



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ELEVACIÓN DE SENO MAXILAR EN SITIOS CON
QUISTES DE RETENCIÓN MUCOSA PARA
COLOCACIÓN DE IMPLANTES. REPORTE DE CASO
CLÍNICO.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

NORA PAOLA CARAVEO CHAVARRIA

TUTOR: Dra. LORENA CONTRERAS ÁLVAREZ

ASESOR: Mtra. DAYANIRA LORELAY HERNÁNDEZ NAVA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Siempre he seguido los caminos que dicta mi corazón y hace unos años decidí iniciar mi andar en un sendero largo y hermoso... en la universidad más bella del mundo. Hoy llego al final de ese sendero y me encuentro con mil y un caminos diferentes que nacen de él, esperando ansiosos para ver cuál de ellos quiero conocer primero... Y al mirar hacia atrás sonrío, porque ahí estuvieron y están ustedes, los que me acompañaron a lo largo de esta aventura...

Con respeto, agradecimiento y amor, les dedico este logro....

A todas las doctoras y doctores, mis maestros de la universidad. Gracias por sus enseñanzas, por compartirme sus conocimientos y experiencia. Por su guía en mi aprendizaje, las observaciones ante mis errores, las aclaraciones a mis dudas y el reconocimiento de mis aciertos. Soy afortunada de haberlos conocido y aprendido de ustedes. Siempre los llevaré como parte de mi criterio y éxito profesional.

A mi tutora, la doctora Lorena Contreras Álvarez, por confiar en mí y permitirme culminar este capítulo de mi vida con su apoyo y enseñanzas.

A mis pacientes que confiaron su salud en mis manos. Son ustedes los que le dan sentido a esta profesión. Gracias por enseñarme lo que significa la empatía y el agradecimiento. Su bienestar es lo que me motiva a ser mejor profesional de la salud todos los días.

A mis compañeros del grupo 1005. Algunos lejanos y otros cercanos, pero siempre mostraron ser grandes compañeros y estoy segura de que sus metas se cumplirán. Les deseo el mayor éxito profesional, colegas.

A mis amigos de la universidad, Alondra, Rossy, Camila, Alfredo, Erick, Miguel. Son parte de mi corazón y siempre contarán conmigo. Hoy celebro nuestras tardes de estudio, nuestras noches de celebración, los días soleados en el lagartijero, las risas, las lágrimas. Gracias por ser auténticos y nunca darme la espalda. Sigamos caminando juntos.

A mis grandes y mejores amigos, Adrián, Camacho, Pedro. Porque ustedes son la familia que elegí. Son mis hermanos de otra madre y la vida me regaló la oportunidad de conocerlos y compartir mis logros y tropiezos con ustedes. Gracias por permitirme gozar de nuestra amistad. Los amo y admiro profundamente.

A mi más grande cómplice, Jose. Fuiste la mejor paciente y uno de los grandes pilares en casa que nos dio la calma cuando la tormenta nos pegaba con más fuerza. Tus manos nos cuidaron el alma y alimentaron nuestro corazón. Siempre serás parte de mi familia. Te quiero mucho.

A la familia Aldana Rufino. Señor Jaime, Señora Yadira, Jaime, Ricardo, Perla. Gracias por recibirme desde el primer día con los brazos abiertos en su hermoso hogar, que hoy puedo sentir como mi segunda casa. De ustedes he aprendido más de lo que se imaginan y siempre les estaré profundamente agradecida por su apoyo y su cariño. Los llevo siempre en mi corazón.

A mi más grande amor, Jaime. Por todos estos años de complicidad y cariño. Mi mejor amigo, mi cómplice, mi novio, mi hogar. Gracias por decidir compartir tu vida con la mía y caminar juntos para crecer hasta las estrellas. Te amo.

A mi familia, porque ustedes forjaron los cimientos de la mujer que soy ahora...

A mis hermanos, Sofía y Daniel, por la paciencia y confianza de ser mis primeros pacientes, desde niños jugando en casa a ser la dentista que les quitaba los dientes flojos... y aquí, en donde me permitieron hacer mis primeras hazañas como la "dentista de la familia". Los amo y su hermana mayor siempre estará por y para ustedes.

A mis abuelos Héctor y Delia, porque la distancia no es una barrera para sentir su amor y su felicidad al verme crecer. Han estado desde mis primeros días de vida y me siento tan feliz de que hoy puedan verme terminar mi licenciatura. Este logro es para ustedes. Los extraño, los adoro y pienso a diario.

A mis tíos Enrique y Rosario por sus siempre necesarias y reconfortantes palabras de aliento. Gracias por su apoyo y cariño. Siempre podrán contar conmigo.

A mi papá, por siempre darme la mejor educación. Gran parte de lo que soy hoy, es un reflejo de lo que tú has logrado. Gracias por confiar en mí y hacerme tu dentista de cabecera. Te quiero mucho, pá.

A ti, mamá. Por ser la mujer más fuerte y poderosa que he conocido. Mi ídola, tienes mi más grande admiración. Aspiro a ser así de increíble como lo eres tú. Te amo y te agradezco por todo lo que me has enseñado. Por todo el amor, la entrega, la paciencia y la templanza que le das a mi vida. Eres mi motor y así será siempre. Gracias, mami.

*A mi angelito bonito, a mi abuela Rafaela, que siempre estás aquí. Este momento te lo dedico como agradecimiento a todo el amor y sacrificios que entregaste en vida para mi y mis hermanos. Te dedico mis desvelos, mis sueños, mis metas y alegrías, porque fuiste y serás la mejor maestra de vida. Te extraño todos los días, estás presente en cada momento y te amo con toda la fuerza de mi cuerpo y corazón.
Hasta el cielo, con todo mi amor para ti, abue.*

Y a ti, Paola. Gracias por seguir cuando veías el camino tortuoso, por no rendirte y luchar por conseguir tus metas, cumplir tus sueños y superarte día con día. Nunca dudes de lo que eres capaz, y si algún día lo haces, tienes este recordatorio como prueba de lo grande que eres.

ÍNDICE

1. Resumen	
2. Introducción	1
3. Marco Teórico	2
➤ 3.1 Conformación y anatomía de los senos paranasales maxilares.....	2
➤ 3.2 Indicaciones de elevación de piso de seno maxilar.....	5
○ 3.2.1 Clasificación previa a la elevación de piso de seno maxilar.....	6
➤ 3.3 La elevación del piso de seno maxilar: antecedentes históricos y técnicas quirúrgicas.....	23
○ 3.3.1 Técnica de osteotomía crestal o transalveolar.....	25
○ 3.3.2 Técnica de ventana lateral.....	27
➤ 3.4 Complicaciones durante la elevación de seno maxilar.....	29
○ 3.4.1 Perforación de la membrana sinusal o de Schneider.....	29
○ 3.4.2 Grosor de la cortical vestibular maxilar.....	30
○ 3.4.3 Comunicación oroantral.....	31
○ 3.4.4 Presencia de tabique sinusal.....	31
○ 3.4.5 Hemorragia.....	32
➤ 3.5 Contraindicaciones de la elevación de seno maxilar.....	32
➤ 3.6 Quistes de retención mucosa en el seno maxilar.....	32
○ 3.6.1 Diagnóstico	33
○ 3.6.1.2 Diagnóstico imagenológico.....	34
○ 3.6.1.3 Diagnóstico de anatomía patológica.....	35
○ 3.6.1.4 Diagnóstico diferencial.....	36
○ 3.6.2 Técnicas de excisión.....	38
○ 3.6.3 Evolución postoperatoria.....	39
➤ 3.7 Rehabilitación del reborde óseo para la colocación de implantes.....	39
○ 3.7.1 La densidad ósea en la planeación para colocación de implantes dentales.....	45
○ 3.7.2. Selección de los implantes dentales.....	50
○ 3.7.3 Colocación del implante.....	52
4. Reporte del caso clínico.....	55
➤ 4.1 Historia clínica.....	55
➤ 4.2 Examen bucal.....	55
➤ 4.3 Diagnóstico imagenológico.....	57
➤ 4.4 Fase prequirúrgica.....	58
○ 4.4.1 Plan de tratamiento.....	58
○ 4.4.2 Preparación del PRGF	59
➤ 4.5 Fase quirúrgica	59
○ 4.5.1 Tratamiento posquirúrgico	62
➤ 4.6 Control posquirúrgico de 8 días	62
➤ 4.7 Colocación de los implantes	63
○ 4.7.1 Tratamiento postquirúrgico	66
○ 4.7.2 Colocación de los implantes adicionales.....	66
➤ 4.8 Rehabilitación protésica.....	67
➤ 4.9 Control radiográfico.....	69

*Consideraciones éticas.....	69
5. Discusión.....	70
6. Conclusiones y recomendaciones	71
7. Referencias	72
8. Anexos	79
➤ 8.1 Índice de figuras	79
➤ 8.2 Índice de tablas.....	82

1. Resumen

El presente caso clínico se llevó a cabo en la División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPeI) en Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México en el Departamento de Implantología. Fue desarrollado por profesorado y alumnado conformado por la Doctora Lorena Contreras Alvarez, el Licenciado en Odontología y graduado en prostodoncia por la Universidad de Texas Mario Rodríguez Tizcareño, el C.M.F. Ramiro Franklin Bernal Faro, el Esp. Ulises Alejandro Torres Porras y la Esp. Nantli Vega Menchaca.

La importancia de la divulgación de este caso clínico se encuentra en la ausencia de reportes actuales en la literatura de este tipo de procedimientos multidisciplinarios en donde se lleve a cabo la elevación de la membrana sinusal para la rehabilitación protésica con implantes dentales en presencia de un quiste de retención mucosa en el seno maxilar; además de la importancia de precisar el uso de una guía quirúrgica multifuncional diseñada a partir de una estereolitografía del proceso maxilar del paciente, manufacturada en acrílico.

Palabras clave: seno maxilar, quiste de retención mucosa, mucocele de seno maxilar, elevación de seno maxilar, aumento de reborde alveolar.

2. Introducción

Los quistes de retención mucosa son lesiones quísticas de carácter expansivo causados por la obstrucción de la vía de drenaje o de los conductos excretores de las glándulas mucosas de los senos paranasales. Son asociados a patologías crónicas de los senos paranasales, traumatismos o tratamientos quirúrgicos previos. La incidencia de esta patología se ha reportado entre 1.4 y 9.6% y aunque son considerados hallazgos radiográficos, son de los padecimientos más comunes de los senos paranasales maxilares. En estadios avanzados se diagnostican por un cuadro clínico que muchas veces es confundido con infecciones propias del seno paranasal, por lo que tienden a ser referidos con el médico otorrinolaringólogo y se opta por dar tratamientos sintomáticos, pues frecuentemente el diagnóstico no se complementa de un estudio radiográfico en donde pueden observarse lesiones antrales. Los quistes de retención mucosa son lesiones expansivas que producen reabsorción ósea del maxilar, condición que se considera una complicación en la rehabilitación con implantes.

En el presente trabajo se exponen las características anatómicas más importantes de los senos paranasales maxilares para comprender las indicaciones, contraindicaciones y técnicas de elevación del piso del seno. Este apartado se complementa con la exposición de la clasificación clásica de reborde alveolar de Misch y nuevas propuestas de clasificaciones que pretenden auxiliar al clínico en la toma de decisiones para el tratamiento de rebordes alveolares atróficos que requieren de la manipulación de la membrana de Schneider. Posteriormente, se describen los protocolos de diagnóstico de las lesiones quísticas de los senos paranasales y sus posibles diagnósticos diferenciales para después conocer las técnicas de excisión más utilizadas en la actualidad y su relación con la importancia de la regeneración del reborde óseo. Para concluir con la revisión de los protocolos de selección y colocación de implantes dentales.

Finalmente se incluyó el caso clínico en cuestión, donde la premisa era realizar una rehabilitación protésica bimaxilar y, mediante la radiografía, se halló una lesión quística

en el seno maxilar derecho. A partir de esto se realizó un tratamiento multidisciplinario de excisión quística, elevación del piso de seno maxilar, colocación de implantes y rehabilitación protésica, que devolvió la salud, estética y funcionalidad al paciente.

3. Marco teórico

3.1 Conformación, anatomía y función de los senos paranasales maxilares

Los senos paranasales son extensiones de la porción respiratoria de la cavidad nasal en los huesos frontal, etmoides, esfenoides y maxilar (1). Su denominación corresponde a la de los huesos donde se alojan y cada uno está tapizado por epitelio respiratorio. Su morfología es muy variable y puede modificarse a lo largo de la vida, invadiendo el hueso circundante, y es frecuente hallar extensiones de ellos en el cráneo de los individuos de edad avanzada. Los senos maxilares se localizan dentro del hueso maxilar, su vértice se extiende hacia el hueso cigomático y frecuentemente se introduce en él, se encuentran inferior a la órbita, nervio y vasos infraorbitarios, superior a la porción alveolar del maxilar, las raíces de los molares y premolares, medial a la porción inferior de la cavidad nasal, siendo ésta la base del seno maxilar [Fig. 1], lateral y posterior a la mejilla y anterior a la fosa infratemporal, fosa pterigopalatina y su contenido [Fig. 2]. Son de forma piramidal y son los senos de mayor tamaño.



Fig. 1 y 2. Norton, N.& Netter, F. . (2012). Senos paranasales. En Anatomía de cabeza y cuello para odontólogos(pp. 311 y 312). Barcelona: Elsevier España.(2)

El revestimiento de esta cavidad es una mucosa fina que posee epitelio columnar ciliado pseudoestratificado, con células aciliadas y ciliadas que dirigen las secreciones de las glándulas mucosas hacia la cavidad nasal (3) [Fig. 3], a una frecuencia media de 1,000 batidos por minuto, moviendo los materiales en su superficie a una velocidad de 3 y 25 milímetros por minuto, condición que puede modificarse por las condiciones ambientales en las que se encuentre el ser humano (4).

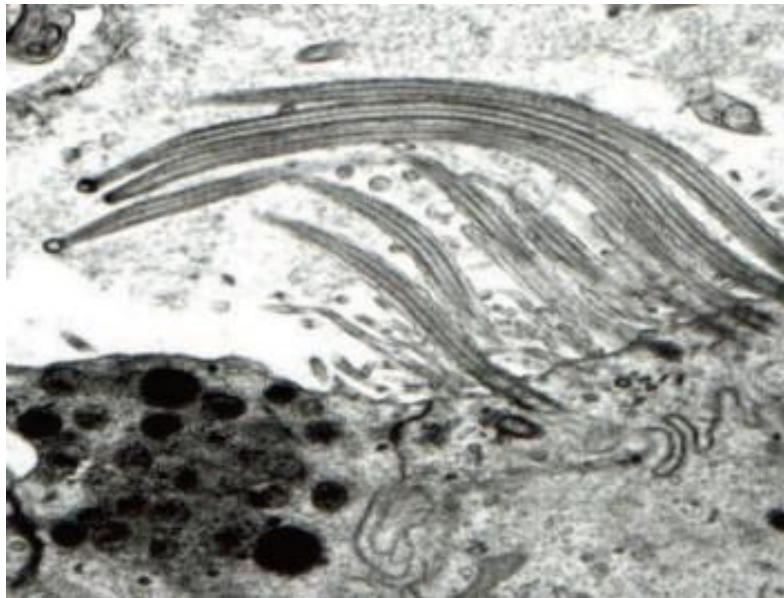


Fig. 3 “Ultraestructura del borde apical de una célula ciliada y una célula mucosecretora, con importantes relaciones intercelulares (desmosomas e interdigitaciones) (aumentos originales 8000x)”. Alfaro Rubio Alberto. (2012) Estudio estructural de la mucosa respiratoria post intubación orotraqueal. Tesis Doctoral. Universitat de València. Facultat de Medicina i Odontología. [Imagen] Página 33. (4)

Cada seno drena por medio de una o más aberturas, el drenaje del seno maxilar es el meato nasal medio, a través del hiato semilunar. Están irrigados por las ramas alveolares superiores de la arteria maxilar (anterior, media y posterior), y el suelo del seno recibe irrigación de las ramas de las arterias palatinas descendente y mayor [Fig. 4].

