

CAPÍTULO 24. COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS

Dr. Jesús Mena Álvarez

Doctor en Odontología. UAX. 2011. Licenciado en Odontología. Universidad Complutense de Madrid. 1995. Certificación Básica y Avanzada en Implantología. SEI. Miembro activo de SECIB, SEI y AEDE. Director Académico Master Universitario en Endodoncia y de Endodoncia Avanzada y Microcirugía de la UAX. Profesor colaborador Master de Cirugía Implantológica, Prótesis y Periimplantología. UAX. Profesor asociado Master en Endodoncia, Conservadora y Estética. IUM/UAH (2002-2014). Profesor colaborador Máster en Endodoncia. Univ. de Huesca.



1. COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS

1.1 INFECCIÓN POSTOPERATORIA

La introducción de bacterias patógenas en el sitio quirúrgico o en el material de injerto estéril representa un riesgo potencial de complicaciones postoperatorias e infecciones sinusales importantes. El cirujano y su equipo deben ejecutar una técnica quirúrgica cuidadosa para evitar la contaminación de los instrumentos estériles, el injerto y el sitio quirúrgico de componentes no estériles, tejidos extra bucales y saliva.

La prevalencia de infección postoperatoria es relativamente baja al igual que sucede en el resto de procedimientos quirúrgicos realizados en la cavidad oral. Diferentes autores refieren prevalencias bajas, desde Tan y cols.³¹ que indicaron una prevalencia del 0,8 % (0-2,5 %) en la técnica crestal, pasando por Pjetursson y cols.³⁰ que presentan una frecuencia del 2,9 % (0-12 %) hasta llegar a Barone y cols.¹⁶ donde la prevalencia llega hasta el 5,6 %. Las infecciones después del procedimiento de elevación del seno pueden ocurrir en dos lugares principalmente que son el seno maxilar y el injerto, siendo la ubicación más común de infección el injerto colocado y no el seno maxilar como tal. Debe tenerse en cuenta que el injerto del seno no forma parte en realidad del seno, pero se encuentra por debajo de la membrana que ha sido elevada y, por tanto, podría afectar una vez que se infecte al seno propiamente dicho. Las infecciones de los senos maxilares como tal son mucho menos comunes de lo que parece, pero pueden tener consecuencias más generalizadas, ya que puede darse una sinusitis como resultado de la interconexión de la red de senos.

La etiología de las infecciones postoperatorias puede surgir de dos fuentes generales:

1. Una infección asintomática ya existente, como resultado de una sinusitis crónica exacerbada por los cambios inflamatorios postoperatorios que la exposición al medio produce.
2. Una comunicación a través de una perforación, gracias a las bacterias de la cavidad oral o bacterias procedentes de las infecciones periapicales o periodontales. Sin embargo, el uso de antibióticos preoperatorios o postoperatorios y los enjuagues con antisépticos recomendados han conseguido disminuir el potencial patogénico bacteriano.³³ Las enfermedades preexistentes del seno pueden ser un factor etiológico postoperatorio de infección sinusal. Los pacientes con diagnóstico preoperatorio de sinusitis aguda o sinusitis aguda o crónica deben ser referidos para el tratamiento adecuado y una autorización médica antes de la cirugía de elevación sinusal. Los síntomas pueden aparecer poco después de la cirugía (dentro de dos semanas) y, a veces, pueden aparecer después de unos meses precedidos o no de una sintomatología aislada³⁸; también existe literatura que encuentra formación de sequestros óseos que pueden deberse a restos óseos propios del paciente o del injerto que se infectan¹¹.

La condición necesaria para ser tratado urgentemente es el riesgo de que la infección pase a la estructuras adyacentes, lo cual puede desembocar en un absceso infraorbitario, una celulitis de la órbita e, incluso, un absceso cerebral.⁷⁰ Algunas modalidades de tratamiento incluyen irrigación, drenaje, administración de antibióticos por vía sistémica y parcial o total remoción del injerto.⁸ Mahler y cols.⁷¹ han descrito en la literatura el "fenómeno Cúpula" (the Dome phenomenon) el cual se refiere a un tejido denso, sólido y duro mantenido en la parte más superior del área del injerto cuando se produce una

infección; los autores han referido éxito con la remoción parcial del injerto infectado hasta el área de la Cúpula indicando el potencial de regeneración de la membrana de Schneider.

1.2 SINUSITIS POSTOPERATORIA

La sinusitis postoperatoria es la complicación postquirúrgica biológica más frecuentemente reportada por otorrinolaringólogos^{43,44,72-76}. La incidencia de la presencia de sinusitis postoperatoria varía en función de los autores y se encuentra entre el 3 y el 14%^{75, 77-79}. Las condiciones más comunes que pueden conllevar una sinusitis postoperatoria son: la obstrucción del complejo osteomeatal, complicaciones de procesos inflamatorios como resultado de patología dentaria previa a nivel de endodoncia o patología periodontal y alergias relacionadas con cambios inflamatorios. Los quistes de retención mucosa (pseudoquistes) también pueden afectar el orificio; sin embargo, estas lesiones no parecen responder a antibióticos o medicamentos antiinflamatorios. La presencia de pseudoquistes se detecta fácilmente, sin embargo, pueden no ser diagnosticados de manera inicial como un problema debido a su pequeño volumen, o porque se piensa que pueden ser eliminados en el momento de la cirugía; si son considerados suficientemente grandes deben ser tratados antes de la elevación de seno por medio de cirugía endoscópica.¹²

