



Revisión Bibliográfica sobre la Elevación de Seno Transcrestal. Ventajas e inconvenientes del uso de biomaterial de relleno.

Trabajo Fin de Grado

Sevilla 2016

Realizado por: Cristina Falcón Sánchez

Dirigido por: José Vicente Ríos Santos y Mercedes Reyes Torres

CERTIFICADO

José Vicente Ríos Santos, Profesor Titular de Clínica Odontológica Integrada de Adultos de la Facultad de Odontología de Sevilla, y Mercedes Reyes Torres, Profesora Asociada de Odontología Integrada de Adultos, por el presente documento certifican que Doña CRISTINA FALCÓN SÁNCHEZ, alumna de quinto curso de esta Facultad ha realizado el Trabajo Fin de Grado bajo nuestra directa supervisión, y lo consideramos acorde a la normativa específica del Centro, por lo que expedimos el presente certificado en Sevilla, a Catorce de Mayo de Dos Mil Dieciséis.

Fdo. Dr Rios

Fdo: Dra Reyes

Dedicatoria y Agradecimientos

Dedico este trabajo a mis padres, los que han hecho posible que pueda estudiar lo que he elegido, que me apoyan en todas las decisiones que tomo y a los que adoro. A mi hermana por ayudarme en mis momentos de nervios y a mi abuela por rezarle a todo el santoral para que todo me vaya bien y tranquilizarme cuando me desespero. También a mi pareja, que ha sido muy comprensivo y atento y ha sabido entender el tiempo que debía dedicar a mis estudios y en especial a este trabajo.

Además, debo dar las gracias al Doctor Ríos, no sólo por este trabajo, ya que me ha ayudado en todo lo que necesitaba, especialmente en las asignaturas de integrada de adultos y periodoncia avanzada, siempre explicando y aclarando mis dudas con amabilidad y ejemplos prácticos para la vida profesional. Y a la Doctora Reyes que ha dedicado mucho tiempo a apoyarme y atender todas las preguntas que he tenido durante la realización del trabajo, además de la asignatura integrada de adultos, es un ejemplo para mí en esta profesión.

Para terminar a mis compañeros del grado de Odontología de la Universidad de Sevilla 2011-2016, en especial a Cristina, mi compañera de gabinete desde que comenzamos el grado, a Blanca, Laura, Daniel e Ivan, con los que he compartido esta experiencia de mi vida, con los que he reído muchísimo, me han alegrado en días difíciles y desde el primer momento me han ofrecido su mano para lo que necesitara. Siempre los recordaré con una sonrisa y echaré de menos verlos todas las mañanas.

Resumen / Abstract

Debido al desarrollo odontológico en materia de implantología, cada día surgen nuevas discusiones o dilemas acerca de qué técnica es la más adecuada, segura y adaptada a cada paciente. Por esto, el objetivo de esta revisión bibliográfica es conocer si es necesario el injerto óseo al realizar una elevación de seno transcrestal o si se considera sobretratamiento, con las connotaciones económicas, aumento de visitas a la clínica dental, riesgo de rechazo del biomaterial y otras consecuencias que este tratamiento conlleva. Incluimos los estudios divulgados en los últimos 10 años con pacientes humanos. Como resultado hemos obtenido un total de 11 artículos válidos para esta revisión, por los cuales podemos deducir que las técnicas de elevación de seno maxilar para el aumento de altura ósea en esta región, son procedimientos con resultados predecibles y que se practican de forma habitual en la odontología y cirugía maxilofacial. A pesar de esto, aún no existe un consenso claro sobre si el uso de biomaterial es necesario o si está entrando en desuso debido a las nuevas corrientes que defienden técnicas quirúrgicas de elevación de seno sin necesidad de injerto con biomaterial, como puede ser la técnica del globo inflable entre otras.

Because of the dentistry development in implantology subject, every day we found new discussions or disputes about what is the technique that we think is the most suitable, safe and adapted to each patient. So, the object of this review is to know if the bone graft is totally necessary to make a closed sinus augmentation or if it is considered overtreatment with the economic connotation, a higher number of dental clinics visits, biomaterial rejection risk and other consequences that this treatment imply. We include the last 10 years studies with human patients. As results we have a total of 11 acceptable articles for this review. We can deduce that maxillary sinus augmentation techniques for the increase of bone height in this anatomic area, are predictable results procedures and is a treatment that is practice very often in dentistry an maxillofacial surgery. In spite of, there is not clear agreement about the biomaterial use or if, to the contrary, the biomaterials are in disuse thanks to the new surgery sinus augmentation techniques currents with no need of bone graft, as it can be the sinus ballon technique between other emerging ones, as the sinus balloon technique.

Índice

A. Introducción	1
1. Anatomía y funciones del seno maxilar.	1
2. Razones y consecuencias de la pérdida dental de dientes posteriores.	2
3. Disponibilidad ósea en la región del seno maxilar.	2
4. Técnicas de aumento de suelo de seno maxilar.	3
4.1. Elevación de seno con ventana lateral.	3
4.2. Elevación de seno transcrestal.	3
5. Biomateriales de injerto en el seno maxilar.	4
5.1. Hueso autólogo.	5
5.2. Injertos alogénicos.	5
5.3. Injerto xenogénicos y aloplásticos.	5
6. Complicaciones de aumento del suelo maxilar.	6
7. Contraindicaciones de aumento del suelo maxilar.	7
7.1. Contraindicaciones absolutas.	7
7.2. Contraindicaciones relativas.	7
7.3. Contraindicaciones locales.	7
B. Objetivo	8
C. Material y método	9
D. Resultados	11
E. Discusión	17
F. Conclusiones	22
G. Bibliografía	23

Introducción

1. ANATOMÍA Y FUNCIONES DEL SENO MAXILAR.

El seno maxilar es una cavidad con forma piramidal localizada en el hueso maxilar. 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. La pared superior del seno maxilar también forma el suelo de la órbita y acoge el conducto infraorbitario.

El seno maxilar comunica con la fosa nasal mediante el hiato semilunar, localizado en el área posterosuperior de la cavidad sinusal, inmediatamente por debajo del cornete nasal medio.

En su parte anterior, el seno maxilar suele extenderse hasta la región canina o premolar, aunque esta zona se caracteriza por una gran variabilidad anatómica. El suelo del seno suele adoptar una forma convexa descendente cuyo punto más bajo se sitúa en la región del primer molar.

