

# Elevación de seno maxilar. Análisis clínico de nuestra experiencia en más de 100 casos\*

## Clinical analysis of our experience in over 100 cases of maxillary sinus lift

Gui-Youn Cho-Lee<sup>1</sup>, L. Naval-Gías<sup>2</sup>, M. Mancha de la Plata<sup>1</sup>, J. Sastre-Pérez<sup>2</sup>, A.L. Capote-Moreno<sup>2</sup>, M.F. Muñoz-Guerra<sup>2</sup>, F.J. Rodríguez-Campo<sup>2</sup>

**Resumen:** *Objetivos:* La elevación de seno maxilar es uno de los procedimientos más versátiles en cirugía oral, de modo que hay descritos diversos abordajes, tipos de injertos, posibilidad de asociar otras técnicas preprotésicas y colocar implantes de manera simultánea o diferida, dependiendo de la altura ósea inicial. Nuestro propósito es comunicar nuestra experiencia después de intervenir 131 casos. *Materiales y métodos:* Se analizó una serie de 131 procedimientos llevados a cabo en 91 pacientes consecutivos, entre 1996 y 2007. La edad media fue de 50,43 años (23-69). El control radiológico pre y postoperatorio se realizó mediante ortopantomografía y TC dental. Se analizó la tasa de éxito implantario (implantes osteointegrados y cargados) comparando los distintos injertos, el hábito tabáquico, las patologías asociadas y la colocación simultánea o diferida de los implantes. Así mismo, el tiempo (meses) necesario para cargar la prótesis se ha comparado entre los diferentes tipos de injerto. *Resultados:* En las zonas aumentadas se colocaron un total de 228 implantes roscaados. La altura preoperatoria media del suelo del seno fue de  $6,59 \pm 2,11$  mm y la postoperatoria de  $14,57 \pm 2,33$  mm. El seguimiento medio fue de 2,94 años (1-12). La tasa de éxito implantario global fue de 96,91%, no habiéndose encontrado diferencias significativas entre los distintos injertos, patologías asociadas o el hábito tabáquico. *Conclusiones:* En base a este análisis retrospectivo, se concluye que la elevación de seno es una técnica versátil, eficaz, segura y predecible; con una tasa de éxito implantario muy alta independiente del tipo de injerto, comorbilidad, hábito tabáquico y colocación simultánea o diferida de los implantes. El empleo de injerto óseo autólogo requiere un tiempo de espera para la carga protésica significativamente menor.

**Palabras clave:** Elevación de seno; Injertos óseos; Colocación simultánea/diferida de los implantes; Tasa de éxito implantario.

**Recibido:** 22.11.2008

**Aceptado:** 31.03.2009

\* Este artículo refleja los resultados comunicados en el Congreso de Cirugía Oral e Implantología de la Sociedad Española de Cirugía Oral y Maxilofacial que se celebró el pasado mes de mayo en Santiago de Compostela, y que obtuvo el Primer Premio a la mejor Comunicación Oral.

1 Médico Residente

2 Médico Adjunto

Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial.

Hospital Universitario de La Princesa. Universidad Autónoma. Madrid. España.

**Correspondencia:**

Gui-Youn Cho Lee

Hospital Universitario de La Princesa. Madrid, España

C/ Diego de León, 62. 28006 Madrid, España

E-mail: gui-youncho@hotmail.com, choquivoun@gmail.com

**Abstract:** *Purpose:* Maxillary sinus elevation surgery is one of the most versatile surgical procedures in maxillofacial surgery; there are various approaches to the sinus, different materials for sinus grafting, other preprosthetic procedures can be associated and the implants placement can be simultaneous or delayed, depending on the initial bone height. The aim of this study was to demonstrate this versatility by means of reporting the clinical outcome of sinus augmentation surgery in 131 cases. *Materials and Methods:* 131 sinus augmentation procedures were undertaken on 91 consecutive patients (mean age 50,43 years (26-69)). The preoperative and postoperative radiological study was developed by means of orthopantomography and Dental-TC. The survival rate of implants, as measured by integration and successful loading, was compared between different graft materials, smoking/non-smoking patients, different groups of associated pathologies and simultaneous/delayed implants placement. The time (months) necessary for prosthesis loading was measured and compared between the different graft material groups. *Results:* 228 screw-type implants were placed in sinus lifted regions. The mean residual ridge height was  $6,59 \pm 2,11$  mm. The mean postsurgical ridge height was  $14,57 \pm 2,33$  mm. After a mean follow-up period of 2,94 years (range 1 to 12 years) the global implant survival rate was 96,91%. There were not significant differences between different bone grafts, associated comorbidity and smoking habits. *Conclusions:* On the basis of this retrospective study, it might be concluded that the sinus augmentation surgery is a very versatile procedure. Its efficacy and predictability in terms of implant survival rate is extremely high and independent on the bone graft material, surgical technique, associated morbidity, smoking habit and immediate/delayed implant placement. The use of autologous bone requires less time to load the prosthesis.

**Keywords:** Sinus augmentation; Technical versatility; Bone grafts; Simultaneous/delayed implant placement; Implant survival rate.

## Introducción

La rehabilitación implantológica del maxilar posterior atrófico supone un reto para el cirujano maxilofacial. La altura ósea del maxilar posterior puede verse comprometida por una neumati-zación aumentada del seno y por la reabsorción ósea alveolar precipitada y acelerada por extracciones dentarias, traumatismos o patología concomitante en esta región. Además, la densidad ósea del maxilar posterior es característicamente pobre.<sup>1,2</sup> Se requiere una altura ósea inicial de 10 mm para que la colocación de implantes resulte exitosa y predecible.<sup>3</sup> En los casos de atrofia, la cirugía de elevación de seno maxilar constituye una excelente opción terapéutica. Esta técnica aumenta la altura ósea del sector posterior del maxilar mediante la interposición de diferentes tipos de injerto entre la membrana de Schneider y el hueso alveolar remanente, permitiendo la colocación de implantes osteointegrados en esta región.<sup>1</sup> Este procedimiento fue descrito por Tatum en 1976 y posteriormente publicado por Boyne y James en 1980.<sup>4,5</sup> En la actualidad, la elevación de seno es una de las técnicas quirúrgicas preprotésicas más empleadas en cirugía maxilofacial. A su vez, es considerado como uno de los más versátiles en cirugía preprotésica.<sup>6</sup> Así, se han descrito diferentes abordajes (antrostomía lateral o Caldwell-Luc y abordaje crestal),<sup>7</sup> diversos instrumentos para realizar la antrostomía lateral (fresas de diamante o tungsteno, bisturí piezoeléctrico y rascadores óseos),<sup>1,8,9</sup> empleo de numerosos tipos de injertos óseos (autólogos, aloinjertos, xenoinjertos, materiales sintéticos o combinación de los anteriores),<sup>10-20</sup> o la posibilidad de no emplear ningún injerto,<sup>21,22</sup> así como la asociación a otras técnicas (aposición de injertos "onlay", osteotomía en "split")<sup>23,24</sup> y su realización en uno o dos tiempos (colocación simultánea o diferida de los implantes), dependiendo de la altura ósea inicial.<sup>21,22,25</sup>

El propósito de este estudio clínico es presentar un análisis retrospectivo de los 131 procedimientos llevados a cabo en nuestro servicio mostrando la relación de los diferentes parámetros sobre la tasa de éxito implantario.

## Material y método

La presente serie está basada en 131 elevaciones de seno maxilar realizadas en 91 pacientes consecutivos (39 hombres y 52 mujeres) en el Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital Universitario de La Princesa, Madrid, España, entre 1996 y 2007. La edad media fue de 50,53 años (rango 23-69). Todos los pacientes presentaron atrofia maxilar posterior de grado 4-5 según la clasificación de Cawood y Howell.<sup>26</sup> Diversos parámetros se recogieron preoperatoriamente: hábito tabáquico, presencia de enfermedad periodontal (diagnosticado clínicamente), antecedente de carcinoma oral y enfermedades sistémicas. Sólo la presencia de sinusitis activa y el tratamiento concomitante con bifosfonatos contraindicó el procedimiento. El control radiológico pre y postoperatorio se realizó mediante ortopantomografía y TC dental. La rehabilitación protésica se realizó mediante prótesis fijas implantosoportadas o prótesis implantosoportadas.

