

**Dr. Lino Esteve Colomina**

Profesor colaborador de la Universidad Miguel Hernández (UMH).  
Grupo Aula Dental Avanzada.

**Dr. Alberto Salgado Velázquez**

Profesor colaborador de la Universidad Miguel Hernández (UMH).  
Grupo Aula Dental Avanzada.

**Dr. Guillem Esteve Pardo**

Profesor colaborador de la Universidad Miguel Hernández (UMH).  
Grupo Aula Dental Avanzada.

## CÓMO MANEJAR LAS PERFORACIONES DE LA MEMBRANA SINUSAL

### INTRODUCCIÓN

Para poder colocar implantes en el maxilar posterior, la atrofia de los rebordes alveolares nos obliga a menudo a recurrir a la técnica del *sinus-lift*. Esta técnica, también llamada de injerto subantral, se viene realizando desde hace 30 años y es probablemente una de las mejor documentadas en Implantología Oral. En efecto, desde mediados de los 90, numerosos estudios clínicos han confirmado su predictabilidad. Las revisiones sistemáticas ofrecen tasas de supervivencia a largo plazo de los implantes colocados tras el aumento de seno superiores al 90% (1-7).

Sin embargo, este tipo de cirugía es «sensible a la técnica», y el aumento sinusal no está exento de complicaciones (8, 9). Entre otras, se han reportado lesiones nerviosas, complicaciones hemorrágicas, infección aguda o crónica con posible pérdida del injerto, apertura de la herida quirúrgica y potencialmente comunicación buco-sinusal, o incapacidad de conseguir estabilidad primaria de los implantes y su posible migración al seno, etc.

Pero la complicación intra-quirúrgica más frecuente es sin duda la perforación de la membrana de Schneider. La incidencia media de esta perforación en el acto operatorio se sitúa entre el 25-30% de los casos (10). Así pues, debemos esperar que se nos

perfore la membrana en uno de cada cuatro *sinus-lift* que emprendamos. Dada su alta frecuencia, es importante conocer:

- Las circunstancias en que se presentan estas perforaciones.
- Su significado clínico real.
- Y los posibles abordajes de que se dispone para su reparación.

De todo esto va a tratar el presente trabajo.

### FACTORES DE RIESGO

Insistiendo en la alta incidencia media de las perforaciones, en un reciente metanálisis que incluyó 12 estudios con 1.652 *sinus-lifts* se obtuvo una tasa de perforación media de 23.5% (95% CI), yendo desde 3.6% hasta 41.8% (10). En otra revisión sistemática las cifras van de 0% hasta 58.3% (4). Además de la heterogeneidad de los estudios, esta gran disparidad de cifras sugiere el gran número de factores contributivos que esta complicación tiene, incluyendo también perforaciones que no hayan sido diagnosticadas.

Conocer bien los factores de riesgo que pueden llevar a perforar la membrana permite al operador prevenir al máximo la aparición de esta complicación. No se ha encontrado evidencia de que la edad del paciente influya ni tampoco el tabaquismo. Este último

estaría más bien asociado a dificultades de curación y dehiscencia de la herida que al riesgo de perforación (11). Entre los factores de riesgo más frecuentemente asociados a las perforaciones, están:

- Las variaciones anatómicas: presencia de tabiques e irregularidad o escasa altura de hueso residual en el suelo del seno (12).
- El grosor, tanto disminuido como aumentado, de la membrana sinusal (13, 14), siendo menor la incidencia de las perforaciones en membranas de 1-1.5 mm (15).
- La presencia de patología sinusal previa (diagnosticada o no), como sinusitis aguda o crónica, mucocelos, pseudo-quistes o quistes de retención (16).

En nuestro reciente estudio, todos los factores contributivos citados han mostrado un incremento de la posibilidad (Odds Ratio>1) de aparición de perforaciones, aunque los resultados no han sido estadísticamente significativos (17).

Así pues, a menudo la membrana de Schneider podríamos decir que está casi «predispuesta» a la rotura, y su perforación puede producirse por error humano en cualquiera de las fases de la cirugía: en la osteotomía inicial, al despegar la membrana o cuando se rellena con el material de injerto. Para cada fase existen recomendaciones técnicas para evitar el riesgo de perforación, cuya descripción detallada excedería el ámbito del presente artículo. Asimismo, se ha reportado que con el uso de la cirugía piezoeléctrica, la incidencia de perforaciones decrece sensiblemente (18), aunque otros estudios comparativos no encuentran diferencias (19).

### CONSECUENCIAS CLÍNICAS

¿Llevan las perforaciones a un mayor fracaso de los implantes? ¿Es un seno con la membrana perforada más propenso a complicaciones? Aún no podemos responder claramente a estas preguntas.

