



Indicación de elevación de seno abierta
o cerrada:
¿Dónde está situada la frontera en el
grosor del reborde óseo residual?

Trabajo de Fin de Grado

Realizado por: Bárbara García Pérez

Dirigido por: José Vicente Ríos Santos



Facultad de Odontología



D/Dña. (Apellidos y Nombre)

García Pérez, Bárbara

con DNI..... 29508671-Q alumno/a del Grado en Odontología de la Facultad de Odontología (Universidad de Sevilla), autor/a del Trabajo Fin de Grado titulado:

Indicación de elevación de seno abierta o cerrada.
¿Dónde está situada la frontera?

DECLARO:

Que el contenido de mi trabajo, presentado para su evaluación en el Curso 2019/2020, es original, de elaboración propia, y en su caso, la inclusión de fragmentos de obras ajenas de naturaleza escrita, sonora o audiovisual, así como de carácter plástico o fotográfico figurativo, de obras ya divulgadas, se han realizado a título de cita o para su análisis, comentario o juicio crítico, incorporando e indicando la fuente y el nombre del autor de la obra utilizada (Art. 32 de la Ley 2/2019 por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, BOE núm. 53 de 2 de Marzo de 2019)

APERCIBIMIENTO:

Quedo advertido/a de que la inexactitud o falsedad de los datos aportados determinará la calificación de **NO APTO** y que **asumo las consecuencias legales** que pudieran derivarse de dicha actuación.

Sevilla..23.....de..M.a.yo.....de 20..20..

Bárbara García Pérez

Fdo.: Bárbara García Pérez



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DR JOSE VICENTE RIOS SANTOS, PROFESOR TITULAR ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA, COMO DIRECTOR DEL TRABAJO FIN DE GRADO

CERTIFICA:

QUE EL PRESENTE TRABAJO TITULADO **Indicación de elevación de seno abierta o cerrada: ¿Dónde está situada la frontera en el grosor del reborde óseo residual?** HA SIDO REALIZADO POR **DOÑA BÁRBARA GARCÍA PÉREZ** BAJO MI DIRECCIÓN Y CUMPLE TODOS LOS REQUISITOS NECESARIOS PARA SER PRESENTADO Y DEFENDIDO COMO TRABAJO DE FIN DE GRADO.

Y PARA QUE ASI CONSTE Y A LOS EFECTOS OPORTUNOS, FIRMAMOS EL PRESENTE CERTIFICADO, EN SEVILLA A DÍA 23 DE MAYO DE 2020.

DR. J.V. RÍOS

Dedicatoria y agradecimientos

Quisiera dedicar este Trabajo de Fin de Grado principalmente a mis padres, los que han hecho posible que yo me decidiera a estudiar una carrera como esta; a mi padre que siempre se encargó que no me faltase de nada y a mi madre por esas largas noches pendiente de mí. Durante estos años han estado a mi lado apoyándome, y ayudándome en todo.

Agradecer a mis hermanos y a mi sobrino, los cuales han aguantado mis momentos de agobios desde que comencé mi andadura en el mundo de la Odontología.

No podría dejar de mencionar a mi tía Amparo Jiménez Planas por servirme de inspiración y apoyo en mis años previos a entrar en la facultad y una vez dentro.

También quería dar las gracias al Dr. Ríos, el cual me ha guiado durante la elaboración de este trabajo, siempre dispuesto y buscando un hueco para lo que me hiciese falta.

Y por supuesto a mis compañeros de la promoción 2015-2020 de Grado de Odontología de Sevilla, con los que he vivido una de las experiencias mejores y más satisfactorias de mi vida.

Índice

A. Introducción	1
a) Anatomía del seno maxilar	
b) Neumatización del seno maxilar	
c) Funciones del seno Maxilar	
d) Disponibilidad ósea al suelo del seno: alternativas de tratamiento en situaciones de disponibilidad ósea al seno reducida	
e) Técnicas: abierta y cerrada: complicaciones, ventajas e inconvenientes de ambas. Evolución cronológica de las técnicas cerradas de elevación de suelo de seno	
f) Planteamiento del problema	
B. Objetivos	9
C. Material y Método	10
D. Resultados	11
E. Discusión	19
F. Conclusiones	25
G. Bibliografía	26

Resumen

La evolución sufrida en los últimos años en Odontología tanto de instrumentos, nuevas tecnologías e incluso técnicas nos obliga a realizar estudios constantes poniendo en duda tela de juicio las técnicas convencionales usadas habitualmente, más aún en ramas de la Odontología como Implantología en las que resulta fundamental una planificación previa de las actuaciones, teniendo en cuenta las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas. Debido a esto, el objetivo de nuestro estudio es valorar la altura residual inicial óptima para realizar una técnica de elevación de seno u otra, teniendo en cuenta las connotaciones económicas y complicaciones intra y postoperatorias. Como resultado de nuestra búsqueda hemos obtenido un total de 5 artículos válidos que se centran en el tema de nuestra revisión, por los cuales podemos predecir que no hay un consenso en cuanto a la cifra exacta de mm que delimiten la realización de una técnica u otra, sino que depende de la experiencia del operador y habría que sopesar otros factores tales como las complicaciones asumidas al realizar la técnica de ventana lateral y el mayor nivel de complejidad quirúrgica de esta. Cabe destacar también que no hay una relación significativa entre la altura ósea residual inicial y la supervivencia del implante.

Abstract

The evolution in last years in Dentistry of both instruments, new technologies and even techniques obliges us to carry out constant studies calling into question the conventional techniques commonly used, especially in branches of Dentistry as Implantology in which it is essential a prior planning of the actions, taking into account the advantages and disadvantages of each one of them. Due to this, the objective of our study is to assess the optimal initial residual bone height to perform a breast lift technique or another, taking into account the economic connotations and intra and postoperative complications. As a result of our search we have obtained a total of 5 valid articles that focus on the subject of our review, by which we can predict that there is no consensus as to the exact number of mm that delimit the performance of one technique or another, but it depends on the experience of the operator and we would have to weigh other factor such as the complications assumed when performing the side window technique and the higher level of surgical complexity. It should also be noted that there is no significant relationship between initial residual bone height and implant survival.

A.Introducción

a) Anatomía del seno maxilar

El desarrollo del seno maxilar como estructura anatómica comienza a producirse desde el tercer mes de gestación, y estabiliza su crecimiento en el final de la adolescencia.

Sin embargo, con la pérdida de los dientes del sector posterior del maxilar, puede incrementar su volumen debido al proceso de neumatización, que se puede producir por la pérdida de los dientes posteriores del maxilar superior.

Se trata de una cavidad de aire con forma de pirámide cuadrangular con un volumen en personas adultas de entre 12 y 15 cm³, con variaciones de hasta más de 30 cm³. Las dimensiones lineales que presentan oscilan en un rango de longitud que varía entre 35 y 45 mm de altura, 36 a 46 mm de longitud, y una anchura de 25 a 35 cm³ (1)(2)

La base de la pirámide está formada por la pared lateral de la fosa nasal y el vértice se corresponde con la apófisis malar del maxilar. El techo (es decir, la pared superior) del seno también forma el suelo de la órbita y acoge al conducto infraorbitario.

El seno maxilar comunica con la fosa nasal mediante el hiato semilunar, localizado en el área posterosuperior de la cavidad sinusal inmediatamente debajo del cornete nasal medio. Esta comunicación debe mantenerse intacta y libre de material de injerto para minimizar el riesgo de infecciones postoperatorias. En la parte anterior, el seno se suele extender hasta la región canina o premolar, aunque esta zona se caracteriza por una gran variabilidad anatómica.

El suelo del seno maxilar suele adoptar una forma convexa descendente cuyo punto más bajo se sitúa en la región del primer molar. La región no ocupa un espacio significativo antes de la erupción de los dientes permanentes, aunque va aumentando de tamaño con la edad.(3)

b) Neumatización del seno maxilar

La reducción del hueso alveolar secundaria a la neumatización del seno en el área posterior maxilar es comúnmente encontrada tras la extracción

dentaria. La elevación de la membrana del seno maxilar es un procedimiento esencial para recuperar una adecuada altura de hueso para la colocación de implantes a este nivel y se ha convertido en una práctica clínica generalizada por muchos dentistas en los últimos años.

Tanto la técnica de ventana lateral(4) como la técnica indirecta(5) han sido exitosas a lo largo de los años. En estudios previos, la técnica de ventana lateral ha conseguido elevar hasta 10-12 mm, proporcionando una mayor cobertura de hueso residual que la aportada por la técnica indirecta.