## Introduction

*Implant rehabilitation of the posterior atrophic maxilla is a challenge for a maxillofacial surgeon. The ridge height of the posterior maxilla can become compromised because of increased pneumatization of the sinus or because of precipitated alveolar bone reabsorbing that accelerates after dental extraction, trauma or a concomitant pathology of the region. Furthermore, posterior maxilla bone density is usually poor.<sup>1,2</sup> A ridge height of 10 mm is needed so that the implants placed are successful and predictable.<sup>3</sup> In cases of atrophy, the maxilla sinus lift is an excellent therapeutic option. This technique increases the ridge height of the posterior sector of the maxilla via the interposition of different types of bone grafts between the Schneider membrane and the remaining alveolar bone. This allows for the placement of bone integrated implants in the region. This procedure was described by Tatum in 1976 and then later published by Boyne and James in 1980. Currently sinus lift is one of the most common preprosthetic surgical techniques used in maxillofacial surgery. It is also considered one of the most versatile techniques in preprosthetic surgery.<sup>6</sup> Thus, the following have been described: many different approaches (lateral antrostomy or Caldwell-Luc and crest approach); instruments that can be used to perform lateral antrostomy (diamond or tungsten drills, piezoelectric scalpel and bone scrapers);<sup>1,8,9</sup> various types of bone grafts (autologous, allografts, xenografts, synthetic materials and a combination of these);<sup>10-20</sup> or the possibility of not using any graft for example association or other techniques (onlay graft apposition, split osteotomy) and their execution once or twice (simultaneous or delayed implant placement) depending on initial ridge height.<sup>21,22,25</sup>*

*The purpose of this clinical study is to present a retrospective analysis of the 131 procedures that were carried out in our sample and show the relationship between the different parameters that affect implant success rate.*

## Material and method

*This series is based on 131 maxilla sinus lifts performed between 1996 and 2007 on 91 consecutive patients in the Oral and Maxillofacial Surgery Service at the University Hospital of the Princess, Madrid Spain. The average patient age was 50.53 years (from 23-69). According to the Cawood and Howell scale 26, all of the patients had posterior maxilla atrophy grade.<sup>4,5</sup> Various information was gathered before surgery: tobacco habit, periodontal disease (clinically diagnosed), prior cases of oral carcinoma and systematic illnesses. This procedure was advised against only in patients with active sinusitis and treatment with bisphosphonates. Pre and post operative radiological control were taken using an orthopantomogram and dental CT. Prosthetic rehabilitation was performed using fixed implant supported prosthesis or implant supported prosthesis.*

### Protocolo quirúrgico de la elevación de seno

La pauta de profilaxis antibiótica se instauró a todos los pacientes y consistió en la administración de 875 mg de amoxicilina-ácido clavulánico (1 comprimido/8 horas) un día antes de la cirugía y durante 7 días postoperatoriamente. En los pacientes alérgicos a penicilina se indicó 300 mg de clindamicina (1 comprimido/8 horas) durante el mismo periodo. El 76,2% de los procedimientos se realizaron bajo anestesia general mientras que en el 23,8% de los mismos se empleó anestesia local con articaína y adrenalina 1% (1:100.000).

La técnica quirúrgica de elevación de seno ha sido descrita en varios estudios.<sup>1,7</sup> El abordaje empleado en todos los casos fue la antrostomía lateral o Caldwell-Luc, realizando la descarga únicamente en el sector anterior para evitar dehiscencias de sutura. La ventana ósea se realizó mediante uso de fresas, bisturí piezoeléctrico (Piezosurgery®) o rascadores óseos (Zimmer Dental Iberica®), siempre asociado a irrigación con suero salino. La membrana sinusal se despegó cuidadosamente mediante elevadores de membrana y a continuación, se colocó el injerto empleado entre la membrana y la cresta alveolar remanente.

Los injertos interpuestos incluyeron hueso autólogo intraoral (tuberosidad maxilar, pared lateral del seno maxilar), hueso autólogo extraoral (crestas ilíacas anterior y posterior, calota) y mezcla de hueso autólogo con hueso bovino inorgánico (Bio-oss®). En casos en los que se requería mayor anchura ósea, se asociaron otros procedimientos como la aposición de injertos óseos "onlay" y la osteotomía en "split". La colocación de los implantes se realizó de manera simultánea cuando la altura ósea inicial fue de al menos 5 mm.<sup>27</sup> Se colocaron un total de 228 implantes roscados (Mozo-Grau®, Valladolid, España) sobre las zonas elevadas. Todos los pacientes fueron valorados a la semana de la intervención y después mensualmente. El tiempo de espera para la carga de la prótesis fue de 3 meses como mínimo.

### Estudio descriptivo y análisis estadístico

Para el estudio descriptivo de la serie se evaluaron varios parámetros: altura ósea del reborde alveolar pre y postoperatoria (verificada radiológicamente mediante ortopantomografía y TC dental), hábito tabáquico (fumador/no fumador), comorbilidad (enfermedad periodontal, enfermedades sistémicas y antecedente de carcinoma oral), tipo de anestesia (local o general), tipo de injerto óseo (cresta ilíaca anterior/posterior, tuberosidad maxilar, pared lateral del seno, calota o mezcla de hueso bovino inorgánico con hueso autólogo), procedimientos quirúrgicos preprotésicos asociados (aposición de injertos óseos "onlay", osteotomía en "split"), colocación de los implantes (simultánea o diferida) y el tipo de rehabilitación protésica empleada (prótesis implantomucosoportada o fija implantosoportada).

Para el análisis estadístico se tomaron como variables dependientes la tasa de éxito implantario y el tiempo (meses) de espera para la carga de la prótesis. La primera variable fue calculada para cada elevación de seno mediante la siguiente fórmula: (número de implantes colocados/número de implantes perdidos)/número de implantes colocados. El análisis de la supervivencia de los implantes representado mediante la tasa de éxito implantario se consi-

### Surgical protocol of sinus lift

The antibiotic Prophylaxis was used in all patients and was established for all patients consisting of an 875mg dose of amoxicillin clavulanic acid (1 pill every 8 hours) starting the day before surgery and continuing 7 days after surgery. Patients who are allergic to penicillin were given 300 mg of clindamycin (1 pill every 8 hours) for the same amount of time. 76.2% of the procedures were carried out under general anesthetic while 23.8% of patients received the local anesthetic articaine and adrenaline 1% (1:100,000).

Surgical technique of sinus lift has been described in various studies. The approach used in all of the cases we study is lateral antrostomy or Caldwell-Luc. The procedure is only carried out in the anterior sector in order to avoid suture openings. A window is created in the buccal bone using drills, a piezosurgery® scalpel and bone scrapers (Zimmer Dental Iberica®), always under irrigation with saline solution. The sinus membrane is carefully detached using membrane elevators and later the graft is placed between the membrane and the remaining alveolar bone crest.

The grafts placed included intraoral autologous bone (maxilla tuberosity, lateral wall of the maxilla sinus), extra oral autologous bone (anterior and posterior iliac crests, calvarium) and a mix of autologous bone and inorganic bovine bone (Bio-oss®). In cases that needed more bone width, other procedures were incorporated like the apposition of "onlay" bone grafts and "split" osteotomy. Placement of implants is carried out simultaneously when the initial ridge height was at least 5 mm. A total of 228 screw-type implants (Mozo-Grau, Valladolid, Spain) were placed in the elevated zones. All of the patients were evaluated 1 week after intervention and then monthly. Waiting time for the placement of the prosthetic was at least 3 months.

### Descriptive study and statistical analysis

The following parameters were evaluated for the descriptive study: bone height of the alveolar ridge before and after surgery (radio graphically verified using orthopantomogram and dental TC), smoking habit (smoker/non smoker) comorbidity (periodontal illness, systematic illnesses and prior oral carcinoma), type of anesthetic (local or general), type of bone graft (posterior/anterior iliac crest, maxilla tuberosity, lateral wall of the sinus, calvarium or inorganic bovine bone mixed with autologous bone), associated preprosthetic surgical procedures (apposition of onlay bone grafts, osteotomy split) placement of implants (simultaneous or delayed) and the type of prosthetic rehabilitation used (implant-mucosupported or fixed implant-supported prosthesis).