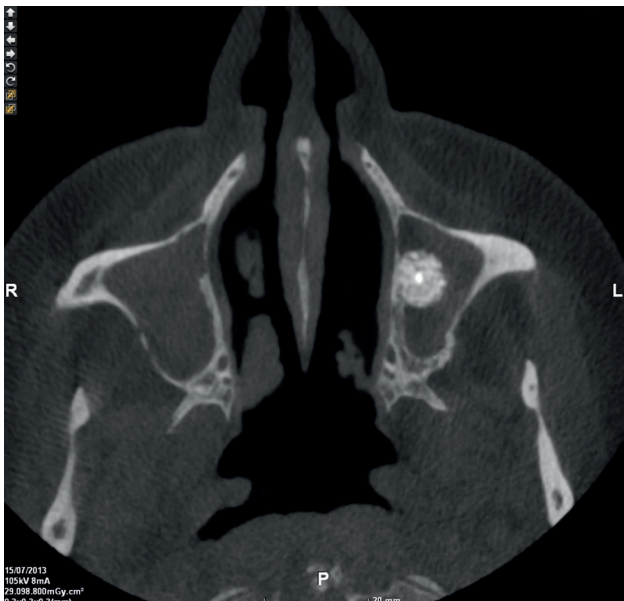


Figura 1. Sinusitis post-injerto.

Los síntomas más comunes pueden incluir fístulas, dolor, inflamación, obstrucción nasal, dehiscencia del colgajo y secreción purulenta. El aumento de la presión intrasinusal puede ser un factor secundario que puede dar como resultado el bloqueo del drenaje sinusal. Se han propuesto diversas teorías que dan como resultado una sinusitis después del procedimiento de aumento del seno maxilar tales como sinusitis preoperatorias, perforación de la membrana de Schneider, ocleración postoperatoria del ostium, producción deficiente de mucus y función ciliar deficiente. Manor y cols.⁷³ sugieren que la principal razón para observar casos de sinusitis postoperatoria es la presencia de hematoma que llena el ostium, lo que reduce la permeabilidad del mismo y del complejo osteomeatal. La presencia de sinusitis aguda puede poner en peligro la supervivencia del implante y del injerto. El tratamiento médico con descongestivos y antibióticos puede ser una solución en aquellos pacientes con una predisposición a la sinusitis, además, consultar con el otorrinolaringólogo debería ser una opción cuando es necesario manejar una sinusitis que requerirá una intervención quirúrgica adicional.

1.3 MIGRACIÓN DE IMPLANTES A TRAVÉS DEL SENO MAXILAR

La migración de un implante dental dentro del seno maxilar es una complicación poco habitual⁸⁰. Entre todos los casos de sinusitis maxilar, en torno a un 5-15% son causados por cuerpos extraños de origen dental. Los cuerpos típicos descritos son: las raíces dentales, materiales de impresión, material de endodoncia y amalgama. Sin embargo, los implantes dentales se han convertido en un nuevo cuerpo exterior común en los últimos años⁸¹.

Esta complicación es más frecuente cuando los implantes que se utilizan tienen forma cilíndrica más que si son de forma cónica⁸². El problema se debe generalmente a una pérdida de estabilidad primaria o inicialmente inadecuada^{72, 83, 84}. También puede ser causada por la pérdida de soporte óseo, debido a procesos infecciosos. La mayoría de los profesionales realiza la colocación simultánea de implantes en aquellos casos que conserven un mínimo de 4-5 mm. de cresta ósea. Sin embargo, Peleg y cols.⁸⁵ refieren éxito tras la técnica simultánea de implantes cuan-

do existe un remanente de 1-2 mm. de cresta ósea, pero siempre se debe considerar el riesgo. Si se coloca un implante cuando existe de 1 a 3 mm. de cresta ósea y el cierre primario no se logra, la formación temprana de la anchura biológica eliminará más de la mitad del hueso de soporte antes de la maduración del injerto lo que conllevará la posibilidad de migración del implante al seno maxilar.

Varios mecanismos se han propuesto para explicar la migración del implante en el seno maxilar:

1. Cambios en las presiones intra y paranasal: según esta hipótesis, los cambios y las presiones de aire nasales producen un efecto de succión debido a la presión negativa ejercida por estas cavidades.
2. Reacción autoinmune: consecuencia de una reabsorción de hueso, secundaria a las infecciones en el sitio del implante, bien sea antes o después de la implantación.
3. Reabsorción producida por una distribución incorrecta de las fuerzas oclusales, aunque debe hacerse la diferenciación entre las fuerzas oclusales aplicadas tempranamente al implante y las fuerzas definitivas aplicadas al

mismo. Sin embargo, es difícil entender cómo las cargas oclusales definitivas podrían causar la migración del implante al interior del seno maxilar después de años de función.⁸⁶

Para explicar la migración de los implantes en el seno maxilar, Galindo y cols.⁸⁴ proponen que dicha migración se debe a la presión negativa que se ejerce en la inspiración, o bien por la pérdida ósea que se produce como consecuencia de una periimplantitis, originando, a su vez, una sinusitis. Por otra parte, González-García y cols. demuestran que también hay migración de implantes al seno maxilar después de años de su colocación. En estos casos el fenómeno que conduce a la migración es desconocido. Los posibles mecanismos que podrían explicar la migración de un implante en el seno maxilar serían la reacción inflamatoria que causa la periimplantitis o la reabsorción ósea causada por una incorrecta distribución de las fuerzas oclusales⁸¹. Mientras que en algunos casos la migración de los implantes provoca sinusitis, en otros, los pacientes permanecen asintomáticos⁸⁶. La prevalencia será probablemente mayor debido a que no existe en la literatura estudio de cohortes y solo se han encontrado unos pocos casos clínicos y con diversos manejos⁸⁷, desde remoción del implante con cirugía endoscópica⁸³ hasta una eliminación transnasal.⁸⁸ El uso de endoscopia transnasal tiene la ventaja de menor morbilidad, recubrimiento rápido y tratamiento de la sinusitis paranasal, pero sin embargo, tiene múltiples limitaciones que incluyen el requerimiento de un equipo específico que puede no existir en la clínica odontológica, quirófanos especializados y, a menudo, anestesia general.⁸¹ La eliminación temprana de los implantes desplazados dentro de los senos es aconsejable, así como ocurre con otros cuerpos extraños metálicos, con el fin de prevenir el desarrollo de la irritación crónica, tanto física como química, que puede dar lugar a condiciones neoplásicas u otras complicaciones.⁸⁹