La cavidad no ocupa un espacio significativo antes de la erupción de los dientes permanentes, aunque va aumentando de tamaño con la edad. Este crecimiento o neumatización puede aumentar significativamente con la pérdida dental. El seno maxilar también puede presentar tabiques que separan la cavidad en varios compartimentos.¹

El revestimiento mucoso (membrana sinusal o membrana de Schneider) se compone de un epitelio respiratorio ciliado normal que recubre una capa delgada de tejido conectivo. La membrana suele estar aumentada en volumen en casos de biotipo gingival grueso y antecedentes de sinusitis crónica y por el contrario, disminuida en fumadores.²

También se debe tener en cuenta antes de la intervención el grosor de la pared ósea lateral del seno, esta información sólo se puede obtener mediante cortes coronales de una tomografía computerizada de haz cónico o una TC convencional. Las arterias que irrigan esta región maxilar son la arteria infraorbitaria, la arteria palatina mayor y la arteria alveolar superior posterior.^{3,4}

2. RAZONES Y CONSECUENCIAS DE LA PÉRDIDA DE DIENTES POSTERO-MAXILARES.

La necesidad de rehabilitación a través de implantes en la localización dento-maxilar se expande en los últimos tiempos, ya que es mayor su demanda por parte de los pacientes y también es mayor el número de profesionales que se especializan en implantología dental.^{5, 6}

Además de la estética que se consigue con este tratamiento, la regeneración de la función fisiológica de los maxilares es decisiva para una alimentación adecuada y para un aumento de la mejora en la calidad de vida. Simultáneamente, la rehabilitación dento-maxilar tiene un gran efecto en la morbilidad total especialmente en la senectud y el impacto socioeconómico resultante.⁷

Las razones principales de pérdida de los dientes postero-maxilares son caries, fracaso de endodoncias, fracturas dentales, agenesias (más frecuentes en premolares que en molares) y enfermedad periodontal, entre otras.

Todavía existe un desafío relacionado con el éxito en la rehabilitación del hueso residual de los maxilares, el factor fundamental en pacientes sujetos a implantes en el maxilar. Este reto consiste en paliar la atrofia avanzada de la cresta alveolar, muy frecuente en pacientes con la zona posterior del maxilar edéntula total o parcialmente y que afecta directamente a la restauración con implantes del sistema dento-maxilar.^{4,5}

3. DISPONIBILIDAD ÓSEA EN LA REGIÓN DEL SENO MAXILAR.

La rehabilitación de espacios edéntulos en la zona posterior del maxilar con implantes dentales es un gran reto en la cirugía maxilofacial para vencer a la reabsorción alveolar o la excesiva neumatización del seno maxilar tras la extracción dental.

En caso de un inadecuado volumen óseo, la elevación de seno es un procedimiento con injerto de hueso que es considerado efectivo para la supervivencia endósea del implante. La elevación de seno se ha convertido en un método rutinario para la acomodación del implante endóseo en el hueso maxilar.⁸⁻¹⁰

4. TÉCNICAS DE AUMENTO DEL SUELO DEL SENO MAXILAR.

Hasta la fecha, se han desarrollado numerosas técnicas exitosas para restaurar la altura ósea del maxilar, basadas en la elevación de seno convencional o *conventional sinus floor elevation (CSFE)*. En la mayoría de estas técnicas es característica una aproximación lateral a la cavidad del seno.

4.1. **Elevación de seno con ventana lateral** (técnica indirecta o abierta): es un proceso predecible para el aumento óseo en la región posterior del maxilar. Existen diversos materiales de injerto que pueden usarse de modo seguro y predecible con este fin, tanto solos como en su combinación.¹¹

Para comenzar el procedimiento se realiza una incisión horizontal en la parte superior de la cresta alveolar de la mucosa, con una ligera desviación hacia palatino, para levantar un colgajo a espesor total que exponga la pared lateral del seno maxilar. Se produce una ventana ósea utilizando el periostotomo para exponer la membrana de Schneider. Esta membrana se separa cuidadosamente de las paredes del antro maxilar creando un espacio para el aumento del seno.

El material de injerto que usemos se inserta firmemente en la cavidad y la solapa mucoperióstica cierra la ventana del seno.

Usamos esta técnica cuando la altura del hueso inicial es limitada y no permite colocar un implante de la longitud deseada.¹¹⁻¹³

4.2. **Elevación de seno transcrestal** (técnica directa o cerrada): procedimiento predecible para el aumento óseo en la región posterior del maxilar. Se realiza mediante la aproximación crestal para elevar la membrana de Schneider usando osteotomos, de manera que se va aumentando el diámetro de los mismos progresivamente en la intervención.^{3,11,12}

El procedimiento básico implica una incisión crestal en el lugar donde se ha planeado la inserción del implante, levantando un colgajo de espesor total para exponer la cresta alveolar. La osteotomía inicial se crea tanto con osteotomos manuales como fresas de osteotomía.

La serie creciente de osteotomos comienza con presión manual y un manejo suave hasta llegar a la altura del hueso residual cercano (a unos 2 mm) al suelo del seno maxilar. A la vez se va aumentando el diámetro de los osteotomos hasta llegar al diámetro del implante elegido. El último osteotomo que se ha usado se reinserta en la cavidad construida y se empuja hacia arriba hasta fracturar el suelo del seno, levantando la membrana de Schneider. Para minimizar el riesgo de perforación de esta membrana, algunos profesionales usan la técnica del globo.¹⁴⁻¹⁶

En la actualidad se han descrito muchas modificaciones operacionales de esta técnica. Pero en la mayoría de casos la inserción del implante se realiza en cuanto hemos alcanzado la altura de aumento deseada. La mayor parte de los autores toman su decisión con base a la altura remanente del hueso residual.¹⁷⁻¹⁹

El acuerdo para la colocación de injerto de hueso simultáneo está limitado a una altura residual de hueso de al menos 4 o 5mm, aunque los últimos estudios demuestran aproximaciones exitosas en una plataforma con un solo milímetro de altura residual de hueso. Por todo ello, la técnica del osteotomo puede suponer menor morbilidad y tiempo operacional, pero requiere mayor altura de hueso residual. Además, esta técnica está relacionada con una mayor posibilidad de desgarro de la membrana, elevación limitada de la mucosa del seno y menor control del campo operatorio.^{20,21}

Se recomienda el uso de esta técnica para casos en los que la cresta alveolar sea suficientemente ancha, la altura de hueso inicial sea de 5mm o más y la anatomía del suelo del seno sea relativamente plana.^{18,22}

5. BIOMATERIALES PARA INJERTO EN EL SENO MAXILAR.

El material de injerto ideal se describe como la sustancia que se convierte en hueso funcional, no sufre reabsorción y ofrece la habilidad de formar nuevo hueso, es decir es osteoinductivo y por tanto puede servir de soporte para los implantes dentales. Se han aplicado con éxito una gran variedad de materiales para injerto en el aumento de seno, incluidos el hueso autógeno, alogénico, xenogénico y aloplástico.