Implant success rate and wait time for setting of prosthetic (in months) were established as the dependent variables for our statistical analysis. The success rate was calculated for each sinus lift using the following formula (number of implants placed/number of implants lost)/ number of implants placed. The main variable that determined the other parameters is represented in the analysis using the implant

deró la variable principal y determinante del éxito de todos los demás parámetros. Las variables independientes fueron: origen del injerto (cresta ilíaca anterior/posterior, tuberosidad maxilar, pared lateral del seno maxilar, calota, mezcla de hueso bovino inorgánico con hueso autólogo), hábito tabáquico (fumador/no fumador), comorbilidad asociada (enfermedad periodontal, enfermedad sistémica, antecedente de carcinoma oral) y colocación de implantes (simultánea/diferida). Los resultados del análisis de la supervivencia de los implantes se calculó como media  $\pm$  desviación estándar para cada variable independiente. Los resultados del tiempo (meses) de espera para la carga de la prótesis se calcularon como mediana y rango (valor mínimo-maximo). Debido a la distribución asimétrica y heterogénea de las diferentes variables en la muestra, las diferencias entre los grupos se evaluaron mediante test no paramétricos: el test de Mann-Whitney para comparación de dos medias; el test de Kruskal-Wallis y la corrección de Bonferroni para comparación de múltiples medias. Valores de  $P \leq 0.05$  se consideraron estadísticamente significativos. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el programa SPSS 15.0.

## Resultados

### Estudio descriptivo de la muestra

La altura preoperatoria media del suelo del seno fue de  $6,59 \pm 2,11$  mm y la postoperatoria de  $14,57 \pm 2,33$  mm. El 71,4% de las elevaciones de seno se realizaron en pacientes sanos, mientras que el 11,3% se llevaron a cabo en pacientes con diversas enfermedades sistémicas; el 10,5% en presencia de enfermedad periodontal y el 5,3% en pacientes con antecedentes de carcinoma oral. El 70,21% de los procedimientos se realizaron en pacientes no fumadores y el 29,78%, en fumadores. El injerto óseo se obtuvo de pared lateral del seno mediante rascadores en el 15% de los casos, de calota en el 14%, de cresta ilíaca anterior en el 10,5%, de la cresta ilíaca posterior en el 10,5%, de tuberosidad maxilar en el 2% y finalmente, se empleó una mezcla de hueso bovino inorgánico con hueso autólogo en el 48,9% de los procedimientos (Fig. 1). La aposición de injertos óseos "onlay" se asoció en el 41,66% de los casos, mientras que la osteotomía en "split" se empleó simultáneamente en el 55,55% de los casos (Fig. 2). La colocación de los implantes fue simultánea en el 64,7% de las elevaciones y diferida en el 30,8%, con un tiempo (meses) de espera para la colocación de los

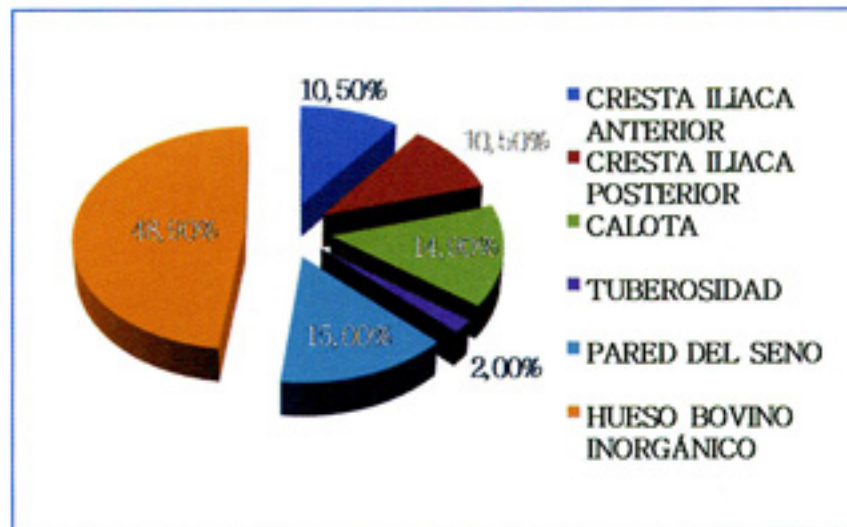


Figura 1. Resultados. Origen del injerto.  
Figure 1. Results. Graft Origin.

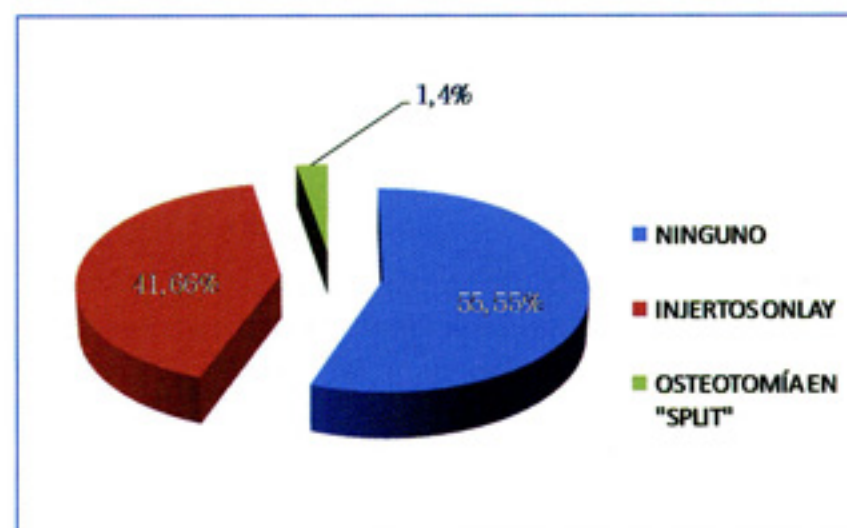


Figura 2. Resultados. Técnicas preprotésicas asociadas.  
Figure 2. Results. Associated preprosthetic techniques.

success rate. The independent variables were: graft origin (posterior/anterior iliac crest, maxilla tuberosity, lateral wall of maxilla sinus, calvarium, mix of inorganic bovine bone and autologous bone), smoking habit (smoker/nonsmoker) associated comorbidity (periodontal disease, systematic disease, prior oral carcinoma) and the placement of implants (simultaneous or delayed). Results of our analysis of the survival of implants were calculated as an average  $\pm$  standard deviation for each independent variable. The time results (months) were calculated as a median and range (maximum and minimum values). Due to the asymmetric and heterogeneous distribution of the different variables in the sample, the different groups were evaluated using the Mann-Whitney non parametric test to compare the averages; the Kruskal-Wallis test and the

Bonferroni correction to compare multiple averages.  $P \leq 0.05$  values were considered statistically significant. Statistical analysis was carried out using the SPSS 15.0 program.

## Results

### Descriptive study of the sample

The average preoperative height from sinus floor was  $6.59 \pm 2.11$  mm and the postoperative height was  $14.57 \pm 2.33$  mm. 71.4% of the sinus lifts were performed on healthy patients, while 11.3% were performed on patients with varying systematic illnesses; 10.5% had periodontal disease and 5.3% had prior oral carcinoma. 70.21% of procedures were carried out on patients who were non smokers and 29.78% of them on smokers. The bone graft was taken from the lateral sinus wall using scrapers in 15% of cases, from calota in 14% of the cases, from the anterior iliac crest in 10.5% of cases, from the posterior iliac crest in 10.5% of cases, from the maxilla tuberosity in 2% and finally a mix of inorganic bovine bone and autologous bone in 48.9% of cases (Fig. 1) The apposition of the onlay bone grafts were incorporated in 41.66% of cases while osteotomy split was used simultaneously in 55.55% of cases (Fig. 2). The placement of implants was simultaneous in 64.7% of lifts and was delayed

implantes de  $4,33 \pm 1,71$  meses. En el 84,2% de los casos no se observó ninguna complicación. La complicación más frecuente fue la perforación de membrana (10,1%). Otras fueron: sinusitis (3,7%) y comunicación orosinusal (0,9%) (Fig. 3). En el 95% de los pacientes se logró una rehabilitación implantológica completa (el 91,3% mediante prótesis fija implantosoportada y el 3,7% mediante prótesis implantomucosoportada). La tasa de éxito implantario global fue de 96,91%.