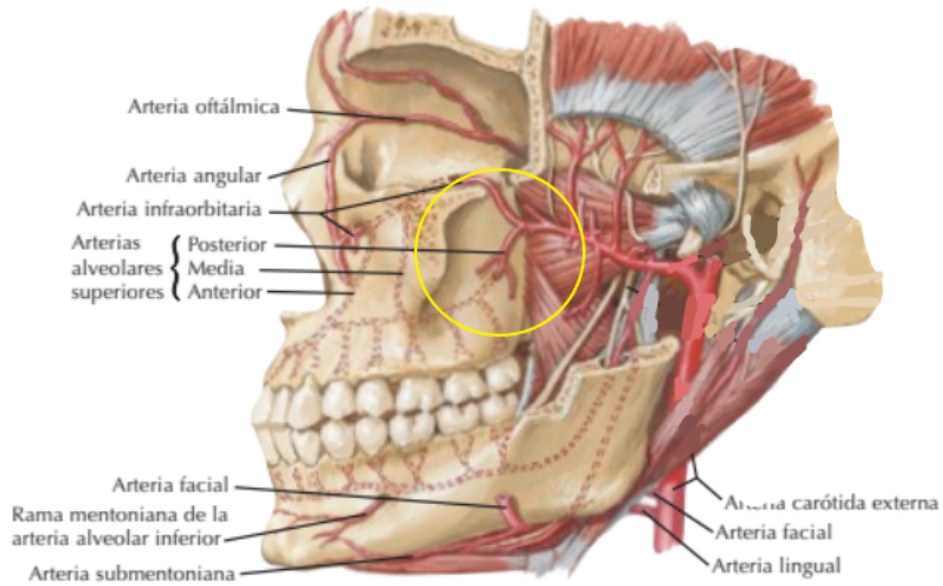


Fig. 4 Irrigación del seno paranasal maxilar de las arterias alveolares superiores: posterior, media y anterior. Norton, N.& Netter, F. . (2012). Senos paranasales. En Anatomía de cabeza y cuello para odontólogos (pág. 312). Barcelona: Elsevier España. (2)

La inervación del seno maxilar proviene de los nervios alveolares superiores anterior, medio y posterior, ramas del nervio maxilar del nervio trigémino [Fig. 5]. Su drenaje linfático primario corresponde a los nódulos linfáticos submandibulares (2), la linfa de la mucosa sinusal maxilar drena por las vías submucosas de las fosas nasales y la nasofaringe (5).

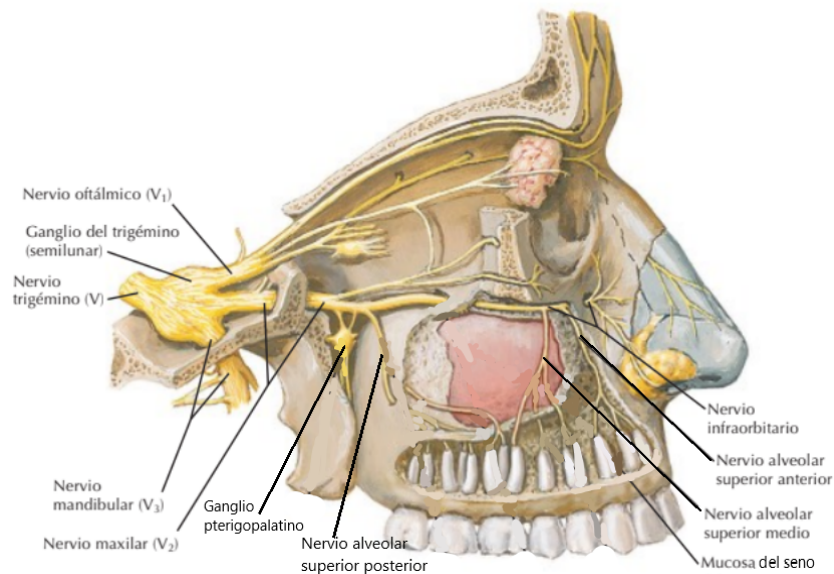


Fig. 5 Inervación del seno maxilar de las ramas alveolares superiores: posterior, media y anterior. Norton, N.& Netter, F. . (2012). Senos paranasales. En Anatomía de cabeza y cuello para odontólogos(pp. 313). Barcelona: Elsevier España.(2)

El seno maxilar es el primero de los senos paranasales en desarrollarse y se constituye a las 10 semanas de vida a partir de un saco mucoso nacido por la invaginación de la mucosa del meato nasal medio, es decir, en el territorio del futuro esqueleto etmoidal. El seno maxilar irá creciendo al mismo tiempo que crece todo el hueso maxilar superior, siguiendo el desarrollo general de la cara, pero también la erupción de los dientes.(3)

Durante los primeros años de vida la cara es proporcionalmente más pequeña que el neurocráneo, esto se asocia a la ausencia virtual de aire en los senos paranasales, el tamaño óseo y el inicio de la erupción dental. Con la aparición de las piezas dentales y la neumatización de los senos paranasales, el rostro pierde sus características infantiles (6). El seno maxilar del adulto tiene una capacidad aproximada de 15 ml. (5).

Los senos paranasales proporcionan resonancia fonética durante el habla, protegiendo también al oído de nuestra voz. Calientan y humedecen el aire inspirado y actúan como cámara de reserva para las fosas nasales. Equilibran las diferencias de presión disminuyendo o aligerando el peso del cráneo y protegen las estructuras intracraneales de traumatismos. (5).

3.2 Indicaciones de elevación de piso de seno maxilar

La pérdida dentaria puede estar dada por múltiples factores; cariogénicos, periodontales, traumatismos, fracasos endodónticos o protésicos e incluso iatrogénicos. En condiciones ideales, cualquiera que fuera el caso de la pérdida dentaria requiere de un tratamiento de preservación del hueso alveolar, el cual previene o puede disminuir el proceso de reabsorción ósea fisiológico que tiene lugar en los maxilares edéntulos una vez que hay pérdida estructural y funcional del proceso alveolar.

Tallgren, A. (1972) documenta en su estudio que se puede perder hasta 40% de altura y 60% de la anchura del reborde cuando no se implementan técnicas de preservación alveolar después de la exodoncia (7). En la actualidad existen técnicas de preservación

del reborde alveolar que tienen como objetivo prevenir la pérdida ósea de la zona, mejorando las posibilidades de rehabilitación integral.

Cuando las condiciones de la pérdida dental no fueron las ideales y el proceso alveolar tiene una disminución dimensional que impide su rehabilitación protésica tradicional o implantológica, es necesario realizar un procedimiento de regeneración ósea mediante el uso de biomateriales de injerto y técnicas quirúrgicas específicas en función del número y grosor de las paredes óseas remanentes (8).

Es así que cuando existe pérdida dentaria en el sector posterior del maxilar se puede observar una atrofia ósea precipitada, además de encontrar una zona con altura ósea variable por la posibilidad de neumatización del seno maxilar (9).

La implantología oral ha desarrollado técnicas de rehabilitación que proporcionan una solución a la pérdida dental, pero es importante que las estructuras óseas sean suficientes para el éxito del tratamiento. Los casos de reabsorción ósea en donde se ha comprometido tanto la anchura como la altura del reborde óseo en la zona posterior del maxilar, requiere de un tratamiento de regeneración y elevación del piso del seno maxilar para la ulterior colocación de implantes y rehabilitación protésica (10).

3.2.1 Clasificación previa a la elevación de piso de seno maxilar

En 1984 Carl Misch propone una clasificación del reborde óseo residual de los maxilares, en donde las opciones terapéuticas varían en función de la proporción de atrofia ósea, estudiando éstos en sentido horizontal y vertical, ya que la reabsorción ósea se da en sentido tridimensional y es así como debe apreciarse para poder elegir el plan terapéutico modelo. El Dr. Misch clasifica los rebordes óseos en sentido bucolingual como: tipo A, aquellos rebordes óseos con 5mm o más de dimensión horizontal, y tipo B, rebordes con una dimensión bucolingual de 2,5mm a 5mm(11).

En sentido vertical describió cuatro grados de reabsorción ósea. El grado I se refiere a maxilares con un remanente óseo mayor a 10 mm. El autor indica que el tratamiento de elección para este tipo de rebordes óseos son la colocación de implantes dentales, sin la necesidad de realizar una antroplastia. El hueso maxilar con un remanente óseo de 8 a 10 mm se considera grado II y aunque podrían colocarse implantes de dimensiones adecuadas para prevenir la perforación del seno maxilar, es sugerido realizar elevación del piso de seno maxilar de forma pasiva con técnica transalveolar o técnica punch, si es necesaria la ganancia de espacio para la colocación del implante. Esta técnica debe complementarse con el uso de injertos óseos y/o plasma rico en factores de crecimiento(11).

Cuando la altura ósea comprende entre 4 y 8 mm es considerado un reborde grado III. Esta clase de rebordes residuales requiere el abordaje traumático del seno maxilar para elevación de la membrana de Schneider y necesaria colocación de biomateriales de injerto y PRGF, esto con el propósito de regenerar el hueso y ganar altura de reborde óseo, lo cual aumenta las expectativas de éxito en la colocación de implantes dentales, y a su vez, disminuye la probabilidad de perforar la membrana sinusal por una elongación excesiva (mayor a 5mm).

Si la atrofia ósea es importante y la altura del reborde alveolar es menor a 4mm, es clasificado como grado IV, y es en este tipo de rebordes óseos donde la única vía de abordaje del seno maxilar es con la técnica de ventana lateral y los implantes dentales deben ser colocados en un segundo tiempo quirúrgico, posterior a la integración de los biomateriales de regeneración tisular guiada durante la formación ósea y con su debido seguimiento radiográfico.(11). [Fig. 6]



Fig. 6 "Proceso de atrofia maxilar superior". Vara F.J.C., Bowen, A.A., Turrión, M.S.A. (2005). Diagnóstico en Implantología. Atlas Práctico de Implantología Oral CAPÍTULO V. Gaceta Dental 155. Página 48. (12)

Así como es sumamente importante tomar en cuenta la pérdida ósea como un fenómeno tridimensional, también debemos observar el tipo de hueso remanente que se encuentra en los maxilares puesto que de este factor depende la tenacidad y resistencia que tendrán los rebordes durante la rehabilitación protésica de la zona edéntula. Carl E. Misch, junto con la clasificación ya mencionada, describe una segunda clasificación que comprende los diferentes tipos de densidad ósea que pueden encontrarse en los rebordes óseos residuales. (13).

El hueso D1 tiene una densidad densa y es de tipo cortical, es decir el más compacto, y se ubica primordialmente en la zona anterior mandibular; seguido del hueso D2, que corresponde a una cortical porosa y trabeculado grueso, asociado al cuerpo mandibular y la zona anterior del hueso maxilar. El reborde óseo D3 consiste en una cortical porosa y fina con un trabeculado más amplio; Este tipo de hueso se encuentra en la zona anterior y posterior del hueso maxilar y en la zona posterior de la mandíbula. Mientras que el tipo de densidad ósea más porosa se denomina D4, es un hueso trabecular fino y amplio, ubicado en la zona posterior del maxilar. El autor complementa esta clasificación con una comparación de calidad ósea durante el fresado del mismo, en donde D1 se percibe como madera o arce, D2 como pino, D3 como madera de balsa y D4 como espuma de poliestireno. Sin embargo, esta clasificación se considera subjetiva a cada clínico y autores (Trisi y cols) aseguran, mediante estudios in vitro, que el clínico sólo sería capaz de diferenciar el fresado entre un hueso D1 y D4. (14).

Lozada y Salagaray clasifican el seno maxilar en relación a la situación anatómica de este y su relación con el reborde maxilar, pudiendo así valorar el grado de neumatización del seno y atrofia o reabsorción de la zona maxilar (15) (Tabla 1):

Grado	Características	Tratamiento de elección
Grado I	El segmento maxilar subantral tiene una altura ≥ 10 mm.	Colocación de implantes sin necesidad de elevar el seno maxilar.
Grado II	El segmento maxilar subantral tiene menos de 10 mm pero más de 8mm de altura.	Elevación de seno con osteotomos.
Grado III	La altura del segmento subantral se encuentra entre 4 y 8mm.	Elevación quirúrgica del seno maxilar con injerto óseo subantral y colocación de implantes inmediata.
Grado IV	La altura del segmento subantral es menor a 4mm.	Tratamiento de dos fases. 1. Elevación del seno maxilar con injerto óseo subantral. 2. Colocación tardía de implantes dentales.

Tabla 1: Elaboración propia. Hernández, T.N., López, B.M.C. (2013). Elevación de seno maxilar y colocación simultánea de implantes utilizando plasma rico en factores de crecimiento (PRFC), hidroxiapatita y aloinjerto. Reporte de un caso de siete años. Rev. Odont. Mex. Mediagraphic. (3): pp. 175-180.
<https://www.mediagraphic.com/pdfs/odon/uo-2013/uo133h.pdf> (15)

En 2008, Chiapasco y colaboradores proponen una clasificación de la atrofia ósea maxilar evaluando el ancho y altura del reborde residual. Esta propuesta fue descrita a partir de un estudio clínico en donde se seleccionaron 692 pacientes con edentulismo maxilar, parcial o total, asociado a defectos atróficos óseos en distintos grados y neumatización del seno maxilar, lo cual impedía la colocación de implantes dentales. Se realizó cirugía correctiva de dichos defectos para la rehabilitación protésica sobre

implantes. Esta clasificación se divide en 9 clases de defectos, que se determinan por tres factores: (a) altura del reborde, (b) ancho y (c) relación intermaxilar. (16).

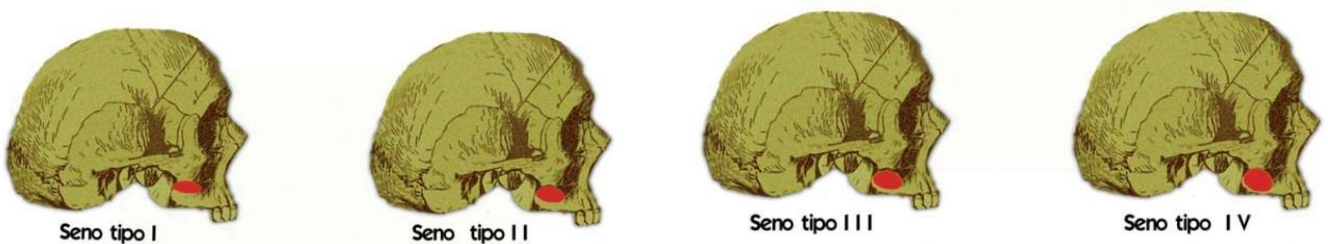


Fig. 7 “Clasificación de la atrofia sinusal” [Imagen] Vara F.J.C., Bowen, A.A. (2006). Tratamiento de las atrofas óseas maxilares: cirugía del seno maxilar. Atlas Práctico de Implantología Oral CAPÍTULO XX. Gaceta Dental 170. Pp 235 (17)

- Clase A: Esta clase de defectos presenta una altura del reborde entre 4 y 8 mm, ancho igual o mayor a 5mm y ausencia de reabsorción alveolar vertical, manteniendo una relación intermaxilar aceptable (16).
- Clase B: Este tipo de defectos mantiene los parámetros de altura y relación intermaxilar, sin embargo presenta reabsorción significativa en sentido horizontal, teniendo un ancho menor a 5mm (16).
- Clase C: Defectos con rebordes menores de 4 mm de altura y 5 o más milímetros de ancho con una relación intermaxilar aceptable sin defectos de reabsorción vertical significativos (16).
- Clase D: Defectos con menos de 4 mm de altura y menos de 5 mm de ancho con una relación intermaxilar aceptable sin defectos de reabsorción vertical significativos (16).
- Clase E: defectos con características de altura y ancho de la clase A, pero con defectos de reabsorción ósea vertical que aumentan la altura del espacio interoclusal (16).
- Clase F: defectos con características de altura y ancho de la clase B, pero con defectos de reabsorción ósea vertical que aumentan la altura del espacio interoclusal (16).

