

## CAPÍTULO 22. COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS

### Dr. Leví Cuadrado González

Codirector y Fundador de ORALSURGEONS-TL. Ldo. en Odontología por la UPV. Master en Implantología y Rehabilitación Oral (ESI Barcelona). Postgrado en Periodoncia (Houston-Bilbao). Diploma de Formación Continuada en Periodoncia e Implantes por la Universidad de NY. Dir. y Profesor del Postgrado en Implantología y Regeneración DE-CIR (San Sebastián). Profesor del Diploma Experto en Implantología Estética, Regeneración y Periodoncia Avanzadas DEIPA (Madrid). Dictante de cursos en Implantología, Periodoncia y Regeneración a nivel nacional e internacional.



### 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.



### Dra. Estefanía Requena Gómez

Licenciada en Odontología. Universidad Cardenal Herrera- CEU. Master en Cirugía, Periodoncia e Implantología- Universidad de Alcalá- (120 créditos ECTS). Participación y comunicaciones en Congresos Nacionales e internacionales. Publicación de artículos y capítulos académicos. Múltiples cursos de formación continuada en odontología, cirugía bucal, periodoncia e implantes. Asistencia a numerosos congresos de ámbito nacional e internacional. Práctica privada como Odontóloga general y Periodoncista en Valencia en diversas clínicas dentales.



*Autores por orden alfabético.*

## 1. GENERALIDADES

Tras la pérdida dentaria se reduce la altura ósea debido a la neumatización de los senos maxilares. Dicha reabsorción ósea requiere planes de tratamiento que incluyen la elevación de la membrana sinusal junto a la regeneración ósea.

La colocación de implantes en maxilares atroficos es a menudo un problema que hasta hace algún tiempo no presentaba fácil solución. El proceso de elevación del seno maxilar con injerto de hueso

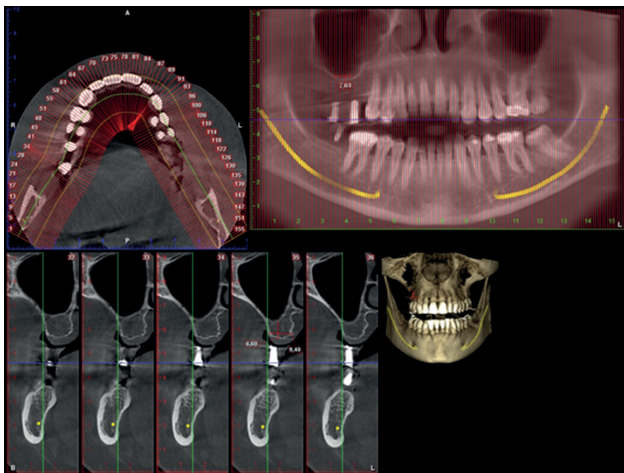


Figura 1. CBCT en el que podemos apreciar la neumatización del seno maxilar.

mediante diferentes técnicas ha facilitado la rehabilitación con implantes en pacientes con atrofia severa posterior. Desde que Boyne y James en 1980 publicaron la primera técnica de elevación de seno, muchos han sido los autores que han escrito y publicado en relación a este tema con diferentes variaciones de la técnica.<sup>1</sup>

La combinación de implantes con el procedimiento de elevación de seno lleva consigo complicaciones producto de la cirugía de estos dos actos quirúrgicos.<sup>2</sup> Debido a que todavía no existe ningún criterio unificador en el diseño de los estudios clínicos, la manera en la que se reflejan las complicaciones clínicas tiende a mostrar variaciones, lo que hace difícil determinar si una complicación no ha ocurrido, no ha sido tenida en cuenta a la hora de reflejar los resultados o ha existido pero no ha sido declarada.<sup>3</sup>

Todo acto quirúrgico lleva implícito en sí mismo la posibilidad de que durante el desarrollo del proceso suceda o se produzcan una serie de complicaciones, que pueden tener lugar en cualquier momento de la cirugía.

La elevación del seno maxilar es una cirugía que, a pesar de haberse generalizado a día de hoy no está exenta de complicaciones. El conocimiento de la anatomía del

seno maxilar, así como sus variaciones antes de realizar un procedimiento de elevación de seno reducirá la posibilidad potencial de complicaciones postquirúrgicas.

Moreno Vásquez y cols.<sup>4</sup> en un estudio retrospectivo, refieren datos sobre la tasa de complicaciones de 200 procedimientos de elevación de seno llevados a cabo en 127 pacientes. Las complicaciones que se produjeron durante el proceso van desde la perforación de la membrana de Schneider en un 25,7% (sin complicaciones postoperatorias) hasta las infecciones de la herida, abscesos, drenaje, dehiscencia, sinusitis maxilar o exposición del injerto que se producen en un 14,7% existiendo en dicho estudio incluso la pérdida de injerto que se produjo en 2 casos. Nolan y cols. en 2014<sup>5</sup> sobre 359 elevaciones de seno en 208 pacientes concluyeron que la incidencia de perforación del seno fue del 41%, además, de los 6,7% de los injertos que fracasaron, el 70,8% presentaban las membranas sinusales perforadas. Lee y cols.<sup>6</sup> informaron de una tasa de complicación de casi el 28% en un análisis retrospectivo de 97 elevaciones de seno.

Todo lo anterior hace pensar que esta cirugía requiere una cuidadosa evaluación y selección de los candidatos, donde se debe analizar cualquier hallazgo prequirúrgico: dientes adyacentes, quistes dentarios, neoplasias malignas, problemas médicos, mucocelos, medicamentos preoperatorios, pólipos, cirugía de senos anterior, tabiques, sinusitis o una membrana sinusal engrosada. En cualquier procedimiento quirúrgico con una mínima posibilidad de complicaciones y fracaso, un examen completo es absolutamente esencial con el fin de hacer un diagnóstico correcto y controlar las posibles complicaciones. Por lo tanto, es imperativo llevar a cabo un examen dental y periodontal exhaustivo desde un principio. Este examen debe incluir una historia médica completa y una comprensión de los problemas médicos previos, procedimientos quirúrgicos anteriores y los medicamentos que el paciente usa o ha utilizado.

La cirugía de elevación de seno es un procedimiento fiable que no está exento de riesgos aunque las complicaciones no implican automáticamente el fracaso. Los accidentes más comunes de la elevación de seno y su efecto sobre el resultado final de la terapia han sido descritas en la literatura por numerosos autores.<sup>7-9</sup> A lo largo de este capítulo se desarrollará cada una de dichas complicaciones.

