



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS PARA LA ELEVACIÓN DEL PISO  
DEL SENO MAXILAR PARA LA REHABILITACIÓN  
PROTÉSICA IMPLANTO-SOPORTADA.  
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

YANIA BELTSEI JIMÉNEZ DOMÍNGUEZ

TUTOR: C.D. JOSÉ MARIO DE LA PIEDRA GARZA  
ASESORA: MTRA. MARÍA DE LOURDES ERIKSEN  
PERSSON

MÉXICO, D. F.

2008



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# TÉCNICAS QUIRÚRGICAS PARA LA ELEVACIÓN DEL PISO DEL SENO MAXILAR PARA LA REHABILITACIÓN PROTÉSICA IMPLANTO-SOPORTADA.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

## ÍNDICE.

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. ANTECEDENTES.....	5
3. CONSIDERACIONES ANATOMO-FISIOLÓGICAS DEL SENO MAXILAR.....	7
4. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA ELEVACIÓN DEL PISO DEL SENO MAXILAR.....	17
4.1 Indicaciones.....	17
4.2 Contraindicaciones.....	20
4.2.1 Contraindicaciones absolutas.....	20
4.2.2 Contraindicaciones relativas.....	21
5. DIAGNÓSTICO.....	23
5.1 Examen clínico.....	23
5.2 Examen radiográfico.....	24
5.3 Estudio preprotético.....	27
6. CONSIDERACIONES PREOPERATORIAS.....	29
6.1 Profilaxis antimicrobiana.....	29
6.2 Administración de Descongestionantes.....	31
6.3 Administración de Glucocorticoides.....	33
7. TÉCNICA QUIRÚRGICA POR ABORDAJE LATERAL.....	34
7.1 Técnica Quirúrgica.....	35
7.2 Técnica unifásica.....	43
7.3 Técnica bifásica.....	46
7.4 Ventajas y desventajas de la	

EPSM por abordaje lateral.....	47
8. TÉCNICA QUIRÚRGICA POR	
ABORDAJE CRESTAL.....	48
8.1 Elevación de <i>Summers</i> sin injerto.....	49
8.2 Elevación de <i>Summers</i> con injerto.....	50
8.3 Modificación de la técnica con osteotomos.....	52
8.4 Ventajas y desventajas de la	
EPSM por abordaje crestal.....	53
9. BIOMATERIALES DE RELLENO SUBANTRAL.....	54
10. CONSIDERACIONES POSTOPERATORIAS.....	59
11. COMPLICACIONES DE LA ELEVACIÓN	
DEL PISO DEL SENO MAXILAR.....	61
11.1 Complicaciones Intraoperatorias.....	61
11.1.1 Perforación de la membrana sinusal.....	61
11.1.2 Sangrado relevante durante la	
preparación de la ventana.....	65
11.2 Complicaciones Postoperatorias.....	65
11.2.1 Apertura en la línea de incisión.....	65
11.2.2 Infecciones.....	65
11.2.3 Mal posición de los implantes	
que comprometa la restauración protésica.....	68
CONCLUSIONES.....	69
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	71

# TÉCNICAS QUIRÚRGICAS PARA LA ELEVACIÓN DEL PISO DEL SENO MAXILAR PARA LA REHABILITACIÓN PROTÉSICA IMPLANTO-SOPORTADA.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

## 1. INTRODUCCIÓN

La rehabilitación protésica mediante implantes oseointegrados se ha ido incorporando a la práctica odontológica cotidiana como alternativa de tratamiento odontológico.

La anatomía ósea de la región posterior del maxilar en ocasiones es desfavorable para la rehabilitación dental mediante implantes, pues el hueso disponible se ve reducido por la pérdida dental, la presencia de enfermedad periodontal, la resorción ósea fisiológica o iatrogénica por prótesis removibles desajustadas, así como por la hiperneumatización del seno maxilar, provocada por la presión diferencial en su interior. El principal procedimiento para solventar el difícil reto que supone la rehabilitación protésica implanto-soportada en estos pacientes es la técnica para elevación del piso del seno maxilar, la cual permite el aumento vertical de cresta ósea maxilar.

El propósito de este trabajo es exponer las características, las indicaciones y las ventajas de las dos principales técnicas para la EPSM, abordaje lateral y abordaje crestal. A fin de que quien las aplique pueda obtener mejores resultados clínicos en la colocación de implantes dentales en la región posterior atrófica del maxilar.

*Agradezco a la **Universidad Nacional Autónoma de México** por formarme académicamente. También a los doctores Mario de la Piedra, Lourdes Eriksen y Jacobo Rivera, por haber aportado de su tiempo y sus conocimientos para la elaboración de esta tesina, así como al doctor Gabriel Piñera y a la doctora Ana María Nieto, mis profesores de Cirugía Bucal en 4º y 5º año, pues gracias a sus enseñanzas adquirí el interés y el gusto por el área de Cirugía.*

## 2. ANTECEDENTES

Tradicionalmente, el seno maxilar se consideraba una cavidad inviolable para el cirujano maxilofacial. Su agresión quirúrgica sólo se justificaba ante situaciones patológicas.

La inserción de implantes en el seno maxilar era evitada a toda costa, recurriéndose a alternativas como colocación de implantes pequeños bajo el antro, implantes endoóseos de mayor tamaño en las regiones posteriores al seno maxilar o la utilización de terceros molares como pilares.

En 1893, *George Caldwell y Henry Luc*, describieron una técnica de abordaje sinusal a través de la pared externa del maxilar superior, para drenaje de procesos infecciosos. La operación de *Caldwell-Luc* sigue estando vigente en la actualidad aunque es poco utilizada, ya que hoy en día es posible realizar abordajes menos traumáticos.

En la década de los setenta *Linkow* publicó, por primera vez, la posibilidad de desafilarse un implante de hoja para elevar ligeramente la mucosa del seno maxilar y colocar el implante en dicha región.

En 1976 *Hill Tatum* dió a conocer en el congreso de implantología de *Birmingham (Alabama)* una técnica quirúrgica para crear un espacio en donde se pudieran anclar implantes endoóseos a nivel subantral, mediante la elevación del suelo sinusal, utilizando injerto autógeno costal. *Tatum* propuso modificar la técnica de *Caldwell-Luc*, de forma que provocaba una fractura en tallo verde de la pared lateral del maxilar superior para introducirla a modo de suelo antral, elevando al mismo tiempo la membrana sinusal, y así obtener un espacio muerto que permitía la colocación de injerto óseo para aumentar la altura ósea posterior. *Tatum* esperaba 6 meses después de la colocación del injerto

para insertar los implantes y 6 meses más para someterlos a carga funcional.

Poco después, *Tatum* comenzó a colocar los implantes en el mismo tiempo quirúrgico que el injerto subantral.

En el año de 1980 *Boyne y James* publicaron sus primeras experiencias sobre la utilización de hueso medular autógeno utilizando partículas de la cresta ilíaca.

En 1981 *Tatum* desarrolló un implante llamado *Ovni-S* con una capa externa de titanio, lo cual proporcionaba resultados más predecibles en la cicatrización.

*Carl Misch*, en 1984, estableció una clasificación con 4 indicaciones terapéuticas en relación con la distancia existente entre el reborde óseo y el suelo del seno maxilar.

En 1987, *Keller* reportó un estudio preliminar con la utilización de hidroxiapatita como material de relleno subantral y de implantes recubiertos de hidroxiapatita.

En 1988, *Colmes y Hagler* reportaron un estudio experimental con empleo de injerto con matriz de hidroxiapatita y refirieron un porcentaje de resorción de la hidroxiapatita de tan sólo 6.5%

En 1994, *Summers* introdujo la técnica de elevación del suelo sinusal con osteótomos de diámetro creciente para provocar una impactación ósea vertical y transversal, elevando la mucosa sinusal, e insertando los implantes en el mismo tiempo quirúrgico. En éste mismo año, *Calvo y cols.* presentaron un estudio experimental de *sinus lift* por vía endoscópica.<sup>1</sup>

### 3. CONSIDERACIONES ANATOMO-FISIOLÓGICAS DEL SENO MAXILAR

El seno maxilar (SM), antes llamado antro de *Highmore*, es una cavidad excavada en el hueso maxilar, que forma parte de los senos paranasales (senos frontales, senos maxilares, senos esfenoidales, etmoidales). Éstos senos se caracterizan por tener su apertura en las cavidades nasales, su revestimiento mucoso y su contenido aéreo. <sup>2,3</sup>

El SM es el mayor de ellos y el que primero que se desarrolla en la especie humana, a diferencia de los otros senos paranasales, el SM ya existe prácticamente al nacer. <sup>1,2</sup>

Los esbozos embrionarios del SM aparecen entre el tercer y cuarto mes de vida intrauterina, como una evaginación ampular de la mucosa pituitaria por detrás del canal lacrimonasal, a nivel del surco de separación entre las conchas inferior y media, es decir, en el área del futuro meato medio.

Al nacimiento el SM es una ranura horizontal de 10 mm de ancho, ubicado entre la órbita y el proceso fronto-nasal del maxilar, limitada inferiormente por los gérmenes dentarios.

El crecimiento del SM está condicionado, verticalmente, por la erupción dentaria y anteroposteriormente, por el desarrollo de la tuberosidad del maxilar.

Al año del nacimiento, el SM está situado entre los gérmenes del canino y primer molar temporales. A los dos años alcanza el segundo molar temporal. A los 6 años su forma es como en el adulto, pero proporcionalmente más pequeño. En este momento se encuentra en íntima relación con el primer molar permanente, próximo al germen del

segundo premolar y del primer premolar, del cual se va alejando lentamente en sentido craneal. Entre los 7 y 8 años de edad el SM tiene el volumen de una nuez. A los 16 años alcanza su forma y tamaño definitivo (figura 1).<sup>3</sup>

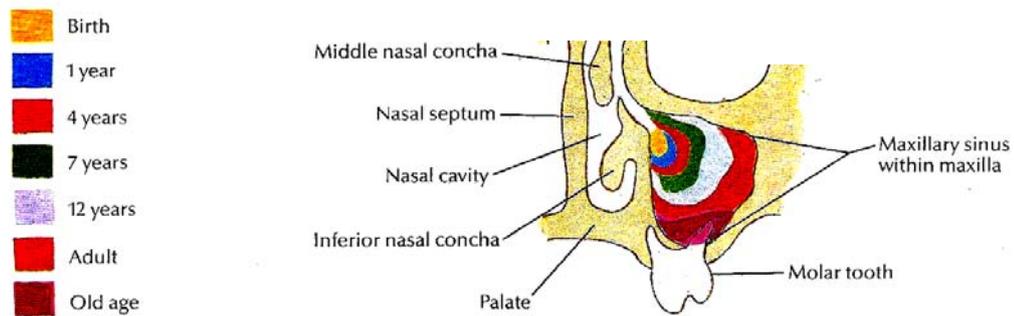


Figura 1: Crecimiento del seno maxilar.

Fuente: Netter F.

Anatómicamente el SM puede ser comparado con una pirámide cuadrangular a la que se le reconocen: techo, piso, pared lateral, pared medial, vértice y base, que se describen a continuación (figura 2 y 3).

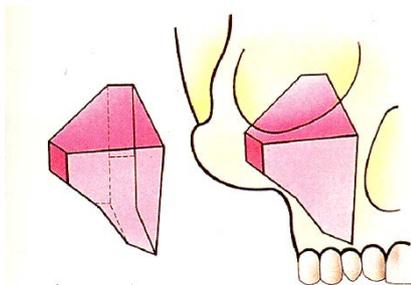


Figura 2: comparación del SM con una pirámide cuadrangular.

Fuente: Salagaray V . Lozada J.



Figura 3: Seno Maxilar.

Fuente Propia.

- Pared lateral (también llamada anterior), que corresponde a la mejilla. Hacia abajo se relaciona con el fondo del vestíbulo. Se extiende desde el reborde infraorbitario hasta la base de la cresta alveolar. Está conformada por la cara facial del hueso maxilar por detrás de la eminencia canina.

En ella se observa la convexidad de la fosa canina. En la parte superior de esta pared también se observa el relieve formado por el conducto infraorbitario. (figura 4)

Esta pared es muy delgada, debido a ello, facilita el abordaje quirúrgico (figura 5).

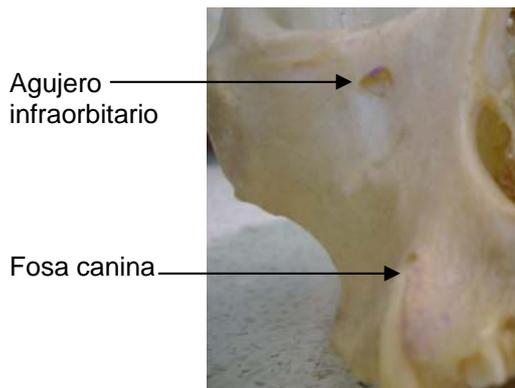


Figura 4.  
Agujero infraorbitario y fosa canina.  
Fuente Propia.



Figura 5.  
Delgadez de la pared lateral.  
Fuente Propia.

- Pared medial (también llamada posterior), formada por la pared anterior de la fosa pterigopalatina (antes llamada pterigomaxilar). Está excavada por los conductos para los vasos y nervios alveolares superiores posteriores (figura 6).