La clasificación de biomateriales de injerto óseo es la siguiente:

-Hueso autógeno (hueso procedente del propio individuo) que puede aplicarse en bloque o particulado.

-Hueso alogénico (hueso procedente de otro individuo de la misma especie) que puede ser fresco congelado, liofilizado, liofilizado desmineralizado o desproteinizado.

-Sustituto óseo xenogénico (material de origen biológico procedente de otra especie) que pueden estar derivados de hueso animal, de corales o de algas calcáreas.

-Sustituto aloplástico (material de origen sintético) como los fosfatos cálcicos, la biocerámica, los polímeros y los metales.

5.1. El **hueso autógeno** es muy osteogénico, contiene células osteoprogenitoras, dispone de factores osteoinductivos y podemos conseguirlo en varios lugares donantes(íleo, sínfisis mandibular, rama mandibular). También, se ha demostrado que el hueso autógeno es propenso a una mayor resorción, con un 49,5% de pérdida de hueso a los 6 meses. Además, el uso de hueso autógeno normalmente conlleva una segunda cirugía, con un aumento en la morbilidad del lugar donante.²³

5.2. **Injertos alogénicos** como el hueso desmineralizado congelado deshidratado (DFDBA) evitan un segundo acto quirúrgico y favorecen exposición de las propiedades osteoinductivas y osteoconductoras. De todas formas, se ha manifestado que el DFDBA genera una formación de hueso impredecible con hueso de nueva formación de baja calidad y cantidad.

5.3. Los **injertos xenogénicos** como el hueso mineral de origen bovino y aloplásticos como la hidroxiapatita, usados solos o en combinación, han aumentado durante la última década. Materiales de sustitución de hueso semejantes tienen diferentes características como la porosidad y la estructura (piezas individuales o bloques). Además, algunos clínicos aplican membranas reabsorbibles o no reabsorbibles para proteger el área aumentada y prevenir la enucleación de tejido blando. Por consiguiente, las membranas pueden usarse como guía de la regeneración ósea y aumento de la cantidad de hueso de nueva formación.^{11,24}

Por otra parte, las membranas pueden producir una menor vascularización del injerto, aumento del riesgo de infección y costes adicionales. De hecho, las membranas no reabsorbibles necesitan ser retiradas en una segunda cirugía. Peleg²¹ declaró en 1999 que ciertos injertos que contenían hueso autógeno curan más rápido y por tanto los implantes se pueden colocar antes.²¹

Otros autores^{8,16,21} apuntan que obtenemos un resultado más favorable con el uso de xenoinjertos. Investigaciones recientes²¹ encuentran los mismos rangos de supervivencia para el injerto autógeno y sustitutos óseos, aunque el uso de hueso autógeno sigue siendo de uso prioritario por excelencia.

6. COMPLICACIONES.

La pérdida de hueso marginal es considerada un criterio muy importante en la evaluación del éxito de los implantes dentales. Las consecuencias pueden ir desde la leve pérdida de hueso marginal hasta la pérdida dramática del mismo y por consiguiente, el fracaso total del implante.

Algunas hipótesis sobre la causa de la pérdida de hueso crestal son la reverberación del periostotomo durante la cirugía, la osteotomía preparatoria para el implante, la invasión de bacterias, el espacio entre el implante y hueso, el establecimiento del ancho biológico, el diseño del módulo crestal del implante y la sobrecarga oclusal.^{25,26}

Una de las **complicaciones más frecuentes** derivadas de estas técnicas de aumento del seno maxilar son la perforación de la membrana de Schneider, y como consecuencia de esta complicación encontramos la pérdida del implante dental (muy relacionado con el tamaño de la perforación, cuanto mayor sea ésta, mayor es el riesgo de pérdida).^{3,27,28}

Otras **complicaciones menos frecuentes** son la hemorragia intensa (en caso de intervención transcrestal por estrechez vestibulopalatina del seno que puede favorecer la penetración del osteotomo en la pared lateral y desgarrar la arteria alveolar superior posterior), el desplazamiento del implante dental o material de injerto a la cavidad sinusal, daños al nervio infraorbitario, infecciones postoperatorias y por último la dehiscencia de suturas.^{2,8,29}

7. CONTRAINDICACIONES PARA LA ELEVACIÓN DEL SENO MAXILAR.

Al realizar la anamnesis completa del paciente debemos tener en cuenta algunas patologías importantes que van a impedir poder practicar la intervención de aumento de seno maxilar. Esta anamnesis junto con una exploración clínica minuciosa y una planificación cuidada del tratamiento nos ayudarán a seleccionar adecuadamente a los pacientes con indicaciones clínicas ideales para practicar este tipo de intervención.

7.1. **Contraindicaciones absolutas:** la elevación de seno está contraindicada en pacientes sometidos a radioterapia, radioterapia a dosis plenas, tratamientos con bifosfonatos intravenosos y otros fármacos con efecto inhibitor conocido sobre la curación ósea o la respuesta inmunitaria. También sería un procedimiento contraindicado si el paciente sufre de alergia ante la medicación perioperatoria prescrita para la intervención, sobre todo a analgésicos y antibióticos.⁸

7.2. Las **contraindicaciones relativas** o factores de alto riesgo sistémicos son las enfermedades que afecten a la regeneración ósea, entre otras la diabetes descompensada o pacientes diabéticos con mal control de la glucemia. Pacientes con protocolos de medicación antitrombótica y pacientes que sufren de adicciones (alcohol y tabaco) deben ser evaluados con el máximo cuidado aunque sus características no impliquen la contraindicación absoluta del tratamiento.⁸

7.3. Entre las **contraindicaciones locales** más comunes de la elevación de seno se encuentra la patología del mismo, como sinusitis y quistes mucosos. Es necesario tratar estas alteraciones antes de llevar a cabo la elevación del seno. También los pacientes con mala higiene bucodental e incapaces de cumplir las instrucciones postoperatorias deben ser descartados para estas intervenciones. Entre los factores de alto riesgo locales encontramos la periodontitis no tratada, o incluso tratada y las lesiones periapicales, con las cuales el índice de fracaso por periimplantitis es alto.³

Objetivos

OBJETIVO PRIMARIO

El objetivo de este trabajo es revisar la literatura sobre la técnica de elevación de seno transcrestal para resolver si hay necesidad de colocar biomaterial de relleno o injerto en la intervención o si, por el contrario, es suficiente con el coágulo que se crea cuando se coloca el implante, ya que es una fuente de células madre pluripotenciales rodeadas de hueso y osteoinductivas para lograr la supervivencia y funcionalidad del implante dental.