## 2. CLASIFICACIÓN

El conocimiento sobre las posibles complicaciones que se pueden producir en cualquier procedimiento es importante para la planificación del tratamiento; además esta técnica en cuestión puede invadir la integridad anatómica, interferir con los mecanismos fisiológicos del seno maxilar y crear problemas potenciales<sup>10</sup>. Pignataro y cols.<sup>11</sup> publicaron las complicaciones por elevación del suelo del seno maxilar a partir de su tiempo de aparición, clasificándolas en tempranas y tardías. Aunque los autores no aclaran en qué tiempo se puede considerar temprano y en cuál tardío, se puede suponer que cuando se refieren a temprano hacen referencia a aquellas que se producen durante el mismo procedimiento y tardío a aquellas que se producen después del mismo. Por su parte, Katranji y cols.<sup>12</sup> clasifican más específicamente las complicaciones a partir de su etiología, las cuales son en su mayoría condiciones prevenibles antes de la intervención:

- Enfermedades sistémicas y medicamentos. Son condiciones específicas con las que el paciente acude a nuestra consulta. Katranji y cols.<sup>12</sup> sugieren que las enfermedades sistémicas que son contraindicaciones en otras cirugías, también deben ser consideradas una contraindicación para realizar elevación del suelo del seno maxilar. El estudio detallado de la historia clínica puede ser suficiente para prevenir complicaciones posteriores de esta cirugía y para el resto de nuestra práctica clínica habitual.
- Anatómicas/por el procedimiento. Son condiciones desfavorables que surgen durante la realización del procedimiento, como son la perforación de la membrana de Schneider, la presencia de tabiques sinusales que provocan perforaciones de la membrana, el sangrado por lesión de la anastomosis formada por la arteria infraorbitaria y la arteria alveolar posterior superior, los implantes migrados dentro del seno maxilar y la obliteración del seno maxilar que afecta la permeabilidad del ostium nasal.
- Patologías tumorales. La presencia de tumores en el seno maxilar, aunque con una prevalencia baja, siempre es una posibilidad. El

diagnóstico mediante CBCT o TAC dará información sobre su localización y determinará su posible tratamiento que siempre será la remoción quirúrgica o la radioterapia; por tanto, son condiciones preoperatorias que con un buen diagnóstico se pueden detectar antes del procedimiento de elevación del suelo del seno maxilar.

- **Patologías infecciosas.** En esta categoría se incluyen ciertas patologías que aparecen después de haber realizado el procedimiento, como fístulas oroantrales, sinusitis (aguda, crónica y alérgica), pérdida del implante o del injerto, hematomas, sequestros óseos y dehiscencia de las suturas, los cuales requieren como plan de tratamiento un régimen antibiótico.
- **Protésicos.** Pueden atribuirse a mala planificación biomecánica de las prótesis, que pueden producir pérdida de hueso crestal de la zona de los implante bajo sobrecarga oclusal.

Testori y cols.<sup>13</sup> refieren cuales son las medidas a tener en cuenta para reducir la incidencia de las posibles complicaciones postoperatorias: 1) manejo cuidadoso de la historia clínica del paciente, 2) selección del paciente con salud del seno maxilar, 3) realizar un CBCT preoperatorio para evaluar la anatomía del seno e identificar si existe patología previa, 4) establecer un protocolo para dejar de fumar, lo cual es siempre recomendable y, especialmente en el caso de los grandes fumadores ( $\geq 15$  cigarrillos por día), estos deben ser evaluados con precaución por si no son susceptibles de llevar a cabo el procedimiento,<sup>14</sup> 5) resolución preventiva de la patología periodontal y endodóntica, 6) adecuada profilaxis antibiótica, 7) desinfección preoperatoria de la piel con una solución antiséptica y enjuagues bucales con clorhexidina, 8) usar paños estériles y un protocolo de control de infección, 9) realizar la incisión alejada de la antrostomía, 10) prevención de la contaminación por saliva del injerto y/u otros biomateriales, 11) control de la hemostasia intra y postoperatoria, 12) prevención del sobrecalentamiento óseo en el fresado, 13) uso de dos kits diferentes de instrumentos quirúrgicos: uno para la fase de elevación del colgajo y otro para la fase del injerto, 14) lavar el campo quirúrgico con solución salina

estéril, 15) realizar el procedimiento en el menor tiempo posible y de la manera más rápida posible, 16) enjuagues de clorhexidina postoperatorios, 17) correcta terapia farmacológica postoperatoria, 18) controles del paciente planificados: semanalmente durante el primer mes y mensualmente durante los siguientes tres meses.

### 3. TIPOS DE COMPLICACIONES

En este capítulo, las complicaciones de la elevación del seno maxilar se clasificaran en intraoperatorias como el sangrado, la laceración del colgajo vestibular, la lesión del nervio infraorbitario y la perforación de la membrana, o bien en el postoperatorio temprano como la apertura de la línea de incisión, el sangrado o la exposición de la membrana de regeneración ósea, o, por último en el postoperatorio tardío como sería el fracaso del injerto o del implante, la migración del implante o la fístula oroantral y todas pueden estar relacionadas entre sí<sup>15</sup>.

## COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS

### 3.1 PERFORACIÓN DE LA MEMBRANA DE SCHNEIDER

Una de las complicaciones más frecuentes derivadas de esta técnica de aumento del seno maxilar y por tanto, que más refiere la literatura es la perforación de la membrana de Schneider, y como consecuencia de ello la pérdida del implante dental (muy relacionado con el tamaño de la perforación, cuanto mayor sea esta, mayor es el riesgo de pérdida).<sup>16,17</sup> La perforación ocurre, por lo general, con una incidencia comprendida entre el 7 y el 35% de los casos<sup>18</sup>. Puede ocurrir durante diferentes fases del tratamiento: preparación de la antrostomía, elevación de la membrana y/o colocación del injerto. Según Vlassis y Fugazzoto<sup>19</sup>, la perforación ocurre con más frecuencia durante la osteotomía que durante la reflexión de la membrana. Se han referido un mayor número de perforaciones entre pacientes fumadores<sup>20</sup>, en presencia de tabiques antrales<sup>21</sup>, con un seno maxilar estrecho<sup>22</sup> y cuando existe una altura mínima de hueso residual;<sup>20</sup> para todos estos parámetros existe relación con significación estadística<sup>23</sup>.

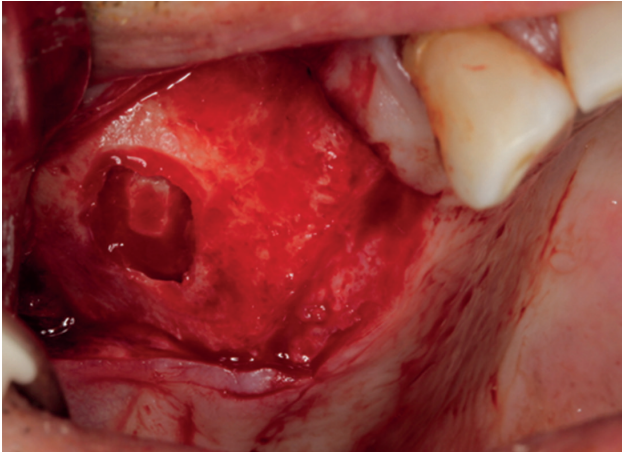


Figura 2. Osteotomía de acceso al seno maxilar con técnica rotatoria. Cortesi Dr. Levi Cuadrado.