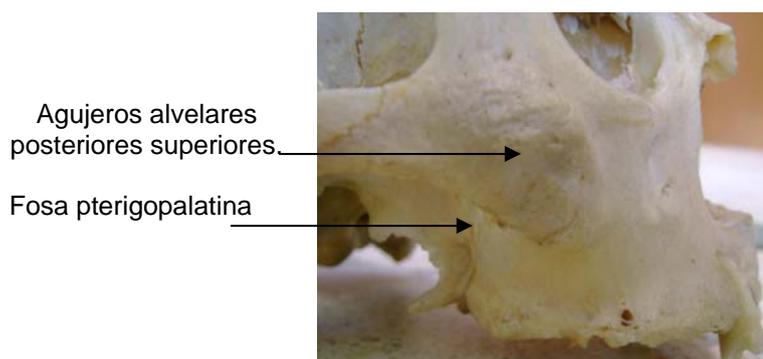


Figura 6: Pared del seno maxilar vista externamente.

Fuente Propia

- Pared superior que está formada por el piso de la órbita, es delgada y excavada por la hendidura y el conducto infraorbitarios.

La hendidura es de aproximadamente 15 mm de largo y se encuentra en la mitad posterior del piso de la órbita. El conducto infraorbitario se prolonga hacia delante hasta terminar en el agujero infraorbitario (figura 7).

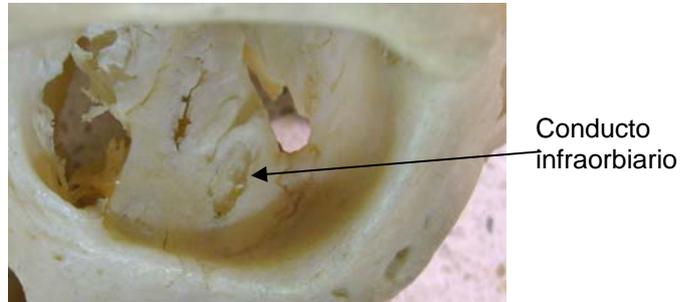


Figura 7: Pared superior del seno maxilar vista externamente.

Fuente Propia

- Pared inferior que está en estrecha relación con los órganos dentarios (con ápices de molares y premolares superiores). Está conformada por los procesos alveolares del hueso maxilar ubicándose generalmente de 0.5 a 1 cm por debajo del piso de las fosas nasales (figura 8). La forma de esta pared es variable: triangular, semilunar o rectangular (figura 9). Es cóncava con su punto más declive a nivel del primer o segundo molar.

El SM está separado de los órganos dentarios por una fina capa ósea de 0.5 a 0.8 mm de espesor, aunque pueden llegar a estar en contacto. <sup>1,2,3</sup>



Figura 8: Proceso alveolar del hueso palatino que forma la pared inferior del seno maxilar.  
Fuente Propia



Figura 9: Pared inferior del seno maxilar vista internamente.  
Fuente Propia

- El vértice del SM se dirige hacia el arco cigomático, en ocasiones hasta alcanzarlo.
- Su base corresponde a la pared lateral de la fosa nasal y a menudo es de forma cuadrilátera.

El meato nasal medio comunica la cavidad nasal con el seno maxilar. Está delimitado posteriormente por la lámina perpendicular del hueso palatino, por abajo por el proceso maxilar de la concha nasal inferior, el proceso etmoidal de la misma concha y por arriba por el proceso unciforme del hueso etmoidal (figura 10).

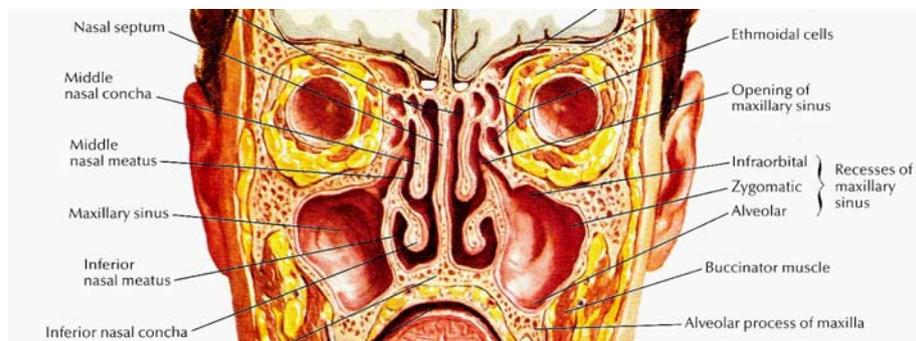


Figura 10: Comunicación del seno maxilar con la cavidad nasal.

Fuente: Netter F

El proceso unciforme, que pasa de arriba abajo y un poco hacia atrás, divide el agujero lateral del meato medio en dos porciones: la anteroinferior y la posterosuperior. Ésta última porción forma el hiato semilunar, que es la entrada al SM.

La parte superior del hiato semilunar esta formada por el infundíbulo etmoidal.

En el tercio posterior del hiato semilunar, se encuentra un orificio, que puede considerarse como un corto conducto que puede hallarse dispuesto horizontal, vertical u oblicuamente, que tiene forma elíptica y tiene 7 mm de longitud y 2-6 mm de ancho, en promedio (figura 11).

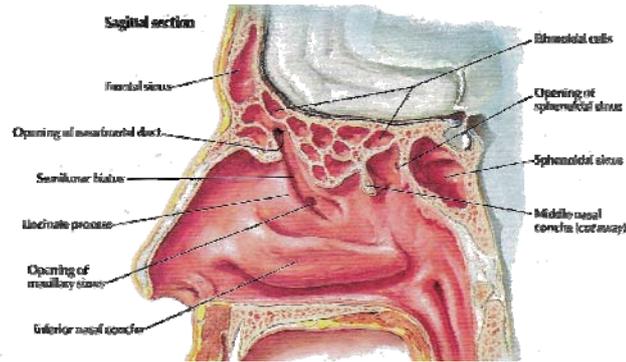


Figura 11: Ubicación del ostium vista desde una sección sagital

Fuente: Netter F.

El orificio se encuentra en la parte anterosuperomedial del SM. Éste orificio se llama *ostium* y es el sistema de drenaje del seno (figura12).<sup>1, 2,3,</sup>

4, 5



Figura 12: Ubicación del ostium vista desde una proyección anterior.

Fuente: Salagaray V . Lozada J.

Se calcula que en un 10 % de la población existen orificios accesorios (antes llamados orificios accesorios de Giradles), que circundan al *ostium* y que, teóricamente, favorecen el drenaje y la ventilación de la cavidad sinusal.<sup>3</sup>

Las paredes del SM están compuestas por hueso compacto y se encuentran recubiertas internamente por una membrana similar a la de los demás senos paranasales; sin embargo, tiene menos vasos sanguíneos, lo que le da un color más pálido.<sup>5,6</sup>

La membrana sinusal, antes llamada membrana de *Schneider*, está compuesta por una capa simple de epitelio cilíndrico ciliado

pseudoestratificado. La túnica propia es muy delgada y está compuesta por una capa superficial de tejido conectivo que se hace más densa en profundidad, cerca del hueso, la cual se adhiere al periostio para formar el mucoperiostio.<sup>7, 8,9</sup>

La túnica propia contiene células caliciformes, que son glándulas unicelulares que secretan mucina, una glucoproteína compuesta por alrededor del 75% de hidratos de carbono y 25% de proteínas; al captar agua la mucina se transforma en moco (figura 13). Este moco contiene también IgA. La película de moco que recubre la mucosa sinusal está compuesta por dos capas superpuestas: la primera, serosa, se denomina fase sol, en la cual se produce el movimiento ciliar; la segunda, fase gel, más densa, destinada a ser transportada por el movimiento ciliar. El sistema mucociliar protege al seno en contra de las infecciones y remueve a los organismos atrapados en la mucosa a través del ostium.<sup>4,9</sup>

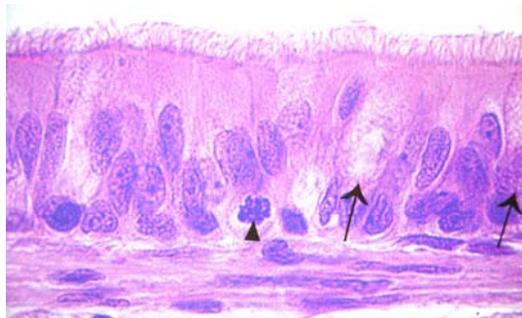


Figura 13: Corte histológico de la membrana sinusal en el que se observan las células cilindricas, las células caliciformes y las células basales.

Fuente : Vege B.

A nivel del SM, el transporte mucociliar muestra una andanza particular, determinada genéticamente, que inicia a nivel del piso sinusal, y que se irradia en forma de estrella; de aquí el moco es transportado a lo largo de la pared anterior, posterior, superior y medial, hasta alcanzar el ostium.<sup>4</sup>

El transporte ciliar tiene una velocidad aproximada de 6 mm por minuto.<sup>25</sup> La actividad del sistema mucociliar disminuye con los cambios de humedad y temperatura por debajo de 50% y 18°C.<sup>7,8</sup>

El espesor de la membrana de sinusal es variable, generalmente oscila entre 0,3 y 0,8 mm. En los fumadores puede ser muy delgada y casi inexistente, o muy gruesa, parecida a la piel.<sup>7</sup>

Es posible manipular lateralmente la membrana sinusal y aplicar injertos óseos sin obstruir el drenaje del SM. Tras la elevación sinusal y la colocación de materiales subantrales, muchos pacientes notan una mejora de su drenaje sinusal, debido a que el borde inferior del seno queda más próximo al orificio. La sinusitis altera la permeabilidad del orificio, la producción mucosa o la función ciliar. Los pacientes con antecedentes de sinusitis pueden haber sufrido cambios irreversibles en la mucosa, como fibrosis mucosa, crecimientos polipoides y/o pérdida de cilios o de función ciliar.<sup>1,7</sup>

El SM está innervado por los nervios aferentes somáticos generales dentarios posteriores, medio y anterior, ramas del nervio infraorbitario (de la segunda rama del trigémino). Recibe su vascularización a través de ramas que proceden de las arterias: infraorbitaria (alveolares superiores posterior, media y anterior), esfenopalatina (arterias nasal posterior y lateral), palatina menor (de la palatina descendente), todas provenientes de la arteria maxilar (antes maxilar interna), y además de la arteria facial (figura 14).

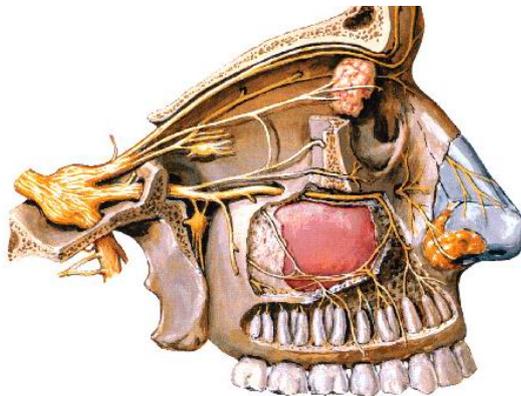


Figura 14: Inervación del seno maxilar.

Fuente : <http://www.agenciadenoticiasuruquaya.com.uy/clinica-dibujo-14.jpg>.

Hay una anastomosis significativa entre la arteria alveolar superior y la arteria infraorbitaria en la pared lateral del antro. Esta anastomosis puede estar en la pared lateral del antro o involucrando la mucosa sinusal (figura 15).

El drenaje venoso se dirige hacia el plexo pterigiodeo y hacia la vena facial profunda.

La inervación mucosa es parasimpático proveniente de los nervios petroso mayor y menor provenientes del nervio facial (VII par craneal).<sup>1, 10, 11,12</sup>

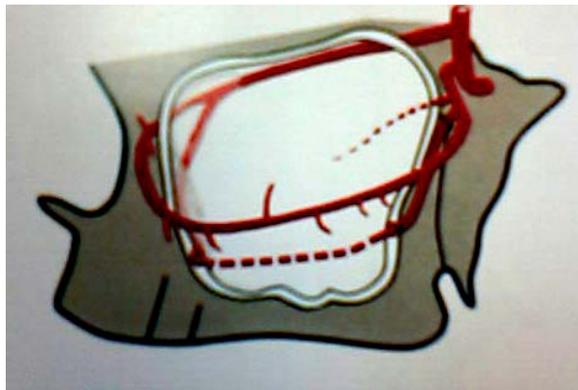


Figura 15: Anastomosis en la pared lateral del seno maxilar. Esta anastomosis puede ubicarse dentro de la pared ósea o de la membrana sinusal

Fuente : Watzek G. Christian W. Robert H.

La cavidad sinusal en condiciones normales contiene aire y puede estar atravesada por tabiques intrasinusales, que desde el punto de vista fisiológico dificultan el drenaje y desde un punto de vista quirúrgico aumentan el riesgo de complicaciones por la dificultad de despegamiento de la mucosa del SM. Estos tabiques óseos excepcionalmente son completos y cuando esto ocurre dividen por compartimentos separados al seno maxilar.<sup>1,3</sup>

Las dimensiones del SM son muy variables y dependen de factores tales como la edad, la erupción dental, la pérdida de dientes, entre otros. Sus dimensiones promedio en el adulto son: 2.5 a 3.5 cm de ancho, de 3 a 4 cm de alto, y de 3.5 a 4.5 cm de profundidad. <sup>12</sup>

La capacidad media del antro es de 12 a 15 cm<sup>3</sup>, su capacidad mínima es de 2 cm<sup>3</sup> y su capacidad máxima de 25 cm<sup>3</sup>. <sup>3,12</sup>

Las paredes de los senos con mayor capacidad poseen prolongaciones que pueden invadir los huesos vecinos, éstas reciben el nombre dependiendo del hueso en el que se encuentren. Estas prolongaciones son: palatina, orbital, cigomática y alveolar.