### Análisis estadístico

#### Tasa de éxito implantario

- La mediana de tasa de éxito implantario fue de 100% (rango de 50% a 100%) para todos los tipos de injerto (cresta iliaca anterior y posterior, calota, tuberosidad maxilar, pared lateral de seno maxilar y hueso bovino inorgánico). Sólo en 6 elevaciones de seno la tasa de éxito implantario no fue del 100%: 1 caso de cresta iliaca anterior (tasa de 50%), 2 casos de pared lateral de seno maxilar (tasa de 66% y 75%) y 3 casos de hueso bovino inorgánico con hueso autólogo (tasa de 50%). No se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.
- En relación al hábito tabáquico y la comorbilidad asociada, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.
- La media de tasa de éxito implantario para implantes colocados simultáneamente fue de  $98,65\% \pm 7,57$  y  $93,57\% \pm 16,43$  para implantes colocados de manera diferida. Esta diferencia es estadísticamente significativa ( $P=0,046$ ).

#### Tiempo de espera para la carga de la prótesis

El tiempo (meses) de espera para la carga de la prótesis fue comparado según el origen del injerto (Fig. 4). Los resultados obtenidos fueron: cresta iliaca anterior: 6,5 meses (rango 5,5-10,5); cresta iliaca posterior: 5,5 meses (rango 5,5-6,5); calota: 4,5 meses (rango 3,5-4,5); tuberosidad maxilar: 4 meses (rango 3,5-4,5); pared lateral de seno maxilar: 4,5 meses (rango 3,5-4,5) y mezcla de hueso bovino inorgánico con hueso autólogo: 7,5 meses (rango 5,5-12,5). La diferencia es estadísticamente significativa entre el empleo de hueso autólogo únicamente y el combinado con hueso bovino inorgánico ( $P<0,01$ ). Al comparar esta variable según los diferentes orí-

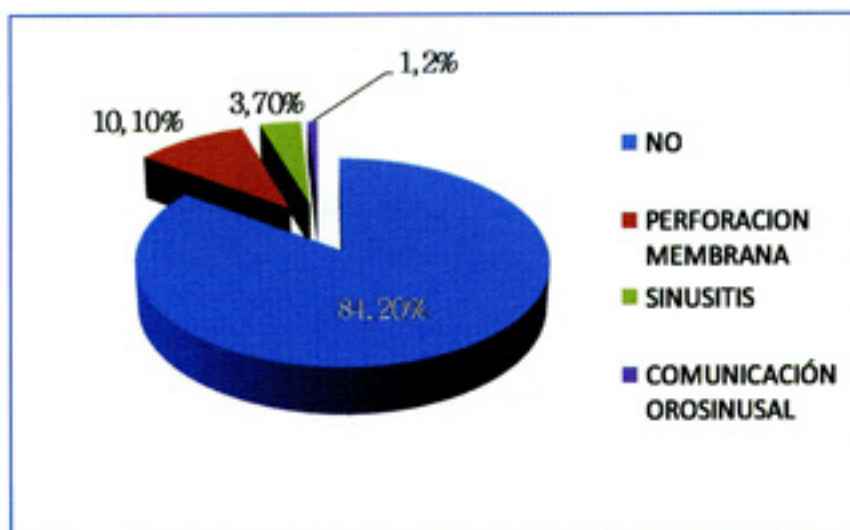


Figura 3. Complicaciones.  
Figure 3. Complications.

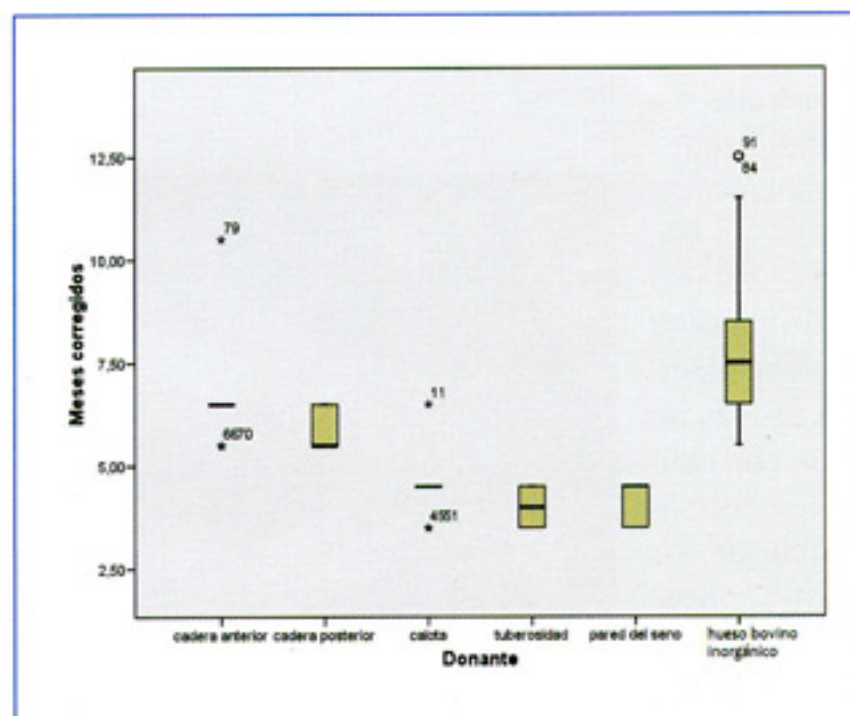


Figura 4. Comparación del tiempo (meses) de espera necesario para la carga de la prótesis según el origen del injerto. El empleo de hueso bovino inorgánico requiere un tiempo de espera significativamente mayor que el empleo de hueso autólogo.  
Figure 4. Comparison of the wait time necessary for the setting of the graft according to its origin. The use of inorganic bovine bone requires a significantly longer wait time than the use of autologous bone.

in 30.8% of cases with a wait time (in months) for implants setting of  $4.33 \pm 1.71$  months. In 84.2% of cases there were no signs of complications. The most common complication was membrane tearing (10.1%). Other complications include: sinusitis (3.7%) and orosinus communication (0.9%) (Fig.3). 95% of patients achieved complete implant rehabilitation (91.3% using fixed prosthesis implantsupported and 3.7% using prosthesis implant-mucosupported) the global implant success rate was 96.91%.

#### Statistical Analysis

##### Implant success rate

a) The average implant success rate was 100% (ranging from 50% to 100%) for every type of graft (anterior and posterior iliac crest, calvarium, maxilla tuberosity, lateral wall of the maxilla sinus and inorganic bovine bone). Only 6 sinus lifts did not have a 100% success rate: 1 case using anterior iliac crest (50% rate), 2 cases using lateral wall of the maxilla sinus (66% and 75%) and 3 cases of inorganic bovine bone mixed with autologous bone (50% rate). There were no statistical differences found between the groups. b) There were no significant statistical differences found between the groups regarding tobacco habit and associated comorbidity. c) The average implant success rate for simultaneously placed implants was  $98.65\% \pm 7.57$  and  $93.57\% \pm 16.43$  for implants placed in a delayed way. This difference is statistically significant ( $P=0.046$ ).

##### Wait time for setting of the prosthetic

The wait time (in months) for the prosthetic to set was compared according to the origin of the graft. (Fig. 4) The results were: anterior iliac crest: 6.5 months (range 5.5-10.5); posterior iliac crest: 5.5 months (range 5.5-6.5); calvarium: 4.5 months (range 3.5-4.5); maxilla tuberosity: 4 months (range 3.5-4.5); lateral wall of the maxilla sinus: 4.5 months

genes de hueso autólogo, resultó haber diferencias estadísticamente significativas entre las crestas ilíacas y hueso autólogo de otros orígenes (calota, tuberosidad maxilar y pared de seno maxilar) ( $P < 0,01$ ). Finalmente, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre hueso de calota, tuberosidad maxilar y pared lateral de seno maxilar.