Con el uso del piezoeléctrico, la tasa de perforación se reduce incluso con diferencias estadísticamente significativas con respecto a la cirugía abierta<sup>24</sup>. Toscano y cols.<sup>25</sup> en su estudio utilizaron el piezoeléctrico como instrumento para la preparación de la antrostomía durante la elevación de la membrana, sobre 56 elevaciones de seno y las perforaciones se eliminaron completamente.

Nolan y cols.<sup>5</sup> en su estudio sobre 359 elevaciones sinusales, encontraron que la tasa de perforación de la membrana de Schneider era del 41%. Algunos estudios informan de una prevalencia entre el 13,6 y el 34%<sup>9, 16, 17, 26-29</sup>. Schwartz-Arad y cols.<sup>8</sup> refieren una prevalencia del 44% en 81 senos maxilares evaluados. Por otro lado, Barone y cols.<sup>16</sup> indican un 25% de perforaciones en 124 senos maxilares. Cho Lee y cols.<sup>28</sup>, en un seguimiento a doce años de 177 elevaciones, reflejan una prevalencia del 9,6% de perforación. Asimismo, Hernández-Alfaro y cols.<sup>29</sup> advierten de un 25,15% de perforaciones en 474 procedimientos de seno maxilar. Pjetursson y cols.<sup>30</sup>, en su revisión sistemática sobre la efectividad de la técnica lateral, informan de una frecuencia del 19,5% (sobre un estudio de 3252 senos maxilares) con una alta variabilidad (0-58,3%). Por su parte, Tan y cols.<sup>31</sup> indican una tasa del 3,8% (0-21,4%) en la técnica transcrestal, muy baja al ser comparada con la técnica lateral.

Esta complicación conlleva comunicación del medio externo con el seno maxilar y, por consiguiente, con otros senos paranasales, lo cual puede producir una infección en todas las estructuras anteriores. La

principal razón por la cual se perfora la membrana es porque se exagera la presión en un área específica sin adecuada elevación de la membrana adyacente<sup>32</sup>. Becker y cols.<sup>17</sup> atribuyen las perforaciones accidentales a presencia de tabiques (22%), un biotipo delgado de la membrana (17%), adhesión al suelo del seno (17%), cirugía sinusal previa (17%), cicatrices (11%) y quistes (5%). Deepthi y cols.<sup>33</sup> también reflejan que existe correlación entre el biotipo gingival como factor de riesgo en la perforación de la membrana, existiendo asociación entre el biotipo gingival, el espesor de la membrana de Schneider y la altura de la cresta residual.

### 3.1.1 Factores que afectan a la probabilidad de perforación de la membrana

Se ha destacado hasta aquí que la complicación más común de la elevación del seno maxilar es la perforación de la membrana, con tasas que varían desde un 3,6 hasta un 55%. Estos accidentes pueden ocurrir a partir de un error del operador por las variables anatómicas, tales como la presencia de septos, membranas delgadas, patología sinusal, entrada anterior en el seno o la presión excesiva en el momento de la colocación del injerto. En general, la literatura confirma que la probabilidad de perforación de membrana y su tratamiento pueden verse afectadas por tres factores: la presencia del tabique sinusal, el grosor de la membrana de Schneider y la ubicación/ extensión de la perforación.

#### 3.1.1.1 Presencia del tabique sinusal

Hay controversia sobre definir la presencia de tabique sinusal como una complicación anatómica o no<sup>34,35</sup>, pero en lo que sí hay acuerdo es que se debe hacer un examen preoperatorio meticuloso para evitar perforaciones indeseables por esta variación anatómica, y el conocimiento de los mismos es fundamental para el tratamiento. Mientras Boyne y James sugirieron retirar los tabiques con cinces para eliminarlos de forma radical, otros autores proponen mantenerlos y realizar variaciones a la técnica de abordaje. Betts y Miloro<sup>21</sup> recomiendan realizar dos osteotomías, una anterior y otra posterior al tabique para evitarlo. Malkinson e Irinakis<sup>36</sup> realizan una variación en la preparación de la ventana para que tenga forma de "riñón" o forma de "W", de manera que se pueda evitar el tabique y separar la membrana a

partir de esta ventana que se elabora. El CBCT y las correspondientes reconstrucciones, permiten obtener imágenes de alta resolución de las estructuras anatómicas óseas y pueden considerarse el método de elección para conocer la presencia de septos sinusales. Especialmente, los cortes axiales del CBCT pueden ayudar a los clínicos a evaluar la orientación de los septos. Además, el eje axial es el plano de sección ideal para examinar esta estructura ósea<sup>37</sup>.

### 3.1.1.2 Grosor de la membrana

Anatómicamente la membrana permanece adherida a la cavidad del seno maxilar, caracterizada histológicamente por un periostio fibroso recubierto por una capa de epitelio respiratorio estratificado pseudociliado<sup>38-40</sup>, que puede, por supuesto, verse alterado por el procedimiento quirúrgico. Por otro lado, la calidad de la membrana varía desde una consistencia fina y delicada hasta una densa y gruesa<sup>40</sup>. Como ya se ha indicado anteriormente, algunos autores refieren una asociación entre el biotipo periodontal y el grosor de la membrana de Schneider,<sup>33,41</sup> así como el grosor de la membrana y su mayor probabilidad de perforación<sup>17</sup>. Se encontró una correlación entre la mayor probabilidad de perforación y el grosor de la membrana. Aimetti y cols.<sup>38</sup> estudiaron 20 pacientes de los cuales 9 tenían un biotipo delgado y con poco grosor de membrana (entre 0,61 y 0,7 mm.) y 11 tenían un biotipo grueso y un grosor ancho de membrana (entre 1,26 y 1,6 mm.). El análisis estadístico demostró una correlación entre el biotipo periodontal y el grosor de membrana, pero no es tan claro si esto es un marcador para mayor probabilidad de perforación. Becker y cols.<sup>37</sup> realizaron un estudio con seguimiento a 34 perforaciones accidentales por elevación del suelo del seno maxilar, de las cuales el 28 % fueron atribuidas a que el espesor de la membrana era delgado y, por tanto, fue más complicado la retracción y elevación de la misma. Yilmaz y cols.<sup>40</sup> también observaron una correlación alta entre biotipo periodontal y la altura del reborde residual, entre biotipo periodontal y el grosor de la membrana de Schneider y una correlación moderada entre biotipo periodontal y el grosor de la membrana en 44 pacientes sanos a los que se les realizó elevación del suelo del seno maxilar. En este mismo estudio, a la hora de compararlos con respecto a la existencia de una perforación de la membrana, se encontró una correlación moderada

entre perforación de la membrana y su grosor, y leve entre la perforación y la altura del reborde residual y también leve entre la perforación y el biotipo.