- Clase G: defectos con características de altura y ancho de la clase C, pero con defectos de reabsorción ósea vertical que aumentan la altura del espacio interoclusal (16).
- Clase H: defectos con características de altura y ancho de la clase D, pero con defectos de reabsorción ósea vertical que aumentan la altura del espacio interoclusal (16).
- Clase I: Este tipo de defectos presenta una atrofia severa en sentido tridimensional, con alteración de la relación intermaxilar por reabsorción vertical del reborde alveolar. Se observa discrepancia sagital con retrusión maxilar debido a la reabsorción de tipo centrípeta que tiene lugar en los maxilares (16).

Tavelli, L. y cols. (2017) describen una clasificación de los senos maxilares para llevar a cabo una correcta evaluación prequirúrgica y minimizar los riesgos a complicaciones trans y/o postoperatorias (18). Esta clasificación tiene como base de diagnóstico la tomografía computarizada previa a la cirugía de elevación del seno maxilar; herramienta de diagnóstico que nos permite una evaluación más completa pues, además de observar las características anatómicas y volumétricas del seno, se pueden observar otros parámetros como lo son: el grosor de la membrana de Schneider, presencia, ausencia y dirección de septo sinusal, localización y recorrido de la arteria alveolo-antral, altura del reborde residual, entre otros que se mencionan posteriormente.

La correcta planeación y evaluación de todos estos parámetros le permitirán al clínico elegir la técnica más adecuada a las necesidades del paciente y llevar a cabo una cirugía con menos riesgos, con el fundamento de conocer los antecedentes patológicos, características morfológicas y anatómicas, variaciones de forma y volumen, presencia o ausencia de factores que podrían añadir contratiempos en el transoperatorio (septo sinusal, quistes, mucocelos, tumores, etc.) y el plan de rehabilitación posterior al procedimiento (18).

Esta clasificación engloba 11 parámetros analizados, los cuales serán descritos ulteriormente, y para cada uno de ellos existe una condición favorable, una normal o condición promedio y una condición desfavorable.

El tipo de condición que se haya encontrado en relación al parámetro de estudio tiene un valor (favorable = 1, promedio = 2 y desfavorable = 3). Una vez obtenido el puntaje, deberá multiplicarse por la significancia clínica, esta variable fue establecida por los autores de acuerdo a lo expresado en la literatura y su experiencia clínica:

- Significancia con valor de 1 punto: si el parámetro no tiene la suficiente influencia en la dificultad de la elevación de seno maxilar.
- Significancia con valor de 2 puntos: si el parámetro puede influenciar lo suficiente en la dificultad de la ejecución quirúrgica.
- Significancia con valor de 3 puntos: si el parámetro es una influencia fundamental en la dificultad de la cirugía.

Los autores (18) establecieron la significancia para cada parámetro de evaluación. Estos valores se presentan en la siguiente tabla (Tabla 2):

Parámetro	Significancia clínica
Grosor de la membrana sinusal	3
Septo/ tabique sinusal	3
Ángulo bucolingual de la pared del seno	3
Presencia dental	3
Seno maxilar contiguo a raíces dentales o implante	2
Grosor de la cortical vestibular	2
Altura del reborde óseo residual	1
Ancho del reborde óseo residual	1
Ancho del seno maxilar	2

Arteria alveolo-antral	2
Visibilidad/ apertura oral	3

Tabla 2. Elaboración propia. Tavelli, Lorenzo & Borgonovo, Andrea & Re, Dino & Maiorana, Carlo. (2017). Sinus presurgical evaluation: A literature review and a new classification proposal. *Minerva stomatologica*. 66. 10.23736/S0026-4970.17.04027-4. (18)

Una vez que cada parámetro ha sido clasificado con su valor (1, 2 ó 3) y multiplicado por el valor de su significancia clínica, deberán sumarse y este resultado será dividido entre 25, siendo este valor la suma de todas las significancias. Como resultado se obtendrá un valor entre 1 y 3, que determinará el grado:

- 1 - 1.5: Grado I, seno maxilar favorable.
- 1.501 - 2.1: Grado II, seno maxilar normal.
- 2.101 - 2.6: Grado III, seno maxilar problemático
- 2.601 - 3: Grado IV, seno maxilar riesgoso.
- Grado 0: seno maxilar inoperable.

Los autores desarrollaron una hoja en excel que puede ser utilizada por el clínico para ingresar sólo los valores particulares de cada parámetro y obtener el grado de manera automática. [Fig. 8]

SINUS PRESURGICAL EVALUATION

	PARAMETERS (significance)	FAVORABLE / NORMAL / UNFAVORABLE	POINTS	YOUR SINUS
RISK OF PERFORATION	Membrane thickness (3)	1.5-2.0 mm 0.8-1.0 mm, 2.01-2.99 mm ≥ 3.0 mm, < 0.8 mm	1 2 3	
	Sinus Septa (3)	Absence of sinus septa Presence of one complete and transverse sinus septum Presence of two or more complete sinus septa	1 2 3	
	Angle of the buccolingual maxillary sinus wall (3)	> 60° 30-60° < 30°	1 2 3	
	Teeth presence (3)	(only missing teeth from second premolar to second molar) Two adjacent missing teeth (from second premolar to second molar) Single missing tooth (between first premolar and second molar)	1 2 3	
	Implants or teeth roots adjacent to sinus (2)	No implant apex or teeth roots adjacent to (or into) sinus floor (intra sinus position) Implant apex or teeth roots adjacent to (or into) sinus floor (extra sinus position)	1 3	
	Buccal Bone Thickness (2)	< 1 mm 1-2.5 mm ≥ 2.5 mm	1 2 3	
	Residual Alveolar Ridge Height (3)	> 8mm 2-4 mm < 2 mm	1 2 3	
BONE CONDITION	Residual Alveolar Ridge Width (3)	> 7.75 mm 6.75-7.75 mm < 6.75 mm	1 2 3	
	Sinus Width (2)	Negative Average Small	1 2 3	
OTHER	Alveolar-Antral Artery (2)	Not visible (width typically in diameter < 1 mm) Diameter 1-2 mm Diameter > 2 mm	1 2 3	
	Visibility/ Oral Opening (3)	Optimal opening that let the clinician work without any problems Partial opening (sinus position) or partial visibility No opening	1 2 3	

WEIGHTED AVERAGE	→	GRADE
------------------	---	-------

	GRADE	
1-1.5	0	Inoperable Sinus
1.501-2.1	I	Favorable Sinus
2.101-2.6	II	Normal Sinus
2.601-3	III	Problematic Sinus
	IV	Unfavorable and Risky Sinus

Fig. 8 Tavelli, Lorenzo & Borgonovo, Andrea & Re, Dino & Maiorana, Carlo. (2017). Sinus presurgical evaluation: A literature review and a new classification proposal. *Minerva stomatologica*. 66. 10.23736/S0026-4970.17.04027-4.

(18)

La experiencia clínica y la literatura son dos herramientas importantes en la evaluación de los métodos de diagnóstico y los signos clínicos de estos 11 parámetros, a los cuales debemos conferir la cualidad de favorable [1], promedio/normal [2] o desfavorable [3], según sea el caso.

Los 11 parámetros de evaluación en la clasificación de Tavelli y cols.

1. Grosor de la membrana sinusal

El grosor de la membrana sinusal o de Schneider es un parámetro medible en la tomografía computarizada (CT). En la literatura existe discrepancia en los milímetros de grosor que indican una condición de normalidad o de enfermedad, aunque el principio más importante que representa el grosor de la membrana es su predisposición a la perforación o ruptura (18). Y aunque es lógico pensar que una membrana más gruesa sería más favorable, cuando ésta excede los 5 milímetros es asociada a una condición

de engrosamiento patológico y de obstrucción del ostium, lo cual es una contraindicación para la elevación de seno maxilar per se (19).

Con base en el análisis de estudios que describen la relación del grosor de la membrana sinusal y su predisposición a la perforación, decidieron evaluar y subdividir las dimensiones de la membrana con el propósito de obtener una referencia adecuada para la valoración pre quirúrgica:

- Grosor favorable: 1.5 - 2.0 mm
- Grosor normal/promedio: 0.8-1.49 mm, 2.01- 2.99 mm
- Grosor desfavorable: <0.79 mm, >3 mm

2. *Septo o tabique sinusal*

Esta variación anatómica fue descrita en 1910 por Underwood, quien sugiere que su formación ocurre durante el crecimiento y proceso eruptivo de los dientes. Se crean estas divisiones por la persistencia de la posición dental y el descenso de las estructuras del seno maxilar entre las raíces (20), llamados también tabiques congénitos. Otros autores señalan la existencia de tabiques secundarios o incompletos, los cuales tienen origen en la pérdida dental y la consiguiente neumatización del seno maxilar. Su relación con el riesgo de perforación de la membrana está dada por su forma, posición y tamaño; características que tienen una injerencia directa durante la elevación del piso sinusal, y es también un factor importante para la selección de la técnica quirúrgica.

El diagnóstico imagenológico es fundamental para la valoración de este parámetro. Si se observa un tabique transversal, es decir, que los extremos del septo se encuentran en las paredes laterales del seno, no es considerada una complicación en el procedimiento. Sin embargo, el descubrimiento de un septo longitudinal, donde las bases del tabique se encuentran en la pared superior y en el piso, o incompleto, la elevación del seno maxilar puede presentar más complicaciones [Fig. 9].

La presencia de un tabique representa la modificación del diseño en la osteotomía y elevación de la membrana de Schneider, por lo que el escenario más favorable sería la ausencia de esta variación anatómica (21):

- Favorable: ausencia de septo/ tabique sinusal
- Promedio/ normal: presencia de un tabique completo con dirección transversal
- Desfavorable: presencia de uno más tabiques incompletos o tabiques con dirección longitudinal (18).

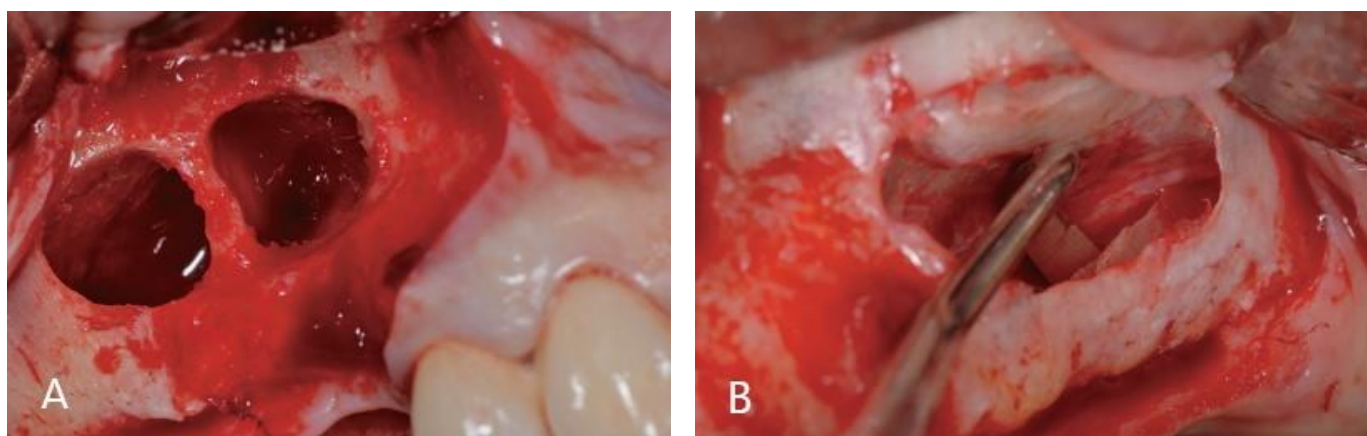


Fig. 9. "A) Fotografía transquirúrgica de septo de seno maxilar transversal. B) Fotografía de septo de seno maxilar longitudinal". [Imagen] Tavelli, Lorenzo & Borgonovo, Andrea & Re, Dino & Maiorana, Carlo. (2017). Sinus presurgical evaluation: A literature review and a new classification proposal. *Minerva stomatologica*. Vol. 66. Pág. 121. 10.23736/S0026-4970.17.04027-4. (18)

3. *Ángulo bucolingual de la pared del seno*

El ángulo bucolingual de la pared del seno se refiere al ángulo creado entre la pared vestibular y el techo del paladar duro. Este parámetro se estudia mediante los estudios imagenológicos en donde podrá realizarse la medición, manual o computarizada, de este ángulo. Las condiciones ideales para llevar a cabo una elevación sinusal se darían con un ángulo mayor a 60°. Diversos autores señalan que un ángulo bucolingual agudo, menor a 30°, representa una complicación durante la elevación de seno por sí misma y Cho et. al mencionar que este ángulo también depende de la zona anatómica del seno maxilar, pues en las paredes anteriores del seno tienden a ser mucho más angostas que la porción medial y posterior. (22)

Puesto que en esta clasificación debe considerarse:

- Favorable: ángulos $>60^\circ$
- Promedio/ normal: ángulos 30° a 60°
- Desfavorable: ángulos $<30^\circ$ ¹³

4. *Presencia dental*

Como ya fue descrito anteriormente, la pérdida dental está asociada directamente con el proceso de remodelación ósea del hueso alveolar y la eventual neumatización del seno maxilar. El colapso vertical y la migración de la emergencia de la arteria alveolar posterosuperior, son consecuencias de la reabsorción ósea por pérdida dental en el sector posterior.

Deberá evaluarse la zona de edentulismo (premolares y/o molares) y cantidad de ausencias dentales, pues se ha observado que el riesgo de perforación de la membrana aumenta en pacientes con pérdidas de un sólo molar o premolar [Fig. 10], pues el descenso de las estructuras produce la neumatización en un área reducida y la irregularidad del piso del seno maxilar.

Considerando esto, la clasificación de Tavelli y cols. denota (18):.

- Favorable: cuando es una zona completamente edéntula (de segundo premolar a segundo molar).
- Promedio/ normal: cuando hay dos dientes ausentes (adyacentes)
- Desfavorable: cuando hay pérdida de un sólo diente.



Fig. 10 "Elevación de seno maxilar en sitio con pérdida de un sólo diente". Tavelli, Lorenzo & Borgonovo, Andrea & Re, Dino & Maiorana, Carlo. (2017). [Imagen] Sinus presurgical evaluation: A literature review and a new classification proposal. *Minerva stomatologica*. Vol. 66 Pp. 123 10.23736/S0026-4970.17.04027-4 (18)

5. Seno maxilar contiguo a raíces dentales o implante

Cuando existen dientes o implantes contiguos a la zona de neumatización del seno aumentan las probabilidades de perforación de la membrana de Schneider durante la elevación del piso, pues es en la zona apical de las raíces dentales, o en el apex de los implantes, la membrana sinusal se adhiere a estas superficies y tiende a modificar su estructura, y por ello, ser más propensa a perforarse. Situación contraria cuando se encuentra adherida a la superficie ósea del reborde alveolar residual. Es así que se considera:

- Favorable: cuando no existen raíces dentales o apex implantares contiguos al piso del seno.
- Desfavorable: cuando existen raíces dentales o apex implantares contiguos al piso del seno (18).

6. Grosor de la cortical vestibular

Estudios basados en tomografías computarizadas describen un engrosamiento progresivo de la pared ósea vestibular a partir del segundo premolar hasta el segundo molar, con un grosor promedio de 1.5 a 1.9 milímetros. Este parámetro es importante en la valoración prequirúrgica, pues el grosor óseo determinará el diseño del corte, e incluso la selección de los instrumentos para llevarlo a cabo (21).