Los senos de mínima capacidad tienen la pared inferior separada de los ápices dentarios por una capa de tejido esponjoso de regular o considerable espesor que aleja el peligro de las comunicaciones bucosinusales. <sup>3</sup>

Las funciones del SM son disminuir el peso del cráneo, añadir resonancia a la voz, el olfato, humectar, filtrar y calentar el aire inspirado y amortiguar fuerzas externas aplicadas sobre el tercio medio facial. <sup>13</sup>

El SM se presenta radiográficamente como un área radiolúcida, delimitada en su parte inferior por una línea curva radiopaca que corresponde a su base y a las paredes laterales (figura 16). <sup>14</sup>

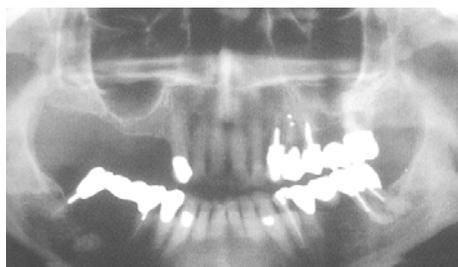


Figura 16: Ortopantomografía en donde se observa el seno maxilar.

Fuente: Salagaray V . Lozada J.

## 4. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA ELEVACIÓN DEL PISO DEL SENO MAXILAR

### 4.1 Indicaciones de la EPSM.

La técnica de elevación del piso del seno maxilar (EPSM) es el principal procedimiento para aumento óseo en situaciones de atrofia en la región maxilar posterior, se utiliza para crear suficiente cantidad y calidad de hueso ya que permite aumentar la cresta ósea alveolar por su base. Está indicada en la rehabilitación protésica implanto-soportada cuando se presenta una fuerte neumatización del seno maxilar y/o a atrofia de la cresta ósea maxilar en el sector posterior.

La técnica quirúrgica a utilizar depende de la cantidad de hueso residual existente entre el reborde maxilar y el piso del seno, y por lo tanto, de la posibilidad de inmovilizar el implante dental durante su colocación.<sup>1</sup>

En 1984, Misch realizó una clasificación del reborde alveolar residual según el espacio disponible, diferenciando en el sentido bucopalatino, describió dos tipos: tipo (A): 5 mm o más, tipo (B) 2.5 a 5 mm; mientras que en el sentido vertical (la distancia piso sinusal a cortical del reborde) los siguientes tipos (figura 17):<sup>1, 15,16</sup>

SA-1	Igual o mayor a 10 mm.
SA-2	Entre 8 y menos de 10 mm.
SA-3	Entre 4 y menos de 8 mm.
SA-4	Menor a 4 mm.

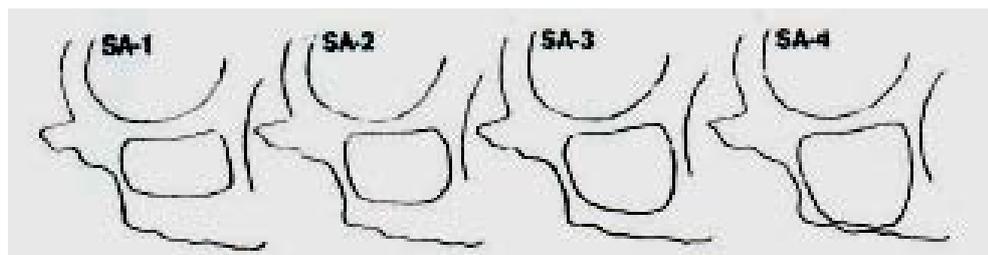


Figura 17: Clasificación del reborde alveolar residual.

Fuente: Misch C

De acuerdo a esta clasificación se pueden determinar las indicaciones de la EPSM.

#### SA-1

No es necesario EPSM para colocar los implantes.

Se pueden elegir implantes roscados o impactados, las preferencias del cirujano serán determinantes en la elección (figura 18).



Figura 18: SA-1

Fuente: Salagaray V . Lozada J.

#### SA-2

Se utiliza el abordaje por vía crestal.

Si es necesario penetrar 1 mm en el seno maxilar, sin despegar la mucosa sinusal, se puede colocar el implante intentando rechazar la mucosa del seno sin perforarla.

Si es necesario penetrar 2 ó 3 mm se debe separar la mucosa con curetas, punta roma de diferentes angulaciones (90°, 180°).

También se puede utilizar el abordaje lateral, la elección de la técnica depende del cirujano (figura 19).



Figura 19: SA-2

Fuente: Salagaray V . Lozada J.

### SA-3

En este caso no puede usarse la técnica por abordaje crestal, ya que la mucosa sinusal no admite elongarse más de 5 mm sin perforarse.

La técnica mejor indicada en este caso es una EPSM con abordaje lateral (también llamada directa, con antrostomía, de *Tatum* o *sinus lift*) con un injerto subantral pulverizado e inserción simultánea de los implantes dentales, ya que estos pueden estabilizarse por medio del hueso remanente (figura 20).<sup>5,17</sup>

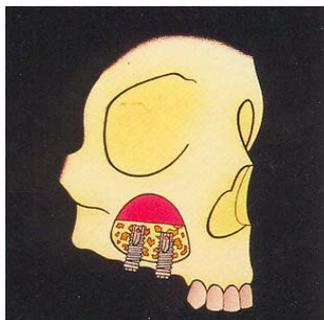


Figura 20: SA-3

Fuente: Salagaray V . Lozada J.

## SA-4

La técnica indicada es la elevación del piso sinusal con injerto subantral pulverizado con la inserción de los implantes en una segunda fase quirúrgica (figura 21).<sup>16,17</sup>

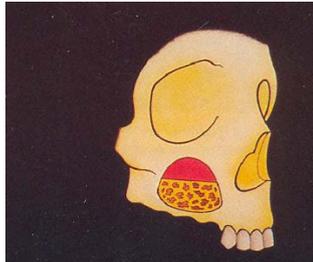


Figura 21: SA-4

Fuente: Salagaray V . Lozada J.

## 4.2 Contraindicaciones

Las contraindicaciones pueden dividirse en absolutas y relativas.

### 4.2.1 Contraindicaciones absolutas

Las contraindicaciones absolutas son:

- Situaciones de difícil drenaje o ventilación insuficiente de los senos maxilares.
- Presencia de infecciones de la vía aérea alta.
- Sinusitis aguda.
- Quistes, tumores.
- Ápices en la cavidad antral.
- Tabaquismo, abuso de alcohol.
- Uso de cocaína y otras drogadicciones.
- Antecedentes de radioterapia del área sinusal.
- Quimioterapia.
- Discrasias sanguíneas.
- Trastornos inmunológicos.
- Trastornos psíquicos graves.<sup>15,18</sup>

#### 4.2.2 Contraindicaciones relativas

Las contraindicaciones relativas son:

- Pacientes diabéticos con un inadecuado control metabólico de su condición sistémica, correspondería a una contraindicación, al menos, hasta que el paciente sea correctamente estabilizado.
- Espacio intermaxilar excesivo (mayor a 17mm).
- Si el paciente presenta algún problema congestivo nasal (proceso catarral), se debe posponer la cirugía hasta haber resuelto el problema y hasta estar seguros de que hay una adecuada ventilación en los senos maxilares.<sup>1,15,18</sup>

Existe evidencia significativa de que el fumar inhibe la curación de heridas, produce isquemia e inhibe la epitelización. Se ha demostrado que los subproductos químicos del humo, como el cianuro de hidrógeno y el monóxido de carbono, inhiben la cicatrización de la herida, así como la nicotina inhibe la proliferación celular y en especial de osteoblastos.

Por ello, es necesario indicar a los pacientes fumadores que dejen de fumar mínimo 2 meses antes de la cirugía y que continúen así durante los siguientes 6 meses posteriores a la cirugía.

Es sabido que el humo está asociado con una mayor susceptibilidad a enfermedades alérgicas e infecciosas, ya que interfiere con la actividad del sistema inmunitario y con la función ciliar del tracto respiratorio. En el ámbito sinusal esto provoca la supresión inmunitaria, ya que la respuesta de la IgA está disminuida, mientras que la de la IgE está aumentada.<sup>4,17,19</sup>

El abuso del alcohol trae consigo una variedad de efectos sistémicos que no solo afectan el hígado, sino también involucra cardiopatías, anemias y

alteraciones neurológicas. Por eso, cuando hay abuso de alcohol está contraindicado el tratamiento quirúrgico.

Los pacientes con diabetes *mellitus* deben ser evaluados con respecto a su nivel sanguíneo de glucosa. Una historia de diabetes mal controlada es indicativa de mal funcionamiento microvascular, y por ende, una condición tisular con bajas concentraciones de oxígeno y deterioro de la función de los neutrófilos. El estrés por la cirugía experimentado por estos pacientes, puede traer consigo estados de hiperglucemia.<sup>19</sup>

## 5. DIAGNÓSTICO

Un requisito imprescindible para el éxito predecible de las técnicas quirúrgicas de la elevación del piso del seno maxilar corresponde al diagnóstico integral y preciso del paciente.<sup>20</sup>

El primer objetivo del diagnóstico es establecer la indicación quirúrgica y su modalidad más adecuada.

Así, los medios de diagnóstico utilizados son los siguientes:

- ❖ Examen clínico
- ❖ Examen radiográfico
  - Radiografías intraorales
  - Ortopantomografía
  - Radiografía simple de cráneo en proyección anteroposterior con apoyo mento-nasal. (proyección de *Waters*)
  - Tomografía computarizada
- ❖ Estudio preprotético.

### 5.1 Examen clínico.

Dentro del **examen clínico** se debe investigar especialmente si en el pasado hubo patologías sinusales que podrían representar una contraindicación de la cirugía.

Desde el punto de vista clínico, además de la evaluación de la cavidad oral y del estado de salud de la dentadura residual, deben ser definidos, en lo posible, la morfología de la cresta y las relaciones intermaxilares. También debe valorarse el riesgo quirúrgico del paciente por su condición sistémica: diabetes, nefropatías, hepatopatías, cardiopatías, si está recibiendo terapias inmunosupresoras (corticoides, radioterapia,

quimioterapia, infecciones previas con antibioticoterapia no bien conocida o racionalizada), etc. <sup>4,21</sup>

Es importante tener la seguridad de trabajar en un seno bien ventilado, con un drenaje garantizado por un ostium permeable. <sup>15</sup>

## 5.2 Examen radiográfico

Las **radiografías intraorales** proporcionan información sobre la distancia entre el margen alveolar y el piso del seno, además de información sobre la densidad del hueso alveolar, permiten la evolución de posible patología dental, en el caso de dientes remanentes. Debido a su tamaño, las radiografías intraorales no permiten una evaluación global del seno maxilar.

La **radiografía panorámica** (figura 22) proporciona información en conjunto del maxilar. Se puede observar la morfología sinusal, sus dimensiones, la altura residual de la cresta ósea y el margen de la misma, así como su relación con las estructuras anatómicas que lo circundan.

Es necesario recordar que la localización anatómica se ve modificada, así, el piso del seno está representado por una línea radiolúcida que puede no estar ubicada exactamente en el mismo lugar en el paciente. <sup>4,15,20</sup>

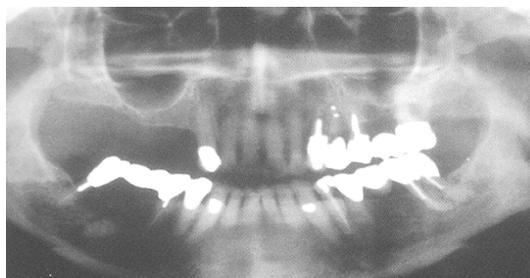


Figura 22: Ortopantomografía en donde se observa el seno maxilar.

Fuente: Salagaray V . Lozada J.

Debe determinarse la altura y grosor del segmento maxilar subantral a realizar y prever si éste tiene la capacidad para proveer de estabilidad al implante colocado en esta localización.<sup>15</sup>

Es necesario conocer si existen septum intrasinales y su posición, así como las cámaras que delimitan están comunicadas entre sí.

La **proyección de Waters** (figura 23) es útil para detectar cuerpos extraños, presencia de septum y cambios escleróticos en el SM, así como también para calcular su volumen. Se compara con las otras proyecciones radiográficas para facilitar el diagnóstico.<sup>4,16</sup>



Figura 23: Proyección de *Waters*.  
Fuente: Salagaray V . Lozada J.

La **tomografía computarizada** (figura 24) ofrece la mayor información en los tres planos del espacio, por lo tanto, es el instrumento más preciso y confiable.

La tomografía es un método radiográfico que permite reproducir estructuras anatómicas imposibles de aislar por los métodos convencionales pues la densidad de cada tejido es registrada con gran precisión. Permite evaluar no sólo el volumen del seno, su morfología, los espesores y la altura de la cresta residual, el recorrido de los septum óseos, sino también el estado de la mucosa sinusal y la eventual presencia de productos líquidos.<sup>4,22</sup>



Figura 24: Tomografía donde se observa el seno maxilar con septum.

Fuente: Krennmair G. Ulm C. Lugmayr H.

La mucosa sinusal puede presentar alteraciones más o menos acentuadas relacionadas con: a) fenómenos inflamatorios, b) problemas alérgicos, c) neoplasias intrasinusales, d) resultados cicatriciales de intervenciones anteriores del seno maxilar.