### 3.1.1.3 Ubicación/extensión de la perforación

Aunque no se pueda establecer una correlación directa entre el grosor de la membrana y la posibilidad de llevar a cabo una perforación, lo que sí se puede inferir de los estudios descritos hasta ahora, es el cuidado con que se tiene que realizar la elevación de esta membrana, ya que la extensión y la ubicación de la perforación puede ser crucial para iniciar la diseminación de contaminantes a través del sistema respiratorio, además de influir en la toma de decisiones<sup>42,43</sup>. Por otro lado, no se sabe hasta qué punto una laceración/perforación es nociva en la fisiología del seno maxilar. Timmenga y cols.<sup>44</sup> encontraron en 17 pacientes que iban a tratar que el 82,3 % de la membrana estaba sana; sin embargo, después de la cirugía a los 3 meses y a los 9 meses encontraron patología en 4 (23,5%) y en 2 pacientes (11,7%) respectivamente, concluyendo que no parece tener consecuencias la elevación de seno en pacientes sin signos de sinusitis maxilar previa.

En la literatura científica existen clasificaciones sobre la perforación de la membrana de Schneider. Vlassis y Fugazzotto<sup>29</sup> las clasificaron a partir de su posición en abordaje lateral, en cinco clases de perforaciones dependiendo de su ubicación, indicando un tratamiento para cada una de ellas. Más tarde, Fugazzotto y Vlassis<sup>45</sup> publicaron una clasificación más simplificada en relación a la anterior, donde pasaron de ser cinco tipos de perforaciones a ser tres: clase I (bordes apicales de la ventana), clase II (bordes laterales y crestales, que a su vez se pueden subdividir en mesial, distal o cresta, dependiendo de su posición en relación con su extensión al seno maxilar subyacente) y clase III (cualquier ubicación dentro del cuerpo de la ventana preparada). La perforación tipo II también se subdivide en dos clases, que son distintas de abordar: la perforación clase IIA, donde la osteotomía se extiende 4-5 mm. más allá de la perforación, bien sea lateral o coronal y por otro lado, la perforación clase IIB, la cual se observa cuando la perforación se encuentra a la altura del borde de la cavidad del seno. Hernández-Alfaro y cols.<sup>29</sup> las clasifican en tres tipos según la extensión de la perforación.

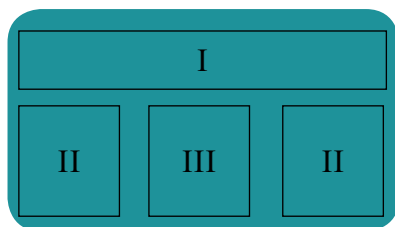


Figura 3. Clasificación de las perforaciones en la membrana sinusal según su posición.

La perforación de la membrana no se considera una razón para abortar el procedimiento. Dependiendo de la extensión de la perforación, se llevan a cabo varias opciones de tratamiento, usando diferentes técnicas y materiales lo cual conducirá al éxito del tratamiento implantológico.

### 3.1.2 Tratamiento de perforaciones

A pesar de los esfuerzos para evitar perforaciones de la membrana durante el proceso de elevación de la membrana sinusal, el clínico debe estar preparado para manejarlas. Dichas perforaciones de la membrana de Schneider varían en tamaño y ubicación y pueden ser manejadas mediante diversas técnicas. Algunas perforaciones de la membrana de Schneider son suficientemente grandes para ser apreciadas por el operador, otras son de un diámetro más pequeño o localizadas en áreas de difícil visualización o no son visibles debido a que el sitio quirúrgico presenta mucha hemorragia. La prueba de Valsalva (bloqueo de las fosas nasales del paciente y pedir al paciente que sople a través de su nariz),<sup>2</sup> ayudará a identificar la presencia de perforaciones que no se ven con visión directa. Con la cantidad de artículos que existen sobre la efectividad de la elevación de suelo de seno maxilar y la perforación de la membrana de Schneider, hay una sorprendente escasez de literatura acerca de su manejo. Según Garbacea y cols.<sup>46</sup> el CBCT y las radiografías digitales periapicales se consideran menos fiables que el endoscopio para la detección de perforaciones de la membrana de Schneider y en general, determinaron que el CBCT es más preciso que las radiografías periapicales en comparación con los resultados del endoscopio.

En el caso de perforaciones inferiores a 5 mm., se puede suturar la membrana con sutura reabsorbible<sup>19,45</sup> o cubrir la perforación con una membrana

reabsorbible de colágeno<sup>46</sup>. El material empleado dependerá, de manera fundamental, del tamaño y la localización de la perforación<sup>48</sup>. Los más utilizados son la membrana de colágeno reabsorbible (de reabsorción lenta) y las láminas de celulosa oxidada (Surgicel®). Las principales ventajas de estas últimas son su flexibilidad, adhesión y actividad hemostática y entre sus inconvenientes destaca la falta de rigidez y su rápida reabsorción.

Se encuentran una gran cantidad de estudios que nombran la membrana de colágeno como opción terapéutica para cubrir las perforaciones de la membrana de Schneider, pero pocos estudios hablan sobre su efectividad. Oh y Kraut<sup>27</sup> no observaron diferencias entre el grupo donde se había producido perforaciones y en el que no (99 % y 97%, respectivamente). Proussaefs y cols. publicaron dos estudios<sup>47,49</sup> donde evaluaron la reparación de membranas perforadas con la colocación de membrana reabsorbible y dichos autores observaron que el porcentaje de supervivencia del implante y la neoformación ósea fueron menores en los sitios perforados que en los no perforados, ya que la reparación de la membrana sinusal con una membrana de colágeno reduce la formación de nuevo hueso y la supervivencia del implante. Becker y cols.<sup>17</sup> cubrieron defectos menores de 5 mm. con una membrana reabsorbible, en defectos mayores de 5-10 mm. colocaron membrana más sutura en la perforación y en defectos mayores de un centímetro decidieron suspender el procedimiento; sin embargo, no encontraron complicaciones a los cinco o seis meses después de realizado el procedimiento. Por otra parte, Hernández-Alfaro y cols.<sup>29</sup> hicieron seguimiento de 104 perforaciones de membrana de Schneider y encontraron que las diferencias eran estadísticamente significativas entre el porcentaje de supervivencia de implantes en sitios donde se había producido una perforación en relación con su extensión.

Dicho estudio corrobora los resultados descritos por Vlassis y Fugazzotto<sup>19</sup>, quienes dan relevancia a la influencia de la extensión de la perforación en el resultado a largo plazo. Otros autores, Ardekian y cols.<sup>20</sup>, evaluaron 110 elevaciones de seno maxilar, de las cuales 35 membranas fueron perforadas accidentalmente y 75 no fueron perforadas y no encontraron diferencias significativas entre el porcentaje de éxito implantológico en el grupo de perforación y el grupo de no perforación.