Generalmente la técnica directa es usada cuando el hueso residual es menor o igual a 4-5 mm. Sin embargo, la técnica de ventana lateral es más difícil y con más frecuencia presenta complicaciones postoperatorias.

Además esta produce perforaciones de la membrana de Schneider en un 12-40% de los casos, comparando con la técnica directa que la produce en un 2.2-6,7%(6) .

El crecimiento o neumatización continuo del seno maxilar durante la adolescencia puede aumentar especialmente con la pérdida de los dientes en el maxilar posterior. Con cierta frecuencia se pueden observar protusiones cónicas intracavitarias que corresponden a las raíces de los molares y premolares superiores. Desde el suelo y la pared lateral del seno maxilar se pueden proyectar paredes o tabiques óseos al interior de la cavidad(6).

c) Funciones del seno maxilar

Las principales funciones del seno maxilar son: calentar y humidificar el aire inspirado, reducir el peso del cráneo, así como protegerlo de traumatismos, y colaborar en la fonación del habla actuando como caja de resonancia.

d) Disponibilidad ósea al suelo del seno y alternativas de tratamiento

En función de la disponibilidad ósea residual Misch(7) estableció una clasificación(8):

- Situación 1: Existen más de 12 mm al suelo del seno, no haría falta realizar ninguna técnica regenerativa. La longitud del implante sugerida como ideal era de 12mm, teniendo espacio suficiente para colocarlo de manera convencional. Dentro de este apartado, existen otros sub-apartados en función de la anchura de la cresta ósea. Con 5 mm se realizaría el procedimiento estándar; cuando dicha anchura

esté entre 2,5 y 5 mm se realizaría la eliminación del filo de cuchillo existente hasta obtener los 5 mm necesarios.

- Situación 2: Existen entre 8 y 12 mm de la cresta ósea al suelo del seno. Podrían colocarse implantes sin necesidad de añadir ningún tipo de injerto en las situaciones en las que no sea necesario ganar más de 2mm. Si se necesitarán más de 2mm, podrían introducirse el material de injerto a través de la preparación utilizando osteotomos.
- Situación 3: Existen entre 5 y 8 mm de hueso vertical disponible. Misch recomienda realizar la elevación de seno maxilar con ventana lateral, y la colocación de implantes en la misma cirugía, si con el hueso residual presente, se puede conseguir una adecuada estabilidad primaria de los implantes.
Sin embargo diferentes autores abogan por la elevación del suelo de seno con osteotomos, con o sin la colocación de algún injerto, y la colocación de implantes. Incluso con 4 milímetros se ha observado que se pueden colocar implantes mediante un acceso crestal con osteotomos, y adquirir una correcta estabilidad primaria, correlacionándose con una tasa de supervivencia de los implantes de más de un 96%, similar a los colocados en el protocolo convencional.(9)(10)(11).
- Situación 4: En este caso, existe menos de 5mm de la cresta ósea al seno maxilar. En esta clasificación se proponía la realización de una elevación de seno con abordaje lateral, la colocación de un injerto, y diferir la inserción de los implantes en una segunda fase.

Posteriormente en 1998, Jensen(12) realiza una revisión acerca de las publicaciones hasta esa fecha sobre las elevaciones de suelo de seno, y mostró los resultados en “The sinus conference”. Sugirió además una nueva clasificación en función del hueso disponible, así como el tipo de tratamiento a realizar en cada situación. En esta nueva clasificación, incorpora el uso de osteotomos cuando existen al menos 7 mm de la cresta ósea al suelo del seno, y no tiene en cuenta el grosor de la cresta(12).

Clasificación de Jensen(12), 1998:

- Clase A: 10mm: Procedimiento estándar.
- Clase B: 7-9mm: Elevación de suelo de seno con osteotomos.
- Clase C: 4-6mm: Elevación de suelo de seno abierto con colocación simultánea de implantes.
- Clase D: 1-3mm: Elevación de suelo de seno abierta con colocación diferida de implantes.
- Clase E: Seno ausente.

Algunos autores establecen una anchura mínima de reborde de 5mm para poder colocar implantes simultáneamente a la elevación del suelo de seno maxilar(13).

Alternativas de tratamiento en situaciones de disponibilidad ósea al seno reducida:

- En muchas ocasiones la disponibilidad ósea vertical que el clínico encuentra desde la cresta ósea hasta la cortical del suelo del seno maxilar es inferior a 12 mm, lo que obliga al profesional a buscar diferentes alternativas:
 - ✓ Colocación de un injerto tipo “onlay”(14)(15)(16).
 - ✓ Implantes cortos(17)(18).
 - ✓ Implantes angulados/inclinados.
 - ✓ Implantes cigomáticos(19)(20)(21)(22).
 - ✓ Implantes pterigoideos(17)(18).

e) Técnicas: abierta y cerrada.

La elevación de seno se puede llevar a cabo con la técnica de ventana lateral o con la técnica transcrestal (también denominadas técnica abierta y técnica cerrada respectivamente).

La técnica de ventana lateral consiste en el levantamiento de un colgajo mucoperióstico de espesor total para acceder a la pared lateral del seno maxilar. El tamaño de la ventana que se prepara en la pared lateral del seno maxilar puede variar en función de la magnitud del aumento óseo deseado o del número de implantes previsto. La membrana de Schneider se despega y se eleva con cuidado y, a continuación, se coloca el material de injerto.

La técnica transcrestal consiste en elevar el suelo del seno a través del lecho implantario hasta llegar a 1 mm aproximadamente del suelo del seno, se fractura el suelo sinusal con un osteotomo. Se introduce el material de injerto y

se compacta cuidadosamente en el espacio creado debajo de la membrana. También se puede dejar el espacio sin rellenar para que sea ocupado por un coágulo. Por último, se coloca el implante.

La técnica de ventana lateral permite aumentos óseos voluminosos y su aplicación no depende de la anatomía del seno. En cambio, la técnica transcrestal no añade más de 2-3 mm a la altura del hueso. Teniendo en cuenta que normalmente se prefiere colocar implantes de longitud > 10 mm, esta técnica queda reservada a los casos con una altura de hueso subantral inicial > 7 mm. En una revisión sistemática se concluyó que la supervivencia de los implantes disminuye drásticamente con la técnica transcrestal y alturas óseas iniciales < 5 mm. Otra limitaciones es la necesidad de reservar la técnica transcrestal a los pacientes con un suelo sinusal relativamente horizontal. El uso de un osteotomo para fracturar un suelo sinusal oblicuo aumenta considerablemente el riesgo de perforar la membrana de Schneider. De producirse la perforación es recomendable pasar a una técnica de ventana lateral, que permite reparar la perforación a través de la ventana creada. Solo unos pocos estudios han evaluado de forma coherente la integridad de la membrana durante la elevación de seno transcrestal con el uso de medidor de profundidad para verificar la resiliencia de la membrana y con la maniobra de Valsalva(23) (espiración forzada sin expulsar aire con la nariz y boca tapadas)(3).

Técnica transcrestal

Está indicada cuando puede lograrse estabilidad del implante a pesar de una altura limitada de hueso. Con la ayuda de un análisis radiográfico preciso se realiza una incisión crestal y se perfora el lecho implantario hasta llegar a 1-2 mm del suelo del seno. Tras la preparación del lecho del implante se emplea el osteotomo (la mayoría de estos instrumentos tienen un diámetro de entre 4,0 y 5,0 mm) para fracturar el suelo del seno maxilar percutiéndolo con un martillo. La operación debe realizarse con sumo cuidado para evitar que el osteotomo penetre en la cavidad sinusal y el consiguiente riesgo de perforar la membrana. En general, los instrumentos de extremo cóncavo son idóneos para fracturar el suelo del seno mientras que los de extremo cónico están indicados para la condensación del hueso.

Una vez fracturado el suelo del seno maxilar se introduce a través de la osteotomía, hueso autógeno, un sustituto óseo o una combinación de ambos y se

compacta con cuidado con el osteotomo en el lecho implantario preparado. La presión del material de injerto condensado eleva la membrana de Schneider. Tras repetir varias veces la misma operación hasta obtener una elevación adecuada de la membrana se inserta el implante seleccionado a la profundidad ideal.

Antes de introducir el injerto y colocar el implante se recomienda realizar la maniobra de Valsalva(23) para comprobar que al fracturar el suelo del seno no se haya perforado la membrana.