OBJETIVO SECUNDARIO

Como objetivo secundario pretendemos analizar la necesidad mínima de hueso crestal residual necesario para realizar la intervención de elevación de seno transcrestal.

Material y método

He desarrollado mi búsqueda en Pubmed y Cochrane y me he ayudado de Mesh para concretar una estrategia adecuada con términos específicos.

Los términos fueron: "sinus", "sinus augmentation", "close sinus augmentation".

Los límites de mi búsqueda fueron:

- Review
- Systematic review
- Comparative Study
- Journal Article
- Meta-analysis

Resultados

Fecha 24 de Enero de 2016; a las 20:04 horas. Resultados de Pubmed.

Como palabra clave

1. MAXILLARY SINUS (15070 resultados)

Límites: Humans: 13.202, Last10Years:5002, Articles types:

- Review 860
- Systematic review 132
- Comparative Study 1109
- Journal Article 14839
- Meta-analysis 30

2. MAXILLARY SINUS AUGMENTATION (1488resultados)

Límites: Humans:1187 , Last10Years:1058, Articles types:

- Review 113

- Systematic review 57
- Comparative Study 256
- Journal Article 1472
- Meta-analysis 19

3. CLOSED MAXILLARY SINUS AUGMENTATION(15 resultados)

Límites: Humans:12, Last10Years:13, Articles types:

- Review 0
- Systematic review 0
- Comparative Study 3
- Journal Article 15
- Meta-analysis 0

4. BIOMATERIAL MAXILLARY SINUS AUGMENTATION (5 resultados)

Límites: Humans:4, Last10Years:4, Articles types:

- Review 0
- Systematic review 0
- Comparative Study 2
- Journal Article 5
- Meta-analysis 0

Fecha 25 de Enero de 2016; a las 10:48 horas. Resultados de Cochrane.

1. MAXILLARY SINUS AUGMENTATION (187 resultados)

Límites: Dentistry&oral health: 15, Oral&maxillofacial surgery 5

Todos estos artículos pertenecen a la categoría de Review y son actuales (el más antiguo es de 2007).

Resultados

Se han encontrado 29 resultados en Pubmed y 2 resultados en Cochrane. Con las palabras claves y teniendo en cuenta todos los límites que hemos discutido, además de incluir el límite de full free text, no se han encontrado duplicados de artículos.

Leyendo los abstract de los artículos se han descartado un total de 19 artículos de Pubmed y 1 artículo de Cochrane, ya que no arrojaban resultados concordantes con los objetivos que estábamos intentando dilucidar en el trabajo. Los motivos de exclusión para estos artículos fueron en su mayoría porque el artículo se basaba en estudios en otros animales (normalmente el cerdo), se centraban en consecuencias de la elevación de seno en algunas enfermedades como el vértigo posicional paroxístico benigno o se centraban en algún biomaterial en concreto y su efectividad para la elevación de seno. Sólo se admitieron artículos que compararan el uso (o no) de material de relleno con un seguimiento longitudinal de al menos 1 año. Entraron en la selección con estos criterios 11 artículos.

Artículo / Tipo de estudio	Objetivo	Material y método	Resultados	Conclusiones
Dental Implant Treatment with Different Techniques for Sinus Floor Elevation — A Case Report (12) CC	Demostrar a través de un caso clínico el éxito del uso de injerto de hueso autólogo en la elevación de seno maxilar para la rehabilitación con implantes.	Un paciente de 60 años con pérdida de un molar maxilar que recibe tratamiento implantológico para reconstruir la oclusión.	Los tejidos alrededor de los implantes se encontraron sanos desde el punto de vista clínico tras un año de seguimiento. La elevación de seno con injerto de hueso autólogo es una opción aceptable para el tratamiento de la región molar cuando la altura de hueso remanente es adecuada.	La elevación de seno con hueso autólogo es una opción aceptable para el tratamiento implantológico en la región molar del maxilar cuando hay una cantidad adecuada de hueso preexistente.
Primary implant stability in augmented sinuslift-sites after completed bone regeneration (1) ECA	El estudio evalúa ITVs, cuando se usan cuatro biomateriales distintos en los procedimientos de aumento de seno comparado con el hueso subantral natural en una elevación de seno con dos procedimientos quirúrgicos.	155 Elevaciones de seno con invasividad mínima usando la aproximación transcresal y la escala de aumento de volumen. Se insertaron cuatro biomateriales diferentes de forma aleatoria. Injerto de crystal: 38 Injerto clásico:41 NanoBone 42 BioOss:34	Bio-Oss 12,7/ 26,2Ncm NanoBone 17,5/33,3Ncm Injerto clásico20,3/45,9Ncm Crystal 23,8/56,6 Ncm	Dentro de los límites de este estudio se sugiere que se obtienen mejores resultados cuando se usan materiales sólidos en bloque en comparación con los materiales granulados en suspensión.
Marginal bone resorption around dental implants placed in grafted sinuses; an up-to-30-month clinical and radiological follow-up (8) SCER	Determinar el éxito relativo a dos tipos de materiales usados como injerto en los procedimientos de elevación de seno (las formas de pasta y polvo DBM matriz de hueso desmineralizado).	Pacientes con caso de aumento de seno maxilar bilateral entre 2007 y 2010. Se usaron 48 implantes endóseos colocados con el procedimiento de elevación de seno en 12 pacientes. Se realizó la medición de la pérdida de hueso alrededor de los implantes en el período de carga, 12 y 30 meses tras el tratamiento.	La medición del volumen de hueso marginal en los implantes donde se usó la forma de pasta fue 0.43 ± 0.22 mm, 0.8 ± 0.33 mm y 1.12 ± 0.49 mm con el seguimiento de 12 y 30 meses respectivamente. Donde se usó la forma de polvo los números correspondientes fueron, 0.48 ± 0.32 mm, 0.82 ± 0.46 mm y 1.24 ± 0.57 mm. No hay diferencias significantes entre las pérdidas óseas en los dos grupos estudiados ($p>0.05$).	Tanto la forma de pasta como la de polvo de DBM mostraron resultados satisfactorios y no existió una diferencia significativa en la pérdida de hueso marginal alrededor del implante y sus datos de supervivencia.
Long-Term Survival of Dental Implants Placed in the Grafted Maxillary Sinus (1)	Investigar la influencia de varios tipos de tratamiento para la supervivencia de los implantes en el seno maxilar	Artículos publicados desde 1980 hasta Enero de 2013 que se buscaron electrónico y manualmente en MEDLINE, Cochrane, Register of	Los parámetros del tratamiento quirúrgico con material de injerto no mostraron una preferencia selectiva. De todas formas, la aplicación de membranas mostraron una	El uso de membranas es el factor más significativo para conseguir aumentar la supervivencia del implante