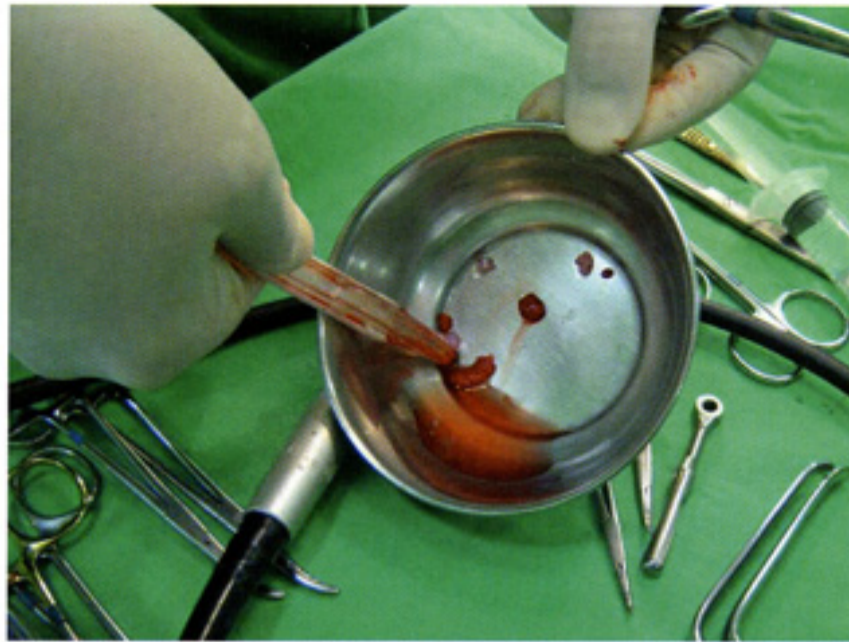
## Discusión

La colocación de implantes en las áreas premolar y molar del maxilar superior puede verse dificultada por un déficit de altura ósea. La cirugía de elevación de seno maxilar ha demostrado ser un procedimiento clínicamente predecible que hace posible la colocación de implantes en estos casos.<sup>1,3-5,16</sup>

El presente estudio analiza una de las series unicéntricas de elevación de seno mayores publicadas en la literatura. Nuestra serie confirma que se trata de uno de los procedimientos más versátiles en cirugía preprotésica. Los resultados obtenidos en cuanto a supervivencia de los implantes han sido excelentes, mostrando una tasa de éxito implantario global (96,91%) más alta que en series similares.<sup>11,16,28,29</sup> El análisis estadístico demostró que esta tasa fue independiente del tipo de injerto óseo empleado, la presencia de comorbilidad y el hábito tabáquico. Al contrario que en otros estudios, el ser fumador no tuvo un efecto negativo significativo en estos pacientes.<sup>30</sup> No obstante, la distribución asimétrica y heterogénea de las variables independientes precisó el empleo de test estadísticos no paramétricos para el análisis. Este factor debe tenerse en cuenta para la interpretación de los resultados.

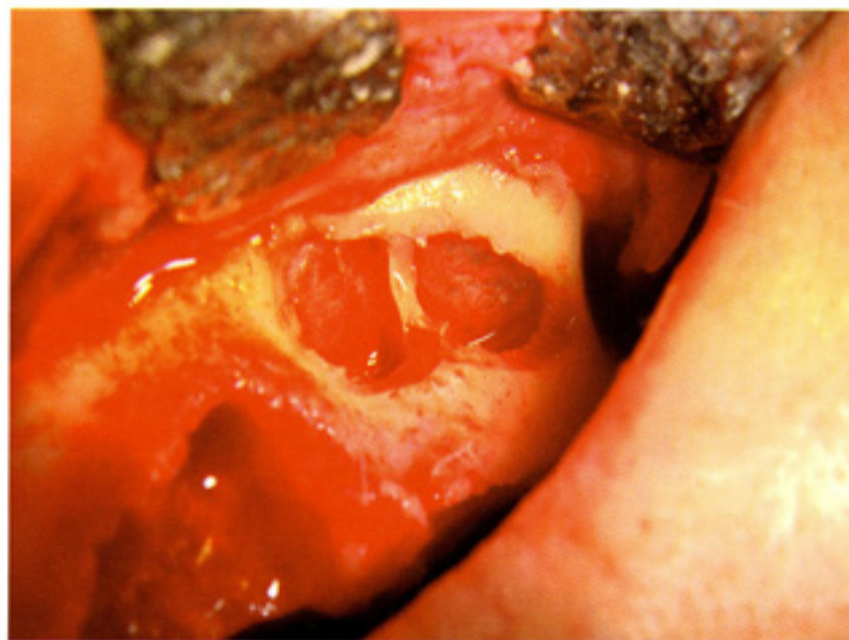
La comparación de la tasa de éxito implantario entre los implantes colocados de manera simultánea y diferida (medias de 98,65% y 93,57% $\pm$ 16,43, respectivamente) mostró diferencias estadísticamente significativas, a favor de la colocación simultánea. Sin embargo, debido a que el valor medio de ambas tasas es muy alto, consideramos que esta diferencia no es clínicamente relevante.

Existen diversos tipos de injertos que se pueden emplear en la elevación de seno. Éstos pueden ser divididos en cuatro grupos: hueso autólogo, aloinjertos (obtenidos de cadáveres humanos), injertos aloplásticos o sintéticos y xenoinjertos (obtenidos de especies no humanas, como el hueso bovino inorgánico).<sup>1</sup> Se ha considerado durante mucho tiempo que el hueso autólogo es el "gold standard"



**Figura 5.** El injerto óseo virutado obtenido mediante rascador es fácilmente manejable.

*Figure 5.* The chips of bone graft retrieved using a scraper is easily handled.



**Figura 6.** Imagen intraoperatoria. Tabique intrasinusal visualizado mediante el empleo de rascador óseo para el tallado de la ventana sinusal.

*Figure 6.* Intra operative image of the intrasinusal septum seen through the use of bone scrapers for the carving of the sinus window.

(range 3.5-4.5) and a mix of inorganic bovine bone and autologous bone: 7.5 months (range 5.5-12.5). The difference between the use of only autologous bone and the combination of autologous bone and inorganic bovine bone is significant ( $P < 0.01$ ) When comparing this variable according to the different origins of the autologous bone, there are statistically significant differences between the iliac crests and the autologous bone of other origins (calvarium, maxilla tuberosity and maxilla sinus wall) ( $P < 0.01$ ). Finally, there were no statistically significant differences between the calvarium bone, maxilla tuberosity and the lateral wall of the maxilla sinus.

## Discussion

The placement of implants in premolar and molar areas in the upper maxilla can become difficult because of a lack of ridge height. Maxilla sinus lift surgery has proved to be a clinically predictable procedure that makes it possible to place implants in such cases.<sup>1,3-5,16</sup> This study analyzes one of the "unicentric" series of the major sinus lifts published in

the literature. Our series confirms that it is one of the most versatile preprosthetic surgeries. The results we gathered regarding the survival of implants has been excellent, with a global implant success rate (96.91%) that is higher than those reported by other similar series.<sup>11,16,28,29</sup> Statistical analysis showed that this rate did not depend on the type of bone graft used, the presence of comorbidity or tobacco habit. In contrast to other studies, being a smoker did not have a negative effect in these patients<sup>30</sup>. However, the asymmetric and heterogeneous distribution of the independent variables made the use of non parametric statistical tests necessary for the analysis. This factor should be taken into account when interpreting the results.

Comparing the implant success rates of the implants placed simultaneously and delayed (averages of 98.65% $\pm$  7.57 and

debido a su alta biocompatibilidad, potencial osteoinductivo y buenos resultados clínicos.<sup>14,31,32</sup> La obtención de hueso autólogo requiere el abordaje del sitio donante, lo cual aumenta la morbilidad del procedimiento, especialmente cuando el sitio donante es extraoral. Por otro lado, la obtención de hueso autólogo de localizaciones intraorales no aporta suficiente cantidad de injerto en casos de atrofia maxilar severa. Para evitar o reducir los riesgos asociados a la obtención de hueso autólogo, muchos autores preconizan el empleo de otros materiales como el hueso bovino inorgánico, el sulfato de calcio y la hidroxiapatita. Sin embargo, estos materiales tienen el inconveniente de presentar sólo propiedades osteoconductoras y dar lugar a reacciones a cuerpo extraño en ocasiones. Para minimizar la morbilidad sobre el sitio donante sin perder el potencial osteoinductivo del hueso autólogo, se recomienda el uso combinado de hueso autólogo y sustitutos óseos.<sup>11,13,17,18,33</sup> Por ello, en nuestra serie se empleó una combinación de hueso autólogo y hueso bovino inorgánico en la mayor parte de los casos en los que el hueso autólogo resultó insuficiente. En cuanto a las complicaciones, la más frecuente fue la perforación de membrana, que se produjo en un 10,1% de los casos. Este porcentaje es similar al de otras series publicadas como las de Wallace et al<sup>34</sup> y Zijderfeld et al<sup>35</sup>.