La mucosa puede presentar un estado inflamatorio agudo o crónico relacionado con infecciones provenientes de piezas dentarias en relación con el seno (premolares o molares) o a partir de las vías respiratorias. La presencia de sinusitis es mejor evaluable con la tomografía computarizada.<sup>4</sup>

De esta forma, un estudio radiográfico adecuado de la morfología ósea permite:

- Establecer la distancia entre el borde alveolar y piso del seno. Este factor es fundamental para la selección de la técnica más apropiada (abordaje crestal o abordaje lateral) y para programar correctamente el nivel sobre el que se debe realizarla la línea de la osteotomía inferior de la ventana ósea de acceso ( si se elige el abordaje lateral)
- Evaluar la extensión mesiodistal , vertical del seno y su profundidad. Estos factores son importantes para establecer: dónde efectuar y cuánto extender en alto las líneas osteotómicas verticales, en el caso de que se opte por la técnica de elevación por abordaje lateral, cuánto

material de relleno es necesario (factor especialmente importante cuando la opción es la recolección de hueso autólogo).

- Establecer si hay septum óseos intrasinasales. Los septum óseos intrasinasales están, frecuentemente, presentes en el seno (31% aproximado de los casos) y pueden interferir con los procedimientos quirúrgicos. Su identificación preoperatoria resulta, por lo tanto, fundamental. Su extensión y su número son extremadamente variables, pueden ser incompletos y limitados al piso o pueden extenderse hasta las porciones más posteriores y superiores del seno, creando verdaderos compartimientos intrasinasales. Esto puede interferir tanto con la técnica de elevación transalveolar como con la técnica de elevación lateral en la movilización de la ventana y la separación de la mucosa. Contar con un cuadro claro de su presencia permite aportar las modificaciones oportunas para «esquivar el obstáculo».

### 5.3 Estudio preprotético

El análisis de los modelos de estudios ayudará a diseñar las futuras restauraciones implantosoportadas. La valoración global indicará la selección de los pacientes y de la técnica quirúrgica más necesaria y recomendable, así como el número, tipo y localización de los implantes.

20

- Permite conocer: número, eje de inserción y localización más adecuada de los implantes. Además, distancia inter-maxilar y proporción corona-implante.
- Permite disponer de férulas de posicionamiento quirúrgico (Figura 25).<sup>5</sup>



Figura 25: Estudio preprotético.

Fuente : Jensen O.

## 6. CONSIDERACIONES PREOPERATORIAS

### 6.1 Profilaxis antimicrobiana.

La EPSM puede clasificarse como cirugía limpia-contaminada o de clase II según la clasificación de las heridas quirúrgicas de acuerdo con el riesgo de Contaminación-Infección que aparece a continuación.<sup>7,21</sup>

Clasificación:

Tipo I. Heridas limpias : tasa de infección de 1 a 4 %, no profilaxis antibiótica.

Tipo II. Heridas limpias-contaminadas (apertura de mucosas como la cavidad oral o intervención de patología inflamatoria): tasa de infección de 5 a 15 %, profilaxis antibiótica con fármacos que cubran microorganismos gram+ y anaerobios.

Tipo III. Heridas contaminadas (patología oncológica en la que se actúa sobre la cavidad oral y el cuello): tasa de infección de 16 a 25 %, debe efectuarse profilaxis antibiótica cubriendo gram- cuya cobertura es controvertida en cirugías limpias y limpias contaminadas.

Tipo IV. Heridas sucias e infectadas (tasa de infección de 25 %): tratamiento antibiótico siempre.<sup>21</sup>

Por ello se justifica la profilaxis antimicrobiana para la manipulación quirúrgica de la membrana sinusal. Con antibióticos profilácticos la incidencia de infecciones es de aproximadamente 5%, mientras que sin profilaxis antimicrobiana ésta incidencia se eleva hasta el 15%.

El tratamiento antibiótico profiláctico debe proporcionar cobertura de los microorganismos patógenos más comunes identificados en las infecciones postoperatorias, que incluyen *Streptococcus pneumoniae*,

Haemophilus influenzae, y Moraxella catarrhalis. Atípicamente se encuentran organismos como la Chlamydia pneumoniae y Legionella pneumophila. Casi el 100% de M catarrhalis aislados y hasta el 40% de H influenzae son cepas capaces de producir beta-lactamasa. Por lo tanto, antibióticos de amplio espectro con actividad contra la beta-lactamasa que producen estos microorganismos son los eficaces en estos casos.

Las dosis profilácticas recomendadas son las siguientes:

- Amoxicilina / ácido clavulánico 2 gr./ I.V. en 5 minutos. administrada 5 minutos antes de la inducción anestésica
- Cefazolina 2 gr./ I.V. en 5 minutos, 5 minutos antes inducción anestésica
- Cefuroxima 1.5 gr./ I.V. en 5 minutos , 5 minutos antes de la inducción anestésica
- Clindamicina 600 mg/ I.V. en 30 minutos, 30 minutos antes de la inducción anestésica. 23

Por vía oral:

- Amoxicilina 2 g 1 hora antes de la cirugía.
- Clindamicina 600 mg 1 hora antes de la cirugía.<sup>21</sup>

La cobertura antimicrobiana para pacientes que se someten a cirugía para EPSM debe continuarse durante 7 días posteriores al procedimiento en las dosis indicadas para cada antimicrobiano.

*Misch* recomienda añadir un antibiótico a la mezcla de injerto para alcanzar niveles adecuados del mismo en el injerto subantral. Este antibiótico local puede proteger al injerto de la contaminación precoz y la infección. Para constituir el injerto se puede combinar con solución salina estéril y una dosis de ampicilina, cefazolina o clindamicina (todos en su presentación para administración parenteral. Sin embargo, es necesario

realizar estudios específicos concernientes al tipo de antimicrobiano, dosis y efectos obtenidos.<sup>7</sup>

Las medidas de control en la técnica quirúrgica para minimizar el riesgo de infección son: incisiones limpias; levantamiento mucoperióstico libre de desgarros; irrigaciones como método de enfriamiento y arrastre de partículas de los fresados del hueso alveolar; aspiración constante; hemostasia cuidadosa; evitar posibles desgarros de tejidos o capilares con la aguja y precaución esmerada en labios, colgajos y tejidos al utilizar los separadores.<sup>21</sup>

## 6.2 Administración de Descongestionantes

Un factor fundamental en la patogenia de la sinusitis es la permeabilidad del orificio sinusal. Si la inflamación y el edema postoperatorios de la mucosa sinusal obstruyen el orificio, los microorganismos patógenos comunes pueden provocar rápidamente una infección secundaria.

También pueden producir obstrucciones otros cuerpos extraños, como las partículas de injerto.

Los agonistas  $\alpha$ -adrenérgicos se utilizan ampliamente como descongestionantes. Estos fármacos disminuyen la resistencia al flujo del aire al reducir el volumen de la mucosa; esto se debe a la vasoconstricción provocada en la mucosa. La constricción intensa de estos vasos puede generar lesión estructural de la mucosa. Una limitante importante en el uso de estos medicamentos es la pérdida de efecto y la hiperemia de "rebote", aunque estos mecanismos no están completamente claros, una posible explicación sería desensibilización de los receptores y lesión de la mucosa.

Para reabrir un hiato sinusal obstruido y facilitar el drenaje pueden emplearse descongestionantes sistémicos y tópicos.<sup>7</sup>

La oximetazolina al 0,05% (Afrin o Vicks Spray Nasal) y la fenilefrina (Neo-Syneprine) son descongestionantes tópicos muy útiles. El efecto vasoconstrictor de la oximetazolina dura aproximadamente de 5 a 8 horas, mientras que el de la fenilefrina sólo es de 1 hora, por lo que se prefiere la primera. La eficacia de los descongestionantes tópicos aumenta notablemente si se coloca adecuadamente la cabeza del paciente durante la administración. El paciente debe colocarse en decúbito supino con la cabeza colgando del borde de la mesa y girada hacia un lado; las gotas nasales se aplican a ese lado de la nariz. Si el paciente permanece en esa posición durante algunos minutos, la solución alcanza el hiato sinusal. No deben usarse los descongestionantes tópicos durante más de 3 o 4 días para evitar el efecto de rebote y el desarrollo de una rinitis medicamentosa.

La fenilefrina, la pseudoefedrina y la fenilpropanolamina son simpaticomiméticos muy utilizados en preparados orales para aliviar la congestión nasal.

El Sudafed®, una pseudoefedrina oral, es un descongestionante que no precisa receta y no incluye un antihistamínico H1. Se ha podido comprobar que los vasos de la mucosa nasal son lechos vasculares muy sensibles, por lo que los descongestionantes orales son muy eficaces, pero también producen efectos simpaticomiméticos sistémicos. Por consiguiente, conviene tomar precauciones en los pacientes con hipertensión arterial, cardiopatías, diabetes y tiroidopatías

Los efectos secundarios más habituales de los descongestionantes sistémicos son nerviosismo, mareos e insomnio. Los descongestionantes orales y tópicos se administran tres veces al día durante el día de la intervención y los dos días posteriores.

Para evitar complicaciones por falta de drenaje sinusal se recomienda administrar descongestionantes tópicos antes y después de la cirugía.<sup>7</sup>

### 6.3 Administración de Glucocorticoides

Muchos autores han estudiado el uso de corticosteroides en casos de edema postoperatorio secundarios a la cirugía oral, el protocolo quirúrgico puede incluir una dosis decreciente de dexametasona durante poco tiempo, que debe iniciarse poco antes de la intervención.

Un ejemplo de éste medicamento es el Alin nasal® en gotas o atomización en cada fosa nasal 6 veces al día, se debe reducir el número de aplicaciones y finalmente suspender el tratamiento.<sup>7</sup>

Otros autores recomiendan evitar el uso de corticosteroides por la influencia negativa que éstos ejercen sobre el metabolismo de calcio disminuyendo su absorción intestinal, incrementando su excreción renal y aumentando la resorción ósea ejerciendo un efecto negativo sobre el injerto subantral.<sup>15,24.</sup>

## 7. TÉCNICA QUIRÚRGICA POR ABORDAJE LATERAL

En 1976 *Tatum* introdujo la técnica sinus lift o abordaje quirúrgico directo del seno para elevar su piso y realizar injertos subantrales o grafting, lo cual permite la colocación simultánea o diferida de implantes dentales (dependiendo las características de la cresta ósea remanente).

La EPSM constituye una violación reglada y controlada del espacio sinusal con objeto de crear dimensiones óseas adecuadas para la inserción de implantes endoóseos.

Esta EPSM requiere:

1. Integridad de la mucosa que tapiza internamente la cavidad sinusal.
2. Ausencia de patologías sinusales (por ejemplo: mucocelos, engrosamientos de la membrana sinusal, entre otros)
3. Elección y preparación del material de injerto, idealmente con un porcentaje lo más elevado de hueso autólogo.<sup>17</sup>

La EPSM por abordaje lateral se logra mediante la creación de una ventana ósea sobre la pared anterior del seno a nivel premolar-molar, la separación de la mucosa sinusal a partir del piso y su desplazamiento en dirección craneal, en unión de la ventana ósea que es rotada en el interior. El espacio que se crea es llenado con injerto y, posteriormente, se procede a la inserción inmediata o diferida de los implantes de acuerdo con las indicaciones. La diferencia sustancial con la elevación transalveolar es que se puede tener un control directo sobre la integridad de la mucosa y se pueden obtener incrementos verticales mayores.<sup>4</sup>

## 7.1 Técnica Quirúrgica.

### **Anestesia.**

La elevación unilateral del seno maxilar con material de injerto óseo procedente de la cavidad oral se realiza con anestesia locorregional.

Se han obtenido buenos resultados con la anestesia por infiltración; no obstante, se puede conseguir una anestesia regional más profunda bloqueando la división secundaria del nervio maxilar (V2). De esta forma, se anestesia la mitad del maxilar superior, la parte lateral de la nariz, la mejilla, el labio y la región sinusal.

Si la intervención es bilateral y requiere mayor cantidad de hueso autógeno, es posible recurrir a otras zonas donantes con mayor disponibilidad ósea como la cadera, la calota y suele realizarse en quirófano bajo anestesia general.<sup>17</sup>

### **Antisepsia de la zona.**

Es importante que al preparar el campo quirúrgico se reduzca la contaminación proveniente de la flora normal del propio paciente. Puede ser que la preparación intraoral preoperatoria no reduzca significativamente la población bacteriana de la boca; no obstante, los estudios realizados revelan una notable reducción de la bacteriemia durante las extracciones dentales cuando se efectúa una preparación con enjuagues antisépticos bucales.

Los compuestos yodóforos son antisépticos muy eficaces. Sin embargo, como el yodo forma complejos con los agentes activos superficiales orgánicos, se ha podido comprobar que inhibe la osteoinducción del hueso desmineralizado, por consiguiente, hay que tomar precauciones para no contaminar el injerto. Para la preparación intraoral del campo

quirúrgico puede utilizarse un lavado y un enjuague con clorohexidina. Para la limpieza extraoral prequirúrgica de la piel pueden emplearse antisépticos yodóforos o de clorohexidina.

### **Incisión y levantamiento del colgajo.**

El acceso a la pared lateral del seno maxilar se logra mediante la elevación de un colgajo trapezoidal de espesor completo. Es aconsejable realizar las liberatrices al menos 1 cm hacia mesial y hacia distal de donde se planea realizar la ventana ósea para la elevación de la mucosa sinusal, el propósito de esta ampliación es el evitar que la sutura caiga por encima o en la proximidad del injerto, con el riesgo de dehiscencia de la sutura e infección del injerto. Las incisiones liberatrices deben ser generosas para que el colgajo mucoperiostico pueda despegarse y retraerse en sentido superior. En lo referente a la incisión horizontal, ésta es conducida sobre la línea media del reborde residual desde la tuberosidad hasta la región canina.