La extracción de los implantes puede realizarse usando un acceso directo a través de la mucosa oral (abordaje tipo Caldwell-Luc) o transnasal por endoscopia nasosinusal. La eliminación de los implantes migrados en el seno mediante endoscopia es un tema interesante, debido a su bajo periodo de morbilidad, la rápida recuperación y la posibilidad de tratar los senos paranasales afectados. En comparación con otras opciones de tratamiento, la extracción endoscópica transnasal de cuerpos extra-

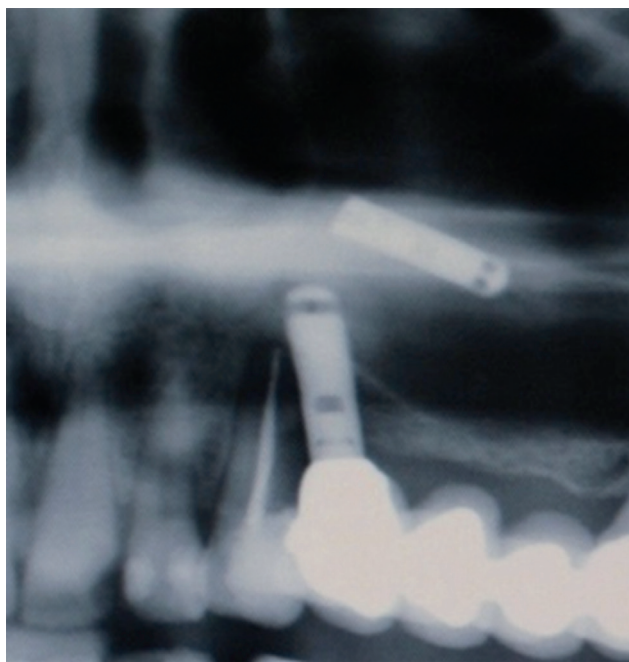


Figura 2. Migración implante en el interior del seno. Imagen cedida por Dr. Levi cuadrado.

ños migrados en los senos paranasales permite no sólo la extracción del implante, sino también un tratamiento simultáneo del tratamiento hiperplásico. Ha demostrado ser menos agresivo y, por otra parte, se preserva la integridad mucociliar y se reduce el tiempo de recuperación. Si el problema se extiende a más de un seno paranasal, el abordaje mediante endoscopia permite el tratamiento simultáneo de los otros senos afectados. Mientras tanto, el abordaje de Caldwell-Luc se reserva como una técnica de primera elección cuando el cuerpo extraño tiene un tamaño considerable y no es posible eliminarlo por medio de la endoscopia. Sin embargo, en algunos casos, el abordaje de Caldwell-Luc parece ser altamente eficaz en el tratamiento de la sinusitis crónica refractaria después de un abordaje fallido de endoscopia y se considera una técnica viable y con un alto porcentaje de éxito.

Si se decide realizar el abordaje tipo Caldwell-Luc, Raghoobar y Vissink⁹⁰ y Kluppel y cols.⁹¹ describen en sus estudios que, en caso de no haber ninguna patología asociada con la migración del implante en el seno maxilar, se podría, tras la retirada del implante, realizar la elevación de seno con el fin de aumentar el volumen de la cresta alveolar, reduciendo el tiempo de recuperación total. Chiapasco y cols.⁷² proponen un protocolo de manejo para implantes migrados, ellos utilizaron solo cirugía endoscópica cuando el desplazamiento no estaba acompañado de un proceso infeccioso en los 27 pacientes referidos en su estudio. Cuando el desplazamiento del implante viene acompañado con comunicaciones oroantrales se ha sugerido que el mejor sistema sería un abordaje intraoral con la creación de una nueva ventana. Finalmente, una cirugía endoscópica más abordaje intraoral se ha propuesto cuando la migración viene acompañada con obstrucción osteomeatal y síntomas de sinusitis⁸¹, sin embargo, los autores no aportan porcentaje de éxito de esta técnica, lo que se considera evidencia casual.

1.4 VÉRTIGO PAROXÍSTICO POSICIONAL BENIGNO (VPPB)

Se considera el trastorno vestibular periférico más común y se caracteriza por la aparición de mareo provocado por movimientos de la cabeza o cambio de postura⁹². Existen evidencias que sugieren que el VPPB puede ocurrir como una complicación postoperatoria temprana tras una elevación de seno

transcrestal realizada con osteotomos⁹³. El primer artículo de manifestación de VPPB en casos postraumáticos fue realizado por Adler, en 1897, y más tarde fue descrito completamente por Dix y Hallpike, en 1952.⁹⁴

Se define como vértigo porque hay una sensación de mareo o movimiento de la habitación, es benigno porque no es una condición progresiva y no permanece a lo largo de la vida; es paroxístico porque es repentino y su aparición es impredecible y es posicional porque ocurre con ciertos cambios en la posición de la cabeza^{92,95}. El VPPB puede ser temporalmente incapacitante. Se plantea en la literatura que el trauma quirúrgico, sobre todo la presión ejercida por los osteotomos, puede causar el desprendimiento de los otolitos, disfunción que es conocida como otoconia de la mácula utricular.⁹²

Mientras que en la mayoría de los casos de VPPB se desconoce su origen, se ha especulado con su etiología y pueden ser consecuencia de una infección viral o bacteriana, trastornos vasculares y un traumatismo en la cabeza. Se cree que el VPPB puede representar el 50 % de los mareos en personas mayores. El VPPB es auto limitante y los síntomas disminuyen o desaparecen aproximadamente sobre los seis meses desde su inicio. Se han encontrado varios casos en pacientes sometidos a elevación de seno maxilar con técnica transcrestal con osteotomos^{92, 93, 95, 96}, donde hubo resolución de los síntomas entre cuatro semanas y seis meses. Los casos de dolor de cabeza, laberintitis y, más recientemente, VPPB se han descrito después del uso de la osteotomía en el abordaje crestal, tanto para la elevación interna del seno maxilar como en la ampliación de cresta, aunque son condiciones muy raramente descritas en la literatura.