**Tabla 1. Fracaso de los implantes en elevación de seno con perforación de la membrana sinusal<sup>29</sup>**

Perforación membrana sinusal	Nº Fracasos	Nº Supervivencia
< 5 mm	4	97,14%
Entre 5 y 10 mm	6	91,89%
> 10 mm	15	74,14%

Desde el punto de vista del tamaño, las perforaciones superiores a 10 mm. habitualmente pueden cubrirse con una lámina de hueso cortical, con la bola de Bichat o con un injerto en bloque de una zona intraoral (o extraoral si es necesario). La clasificación de Fugazzotto y Vlassis<sup>45</sup> hace mención a la técnica de "bolsa de Loma Linda" para reparar perforaciones del tipo IIB y III.. La técnica de "bolsa de Loma Linda" fue introducida por Proussaefs y Lozada en 2003<sup>50</sup> y consiste en cubrir todo el seno con una membrana de colágeno que simula la membrana natural y el material del injerto queda cubierto, estando la membrana plegada sobre la pared lateral. La desventaja de esta técnica es que se crea una barrera que aísla el biomaterial al suministro de sangre procedente de las paredes del seno, lo que representa un obstáculo para la maduración del injerto<sup>18</sup>. Existe un método modificado, donde se apoya la membrana reabsorbible en la superficie de la membrana de Schneider, dejando las paredes óseas libres para que el suministro de sangre de dichas paredes favorezca la vascularización.

Respecto al relleno óseo, cuando ocurre una perforación y ésta es sellada con una membrana de colágeno reabsorbible, la literatura científica<sup>26,51,52</sup> utiliza como relleno un material compacto y consistente (injerto en bloque) aunque también se ha utilizado otros biomateriales sintéticos para su reparación<sup>53</sup>. La razón de ser de emplear un bloque es la de evitar la dispersión de partículas en el seno maxilar. En lo referente al uso de adhesivos de fibrina en la perforación de la membrana, puede llegar a ser útil no sólo para la consolidación del injerto óseo, sino también para reparar perforaciones de la membrana<sup>54</sup>. El uso

del pegamento de fibrina para sellar perforaciones es eficaz, ya que contiene un gran número de plaquetas que liberan factores de crecimiento que promueven la cicatrización de la perforación<sup>55</sup>. También se ha utilizado cianocrilato para sellar las perforaciones, aunque se conoce que es importante aplicar una pequeña cantidad para minimizar esta falta de elasticidad<sup>56</sup>. Los resultados publicados hasta ahora sugieren que los adhesivos de cianocrilato no tienen efectos nocivos para el proceso de curación.

### 3.1.3 Manejo de las perforaciones

El plan de actuación variara en función del tamaño de la perforación:

Cuando la rotura es de diámetro pequeño/medio si se cierra la perforación en la membrana al le-

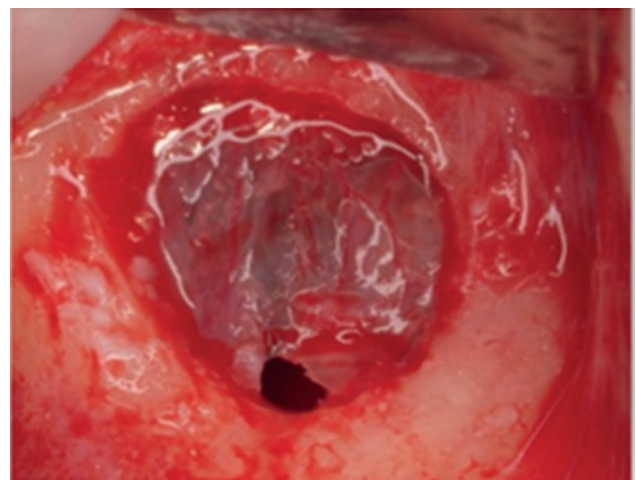


Figura 4. Pequeña perforación de la membrana sinusal. Cortesía Dr Levi Cuadrado.

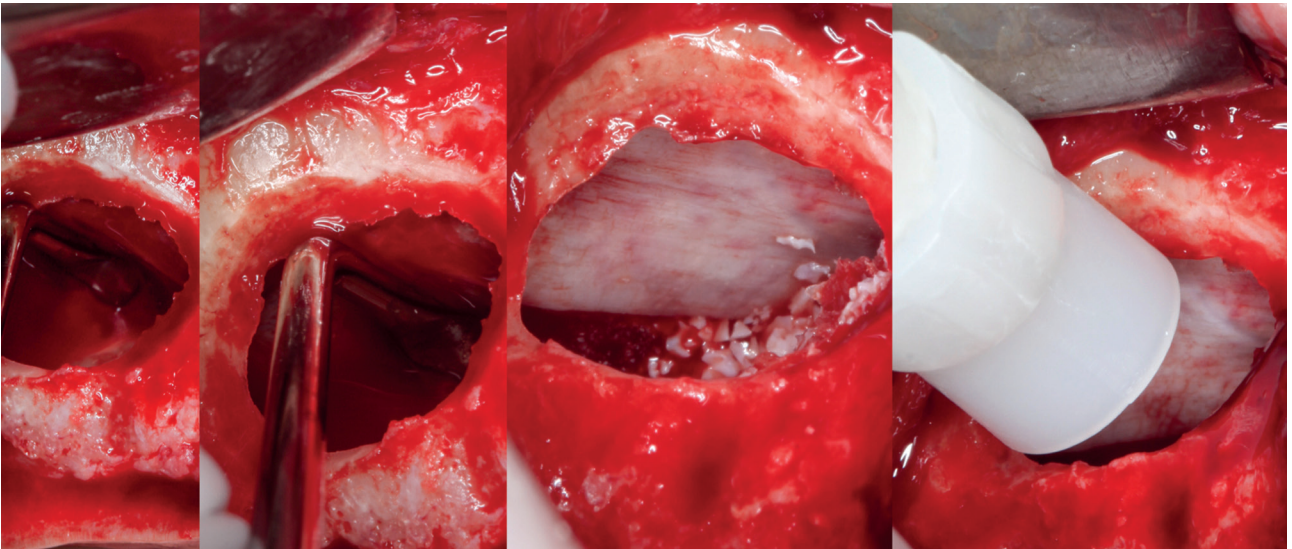
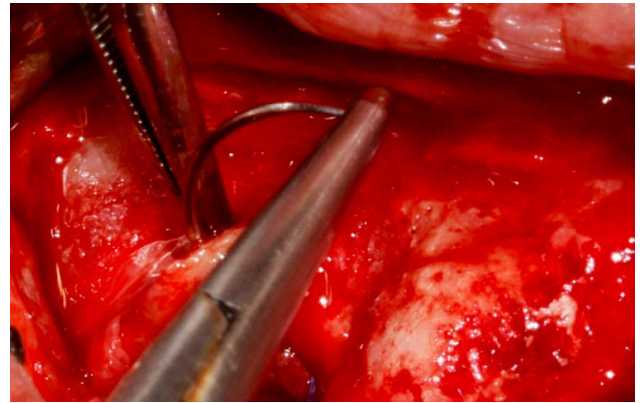
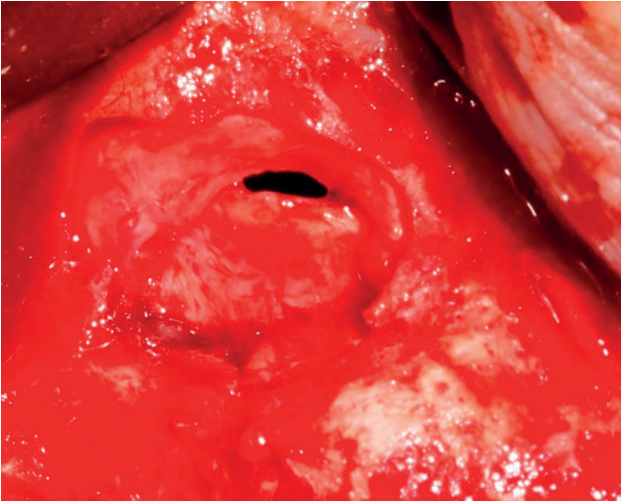