Se debe destacar, en base a la experiencia obtenida de esta serie, que el uso de rascadores en la elevación de seno ofrece importantes ventajas técnicas.<sup>8,9</sup> Permite el tallado de la ventana sinusal y la obtención de injerto óseo virutado simultáneos (Fig. 5). El tallado de la ventana se realiza de una manera rápida y extremadamente segura, ya que proporciona una excelente visualización de la membrana, especialmente útil ante la presencia de tabiques intrasinales (Fig. 6). Obtiene una media de 1 cc de injerto óseo virutado fácilmente manejable (Fig. 5), lo cual anula o disminuye la necesidad de obtención de injertos autólogos de otro origen, reduciéndose notablemente la morbilidad del procedimiento.

## Conclusiones

La elevación de seno es una técnica predecible, segura y versátil que permite la rehabilitación implantológica y protésica del maxilar posterior atrófico. Las tasas de éxito implantario obtenidas son muy altas e independientes del tipo de injerto empleado, comorbilidad asociada y hábito tabáquico. El empleo combinado de hueso bovino inorgánico y hueso autólogo presenta una tasa de éxito implantario similar al uso exclusivo de hueso autólogo, pero precisa un tiempo de espera para la carga de la prótesis mayor. El empleo de rascadores óseos para el tallado de la ventana sinusal ofrece importantes ventajas técnicas.

## Bibliografía

1. Kaufman E. Maxillary sinus elevation surgery: an overview. *J Esthet Restor Dent* 2003;15:272-82.
2. Truhlar RS, Orenstein IH, Morris HF, Ochi S. Distribution of bone quality in patients receiving endosseous dental implants. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1997;55:38-45.

93.57% ±16.43 respectively) there are statistically significant differences that favor simultaneous placement. However, due to fact that the average value of both rates is very high we don't consider this difference to be clinically relevant. There are diverse types of grafts that can be used in sinus lifts. These can be divided into 4 groups: autologous bone, allografts (obtained from human cadavers) alloplastic or synthetic grafts and xeno grafts (obtained from non human species like inorganic bovine bone) 1. For a long time autologous bone was considered to be the gold standard because of its high biocompatibility, high bone inductive potential and good clinical results.<sup>14,31,32</sup> Retrieving autologous bone requires the approach of the donor site, which increases morbidity of the procedure especially when the donor site is extra oral. On the other hand, retrieving autologous bone from intraoral locations does not provide enough graft material for cases of severe maxilla atrophy. In order to avoid or reduce the risks associated with the retrieval of autologous bone many authors advise the use of other materials such as inorganic bovine bone, calcium sulfate and hydroxylapatite. However those materials are disadvantageous because they only present bone conductive qualities and, in some cases, cause strange bodily reactions. In order to minimize morbidity of the donor site without losing potential autologous bone induction, the use of a combination of autologous bone and bone substitutes is highly recommended.<sup>11,13,17,18,33</sup> That is the reason why our series uses a combination of autologous bone and inorganic bovine bone in the majority of the cases where autologous bone was not enough. The most frequent complication was membrane tearing that was produced in 10.1% of cases. This percentage is similar to the one published by Wallace et al.<sup>34</sup> and Zijderfeld et al.<sup>35</sup> We should mention that on the basis of the experience gained in this series the use of scrapers when lifting a sinus offers important technical advantages.<sup>8,9</sup> It allows for the sinus window to be carved out and for chips of bone graft material to be retrieved simultaneously. The carving out of the window is done quickly and extremely carefully since it gives a great view of the membrane, which is especially useful when there are intrasinus divisions (Fig. 6) An average of 1 cc of chips of bone graft is easily achieved which eliminates or lowers the need for autologous grafts from other areas, which notably reduces the morbidity of the procedure.

## Conclusions

Sinus lift is a predictable, secure and versatile technique that allows for rehabilitation of implantation and prosthetic of an atrophic posterior maxilla. The implant success rates that we achieved are very high and don't depend on the type of graft used, associated morbidity or tobacco habit. The combined use of inorganic bovine bone and autologous bone allows for an implant success rate that is similar to the exclusive use of autologous bone but requires more time for the prosthesis to set. The use of bone scrapers for carving out the sinus window has many important technical advantages.

3. Misch CE. Maxillary sinus augmentation for endosteal implants: organized alternative treatment plans. *J Oral Implantol* 1987;4:49-58.
4. Boyne PJ, James PA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg* 1980;38:613-6.
5. Tatum H. Maxillary and sinus implant reconstruction. *Dent Clin North Am* 1986;30:207-29.
6. Krennmair G, Krainhöfner M, Schmid-Schwab M, Piehslinger E. Maxillary sinus lift for single implant-supported restorations: a clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22:351-8.
7. Woo I, Le BT. Maxillary sinus floor elevation: review of anatomy and two techniques. *Implant Dent* 2004;13:28-32.
8. Martos-Díaz P, Naval-Gías L, Sastre-Pérez J, González-García R, Bances del Castillo F, Mancha de la Plata M, Galindo-Moreno P, Muñoz-Guerra M. Sinus elevation by in situ utilization of bone scrapers: technique and results. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2007;12:E537-41.
9. Naval-Gías L, Martos-Díaz P, González-García R, Naval B, Cho-Lee G-Y. Sinus lift by the use of bone scrapers: technique and results. *Cranio Maxillofacial Surgery and Orthodontics*. 2008;4-5:128-33.
10. Crespi R, Vinci R, Cappare P, Gherlone E, Romanos GE. Calvarial versus iliac crest for autologous bone graft material for a sinus lift procedure: a histomorphometric study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22:527-32.
11. Galindo-Moreno P, Ávila G, Fernández-Barbero JE, Aguilar M, Sánchez-Fernández E, Cutando A, Wang HL. Evaluation of sinus floor elevation using a composite bone graft mixture. *Clin Oral Impl Res* 2007;18:376-82.
12. Schwartz Z, Goldstein M, Raviv E, Hirsch A, Ranly DM, Boyan BD. Clinical evaluation of demineralized bone allograft in a hyaluronic acid carrier for sinus lift augmentation in humans: a computed tomography and histomorphometric study. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:204-11.
13. Barone A, Crespi R, Aldini NN, Fini M, Giardino R, Covani U. Maxillary sinus augmentation: histologic and histomorphometric analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:519-25.
14. Thorwarth M, Srouf S, Felszeght E, Kessler P, Schultze-Mosgau S, Schlegel KA. Stability of autogenous bone grafts after sinus lift procedures: a comparative study between anterior and posterior aspects of the iliac crest and an intraoral donor site. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;100:278-84.
15. Steigmann M, Garg AK. A comparative study of bilateral sinus lifts performed with platelet-rich plasma alone versus alloplastic graft material reconstituted with blood. *Implant Dent* 2005;14:261-6.
16. McCarthy C, Patel RR, Wragg PF, Brook IM. Sinus augmentation bone grafts for the provision of dental implants: report of clinical outcome. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:377-82.
17. Karabuda C, Ozdemir O, Tosun T, Anil A, Olgaç V. Histological and clinical evaluation of 3 different grafting materials for sinus lifting procedure based on 8 cases. *J Periodontol* 2001;72:1436-42.
18. Yildirim M, Spiekermann H, Handt S, Edelhoff D. Maxillary sinus augmentation with the xenograft Bio-Oss and autogenous intraoral bone for qualitative improvement of the implant site: a histologic and histomorphometric clinical study in humans. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001;16:22-33.
19. Raghoobar GM, Brouwer TJ, Reintsema H, Van Oort RP. Augmentation of the maxillary sinus floor with autogenous bone for the placement of endosseous implants: a preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg* 1993;51:1198-203.
20. Smiler DG, Johnson PW, Lozada JL, et al. Sinus lift grafts and endosseous implants. Treatment of the atrophic posterior maxilla. *Dent Clin North Am* 1992; 6:151-86.
21. Thor A, Sennerby L, Hirsch JM, Rasmusson L. Bone formation at the maxillary sinus floor following simultaneous elevation of the mucosal lining and implant installation without graft material: an evaluation of 20 patients treated with 44 Astra Tech implants. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65:64-72.
22. Chen TW, Chang HS, Leung KW, Lai YL, Kao SY. Implant placement immediately after the lateral approach of the trap door window procedure to create a maxillary sinus lift without bone grafting: a 2-year retrospective evaluation of 47 implants in 33 patients. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65:2324-8.
23. Muñoz-Guerra MF, Naval-Gías L, Escorial V, Sastre-Pérez J. Dentin dysplasia type I treated with onlay bone grafting, sinus augmentation, and osseointegrated implants. *Implant Dent* 2006;15:248-53.
24. Wiltfang J, Schultze-Mosgau S, Nkenke E, Thorwarth M, Neukam FW, Schlegel KA. Onlay augmentation versus sinuslift procedure in the treatment of the severely resorbed maxilla: a 5-year comparative longitudinal study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005;34:885-9.
25. Halpern KL, Halpern EB, Ruggiero S. Minimally invasive implant and sinus lift surgery with immediate loading. *J Oral Maxillofac Surg* 2006;64:1635-8.
26. Cawood JI, Howell A. Reconstructive preprosthetic surgery. I. Anatomical considerations. *J Oral Maxillofac Surg* 1991;23:75-82.
27. Zinner ID, Small SA. Maxillary sinus grafts and prosthetic management. In: Zinner ID, Panno V (eds). *Implant Dentistry: From Failure to Success*. Hong-Kong: Quintessence, 2004:99-100.
28. Kent JN, Block MS. Simultaneous maxillary sinus floor bone grafting and placement of hydroxiapatite-coated implants. *J Oral Maxillofac Surg* 1989;47:238-42.
29. Blomquist JE, Alberius P, Isaksson S. Two-stage maxillary sinus reconstruction with endosseous implants. A prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13: 758-66.
30. Kan JYK, Rungcharassaeng K, Lozada JL, Goodacre CJ. Effects of smoking on implants success in grafted maxillary sinuses. *J Prosthet Dent* 1999; 82: 307-11.
31. Jensen OT, Shulman LB, Block MS, Iacono VJ. Report of the Sinus Consensus Conference of 1996. *Int Oral Maxillofac Implants* 1998; 13(Suppl): 11-45.
32. González-García R, Naval-Gías L, Muñoz-Guerra MF, Sastre-Pérez J, Rodríguez-Campo FJ, Gil-Díez Usandizaga JL. Preprosthetic and implantological surgery in patients with severe maxillary atrophy. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2005;10:343-54.
33. Hallman M, Cederlund A, Lindskog S, Lundgren S, Sennerby L. A clinical histological study of bovine hydroxiapatite in combination with autogenous bone and fibrin glue for maxillary sinus floor augmentation Results over 6 to 8 months of healing. *Clin Oral Implants Res* 2001;12:135-43.
34. Wallace SS, Mazor Z, Froum SJ, Cho SC, Tarnow DP. Schneiderian membrane perforation rate during sinus elevation using piezosurgery: clinical results of 100 consecutive cases. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2007;27:413-9.
35. Zijdeveld SA, Van der Bergh JPA, Schulten E, Bruggenkate CM. Anatomical and surgical findings and complications in 100 consecutive maxillary sinus floor elevation procedures. *J Oral Maxillofac Surg* 2008;66:1426-38.