RB/MA	con injerto óseo.	Controlled Trials, the Database of Abstracts of Effects, y the Cochrane Database of Systematic Reviews. Casos clínicos con un mínimos de 10 pacientes y meses de período de carga. Un total de 122 publicaciones revisadas.	reducción significativa de ratio de riesgo, independientemente de otros co-factores.	tras el aumento de seno.
Interventions for replacing missing teeth: dental implants in Zygomatic bone for the rehabilitation of the severely deficient edentulous maxilla (18) RB	Evaluar los efectos en la colocación de implantes con o sin procedimientos de aumento de seno para su comparación con los procedimientos convencionales en el aumento de hueso para la rehabilitación con implantes en el maxilar reabsorbido.	Se buscaron en las siguientes bases de datos electrónicas Cochrane Oral Health Group's Trials Register (to 17 June 2013), the Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) (The Cochrane Library 2013, Issue 5), MEDLINE via OVID (1946 to 17 June 2013) and EMBASE via OVID (1980 to 17 June 2013).	Los implantes cigomáticos son implantes de dimension larga desarrollados parcial o completamente como alternativa a aumento del hueso mediante injertos en procedimientos de maxilar atrófico.	Las ventajas principales de los implantes cigomáticos son que no necesitan injerto óseo y que la prótesis fija puede colocarse pronto. Otra indicación específica para los implantes cigomáticos puede ser la reconstrucción maxilar tras la maxilectomía en pacientes con cáncer
Graftless sinus augmentation technique with Contextual placement of implants (15) CC	Probar la eficacia de las técnicas de elevación de seno sin necesidad de injerto óseo	Mujer caucásica de 38 años con edentulismo lateral posterior	Descripción de una variación de las técnicas de elevación de seno sin necesidad de injerto, haciendo especial énfasis en la importancia de coágulo sanguíneo, y como estructura de sostén natural usaremos el potencial osteogénico de la membrana subantral para una regeneración ósea guiada.	Nuestra técnica de aumento de seno sin injerto parece ser muy precedible gracias a los principios osteoconductivos en los que está basada y en la asociación del propio manejo del tejido de sostén periimplantario, así como el aumento de la cantidad de tejido queratinizado que puede representar el nuevo estándar de oro en este tipo de rehabilitación en el futuro.

<p>Radiographic follow-up evaluation of sinus augmentation with deproteinized bovine bone and implant installation after loading (16) CC</p>	<p>Comprobar mediante TC o Tomografía Computarizada la estabilidad dimensional del material de injerto tras una cirugía de elevación de seno y su uso por tanto en el diagnóstico y tratamiento implantológico.</p>	<p>Un paciente de 50 años acude para una evaluación periodontal y tratamiento. El paciente tiene una historia clínica sin patologías ni antecedentes de interés. Tiene pérdidas del primer y segundo molar superior derecho. Se planeó como tratamiento un aumento de seno con colocación de implante simultánea. Se firmó el consentimiento informado por parte del paciente.</p>	<p>Los implantes colocados simultáneamente a una intervención de aumento de seno funcionaron correctamente y el material usado como injerto parecía ser estable, manteniendo las dimensiones del tejido tras la carga funcional de los implantes.</p>	<p>Los implantes colocados en la misma intervención en la que se realizó el aumento de seno obtuvieron un buen resultado, con Buena función y el material de injerto pareció que se mantenía estable, manteniendo las dimensiones del tejido después de cargar funcionalmente los implantes. Los resultados que hemos presentado deben ser validados a largo plazo en futuros estudios de casos clínicos.</p>
<p>Meta-analytic study of implant survival following sinus augmentation (13) MA</p>	<p>Evaluar los tipos de injertos usados en la cirugía de aumento de seno maxilar y revisar los rangos de éxito de los implantes dentales colocados en estas áreas. Analizar los materiales de injerto usados, los tipos de superficies de implantes y el momento de colocación.</p>	<p>Estudio meta-análisis de la revisión de artículos publicados sobre el aumento de seno en los últimos 10 años.</p>	<p>Se registraron 3,975 implantes colocados en elevaciones de seno, de los cuales 3749 sobrevivieron. El porcentaje de supervivencia es de 94,3%</p>	<p>Cuando realizamos un aumento de seno, el uso de materiales sustitutos de hueso es tan efectivo como el hueso autólogo, ambos usados en combinación o en ausencia del hueso autólogo. La superficie del implante en el tratamiento implantológico puede tener una gran importancia en la supervivencia de los implantes, siendo las superficies rugosas las más favorecedoras. Cuando los implantes se colocan en la misma cirugía del injerto, se puede esperar una mayor posibilidad de</p>