Figura 5. Sutura de pequeña perforación con membrana. Imagen cedida por Dr. Norberto Quispe López.

vantar la tapa ósea vestibular continuaremos con la intervención. Sin embargo, si no se cierra la perforación situada en la membrana se recomienda el uso de una membrana reabsorbible, sutura y adhesivo de fibrina.

Cuando la rotura es de diámetro grande, sin que se observe la membrana, se detendrá la intervención y puede revalorarse la reintervención a las 8 semanas.<sup>57</sup>

Por otra parte, en la siguiente tabla se desarrollará el manejo de las perforaciones en la membrana sinusal en función de la posición y tamaño de la misma:

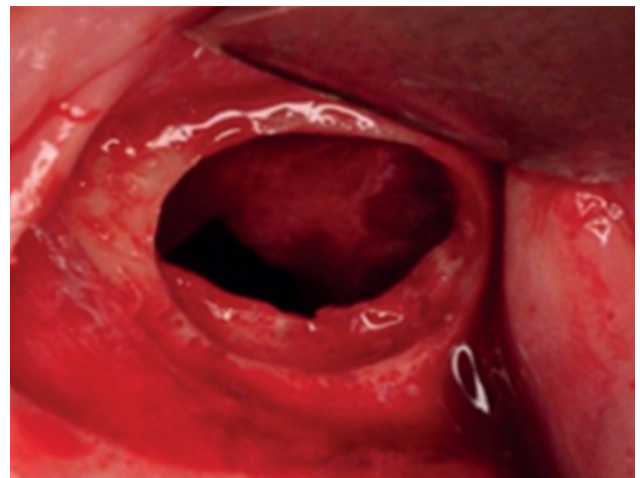


Figura 6. Gran perforación membrana sinusal. Cortesía Dr. Levi Cuadrado.



**Tabla 2. Manejo de las perforaciones<sup>45</sup>**

TIPO DE PERFORACIÓN	OPCIÓN TRATAMIENTO	COLOCACIÓN IMPLANTES
CLASE I	Despegar la membrana, colapsar la perforación y membrana de colágeno.	SI
CLASE IIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay posibilidad de ampliar la ventana (4-5 mm).</li> <li>• Exponer membrana intacta.</li> <li>• Colapsar la membrana: Perforación de 2-3 mm. membrana de colágeno y biomaterial. Perforación &gt; 3mm. membrana reabsorbible porcina y biomaterial.</li> </ul>	SI
CLASE IIB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se puede ampliar la extensión de la ventana.</li> <li>• No se puede colapsar la membrana.</li> <li>• Se coloca membrana reabsorbible y biomaterial.</li> </ul>	NO
CLASE III	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membrana reabsorbible y biomaterial.</li> </ul>	NO

### 3.2 SANGRADO INTRAOPERATORIO

El seno maxilar presenta una gran vascularización que incluye:

- Arteria infraorbitaria.
- Arte palatina principal.
- Arteria alveolar posterosuperior.

En ocasiones, es posible la anastomosis de la arteria alveolar posterosuperior con la arteria infraorbitaria.

En cuanto a la variabilidad anatómica se puede realizar una clasificación en función del tronco común, diámetro y posición:

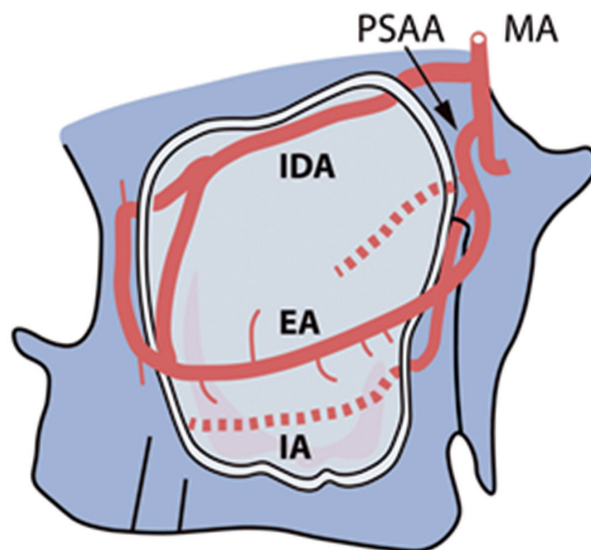


Figura. 7. Vascularización y anastomosis arteria alveolar posterosuperior con arteria infraorbitaria.

- Tronco común en la pared lateral del seno:
  - El 10'5 % de los senos presentan vasos en los 2/3 inferior de la pared, sin embargo, el 85% de estos los presentan en el 1/3 medio.
- Diámetro de los vasos a nivel de la pared lateral del seno:
  - El 42% de los casos presentan vasos de más de 0'5mm, estos suelen medir entre 0'5mm y 1 mm.
  - Diámetro medio de todos los vasos: 1'2mm.
- Posición de los vasos en el espesor de la pared ósea:
  - Dentro de la pared ósea (posición más frecuente)
  - Por la cara interna de la pared ósea
  - Por debajo de la membrana de Schneider
  - Trayecto transversal (periostio- hueso- membrana de Schneider)

zadas y encontraron que la arteria maxilar solo podía visualizarse en el 53% de los casos. Esto es debido a que unas veces la arteria maxilar se encuentra por vía intraósea y otras veces, extraósea unida a la membrana de Schneider. En ese mismo estudio encontraron que la altura media de la arteria maxilar era 16 mm. superior a la cresta alveolar. Comúnmente la osteotomía para la técnica de ventana lateral se ubica por debajo de la localización de la arteria maxilar pero cuando debido a la reabsorción extrema de la cresta alveolar, la distancia desde la cresta del hueso hasta la arteria maxilar interfiere con la ubicación de la ventana lateral, las complicaciones del sangrado son más comunes. Además, las arterias intraóseas son más difíciles de diseccionar y pueden dañarse fácilmente. Cuando se identifica la trayectoria y la ubicación de la arteria maxilar, se deben realizar esfuerzos para modificar la forma y la localización de la ventana lateral. Si a pesar de ello no se evita la vía de la arteria maxilar, se puede realizar un abordaje crestal para el aumento del seno maxilar. Con la introducción de la cirugía piezoeléctrica, los riesgos de dañar la arteria se han reducido incluso en aquellos casos en que la arteria maxilar se extiende a lo largo del contorno de la ventana lateral.