## Elevación de seno maxilar. Análisis clínico de nuestra experiencia en más de 100 casos

*Clinical analysis of our experience in over 100 cases of maxillary sinus lift*

El presente trabajo nos muestra la experiencia de un Servicio hospitalario de Cirugía Oral y Maxilofacial en los injertos óseos del seno maxilar a lo largo de 12 años con unos resultados excelentes. Aunque se trata de un estudio retrospectivo y con una distribución asimétrica de las variables, analiza de forma exhaustiva y científicamente válida los resultados obtenidos.

Los autores presentan una gran serie de injertos óseos sinusales realizados en un único centro hospitalario, aunque la muestra puede resultar muy heterogénea al estar realizados a lo largo de muchos años (durante los cuales la técnica ha ido evolucionando y cambiando progresivamente) y no especificar si fueron realizadas por uno o varios cirujanos. La tasa de éxito de los implantes (96,91%) es sin duda más alta que en series similares descritas en la literatura.

El término "elevación del seno maxilar" debería sustituirse por "injerto óseo del seno maxilar". El primero proviene de la traducción literal del término inglés "sinus lift" y hace referencia al despegamiento y elevación de la membrana de Schneider que no deja de ser el primer paso para poder realizar un injerto óseo sinusal. Sólo sería correcto emplear este término si no realizásemos el injerto de ningún material adicional. Si injertásemos algún material de origen "no óseo" sería correcto hablar de "injerto sinusal" y si, como ocurre en la mayoría de los casos, se injerta material óseo de una u otra naturaleza creo que debemos emplear el término "injerto óseo sinusal".

Llama la atención que en todos los pacientes el control radiológico pre y postoperatorio se realizó mediante ortopantomografía (OPT) y tomografía computerizada (TC) dental. En la pasada Conferencia de Consenso sobre Injerto Óseo del Seno maxilar de Oviedo (resultados pendientes de publicar) se estableció la conveniencia de realizar un estudio preoperatorio mediante TC (además de OPT) con el fin de analizar la existencia de patología sinusal previa y de malformaciones o anomalías anatómicas que pudieran dificultarnos la realización del injerto. La necesidad de realizar una TC postoperatoria sólo estaría justificada en caso de implantes diferidos, para valorar el hueso disponible. Sin duda, el ámbito hospitalario donde se realizó este trabajo ha permitido a sus autores realizar estudios radiológicos tan precisos, obviando entre otras cosas su coste económico y la cantidad de radiación recibida por los pacientes.

Por esta misma razón, sorprende que el 76,2% de los casos se realizaron bajo anestesia general. Sin duda, la técnica se puede realizar bajo anestesia local en la mayoría de los casos, siendo sólo necesaria la anestesia general cuando obtenemos injertos de áreas

*This work shows us the experience that that a Service Hospital of Oral and Maxillofacial Surgery of bone grafts of maxillary sinus over 12 years with excellent results. Although it is a retrospective study and with an asymmetrical distribution of variables, it exhaustively analyzes and scientifically validates the results obtained.*

*The authors present a large series of sinus bone grafts carried out in one hospital, although the sample could be heterogeneous because the operations were carried out over many years( during which time the technique had progressed and changed progressively) and the study doesn't specify if the operations were carried out by the same surgeon or by various surgeons. The implant success rate (96.91%) is without a doubt the highest of any series in the literature.*

*The term "Maxillary sinus lift" should be replaced by "bone graft of the Maxillary sinus". The first term is literally translated from English "Sinus lift" and refers to the detachment and elevation of the Schneider membrane which is the first step when carrying out a sinus bone graft. It would only be correct to use this term if we didn't perform the graft with any additional material. If we graft any material that is of "non bone" origin, it would be correct to talk about sinus graft and yes, as in the majority of cases, the bone graft material from one nature or another should be referred to as sinus bone graft.*

*It is shocking that all of the patients had radiological control before and after surgery using a orthopantomograph and dental CT. At the past Board Conference about Bone grafts of the Maxillary Sinus in Oviedo they established the convenience of carrying out a preoperative study using CT (aside from the OPT) in an attempt to analyze the existence of a previous sinus pathology and anatomic deformities or irregularities that could make grafting difficult. The necessity to have a post operative CT would only be justified in the cases where implants were delayed to evaluate the bone available. Without a doubt, the hospital environment where these jobs were performed has allowed its authors to carry out such precise studies, circumventing, among other things the economic cost and the quantity of radiation that the patients received.*

*Due to this, it is surprising that 76.2% of the cases were carried out under general anesthesia. Without a doubt, this technique can be performed using a local anesthetic in the majority of the cases. General anesthetic is only necessary*

donantes extraorales como la cresta iliaca o la calota, actos prescindibles salvo que realizamos injertos de aposición simultáneos.