Los síntomas de VPPB incluyen mareos o vértigo, desequilibrio y náuseas. Para buscar asociación entre esta condición y el uso de osteotomos impactados, Peñarrocha y cols. en 2008 concluyen que existe una prevalencia del 1,25% en los casos que se realizan con osteotomos⁹². Por otro lado, Sanmartino y cols. realizaron un ensayo clínico con 196 cirugías donde se compararon el uso de osteotomos impactados frente a atornillados y concluyeron en sus resultados que tres pacientes del grupo de impactados (3,06%) desarrollaron VPPB, mientras ningún paciente del grupo de atornillados presentó esta complicación⁹⁷.

Esta es también una prevalencia relativamente baja pero para tener en cuenta.

El tratamiento de VPPB incluye seguimiento del paciente, rehabilitación vestibular, maniobras de reposicionamiento e incluso, cirugía.⁹⁸ No hay evidencia en la literatura de fármacos efectivos como tratamiento definitivo para el VPPB o sustitutos de las maniobras terapéuticas.⁹⁹

1.5. PÉRDIDA DEL HUESO MARGINAL

La pérdida de hueso marginal se considera un criterio muy importante en la evaluación del éxito de los implantes dentales a corto, medio y largo plazo. 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 del hueso crestal son la excesiva osteotomía preparatoria para el implante, la invasión de bacterias por el espacio existente entre el implante y hueso, el establecimiento del ancho biológico que conlleva disminución y pérdida ósea marginal, el diseño de lecho a través de la cresta para el implante y la sobrecarga oclusal.^{100, 101}

La perforación de la membrana del seno tiene relación con la pérdida de hueso marginal en la evolución del caso. Sin embargo, esta asociación no tiene incidencia estadísticamente significativa ya que Karabuda y cols.¹⁰² cifran el efecto de la perforación de la membrana del seno en el éxito de los implantes colocados en senos con elevación y no detectaron una diferencia estadísticamente significativa en las tasas de reabsorción alrededor del implante entre aquellos colocados en senos con perforación de membrana o sin ella. Aunque existe alguna evidencia en la literatura en cuanto a la relación entre la perforación de la membrana del seno y la supervivencia de los implantes^{29,103} la mayoría de las investigaciones en este apartado no confirman esa asociación^{17,30}. La tendencia que afirma que las perforaciones de la membrana del seno causan un incremento de la pérdida del hueso marginal tras la colocación posterior de implantes y por tanto, un aumento en la pérdida del implante colocado, puede que sea clínicamente relevante, pero no se ha podido establecer una correspondencia estadísticamente significativa, ya que es probable que el aumento real en la pérdida de hueso marginal causada por una perforación sea

muy pequeño en relación con el éxito general de la terapia con implantes en el maxilar posterior y por tanto, no exista evidencia científica.

2. CONCLUSIONES

El procedimiento de elevación del suelo del seno maxilar, ya sea con abordaje de la ventana crestal o lateral, es un procedimiento bien conocido, predecible y, a menudo, obligatorio para aumentar la altura del hueso alveolar en el maxilar posterior para la rehabilitación mediante implantes dentales. Sin embargo, el procedimiento también está asociado con ciertas complicaciones que pueden influir en el resultado de la terapia y la calidad de vida de los pacientes. Un conocimiento profundo de la prevención y el manejo adecuado de estas complicaciones es esencial para obtener mejores resultados de tratamiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg* [Internet]. 1980 Aug [cited 2019 Mar 9];38(8):613-6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6993637>
2. Shlomi B, Horowitz I, Kahn A, Dobriyan A, Chaushu G. Floor Augmentation: A Radiographic Assessment. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19(4):559-562.
3. Goodacre CJ, Kan JY, Rungcharassaeng K. Clinical complications of osseointegrated implants. *J Prosthet Dent*. 1999;81(5):537-552. doi:10.1016/S0022-3913(99)70208-8
4. Moreno Vazquez JC, Gonzalez De Rivera AS, Gil HS, Mifsut RS. Complication rate in 200 consecutive sinus lift procedures: Guidelines for prevention and treatment. *J Oral Maxillofac Surg*. 2014;72(5):892-901. doi:10.1016/j.joms.2013.11.023
5. Nolan PJ, Freeman K, Kraut RA. Correlation between schneiderian membrane perforation and sinus lift graft outcome: A retrospective evaluation of 359 augmented sinus. *J Oral Maxillofac Surg*. 2014;72(1):47-52. doi:10.1016/j.joms.2013.07.020
6. Lee H-W, Lin W-S, Morton D. A Retrospective Study of Complications Associated with 100 Consecutive Maxillary Sinus Augmentations via the Lateral Window Approach. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2013;28(3):860-868. doi:10.11607/jomi.2793
7. Del Fabbro M, Wallace S, Testori T. Long-Term Implant Survival in the Grafted Maxillary Sinus: A