				fracaso.
Sinus lift and dental implant treatment as an option for enhancing the quality of life of our patients (7) CC	Análisis exhaustivo multidisciplinario sobre la reconstrucción de hueso usando material aloplástico osteoinductivo seguido del tratamiento dental implantológico.	Esta investigación incluye a 30 pacientes a los que se realizó elevación de seno unilateral en 19 casos y bilateral con el resto, con un total de 41 aumentos de seno maxilar. El aumento de seno se llevó a cabo con material aloplástico (Perio Glass) y se realizó una aproximación lateral al seno. La estabilidad de los implantes se comprobó con Periotest. Cuando se colocaron los implantes se tomó una muestra de tejido para su examen histológico usando el microscopio de análisis electrónico.	Los resultados del estudio mostraron un 92,7% de éxito en la integración del implante y un 35% en el éxito de recambio óseo por el material del aumento de seno después de 6 meses.	La recuperación de las funciones perdidas se completó tras 18 días, tras los cuales los pacientes no perciben la reconstrucción como un cuerpo extraño, lo que significa una gran mejoría en su calidad de vida.
Transcrestal sinus lift and implant placement using the sinus balloon technique (31) RB	Descripción de la técnica transcrestal de aumento de seno usando un la técnica del globo sinusal, evaluando la altura de hueso alcanzada y el éxito del implante dental tras un año de carga protésica.	Entre Enero y Junio del año 2007, 6 pacientes fueron intervenidos en cirugía de aumento de seno usando la técnica del globo. Se usaron una radiografía panorámica y un estudio con Tomografía computerizada antes de la intervención para descartar patologías sinusales. Durante la operación, se uso Medi Pack Pal endoscope para valorar la integridad de la membrana sinusal. Tras un año de la carga funcional del implante, se evaluó su éxito, basándonos en los criterios de Buser.	Un paciente fue excluido a causa de la perforación de la membrana de Schneider confirmada mediante endoscopia. La intervención se realizó en 5 hombres con una media de edad de 41.6 años sin antecedentes de enfermedad sinusal. No hubo complicaciones intraoperatorias. En 4 pacientes los implantes se colocaron en la misma cirugía del levantamiento de seno La ganancia más significativa de altura ósea tras la operación fue de 8,7mm. Tras un año de carga protésica, el porcentaje de éxito de los implantes fue de un 100%.	La técnica transcrestal de aumento de seno con globo es mínimamente invasiva. En 5 pacientes la altura de hueso que ganamos fue suficiente para alojar el implante, incluso con la presencia de 3mm de hueso residual.

<p>Meta-analysis of the increase in height in maxillary sinus elevations with osteotome (5) MA</p>	<p>Comparar las variaciones de las técnicas de aumento de seno con osteotomos, evaluar el aumento de la altura conseguida, la cantidad de osteointegración y los casos de éxito para los implantes colocados.</p>	<p>11 artículos publicados entre 2003 y 2008.</p>	<p>La técnica clásica de Summers para la elevación de seno con osteotomos difiere con las técnicas más usuales en el uso de perforadores de la membrana, la manera de fracturarla y elevarla y especialmente en el tipo de injerto usado (normalmente ninguno).</p>	<p>Realizar la elevación de seno con osteotomos es una técnica predecible que tiene como fin conseguir un aumento en la altura de hueso y obtener exitosos resultados al igual que otro tipo de técnicas para colocar implantes</p>
--	---	---	---	---

Tabla 1. Resultados de búsqueda de material y método.

(MA) Meta-análisis; (CC) Caso clínico; (ECA) Estudio clínico controlado aleatorizado; (SCER) Seguimiento clínico y estudio retrospectivo; (RB) Revisión bibliográfica.

Discusión

El objetivo de esta revisión bibliográfica es contrastar entre los estudios consultados la necesidad del uso de biomateriales en la técnica de elevación de seno transcrestal para inducir la regeneración ósea y que, de esta forma, el implante tenga la mayor estabilidad en su lecho.

En esta discusión se debate si es apropiado el uso de biomateriales para el éxito del tratamiento y la supervivencia de los implantes dentales tras la intervención de elevación de seno maxilar o, por el contrario, es suficiente para alcanzar la estabilidad primaria del implante el coágulo de sangre que se forma en el acto quirúrgico, que contiene células madres pluripotenciales rodeadas de hueso.

Buscamos si hay alguna diferencia en el éxito de este tipo de tratamientos usando biomaterial o sin usarlo, ya que existen mayores complicaciones biológicas y económicas en el uso de los mismos.

Tras consultar todos los artículos seleccionados podemos confirmar que existe una nueva corriente en aumento de seno maxilar en la que no se usa biomaterial^{15,30} y nuevas técnicas quirúrgicas en auge como la elevación de seno con globo inflable³¹ que ofrece numerosas ventajas frente a las cirugías clásicas. Hablaremos de estas técnicas más adelante en esta discusión.

Tras la revisión de los artículos e investigaciones podemos argumentar que la elevación de seno sin biomaterial de relleno es tan exitosa como lo puede ser sin el uso de relleno con biomaterial. Encontramos varios autores^{5,7,12,13,30-35} que defienden la elevación de seno sin relleno y también comparan sus resultados con los casos en los que se usa biomaterial de relleno.

Revisamos también nuevas técnicas como la intervención con globo inflable^{31,36} y los artículos que encontramos con elevación de seno y uso de biomaterial en ningún caso comparan su técnica con técnicas en las que no se use el relleno.^{15,16,18}

Por tanto podemos decir, que al obtener los mismos resultados en ambas técnicas quirúrgicas de aumento de seno con biomaterial y sin biomaterial, la técnica sin biomaterial de relleno es totalmente válida para la supervivencia de implantes a corto y largo plazo y además conlleva ventajas biológicas. Éstas son, por ejemplo,

que al no usar biomaterial, no existe la opción de rechazo del mismo, así como económicas ya que los biomateriales de relleno óseo son costosos.

Los resultados de los artículos que apoyan el no uso de material de relleno concluyen en que las tasas de supervivencia de los implantes, además de su osteointegración y estabilidad primaria son firmes y comparables con las que podemos alcanzar con el uso de técnicas de aumento de seno con aplicación de biomaterial de relleno. Encontramos pues, que el no uso de biomaterial en esta intervención es definitivamente fiable y predecible. No existe evidencia científica de que al usar biomaterial de relleno se aumente la supervivencia del implante, tenga mayor estabilidad primaria o el proceso de osteointegración sea mayor.

Se defiende que el hueso que se forma tras la elevación de seno sin membrana ni injerto óseo puede ir más allá de los límites originales que marca el suelo de seno, ya que no encuentra un obstáculo como puede ser la membrana y el biomaterial injertado, de forma que el crecimiento de hueso es mayor y más extenso, por tanto se genera mayor estabilidad y osteointegración implantaria. Los datos de este estudio concluyen que gracias a la característica mencionada a los tres meses de la colocación del implante, el mismo resistía un toque de 35Ncm.³²

Se defiende también el no uso de biomaterial ya que han obtenido resultados muy favorables usando implantes de menos de 10mm, puesto que el propio implante con ayuda del coágulo que se forma en el hueso tras su colocación favorecen el incremento de hueso sin necesidad de injerto y afirma que el uso de injerto óseo no es un requisito esencial para la formación de hueso en el maxilar atrófico. Este procedimiento es por tanto predecible y permite el tratamiento de los sectores posteriores maxilares con implantes con buenos resultados a largo plazo.³⁵

También hemos tenido en cuenta estudios comparativos^{31,33,35} donde se investiga específicamente esta controversia que estamos analizando. Se comparan los resultados obtenidos en dos grupos de personas sometidas a la intervención de elevación de seno, en uno de los grupos se aplican biomateriales de injerto óseo y en el segundo no se usa relleno.