Los autores indican la batería de instrumentos que utilizaron para realizar la antróstomía lateral sin decantarse por ninguno en especial y sin especificar cuándo utilizaron cada uno y en base a qué criterios. Probablemente, esto esté motivado por el análisis de casos tan distanciados en el tiempo. Tampoco nos indican si los casos de perforación de la membrana se produjeron al usar unos determinados instrumentos y si los casos de sinusitis estuvieron relacionados con perforaciones de la membrana, sin duda hechos relevantes a la hora de sacar conclusiones.

En el trabajo se describen la variedad de tipos de injertos óseos utilizados a lo largo del largo tiempo de estudio, sin indicar las razones o los criterios en base a los cuales fueron empleados. Puede deducirse que usaron derivados bovinos más hueso autólogo en los casos que no precisaron injertos de aposición, e injertos de cresta iliaca o calota en los que si los necesitaron. En muchos casos debía existir una gran atrofia ósea transversal que se refleja por el alto porcentaje de pacientes en los que se asociaron injertos óseos de aposición (41%), lo cual se asemeja con la cifra de los casos en los que se emplearon injertos de la cresta iliaca y calota (35%). Su forma de actuar concuerda con la opinión más generalizada actualmente: la primera indicación para un injerto óseo sinusal sin injertos de aposición son los xenoinjertos junto con pequeñas cantidades de hueso autólogo obtenido mediante raspadores óseos. En los casos donde se necesitan injertos de aposición podremos utilizar zonas donantes intraorales (rama o sínfisis mandibular) si no necesitamos incrementar mucho la anchura de la cresta ósea o injertos de cresta iliaca o calota si la atrofia ósea transversal es extrema.

La colocación de los implantes se realizó de manera simultánea (64,7%) cuando la altura ósea inicial fue de al menos 5 mm, consiguiendo, al actuar de forma tan prudente, una estabilidad adecuada que posiblemente es la que justifica sus magníficos resultados. Sin duda, la tasa de éxito implantario depende más de la estabilidad primaria del implante que del tipo de injerto empleado. A la hora de colocar implantes simultáneos, aparte de valorar la altura ósea preoperatoria del reborde alveolar es fundamental valorar también la densidad y la calidad del hueso crestal residual. Esto se puede valorar fundamentalmente si disponemos de estudios tomográficos preoperatorios, como en el presente trabajo. Si además disponemos de TC postoperatorias es una pena no haber estudiado la calidad del hueso neoformado y la reabsorción periimplantaria crestal y apical a lo largo del tiempo de estudio. Posiblemente en estos dos parámetros si hubiesen obtenidos peores resultados en los pacientes fumadores.

El mayor éxito (estadísticamente significativo) en cuanto a supervivencia de los implantes colocados de forma inmediata respecto a los diferidos parece anecdótico y de escaso valor clínico según los autores. Sin embargo, estos resultados animan a seguir colocándolos de esta forma siempre y cuando la estabilidad primaria sea suficiente, pues las ventajas son múltiples y claras (menor tiempo de espera y menos intervenciones quirúrgicas).

En este artículo no se especifica ningún criterio que sirviese para decidir el momento de colocar los implantes diferidos y car-

*when the grafts are being taken from extra oral locations like the iliac crest or the calvarium, necessary acts except when apposition grafts are carried out simultaneously.*

*The authors indicate the collection of instruments that are used to carry out the lateral antrostomy without emptying for anything special or specifying when each one is used and under what circumstances. This is probably because these cases were performed such a long time ago. This article also does not specify if the cases of membrane tear were caused by the use of specific instruments or if sinusitis cases were related to membrane tears. It is obvious that this information is relevant when drawing conclusions about the data.*

*The article describes the different types of grafts used throughout the long period of the study; however it does not mention the reasons or criteria used when deciding which graft to use. We can conclude that they used bovine derivative and autologous bone in cases where apposition grafts were not needed and iliac crest or calvarium grafts when an apposition graft was needed. There should have been a lot of transversal bone atrophy in many of the cases that reflects the high percentage of patients that had apposition bone grafts (41%) this conforms to the amount of cases that iliac crest and calvarium grafts were used (35%). Its behavior coincides with the current general opinion: the first indication of a sinus bone graft without apposition grafts are xenografts and small quantities of autologous bone retrieved using bone scrapers. In cases where apposition grafts were needed we could use intraoral donor zones (ramus or mandible symphysis) if we don't need to increase the width of the bone crest or if the transversal bone atrophy is extreme, calvarium or iliac bone grafts.*

*Placement of the implants was done simultaneously (64.7%) when the initial bone height was at least 5mm, subtly achieving stability that could justify the magnificent results. Without a doubt the implant success rate depends more on primary implant stability than the type of implant used. When placing implants simultaneously, aside from the importance of the preoperative alveolar ridge height, the density and quality of the residual crest bone is very important. This can be evaluated if preoperative tomography is taken, like it was in this project. If we also make post operative CT's available it is a shame not to have studied the neoformed bone quality, the crestal and lingual peri-implant resorption. If in addition to this we take post operative CT, it is a shame that the neoformed bone quality was not studied and the peri-implantary and lingual resorption throughout the study. If these data were studied perhaps the results would have been worse for smokers.*

*The greatest success rate (statistically significant) in terms of the immediate survival of placed implants seemed to be, according to the authors unimportant and clinically undervalued. However, these results encourage us to continue placing them in this way whenever the primary stability is sufficient. The advantages are numerous and clear (less wait time and less surgical interventions).*

gar la prótesis. Las diferencias encontradas en cuanto al tiempo de espera para colocar diferidamente los implantes y cargarlos no tiene ningún valor real, porque esto, entiendo, se realizó en función de la experiencia de los cirujanos y lo descrito y recomendado en la literatura científica (menor tiempo en caso de usar hueso autólogo). No podemos concluir, por los resultados obtenidos en este estudio, que al emplear injertos autólogos se requiera un tiempo de espera menor para la colocación de los implantes o la carga protésica. Nos falta para ello un parámetro clínico que nos indique el estado de maduración ósea; esto sólo puede intuirse mediante estudios de TC y comprobarse mediante un estudio histológico.

Debemos felicitar a los Autores por su trabajo y sus excelentes resultados, animándoles a seguir investigando, desde su situación privilegiada de trabajar en un medio hospitalario, sobre las ventajas e inconvenientes de los nuevos materiales de injerto óseo. Invitarles también a profundizar en las nuevas técnicas de cultivos celulares e ingeniería tisular y en las incógnitas que todavía nos asaltan como son la maduración ósea que se produce con cada biomaterial, las causas de las complicaciones y el momento más adecuado para colocar los implantes y cargarlos.

**Pedro Villarreal Renedo**

*FEA del Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial.  
Hospital Universitario Central de Asturias. Práctica privada.  
Oviedo, España.*

**Lorena Gallego López**

*MIR del Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial.  
Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo, España.*

## Bibliografía

1. Hage G. Crestal sinus floor elevation. En: Khoury F, Antoun H, Missica P ed. Bone augmentation in oral implantology. Berlin, Quintessence Publishing Co, Ltd. 2007:321-39.
2. Achong RM, Block MS. Sinus floor augmentation: simultaneous versus delayed implant placement. En: Jensen OT ed. The Sinus bone graft. 2<sup>o</sup> ed. London, Quintessence Publishing Co, Ltd. 2006.
3. Use of xenograft for sinus augmentation. Froum SJ, Wallace SS, Cho S, Tarnow D. En: Jensen OT ed. The Sinus bone graft. 2<sup>o</sup> ed. London, Quintessence Publishing Co, Ltd. 2006.

*This article does not specify any criteria that helps decide when to place delayed implants or set the prosthesis. The differences we found in terms of wait time for delayed implants and setting doesn't have any real value. Because of this reason I understand, it was carried out according to both, the experience of the surgeons and what is written and recommended in the scientific literature (less time when using autologous bone) We can not conclude because of the results we obtained in this study, that when using autologous bone grafts less waiting time is needed for implant placement or prosthetic setting. We are missing a clinical parameter that indicates the state of bone maturity; this can only be measured using CT studies and checked using a histological study.*

*We should congratulate the authors for their work and excellent results, encouraging them to continue to investigate from their privileged position at their hospital, about the advantages and inconveniences of the new bone graft materials. We also invite them to go deep inside the new cell cultivating and tissue engineering techniques and in the unknown: like bone maturation that is produced with each biomaterial; the causes of complications and the most importantly the right moment to place and load implants.*