- Systematic Review. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2013;33(6):773-783. doi:10.11607/prd.1288
8. Urban IA, Nagursky H, Church C, Lozada JL. Incidence, diagnosis, and treatment of sinus graft infection after sinus floor elevation: a clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2012;27(2):449-457.
 9. 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.* 2005;75(4):511-516. doi:10.1902/jop.2004.75.4.511
 10. Nkenke E, Stelzle F. Clinical outcomes of sinus floor augmentation for implant placement using autogenous bone or bone substitutes: A systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20(SUPPL. 4):124-133. doi:10.1111/j.1600-0501.2009.01776.x
 11. Pignataro L, Mantovani M, Torretta S, Felisati G, Sambataro G. ENT assessment in the integrated management of candidate for (maxillary) sinus lift. 2010;(May 2014):1-10.
 12. Katranji A, Fotek P, Wang HL. Sinus augmentation complications: Etiology and treatment. *Implant Dent.* 2008;17(3):339-349. doi:10.1097/ID.0b013e3181815660
 13. Testori T, Drago L, Wallace SS, et al. Prevention and Treatment of Postoperative Infections after Sinus Elevation Surgery: Clinical Consensus and Recommendations. *Int J Dent.* 2012;2012:1-5. doi:10.1155/2012/365809
 14. Testori T, Weinstein DDSRL, Taschieri S, Massimo DDS, Fabbro D. Augmentation: A Retrospective Multicenter Study. 2012;27(5).
 15. Lai HC, Zhuang LF, Lv XF, Zhang ZY, Zhang YX, Zhang ZY. Osteotome sinus floor elevation with or without grafting: A preliminary clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2010;21(5):520-526. doi:10.1111/j.1600-0501.2009.01889.x
 16. 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.* 21(1):81-85.
 17. 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(12):1285-1289. doi:10.1111/j.1600-0501.2008.01612.x
 18. Meleo D, Mangione F, Corbi S, Pacifici L. Management of the Schneiderian membrane perforation during the maxillary sinus elevation procedure: a case report. *Ann Stomatol (Roma).* 2012;3(1):24-30.
 19. Vlassis JM, Fugazzotto PA. Commentary A Classification System for Sinus Membrane Perforations. *J Periodontol.* 1999;70(6):692-699.
 20. Ardekian L, Oved-Peleg E, Mactei EE, Peled M. The clinical significance of sinus membrane perforation during augmentation of the maxillary sinus. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006;64(2):277-282. doi:10.1016/j.joms.2005.10.031
 21. Betts NJ, Miloro M. Modification of the sinus lift procedure for septa in the maxillary antrum. *J Oral Maxillofac Surg.* 1994;52(3):332-333. doi:10.1016/0278-2391(94)90313-1
 22. Van den Bergh JP, ten Bruggenkate CM, Disch FJ TD. Anatomical aspects of sinus floor elevations. *Clin Oral Impl Res.* 2000;11:256-265. doi:10.1034/j.1600-0501.2000.011003256.x
 23. Viña-almunia J, Peñarrocha-diago M, Peñarrocha-diago M. Influence of perforation of the sinus membrane on the survival rate of implants placed after direct sinus lift. Literature update. 2009;14(3):133-136.
 24. Jordi C, Mukaddam K, Lambrecht JT, Kühl S. Membrane perforation rate in lateral maxillary sinus floor augmentation using conventional rotating instruments and piezoelectric device—a meta-analysis. *Int J Implant Dent.* 2018;4(1). doi:10.1186/s40729-017-0114-2
 25. Toscano NJ, Holtzclaw D, Rosen PS. The Effect of Piezoelectric Use on Open Sinus Lift Perforation: A Retrospective Evaluation of 56 Consecutively Treated Cases From Private Practices. *J Periodontol.* 2010;81(1):167-171. doi:10.1902/jop.2009.090190
 26. Zijdeveld SA, van den Bergh JPA, Schulten EAJM, ten Bruggenkate CM. Anatomical and Surgical Findings and Complications in 100 Consecutive Maxillary Sinus Floor Elevation Procedures. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008;66(7):1426-1438. doi:10.1016/j.joms.2008.01.027
 27. Oh E, Kraut RA. Effect of sinus membrane perforation on dental implant integration: A retrospective study on 128 patients. *Implant Dent.* 2011;20(1):13-19. doi:10.1097/ID.0b013e3182061a73
 28. Cho-Lee GY. A 12-year Retrospective Analytic Study of the r Pub Implant Survival Rate in 177 Consecutive Maxillary. *Int J oral Maxillofac Implant.* 2010.
 29. Hernández-Alfaro F, Torradeflot MM, Marti C. Prevalence and management of Schneiderian membrane perforations during sinus-lift procedures. *Clin Oral Implants Res.* 2008;19(1):91-98. doi:10.1111/j.1600-0501.2007.01372.x
 30. Pjetursson BE, Tan WC, Zwahlen M, Lang NP. A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation: Part I: Lateral approach. *J Clin Periodontol.* 2008;35(SUPPL. 8):216-240. doi:10.1111/j.1600-051X.2008.01272.x