En efecto, al revisar la literatura, el significado clínico de la perforación de la membrana de Schneider permanece aún incierto. Algunos estudios han observado deterioro de la osificación, mayor tendencia al fracaso del injerto y sinusitis postoperatoria en los senos perforados (20, 21). También se ha reportado mayor fracaso de los implantes en las perforaciones (22), especialmente al aumentar el tamaño de éstas (23).

## CONOCER BIEN LOS FACTORES DE RIESGO QUE PUEDEN LLEVAR A PERFORAR LA MEMBRANA PERMITE PREVENIR AL MÁXIMO ESTA COMPLICACIÓN

Sin embargo, otros estudios no han encontrado que las perforaciones de la membrana disturben la curación o hagan fracasar el injerto o favorezcan la aparición de sinusitis (24, 25). En cuanto a la sinusitis post-operatoria, parece más bien que se limita a los pacientes con factores predisponentes, como los que presentan un compromiso estructural en el drenaje del seno (26).

Un reciente metanálisis no halla diferencias en la tasa de supervivencia de los implantes colocados en senos con la membrana intacta o perforada (10). Esto es consistente con los resultados de nuestro reciente estudio, en el que no se encuentra asociación alguna entre perforaciones (nuestra tasa fue de 30.3%) y supervivencia de los implantes (96% para un tiempo de seguimiento de  $21.1 \pm 17.4$  meses, rango de 2 a 77) (17).

De modo que parece poderse concluir que las perforaciones pueden ser reparadas y que su aparición no debe llevar a abortar el procedimiento quirúrgico. Lo que se requiere es un diagnóstico previo y un manejo intra-quirúrgico cuidadoso.

### MANEJO QUIRÚRGICO DE LAS PERFORACIONES

El objetivo es conseguir que el material de injerto quede confinado por la membrana de Schneider perforada y no se libere a la cavidad aérea sinusal. La técnica reparativa funciona debido a las recientemente demostradas capacidades regenerativas y osteogé-

## “ LAS PERFORACIONES PUEDEN SER REPARADAS Y SU APARICIÓN NO DEBE LLEVAR A ABORTAR EL PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

nicas de la membrana sinusal (27 y 28), contrariamente a lo que antes se creía. La clave del tratamiento, cuando se produce una perforación, es proseguir con el *lifting* de la membrana, pero sin agrandar la perforación, lo que es más difícil en algunas localizaciones que en otras. Para ello, a menudo es necesario extender la osteotomía más allá de la perforación.

Las perforaciones de la membrana sinusal han sido clasificadas en tres grupos, según su tamaño, en pequeñas (< 5 mm), medianas (5–10 mm) y grandes (> 10 mm) (23). Además de su localización, que puede

dificultar su acceso (29), el manejo quirúrgico recomendado depende sobre todo de su tamaño.

Recomendamos encarecidamente el uso del «Advanced Platelet-rich Fibrin» o A-PRF (30) para la reparación de las perforaciones. En nuestra experiencia es la técnica que mejores resultados ha dado.

En las perforaciones pequeñas (< 5 mm), el plegado de la membrana al ser reflejada hacia arriba suele ser suficiente para cerrar el orificio, siempre que el material de injerto esté aportado en forma de masa adherente («croqueta biológica»), sea con sangre o fibrina, que le impida desprenderse. Es recomendable aplicar el A-PRF para un sellado total de la perforación.

Para ocluir las perforaciones medianas (5–10 mm), no recomendamos intentar suturar la perforación pues, dada su dificultad técnica, a veces empeora la situación. Lo mejor es aplicar primero el A-PRF y luego una membrana reabsorbible de colágeno. En algunos casos, fijamos la membrana a la pared ósea en los bordes de la ventana con microchinchetas, de este modo se crea una bolsa que contendrá perfectamente el biomaterial. Por fuera, una nueva membrana de A-PRF sellará la herida bajo el colgajo.

En las perforaciones grandes (> 10 mm), se ha propuesto el uso de bloques o láminas óseas, e incluso el colgajo pediculado de la bola de Bichat para su cierre externo. Con el A-PRF se simplifica enormemente su reparación, como describimos en las **figuras 1-6**. ■



Figura 1. Se producen perforaciones múltiples que se convierten en una gran perforación.

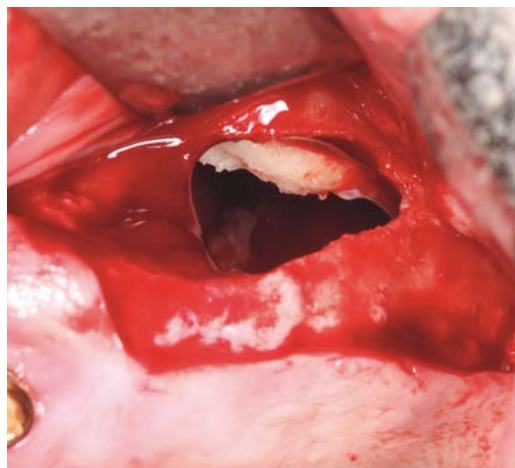


Figura 2. Se mantiene la lámina ósea de la ventana de osteotomía para usarla como base de la nueva barrera.