Este estudio³¹ concluye que la formación espontánea de hueso nuevo y el mejor contacto hueso-implante se obtiene en la intervención donde no se coloca biomaterial y que la aplicación de material de injerto óseo no muestra ventajas en los resultados histológicos. El resultado de este estudio comparativo nos lleva a afianzar nuestra conclusión en esta discusión ya que se está comparando directamente a dos

grupos donde se usan las técnicas que nos interesan y donde se obtienen unos resultados que inclinan aún más la balanza hacia el no uso de biomaterial.³⁶

Se concluye, afirmando aún más nuestra defensa del no uso de biomaterial, que esta técnica ligada a la intervención de elevación de seno con osteotomías es segura y efectiva.

Algunos de los resultados obtenidos en los estudios citados son que en la intervención de elevación de seno con colocación de implantes sin uso de injerto óseo en alturas de hueso remanente iguales o menores a 4mm, alcanzan una altura máxima de 9,12mm y que se obtienen muy buenos resultados a corto y largo plazo que demuestran una vez más que no se necesita biomaterial de relleno óseo.^{34,35}

Han pasado 40 años desde la primera aplicación clínica de osteointegración de implantes y numerosos estudios¹² han respaldado la intervención de elevación de seno como un acto quirúrgico predecible con altas tasas de éxito.

Los pacientes que precisan este tratamiento a menudo cuentan con edad avanzada, tramos edéntulos de larga evolución, neumatización de los senos maxilares, entre otros factores que afeveran la reabsorción del reborde alveolar. De manera que el tratamiento con implantes es a menudo complicado debido a la falta de altura adecuada de hueso en el sector molar superior.¹²

En estudios clínicos recientes^{15,31,37,38} 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.⁸

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.¹⁵ Recientemente, las investigaciones apuntan³⁹ 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 Summers⁶. 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 6mm.

El procedimiento consiste en elevar el suelo del 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. Se introduce un globo de látex con un catéter en su interior para insuflarlo. 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 este procedimiento se chequea el estado de la membrana mediante endoscopia. El implante dental puede colocarse en esta misma intervención quirúrgica.³¹

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 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 del globo se considera la mejor opción para incrementos de más de 10mm en la cresta ósea y además produce el número más bajo de complicaciones intraoperatorias.^{31,39}

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 ± 0.8 mm, mientras que la técnica del globo puede llegar a alcanzar elevaciones de más de 10mm.³⁹

Concluimos que dependiendo de la técnica quirúrgica que usemos para la intervención de aumento de seno, debemos tener en cuenta como uno de los factores decisivos en el éxito del tratamiento implantológico, la altura de la cresta ósea remanente. Ya que si partimos de una cresta reabsorbida mayor o igual a 3 mm debemos escoger la técnica del globo inflable, si disponemos de un reborde alveolar

mayor o igual a 4mm tomaremos como opción quirúrgica la elevación de seno con ventana lateral y sólo en caso de encontrar una cresta ósea más favorable, mayor o igual a 6mm podremos usar la técnica transcrestal.^{11,31,39}

CONCLUSIONES

1. No existe evidencia científica de tener que usar biomaterial de relleno en la elevación de seno transcrestal de forma obligatoria.

2. El no usar biomateriales de relleno podría tener las siguientes ventajas:

-Se reduce el tiempo de tratamiento.

-Se minimiza el coste económico de la intervención.

-Se disminuye el riesgo de rechazo o interacción

con el biomaterial usado.

-En caso de elección de hueso autólogo, sería innecesario

practicar una intervención quirúrgica para recoger el

hueso del lugar donante.

-Existe un número menor de complicaciones intraoperatorias.

3. Son necesarios un mínimo de 4 mm de altura de hueso remanente en la cresta ósea maxilar posterior para la colocación de un implante simultánea a la elevación de seno para garantizar la estabilidad primaria del implante y la supervivencia del mismo.

Bibliografía

1. Cabezas-Mojón J, Barona-Dorado C, Gómez-Moreno G, Fernández-Cáliz F, Martínez-González J-M. Meta-analytic study of implant survival following sinus augmentation. *Med Oral, Patol Oral y Cir Bucal*. 2012 Jan; 17(1): e135–9.
2. Block JE, Poser J. Does xenogeneic demineralized bone matrix have clinical utility as a bone graft substitute? *Med Hypotheses*. 1995; 45: 27-32.
3. Katsuyama H, Jensen SS, Cap 3 Evaluación preparatoria y planificación de la técnica de elevación de seno maxilar. Juliane Richer, Ana Vega Pérez: ITI Treatment Guide volumen 5 Técnica de elevación de seno maxilar. Primera edición. Berlín, Alemania. Quintessence Publishing Co. 2012. Pag 11-31.
4. 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; 11: E52-5.
5. Antonaya-Mira R, Barona-Dorado C, Martínez-Rodríguez N, Cáceres-Madroño E, Martínez-González J-M. Meta-analysis of the increase in height in maxillary sinus elevations with osteotome. *Med Oral, Patol Oral y Cir Bucal*. 2012 Jan; 17(1): 146–52.
6. Summers RB. Sinus floor elevation with osteotomes. *J Esthet Dent*. 1998; 10: 164-71.
7. Troedhan A, Schlichting I, Kurrek A, Wainwright M. Primary implant stability in augmented sinuslift-sites after completed bone regeneration: a randomized controlled clinical study comparing four subantrally inserted biomaterials. *Sci Rep*. 2014; 4: 5877-9.
8. 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; 8: 437-38.
9. Di Lallo, S.et al. Resonance frequency analysis assessment of implants placed with a simultaneous or a delayed approach in grafted and nongrafted sinus sites: A 12-month clinical study.*Clin Impl Dent Rel Res*. 2012; 10:120-132.