Técnica de ventana lateral

Existe evidencia científica contundente que respalda la técnica de ventana lateral como método predecible para la elevación de seno, tanto en procedimientos simultáneos como en varias fases.

En función de las condiciones existentes en las ubicaciones previstas para los implantes, a veces se combina la técnica simultánea y en varias fases en una misma zona quirúrgica.

Por otra parte, la técnica de ventana lateral puede combinarse con diferentes técnicas de aumento para reparar déficits óseos horizontales, verticales o de ambos tipos. La línea de incisión debe evitar la zona destinada a la ventana lateral; lo más frecuente es efectuar una incisión mediocrestal.

Si la incisión se realiza excesivamente hacia palatino se podría comprometer la vascularización y provocar dehiscencias del tejido blando. Cuando está indicado un procedimiento en varias fases, puede ser más recomendable realizar la incisión en la cara vestibular de la cresta con el fin de acceder a la zona de apertura de la ventana de forma más sencilla y rápida. Sin embargo, se debe evitar que la línea de incisión atraviese la zona prevista para la ventana lateral. La falta de apoyo óseo en los bordes de la herida puede provocar un colapso de los tejidos blandos.

El tamaño y la posición de la ventana se determinan en función de las condiciones anatómicas. Aunque para la preparación de la ventana suelen usarse instrumentos rotatorios, el desarrollo reciente de instrumentos ultrasónicos piezoeléctricos podría contribuir a reducir las complicaciones intraoperatorias, como la perforación de la membrana. Un manejo preciso de los tejidos blandos y el uso de un microscopio quirúrgico permiten reducir la incidencia de las perforaciones de la membrana.

Secuencia quirúrgica para la elevación de seno en varias fases:

- I. Levantamiento del colgajo y preparación de la ventana para la elevación de seno mediante acceso lateral. La altura de hueso es limitada.
- II. Elevación de trampilla ósea y de ventana lateral.
- III. Injerto.
- IV. Colgajo cerrado con membrana de barrera por debajo de éste.
- V. Zona aumentada después de cicatrización.
- VI. Implante colocado después de una segunda fase.

Secuencia quirúrgica para la elevación de seno con técnica simultánea:

- I. Levantamiento del colgajo y preparación de la ventana para la elevación de seno con técnica simultánea. La altura de hueso es adecuada para la colocación simultánea de implantes.
- II. Elevación de la trampilla ósea y de la membrana sinusal.
- III. Preparación del lecho del implante. La membrana se eleva y se protege mediante un instrumento en forma de remo para evitar que resulte perforada por la fresa.
- IV. Cavity sinusal rellena con material de injerto.
- V. Implante dentro de la cavity sinusal rellena con el material de injerto.
- VI. Colgajo cerrado con membrana de barrera por debajo de éste.
- VII. Implante en el seno aumentado después de la cicatrización(3).

Evolución de las técnicas indirectas de elevación de suelo de seno

✓ Técnica de osteotomos

Fue introducida por Summers(5), al presentar los primeros osteodilatadores, estos eran de forma cilíndrico-cónica, y con un diámetro que aumentaba progresivamente de un instrumento a otro, de tal modo que la base de cada uno de ellos, se correspondía con la parte activa del siguiente. Esto permitía introducirlos en el hueso maxilar y comprimirlo, consiguiendo una mayor densidad ósea para labrar lechos con igual diámetro que el implante requerido.

Desde entonces, se han utilizado diversas variantes de osteodilatadores, generalmente en combinación con cinceles, tornillos de expansión u otras técnicas quirúrgicas, pero siempre colocando los implantes en la misma intervención.

En la actualidad, la elevación sinusal indirecta del suelo del seno maxilar mediante la técnica de osteotomos, se considera un procedimiento predecible y eficaz para corregir la reabsorción ósea leve en las zonas posteriores del maxilar.

Las ventajas de esta técnica es que es más conservadora, no existe pérdida ósea durante la expansión, no hay calentamiento del hueso y mejor control manual.

En cuanto a los inconvenientes; la altura alcanzable sería de 4-5 mm. Sin perforar; el discomfort creado al paciente consecuencia del martillo quirúrgico y los cuadros de vértigo posicional paroxístico benignos encontrados.

La tasa de supervivencia de implantes colocados mediante técnicas de elevación indirecta mediante la técnica de osteotomos oscila el 93,5% al 100% en los diferentes estudios con periodo de seguimiento mínimo de un año.

En relación a la altura ósea residual: Toffler(24) obtuvo una tasa de supervivencia del 73,3% con 4 mm o menos, del 94,9%, con 5 o 6 mm y del 94,5% con 7 mm o más, resultados similares a los obtenidos por Rosen y cols(9), un 85,7% con una altura ósea de 4 mm o menos, un 96% con 5 o 6 mm y un 96,4% con 7 mm o más. En cambio, Pjetursson y cols (25) registraron una supervivencia del 91,3% con hueso residual de 4mm o inferior y del 100% cuando fue superior a 5 mm. En los cuatro estudios se obtuvo de forma significativa un mayor porcentaje de supervivencia cuanto mayor era la altura ósea residual.

Variantes de la técnica de osteotomos

- ❖ Técnica de osteotomos con asistencia piezoeléctrica.
- ❖ Técnica combinada de trefinas y osteotomos.
- ❖ Técnica combinada de trefina o fresas y osteotomos tras extracción de molares superiores.
- ❖ Técnica de balón sinusal.
- ❖ Técnica de abordaje crestal con fresas especialmente diseñadas (SCA-Kit).

- ❖ Técnica de desprendimiento hidráulico.
 - ❖ Técnica de presión de gel y sin colgajo.
 - ❖ Técnica de implantes cónicos.
- Técnica de elevación sinusal mínimamente invasiva (MISE)(26).

f) Planteamiento del problema

La atrofia de la cresta alveolar y la hiperneumatización de los senos maxilares limita la calidad y cantidad de hueso residual, dificultando la colocación de los implantes. Las elevaciones del suelo del seno maxilar permiten obtener una mayor altura de la cresta ósea.

No obstante, durante muchos años la técnica más utilizada es la técnica de abordaje lateral, cuando la disponibilidad ósea vertical es inferior a 4-5 mm. Esta técnica presenta con frecuencia complicaciones como la perforación de la membrana de Schneider durante el despegamiento. Además de un postoperatorio molesto, causando dolor e inflamación.

Por otro lado, la técnica de elevación de suelo de seno indirecta está indicada con una altura mínima de 4-6 mm de cresta ósea, no pudiéndose elevar la membrana sinusal más de 5 ó 6 mm.

Por estos motivos, llevamos a cabo una revisión sistemática donde se evalúen todos los estudios sobre el grosor de hueso residual preexistente previo a realizar ambos tipos de elevación de suelo de seno, realizado en humanos en los últimos 10 años, y así actualizar la información sobre esta técnica.

B. Objetivos

1. Objetivo principal:

El objetivo de este trabajo es revisar la literatura sobre el grosor mínimo de hueso alveolar residual que limita la realización de elevación de suelo de seno directa o indirecta.

2. Objetivos secundarios:

Comprobar si existe relación significativa entre la altura ósea residual inicial y la tasa de supervivencia del implante o complicaciones del mismo.

Verificar cuál es el método de rehabilitación más efectivo en casos de maxilar superior atrófico con una altura de 4-8 mm de hueso alveolar residual

C. Material y método

La búsqueda bibliográfica se centra en los artículos publicados en los últimos 10 años (del año 2009-2019), con seguimiento mínimo de 1 año, tanto en inglés como en español, realizados en humanos, indexados en Cochrane y Medline, utilizando como motor de búsqueda Pudmed.

1. Palabra clave: SINUS FLOOR AUGMENTATION; MAXILLARY SINUS AUGMENTATION; RESIDUAL BONE HEIGHT.

Los límites de la búsqueda fueron:

- Meta-Analysis
- Systematic Review

Cuando obtenemos los resultados, revisamos y comparamos para eliminar aquellos duplicados y los que tras leer el abstract no trataban sobre el grosor de hueso residual necesario para realizar una técnica u otra. Finalmente, sólo utilizamos aquellos con un mínimo de seguimiento de un año.