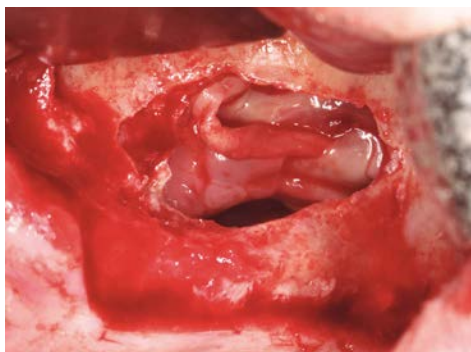


Figura 3. Se van aplicando hasta 6 membranas de A-PRF que se adhieren fácilmente al hueso.

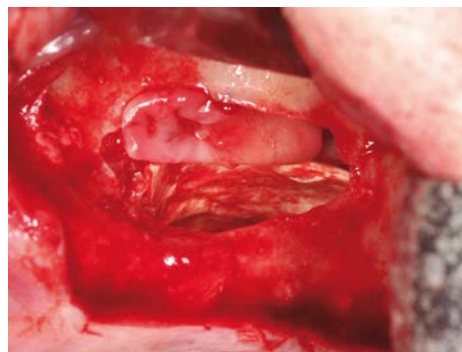


Figura 4. Cuando se hace el Valsalva, observamos un efecto positivo que nos indica que se ha creado una nueva barrera efectiva. Para reforzar esta barrera y aumentar su duración (la del APRF es 4 semanas y la del colágeno 8 semanas), se coloca una membrana de colágeno reabsorbible.

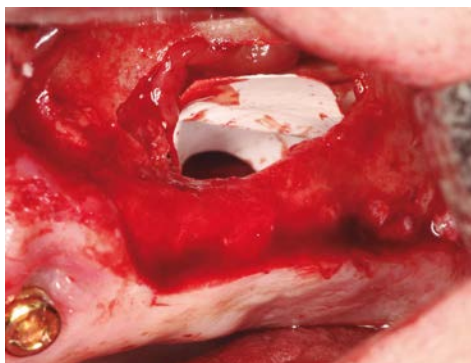


Figura 5. Una nueva membrana de colágeno es insertada sobresaliendo de los bordes de la ventana ósea dejando así el compartimento listo para recibir el injerto.

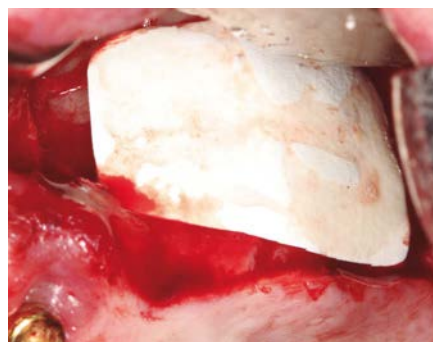


Figura 6. Finalmente se cubre lateralmente el sitio quirúrgico con una membrana de A-PRF y encima otra más de colágeno y se sutura.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Jensen OT et al (1998)**. Report of the sinus consensus conference of 1996. *Int J Oral Maxillofac Implants* 13(suppl): 11-45.
2. **Wallace SS & Froum SJ (2003)**. Effect of maxillary sinus augmentation on the survival of endosseous dental implants. A systematic review. *Ann Periodontol*, 8:328-43.
3. **Del Fabbro M et al (2004)**. Systematic review of survival rates for implants placed in the grafted maxillary sinus. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 24: 565-77.
4. **Pjetursson BE et al (2008)**. A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation. *J Clin Periodontol* 35(suppl): 216-40.
5. **Nkenke E & Stelzle F (2009)**. Clinical outcomes of sinus floor augmentation for implant placement using autogenous bone or bone substitutes: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 20(suppl. 4): 124-33.
6. **Esposito M, Felice P, Worthington HV (2014)**. Interventions for replacing missing teeth: augmentation procedures of the maxillary sinus. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014; 5: CD008397.
7. **Starch-Jensen T et al. (2018)**. A systematic review and meta-analysis of long-term studies (five or more years) assessing maxillary sinus floor augmentation. *Int J Oral Maxillofac Surg* 47 (1): 103-16.
8. **Tan WC, Lang NP, Zwahlen M, Pjetursson BE (2008)**. 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* 35: 241-54.
9. **Lee HW, Lin WS, Morton D (2013)**. A retrospective study of complications associated with 100 consecutive maxillary sinus augmentations via the lateral window approach. *Int J Oral Maxillofac Implants* 28 (3): 860-88.
10. **Al-Dajani M (2016)**. Incidence, Risk Factors, and Complications of Schneiderian Membrane Perforation in Sinus Lift Surgery: A Meta-Analysis. *Implant Dent* 25 (3): 409-15.
11. **Ghasemi S et al (2017)**. Intra- and Post-operative Complications of Lateral Maxillary Sinus Augmentation in Smokers vs Nonsmokers: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 32:759-67.
12. **Schwarz L, Schiebel V, Hof M, Ulm C, Watzek G, Pommer B (2015)**. Risk factors of membrane perforation and postoperative complications in sinus floor elevation surgery: Review of 407 augmentation procedures. *J Oral Maxillofac Surg* 73 (7): 1275-82.
13. **Monje A et al (2016)**. Schneiderian Membrane Thickness and Clini-