Cuando la pared lateral es de mayor grosor será necesario el uso de instrumentos rotatorios para la creación del acceso, requiere de mayor tiempo para la exposición de la membrana y el retiro de la cortical ósea en la técnica de venta lateral puede ser complicada. Mientras que una cortical ósea delgada es considerada favorable; cortarla requiere de menos tiempo, puede realizarse con instrumentos más finos y exactos, así como la posibilidad de observar la tonalidad azulada de la membrana por debajo de la pared cortical, lo que le permite al clínico realizar un diseño mucho más preciso y conservador. (18)

- Favorable: Grosor <1 milímetros
- Promedio/ normal: Grosor 1 a 2.5 milímetros
- Desfavorable: Grosor mayor a 2.5 milímetros

7. *Altura del reborde óseo residual*

Este parámetro se encuentra íntimamente relacionado con el grosor de la membrana y el éxito de los implantes dentales. Es de común acuerdo entre autores que un reborde residual igual o menor 4 mm de altura requiere la elevación del piso de seno con un abordaje lateral [Fig. 11]. Tavelli y cols. Se refieren a la clasificación de atrofia ósea maxilar de Chiapasco et. al como un parámetro de discernimiento durante la valoración prequirúrgica. En seguida este parámetro debe considerarse:

- Favorable: altura >4 mm
- Promedio/ normal: altura de 2 a 4 mm
- Desfavorable: altura <2 mm

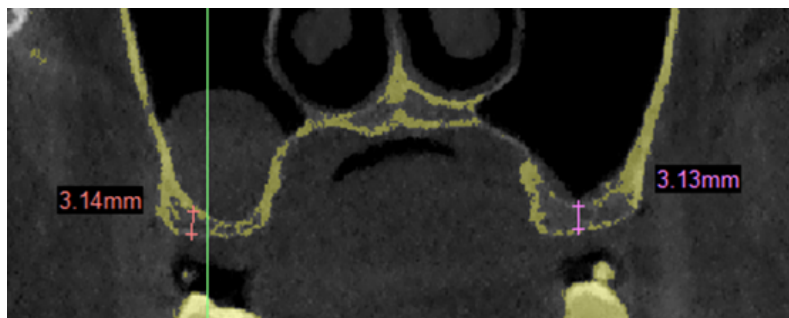


Fig. 11 Lorena Contreras Allvarez, Mario Rodríguez Tizcareño, Ramiro Franklin Bernal Faro, Ulises Alejandro Torres Porras y Nantli Vega Menchaca. (2014) Corte de tomografía computarizada. Rebordes óseos residuales <4mm de altura.(23)

8. *Ancho del reborde óseo residual*

Este parámetro no se considera como un factor de complicación durante la cirugía, sin embargo es importante tomarlo en cuenta para la selección del diámetro de los implantes dentales. Si bien después de una pérdida dental o una cirugía que involucre los tejidos óseos es inevitable que exista una remodelación del hueso, es importante evaluar las condiciones del paciente antes de la cirugía y tomar las medidas preventivas adecuadas, como lo sería una regeneración ósea guiada para el aumento del grosor y/o altura del reborde (18). En implantología es considerado necesario que el implante se encuentre rodeado por al menos 1.5 mm de hueso para establecer la estabilidad primaria, por lo que la selección de los implantes dentales será en función de la cantidad ósea remanente en sentido vertical (altura del implante) y horizontal (diámetro del implante). En esta clasificación, el ancho del reborde óseo está establecido en proporción a implantes de diámetro promedio.

- Favorable: ≥ 7.75 mm
- Promedio/normal: 6.75 mm - 7.75 mm
- Desfavorable < 6.75 mm (18)

9. *Ancho del seno maxilar*

El seno maxilar es una estructura flexible, que modifica su tamaño a partir de la erupción de las piezas dentales. Esta cualidad también se observa en procesos patológicos; las paredes de los senos maxilares pueden expandirse con relación a las estructuras anatómicas adyacentes, cambiando su capacidad volumétrica, ancho, altura y forma.(18) El colapso del reborde óseo maxilar tiene como consecuencia la modificación estructural del seno maxilar, expandiéndose y adquiriendo una base piramidal que tiende a ser más propensa a la fractura del piso y subsecuente perforación de la membrana de Schneider. Así como el engrosamiento patológico de la membrana, tornándose propensa a la ruptura o producir la obstrucción del ostium (19). En otras palabras, la expansión del seno maxilar tiene como consecuencia la erosión de las paredes óseas y lo convierte en una estructura endeble.

El ancho del seno maxilar está relacionado a la capacidad de regeneración y cicatrización; autores como KutKut et. al describieron mejores resultados de regeneración ósea en senos estrechos (21). Considerado esto, lo autores determinaron que el ancho del seno maxilar es:

- Favorable cuando es estrecho
- Promedio/normal cuando tiene proporciones equilibradas
- Desfavorable cuando es amplio/ extenso (18).

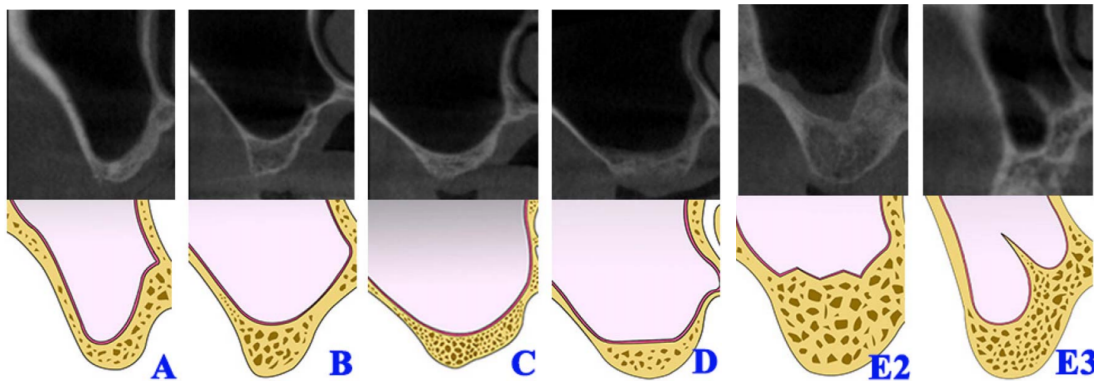


Fig. 12 Tipos de seno maxilar en un corte coronal. A) Estrecho/ cónico, B) Con tendencia a estrecharse, C) Ovoide, D) Cuadrado, E) Irregular. 34. Niu, L., Wang, J., Yu, H., & Qiu, L. (2018). New classification of maxillary sinus contours and its relation to sinus floor elevation surgery. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 20(4), 493–500. doi:10.1111/cid.12606 (24)

10. Arteria alveolo-antral

La arteria alveolo-antral (AAA) es la anastomosis de dos de las ramas de la arteria maxilar, la arteria alveolar pósterio superior (PSAA) y la arteria infraorbitaria (IOA); estas le dan la irrigación arterial a la pared lateral del seno y su membrana. La hemorragia por lesiones a esta arteria es considerada de las complicaciones más frecuentes durante la intervención quirúrgica de los maxilares. A propósito de esto es necesaria la localización de la arteria alveolo-antral previa a la cirugía para modificar la zona de osteotomía, o bien, la ligadura del vaso (24). Tavelli y cols. Señalan que por lo regular esta anastomosis se encuentra intraósea, pero también cabe la posibilidad de hallarla extraósea, en este sentido el diagnóstico con tomografía computarizada es de gran utilidad, siempre y cuando la arteria alveolo-antral pueda observarse (18).

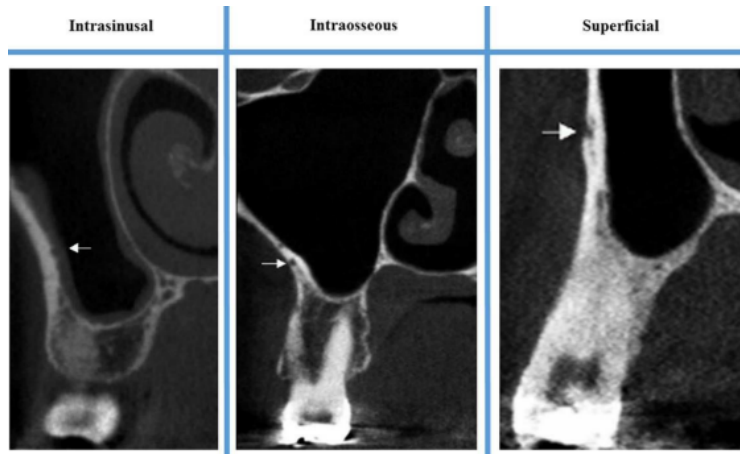


Fig. 13 “Vista coronal de un CBCT mostrando la PSAA en su posición intrasinusal, intraósea y superficial” (25)

Cuando la anastomosis se encuentra extraósea puede encontrarse adherida a la membrana y deberá elevarse junto con ésta durante el procedimiento. Si bien es cierto que las arterias con diámetros amplios pueden identificarse con mayor facilidad con las herramientas diagnósticas, cabe señalar que el manejo de las hemorragias suele ser más sencillo en vasos de menor calibre, por lo que los autores consideran:

- Favorable cuando el diámetro arterial es <1 milímetro.
- Promedio/normal cuando el diámetro arterial oscila entre 1 y 2 milímetros.
- Desfavorable cuando el diámetro arterial es mayor a 2 milímetros (18).

Es fundamental tomar en cuenta las variaciones anatómicas del sistema vascular en cualquier tipo de intervención quirúrgica, así podemos prevenir accidentes y complicaciones intraoperatorias que comprometen el éxito del tratamiento y, a su vez, el bienestar del paciente.

11. Visibilidad/ Apertura oral

La accesibilidad quirúrgica es un parámetro que no debe darse por hecho, pues es cierto que algunos pacientes tienen una apertura oral reducida, o que simplemente el tamaño de la cavidad oral no permite acceder al clínico a la zona quirúrgica y esto también puede representar una complicación durante el procedimiento, especialmente

en la elevación de seno maxilar, pues requiere de la visualización del cirujano en todo momento.

- Favorable: Apertura óptima que no representa una complicación para el clínico en el transoperatorio.
- Desfavorable: Apertura limitada que representa dificultades para el clínico en el transoperatorio (18).

3.3 La elevación del piso de seno maxilar: antecedentes históricos y técnicas quirúrgicas

El abordaje quirúrgico de los senos paranasales maxilares surgió de la necesidad de rehabilitación protésica de la cavidad oral posterior a la pérdida dentaria, que como conocemos tiene dentro de sus consecuencias la formación de defectos morfológicos por reabsorción ósea, reduciendo la posibilidad de la colocación de implantes dentales. Y de esta necesidad tan importante es que iniciaron las propuestas de técnicas quirúrgicas para la elevación del piso de seno maxilar, reestructurando el reborde óseo residual, elevando significativamente las probabilidades de éxito en la colocación de prótesis sobre implantes.

La primera técnica de abordaje del seno maxilar fue descrita por George Cadwell y Henri Luc (1893), quienes realizaron una apertura de acceso al seno maxilar en la fosa canina y otra en la pared antronal para el drenaje del mismo (11), empleada como tratamiento para la sinusitis (26). En 1977, Hilt Tatum Jr. modifica esta técnica para su aplicación en el campo de la implantología y realizó una descripción de la técnica de manera detallada, en donde se especifica la elevación de la membrana sinusal y el relleno del espacio creado con materiales de injerto a través de la apertura de la cortical ósea (11).

Boyne y James en 1980, reportan éxito en la aplicación de la técnica de colocación de injertos óseos en el piso del seno maxilar para incrementar el área de soporte para la

inserción de prótesis removibles y consecutivamente la colocación de implantes en forma de cuchilla (20). Tatum también describe una segunda técnica para la elevación del piso de seno maxilar, siendo esta vía transalveolar o transcrestal, para la colocación inmediata de los implantes dentales; Para la ejecución de esta técnica se utilizaban formadores de alveolo que eran seleccionados en función del tamaño del implante a colocar. Los formadores funcionaban como una especie de cincel, que al golpearlos ligeramente en dirección vertical se provocaba la fractura del piso de seno maxilar, consiguiendo así su manipulación para generar el espacio para la colocación del implante (27).

En 1994 Summers perfeccionó la técnica de Tatum implementado el uso de osteotomos para producir una expansión de la cresta ósea en sentido horizontal seguida de la condensación del material de injerto en dirección apical. Esta modificación permitió que la elevación del piso de seno maxilar resulte en un procedimiento más conservador y con una intervención menos traumática para el paciente. Un año después el autor propone una técnica de elevación de seno maxilar para la colocación del implante en una segunda fase quirúrgica, a modo de preparación del lecho de inserción en rebordes alveolares con defectos de reabsorción importantes con una altura menor a 5 milímetros (28).

Con la evolución de la tecnología se ha implementado el uso de la cirugía endoscópica para la elevación de seno maxilar, aunque se trata sólo de una herramienta de visión, pues no exime de complicaciones, como la perforación de la membrana de Schneider, además de representar la necesidad de equipo especializado y entrenamiento previo para su ejecución.

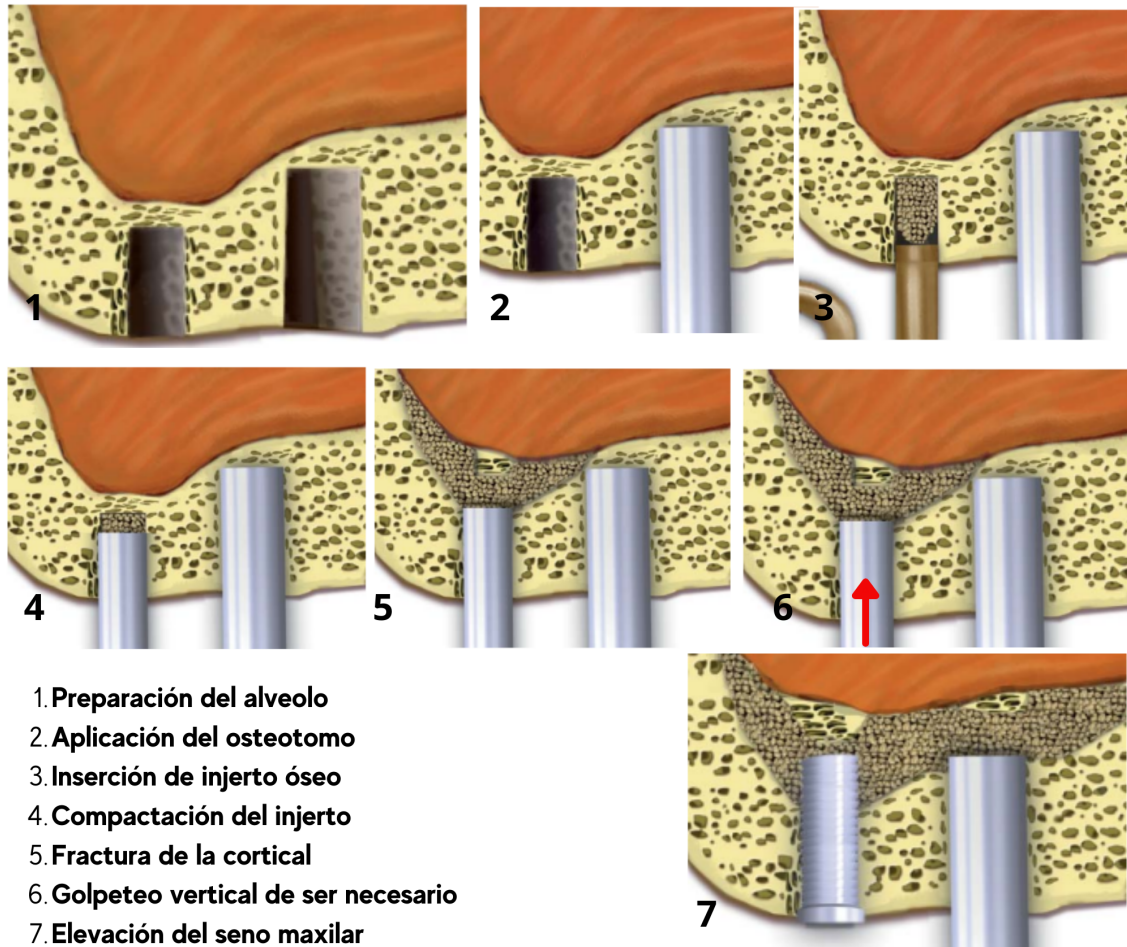
Estudiadas, aplicadas y modificadas por diversos autores, actualmente existen dos técnicas quirúrgicas estándar para la elevación de piso de seno maxilar, la osteotomía crestal o transalveolar (a través del alveólo) y la técnica de ventana lateral (22). La selección de la técnica dependerá de la clasificación del defecto óseo, las necesidades morfológicas y protésicas para la colocación de los implantes dentales.