Una incisión sobre la vertiente palatina no parece especialmente indicada, debido al mayor riesgo de dehiscencia de la herida quirúrgica, sin embargo, Misch recomienda cuando hay poco tejido adherido a la cresta del reborde (circunstancia más frecuente en la región premolar), practicar una incisión principal más palatina para que queden al menos 3 mm de tejido adherido lateral a la línea de incisión principal (figura 26).<sup>4,7,15</sup>



Figura 26: Incisión.

Fuente: Salagaray V . Lozada J.

La separación del colgajo a partir de la vertiente vestibular debe ser realizada con cuidado, en especial en casos de atrofia acentuada. En ocasiones puede estar muy delgada la pared lateral del seno maxilar y podría ser perforada por el separador, con el riesgo de perforar la mucosa sinusal mucho antes de realizar la ventana ósea (figura 27).<sup>4,7</sup>

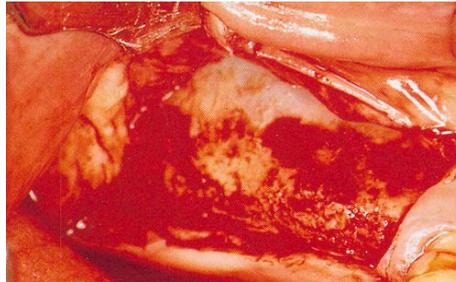


Figura 27: Levantamiento del colgajo

Fuente: Salagaray V . Lozada J.

### **Osteotomía de acceso.**

Una vez elevado el colgajo mucoperióstico, pueden confirmarse dos situaciones.

1. En el caso de una pared ósea delgada, el área ocupada por el seno puede observarse mediante un color ligeramente azulado por debajo del plano óseo: esto facilita el diseño de la ventana ósea.
2. En el caso de paredes óseas más gruesas, los límites del seno maxilar no son identificados de inmediato. Ante ésta situación, es de gran utilidad la radiografía panorámica para ubicar la zona en donde se desea realiza el acceso.

La antrostomía para la EPSM se puede realizar de dos formas:

- 1) Mediante una osteotomía por fresado en la superficie hasta la exposición de la membrana de Schneider. En este caso se corre el riesgo de perforar la membrana sinusal con la fresa (figura 28).



Figura 28.

Fuente: Jensen O.

- 2) Mediante una osteotomía de fenestración incompleta en la que la tapa ósea de la ventana es rotada hacia el interior del SM y se convierte en el nuevo piso antral (figura 29).



Figura 29.

Fuente: Jensen O.

En general, la ventana es realizada en forma ovalada o elíptica, con el eje más largo paralelo al margen crestal. Lo mejor es evitar ángulos de 90° que puedan perforar o rasgar la membrana durante su separación y/o elevación.

La osteotomía se realiza con una fresa de bola del número 6 u 8 con un contraángulo (figura 30) sobre una pieza de mano de baja velocidad y se realiza con solución fisiológica estéril.

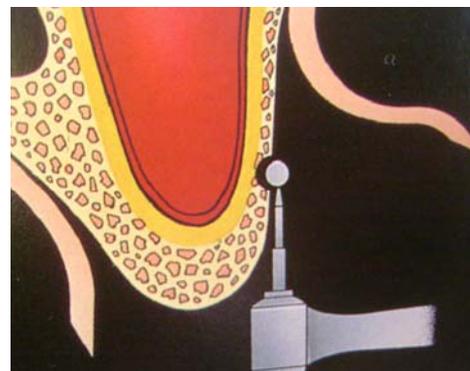


Figura 30: Osteotomía con contraángulo

Se inicia con la osteotomía inferior, que debe ser realizada 2mm por arriba del piso del seno para permitir la inserción del material de injerto previsto. Una osteotomía muy alta no compromete el resultado, pero dificulta más la separación de la mucosa sinusal. Posteriormente se procede a realizar las otras líneas, con un movimiento continuo sin crear ángulos agudos.

Las líneas de osteotomía verticales, mesial y distal, deben ser realizadas de acuerdo a cada caso. Su ubicación depende de la presencia o no de piezas dentarias y la extensión anterior del seno maxilar. La línea de osteotomía mesial debe ubicarse lo más cerca posible de la base del seno. Entre más alejada este la osteotomía mesial de esta pared, más se dificulta la separación de la mucosa. La osteotomía distal se traza a nivel del segundo molar.

La posición de la osteotomía superior depende de cuánto se desea elevar el piso del seno maxilar, se recomienda realizarla a 5mm por debajo del colgajo reflejado.

Se recomienda que la osteotomía del borde superior no se realice completa, sino que se practiquen varias perforaciones puntiformes que permitan un efecto de bisagra para, sobre esa línea y con un instrumento tomo, rotar el segmento óseo de la ventana en dirección medial y superior hacia el interior del seno, de manera que se convierta en el nuevo piso del seno (figura 31).

Al realizar la osteotomía superior se debe tomar en cuenta la ubicación del ostium. En general, la elevación es menor o igual a 15 mm, más frecuentemente se realizan elevaciones menores.

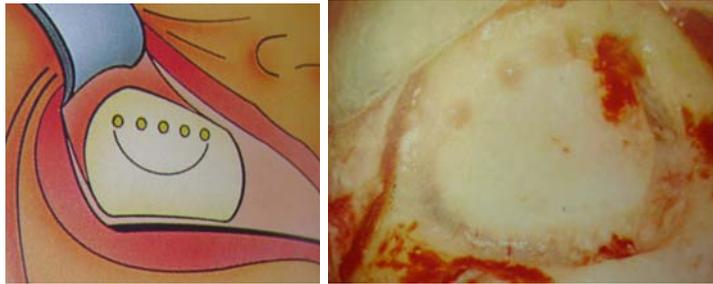


Figura 31: Osteotomía. El borde superior se fractura en tallo verde.

Fuente: Salagaray V . Lozada J.

Las fresas de diamante son especialmente indicadas para las paredes delgadas. La única desventaja es la necesidad de más tiempo en la preparación de la con una fresa de diamante. Se debe evitar ejercer presión excesiva para no correr el riesgo de dañar la mucosa.

La fresa labra el hueso hasta que la mucosa sinusal se ve a través de una fina capa de tejido óseo ofreciendo un color grisáceo opaco que indica su proximidad.

Así, en general, la ventana ósea medirá aproximadamente 20 mm de longitud y 10 a15 mm de altura.

Una vez que la osteotomía se ha completado, un pequeño golpeteo con un instrumento romo sobre el borde inferior de la tapa de la ventana propicia la fractura en tallo verde de la línea superior y ésta queda parcialmente suelta, sujeta al maxilar por su borde superior y por la membrana del SM (figura 32).<sup>4,15</sup>



Figura 32: Golpeteo con un instrumento romo para provocar la fractura en tallo verde.

Fuente: Salagaray V . Lozada J.

### **Separación de la mucosa sinusal.**

Antes de completar la rotación del segmento ósea conviene despegar y levantar la mucosa sinusal del piso y las paredes mediante separadores curvos diseñados especialmente para ello (figura 33). La selección del separador depende de la anatomía local y de las preferencias del cirujano. Se inicia la separación de la mucosa en la parte central de la osteotomía inferior y posteriormente se extiende a la pared mesial y luego a la pared distal del seno (figuras 34)

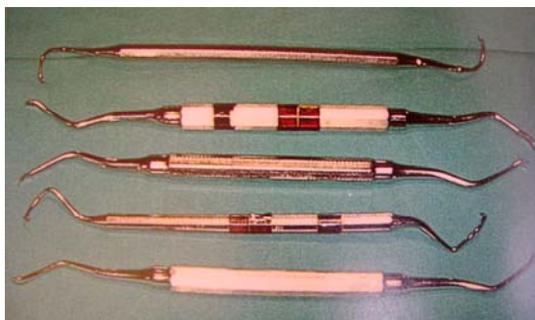


Figura 33: Instrumentos para despegar la mucosa sinusal

Fuente: Salagaray V . Lozada J.



Figura 34: Despegamiento de la mucosa sinusal

Fuente: Jensen O.

La separación de la mucosa de la pared mesial puede ser difícil si la osteotomía está alejada de la base del seno, pues se requieren separadores muy curvos y la visibilidad es escasa.

Es fundamental mantener el instrumento muy pegado al hueso, percibiendo de forma táctil éste contacto. La separación debe ser realizada con sumo cuidado para no provocar una perforación de la mucosa sinusal.<sup>4</sup>

Marx y Garg sugieren colocar un cotonete mojado con lidocaína al 2% con epinefrina al 1:100 000 sobre el espacio creado para evitar la hemorragia y permitir mejor la visualización para la disección.<sup>12</sup>

No se realiza la remoción de la entrada ósea, aunque se ha propuesto. El no removerla tiene la función de formar una barrera adicional y biológica contra el riesgo de la perforación de la membrana en las fases siguientes y no obstaculiza la elevación, además, su remoción expone el riesgo de lacerar la membrana.<sup>1,4</sup>

### **Relleno con materiales de injerto.**

En el espacio subantral se inserta el material de relleno elegido. Los materiales de relleno disponibles se mencionarán más adelante.

Se recomienda no utilizar membranas semipermeables, que en ocasiones se colocan como una barrera adicional entre el nuevo piso del seno maxilar y el injerto, pues existe riesgo de disminuir la revascularización del material injertado.<sup>4</sup>

### **Sutura.**

Debe ser hermética y carente de tensión (figura 35).<sup>15</sup>



Figura 35:Despegamiento de la mucosa sinusal

Fuente: Salagaray V . Lozada J

## 7.2 Técnica unifásica

En éste caso se realiza la EPSM y en la misma cirugía se colocan los implantes. Se puede utilizar cuando existe una altura ósea vertical de 5-8 mm entre la cresta del reborde y el suelo antral y una anchura de hueso disponible superior a 2,5 mm.<sup>7</sup>

Las principales ventajas de la inserción simultánea de los implantes son: el estímulo para consolidación del injerto alrededor del implante y el acortamiento del tiempo total para la rehabilitación del paciente.<sup>1</sup>

Una vez realizada de la elevación, se procede a preparar sobre el hueso residual el lecho para alojar los implantes, de acuerdo a la determinación protésica previa.

La preparación del lecho destinado a recibir los implantes a realizar mediante la secuencia del fresas habituales para el tipo de implantes que se va a utilizar, pero sólo hay que preparar la zona de hueso disponible por lo que no es necesario pasar las fresas en la misma longitud prevista para los implantes (figuras 36y37).



Figura 36 y 37 preparación del lecho para el implante previo a el llenado con injerto.

Fuente: Caso clínico. CD. Mario de la Piedra

Teniendo en cuenta la mínima altura de hueso, se utilizan las fresas más cortas.

Es necesario preparar el alveolo implantario antes de comenzar el relleno de la cavidad subantral para no perder parte del injerto.

Para proteger el nuevo suelo de la acción de las fresas se introduce a través de la ventana una espátula de dimensiones adecuadas que se interpone entre la membrana y la fresa.

Es aconsejable rellenar el espacio subantral en dos fases (figura 38) para no dejar espacios vacíos, una antes de colocar los implantes para poder llegar hasta la porción más profunda de este espacio y compactar el material, asegurándose de que no quede ningún espacio sin material de injerto.

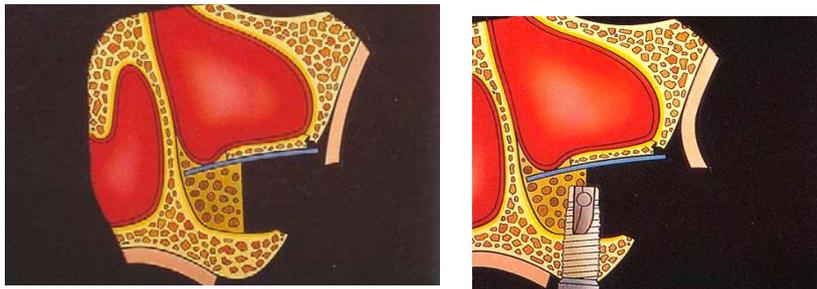


Figura 38: Primera fase de la colocación de injerto en la porción posterior de la cavidad subantral con la subsecuente colocación del implante.

Fuente: Salagaray V . Lozada J.

El resto del injerto se introduce después de colocar los implantes en su posición definitiva, procurando que ocupe todo el espacio libre de tal manera que quede al nivel de la pared externa del maxilar (Figura 39).



Figura 39: Segunda fase del rellanado subantral.

Fuente: Jensen O

Después de rellenar el espacio subantral, se coloca una membrana resorbible, ésta se adapta a las dimensiones de la ventana y se sobreextiende 2mm sobre los extremos de la ventana. La membrana actúa como contención del injerto (figura 40).

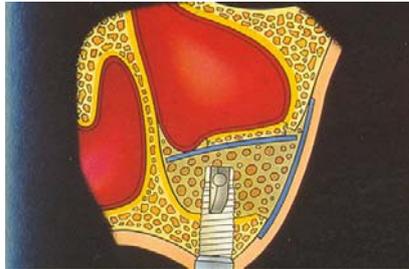


Figura 40: Colocación de la membrana resorbible.

Fuente: Salagaray V . Lozada J.

Posteriormente se reposiciona el colgajo mucoperióstico, buscando un buen enfrentamiento de los bordes y se sutura.<sup>15</sup>

Recientemente se han publicado estudios concernientes a la formación ósea subantral, sin colocación de injerto. En éste caso se realiza la elevación del piso de seno maxilar por abordaje lateral y se colocan los implantes en ésta misma fase quirúrgica, los cuales forman el efecto de "tienda de campaña", permitiendo la formación de un coagulo, en el espacio subantral, el cual es la matriz para la formación de nuevo hueso. Se ha indicado esta técnica cuando es posible estabilizar el implante con el hueso remanente, algunos autores recomiendan su utilización a partir de los 3mm (figuras 41 y 42).