Se lleva a cabo igualmente la búsqueda manual en tesis disponibles y revistas en la Biblioteca de Centros de la Salud (Universidad de Sevilla): International Team for Implantology, Tratamiento con Implantes del Maxilar Superior Atrófico, The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants

D. Resultados:

Fecha: 18 de Diciembre de 2019, a las 17:16 horas. Resultados obtenidos de la Base de datos:

Pubmed

Palabra clave:

1. SINUS FLOOR AUGMENTATION (1677 resultados)
 - Límites: 10 años: 1336 resultados, Humans: 1389 resultados, Article types:
 - Systematic Review: 60 resultados
 - Meta-Analysis: 41 resultados

Fecha: 19 de Diciembre de 2019, a las 12:05 horas. Resultados obtenidos de la Base de datos:

Pubmed

Palabra clave:

2. MAXILLARY SINUS AUGMENTATION

Como resultado de estos términos sin restricciones obtuvimos 2080 resultados

- Límites: 10 años: 1363 resultados, Humans: 1740 resultados, Article types:
 - Systematic Review: 49 resultados.
 - Meta-Analysis: 37 resultados.

Fecha: 4 de Febrero de 2020, a las 8:26 horas. Resultados obtenidos de la Base de datos:

Pubmed

Palabra clave:

3. [residual bone height] AND [sinus floor augmentation] (297 resultados)

- Límites: 10 años: 250 resultados, Humans: 269 resultados, Article types:
 - Systematic Review: 9 resultados
 - Meta-Analysis: 8 resultados

Finalmente obtenemos 3 búsquedas de las cuales se obtienen los resultados:

- ✓ Búsqueda nº1: 101 resultados.
- ✓ Búsqueda nº2: 86 resultados.
- ✓ Búsqueda nº3: 17 resultados.

Un total de 204 artículos:

A. Eliminación de duplicados:

Tras haber comparado los títulos de todos los artículos encontrados para cada palabra clave hemos obtenido un total de 92 resultados.

B. Lectura de los abstract :

Una vez leído los abstract de cada resultado hemos observado que sólo 46 archivos de Pudmed comparaban ambas técnicas de elevación de seno.

C. Comprobación de que traten sobre “residual bone height”:

Tras hacer las comprobaciones pertinentes en los artículos encontrados, sólo se observó un total de 17 artículos, (9 revisiones sistemáticas y 8 metaanálisis) que tratasen sobre la altura de hueso residual como un factor de éxito o fracaso en la elevación de seno.

D. Lectura de los resultados, y comprobación de que los porcentajes de éxito/fracaso sean como mínimo de un año de seguimiento, obtuvimos un total de 5 resultados con alto valor científico ya que entre ellos existe 1 revisión sistemática, metaanálisis y 2 combinaciones (metaanálisis+revisión sistemática).

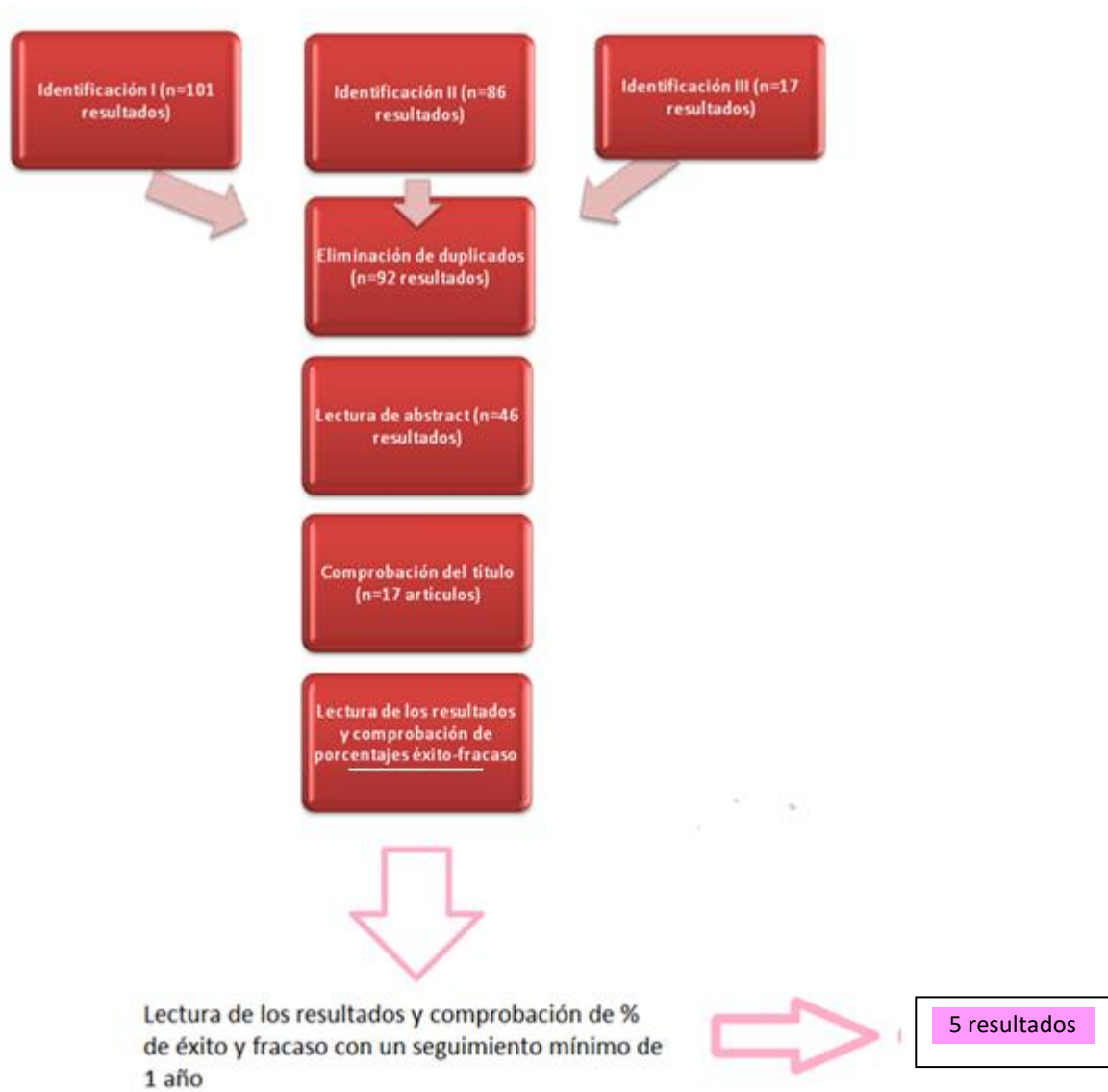


Figura 1. Esquema de los resultados de la búsqueda bibliográfica.

Artículo/Tipo de estudio	Objetivos	Material y método	Resultados	Conclusión
Osteotome-Mediated Sinus Floor Elevation(27)	<u>Revisar la literatura acerca de:</u>	Búsqueda sistemática en Medline y de forma manual para identificar estudios de elevación de seno mediante osteotomos.	25 estudios publicados durante un periodo de 13 años reuniendo los criterios de inclusión.	Una altura de hueso residual inicial < 4 mm influye en la tasa de éxito de los implantes insertados previa técnica de elevación de seno con osteotomos.
RS Y MA	Elevación de seno usando osteotomos	Aplicando criterios estrictos de inclusión.	15 retrospectivos.	
	Teniendo en cuenta el momento de colocar los implantes	Periodo de observación >1 año tras la carga funcional del implante.	9 prospectivos.	
	Características de los materiales e injertos	Calidad de documentos juzgada usando la escala Newcastle-Ottawa y la escala PEDro.	1 ensayo clínico aleatorio.	
	Complicaciones intra y postoperatorias.	Fue evaluado la heterogeneidad de los documentos incluidos en el MA.	Los artículos incluidos contenían 3092 implantes osteointegrados con una tasa de fracaso del 3,85%.	
	<u>Realizar un metaanálisis.</u>	Precisión estadística se probó utilizando test de Cochrane C.	De los 25 estudios incluidos, 8 fueron seleccionados por MA.	
Para determinar la influencia de altura de hueso residual en el éxito del implante.	La relación entre altura de hueso residual inicial y el éxito del implante se analizó usando la variante "Student test Welch".	> 4 mm de hueso alveolar residual no influyó en el éxito-fracaso del implante, sin embargo, había una diferencia importante en la tasa de éxito o fracaso implantológico cuando se usaba la técnica de osteotomos en una situación en la que el hueso alveolar residual era < 4 mm.		