10. Koh RU, Oh T-J, Rudek I, Neiva GF, Misch CE, Rothman ED, et al. Hard and soft tissue changes after crestal and subcrestal immediate implant placement. *J Periodontol.* 2011; 82: 1112-20.
11. Katsuyama H, Jensen SS. Cap 4 Opciones de tratamiento para la elevación de seno maxilar. Juliane Richer, Ana Vega Pérez: ITI Treatment Guide volumen 5 Técnica de elevación de seno maxilar. Primera edición. Berlín, Alemania. Quintessence Publishing Co; 2012. Pag 33-57.
12. Bran S, Onișor-Gligor F, Lucaciu D, Câmpian RS, Lucaciu OP, Dudea D. Sinus lift and dental implant treatment as an option for enhancing the quality of life of our patients. *Rom J Morphol Embryol.* 2013; 54(1):121–4.
13. Sekine H, Taguchi T, Seta S, Takano M, Takeda T, Kakizawa T. Dental implant treatment with different techniques for sinus floor elevation--a case report. *Bull Tokyo Dent Coll.* 2007 May; 48(2): 87–91.
14. Esposito M, Grusovin MG, Kwan S, Worthington HV, Coulthard P. Interventions for replacing missing teeth: bone augmentation techniques for dental implant treatment. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008; CD003607.
15. Ungor C, Guven A, Songur T, Dayisoğlu 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.
16. Schulten EAJM, Prins H-J, Overman JR, Helder MN, ten Bruggenkate CM, Klein-Nulend J. A novel approach revealing the effect of a collagenous membrane on osteoconduction in maxillary sinus floor elevation with β -tricalcium phosphate. *Eur Cell Mater.* 2013; 25: 215–28.
17. Xu H, Shimizu Y, Ooya K: Histomorphometric study of the stability of new formed bone after elevation of the floor of the maxillary sinus. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2005; 43: 493–499.
18. Park J-B. Radiographic follow-up evaluation of sinus augmentation with deproteinized bovine bone and implant installation after loading. *Indian J Dent Res.* 2010 Oct-Dec; 21(4): 603-5.

19. Kim YK, Yun PY, Kim SG, Kim BS, Ong JL. Evaluation of sinus bone resorption and marginal bone loss after sinus bone grafting and implant placement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* .2009; 107: e21-8.
20. Tasoulis G, Yao SG, Fine JB: The maxillary sinus: challenges and treatments for implant placement. *Compend Contin Educ Dent*. 2011, 32: 10–14.
21. Duttenehoefer F, Souren C, Menne D, Emmerich D, Schön R, Sauerbier S. Long-term survival of dental implants placed in the grafted maxillary sinus: systematic review and meta-analysis of treatment modalities. *PLoS One*. 2013; 8(9): e75357-9.
22. Simion M, Fontana F, Rasperini G, Maiorana C. Long-term evaluation of osseointegrated implants placed in sites augmented with sinus floor elevation associated with vertical ridge augmentation: a retrospective study of 38 consecutive implants with 1- to 7-year follow-up. *Int J Perio Res Dent*. 2004; 24: 208-21.
23. Tan WC, Lang NP, Zwahlen M, Pjetursson BE: A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation Part II: Transalveolar technique. *J Clin Periodontol* ; 2008. 35: 241–254.
24. Kirmeier R, Payer M, Wehrsuetz M, Jakse N, Platzer S, Lorenzoni M. Evaluation of three-dimensional changes after sinus floor augmentation with different grafting materials. *Clin Oral Implants Res*. 2008; 19: 366-72.
25. Turkyilmaz I., Aksoy U., & McGlumphy E. A., Two alternative surgical techniques for enhancing primary implant stability in the posterior maxilla: a clinical study including bone density, insertion torque, and resonance frequency analysis data. *Clin Impl Dent Rel Res*. 2008;10, 231–237.
26. Mardinger O, Nissan J, Chaushu G: Sinus floor augmentation with simultaneous implant placement in the severely atrophic maxilla: technical problems and complications. *J Periodontol*. 2007; 78: 1872–1877.
27. Barone A, Santini S, Sbordone L, Crespi R, Covani U; A clinical study of the outcomes and complications associated with maxillary sinus augmentation. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2006; 21: 81–85.

28. Becker ST, Terheyden H, Steinriede A, Behrens E, Springer I, Wiltfang J: Prospective observation of 41 perforations of the Schneiderian membrane during sinus floor elevation. *Clin Oral Implants Res.* 2008, 19: 1285–1289.
29. Degidi, M., Daprile, G., Piattelli, A. & Carinci F. Evaluation of factors influencing Resonance Frequency Analysis Values, at insertion surgery, of implants placed in sinus-augmented and nongrafted sites. *Clin Impl Dent Rel Res.* 2007; 9: 144–149.
30. 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.* 2008; 75: 511–516.
31. Peñarrocha-Diago M, Galán-Gil S, Carrillo-García C, Peñarrocha-Diago D, Peñarrocha-Diago M. Transcrestal sinus lift and implant placement using the sinus balloon technique. *Med Oral, Patol Oral y Cir Bucal.* 2012 Jan; 17(1): 122–8.
32. Rabah Nedir, Mark Bischof, Lydia Vazquez, Serge Szmukler-Moncler, Jean-Pierre Bernard; Osteotome sinus floor elevation without grafting material: a 1-year prospective pilot study with ITI implants; *J Clin Periodontol.* 2006; 37: 1023–1028.
33. Buser D, Ingimarsson S, Dula K, Lussi A, Hirt HP, Belser UC. Long-term stability of osseointegrated implants in augmented bone: a 5-year prospective study in partially edentulous patients. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2002; 22: 109-17.
34. Biscaro L, Beccatelli A, Landi L; A human histologic report of an implant placed with simultaneous sinus floor elevation without bone graft; *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2012 Aug; 32(4): e122-30.
35. Nedir R, Nurdin N, Vazquez L, Szmukler-Moncler S, Bischof M, Bernard J-P. Osteotome sinus floor elevation technique without grafting: a 5-year prospective study; *J Clin Periodontol.* 2010; Nov; 37(11): 1023-8
36. Taschieri S, Corbella S, Saita M, Tsesis I, Del Fabbro M. Osteotome-Mediated Sinus Lift without Grafting Material: A Review of Literature and a Technique Proposal. *Int J Dent.* 2012; 849-93

37. Kfir E, Goldstein M, Rafaelov R, Yerushalmi I, Kfir V, Mazor Z. Minimally invasive antral membrane balloon elevation in the presence of antral septa: a report of 26 procedures. *J. Oral Implantol.* 2009; 35: 257-67.
38. Kfir E, Goldstein M, Yerushalmi I, Rafaelov R, Mazor Z, Kfir V. Minimally invasive antral membrane balloon elevation - results of a multicenter registry. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2009; 11 Suppl 1: e83-91.
39. Stelzle F, Benner KU. 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; 13: 124-33.