31. 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(SUPPL. 8):241-254. doi:10.1111/j.1600-051X.2008.01273.x
32. Graziani F, Donos N, Needleman I, Gabriele M, Tonetti M. Comparison of implant survival following sinus floor augmentation procedures with implants placed in pristine posterior maxillary bone: A systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2004;15(6):677-682. doi:10.1111/j.1600-0501.2004.01116.x
33. Deepthi B, Shetty S, Satish Babu C, Rohit P, Mallikarjuna D, Bharat Rai R. Correlation between Gingival Phenotype, Residual Ridge Height and the Schneiderian Membrane. *Int J Oral Implantol Clin Res.* 2013;3(December):111-115. doi:10.5005/jp-journals-10012-1077
34. Cosci F, Luccioli M. A new sinus lift technique in conjunction with placement of 265 implants: a 6-year retrospective study. *Implant Dent.* 2000;9(4):363-368.
35. Zitzmann NU, Krastl G, Hecker H, Walter C, WalTIMO T, Weiger R. Strategic considerations in treatment planning: Deciding when to treat, extract, or replace a questionable tooth. *J Prosthet Dent.* 2010;104(2):80-91. doi:10.1016/S0022-3913(10)60096-0
36. Malkinson S, Irinakis T. The influence of interfering septa on the incidence of schneiderian membrane perforations during maxillary sinus elevation surgery: A retrospective study of 52 consecutive lateral window procedures. *Oral Surg.* 2009;2(1):19-25. doi:10.1111/j.1752-248X.2009.01038.x
37. Beretta M, Cicciù M, Bramanti E, Maiorana C. Schneider Membrane Elevation in Presence of Sinus Septa: Anatomic Features and Surgical Management. *Int J Dent.* 2012;2012:1-6. doi:10.1155/2012/261905
38. Aimetti M, Massei G, Morra M, Cardesi DMDE, Romano F. Schneiderian Membrane Thickness. 2008;23(6).
39. Derong Z, Lian G, Jiayu L, Xiuli Z, Zhiyuan Z, Xinquan J. Anatomic and histological analysis in a goat model used for maxillary sinus floor augmentation with simultaneous implant placement. *Clin Oral Implants Res.* 2010;21(1):65-70. doi:10.1111/j.1600-0501.2009.01844.x
40. Yilmaz HG, Tözüm TF. Are Gingival Phenotype, Residual Ridge Height, and Membrane Thickness Critical for the Perforation of Maxillary Sinus? *J Periodontol.* 2011;83(4):420-425. doi:10.1902/jop.2011.110110
41. Kalyvas D, Kapsalas A, Paikou S, Tsiklakis K. Thickness of the Schneiderian membrane and its correlation with anatomical structures and demographic parameters using CBCT tomography: a retrospective study. *Int J Implant Dent.* 2018;4(1):2-9. doi:10.1186/s40729-018-0143-5
42. Berengo M, Sivoletta S, Majzoub Z, Cordioli G. Endoscopic evaluation of the bone-added osteotome sinus floor elevation procedure. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2004;33(2):189-194. doi:10.1054/ijom.2002.0459
43. Timmenga NM, Raghoobar GM, Van Weissenbruch R, Vissink A. Maxillary sinus floor elevation surgery: A clinical, radiographic and endoscopic evaluation. *Clin Oral Implants Res.* 2003;14(3):322-328. doi:10.1034/j.1600-0501.2003.140310.x
44. Timmenga NM, Raghoobar GM, Liem RSB, Van Weissenbruch R, Manson WL, Vissink A. Effects of maxillary sinus floor elevation surgery on maxillary sinus physiology. *Eur J Oral Sci.* 2003;111(3):189-197. doi:10.1034/j.1600-0722.2003.00012.x
45. Fugazzotto PA, Vlassis J. A Simplified Classification and Repair System for Sinus Membrane Perforations. *J Periodontol.* 2005;74(10):1534-1541. doi:10.1902/jop.2003.74.10.1534
46. Garbacea A, Lozada JL, Church CA, et al. The Incidence of Maxillary Sinus Membrane Perforation During Endoscopically Assessed Crestal Sinus Floor Elevation - A Pilot Study. *J Oral Implantol.* 2012;120416110635004. doi:10.1563/aaidd-joi-d-12-00083.1
47. Proussaefs P, Lozada J, Kim J, Rohrer MD. Repair of the perforated sinus membrane with a resorbable collagen membrane: a human study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004;19(3):413-420.
48. Aldelaimi TN, Khalil AA. Maxillary sinus augmentation. *J Craniofac Surg.* 2016;27(6):e557-e559. doi:10.1097/SCS.0000000000002864
49. Proussaefs P, Lozada J, Kim J. Effects of Sealing the Perforated Sinus Membrane with a Resorbable Collagen Membrane: A Pilot Study in Humans. *J Oral Implantol.* 2004;29(5):235-241. doi:10.1563/1548-1336(2003)029<0235:eostps>2.3.co;2
50. Proussaefs P, Lozada J. The "Loma Linda pouch": a technique for repairing the perforated sinus membrane. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003;23(6):593-597.
51. Nkenke E, Schlegel A, Schultze-Mosgau S, Neukam FW, Wiltfang J. The endoscopically controlled osteotome sinus floor elevation: a preliminary prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2000;17(4):557-566.