Artículo/Tipo de estudio	Objetivos	Material y método	Resultados	Conclusión
Implant Survival Rates after Osteotome-Mediated Maxillary Sinus(28)	Evaluar sistemáticamente la tasa de supervivencia de los implantes colocados tras la elevación de seno mediante osteotomo con o sin el uso de material de injerto.	Base de datos Medline usando una combinación de términos específicos de búsqueda.	19 estudios fueron seleccionados a partir del análisis de datos.	La técnica de elevación de seno transalveolar puede ser un tratamiento viable en casos de atrofia localizada en el maxilar posterior incluso en casos de mínima altura de hueso residual.
RS		Búsqueda en revistas relevantes y revisiones bibliográficas.	Un total de 1822 pacientes contando con 3131 implantes.	El pronóstico puede ser más favorable cuando el hueso residual es de al menos 5 mm de altura.
		Fueron incluidos estudios clínicos prospectivos y retrospectivos con al menos 20 pacientes tratados mediante técnica de osteotomos.	La tasa de supervivencia de implantes durante uno, dos, tres y cinco años fue estimada como un 98,12%, 97,4%, 96,75% y 95,81% respectivamente.	
			No se encontraron diferencias en cuanto al uso de material de injerto ni en relación con la longitud del implante.	
			La supervivencia del implante fue del 92,7% en 331 que fueron colocados en zonas donde hueso alveolar residual era < 5 mm y del 96,9% para 2525 en aquellos insertados en zonas donde > o = a 5 mm.	

Artículo/Tipo de estudio	Objetivos	Material y método	Resultados	Conclusión
What is the Most Effective Rehabilitation with 4 to 8 mm of residual Alveolar Bone Height below the maxillary sinus with Implant-supported Prosthesis(29)	Este MA fue realizado para identificar el método más efectivo para tratar a pacientes con reborde alveolar residual posterior de altura intermedia.	Se realizó una cadena de MA de ensayos clínicos controlados aleatorizados para evaluar varios métodos de rehabilitación implanto soportada en pacientes con reborde residual de 4-8 mm.	Se incluyeron 20 estudios clínicos aleatorizados con 770 pacientes con altura de hueso residual en maxilar posterior intermedio y 837 senos maxilares que recibieron 1486 implantes utilizando cualquiera de los 4 métodos de rehabilitación	Existe evidencia de calidad moderada que muestra que la técnica de osteotomos combinada con la colocación de implantes largos o cortos con o sin injerto óseo o la colocación de implantes cortos por sí sola es superior a la colocación de implantes largos combinados con la técnica de ventana lateral y el injerto óseo cuando se usa en pacientes con hueso residual de 4-8 mm. Además los resultados de este estudio muestran que la técnica de ventana lateral para pacientes con altura de hueso residual intermedia no es una opción de tratamiento adecuada debido al alto costo injustificado y la tasa de complicaciones
MA	Debido a que la evidencia derivada de los MA es limitada por falta de estudios en cuanto el método de rehabilitación más efectiva en pacientes con 4-8 mm de hueso residual inicial.	Se realizó búsquedas bibliográficas desde 1970 a marzo de 2018 en 3 bases de datos principales.	No hubo diferencias significativas estadísticamente entre los 4 grupos para las tasas de fracaso de implante y prótesis y pérdida ósea marginal en el seguimiento (rango de 6 meses-5 años tras la carga).	
		Se incluyeron estudios clínicos aleatorios paralelos que informaron sobre resultados de interés con seguimiento de al menos 6 meses desde la carga inicial.	Hubo una disminución marcada de las complicaciones solo para los implantes cortos en comparación con los implantes largos combinados con elevación de seno abierta. Las tasas de supervivencia de implante y prótesis, los implantes cortos junto con elevación cerrada con o sin injerto óseo se clasificaron en primer lugar como la opción más efectiva (77,1%) seguidos de implantes largos con elevación cerrada con o sin injerto óseo (62%), implantes largos con elevación abierta (43,9%) y implantes cortos solo (24,8%).	
		Las variables predictoras fueron implantes cortos (8mm) solos o en conjunción con elevación de seno con osteotomos con o sin injerto óseo. Implantes largos junto con elevación de seno con osteotomo con y sin injerto óseo y implantes largos con elevación lateral de suelo sinusal con injerto óseo.		
		Las variables de resultado fueron: tasas de fracaso de implantes y prótesis, pérdida ósea marginal y complicaciones.		

Artículo/Tipo de estudio	Objetivos	Material y método	Resultados	Conclusión
Clinical Performance of Dental Implants Following Sinus Floor Augmentation(30)	El propósito de esta revisión sistemática fue evaluar la supervivencia a medio y largo plazo de los implantes colocados en los senos aumentados e identificar los factores que afectan la supervivencia del implante como la técnica quirúrgica, los injertos óseos y el momento de colocación de los implantes.	Se realizó una búsqueda bibliográfica hasta julio de 2016 para identificar estudios clínicos prospectivos sobre el aumento del suelo sinusal junto con la colocación de implantes con un seguimiento mínimo de 3 años. Se implementaron métodos metaanalíticos para calcular las tasas de supervivencia del implante y los riesgos relativos, teniendo en cuenta al técnica quirúrgica, el uso de injerto óseo, el tipo, el uso de membrana, altura ósea residual media y el momento de inserción de implantes.	Se incluyeron un total de 17 ensayos clínicos (1 aleatorizado y 16 prospectivos no aleatorizados), que pertenecían a 637 pacientes (al menos 48% hombres) y 1610 implantes colocados después del aumento del suelo sinusal con el abordaje de osteotomo (transalveolar) o ventana lateral. La tasa de supervivencia combinada del implante desde los 3 a los 6 años de seguimiento fue del 97,7% (17 estudios; IC del 95%=94,4% a 99,7%) con alta heterogeneidad. El tabaquismo se asoció a una supervivencia del implante significativamente peor (2 estudios; RR=4,8; IC del 95%=1,2 a 19,4; P<0,05). Sin embargo, la evidencia de factores influyentes varió de muy baja a moderada después de adoptar el enfoque Grade, debido al riesgo de sesgo, imprecisión, inconsistencia y efectos de estudios pequeños	La evidencia actual sugiere que los implantes en los senos aumentados tienen altas tasas de supervivencia, y el fumar juega un papel negativo potencialmente importante en su pronóstico.
RS y MA				

Artículo/Tipo de estudio	Objetivos	Material y método	Resultados	Conclusión
Meta-analysis of the increase in height in maxillary sinus elevations with osteotome(31)	<u>Comparar las diferentes variaciones de las técnicas de elevación de seno con osteotomos:</u>	Se realizó un estudio metanalítico con estadísticas descriptivas sobre elevaciones de seno mediante osteotomos.	La técnica clásica de Summers(32) para realizar elevaciones sinusales con osteotomos difiere de las técnicas actuales que se utilizan con respecto al uso de técnica cerrada, la forma que se fractura el suelo y cómo se levanta la membrana, especialmente en el tipo de injerto utilizado.	La realización de elevaciones sinusales con osteotomos es una técnica predecible que permite lograr un aumento en la altura del hueso y resultados exitosos, similares a las de otras técnicas utilizadas en la colocación de implantes.
MA	<u>Evaluar el aumento de la altura lograda.</u>	Analizando un total de 11 artículos publicados entre los años 2003 y 2008.	La tendencia actual es no usar un injerto. La ganancia máxima en altura es de 4,62mm, y la ganancia mínima en altura es 2,07mm, comenzando con una altura ósea residual máxima de 8,8mm y un mínimo de 4,1mm. El periodo de osteointegración es de 4.9 meses y la tasa de éxito es del 95,5%.	
	<u>Cuantificar los periodos de osteointegración y las tasas de éxito de los implantes colocados</u>			

Tabla 1. Resultados de búsqueda de material y método. MA Meta-análisis. RS Revisión sistemática.

F. Discusión

Durante la revisión bibliográfica llevada a cabo se trató de comprobar las evidencias científicas disponibles acerca de la frontera del grosor de hueso residual presente previo a realizar una elevación de seno abierta o cerrada y su influencia respecto a la supervivencia del implante posteriormente colocado. Tras realizar lectura completa de todos los artículos seleccionados en nuestra búsqueda con los criterios de inclusión correspondientes, podemos realizar diferentes discusiones:

El efecto de la calidad o cantidad ósea residual preoperatoria y específicamente la altura de hueso sobre la tasa de complicaciones y de supervivencia del implante en senos aumentados se conoce empíricamente, pero apenas ha sido demostrado por estudios(33,34). Se realizó un estudio por Geurs(35) y colaboradores donde la altura ósea residual influenciaba significativamente la pérdida de implantes. Mientras que este y otros estudios respaldaban un requisito mínimo de 4 mm de hueso residual o la regla general de 25-35%(36) del total de la longitud del implante para insertarse en el hueso; otros ensayos(37,38) no respaldan tales reglas y, en cambio, enfatizan la importancia de la estabilidad primaria independientemente de la altura de hueso. En la presente revisión no se encontraron asociaciones significativas entre la altura ósea residual y la supervivencia del implante.