Mardiger realizó la clasificación de los senos maxilares en relación al canal vascular.<sup>58</sup>

El sangrado intraoperatorio es la segunda complicación más frecuente en la técnica de elevación

**Tabla 3. Clasificación del seno maxilar en función del canal vascular.<sup>58</sup>**

<b>Tipo 1</b>	No se identifica
<b>Tipo 2</b>	Canal inferior a 1 mm de diámetro (26% de los casos)
<b>Tipo 3</b>	Canal 1-2 mm de diámetro (22,1%)
<b>Tipo 4</b>	Canal de más de 2 mm (6'7% de los casos)

Como se ha comentado, el suministro vascular al seno maxilar se deriva principalmente de tres arterias: la arteria infraorbitaria, la arteria alveolar superior posterior y la arteria palatina mayor. En 2005, Elian y cols.<sup>59</sup> analizaron 50 tomografías computari-

del seno maxilar<sup>60</sup>, resulta de dañar las ramas vasculares de la pared lateral del seno y de los tejidos blandos circundantes. También existe la posibilidad del sangrado desde una anastomosis extraósea de la arteria alveolar superior posterior y la ar-

teria infraorbitaria durante la elevación del colgajo y desde la arteria nasal lateral posterior<sup>61</sup>. Anavi y cols.<sup>62</sup> refieren un 4,5 % de incidencia de sangrado intraoperatorio en 153 senos maxilares; el sangrado es generalmente de corta duración pero en algunos casos puede ser profuso y difícil de controlar. Rosano y cols.<sup>63</sup> refieren que el sangrado puede ocurrir a partir de los tejidos blandos (rama extraósea) durante la elevación del colgajo o directamente de la pared lateral ósea (rama intraósea) durante la preparación de la ventana lateral a través de instrumental rotatorio, con posibilidad de hemorragia de la pared medial del seno si la arteria posterior lateral nasal se daña. Para evitar una laceración de esta anastomosis, se debe tener en cuenta su localización a partir de la efectividad del CBCT para prevenir complicaciones futuras. A pesar de la latencia de esta complicación, el daño no ocurre en todas las ocasiones y parece prudente utilizar un CBCT para eludir, en lo posible, un encuentro con la arteria. Varios autores sugieren que, una vez se prevé la posibilidad de que una complicación hemorrágica exista, es prudente localizar la posición de la arteria en las imágenes de corte transversal del CBCT y luego utilizar un abordaje que respete la integridad de los tejidos. Al mismo tiempo, sugieren la creación de una ventana en el lugar ideal para el acceso y la elevación de la membrana del seno.<sup>58, 61-65</sup>

Aunque lo importante es la prevención de las mismas mediante un buen diagnóstico y estudio del CBCT<sup>63</sup>, cuando se realicen accidentalmente perforaciones de la anastomosis las recomendaciones a seguir deberían ser las siguientes:

- Usar presión directa sobre el punto sangrante con una gasa empapada con un anestésico que contenga epinefrina 1:50.000.
- Emplear un vasoconstrictor localizado en la zona.
- Presionar fuertemente el canal de hueso alrededor de los vasos o usar cera de hueso si es posible.
- Usar electro bisturí o laser si el sangrado no se puede controlar, con especial cuidado con la cercanía de la membrana de Schneider para no dañarla.
- La arteria debe ser diseccionada y ligada con una sutura reabsorbible proximal al punto de sangrado si es posible.
- El sangrado excesivo también puede surgir al traumatizar el colgajo durante la retracción o crear incisiones periósticas muy profundas para la elevación del mismo.
- La hemorragia intraósea se puede controlar mediante el uso de cera de hueso o aplastando el hueso que rodea el orificio del vaso.

### 3.3 TRAUMA DE LOS DIENTES ADYACENTES CON ALTERACIÓN DEL FLUJO VASCULAR APICAL

Durante el proceso de remodelación ósea después de la extracción dental y la neumatización sinusal, el hueso alveolar residual que rodea los dientes restan-

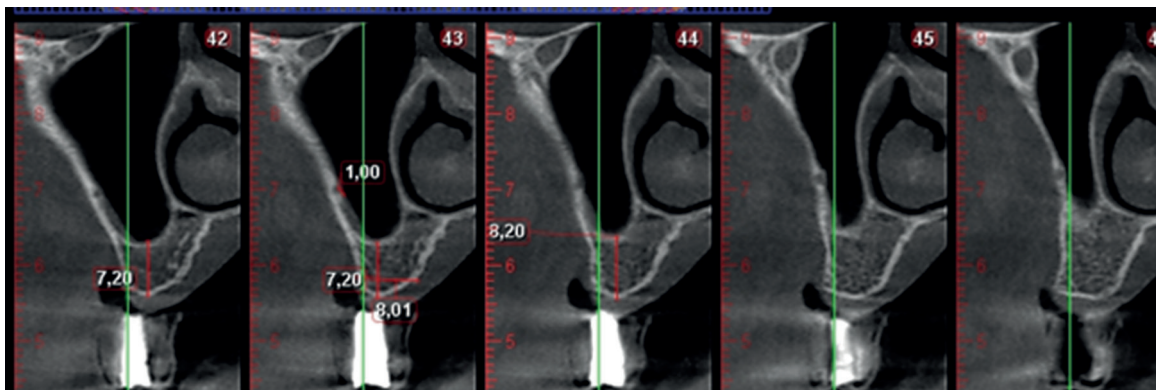


Figura 8. Presencia del trayecto de la arteria.

tes puede ser muy delgado y, muchas veces, inexistente. Cuando no hay hueso que rodea los ápices, puede haber una incorporación de los vasos sanguíneos y los nervios de los dientes afectados en la membrana de Schneider. En particular, la elevación del seno mediante una ventana lateral tiene el riesgo potencial de dañar la vascularización de los dientes vecinos. Cuando aparece un seno extremadamente neumatizado, la elevación de la membrana de Schneider se realiza en los vértices de los dientes vecinos y se puede producir una interrupción de la vascularización de los dientes vecinos lo que conllevará la posibilidad de una complicación postoperatoria de necrosis pulpar<sup>67</sup>.