52. Barnett AS, Soardi CM, Wang H-L. Maxillary Sinus Augmentation With Recombinant Human Bone Morphogenetic Protein-2 and Particulate Allograft Without an Absorbable Sponge: A Case Report. *Clin Adv Periodontics*. 2013;4(3):175-181. doi:10.1902/cap.2013.130017
53. Pommer B, Unger E, Busenlechner D, et al. Graft remodeling following transcresal sinus floor elevation via the Gel-Pressure Technique (GPT) and pasteous nano-crystalline hydroxyapatite bone substitute. *Materials (Basel)*. 2015;8(6):3210-3220. doi:10.3390/ma8063210
54. Sullivan SM, Bulard RA, Meaders R, Patterson MK. The use of fibrin adhesive in sinus lift procedures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1997;84(6):616-619. doi:10.1016/S1079-2104(97)90361-9
55. Choi BH, Zhu SJ, Jung JH, Lee SH, Huh JY. The use of autologous fibrin glue for closing sinus membrane perforations during sinus lifts. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. 2006;101(2):150-154. doi:10.1016/j.tripleo.2005.04.008
56. Choi BH, Kim BY, Huh JY, et al. Cyanoacrylate adhesive for closing sinus membrane perforations during sinus lifts. *J Cranio-Maxillofacial Surg*. 2006;34(8):505-509. doi:10.1016/j.jcms.2006.07.859
57. Chanavaz M. Maxillary sinus: anatomy, physiology, surgery, and bone grafting related to implantology--eleven years of surgical experience (1979-1990). *J Oral Implantol [Internet]*. 1990 [cited 2019 Mar 9];16(3):199-209. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2098563>
58. Mardinger O, Abba M, Hirshberg A, Schwartz-Arad D. Prevalence, diameter and course of the maxillary intraosseous vascular canal with relation to sinus augmentation procedure: a radiographic study. *Int J Oral Maxillofac Surg [Internet]*. 2007 Aug [cited 2019 Mar 9];36(8):735-8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17629462>
59. Elian N, Wallace S, Cho S-C, Jalbout ZN, Froum S. Distribution of the maxillary artery as it relates to sinus floor augmentation. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005;20(5):784-787.
60. Maridati P, Stoffella E, Speroni S, Cicciu M, Maiorana C. Alveolar Antral Artery Isolation During Sinus Lift Procedure with the Double Window Technique. *Open Dent J*. 2014;8(1):95-103. doi:10.2174/1874210601408010095
61. Flanagan D. Arterial supply of maxillary sinus and potential for bleeding complication during lateral approach sinus elevation. *Implant Dent*. 2005;14(4):336-339. doi:10.1097/01.id.0000188437.66363.7c
62. Anavi Y, Allon DM, Avishai G, Calderon S. Complications of maxillary sinus augmentations in a selective series of patients. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. 2008;106(1):34-38. doi:10.1016/j.tripleo.2007.09.021
63. Rosano G, Taschieri S, Gaudy JF, Weinstein T, Del Fabbro M. Maxillary sinus vascular anatomy and its relation to sinus lift surgery. *Clin Oral Implants Res*. 2011;22(7):711-715. doi:10.1111/j.1600-0501.2010.02045.x
64. Kqiku L, Biblekaj R, Weiglein AH, Kqiku X, Städtler P. Arterial blood architecture of the maxillary sinus in dentate specimens. *Croat Med J*. 2013;54(2):180-184. doi:10.3325/cmj.2013.54.180
65. A. R, S. K. Alveolar antral artery: Review of surgical techniques involving this anatomic structure. *Iran J Otorhinolaryngol*. 2014;26(75):73-78.
66. Garg S, Kaur S. Evaluation of Post-operative Complication Rate of Le Fort I Osteotomy: A Retrospective and Prospective Study. *J Maxillofac Oral Surg*. 2012;13(2):120-127. doi:10.1007/s12663-012-0457-4
67. Krennmair G, Ulm CW, Lugmayr H, Solar P. The incidence, location, and height of maxillary sinus septa in the edentulous and dentate maxilla. *J Oral Maxillofac Surg*. 1999;57(6):667-671. doi:10.1016/S0278-2391(99)90427-5
68. Lee WJ, Lee SJ, Kim HS. Analysis of location and prevalence of maxillary sinus septa. *J Periodontal Implant Sci*. 2010;40(2):56-60. doi:10.5051/jpis.2010.40.2.56
69. Romanos GE. Periosteal Releasing Incision for Successful Coverage of Augmented Sites. A Technical Note. *J Oral Implantol*. 2010;36(1):25-30. doi:10.1563/aaid-joi-d-09-00068
70. Hong SB, Kim JS, Shin S II, Han JY, Herr Y, Chung JH. Clinical treatment of postoperative infection following sinus augmentation. *J Periodontal Implant Sci*. 2010;40(3):144-149. doi:10.5051/jpis.2010.40.3.144
71. Mahler D, Levin L, Zigdon H, MacHtei EE. The Dome Phenomenon associated with maxillary sinus augmentation. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2009;11(SUPPL. 1):46-51. doi:10.1111/j.1708-8208.2009.00178.x
72. Chiapasco M, Felisati G, Maccari A, Borloni R, Gatti F, Di Leo F. The management of complications following displacement of oral implants in the paranasal sinuses: a multicenter clinical report and proposed treatment protocols. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2009;38(12):1273-1278. doi:10.1016/j.ijom.2009.09.001