En cuanto a las complicaciones que conducen a la pérdida del implante, se informaron más en el procedimiento directo que en el indirecto, igualmente en el caso de las complicaciones que no suponen la pérdida del implante. La laceración de la membrana sinusal se observa especialmente en el procedimiento directo. Se conoce de primera mano que fumar está relacionado con problemas de cicatrización alrededor de implantes de titanio en general(39,40), pero no en el escenario clínico de elevación de seno con inserción de implantes dentales. Por otro lado no se pudo encontrar una diferencia significativa en el pronóstico de los implantes colocados independientemente de la presencia de diversos materiales de injerto. Estos hallazgos están en línea con los obtenidos en la revisión de Silva y col.(41) donde muestran formación de hueso en implantes colocados tras elevación de seno sin material de injerto.

Actualmente, aún existe controversia sobre cuál es el método de rehabilitación que supone menor tasa de fracaso implantológico, pérdida ósea y complicaciones en caso de un maxilar superior atrófico con una altura ósea residual de 4-8 mm. La elevación cerrada de suelo de seno con colocación de implantes cortos o largos, se asocia con menor número de implantes perdidos en comparación con la técnica abierta con colocación de implantes largos, aunque sin diferencias estadísticamente significantes. La colocación de implantes cortos sin procedimientos de elevación de seno mostró una disminución marcada de las complicaciones quirúrgicas en comparación con la técnica de elevación de seno directa. La elevación de seno mediante ventana lateral no es un tratamiento adecuado en casos de pacientes con hueso residual intermedio debido al aumento injustificado de las complicaciones y el costo financiero.

Tras comprobar revisiones sistemáticas basadas en la técnica transalveolar las tasas de éxito fueron del 95% a los 3 años de seguimiento, lo que demuestra el alto estándar de rendimiento de esta opción de tratamiento. Los fracasos de los implantes ocurrieron principalmente durante el primer año después de la carga protésica, mientras que únicamente un tercio de los fracasos ocurrieron posteriormente(28). Varios estudios demostraron que la neo-formación de hueso puede ocurrir incluso cuando se levanta la membrana sinusal y se llena el espacio debajo del coágulo de sangre(42). También se postuló que la membrana en sí misma tiene potencial osteogénico que puede soportar neo-formación ósea. Estas consideraciones proporcionaron el fondo biológico para realizar el procedimiento de elevación de seno transalveolar sin el uso de ningún material de injerto.

Si bien la altura ósea residual de la cresta se considera un factor fundamental para lograr estabilidad primaria del implante inmediatamente después de la colocación, lo cual es crítico para una correcta osteointegración. Podría postularse que la neo-formación ósea en la técnica transcresal puede no depender solo de la altura ósea residual; ya que todos los componentes anatómicos locales (incluyendo membrana sinusal y periostio) pueden contribuir juntos. Este concepto implica que, para obtener la osteogénesis sin el uso de material de injerto, la integridad de estas estructuras debe preservarse tanto como sea posible durante el procedimiento quirúrgico. El análisis de las complicaciones intraquirúrgicas mostró equivalencia en la tasa de perforación de la membrana entre los casos tratados con y sin material de injerto.

De forma general dentro de las limitaciones de los estudios encontrados, podemos suponer que la técnica de elevación de seno transalveolar podría ser un tratamiento viable en caso de atrofia localizada en el maxilar posterior, incluso en casos de altura ósea residual mínima.

Dentro de las variables que afectan a las tasas de éxito de los implantes, se encuentran la longitud de los mismos, un estudio(43) mostró que las tasas de éxito del implante aumentaron con la longitud del mismo: los implantes de 8 mm mostraron una tasa de éxito del 88,9%, en comparación con los implantes de 10 mm y 12 mm con tasas de éxito de 90,5% y 93,4%, respectivamente. En cuanto al diámetro las tasas de supervivencia para implantes de 3,75 y 4,1 mm fueron de 96,3% y 92,9% respectivamente.

Pommer y col.(44) ,en un estudio de cadáveres concluyeron que la densidad ósea parece representar el principal determinante de la estabilidad primaria en la elevación de seno con colocación simultánea de implantes, mientras que la altura de reborde alveolar residual no tuvo influencia. Se necesita más investigación para determinar si la estabilidad primaria del implante está influenciada por la altura residual ósea, la densidad ósea o ambas, en la elevación de seno.

Chao y col.(45), en su análisis que evaluó el impacto de la altura ósea alveolar inicial en la supervivencia del implante con abordaje crestal (al seno), concluyeron que no había una relación significativa entre la altura ósea alveolar inicial y la supervivencia del implante. El resultado de este estudio se atribuyó al hecho de que los valores de altura residual ósea en todos los estudios incluidos variaron entre 4 y 9 mm, porque la estrategia de búsqueda empleada no incluía palabras clave suficientes para describir la elevación de seno con osteotomos. Sin embargo, los resultados de este meta análisis respaldan la conclusión de que la altura alveolar inicial no influye en el éxito del implante cuando esta es >4mm.

En cuanto a la ganancia de altura ósea se observó una muestra de 1215 implantes(31), donde el promedio inicial de hueso residual fue un mínimo de 4,3mm y un máximo de 8,8mm. Cabe destacar que aquí hay autores que realizaron elevaciones sinusales con osteotomos cuando la altura residual mínima fue interior a 4 mm.(46–48). La altura ósea alcanzada varió mucho entre los diferentes autores. El aumento promedio mínimo en altura fue de 2,28 mm y el máximo fue de 5,55 mm. Sin embargo, algunos

autores lograron un aumento máximo en la altura de más de 6 mm.(48–50). En este estudio las complicaciones analizadas fueron la perforación de la membrana sinusal y vértigo posicional paroxístico benigno. La perforación de la membrana sinusal se analizó en una muestra de 1013 implantes, y se produjo en el 6,5% de los casos. Cuando esto fue positivo, autores como Leblebicioglu(51) y Schmidlin(10) no utilizaron ningún medio adicional. Por otro lado, Ferrignoy col. (43), prefirieron aplazar la cirugía por 3 meses.

Nedir y col.(46) colocaron implantes cortos de 6-8 mm en los casos en que la membrana de Schneider había sido perforada. Brägger y col.(47), no utilizaron ningún tipo de injerto óseo en los casos en que la membrana de Schneider había sido perforada.

El procedimiento que utilizaron para fracturar el suelo sinusal evolucionó durante el curso de su estudio. Inicialmente, se realizó llenando el alveolo con injerto óseo y empujándolo apicalmente usando un osteotomo y un martillo. Luego cambiaron a la técnica utilizada por Cavicchia y col.(52), en el cual el piso del seno maxilar está perforado con el último osteotomo. Se verificó la integridad de la membrana y se colocó una esponja de colágeno apicalmente, a la que se añadió el injerto óseo.

Leblebicioglu y col.(51) utilizaron el osteotomo de diámetro más pequeño para fracturar el suelo sinusal(53). Ferrigno y col.(43), usaron taladros de ostectomía sin ningún tipo de irrigación, dado que esto permitió recoger las astillas de hueso autógeno de los taladros para luego usarlas para llenar el injerto óseo. Stavropoulos y col. Usaron solo osteotomos y un martillo quirúrgico para preparar la ostectomía sin usar ningún tipo de taladro. También realizaron la elevación de seno con osteotomo en la primera cirugía; y después de un periodo de espera de 4 a 6 meses, realizaron una segunda cirugía para colocar los implantes.

Con respecto a la fractura del suelo del seno, existe un consenso entre los autores estudiados, quienes lo realizan con osteotomos y un martillo quirúrgico, absorbiendo el golpeteo con el injerto óseo en los casos en que se usa. Al analizar el tipo de injerto utilizado, observados cómo se usó en el 83,1% de los implantes, y encontramos que en el 96,54% de estos casos el hueso autógeno se mezcló con hueso bovino.