Para reducir este riesgo potencial, la realización de un CBCT ayudará al profesional a identificar la presencia del hueso alveolar que rodea los ápices de los dientes vecinos. Cuando el hueso alveolar que rodea los ápices es extremadamente delgado o inexistente, se debe permanecer a una distancia de al menos 3–5 mm. de los ápices de los dientes vecinos, lo que muchas veces limitará la extensión de la elevación.

### 3.4 PROBLEMAS EN LA RETRACCIÓN DEL COLGAJO

Mantener la integridad del colgajo quirúrgico aumenta las posibilidades de lograr un cierre primario en el momento de la cirugía y preservar el cierre de esta herida durante todo el proceso de curación. Manipular el colgajo con suavidad durante el procedimiento quirúrgico es esencial para cualquier procedimiento de injerto óseo y ayuda a evitar complicaciones postquirúrgicas, como necrosis del colgajo, formación de fístula oro-antral, infección y pérdida del injerto, dolor postoperatorio, etc. Las técnicas atraumáticas deben utilizarse durante la elevación del colgajo, la retracción del mismo, las incisiones de liberación del periostio y la sutura para ayudar a mantener la integridad del colgajo.

El traumatismo durante la retracción del colgajo puede ser una complicación quirúrgica importante al realizar una técnica de ventana lateral para un aumento del seno maxilar. El riesgo durante la retracción aumenta cuando el procedimiento se realiza en la región molar, la ventana se ubica en una posición superior a la cresta, los dientes están presentes de manera mesial al sitio quirúrgico, el maxilar posterior está extremadamente reabsorbido y el pacien-

te presenta una apertura bucal reducida. El trauma del colgajo durante la retracción puede inducir una amplia variedad de complicaciones postquirúrgicas que causan necrosis del colgajo, apertura e infección de la herida o infección del injerto óseo. Además, se ha encontrado en la literatura un traumatismo en el nervio infraorbitario durante la retracción y elevación del colgajo, generando parestesia reversible o, en ocasiones, irreversible.<sup>67,68</sup>

Para reducir la cantidad de trauma durante la retracción, es importante evaluar la apertura de la boca del paciente para diseñar un colgajo que no se vea afectado durante el tratamiento. El diseño de la ventana debe permitir una buena visibilidad y acceso, y la exposición del hueso con el colgajo retraído debe permitir que al menos 3 mm. de hueso quede expuesto alrededor de la ventana. Esto permitirá la sutura del colgajo sobre el hueso y no sobre la ventana injertada. La incisión crestal horizontal debe ser lo suficientemente alejada mesio-distalmente para permitir una buena vascularización del colgajo. El ancho también es importante para ayudar a evitar la tensión durante la retracción, lo que podría disminuir la vascularización y también traumatizar el tejido blando. La creación de incisiones verticales de longitud adecuada puede reducir el trauma durante la retracción del colgajo sin tensión y la colocación del mismo para la máxima visibilidad de la ventana. Durante el procedimiento, se debe tener en cuenta que el borde del periostotomo siempre debe estar en contacto con el hueso, lo que ayuda a evitar el aplastamiento físico del tejido blando y la vascularización. Además, es importante irrigar constantemente el área quirúrgica con solución salina para mantener la hidratación del colgajo. Se puede producir un trauma adicional en el colgajo cuando se realizan procedimientos de aumento vertical y/o lateral de la cresta simultáneamente con la técnica de ventana lateral para la elevación del seno. Este trauma adicional puede ser el resultado de incisiones en el periostio para lograr el avance del colgajo. Cuando se necesitan incisiones de liberación del periostio, se puede minimizar el traumatismo de los colgajos manteniendo las incisiones lo más superficiales y coronales posibles para ayudar a evitar que se rompan los vasos sanguíneos de gran calibre y, por lo tanto, se comprometa la vascularización.<sup>69</sup>

*La bibliografía está conjunta en el Capítulo 24. Complicaciones postoperatorias.*

**Dr. Leví Cuadrado González**

Codirector y Fundador de ORALSURGEONS-TL. Ldo. en Odontología por la UPV. Master en Implantología y Rehabilitación Oral (ESI Barcelona). Postgrado en Periodoncia (Houston-Bilbao). Diploma de Formación Continuada en Periodoncia e Implantes por la Universidad de NY. Dir. y Profesor del Postgrado en Implantología y Regeneración DE-CIR (San Sebastián). Profesor del Diploma Experto en Implantología Estética, Regeneración y Periodoncia Avanzadas DEIPA (Madrid). Dictante de cursos en Implantología, Periodoncia y Regeneración a nivel nacional e internacional.



En referencia las últimas técnicas que disponemos para el manejo de las perforaciones de la membrana sinusal nos gustaría destacar la técnica "Hammock" descrita por el autor Cuadrado L & cols.:

1. En primer lugar, se realizan perforaciones horizontales en la zona palatina con fresas de lanza a una altura adecuada y separadas de una forma homogénea, para permitir la colocación posterior de los implantes.
2. A continuación, se realizan dichas perforaciones a través de la zona vestibular, ya que la sutura discurrirá por los conductos que se han generado por estas y las anteriores perforaciones.
3. A través de dichas perforaciones con sutura no reabsorbible se fija una membrana reabsorbible como si se tratase de un injerto de conectivo en sobre, de tal forma que creamos una nueva pared para el material de regeneración ósea.
4. Por último, introduciremos material de regeneración ósea, así como los implantes den-

tales si lo permite la estabilidad primaria del implante.

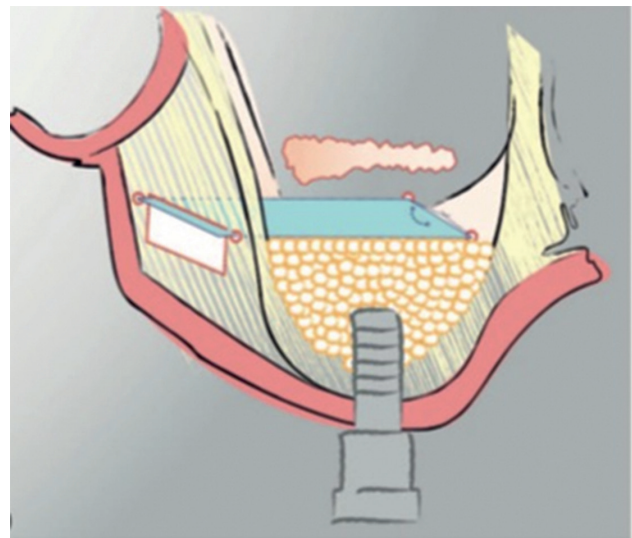


Figura. Técnica "Hammock", fijación membrana para contener el material de regeneración ósea.

Cuadrado-Gonzalez L et al. A modification to Scheiderian membrane perforation repair technique. The Hammock approach. J of oral implantology. 154 (301-304) 201