3.3.1 Técnica de osteotomía crestal o transalveolar [Fig. 14]

La técnica transcrestal es una excelente opción terapéutica para pacientes con 5 mm de reborde óseo residual (29), teniendo un rango de éxito de supervivencia de implantes colocados después de esta técnica de entre 93.5%-100% (30).

Fue descrita por primera vez como una técnica menos invasiva para la elevación de piso de seno maxilar mediante la compresión apical del hueso, en dirección al seno para elevar la membrana de Schneider. También modificada durante su aplicación, se implementó la colocación de injerto óseo en la zona de osteotomía. Una vez expuesto el reborde para la osteotomía, ya sea mediante un colgajo o con técnica *flapless*, se realiza la osteotomía con un drill de 2 mm, con una distancia de 1 mm del piso del seno.

Se continúa la secuencia de osteotomía, dejando una expansión de 0.5-1.2mm menos que el tamaño del implante, mejorando la estabilidad primaria durante la colocación del implante. Se colocan las partículas del injerto óseo dentro de la osteotomía, empujándola suave y progresivamente en dirección apical. (22). Durante este procedimiento deben revisarse señales de perforación del seno maxilar, ya que el avance del osteotomo hacia el seno podría provocar complicaciones que comprometen el éxito del procedimiento.



1. Preparación del alveolo
2. Aplicación del osteotomo
3. Inserción de injerto óseo
4. Compactación del injerto
5. Fractura de la cortical
6. Golpeteo vertical de ser necesario
7. Elevación del seno maxilar

Fig. 14 Gráfico de elaboración propia. Imágenes de: Técnica transalveolar de elevación del piso de seno maxilar. Vara F.J.C., Bowen, A.A. (2006). Tratamiento de las atrofias óseas maxilares: cirugía del seno maxilar. Atlas Práctico de Implantología Oral CAPÍTULO XX. Gaceta Dental 170. Pp. 237 y 238.. <https://www.clinicabowen.com/wp-content/uploads/2013/04/coleccionable20.pdf> (17)

La técnica *flapless* es una variante del abordaje para la colocación de implantes, fue introducida por Ledermann en 1977 y consiste en la incisión del tejido gingival mediante un instrumento de corte circular denominado tissue punch. Este corte circular permite el descubrimiento de la cortical ósea en donde se llevará a cabo el proceso quirúrgico, elevación de seno o colocación de implante dental, sin la elevación de un colgajo mucoperióstico. Esta técnica permite la conservación de la vascularización de los tejidos blandos, su arquitectura y volumen, lo que permite que el área adyacente al implante se encuentre sana, previniendo la retracción gingival. Estas características le permitirán al paciente tener una recuperación rápida y con menos inflamación y molestias que un abordaje quirúrgico abierto (31).

3.3.2 Técnica de ventana lateral [Fig. 15]

La predictibilidad de la elevación del piso del seno maxilar mediante la técnica de ventana lateral para el incremento de la altura ósea del reborde alveolar está bien documentada y diversos estudios clínicos han demostrado éxito a largo plazo en los implantes colocados en las zonas regeneradas (21) Además, esta técnica se utiliza para exposición y extirpación de tumores, tratamiento de sinusitis maxilares crónicas y también para la extirpación de cuerpos extraños y acceso a la fosa pterigopalatina (2).

La cirugía se inicia con anestesia infiltrativa local y bloqueo regional superior del nervio alveolar postero-superior y el nervio palatino mayor (anterior). Se diseña un colgajo con la incisión de una liberatriz bucal en mesial, y distal en caso de ser necesario, dependiendo de la necesidad visual y/u operatoria del cirujano (22). El diseño de la ventana lateral debe realizarse con el conocimiento de la anatomía específica del seno maxilar del paciente, pues la localización de la ventana ósea es de suma importancia para el acceso y abordaje de la membrana sinusal.

El trazo de la osteotomía puede realizarse con instrumentos rotatorios o piezoeléctricos, opción que podría reducir considerablemente la perforación accidental de la membrana. Con el material de elección por el cirujano se iniciará la osteotomía trazando el borde inferior de la ventana, a 3 mm de distancia del piso del seno maxilar, aproximadamente. El borde posterior de la ventana puede realizarse sobre la tuberosidad del maxilar y el borde anterior debe situarse a 3mm de la pared anterior del seno (22) .

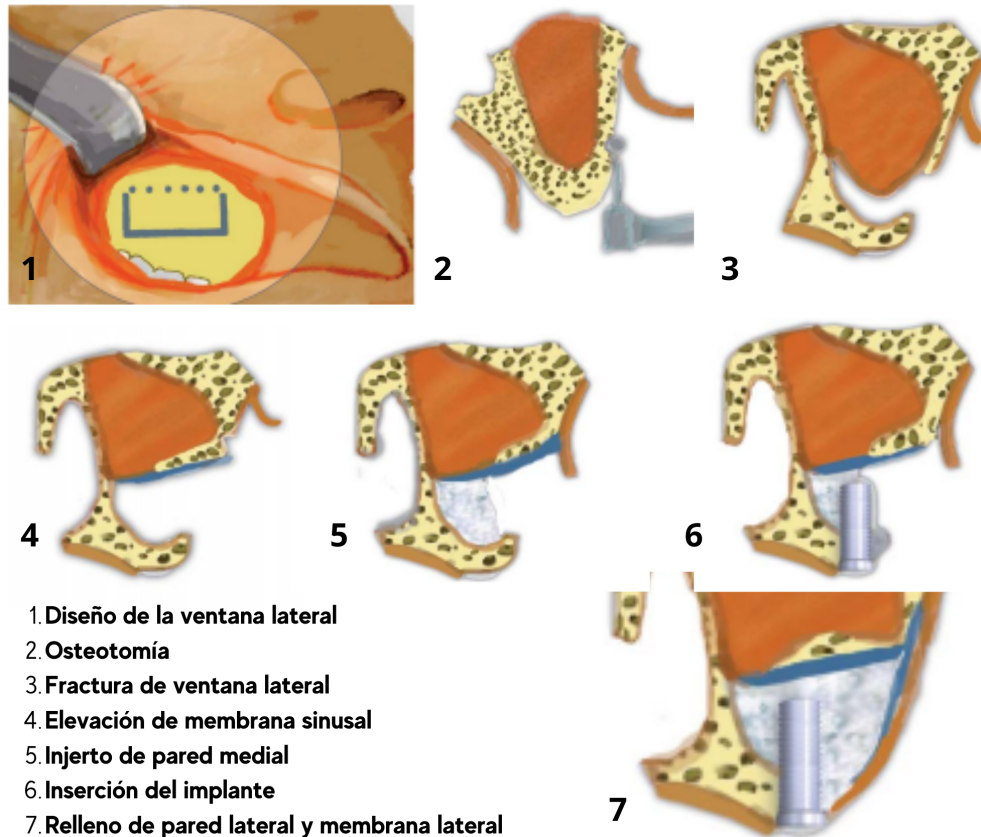


Fig. 15 Gráfico de elaboración propia. Imágenes de: Técnica transalveolar de elevación del piso de seno maxilar. Vara F.J.C., Bowen, A.A. (2006). Tratamiento de las atrofias óseas maxilares: cirugía del seno maxilar. Atlas Práctico de Implantología Oral CAPÍTULO XX. Gaceta Dental 170. Pp. 240 y 241. <https://www.clinicabowen.com/wp-content/uploads/2013/04/coleccionable20.pdf> (17)

Tatum describe dos técnicas para la preparación de la osteotomía de la ventana lateral: de “fractura incompleta” en donde se coloca el recorte de hueso sobre el material de injerto, como una especie de techo. Esta técnica puede complicarse en senos estrechos. Y la técnica de *wall-off*, en la cual se remueve por completo la ventana ósea y provee de un campo visual y operatorio amplio (22). Sin importar la técnica de apertura, es importante separar la membrana sinusal de las paredes óseas circundantes para poder desplazarla hacia arriba y obtener suficiente espacio para la colocación de los biomateriales de injerto o relleno óseo, los cuales deberán ser colocados minuciosamente hasta llenar todos los espacios creados. El último paso de esta técnica quirúrgica consiste en afrontar nuevamente los tejidos blandos para suturar y darle cierre al colgajo. Varios autores recomiendan colocar una membrana sobre el material de injerto antes del cierre (22).

3.4 Complicaciones durante la elevación de seno maxilar

Las complicaciones pueden ocurrir durante o después del procedimiento quirúrgico. Aquellas que se suscitan durante el procedimiento se conocen como intraoperatorias; perforación de la membrana de Schneider, hemorragia, fractura ósea o lesiones nerviosas. Las complicaciones postoperatorias ocurren una vez finalizado el tratamiento quirúrgico, y pueden ser tempranas (durante las primeras tres semanas postquirúrgicas) o tardías (después de las primeras tres semanas postquirúrgicas). (32)

3.4.1 Perforación de la membrana sinusal o de Schneider

Esta complicación es la más frecuente durante este procedimiento quirúrgico. Steven A.Zijderveld señala que la prevalencia de perforación utilizando la técnica de ventana lateral varían entre el 20 y 40% (33). Otros autores han estudiado la perforación sinusal relacionando el grosor de la membrana por zona de abordaje (anterior, medial y posterior) y en el estudio de Cho et. al se menciona que existe mayor riesgo de perforación cuando se hace el abordaje en la zona anterior del seno, en donde las paredes lateral y medial se encuentran a menos de 30°. Este porcentaje disminuye considerablemente en la zona medial e incluso no se registraron perforaciones cuando se realiza el abordaje en la zona posterior, en donde existe una angulación de más de 60° respecto a las paredes delgadas del seno maxilar. (22)

El grosor de la membrana sinusal juega un papel sumamente importante en las complicaciones quirúrgicas. Algunos autores sugieren que este factor puede ser modificado por el biotipo gingival y la edad del paciente. Existen también condiciones patológicas en donde la membrana se presenta con mayor grosor y esto también puede ser un factor predisponente a la perforación. Cuando la membrana sinusal rebasa los 5 mm de grosor se asocia con obstrucción del ostium, condición que se considera como contraindicación de elevación del seno maxilar (21).

El correcto drenaje del seno maxilar hacia la cavidad nasal durante la recuperación es muy importante para el éxito de los materiales de injerto y la prevención de infecciones.(19)

3.4.2 Grosor de la cortical vestibular maxilar

Tavelli y cols. Definieron como favorable una cortical ósea delgada debido a la facilidad de la osteotomía, donde puede evitarse el uso de instrumentos rotatorios, así como disminuir el tiempo requerido para descubrir la membrana. No obstante, una pared vestibular muy delgada debe abordarse con precauciones, pues podría ser perforada durante la osteotomía o el propio levantamiento del colgajo, comprometiendo la integridad de la membrana sinusal (18).

Existen diferentes técnicas de osteotomía descritas en la literatura; la osteotomía con instrumentos rotatorios con fresas de carburo para corticales gruesas y de diamante en corticales delgadas (33) y láser, piezoeléctrico o instrumentos ultrasónicos que tienen mayor precisión y medida en el corte (34).

3.4.3. Comunicación oroantral

La permanencia de edentulismo parcial o total en el maxilar tiene repercusiones en la cantidad de hueso remanente y el grado de neumatización del seno maxilar. La actividad osteoclástica prolongada puede derivar en la destrucción total del hueso alveolar, teniendo como consecuencia la comunicación oroantral en donde existe contacto directo de la mucosa sinusal con el medio oral (33). Esta complicación también puede ser derivada de extracciones dentales o radiculares, excisión de lesiones tumorales o quísticas, cirugía ortognática, traumatismos y colocación de implantes dentales (35).

El tratamiento de una comunicación oroantral dependerá de las características clínicas de la lesión, el tiempo de exposición del seno hacia la cavidad oral y de si existe o no

un proceso infeccioso activo. El diagnóstico puede realizarse a través de estudios radiográficos y tomográficos; A partir de éste se inicia la toma de decisiones en cuanto al plan de tratamiento, que puede consistir en rotación de colgajo vestibular o palatino, uso de plasma rico en factores de crecimiento y/o injertos óseos.

Si el paciente cursa con sinusitis es indispensable darle tratamiento de drenaje y prescripción de antimicrobianos antes de realizar el cierre de la comunicación del seno (35).

3.4.4 Presencia de tabique sinusal

Como se menciona en la clasificación de Tavelli y cols. La presencia de un tabique o septo sinusal no siempre representa una complicación, sin embargo, existen tabiques sinusales que sí son considerados un factor que aumenta la dificultad en la cirugía de elevación de seno maxilar, pues involucran el abordaje durante la osteotomía, la labilidad de la membrana y su elevación per se (18).

Underwood describió esta variación anatómica por primera vez a principios de los años 90 y a partir de este descubrimiento se han propuesto modificaciones en las técnicas quirúrgicas para prevenir las complicaciones y aumentar la tasa de éxito de los tratamientos. La dirección, tamaño y etiología de los septos definirá la ejecución quirúrgica, tomando en cuenta que existen septos primarios (producto de las fases eruptivas dentales) y secundarios a la pérdida dental (33).

3.4.5 Hemorragia

La hemorragia intraoperatoria es una de las complicaciones más comunes. Si no existe el conocimiento del trayecto vascular de las arterias que irrigan la zona quirúrgica siempre existirá una probabilidad de hemorragia, por lo que es de suma importancia el conocimiento de las ramas arteriales involucradas y su identificación previa al procedimiento para prevenir un evento de pérdida. Es necesario tomar en cuenta que el sangrado no representará un problema si se trata de vasos con diámetros estrechos, pero en arterias con diámetros amplios es probable que la compresión no sea suficiente para conseguir hemostasia (18). Deberá considerarse la ligadura del vaso

para detener la hemorragia ya que el electrocauterio es una opción arriesgada pues podría provocar la perforación de la membrana.

Otro tipo de hemorragia es la epistaxis, que es un signo clínico de la perforación de la membrana sinusal y se considera una complicación postoperatoria (33).

3.5 Contraindicaciones de la elevación de seno maxilar

Existen algunas contraindicaciones generales para realizar este procedimiento quirúrgico, que se relacionan directamente con los antecedentes patológicos del paciente; tales como pacientes oncológicos que hayan sido irradiados en la zona maxilar, padecimientos sistémicos no controlados, consumo excesivo de alcohol y/o tabaco. O bien, contraindicaciones locales como procesos infecciosos agudos (36). Así como la obstrucción del hiato semilunar u ostium. Este padecimiento se observa comúnmente en pacientes con engrosamiento de la membrana sinusal por condiciones patológicas como la sinusitis aguda (19). La obstrucción de la vía de drenaje del seno maxilar es considerada una contraindicación por las dificultades postquirúrgicas que puede presentar el paciente, pues puede desarrollarse una sinusitis postoperatoria (33).

3.6 Quistes de retención mucosa en el seno maxilar

Otra de las consecuencias de la obstrucción de la vía de drenaje del seno maxilar es la formación de lesiones quísticas de contenido mucoseroso, conocidas como quistes de retención mucosa o mucocelos del seno maxilar (37); también asociados a enfermedades de los senos paranasales, como sinusitis, pólipos, trauma o intervenciones quirúrgicas previas. La incidencia de esta patología se ha reportado entre 1,4 y 9.6%, y son considerados hallazgos radiográficos (38).