Figura 41: efecto de "tienda de campaña"

Fuente: Gensen O.

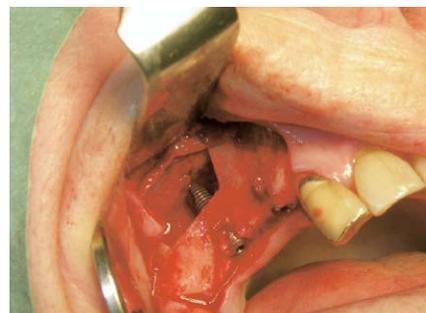


Figura 42: EPSM sin injerto.

Thor A, Sennerby L, Hirsch J, Rasmusson L

La ventaja de la utilización de ésta técnica es que no se necesita tomar injerto óseo de otra región del cuerpo (auto injerto), se elimina el gasto (cuando se compra el injerto Ej. Xenoinjerto), y se elimina la posibilidad de rechazo del injerto, además de que se acorta considerablemente el tiempo de tratamiento.

En lugar de utilizar hueso autógeno (que tarda en consolidarse hasta 6 meses) o aloinjertos ( con un tiempo de consolidación de 9-12 meses), se colocan los implantes sin injerto, tardando la osteointegración de 3 a 6 meses dependiendo la cantidad de hueso en el sitio.

La principal desventaja es que no se puede estabilizar fácilmente el coagulo para impedir la fuga de la sangre del compartimiento creado en el seno maxilar, aún con la colocación de membranas.<sup>34</sup>

### 7.3 Técnica bifásica

Esta técnica está indicada en saturaciones de altura ósea es menor a 4mm, o en casos de dificultad para obtener adecuada estabilidad de los implantes que satisfaga los requerimientos protésicos. En una primera fase se coloca el injerto óseo, y en una segunda fase, después de un periodo de 6 a 10 meses, se colocan los implantes dentales.<sup>1, 15</sup>

El periodo de cicatrización, también llamado de hibernación o fase de oseointegración, está condicionado y se establece en función de:

- La cantidad de tejido óseo de soporte
- La estructura de la superficie del implante
- La composición de injerto subantral.
- La consolidación y reestructuración del injerto

La composición del injerto subantral es el principal elemento definitorio del tiempo necesario para la realización de la segunda fase quirúrgica. En general, se admite que un injerto subantral compuesto en su totalidad o en su mayor parte por hueso autólogo precisa un periodo mínimo de 6 meses para su maduración, mientras que el injerto mixto no es resorbido y sustituido por hueso nuevo en un porcentaje suficiente antes de 9 meses.<sup>15,17</sup>

Una vez formado el nuevo hueso su resistencia a la acción de las fresas recuerda al hueso mandibular que al hueso maxilar.

Una vez situados los implantes, es preciso mantener una pausa de 6 a 8 meses en espera antes de someterlos a carga funcional.<sup>15</sup>

#### 7.4 Ventajas y Desventajas de la EPSM por abordaje lateral

Ventajas:

- ✓ Permite un control de la integridad de la mucosa sinusal.
- ✓ Se obtiene mayor elevación del piso del seno maxilar.

Desventajas:

- ✗ Necesita una incisión y separación más amplias
- ✗ Provoca mayor edema postoperatorio.<sup>4</sup>

## 8. TÉCNICA QUIRÚRGICA POR ABORDAJE CRESTAL

La EPSM por abordaje crestal fue propuesta por *Summers* en 1994 como una alternativa a las técnicas de abordaje lateral como una técnica más sencilla y conservadora. Sin embargo, esta técnica presenta indicaciones más limitadas con respecto a la elevación del seno con abordaje lateral. Requiere de una buena cantidad de hueso residual, es decir, se puede utilizar cuando existe una altura ósea vertical de 5-6 mm entre la cresta del reborde y el suelo antral y una anchura de hueso disponible superior a 2,5 mm, con una distancia interarcada normal (máxima 17 mm).<sup>4,25</sup>

La EPSM ideada por *Summers* tiene el objetivo de preservar al máximo la cantidad de hueso que era eliminado durante el acceso crestal con la técnica de abordaje lateral.<sup>26</sup>

Se adapta especialmente a casos de edentulismo parcial. La técnica no requiere la separación de la mucosa del seno por vía lateral y evita, además, la posibilidad de dañar los ápices de las piezas residuales, con el riesgo de una lesión y pérdida de la vitalidad de los órganos dentarios residuales. La elevación atraumática del seno maxilar con osteótomos por medio de un abordaje crestal, permite compactar el hueso de tal forma que se incrementa la densidad ósea alrededor de los implantes aumentando su estabilidad (figura 43). Además se puede conseguir una elevación del suelo del seno maxilar de hasta 5mm.<sup>4,25</sup>

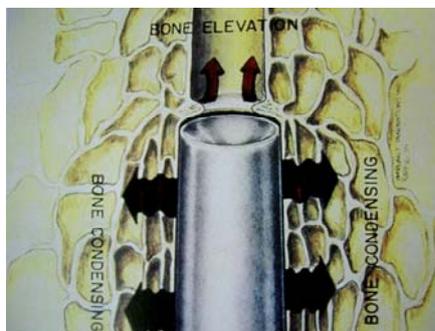


Figura 43: Compactación ósea con el osteotomo.

Fuente: Gensen O.

La técnica se basa principalmente en el uso de osteótomos, que son instrumentos de seccionamiento ligeramente troncocónicos, de formas variadas según la morfología del implante y de diámetros crecientes. El principio de su funcionamiento es ocasionar una fractura del piso del seno maxilar en la zona de aplicación del osteótomo por vía transalveolar con elevación del plano óseo y de la mucosa suprayacente. Simultáneamente se puede aprovechar otra aplicación del osteótomo, que es ampliar la zona implantar no por sustracción ósea, como con el uso de fresas, sino para ampliar progresivamente la zona con dislocación lateral del componente esponjoso y cortical (en especial el vestibular, debido a la reabsorción centrípeta de las crestas alveolares). La acción de expansión lateral y hacia arriba es de tipo hidráulico según el conocido principio de Pascal, el cual afirma que toda presión ejercida sobre un líquido es transmitida de forma igual en todos los puntos de su masa y actúa en forma perpendicular sobre las paredes del recipiente que lo contienen .<sup>4</sup>

### 8.1 Elevación de *Summers* sin injerto

Para aplicar esta técnica es necesario conocer con exactitud la altura ósea con la que se dispone.

La preparación se realiza exclusivamente con osteótomos.

Se realiza una incisión sin liberatriz (cuando cirujano lo considere necesario). Se realiza una mínima elevación mucoperióstica del colgajo exponiendo de 2 a 3 mm de la cortical vestibular.

Mediante el uso de la radiografía visualizando la línea radioopaca que limita el piso del seno maxilar se localiza el sitio en dónde se va a realizar la elevación. La tomografía computarizada indica con mayor precisión la medición de la altura residual.

Con el primer osteótomo se llega hasta 1 ó 2 mm antes del piso del seno maxilar. A continuación se introducen progresivamente los osteótomos de

mayor diámetro 2, 3, 4... Con los últimos se comienza a notar una cierta resistencia, señal de que se ha llegado hasta la longitud exacta del suelo del seno y es importante que el instrumento no rebase este límite. La elevación de la membrana se producirá por la presión hidráulica que desplazan los osteótomos por medio de una delicada fractura del piso del seno maxilar. Los osteótomos actuarán como una prensa hidráulica y serán los fluidos los que actúen impulsando el despegamiento y elevación de la membrana de *Schneider*. Con esta técnica se puede obtener una elevación de 2 a 3 mm con buen pronóstico. Después de que la membrana es elevada el espacio creado es ocupado por la parte apical del implante y por el hueso cortado durante la osteotomía.<sup>25, 26</sup>

## 8.2 Elevación de *Summers* con injerto

Esta técnica tiene los mismos principios que la anterior, pero con la particularidad de que antes de hacer la elevación de la mucosa con los últimos osteotomos, se llena el neoalveolo preparado con el material de injerto, y se vuelve a instrumentar hasta el límite prefijado (fracturando el piso sinusal). *Summers* sugiere usar como injerto una mezcla de 25% de hueso autógeno con 75% de hidroxiapatita. También sugiere realizar una incisión que se extienda a la tuberosidad de donde puede ser tomado el injerto. Una vez que se ha ganado altura se inserta el implante, el cual tiene que ser de un diámetro ligeramente mayor al sitio creado por el osteotomo (Figura 44).<sup>25,12</sup>

De esta manera aumenta la cantidad de hueso interpuesto por lo que existe la posibilidad de aumentar hasta 5 mm la altura disponible para la posterior implantación.<sup>25</sup>



Figura 44: Elevación sinusal con osteotomos con injerto óseo (esquemática).

Fuente: Gensen O.

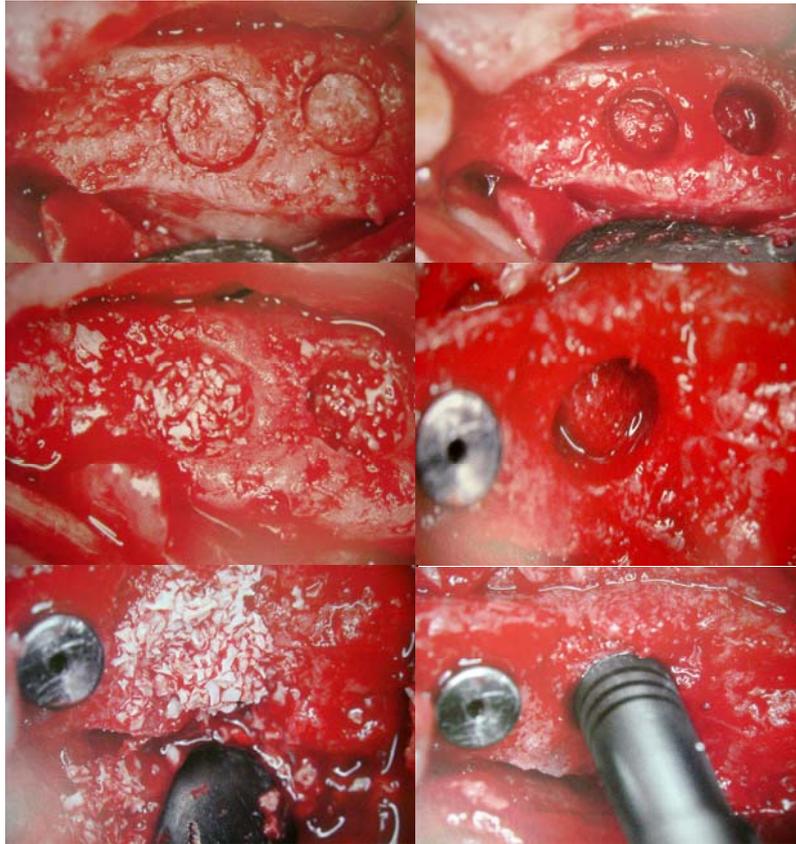


Figura 45. Elevación sinusal con osteotomos con injerto óseo .

Fuente: Jensen O.

### 8.3 Modificación de la técnica con osteotomos.

*Lazzara* introdujo una modificación con el uso combinado de osteotomos y fresas. Para un implante estándar, se usan fresas de 2 a 3 mm. La primera fresa usada llega hasta 1 mm del piso del seno maxilar. La integridad del piso del seno maxilar es preservada, pues la fresa queda mínimo a una distancia de 1mm. Después se introducen pequeños volúmenes de injerto y son compactados manualmente con osteotomos (ejerciendo presión para fracturar el piso sinusal). Después se coloca el implante. <sup>26</sup>

#### 8.4 Ventajas y desventajas de la EPSM por abordaje crestal

##### Ventajas:

- ✓ Se logra una adecuada ganancia de espacio vertical por debajo de la mucosa sinusal elevada con un abordaje conservador.
- ✓ Se requiere menor cantidad de injerto, pues el hueso maxilar es compactado sobre las paredes de la zona receptora.

##### Desventajas:

- ✓ No se puede tener un control directo de la integridad de la mucosa sinusal.
- ✓ Ésta técnica es aplicable sólo cuando existe una altura ósea vertical de 5-6 mm, con menor altura no se puede usar.<sup>4</sup>

## 9. BIOMATERIALES DE RELLENO SUBANTRAL

El injerto de piso de seno maxilar fue primeramente descrito por Boyne-James, utilizando hueso esponjoso y médula ósea proveniente de la cresta iliaca. Posteriormente la evidencia científica destaca numerosos reportes con resultados variables, en los cuales se utilizaron diferentes tipos de materiales de injerto (injertos alógenos y los aloplásticos y combinaciones de estos).<sup>27</sup>

Existe una amplia variedad de biomateriales de relleno subantral, la elección del material depende de su disponibilidad, el costo y la osteointegración obtenida.

La osteointegración es la conexión directa, estructural y funcional entre el hueso y la superficie del implante sometido a carga funcional.

La unión entre el implante y el hueso puede ser de 3 tipos:

1. Unión de tejido conectivo altamente diferenciado semejante a ligamento periodontal. En la práctica, esto no es posible de conseguir.
2. Interfase de tejido conectivo que actúa como cápsula de cuerpo extraño, ocurre habitualmente si hay carga prematura, mala técnica quirúrgica o por falta de biocompatibilidad.
3. Lámina ósea periimplantaria, en contacto íntimo, sin interfase de tejido conectivo, una auténtica anquilosis.