73. Manor Y, Mardinger O, Bietlitum I, Nashef A, Nissan J, Chaushu G. Late signs and symptoms of maxillary sinusitis after sinus augmentation. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. 2010;110(1):e1-e4. doi:10.1016/j.tripleo.2010.02.038
74. Hunter IV WL, Bradrick JP, Houser SM, Patel JB, Sawady J. Maxillary Sinusitis Resulting From Ostitium Plugging by Dislodged Bone Graft: Case Report. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009;67(7):1495-1498. doi:10.1016/j.joms.2009.03.033
75. Alkan A, Celebi N, Bař B. Acute maxillary sinusitis associated with internal sinus lifting: report of a case. *Eur J Dent*. 2008;2(1):69-72.
76. Tetsch J, Tetsch P, Lysek DA. Long-term results after lateral and osteotome technique sinus floor elevation: A retrospective analysis of 2190 implants over a time period of 15 years. *Clin Oral Implants Res*. 2010;21(5):497-503. doi:10.1111/j.1600-0501.2008.01661.x
77. Chirilă L, Rotaru C, Filipov I, Săndulescu M. Management of acute maxillary sinusitis after sinus bone grafting procedures with simultaneous dental implants placement - a retrospective study. *BMC Infect Dis*. 2016;16(1). doi:10.1186/s12879-016-1398-1
78. Rapsa K. Sinus lifts Failure Resulting in Chronic Sinusitis. *J Otolaryngol Res*. 2017;8(6):8-11. doi:10.15406/joentr.2017.08.00270
79. Saridakis K. Chronic Maxillary Sinusitis Associated with External Sinus Lift: Report of a Case. *Glob J Otolaryngol*. 2017;4(5):8-11. doi:10.19080/gjo.2017.04.555650
80. Laureti M, Ferrigno N, Rosella D, et al. Unusual Case of Osseointegrated Dental Implant Migration into Maxillary Sinus Removed 12 Years after Insertion. *Case Rep Dent*. 2017;2017(June 2015):1-6. doi:10.1155/2017/9634672
81. González-García A, González-García J, Diniz-Freitas M, García-García A, Bullón P. Accidental displacement and migration of endosseous implants into adjacent craniofacial structures: A review and update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012;17(5):1-6. doi:10.4317/medoral.18032
82. Carmeli G, Artzi Z, Kozlovsky A, Segev Y, Landsberg R. Antral computerized tomography pre-operative evaluation: Relationship between mucosal thickening and maxillary sinus function. *Clin Oral Implants Res*. 2011;22(1):78-82. doi:10.1111/j.1600-0501.2010.01986.x
83. Ramotar H, Jaberoo MC, Koo Ng NKF, Pulido MA, Saleh HA. Image-guided, endoscopic removal of migrated titanium dental implants from maxillary sinus: Two cases. *J Laryngol Otol*. 2010;124(4):433-436. doi:10.1017/S0022215109990958
84. Galindo-Moreno P, Padial-Molina M, Avila G, Rios HF, Hernández-Cortés P, Wang HL. Complications associated with implant migration into the maxillary sinus cavity. *Clin Oral Implants Res*. 2012;23(10):1152-1160. doi:10.1111/j.1600-0501.2011.02278.x
85. Peleg M, Mazor Z, Chausu G, Garg A. Sinus Floor Augmentation With Simultaneous Implant Placement in the Severely Atrophic Maxilla: Technical Problems and Complications. *J Periodontol*. 2007;78(10):1872-1877. doi:10.1902/jop.2007.070175
86. Lamas Pelayo J, Penarrocha Diago M, Marti Bowen E, Penarrocha Diago M. Intraoperative complications during oral implantology. *Med Oral Patol Oral Y Cir Bucal*. 2008;13(4):E239-E243.
87. Ridaura-Ruiz L, Figueiredo R, Guinot-Moya R, et al. Accidental displacement of dental implants into the maxillary sinus: A report of nine cases. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2009;11(SUPPL. 1):6-9. doi:10.1111/j.1708-8208.2009.00175.x
88. Jeong K-I, Kim S-G, Oh J-S, You J-S. Implants Displaced Into the Maxillary Sinus. *Implant Dent*. 2016;25(4):547-551. doi:10.1097/id.000000000000408
89. Hara Y, Shiratsuchi H, Tamagawa T, et al. A large-scale study of treatment methods for foreign bodies in the maxillary sinus. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2018;17(3):1-6. doi:10.4317/medoral.18032
90. Raghoebar GM, Vissink A. Treatment for an endosseous implant migrated into the maxillary sinus not causing maxillary sinusitis: case report. *Int J Oral Maxillofac Implant*. 2003;18(5):745-749.
91. Kluppel LE, Santos SE, Olate S, Filho FWVF, Moreira RWF, de Moraes M. Implant migration into maxillary sinus: Description of two asymptomatic cases. *Oral Maxillofac Surg*. 2010;14(1):63-66. doi:10.1007/s10006-009-0184-2
92. Peñarocha-Diago M, Rambla-Ferrer J, Perez V, Pérez-Garrigues H. Benign paroxysmal vertigo secondary to placement of maxillary implants using the alveolar expansion technique with osteotomes: a study of 4 cases. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008;23(1):129-132.
93. Giannini S, Signorini L, Bonanome L, Severino M, Corpaci F et al. Benign paroxysmal positional vertigo (BPPV): it may occur after dental implantology. A mini topical review. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2015;19(October):3543-3547.
94. Dix MR, Hallpike CS. LXXVIII The pathology, symptomatology and diagnosis of certain common disorders of the vestibular system. *Ann*

- Otol Rhinol Laryngol. 1952;61(4):987-1016. doi:10.1177/000348945206100403
95. Su GN. Following Osteotome Sinus Floor Elevation : A Case Report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008;955-959.
 96. Akcay H, Ulu M, Kelebek S, Aladag I. Benign Paroxysmal Positional Vertigo Following Sinus Floor Elevation in Patient with Antecedents of Vertigo. *J Maxillofac Oral Surg*. 2016;15(S2):351-354. doi:10.1007/s12663-016-0891-9
 97. Sammartino G, Mariniello M, Scaravilli MS. Benign paroxysmal positional vertigo following closed sinus floor elevation procedure: Mallet osteotomes vs. screwable osteotomes. A triple blind randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res*. 2011;22(6):669-672. doi:10.1111/j.1600-0501.2010.01998.x
 98. Tang H, Li W. Advances in the diagnosis and treatment of benign paroxysmal positional vertigo. *Exp Ther Med*. 2017;14(3):2424-2430. doi:10.3892/etm.2017.4837
 99. Bhattacharyya N, Baugh RF, Orvidas L, et al. Clinical practice guideline: Benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol - Head Neck Surg*. 2008;139(5 SUPPL. 4). doi:10.1016/j.otohns.2008.08.022
 100. Turkyilmaz I, Aksoy U, McGlumphy EA. 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 Implant Dent Relat Res*. 2008;10(4):231-237. doi:10.1111/j.1708-8208.2008.00084.x
 101. 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(10):1872-1877. doi:10.1902/jop.2007.070175
 102. Karabuda C, Arisan V, Hakan Ö. Effects of Sinus Membrane Perforations on the Success of Dental Implants Placed in the Augmented Sinus. *J Periodontol*. 2006;77(12):1991-1997. doi:10.1902/jop.2006.060102
 103. Khoury F. Augmentation of the sinus floor with mandibular bone block and simultaneous implantation: a 6-year clinical investigation. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1995;14(4):557-564.