Un quiste verdadero se define como una cavidad anormal revestida de epitelio con un contenido, que puede ser líquido o semisólido. Estas lesiones están formadas por tres estructuras fundamentales que son:

1. Cavidad central (luz): es en donde se aloja el material líquido o semisólido.
2. Revestimiento epitelial: el epitelio de revestimiento corresponde a la localización del quiste y su origen.
3. Pared exterior (cápsula): es una estructura de tejido conjuntivo formada por fibroblastos y vasos sanguíneos (39).

El quiste de retención de mucosa en el seno maxilar es una lesión expansiva de recubrimiento epitelial cilíndrico ciliado pseudoestratificado, causado por la obstrucción de la comunicación nasosinusal, generando hiperplasia e hipersecreción mucosa (40). Es considerada benigna y en ocasiones puede involucionar sin necesidad de tratamiento, sin embargo, estos quistes pueden producir sintomatología dolorosa cuando aumentan de tamaño, pues producen reabsorción ósea por el aumento de presión que ejercen sobre los tejidos óseos durante su crecimiento (41). Cuando se encuentran en etapa de latencia son asintomáticos y muchas veces no diagnosticados en los estudios de rutina, como las radiografías panorámicas o dentoalveolares. Mientras que en un estadio de expansión los pacientes pueden experimentar dolor localizado, sensación de endurecimiento facial o del labio superior, cefalea, dolor dental, congestión o rinorrea (41).

3.6.1 Diagnóstico

El cuadro clínico de un quiste de retención mucosa podría dirigir la presunción diagnóstica hacia la diseminación de una infección odontogénica, o bien, una alteración en el seno maxilar, pero no puede ser diagnosticado sin una imagen tomográfica ya que en una etapa de latencia clínica los quistes de retención mucosa son generalmente asintomáticos y los estudios radiográficos suelen no ser concluyentes. El conocimiento de las lesiones maxilares y sus características

específicas son fundamentales para el discernimiento del clínico durante la evaluación y diagnóstico de la patología.

3.6.1.2. Diagnóstico imagenológico

En las imágenes de diagnóstico, los quistes de retención mucosa se observan radiopacos, con mayor densidad por el contenido mucoso; los bordes de la lesión pueden observarse bien circunscritos y es posible diferenciarlos de las estructuras óseas adyacentes. Cuando la lesión es suficientemente grande o se encuentra en un estadio de exteriorización, como señalan Rodríguez, R.N y cols. (37), producen el aumento de tamaño del seno, socavando y erosionando las paredes, pudiendo confundirse con neoplasias malignas (40). Por el contrario, cuando están en una etapa inicial o de latencia clínica no pueden observarse en radiografías panorámicas, por lo que la tomografía computarizada es el método de diagnóstico de elección para identificarlas (37). De acuerdo con Demicheri y cols., en las fases tempranas no es posible diferenciar un seno con obstrucción transitoria por moco de un seno obstruido por la formación de un mucocele(42). La TC es el *gold standard* para evaluar los senos paranasales, ya que permite observar la permeabilidad de las vías de drenaje de los senos hacia la cavidad nasal. Esto permite al clínico diagnosticar enfermedades propias del seno maxilar, la conformación, tamaño y relación con las regiones anatómicas que se comprometen durante un procedimiento quirúrgico como la elevación del piso sinusal, cirugía ortognática o excisión de una lesión quística, por ejemplo (42).

Los quistes de retención mucosa se pueden clasificar en dos tipos; mucosos y serosos. Los quistes mucosos se originan por la obstrucción del conducto excretor de las glándulas de secreción mucosa, mientras que los quistes serosos se forman a partir de la acumulación de fluido en la capa submucosa. En el estudio imagenológico, Demicheri y cols., describen que el mucocele de seno maxilar se observa hipodenso con un halo tenue, de contornos semilunares. En la tomografía, ambas lesiones se

observan como masas lisas de tejido blando, excrecentes y las dos se consideran quistes de retención mucosa (QRM) (43).

3.6.1.3 Diagnóstico de anatomía patológica

Un QRM tiene una pared externa lisa con resistencia al corte; al microscopio se observa conformada por tejido conjuntivo denso e hialinizado, variable en espesor. Tiene un revestimiento de epitelio atrófico y aplanado, antes cilíndrico ciliado, en consecuencia de la presión ejercida por el contenido líquido al interior de la luz. Las glándulas mucosas también presentan atrofia (40).

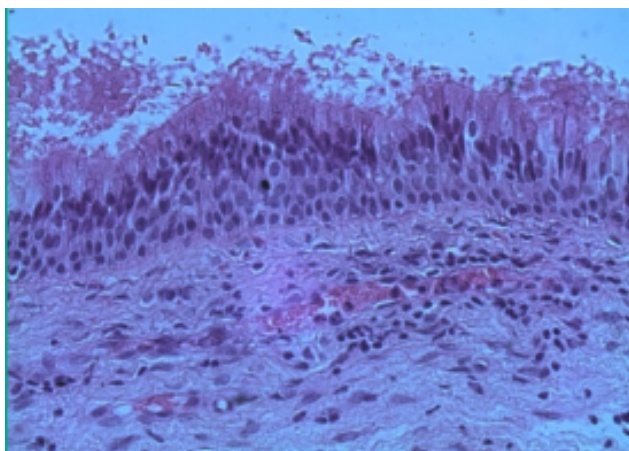


Fig. 16 Membrana quística, epitelio pseudoestratificado cilíndrico ciliado de seno maxilar por debajo tejido conjuntivo fibro-vascular. [Imagen de:] Demicheri G., Kornecki F., Bengoa J., Abalde H., Massironi C., Mangarelli G. C. & Beovide V. (2016). Mucocele de Seno Maxilar, revisión a propósito de un caso. *Odontostomatología*. Vol. XVIII. Nº 27. (42)

El contenido del quiste es un líquido viscoso, espeso, filante, de color gris amarillento. Si existe una infección activa, aguda o crónica, en la lesión, este líquido también contendrá pus, derivado de necrosis por licuefacción, contiene leucocitos polimorfonucleares, suero hemático, células muertas, glucosa y colesterol. Julio C. Santana (40) menciona que se ha demostrado la presencia de colesterolina en el líquido de los quistes o mucocelos del seno maxilar, factor que puede ser de importancia diagnóstica. El estudio histopatológico puede realizarse mediante una biopsia por aspiración con aguja fina (40).

3.6.1.4 Diagnóstico diferencial

Las lesiones de crecimiento exofítico de los maxilares tienen características similares en las imágenes de diagnóstico, lo cual puede resultar en diagnósticos diferenciales que requieren de una biopsia para obtener un diagnóstico definitivo. Esta situación requiere del conocimiento de las lesiones con mayor incidencia en el maxilar, así como las características de cada una de ellas y la zona del maxilar en donde suelen desarrollarse.

Hee Han y colaboradores realizaron un estudio en 1995, basado en la evaluación de tomografías computarizadas y resonancias magnéticas de pacientes con masas quísticas maxilares, teniendo especial enfoque en la modificación ósea y patrones de crecimiento, factores que podrían indicar el sitio de origen de la lesión y ser una herramienta para el diagnóstico diferencial. Los autores (44) describen zonas de erosión ósea en todas las lesiones evaluadas, por lo menos en una de las paredes maxilares, y mencionan dos tipos de lesiones: *Las extra-antrales* (quistes fisurales, quistes odontogénicos y ameloblastomas), éstas se encuentran separadas por láminas delgadas del piso del seno maxilar. El seno puede ser desplazado durante la expansión de estas lesiones, pero se mantienen aisladas del seno y es posible descartarlas como lesiones *antrales* (44).

Los mucocelos o QRM son las lesiones quísticas más comunes de los senos paranasales, aunque la incidencia en los senos maxilares es contradictoria en la literatura, pues Garate, M.N.M. y cols coinciden con Demicheri G., et al.(42) Los autores describen que la prevalencia en los senos maxilares es de entre 5 y 10% mientras que Muhlis Bal y cols.(43), señalan en su estudio que los senos maxilares tienen una prevalencia superior al resto de los senos paranasales; es importante reconocer los aspectos evaluados en los análisis, y también considerar que los senos maxilares se encuentran expuestos a factores externos modificadores de su fisiología normal, por ejemplo: cambios morfológicos óseos después de la pérdida dental, inhalación de sustancias nocivas y complicaciones o secuelas de procedimientos quirúrgicos como la técnica Cadwell-Luc para el tratamiento de la sinusitis maxilar (41).

Los senos maxilares divididos por septos pueden presentar expansión aislada en sólo uno de sus compartimentos, especialmente cuando no existe comunicación entre ellos. Esta variación anatómica requiere de su identificación previa a la cirugía o drenaje del seno, ya que será necesario abordar los compartimentos por separado para obtener un drenaje adecuado (18). Adicionalmente, la presencia de una lesión quística en sólo uno de los compartimentos sinusales podría aparentar una lesión extra-antral por la presencia de la lámina ósea que separa el seno. Hee Han y cols.(44), señalan que la mayoría de las lesiones extra-antrales se localizan en la porción inferior de la maxila, observándose diferente de las lesiones antrales que se encuentran aisladas dentro del seno por un septo. Con relación a estos hechos la tomografía computarizada y la resonancia magnética son los estudios imagenológicos de elección para la evaluación de los senos paranasales cuando el diagnóstico con radiografías panorámicas no es concluyente (44).

Existen numerosas lesiones extra-antrales que pueden formar parte del diagnóstico diferencial de un quiste de retención mucosa, como son los quistes fisurales y las lesiones quísticas odontogénicas, por ejemplo el quiste dentífero, quiste primordial, queratocistes, quistes residuales, ameloblastomas o lesiones inflamatorias como quistes radiculares o periapicales. Cuando existe expansión ósea el diagnóstico diferencial también puede incluir condiciones malignas como el carcinoma adenoide quístico, plasmocitoma, rabdomiosarcoma, linfoma, schwannoma y tumores de origen dental. Un QRM de gran tamaño tiene como característica la erosión ósea, pero siempre se encuentra acompañada de la homogeneidad de la lesión y el mantenimiento de las membranas mucosas adyacentes al hueso, denotando su benignidad (42).

En el diagnóstico deben incluirse las características histológicas, asociación a enfermedades sistémicas o situaciones clínicas asociadas, vitalidad y estado de dientes contiguos, entre otras, que permitirán descartar lesiones sospechosas y seleccionar la ruta terapéutica más adecuada (44).

3.6.2 Técnicas de excisión

Hasta la década de los ochenta el tratamiento de los quistes de retención mucosa o mucocelos de seno paranasal maxilar sólo era mediante abordajes externos de resección como la técnica Cadwell-Luc, que consiste en el abordaje al seno maxilar por vía vestibular a través de una ventana creada en la fosa canina. La evolución tecnológica permitió abordajes conservadores como la cirugía endoscópica; Kennedy et al. introdujeron este abordaje alternativo con una prevalencia de recidiva de 0% en un periodo de 18 meses posteriores a la cirugía (45) . Y en la actualidad el tratamiento de elección para los quistes de retención mucosa, sin expansión, es la excisión endoscópica con amplia antrostomía del meato medio (42), que consiste en retirar el tejido de granulación, pólipos o adherencias de las vías de drenaje naturales y conservación de los tejidos sanos (37).

Cuando las lesiones quísticas son de mayor tamaño o existen factores anatómicos que impiden su extirpación vía endoscópica, está indicado el abordaje Cadwell-Luc o ventana lateral para su excisión. Durante este abordaje se considera necesario realizar una punción y aspiración de la lesión antes de proceder con la excisión ya que la coloración del contenido líquido es indicador de condiciones importantes:

1. Debe existir un contenido líquido para proceder, de lo contrario se considera como una lesión sólida y será necesaria la toma de una biopsia incisional.
2. Idealmente debe obtenerse líquido transparente, pajizo o mucoso. (46).

Una vez obtenido el líquido se procede a la excisión de la lesión que generalmente es realizada con curetas para elevación del seno maxilar, retirando todo el tejido afectado para evitar recidivas por presencia de vestigios de la lesión dentro del seno maxilar.

3.6.3 Evolución postoperatoria

Se denomina postoperatorio al periodo subsecuente a la intervención quirúrgica y la recuperación del paciente, finalizando con su rehabilitación. Este periodo se caracteriza por el establecimiento de indicaciones que facilitarán el proceso de cicatrización y rehabilitación, además de la recuperación de la función. Las 72 horas posteriores al procedimiento son las más críticas debido a que pueden presentarse complicaciones, por lo cual se debe mantener comunicación constante con el paciente para identificar cualquier situación anormal y darle resolución lo más pronto posible (47).

Las indicaciones postquirúrgicas son iguales para la elevación de seno maxilar y la enucleación de quiste de retención mucosa. Como en cualquier procedimiento quirúrgico de la cavidad oral, el clínico deberá indicar por escrito la posición de Fowler para dormir, reposo durante los primeros días de recuperación, dieta blanda sin grasas o irritantes, compresas de frío local las primeras 72 hrs y seguimiento con compresas de calor húmedo los próximos 3 días, técnicas de higiene oral, medicamentos antimicrobianos y antisépticos (46) e indicaciones específicas de cuidados postoperatorios del seno maxilar, las cuales se enfocan en evitar ejercer maniobras de hiperpresión: apneas, sonarse la nariz, uso de popotes o contención de tos o estornudos (47). El estornudo deberá realizarse con la boca abierta para disminuir la presión ejercida sobre las cavidades nasales y paranasales. También es importante indicar la posibilidad de epistaxis durante la recuperación para evitar la señal de alarma del paciente (11).

3.7 Rehabilitación del reborde óseo para la colocación de implantes

Como fue mencionado anteriormente, la mayoría de los mucocelos del seno maxilar son secundarios a traumatismos o intervenciones quirúrgicas previas del seno maxilar donde hubo formación de fibrosis alrededor o sobre el ostium, obstruyendo la vía de drenaje y promoviendo la formación del quiste de retención mucosa. La reestructuración ósea de los maxilares forma parte importante del tratamiento debido a

la tendencia expansiva de esta lesión, que provoca la erosión de las paredes óseas, aunado a la atrofia del reborde óseo de los pacientes parcial o totalmente edéntulos, relacionado a esto, la rehabilitación protésica con implantes dentales debe realizarse en un reborde óseo estable y suficiente, aumentando la prevalencia de éxito de la osteointegración (48). Entonces el plan de tratamiento de la elevación del seno maxilar es fundamental, ya que tiene como principal propósito la creación del espacio para la restauración ósea mediante la colocación de materiales de injerto y así alcanzar los parámetros necesarios del reborde óseo para una colocación de implantes exitosos (28).

En condiciones ideales el material utilizado para la regeneración ósea debe ser biocompatible, con propiedades osteoinductivas y conductoras, osteogénico y estable dimensionalmente y deberá ser reemplazado por la neoformación ósea durante la cicatrización propia del hueso, sin embargo, no todos los materiales de injerto cumplen con estas características, observándose en la merma de éxito en los resultados de regeneración ósea guiada (49). Las propiedades del injerto son dependientes de su origen, medio de conservación y manejo clínico.

La osteogénesis, osteoinducción y osteoconducción son las tres propiedades de neoformación ósea, sean o no inducidas con un material de injerto, con el objetivo de aumentar las dimensiones del reborde óseo alveolar. La osteogénesis requiere de la diferenciación de las células del injerto en osteoblastos y osteocitos, que a su vez inducen la especificación de las células mesenquimales del huésped en células formadoras de hueso. Este proceso tiene lugar a partir de la osteoconducción, que consiste en la angiogénesis y su respectiva orientación durante la colonización y proliferación celular, creando nuevos sistemas de Havers, que darán lugar al hueso neoformado (49).