- cal Implications for Sinus Augmentation: A Systematic Review and Meta-Regression Analyses. *J Periodontol* 87 (8): 888-99.
14. **Lum AG, Ogata Y, Pagni SE, Hur Y (2017).** Association Between Sinus Membrane Thickness and Membrane Perforation in Lateral Window Sinus Augmentation: A Retrospective Study. *J Periodontol* 88(6): 543-9.
  15. **Lin YH et al (2016).** The influence of sinus membrane thickness upon membrane perforation during lateral window sinus augmentation. *Clin Oral Implants Res* 27 (5): 612-17.
  16. **Chan HL & Wang HL (2011).** Sinus Pathology and Anatomy in Relation to Complications in Lateral Window Sinus Augmentation. *Implant Dent* 20: 406-12.
  17. **Salgado A et al (2018).** A 1 to 6-year Retrospective Clinical Study of 105 Augmented Sinus: Technique to Repair Membrane Perforations and Association with Clinical Outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants* (submitted).
  18. **Toscano NJ, Holtzclaw D, Rosen PS (2010).** The effect of piezoelectric use on open sinus lift perforation: A retrospective evaluation of 56 consecutively treated cases from private practices. *J Periodontol* 81: 167-71.
  19. **Rickert D, Vissink A, Slater JJ, et al (2013.)** Comparison between conventional and piezoelectric surgical tools for maxillary sinus floor elevation. A randomized controlled clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res* 15: 297-302.
  20. **Kim YK, Hwang JY, Yun PY (2013).** Relationship between prognosis of dental implants and maxillary sinusitis associated with the sinus elevation procedure. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 28 (1): 178-83.
  21. **Nolan PJ, Freeman K, Kraut RA (2014).** Correlation between Schneiderian membrane perforation and sinus lift graft outcome: A retrospective evaluation of 359 augmented sinus. *J Oral Maxillofac Surg* 72: 47-52.
  22. **Viña-Almunia J, Peñarrocha-Diago M, Peñarrocha-Diago M (2009).** Influence of perforation of the sinus membrane on the survival rate of implants placed after direct sinus lift. Literature update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 14 (3): E133-6.
  23. **Hernández-Alfaro F et al (2008).** Prevalence and management of Schneiderian membrane perforations during sinus-lift procedures. *Clin Oral Implants Res* 19: 91-8.
  24. **Karabuda C, Arisan V, Ozyuvaci H (2006).** Effects of sinus membrane perforations on the success of dental implants placed in the augmented sinus. *J Periodontol* 77: 1991-7.
  25. **Ding X, Zhu XH, Wang HM, et al (2013).** Effect of sinus membrane perforation on the survival of implants placed in combination with osteotome sinus floor elevation. *J Craniofac Surg* 24: e102-4.
  26. **Manor Y, Mardinger O, Bietlitum I, Nashef A, Nissan J, Chaushu G (2010).** Late signs and symptoms of maxillary sinusitis after sinus augmentation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 110 (1): e1-e4.
  27. **Srouji S, et al (2013).** Evaluation of the osteoconductive potential of bone substitutes embedded with Schneiderian membrane-or maxillary bone marrow-derived osteoprogenitor cells. *Clin Oral Implant Res*, 24 (12): 1288-94.
  28. **Derjac-Aramá AI et al (2015).** Regenerative Potential of Human Schneiderian Membrane: Progenitor Cells and Epithelial-Mesenchymal Transition. *Anat Rec*, 298 (12): 2132-40.
  29. **Fugazzotto PA & Vlassis J (2003).** A Simplified Classification and Repair System for Sinus Membrane Perforations. *J Periodontol*, 74: 1534-41.
  30. **Choukroun J, Diss A, Simonpieri A, et al (2006).** Platelet-rich fibrin (PRF): a second generation platelet concentrate. Part V: histologic evaluations of PRF effects on bone allograft maturation in sinus lift. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 101 (3): 299-303.