En estudios clínicos recientes(54–57) se han encontrado evidencias científicas para asumir que los 4 mm de hueso remanente en la cresta ósea maxilar posterior es una altura suficiente para la colocación de un implante simultánea a la elevación de seno, ya que en estos estudios se colocaban implantes en crestas alveolares severamente reabsorbidas con un resultado de supervivencia óptimo. Se ha sugerido que debemos encontrar una altura de cresta residual de al menos 4 mm para alcanzar la estabilidad primaria del implante simultánea a la intervención de elevación de seno(58).

Se han recogido datos muy exitosos de implantes colocados tras la elevación de seno en crestas alveolares reabsorbidas. La regeneración ósea tras la elevación de seno puede tener lugar en ausencia de injerto óseo, ya que el implante se coloca simultáneo a la intervención y entonces mantiene el espacio que se gana(57).

Recientemente, las investigaciones apuntan(59) a la validez de esta indicación sugiriendo que los implantes pueden ser estabilizados en crestas alveolares residuales con mayor reducción ósea en la misma intervención del aumento de seno y sin necesidad de relleno con biomaterial de injerto.

La elevación de seno mediante la técnica de globo inflable está basada en el procedimiento de elevación de seno con osteotomos descrito por Summers(50). La ventaja del uso de esta técnica es que se puede usar en presencia de 3mm o más de hueso residual, mientras que la técnica convencional de elevación de seno transcrestal con osteotomos requiere un mínimo de 6 mm.

El procedimiento consiste en elevar el suelo de seno maxilar usando osteotomos a al menos 1mm de distancia del mismo hasta fracturar de forma controlada el área cortical del seno. Posteriormente, se evalúa la integridad de la membrana de Schneider. El globo se introduce en el espacio subantral, mientras se llena progresivamente y de forma controlada con solución salina. Se insuflan unos 4ml de solución cada vez. Durante es procedimiento se chequea el estado de la membrana mediante endoscopia. El implante dental puede colocarse en esta misma intervención quirúrgica(56).

Usando este método se calcula la altura de hueso ganada desde la altura inicial de la cresta residual hasta la nueva altura que encontramos tras un año de la colocación de la prótesis. La media de altura inicial que se gana con este procedimiento de globo inflable es de 3,32mm y la altura media final tras un año de carga protésica es de 8,7mm

con un porcentaje de éxito del 100% de los implantes. Por esto, la técnica de globo se considera la mejor opción para incrementos de más de 10mm en la cresta ósea, y además produce un número bajo de complicaciones intraoperatorias(56)(59).

La ventaja de la técnica del globo es que se puede aplicar en crestas alveolares mayores o iguales a 3mm, al contrario de la técnica clásica de osteotomos donde se necesita un mínimo de 4mm. Esto es porque la elevación de seno con osteotomos puede ganar una altura final de 3 (+0,8mm), mientras que la técnica del globo puede llegar a alcanzar elevaciones de más de 10mm.(59)

F.Conclusiones

1. Tras revisar la literatura sobre la variable “altura residual alveolar inicial” previa a la colocación de implantes tras elevación de seno, podemos decir que:
 - ✓ El grosor mínimo de hueso alveolar residual que se observa en los diferentes estudios para realizar elevación de seno abierta vs cerrada es de 4 mm; bien hay que decir que también existen evidencias de realizaciones de elevaciones de seno transcrestales con altura residual inicial < 4 mm, dependiendo fundamentalmente de la habilidad del operador.
2. Secundariamente:
 - ✓ Hay diferencias significativas en las tasas de éxito/fracaso de los implantes cuando la altura ósea residual es < 4 mm.
 - ✓ Una altura ósea residual de más de 4 mm no influye en las tasas de éxito/fracaso del implante.

En cuanto al método de rehabilitación más efectivo en casos de altura ósea residual de 4-8 mm es destacable que la técnica idónea es la elevación de seno transalveolar con o sin colocación de material de injerto simultáneamente, ya que ofrece un menor número de complicaciones que la técnica de ventana lateral.

G.Bibliografía

1. van den Bergh JP, ten Bruggenkate CM, Disch FJ, Tuinzing DB. Anatomical aspects of sinus floor elevations. *Clin Oral Implants Res.* 2000 Jun;11(3):256–65.
2. Uchida Y, Goto M, Katsuki T, Akiyoshi T. A cadaveric study of maxillary sinus size as an aid in bone grafting of the maxillary sinus floor. *J Oral Maxillofac Surg.* 1998 Oct;56(10):1158–63.
3. Scott RA. ITI treatment guide, volume 5: sinus floor elevation procedures. *BDJ.* 2012;212(10):512.
4. Guerrero JS. Lateral window sinus augmentation: complications and outcomes of 101 consecutive procedures. *Implant Dent.* 2015 Jun;24(3):354–61.
5. Zhou L, Xu S-L, Xu S-T, Huang J-S, Song G-B, Zhang X-Y. [Clinical application of maxillary sinus lift with Summers osteotome]. *Hua xi kou qiang yi xue za zhi = Huaxi kouqiang yixue zazhi = West China J Stomatol.* 2008 Jun;26(3):296–8.
6. Jang JW, Chang H-Y, Pi S-H, Kim Y-S, You H-K. Alveolar Crestal Approach for Maxillary Sinus Membrane Elevation with <4 mm of Residual Bone Height: A Case Report. *Int J Dent.* 2018;2018.
7. Misch CE. *Implantología contemporánea*. 3ª ed. Ámsterdam; Barcelona: Elsevier; 2009.
8. Misch CE. Maxillary sinus augmentation for endosteal implants: organized alternative treatment plans. *Int J Oral Implantol.* 1987;4(2):49–58.
9. Rosen PS, Summers R, Mellado JR, Salkin LM, Shanaman RH, Marks MH, et al. The bone-added osteotome sinus floor elevation technique: multicenter retrospective report of consecutively treated patients. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1999;14(6):853–8.
10. Schmidlin PR, Muller J, Bindl A, Imfeld H. Sinus floor elevation using an osteotome technique without grafting materials or membranes. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2008 Aug;28(4):401–9.
11. Winter AA, Pollack AS, Odrich RB. Placement of implants in the severely atrophic posterior maxilla using localized management of the sinus floor: a preliminary study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002;17(5):687–95.
12. Jensen OT, Shulman LB, Block MS, Iacono VJ. Report of the Sinus Consensus Conference of 1996. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1998;13 Suppl:11–45.
13. Raghoobar GM, Timmenga NM, Reintsema H, Stegenga B, Vissink A. Maxillary bone grafting for insertion of endosseous implants: results after 12-124 months. *Clin Oral Implants Res.* 2001 Jun;12(3):279–86.
14. Bahat O, Fontanessi R V. Efficacy of implant placement after bone grafting for three-dimensional reconstruction of the posterior jaw. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2001 Jun;21(3):220–31.
15. Boyne PJ, Marx RE, Nevins M, Triplett G, Lizaro E, Lilly LC, et al. A feasibility

- study evaluating rhBMP-2/absorbable collagen sponge for maxillary sinus floor augmentation. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1997 Feb;17(1):11–25.
16. Cordaro L, Amade DS, Cordaro M. Clinical results of alveolar ridge augmentation with mandibular block bone grafts in partially edentulous patients prior to implant placement. *Clin Oral Implants Res*. 2002 Feb;13(1):103–11.
 17. Graves SL. The pterygoid plate implant: a solution for restoring the posterior maxilla. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1994 Dec;14(6):512–23.
 18. Balshi TJ, Wolfinger GJ, Balshi SF 2nd. Analysis of 356 pterygomaxillary implants in edentulous arches for fixed prosthesis anchorage. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1999;14(3):398–406.
 19. Pi Urgell J, Revilla Gutierrez V, Gay Escoda CG. Rehabilitation of atrophic maxilla: a review of 101 zygomatic implants. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2008 Jun;13(6):E363-70.
 20. Aparicio C, Ouazzani W, Garcia R, Arevalo X, Muela R, Fortes V. A prospective clinical study on titanium implants in the zygomatic arch for prosthetic rehabilitation of the atrophic edentulous maxilla with a follow-up of 6 months to 5 years. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2006;8(3):114–22.
 21. Nkenke E, Hahn M, Lell M, Wiltfang J, Schultze-Mosgau S, Stech B, et al. Anatomic site evaluation of the zygomatic bone for dental implant placement. *Clin Oral Implants Res*. 2003 Feb;14(1):72–9.
 22. Weischer T, Schettler D, Mohr C. Titanium implants in the zygoma as retaining elements after hemimaxillectomy. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1997;12(2):211–4.
 23. Fughelli P, Stella A, Sterpetti A V. Antonio Maria Valsalva (1666-1723). *Circ Res*. 2019 Jun;124(12):1704–6.
 24. Toffler M. Osteotome-mediated sinus floor elevation: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19(2):266–73.
 25. Pjetursson BE, Rast C, Bragger U, Schmidlin K, Zwahlen M, Lang NP. Maxillary sinus floor elevation using the (transalveolar) osteotome technique with or without grafting material. Part I: Implant survival and patients' perception. *Clin Oral Implants Res*. 2009 Jul;20(7):667–76.
 26. Peñarrocha Oltra D, Carrillo García C, Candel Martí E, Peñarrocha Diago M. Tratamiento del maxilar superior atrófico mediante implantes en arbotantes: revisión de la literatura y presentación de casos clínicos. *Gac Dent Ind y Prof*. 2010;(216):146–59.
 27. Calin C, Petre A, Drafta S. Osteotome-mediated sinus floor elevation: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014;29(3):558–76.
 28. Del Fabbro M, Corbella S, Weinstein T, Ceresoli V, Taschieri S. Implant survival rates after osteotome-mediated maxillary sinus augmentation: a systematic review. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2012 May;14 Suppl 1:e159-68.
 29. Al-Moraissi EA, Altairi NH, Abotaleb B, Al-Iryani G, Halboub E, Alakhali MS. What Is the Most Effective Rehabilitation Method for Posterior Maxillas With 4 to 8 mm of Residual Alveolar Bone Height Below the Maxillary Sinus With