Los materiales de injerto pueden clasificarse como:

- **Autoinjertos:** Se realiza un trasplante óseo de una zona a otra del mismo individuo. Es el único tipo de injerto que tiene las 3 propiedades de neoformación ósea y pueden ser corticales, esponjosos o combinados, utilizándose sitios donantes intraorales (rama mandibular, tuberosidad del maxilar, mentón) o extraorales (cresta ilíaca, costillas, tibia). Y en función de las necesidades del injerto, podrá colocarse en bloque o particulado (28).
- **Aloinjertos:** Trasplante óseo de un individuo a otro de la misma especie; este material es extraído de cadáveres humanos y después atraviesa un proceso de liofilización e irradiación para disminuir la probabilidad de rechazo del receptor. Además de ser esterilizados y distribuidos únicamente por bancos de tejidos humanos.

Esta clase de injertos son conservados de tres formas diferentes:

1. **Frescos congelados:** Disminuye la probabilidad de funcionar como antígeno, pero no impide la transmisión de enfermedades.
 2. **Liofilizado:** El hueso es congelado y después se extrae toda el agua que contiene.
 3. **Liofilizado desmineralizado:** Después de ser liofilizado, el hueso atraviesa un proceso ácido para retirar una parte de la matriz inorgánica y hacer su reabsorción más sencilla para la neoformación ósea (49).
- **Xenoinjertos:** Trasplante óseo de una especie diferente a la del receptor. Proporcionan osteoconducción y un porcentaje pequeño de osteoinducción; Esta clase de injerto funciona como una matriz o andamio mineral durante la remodelación ósea y pueden utilizarse aislados o combinados con materiales de injerto autólogos (49). Las especies donantes más comunes son bovinos, equinos y coralinos (28).
 - **Aloplásticos:** Se consideran sustitutos óseos de origen sintético, que sólo funcionan como andamio para la formación de hueso; surgen a partir de la

necesidad de resolver las reacciones alérgicas y/o rechazo a los aloinjertos y xenoinjertos (49).

Existen aloinjertos:

1. Inertes: Biocerámicas inertes: (alúmina, zirconia) No sufren modificaciones químicas durante el proceso de remodelación ósea; la respuesta de los tejidos es la formación de una capa membranosa alrededor del injerto. Se consideran sustitutos óseos y son empleados como material de relleno, no de regeneración.
2. Bioactivos (Biocerámicas bioactivas): Estas tienen propiedades inductoras o estimulantes en el tejido receptor, en este caso, producen una respuesta en el tejido óseo, formando un enlace mediante una respuesta biológica específica. Existen diferentes materiales de esta naturaleza, que además de ser biodegradables y reabsorbibles, son angiogénicos:
 - Vidrios bioactivos: cerámicas sintéticas compuestas de óxido de silicio, principalmente, que al entrar en contacto con el medio fisiológico se forma una capa de gel de sílice en su superficie. Este gel contiene iones de calcio y fosfato que se precipitan como cristales de hidroxiapatita. Este gel es degradado al paso del tiempo, siendo reemplazado por hueso nuevo.
 - Bio Vitrocerámicas: son una combinación de vidrio y cerámica, que tiene buenas propiedades mecánicas por el amplio manejo estructural del vidrio. Pueden ser adicionados con fluorapatita, que tiene propiedades osteoinductoras.
 - Silicatos cálcicos: andamiajes de CaSiO_3 , que forman una capa de hidroxiapatita en su superficie al iniciar su degradación, promoviendo la formación ósea mediante los enlaces creados en el medio fisiológico. Sin embargo, se ha comprobado que el pH alto de este tipo de material suele comprometer la viabilidad celular y su osteointegración.

- Fosfato cálcico: Su liberación de iones de fosfato de calcio disminuye la respuesta inflamatoria y toxicidad. Su estructura sirve como soporte para los osteoblastos, siendo osteoconductor (50).
- Plasma rico en factores de crecimiento (PRGF): Se adiciona al material de injerto, y tiene como objetivo el aumento de la concentración de los factores de crecimiento, los cuales son estimulantes de las proteínas morfogenéticas (BMPs) (49). Es obtenido de la sangre autóloga del paciente y es centrifugado para separar las células hemáticas, de las cuales un 70% aproximadamente está conformado por el plasma sanguíneo, que tiene un alto contenido de fibrinógeno, factores de coagulación y los factores de crecimiento derivados de las plaquetas.

La aplicación clínica del Plasma rico en factores de crecimiento (PRGF) se realiza mediante la combinación del plasma enriquecido en plaquetas (PEP) y trombina calcificada, lo cual da lugar a un gel. La adición de estos dos componentes desencadena la activación de la cascada de coagulación con la conversión de fibrinógeno a fibrina, la degranulación plaquetaria y la formación de una red de fibrina que permite la infiltración de las células que intervienen en el proceso de reparación tisular (monocitos, fibroblastos). Este proceso es considerado osteoinductivo y la matriz formada actúa como un osteoconductor para la formación de hueso nuevo (51).

De acuerdo a Chiapasco y colaboradores, con base en su clasificación de atrofia ósea, la elevación del seno maxilar y la colocación de un injerto óseo es el tratamiento de elección para la reconstrucción del reborde óseo del maxilar posterior. Este procedimiento tiene como finalidad la mejoría del volumen óseo con el incremento del ancho y altura del reborde para la correcta adaptación de los implantes dentales, que de forma paralela proveerá una relación maxilar armónica para la rehabilitación protésica, con resultados funcionales y estéticos óptimos (16).

Los autores proponen una serie de protocolos quirúrgicos partiendo del tipo de defecto óseo (Tabla 3).

Protocolos quirúrgicos de acuerdo al tipo de atrofia ósea		
Tipo de defecto óseo	Características del defecto	Protocolo quirúrgico
Clase A	Altura 4-8mm Ancho \geq 5mm Relación intermaxilar aceptable	Elevación del seno maxilar con injerto óseo autólogo y colocación inmediata del implante
Clase B	Se mantiene la altura del reborde Ancho <5mm Relación intermaxilar aceptable	Elevación del seno maxilar e injerto óseo vestibular
Clase C	Altura <4mm Ancho \geq 5mm Relación intermaxilar aceptable	Elevación del seno maxilar con injerto óseo autólogo y colocación del implante tardía
Clase D	Altura <4mm Ancho <5mm Relación intermaxilar aceptable	Elevación del seno maxilar e injerto óseo vestibular
Clase E	Parámetros de ancho y altura Clase A Relación intermaxilar con alteración por reabsorción vertical	Elevación del seno maxilar e injerto óseo vertical
Clase F	Parámetros de ancho y altura Clase B Relación intermaxilar con alteración por reabsorción vertical	Elevación del seno maxilar e injerto óseo vestibular y vertical
Clase G	Parámetros de ancho y altura Clase C Relación intermaxilar con alteración por reabsorción vertical	Elevación del seno maxilar e injerto óseo vertical
Clase H	Parámetros de ancho y altura Clase D Relación intermaxilar con alteración por reabsorción vertical	Elevación del seno maxilar e injerto óseo vestibular y vertical
Clase I	Atrofia ósea severa en sentido tridimensional	Osteotomía Le Fort I con reposición horizontal y vertical de la maxila con injerto óseo ilíaco.

Tabla 3. Chiapasco, M., Zaniboni, M., & Rimondini, L. (2008). Dental implants placed in grafted maxillary sinuses: a retrospective analysis of clinical outcome according to the initial clinical situation and a proposal of defect classification. *Clinical Oral Implants Research*, 19(4), p. 419. doi:10.1111/j.1600-050 (16)

Existe otra clasificación de abordaje quirúrgico del seno maxilar, en donde se toma en cuenta la clasificación clásica de Misch, las aportaciones de Lozada y Salagaray en 1993, las técnicas de Summers, el estudio de Jensen y las conclusiones de Wallace (17), que básicamente es coincidente con la clasificación propuesta por Lozada y Salagaray (Tabla 1), en donde se consideran 4 grados de atrofia, y con relación a las dimensiones del reborde óseo, se dirige el abordaje quirúrgico, la colocación o no de material de injerto subantral y el tiempo de colocación de los implantes dentales.

En resumen, la literatura nos indica que los autores que estudiaron las atrofas óseas y su relación al seno maxilar para la colocación de implantes dentales, son coincidentes. Cuando un reborde óseo subantral es igual o menor a 4 mm en dirección vertical, se sugiere el abordaje quirúrgico a través de la ventana lateral del proceso maxilar para la elevación del seno y colocación de material de injerto para el aumento del proceso alveolar.

3.7.1 La densidad ósea en la planeación para colocación de implantes dentales.

El éxito de la colocación de implantes está basado principalmente en la calidad y cantidad ósea del reborde edéntulo, ya que la densidad ósea es determinante en la planeación, diseño y tamaño del implante, abordaje quirúrgico y protocolo de carga durante la rehabilitación protésica. La tasa de éxito ha sido estudiada por diversos autores y es concluyente la importancia de este factor para todos ellos. Por tal motivo, es importante tomar en cuenta que la densidad ósea es modificada por factores como la edad del paciente, género, enfermedades sistémicas, estado hormonal, consumo de medicamentos, entre otros. Factores que serán relevantes durante la anamnesis inicial del paciente ya que pueden modificar la planeación de colocación de los implantes (52).

En el libro "Clinical Implantology" Virkam (52) enlista una serie de procedimientos, sin orden de importancia explícita, que deben modificarse conforme a la densidad del reborde residual:

1. Plan de tratamiento
2. Velocidad de fresado durante la osteotomía
3. Flujo de irrigación durante la osteotomía
4. Diseño del implante con una tasa de éxito sustentable
5. Superficie del implante con predictibilidad de osteointegración
6. Abordaje quirúrgico para la colocación del implante
7. Protocolo de cicatrización (sumergido o no sumergido)
8. Periodo de cicatrización del implante (osteointegración)
9. Número de implantes requeridos para el soporte protésico adecuado
10. Estabilidad primaria del implante
11. Protocolo de carga (inmediata, temprana, tardía, progresiva)

La existencia de esta variedad de factores modificadores de la planeación quirúrgica y protésica hace necesario el respaldo de estudios de imagen para la evaluación del reborde alveolar previo a la cirugía. La tomografía computarizada (TC) es el estudio de primera elección para tal efecto, pues mediante ésta el clínico tiene la posibilidad de determinar el volumen tridimensional del maxilar, la densidad ósea con mayor precisión, defectos presentes en el sitio, e incluso es posible realizar simulaciones para evaluar las diferentes posiciones y tamaños de los implantes antes de realizar la cirugía, teniendo una mejor prognosis del tratamiento y así aumentando las probabilidades de éxito (52).

La densidad ósea en la TC se mide bajo la escala de Hounsfield (HU), dada por las unidades de Hounsfield. Estas unidades forman parte de una escala establecida a partir del grado de atenuación que sufre un haz de rayos al pasar a través de un cuerpo o tejido, que a su vez genera píxeles y mediante una fórmula matemática entregan un valor digital estandarizado. Hounsfield describe que los diferentes tejidos del organismo producen un grado diferente de atenuación, y a partir de esta premisa creó una escala. Tomó como primera referencia la atenuación que produce el agua sobre el haz de rayos y le dio valor de 0 HU, la atenuación del hueso compacto cortical obtuvo el valor de +1000 HU y el aire -1000 HU. Con base en estas tres medidas fueron ordenados, de

mayor a menor, los valores de los demás tejidos y órganos del cuerpo humano y posteriormente los valores de HU se asociaron a la escala de grises para la interpretación de la densidad de los tejidos en una imagen (53) [Figura 17].

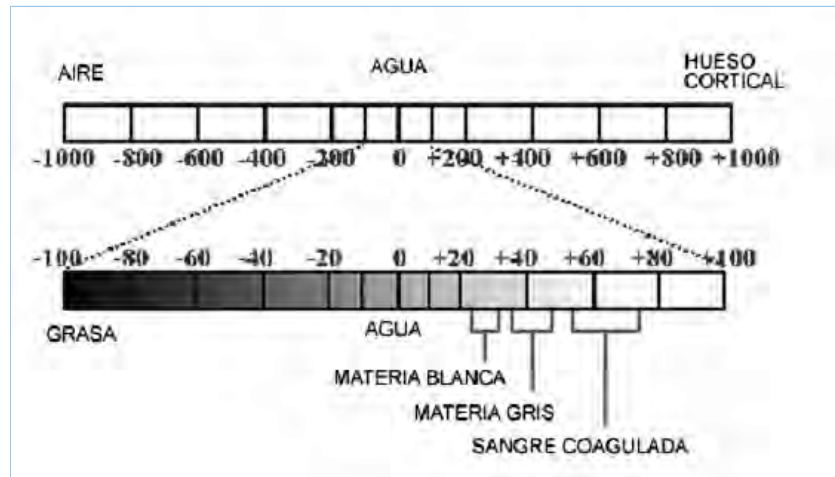


Fig 17. Escala de grises. Dellán, A. Villaroel, D.M. y Hernández, A.A. (2015). APLICACIÓN DE LAS UNIDADES HOUNSFIELD EN TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA COMO HERRAMIENTA DIAGNÓSTICA DE LAS LESIONES INTRA-ÓSEAS DEL COMPLEJO MAXILO-MANDIBULAR: ESTUDIO CLÍNICO DE DIAGNÓSTICO. Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo. ; 27(2): pp. 100-111. <http://files.bvs.br/upload/S/1983-5183/2016/v27n2/a5438.pdf> (54)

En esta escala se asocia el hueso cortical al blanco absoluto, el aire al negro absoluto y el agua al gris central (54). De esta forma, es posible diferenciar los distintos tipos de hueso en la tomografía computarizada. Se identifican el hueso compacto muy denso con valores superiores a 600 HU; corticales esponjosas entre 400 y 600 HU y corticales óseas de baja densidad menores a 400 HU (53).

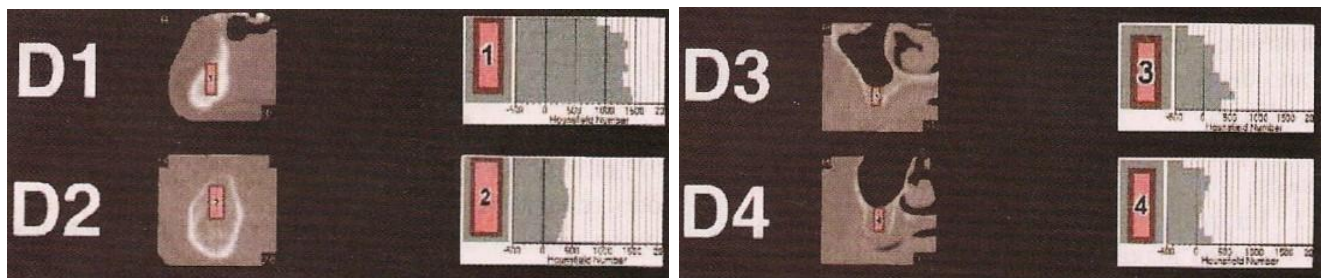


Fig 18. "Valoración de la densidad mediante las unidades de Hounsfield. Correlación" Vara F.J.C., Bowen, A.A., Turrión, M.S.A. (2005). Diagnóstico en Implantología. Atlas Práctico de Implantología Oral CAPÍTULO V. Gaceta Dental 155. Página 52. (12)

De acuerdo a la clasificación de densidad ósea de Misch, los tipos de hueso requieren de protocolos específicos durante su inserción (52):

Hueso tipo 1/ D1: Este tipo de hueso es compacto, sin trabeculado óseo, siendo el hueso más duro de los maxilares. La irrigación vascular de este tipo de hueso es limitada por lo que su capacidad de regeneración es baja. La osteotomía debe realizarse con un fresado a mayor velocidad (2,500 rpm) con un drill nuevo, bajo un flujo de irrigación abundante para reducir el calentamiento óseo y evitar la necrosis; este proceso puede ser prolongado por la necesidad de preparación del hueso (52).

Provee una excelente estabilidad primaria para los implantes, además de ser posible la colocación de varios implantes en la misma cortical para la rehabilitación protésica, aunque en este tipo de cortical el soporte de una prótesis de varias unidades puede darse con menor cantidad de implantes. Vikram (52) señala que sólo se requieren de 3 a 4 meses para obtener la osteointegración, y pueden ser colocados en una sola fase sin sumergirlos para su cicatrización y en algunos casos es posible aplicar carga inmediata (52).