Para conseguir y mantener la osteointegración, concepto hoy en día más clínico y funcional que histológico es necesario observar las siguientes condiciones:

- Utilizar un material biocompatible
- Técnica quirúrgica atraumática
- Fase de reposo sin sometimiento a carga

- Técnica protésica correcta según las reglas biomecánicas de distribución de las cargas.
- Seguimiento y mantenimiento de los tejidos.<sup>28</sup>

Las características ideales del injerto son:

- No tóxico
- No antigénico
- No carcinógeno
- Fácilmente disponible
- Económico
- Resistente a infección<sup>1</sup>

Los injertos se clasifican en cuatro categorías:

1. Injerto autólogo, que es trasladado de un lugar a otro dentro de una misma persona y se toma a partir de sitios donantes intraorales o extraorales. Es considerado el estándar de oro de los materiales de relleno ya que es: osteogénico, osteoinductivo y osteoconductor.

Aunque la EPSM se realice con anestesia local, la recolección de material de injerto a partir del mentón, región retromolar, cresta ilíaca, o calvarium complica el tratamiento, y a menudo requiere anestesia general y hospitalización lo cual es un impedimento para generalizar este tipo de injerto.<sup>29, 30</sup>

El *Calvarium* es el hueso se considera todavía con mayor capacidad de material donante para procedimientos de injerto subantral.

Existen limitantes importantes para el uso de injerto autólogo como son:

- Morbilidad del sitio dador.
- Cirugía extra.
- Necesidad de anestesia general en la mayoría de los casos.
- Hospitalización.
- Dolor en el sitio donante.
- Limitada cantidad de material de injerto.<sup>27</sup>

2. Injertos alogénicos que se transfieren entre miembros genéticamente distintos de la misma especie. Comúnmente el hueso utilizado es desmineralizado y liofilizado.

El hueso cortical desmineralizado y deshidratado por congelación (HDDC) es un material osteoconductor capaz de inducir la formación de osteoblastos a partir de células mesenquimatosas indiferenciadas. Parece ser que el mecanismo de este proceso está relacionado con la proteína morfogénica ósea que se encuentra fundamentalmente en el hueso cortical.

El tamaño ideal para las partículas parece ser de 250-750  $\mu\text{m}$ . En los estudios realizados con animales, el empleo exclusivo de HDDC para el aumento subantral no proporcionaba al material injertado una consistencia firme, por lo que Misch no lo utiliza en la actualidad. Se formaba tejido óseo, pero no en una cantidad equivalente a la del injerto colocado originalmente.

El HDDC se mezcla con suero salino estéril, no con sangre ni solución anestésica. Tanto los subproductos tóxicos del catabolismo de la sangre como el pH ácido de los anestésicos merman la formación de tejido óseo. La osteoconducción consiste en la capacidad de un material para permitir el crecimiento óseo en su presencia. Un material osteoconductor no hace crecer el hueso en ausencia de tejido óseo o de células mesenquimatosas indiferenciadas. Por tanto, estos materiales son más bien rellenos óseos y pueden favorecer la formación de una futura matriz ósea o el mantenimiento del volumen y la consistencia para la inserción quirúrgica.

Ejemplos de materiales de injerto óseo osteoconductores son el hueso trabecular o cortical calcificado o mineralizado, el fosfato tricálcico beta, las mezclas de fosfato cálcico y la HA. Para el aumento subantral, estos materiales se mezclan con HDDC y constituyen la parte superior del

aumento, por debajo del mucoperiostio y la restauración de la parte lateral del maxilar superior. Por consiguiente, se aplica en el antro un injerto de tipo emparedado. El primer material que se introduce en el antro es fosfato tricálcico osteoconductor o HA muy porosa. La siguiente capa (y a menudo la de mayor tamaño) es una mezcla de fosfato cálcico y HDDC, que tiene propiedades osteoinductivas y osteoconductoras. La siguiente capa es de HDDC es colocada sobre el injerto de hueso autógeno y el hueso que recubría previamente el antro. La parte más inferior es de hueso autógeno. Esta es una parte osteógena del injerto y se coloca habitualmente en las zonas más anteriores.<sup>7</sup>

La Conferencia *Sinus* en 1996 llegó a la conclusión de que el HDDC no es apropiado sustituto de hueso debido al riesgo de transmisión de enfermedad y su pronunciada resorción.

3. El xenoinjerto, que es el tomado de un donante de otra especie. Los más comúnmente utilizados son minerales de hueso bovino y la hidroxiapatita porosa, derivada de esqueletos de coral. Actúa como material osteoconductor.<sup>30</sup>

4. Los materiales aloplásticos son sustitutos sintéticos de injerto óseo, biocompatibles. Algunos ejemplos de estos son: Hidroxiapatita, polímeros, y vidrios bioactivos.

La hidroxiapatita es un sustituto óseo no resorbible de cerámica. Es un material denso de fosfato cálcico, muy biocompatible, con propiedades muy parecidas al esmalte y al hueso cortical. Forma parte de modo natural de la porción inorgánica de los huesos, el esmalte y la dentina. Puede obtenerse artificialmente. Tiene propiedades mecánicas limitadas pero se diferencia de otros materiales sintéticos por la ausencia de toxicidad local y general, y por la nula reacción a cuerpo extraño. Es radioopaca y esterilizable.<sup>31</sup>

Las plaquetas son una conocida fuente de factores de crecimiento como son el PDGF y TGF- $\beta$ . El Plasma Rico en Plaquetas es un concentrado de plaquetas derivado de la sangre, que facilita el acceso de los factores de crecimiento autólogos, que no son ni tóxicos ni inmunogénicos y son capaces de acelerar el proceso normal de regeneración ósea. <sup>30</sup>

A la luz de los resultados de la utilización de un solo material no autólogo y debido a que no son materiales osteogénicos, existe una tendencia a utilizarlos en asociación con hueso autólogo.

La mejor relación entre hueso autólogo y hueso no autólogo es 1:1 según *Chiapasco y cols*, 1994 y *Tidwell y cols*, 1992. <sup>4</sup>

La mayoría de los autores aconsejan el uso de hueso autógeno, y en caso de no ser suficiente la cantidad requerida, se mezclaran con el autoinjerto u otros materiales, como hueso homólogo liofilizado congelado, hidroxiapatita, etc., procurando que las mezclas sean partes iguales.<sup>17</sup>

Otras combinaciones utilizadas son hidroxiapatita no resorbible con hueso liofilizado desmineralizado, que ha resultado en un 100% de supervivencia de los implantes.

Hidroxiapatita densa no resorbible con hueso iliaco esponjoso autólogo en una proporción 1:2. <sup>1</sup>

## 10. CONSIDERACIONES POSTOPERATORIAS

Tras la cirugía se colocan compresas frías sobre la zona intervenida que se mantiene durante las 4 o 5 horas siguientes.

Al menos las dos primeras noches siguientes a la intervención, el paciente debe dormir con la cabeza a un nivel más elevada con respecto al corazón, con el fin de favorecer el drenaje postural y evitar el edema.

Se da tratamiento antibiótico, el medicamento elegido como profiláctico puede continuarse con la posología adecuada durante 7 a 10 días después de la cirugía.

Se prescribe un tratamiento con analgésicos y antiinflamatorios los primeros días.

Es conveniente que el paciente se enjuague la boca con enjuague de clorhexidina 3 veces al día durante los primeros 15 días posteriores a la cirugía.

Es muy importante que el paciente evite sonarse la nariz de una forma brusca.

Durante las primeras semanas es muy conveniente que el paciente no use prótesis provisionales y cuando éstas se ajusten, tras el tiempo de espera lo más amplio posible, deberán rebasarse con un acondicionador de tejidos.<sup>15</sup>

Los estudios en animales han evidenciado que las primeras ocho semanas de cicatrización (que en el ser humano corresponden a 11 semanas) constituyen el periodo crítico en la integración de los implantes por ello debe evitarse la presión en la zona.<sup>4</sup>

Los seguimientos radiográfico periódicos permiten valorar la densidad y el volumen del injerto así como el grado de resorción.

Los tejidos suaves periimplantarios deben estar libres de cualquier proceso patológico.

Se deben realizar exploraciones clínicas periódicas donde se valorará la situación clínica de los implantes, la mucosa y las prótesis.<sup>15</sup>

## 11. COMPLICACIONES DE LA ELEVACIÓN DEL PISO DEL SENO MAXILAR

### 11.1 Complicaciones Intraoperatorias

Las complicaciones intraoperatorias de la EPSM son: la perforación de la membrana de sinusal y sangrado relevante durante la preparación de la ventana.

La perforación de la membrana del seno maxilar es la complicación más común, y su prevalencia está entre el 20% y el 60%.<sup>17</sup>

#### 11.1.1 Perforación de la membrana sinusal

Liberar la membrana sinusal durante la cirugía de elevación de seno maxilar es un delicado procedimiento que se lleva a cabo con instrumentos diseñados por *Tatum*. Sin embargo, durante la EPSM, la membrana puede ser dañada, por sobrellenado del espacio subantral, por la presencia de septum sinusal, por la existencia de una alteración previa, o el desgarro al marcar la pared lateral y al tratar de levantar el mucoperiostio.



Figura 46. Septo intrasinusal.

Fuente: Salagaray V . Lozada J.

El sobrellenado del espacio subantral con material puede causar necrosis de la membrana y la pérdida en el injerto y también dar como resultado sinusitis. *Galli y colaboradores* informaron de 14 pacientes que

desarrollaron sinusitis crónica después de elevación de seno maxilar, la mitad recibió más volumen del recomendado (2 a 5 mL) de injerto óseo. Es más probable que suceda en el ángulo agudo y la línea de cresta, septos, espinas. La perforación de la membrana de *Schneider* en la mayoría de los casos se produce cuando la pared lateral está fracturada, pero también puede ocurrir cuando la membrana está siendo elevada en el lado inferior y anterior óseo de los senos y puede ocurrir debido a irregularidades del piso sinusal. También se ha sugerido que la cirugía sinusal anterior (que con frecuencia resulta en tejido cicatrizal) y la ausencia de hueso alveolar son factores de riesgo para perforaciones de la membrana del seno maxilar, que tienden a ser más grandes.<sup>32</sup>

El mantenimiento de la integridad de la mucosa es fácilmente vista por los movimientos de expansión y contracción de la mucosa en sincronía con los actos espiratorios e inspiratorios. La pérdida de estos movimientos indica la perforación más o menos amplia de la mucosa. Las pequeñas perforaciones (de 2 o 3 mm) no tienen este efecto. Con anestesia general e intubación nasotraqueal este fenómeno no se realiza.<sup>4</sup>

Salagaray recomienda elevar la mucosa con el fin de verificar su integridad, en mucosas muy delgadas éste acto podría provocar su ruptura.



Figura 46. Elevación de la mucosa para verificar su integridad.

Fuente: Salagaray V . Lozada J.

Cuando la perforación es pequeña y está situada en una zona de elevación de la mucosa, donde se dobla en conjunto, sana por sí misma. Una vez identificado el desgarro o la perforación hay que modificar la técnica de elevación sinusal. En primer lugar, se elevan las regiones distales a la abertura. A continuación, se eleva la membrana proximal a la abertura para levantarla sin agrandar el orificio. Elevando la membrana antral se reduce el tamaño del defecto y se acumula un exceso de membrana en su cara inferior. Es frecuente poder cerrar la abertura con el exceso de membrana superponiendo los márgenes del defecto.

Si la perforación es grande y está situada en una zona desfavorable, la perforación necesita ser cerrada con el fin de prevenir la pérdida del injerto óseo. Se corta una pieza de membrana de colágeno para cubrir el desgarro o la perforación de la membrana sinusal, superponiendo los márgenes más de 5 mm. Una vez tapada la abertura, la aplicación del injerto se puede completar con normalidad.<sup>7,32</sup>

La perforación de la membrana siempre pone en peligro la cobertura de los materiales de injerto. Muchos métodos han sido recomendados para el tratamiento de la perforación de la membrana de *Schneider* durante la elevación del seno maxilar. Sin embargo, no existen líneas guía para el tratamiento de estas complicaciones.

Las perforaciones fueron clasificadas por *Valassis y Fugazzotto*. Esta clasificación (clases I a la V) en la relación que existe entre la ventana ósea y la perforación de la membrana, así como el tamaño de la perforación. Y en la clase I y la Clase II perforaciones son más fáciles de reparar, en tanto que Clase IV es el más difícil.

#### CLASE I

La perforación es adyacente al sitio de la osteomía. Las perforaciones

Clase I son menudo "selladas", como resultado de que la membrana es plegada sobre sí misma después de la terminación de elevación. El tratamiento de la perforación debe tenerse en cuenta cuando ésta es aún evidente después de la reflexión de la membrana.

## CLASE II

En la clase II la perforación se encuentra en la mitad superior de la osteotomía, y se extiende mesiodistalmente las dos terceras partes de la dimensión total del sitio de la osteotomía.

La perforación Clase II se produce con más frecuencia cuando se fractura la periferia de la osteotomía.

## CLASE III

Una perforación clase III se encuentra en la frontera inferior de la osteotomía en su sexto mesial o distal.

Esta es la más común y es casi siempre el resultado de la insuficiencia de la osteotomía o de la mala retracción de la membrana. Al terminar retracción raramente resulta en la cobertura de la perforación clase III y es necesario el tratamiento.

## CLASE IV

Una perforación clase IV se encuentra en el centro de dos terceras partes del borde inferior del sitio de la osteotomía. Esta perforación es relativamente rara y es casi siempre causada por la falta de cuidado al preparar al sitio de la osteotomía y representa un considerable desafío clínico.