- Implant-Supported Protheses? A Frequentist Network Meta-Analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2019 Jan;77(1):70.e1-70.e33.
30. Antonoglou GN, Stavropoulos A, Samara MD, Ioannidis A, Benic GI, Papageorgiou SN, et al. Clinical Performance of Dental Implants Following Sinus Floor Augmentation: A Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical Trials with at Least 3 Years of Follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2018;33(3):e45–65.
 31. Antonaya-Mira R, Barona-Dorado C, Martinez-Rodriguez N, Caceres-Madrono E, Martinez-Gonzalez J-M. Meta-analysis of the increase in height in maxillary sinus elevations with osteotome. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012 Jan;17(1):e146-52.
 32. Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compendium.* 1994 Feb;15(2):152, 154–6, 158 passim; quiz 162.
 33. Pinchasov G, Juodzbaly G. Graft-free sinus augmentation procedure: a literature review. *J oral Maxillofac Res.* 2014 Jan;5(1):e1.
 34. Riben C, Thor A. The Maxillary Sinus Membrane Elevation Procedure: Augmentation of Bone around Dental Implants without Grafts-A Review of a Surgical Technique. *Int J Dent.* 2012;2012:105483.
 35. Geurs NC, Wang IC, Shulman LB, Jeffcoat MK. Retrospective radiographic analysis of sinus graft and implant placement procedures from the Academy of Osseointegration Consensus Conference on Sinus Grafts. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2001 Oct;21(5):517–23.
 36. Wallace SS, Froum SJ, Cho S-C, Elian N, Monteiro D, Kim BS, et al. Sinus augmentation utilizing anorganic bovine bone (Bio-Oss) with absorbable and nonabsorbable membranes placed over the lateral window: histomorphometric and clinical analyses. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2005 Dec;25(6):551–9.
 37. Dimitriou R, Mataliotakis GI, Calori GM, Giannoudis P V. The role of barrier membranes for guided bone regeneration and restoration of large bone defects: current experimental and clinical evidence. *BMC Med.* 2012 Jul;10:81.
 38. McAllister BS, Haghghat K. Bone augmentation techniques. *J Periodontol.* 2007 Mar;78(3):377–96.
 39. Lambert PM, Morris HF, Ochi S. The influence of smoking on 3-year clinical success of osseointegrated dental implants. *Ann Periodontol.* 2000 Dec;5(1):79–89.
 40. Sun C, Zhao J, Jianghao C, Hong T. Effect of Heavy Smoking on Dental Implants Placed in Male Patients Posterior Mandibles: A Prospective Clinical Study. *J Oral Implantol.* 2016 Dec;42(6):477–83.
 41. Silva L deF, de Lima VN, Faverani LP, de Mendonca MR, Okamoto R, Pellizzer EP. Maxillary sinus lift surgery-with or without graft material? A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016 Dec;45(12):1570–6.
 42. Hatano N, Sennerby L, Lundgren S. Maxillary sinus augmentation using sinus membrane elevation and peripheral venous blood for implant-supported rehabilitation of the atrophic posterior maxilla: case series. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2007 Sep;9(3):150–5.

43. Ferrigno N, Laureti M, Fanali S. Dental implants placement in conjunction with osteotome sinus floor elevation: a 12-year life-table analysis from a prospective study on 588 ITI implants. *Clin Oral Implants Res.* 2006 Apr;17(2):194–205.
44. Pommer B, Hof M, Fadler A, Gahleitner A, Watzek G, Watzak G. Primary implant stability in the atrophic sinus floor of human cadaver maxillae: impact of residual ridge height, bone density, and implant diameter. *Clin Oral Implants Res.* 2014 Feb;25(2):e109-13.
45. Chao Y-L, Chen H-H, Mei C-C, Tu Y-K, Lu H-K. Meta-regression analysis of the initial bone height for predicting implant survival rates of two sinus elevation procedures. *J Clin Periodontol.* 2010 May;37(5):456–65.
46. Nedir R, Bischof M, Vazquez L, Szmukler-Moncler S, Bernard J-P. Osteotome sinus floor elevation without grafting material: a 1-year prospective pilot study with ITI implants. *Clin Oral Implants Res.* 2006 Dec;17(6):679–86.
47. Bragger U, Gerber C, Joss A, Haenni S, Meier A, Hashorva E, et al. Patterns of tissue remodeling after placement of ITI dental implants using an osteotome technique: a longitudinal radiographic case cohort study. *Clin Oral Implants Res.* 2004 Apr;15(2):158–66.
48. Toffler M. Minimally invasive sinus floor elevation procedures for simultaneous and staged implant placement. *N Y State Dent J.* 2004 Nov;70(8):38–44.
49. Calvo-Guirado JL, Saez-Yuguero R, Pardo-Zamora G. Compressive osteotomes for expansion and maxilla sinus floor lifting. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2006 Jan;11(1):E52-5.
50. Diserens V, Mericske E, Schappi P, Mericske-Stern R. Transcrestal sinus floor elevation: report of a case series. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2006 Apr;26(2):151–9.
51. Leblebicioglu B, Ersanli S, Karabuda C, Tosun T, Gokdeniz H. Radiographic evaluation of dental implants placed using an osteotome technique. *J Periodontol.* 2005 Mar;76(3):385–90.
52. Cavicchia F, Bravi F, Petrelli G. Localized augmentation of the maxillary sinus floor through a coronal approach for the placement of implants. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2001 Oct;21(5):475–85.
53. Fugazzotto PA. Augmentation of the posterior maxilla: a proposed hierarchy of treatment selection. *J Periodontol.* 2003 Nov;74(11):1682–91.
54. Kfir E, Goldstein M, Yerushalmi I, Rafaelov R, Mazor Z, Kfir V, et al. Minimally invasive antral membrane balloon elevation - results of a multicenter registry. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2009 Oct;11 Suppl 1:e83-91.
55. Kfir E, Goldstein M, Rafaelov R, Yerushalmi I, Kfir V, Mazor Z, et al. Minimally invasive antral membrane balloon elevation in the presence of antral septa: a report of 26 procedures. *J Oral Implantol.* 2009;35(5):257–67.
56. Penarrocha-Diago M, Galan-Gil S, Carrillo-Garcia C, Penarrocha-Diago D, Penarrocha-Diago M. Transcrestal sinus lift and implant placement using the sinus balloon technique. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012 Jan;17(1):e122-8.
57. Ungor C, Guven A, Songur T, Dayisoylu E, Kurt H, Tosun E, et al. Marginal bone resorption around dental implants placed in grafted sinuses; an up-to-30-

- month clinical and radiological follow-up. *J Pak Med Assoc.* 2013 Sep;63(9):1124–8.
58. Chipaila N, Marini R, Sfasciotti GL, Cielo A, Bonanome L, Monaco A. Graftless sinus augmentation technique with contextual placement of implants: a case report. *J Med Case Rep.* 2014 Dec;8:437.
59. Stelzle F, Benner K-U. Evaluation of different methods of indirect sinus floor elevation for elevation heights of 10mm: an experimental ex vivo study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2011 Jun;13(2):124–33.