## CLASE V

Una perforación clase V se ubica en la parte central de la ventana, es provocada a una combinación grave resorción de la cresta y extensa neumatización del antro.<sup>32</sup>

### 11.1.2 Sangrado relevante durante la preparación de la ventana

En la pared anterolateral del seno maxilar puede estar la arteria alveoloantral, que puede ser lesionada durante la preparación de la ventana ósea, con un discreto sangrado, no peligroso por sí mismo, pero que puede disminuir la visibilidad del campo operatorio. El control de este sangrado se obtiene llenando de pequeños fragmentos de material hemostático el canalículo intraóseo que contiene la arteria.

## 11.2 Complicaciones postoperatorias

### 11.2.1 Apertura en la línea de incisión

Las consecuencias de la apertura de la línea de incisión son la demora de la cicatrización, la migración del material injertado hacia la cavidad oral y un mayor riesgo de infección. Dado que el injerto queda expuesto al abrirse la línea de incisión es imperativo reaproximar quirúrgicamente los tejidos. Si la incisión sólo se ha abierto a nivel de la cresta del reborde, lejos de la ventana injertada, se deja que granule la zona y que en ese lugar se cicatrice por segunda intención.<sup>7</sup>

### 11.2.2 Infecciones

Dado que el campo quirúrgico se encuentra próximo a varias estructuras vitales, las complicaciones pueden ser más graves que en otras intervenciones implantológicas. Por consiguiente, conviene que el cirujano tenga los conocimientos y la preparación adecuados y esté localizable

durante los días siguientes a la operación. También conviene disponer de un otorrinolaringólogo familiarizado con esta técnica. Aunque no se han publicado casos, las complicaciones graves pueden dar lugar a trastornos oftálmicos, abscesos cerebrales y fístulas oroantrales, que precisarán tratamiento con injertos de tejidos blandos y otras técnicas maxilofaciales.<sup>7</sup>

La sinusitis puede ser en general definida como una inflamación de uno o más senos paranasales.<sup>33</sup>

*Tidwel y Stoelinga* (1992) publicaron su experiencia de 5 sinusitis agudas en 48 pacientes sometidos a EPSM. Encontraron una relación estadísticamente significativa entre la existencia de patología sinusal preoperatorio y el desarrollo de sinusitis postoperatoria. Sin embargo, no encontraron relación entre perforación intraoperatoria de la mucosa sinusal y desarrollo de sinusitis postoperatoria.<sup>1</sup>

### **Sinusitis aguda**

Radiográficamente la opacificación del seno maxilar o el engrosamiento de mucosas son signos de la enfermedad.

Los síntomas que duran menos de 4 semanas

La secreción purulenta por el meato medio es signo de sinusitis bacteriana. La palpación de los senos maxilares y frontales son útiles. Puede existir dolor maxilar, y visualización de material purulento en la pared posterior de la faringe.

La identificación del organismo patológico causal se hace a través de la aspiración del seno maxilar.

Las bacterias más comunes incluyen: *S. pneumoniae*, *H. influenzae* y *M. catarrhalis*. Casi la mitad de *S. pneumoniae* es resistente a la penicilina, y

la mayoría de los *H. influenzae* y *M. catarrhalis* son B-lactamasas positivos.

La Academia Americana de Médicos de Familia, el Colegio Americano de Médicos, la Sociedad Americana de Medicina Interna, y la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas . Dan las siguientes directrices en cuanto al tratamiento de la sinusitis aguda:

1. La sinusitis bacteriana aguda no requiere tratamiento con antibióticos, especialmente si los síntomas son leves o moderados.
2. Los pacientes con sinusitis bacteriana severa o moderada persistente con síntomas específicos deben tratarse con antibióticos (incluyendo amoxicilina, trimetoprima con sulfametoxazol, cefuroxima, doxiciclina) son elegibles de primera línea. <sup>33,35</sup>

### **Sinusitis crónica.**

Los síntomas duran más de 8 semanas.

El único síntoma que presentan los pacientes que tienen sinusitis crónica es el dolor de cabeza. Se trata con corticosteroides y por medio de abordaje quirúrgico para drenaje. <sup>33</sup>

### **Infección del injerto.**

El material de injerto puede contaminarse durante la cirugía, aunque los síntomas se harán presentes en el periodo postoperatorio.

En este caso el tratamiento antibiótico tendrá que hacerse más agresivo.

La necesidad de retirar el injerto no parece una consecuencia muy frecuente, pero los efectos de la infección podrían alterar el tiempo de consolidación y potenciar su resorción, estas posibilidades deberán valorarse una vez superada la infección. <sup>15</sup>

### 11.2.3 Mal posición de los implantes que comprometa la restauración protésica.

Cuando los implantes dentales son colocados en la misma fase en que se realiza la EPSM, puede ser que no sean fijados en la posición protésica ideal. Por ello es necesaria una planificación adecuada del tratamiento.

Si los implantes no pueden ser estabilizados con la inclinación indicada, puede resultar una angulación excesiva impidiendo la restauración. Con el fin de evitar esta complicación, cuando sea necesario, debe realizarse la EPSM y después de 9 meses colocar los implantes.<sup>36</sup>

Otras complicaciones que se han reportado son el mucocele, la mala cicatrización de la herida, la formación de hematoma y secuestro óseo.<sup>32</sup>

## CONCLUSIONES

- 1) La rehabilitación protésica implanto-soportada del maxilar en su zona posterior atrofiada, con un seno maxilar hiperneumatizado, requiere una planeación cuidadosa debido a la limitada cantidad de hueso disponible para la colocación de los implantes. La elevación del piso del seno maxilar es un procedimiento quirúrgico preprotésico por medio del cual se resuelve este problema
- 2) Es posible manipular lateralmente la membrana sinusal y aplicar injertos óseos sin obstruir el drenaje del SM.
- 3) La elevación del piso del seno maxilar por abordaje lateral permite aumentar una mayor cantidad de hueso, además permite un control de la integridad de la mucosa sinusal pero necesita una incisión y separación más amplias y provoca mayor edema postoperatorio.
- 4) El injerto autólogo es considerado el estándar de oro de los materiales de relleno ya que es: osteogénico, osteoinductivo y osteoconductor.
- 5) La EPSM por acceso crestal es mínimamente invasivo pero solamente permite aumentar una cantidad limitada de hueso. Se logra una adecuada ganancia de espacio vertical por debajo de la mucosa sinusal elevada con un abordaje conservador. Se requiere menor cantidad de injerto, pues el hueso maxilar es compactado sobre las paredes de la zona receptora. Con ésta técnica no se puede tener un control directo de la integridad de la mucosa sinusal y sólo es aplicable sólo existe una altura ósea vertical de 5-6 mm, con menor altura no se puede usar.
- 6) El profesional debe seleccionar el procedimiento apropiado para cada caso en particular.

- 7) La perforación de la membrana del seno maxilar es la complicación más común en este procedimiento, y su prevalencia está entre el 20% y el 60%.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1) Baladrón J. Colmenero C. Elizondo J. González J. Hernández F. Monje J. Santos J. Valdés A. Valientes F. Cirugía Avanzada en Implantes. Madrid: Ediciones Ergon S.A. 2000.
- 2) Latarjet. Ruiz Anatomía Humana. Nasus Externus, Cavitas Nasi, Organum Olfatos. México. Editorial Panamericana. 2005. Pp. 1097-1099
- 3) Figún M, Garino R. Anatomía Odontológica Funcional y Aplicada. Argentina: Editorial Ateneo. 2001 Pp.376-384
- 4) Chiapasco M. Romero E. Rehabilitación Implantosoportada en Casos Complejos. Técnicas Reconstructivas con Injertos y/u Osteotomías. Colombia: Editorial Amolca. 2006
- 5) Sinelnikov R. Atlas de Anatomía Humana. Rusia: Editorial M I R. 1984. Pp.100-103
- 6) Reilly O. Lockhat. Anatomía Humana. Editorial Interamericana. 1973
- 7) Misch C. Implantología Contemporánea. Levantamiento y Elevación del Seno Maxilar con Aumento Subantral. España: Editorial Mosby/Doyma Libros. 1995 .P. 539-556
- 8) Ledezma A. López J. Soto F. Quezada D. Influence of the Le Fort Osteotomías Type I on Functional and Structural Changes Breast Maxilar. Revista Odontológica Mexicana 2006;10 (4): 181-189
- 9) Geneser F. Histología. Glándulas y Secreción. 3a Edición. España: Editorial Panamericana. 2002
- 10) Drake L. Vogl W. Mitchell A. Gray Anatomía Para Estudiantes. España: Editorial Elsevier. 2005 P. 973,974
- 11) Watzek G. Christian W. Robert H. Bone Augmentation in Oral Implantology. Anatomic and Physiologic Fundamentals of Sinus Floor Augmentation. Alemania: Ed. Quintessence Books. 2007.
- 12) Wood I. Maxillary Sinus Floor Elevation: Review of Anatomy and Two Techniques. Implant Dent. 2004 Mar; 13(1):28-32.

- 13) Tiwana P. Kushner G. Haug R. Maxillary Sinus Augmentation. Dent Clin N Am 50 (2006) 409–424
- 14) Donado M. Anatomía Implantológica: Bases Farmacológicas y su Aplicación Clínica en Implantología Dental. Región Posterosuperior. España: Ars Médica . 2003. P. 131-142
- 15) Salagaray V. Lozada J. Técnica de Elevación Sinusal Injerto Subantral de Inducción Ósea. Técnica Quirúrgica de Elevación Sinusal. Madrid 1993. Pp.44-91
- 16) Misch C. Implantología Contemporánea. Planificación del Tratamiento Para la Región Maxilar Posterior Edéntula. España: Editorial Mosby/Doyma Libros. 1995 .P. 539-556
- 17) Peñarroca M. Implantología Oral en Situaciones Especiales. Barcelona. Editorial Ars Médica. 2001
- 18) Melej C. Tirreau V. Valdés R. Bilateral Elevation of the Sinus With Immediate and Mediate Implant Placing. Rev Chil Periodon Oseoint. Vol 2(2): 3-10; 2005.
- 19) Jensen O. Bone Augmentation in Oral Implantology. The Sinus Bone Graft. Ed. Quintessence Books. Usa.1999
- 20) Pérez O. Velasco E. González Ll. García A. Rodríguez O. Técnicas Quirúrgicas Complejas en el Tratamiento con Implantes Oseointegrados del Maxilar Superior. Un Seguimiento Clínico de dos Años. Av Periodon Implantol. 2006; 18, 1: 10-19.
- 21) Salmerón J. Velasco A. Antibiotic Prophylaxis in Oral and Maxillofacial Surgery. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2006;11: Pp.292-6.
- 22) Bert M. Missika P. Implantología Quirúrgica y Protésica. Exámenes y Tratamientos Perimplantarios. Barcelona: Editorial Masson. 1997p 27-39
- 23) Cisneros J. Mensa J. Rodríguez J. Trilla A. Cainzos M. Profilaxis con Antimicrobianos en Cirugía. Documentos Grupo De Infección Hospitalaria.
- 24) Goodman A. Hardman J. Limbird. Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica. 10ª Ed. México: Mc Graw-Hill. 2004

- 25) Summers R. Sinus Floor Elevation With Osteotomes Journal Of Esthetic Dentistry. 1998. V 10 N. 3 P 164-170
- 26) Khoury F. Aantoun H. Kissika P. Bone Augmentation in Oral Implantology. Crestal Sinus Floor Elevation. Alemania: Ed. Quintessence Books. 2007.
- 27) Sanz R. Hidalgo R. Martínez B. Martens P. Histological Comparative Study of Bone Grafts in Maxillary Sinus Treatment. Preliminary Report Rev Chil Periodon Oseoint Vol 1: 3-7;2004.
- 28) Donado M. Cirugía Bucal. Patología y Técnica. Implantes Dentales Aloplásticos. 2ª Ed. España: Masson. 2002. 511-555
- 29) Barrachina M. Cabello G. Olmos G. González D. Implant Treatment in The Posterior Maxilla. The Maxillary Sinus Graft. Madrid. Rcoe V.7 N.1 Ene.-Feb. 2002
- 30) Browaeys H. Bouvry P. De Bruyn H. A Literature Review on Biomaterials in Sinus Augmentation Procedures Clinical Implant Dentistry and Related Research, V. 9, N. 3 Belgium, 2007
- 31) Donado M. Cirugía Bucal. Patología y Técnica. Cirugía Preprotésica. 2ª Ed. Masson. España. 2002. 503-507
- 32) Ardekian Leon, Oved-Peleg Efrat, Mactei Eli, Peled Micha, The Clinical Significance Of Sinus Membrane Perforation During Augmentation Of The Maxillary Sinus American Association Of Oral And Maxillofacial Surgeons. J Oral Maxillofac Surg 64:277-282, 2006
- 33) Henryd, Sydnor A, Settipane G, Allen J. Burroughs, Cobb M., Halleyh, Comparison Of Cefuroxime Axetil And Amoxicillin/Clavulanate In The Treatment Of Acute Bacterial Sinusitis Clinical Therapeutics Vol. 21, No. 7, 1999 P 1158-1170
- 34) Thor A. Sennerby L. Hirsch J. Rasmusson L. Formation At The Maxillary Sinus Floor Following Simultaneous Elevation Of The Mucosal Lining And Implant Installation Without Graft Material: An Evaluation Of 20 Patients Treated With 44 Astra Tech Implants J Oral Maxillofac Surg 65:64-72, 2007, Supple 1

- 35) Leung R. Katial R. The Diagnosis and Management of Acute and Chronic Sinusitis. Prim Care Clin Office Pract 35 (2008) 11–24
- 36) Block K. Endosseous Implants for Maxillofacial Reconstruction. Maxillary Sinus Bone Grafting. Editorial Saunders Company. Hong Kong. 1995