Hueso tipo 2/ D2: El hueso D2 presenta una cortical gruesa que rodea hueso trabecular denso. Se caracteriza por ser vascularizado y tener una alta capacidad regenerativa. En este tipo de hueso los implantes alcanzan una estabilidad primaria adecuada, además de poder colocar los implantes en una sola fase sin necesidad de sumergirlos para su cicatrización.

La osteointegración del implante requiere 4 a 6 meses y se recomienda el protocolo de carga progresiva para fortalecer el hueso periimplantario. La cantidad de implantes dependerá de la extensión de la prótesis a colocar. Este tipo de hueso requiere de la preparación ósea para la inserción del implante y la modificación de la cresta ósea para disminuir el riesgo de la pérdida ósea por sobrecarga mecánica durante la inserción (52).

Hueso tipo 3/ D3: Se caracteriza por una capa fina de hueso cortical que rodea hueso trabecular denso; el trabeculado amplio permite la vascularización vasta por lo que su

capacidad de regeneración es mayor. La estructura trabeculada permite que la osteotomía pueda realizarse a menor velocidad durante el fresado, requiriendo menor tiempo de trabajo y disminuyendo las probabilidades de sobrecalentamiento óseo. El periodo de osteointegración es de 6 a 8 meses, y aunque la preparación de la cresta ósea es opcional, es posible que la estabilidad primaria no se consiga fácilmente. Las prótesis en este tipo de hueso requieren de mayor número de implantes y los protocolos de carga deben ser tardíos, o progresivos en casos específicos (52).

Hueso tipo 4/ D4: Este es un hueso trabecular amplio y de baja densidad, rodeado por una capa muy fina de hueso cortical. Es la clasificación ósea con mayor capacidad de regeneración, sin embargo, su baja densidad se convierte en una complicación para alcanzar la estabilidad primaria mínima requerida y osteointegración de los implantes dentales. Este tipo de hueso suele presentar las tasas más altas de fracaso protésico y se requiere mayor cantidad de implantes para la colocación de la prótesis.

La baja densidad del hueso D4 permite que sólo sea necesario el fresado al inicio de la cirugía, pero se debe proceder a realizar el procedimiento con osteotomos para disminuir el riesgo de fractura o perforación de la membrana sinusal. El periodo de cicatrización es prolongado, pues varía entre 8 y 10 meses para la osteointegración del implante. Con relación a esto, el protocolo de carga debe ser tardío y progresivo. Este método de carga progresiva ha mostrado resultados favorables en el fortalecimiento de la relación del hueso con la superficie del implante (52).



Fig 19. Diagrama representativo de la clasificación de densidad ósea descrita por Carlos E. Misch. (A) Hueso D1, (B) Hueso D2, (C) Hueso D3, (D) Hueso D4. Vikram S.A., (2013). Clinical implantology. ELSEVIER. [Imagen] Página 43.

(52)

La colocación de implantes en hueso D4 requiere de experiencia clínica y una serie de protocolos previos a la cirugía. Por este motivo, Carl E. Misch sugiere ciertas características para la elección de los implantes que tiene como objetivo aumentar la tasa de éxito protésico. Entre las sugerencias más importantes del autor cabe destacar la colocación de implantes anchos en hueso tipo 4; estos implantes proveen mayor superficie de contacto entre el hueso y el implante, lo que aumenta las probabilidades de éxito en la osteointegración, con relación a esto también señala la importancia de la cantidad de cuerdas y su profundidad en el cuerpo del implante (52).

Respecto a la preparación ósea sugiere la condensación lateral del hueso con un osteotomo para mejorar la densidad periimplantar y que se consiga la estabilidad primaria del implante con mayor facilidad. El implante deberá ser sumergido de 0.5 a 1.0 mm para prevenir micromovimientos durante el periodo de cicatrización que pudieran comprometer la osteointegración (52).

3.7.2 Selección de los implantes dentales

La selección del diámetro de un implante se lleva a cabo con base en la cantidad y tipo de hueso disponible, cabe señalar que el diámetro debe ser suficiente para brindar estabilidad durante las fuerzas oclusales y transversales, proveer de una emergencia estética en el perfil de la encía y permitir el acceso del paciente en la higiene oral. Si el espacio disponible para la colocación del implante es insuficiente para un implante de diámetro ideal entonces deberá aumentarse la longitud del implante para aumentar la superficie de relación hueso-implante (52).

Citando a Degidi y cols. Se considera estándar a los implantes de 3.75 mm de diámetro, siendo así implantes anchos los que superen esta medida (>3.75 mm)(55). Los implantes de 5.00 mm de diámetro fueron introducidos en 1993, indicados para rebordes óseos de calidad o volúmen inadecuados. Este tipo de implantes proveen una mejor interfaz con el hueso de soporte que los implantes estándar, por lo que se han

convertido en la primera elección en huesos D4, colocación de implantes post extracción de molares, bruxismo y cantilevers (55).

Durante la planeación quirúrgica en la TC debe corroborarse que existan por lo menos 1.5 mm de hueso vestibular y lingual, así como de los dientes adyacentes. Si se requiere la colocación de más de un implante deberá existir por lo menos 3 mm entre cada uno de ellos (52). Al igual que el ancho, la longitud del implante se selecciona con relación a la cantidad y calidad de hueso presente. Cuando la densidad ósea es baja, se recomienda aumentar la longitud del implante ya que esto incrementa la estabilidad primaria y la interfaz entre el hueso y el implante dental.

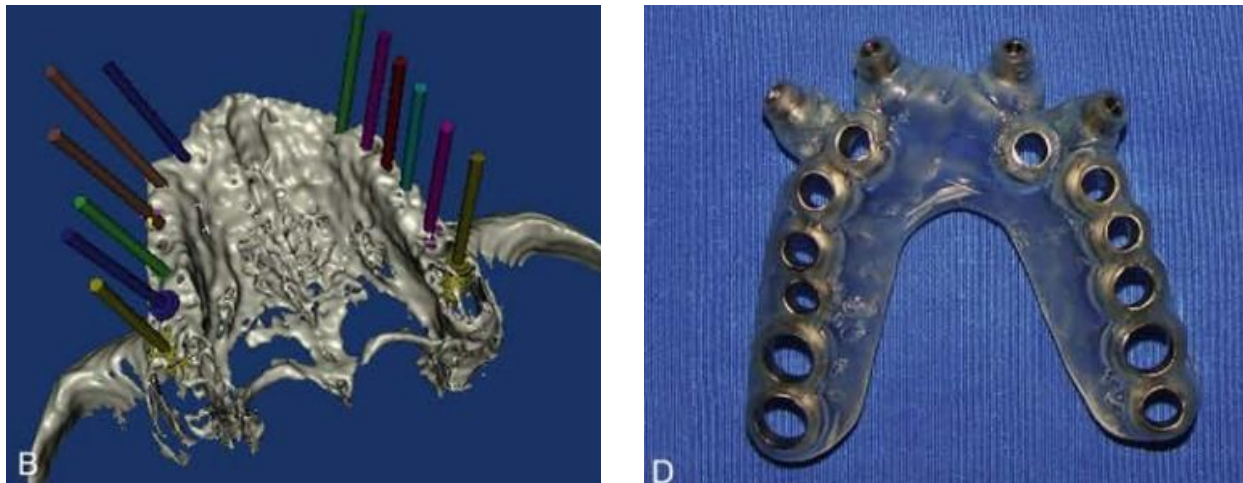


Fig 20. (B) Planeación de implantes mediante un software de simulación. (D) Guía quirúrgica elaborada en CAD/CAM a partir de las imágenes de la tomografía computarizada. Vikram S.A., (2013). Clinical implantology. ELSEVIER. [Imágenes] Página 84.(52)

En ese mismo sentido El-Anwar, M. I. y colaboradores (56) señalan que en la literatura es considerado que el diámetro y largo de los implantes no es relevante cuando son colocados en rebordes óseos de condiciones normales, antagónicamente los rebordes con atrofias severas y densidades bajas requieren que los implantes dentales sean de mayores dimensiones de longitud y diámetro para aumentar la superficie de contacto y retención, mientras que disminuye el estrés generado por las cargas oclusales. La correcta distribución de las fuerzas que serán ejercidas sobre el implante y el hueso

periimplantario es el factor más importante para el éxito a largo plazo de las rehabilitaciones con implantes dentales.

La industria de los implantes dentales ha evolucionado con el propósito de disminuir los fracasos de osteointegración, modificando el diseño, tamaño, forma e incluso la superficie(57). Se han implementado diferentes tratamientos, aditivos y sustractivos (52), del cuerpo de titanio, haciéndolas rugosas para mejorar la estabilidad e interfaz mediante microarenado, grabado ácido, anodización (métodos sustractivos) o recubrimiento de plasma de titanio; También se utiliza la bioactivación con el recubrimiento de la superficie con biomoléculas no inflamatorias, tóxicas o antigénicas, como la hidroxiapatita, vidrios bioactivos, bifosfonatos o colágeno (métodos aditivos). Estas moléculas tienen propiedades osteoconductoras que promueven la osteointegración (57). Las superficies bioactivas han demostrado ser eficientes en la resolución de problemas de osteointegración cuando existen factores de riesgo al fracaso del implante como la calidad ósea, aunque no son garantía de acelerar el proceso de cicatrización e integración. López Valverde et. al (57) concluyen en su artículo que se requieren más estudios en humanos para obtener resultados que validen el éxito de los implantes utilizando esta tecnología de recubrimiento molecular.

3.7.3 Colocación del implante

Con la búsqueda de la inserción e integración de implantes dentales se han propuesto diversos enfoques: elevación lateral de piso de seno maxilar con colocación simultánea de implantes; con colocación retardada de implantes y elevación transalveolar/crestal del piso de seno maxilar con o sin injerto (24). De acuerdo a Fugazzoto y Vlassis, no existe relevancia estadística de la técnica quirúrgica empleada para el éxito de los implantes dentales. Si no más bien depende del estado de salud e higiene oral del paciente, las condiciones óseas, el protocolo de esterilidad operatorio y la habilidad quirúrgica del clínico (34).

Antes de iniciar el procedimiento quirúrgico el paciente debe enjuagarse con gluconato de clorhexidina al 0.12% y toda el área quirúrgica deberá seguir los parámetros de

esterilidad adecuados pues esto beneficia las probabilidades de éxito del injerto e implante y disminuye las posibles complicaciones postquirúrgicas (infecciones o fracaso de injerto) (52).

Técnica de ventana lateral: En esta técnica quirúrgica, después de la osteotomía se procede a la elevación de la membrana en toda su extensión (anterior, posterior y lateral) utilizando curetas de elevación y realizando pruebas continuas de respiración para corroborar que no existan perforaciones de la membrana de Schneider (52).

Antes de colocar el implante se rellena el espacio creado en la porción medial por el material de injerto óseo seleccionado. Una vez realizado esto se procede a la colocación del implante dental y finalmente el relleno de la porción restante de la zona subantral. Si el reborde óseo es menor de 5 mm y/o la calidad ósea es precaria, se realizará la colocación del implante en un segundo tiempo quirúrgico, de 6 a 12 meses posteriores al injerto óseo para asegurar la estabilidad primaria del implante (52).

Técnica transcrestal/alveolar: Para la elevación del seno con esta técnica quirúrgica debe utilizarse un osteotomo de menor diámetro que el implante a colocarse para realizar la fractura del piso sinusal. Hecho esto se empaca el material de injerto con un osteotomo más ancho, provocando la elevación simultánea del piso del seno maxilar, añadiendo material adicional de ser necesario para obtener la altura requerida. Se procede a la colocación del implante, que cumplirá la función de osteotomo final, llevando el injerto en dirección apical y manteniendo el piso del seno en su sitio (52).

1. La colocación de los implantes se inicia con una fresa piloto o de inicio, tomando como referencia el eje longitudinal de los dientes adyacentes, que también servirá como referencia para la colocación de la prótesis. Esta fresa funciona como marcaje de la dirección de todo el protocolo de fresado, el cual deberá realizarse a una velocidad entre 1200 rpm, en función de la calidad y cantidad de reborde óseo, siempre bajo irrigación de solución salina para evitar el sobrecalentamiento óseo.

2. Se recomienda la toma de radiografías dentoalveolares transoperatorias para verificar la dirección y profundidad de la fresa. Si el clínico ha fresado en dirección incorrecta es posible corregirlo con una fresa de corte lateral Lindemann.
3. La longitud del implante seleccionado indicará la profundidad de fresado, por lo que una vez alcanzada esta profundidad sólo se utilizarán las fresas de ensanchamiento para la preparación del lecho óseo para la inserción del implante dental.
4. Se toma una radiografía más para verificar que el fresado se haya realizado correctamente y se procede a la colocación del implante. Éste es removido de su empaque estéril conectándolo con un driver para su manipulación, sin tocar su superficie, hacia la cavidad oral.
5. El implante es colocado en la zona donde se realizó el fresado y es atornillado en sentido de las manecillas del reloj a baja velocidad (30-40 rpm). Puede utilizarse un sistema rotatorio o una matraca manual para este proceso (52).

Si el clínico percibe resistencia durante el atornillado deberá esperar unos segundos para permitir la expansión ósea, y de ser necesario desatornillar el implante una o dos vueltas para liberar la tensión. Si los implantes son colocados con fuerzas excesivas puede causar necrosis por presión del hueso circundante. También es importante mencionar que todas las vueltas del implante deben estar cubiertas por hueso, de no ser así, deben cubrirse con material de injerto (52).

6. Cuando la densidad ósea es baja (huesos D4) se recomienda sumergir el implante de 0.5 a 1 mm para evitar micromovimientos que comprometan su osteointegración.
7. Una vez insertado el implante se remueve el desarmador, sistema de rotación o matraca y se procede a la afrontación de tejidos y sutura (52).

4. Reporte del caso clínico

4.1 Historia clínica

Paciente masculino [Fig 21] de 56 años de edad, casado y con nivel de escolaridad maestría, acude al departamento de implantología de la División de Estudios de Posgrado e Investigación en Odontología de la Universidad Autónoma de México y se le registra como paciente de nuevo ingreso para la colocación de implantes dentales por pérdida dentaria secundaria a caries y fracasos de tratamientos de conductos. Niega antecedentes heredofamiliares maternos y paternos de importancia. Como antecedentes personales patológicos refiere tonsilectomía a los 7 años de edad y gastritis controlada con Omeprazol de 10 mg cada 8 horas, antes de cada alimento. Refiere tabaquismo con frecuencia de dos cigarrillos al día y alcoholismo positivo de 3 copas de whisky semanales. El paciente refiere apretar los dientes durante el día y rechinarlos durante la noche.



Fig 21. Análisis fotográfico extraoral en reposo y sonrisa amplia.. Análisis fotográfico extraoral perfil derecho e izquierdo.

4.2 Examen bucal

Al examen bucal se registró la línea de la sonrisa superior como alta y la inferior como baja, que muestra sólo el reborde superior al sonreír [Fig 22]. Se identifica como clase de Kennedy II en arcada superior y Kennedy III en arcada inferior; con encía insertada suficiente en las zonas edéntulas (16, 26, 27, 36, 46) [Fig. 23]. La apertura bucal se

considera normal. No se refiere molestias a la exploración de la articulación temporomandibular, sin hallazgos de crepitaciones, desviación o dolor. Los parámetros de protrusión y lateralidad se consideran normales. Se procede a la exploración oclusal en donde se registraron los siguientes hallazgos:

- Contacto dentario anterior en oclusión céntrica
- Protección canina presente de lado derecho e izquierdo.
- Protección anterior presente.
- Función de grupo presente de lado derecho e izquierdo.
- Sin hallazgos de mordida cruzada anterior o posterior.
- Traslape horizontal de 1 mm
- Traslape vertical de 1 mm
- Sin hallazgos de mordida abierta

Se realizó el examen periodontal en el cual no se encontraron bolsas periodontales o sangrado al sondeo. El paciente presenta pérdida del nivel de inserción, lo que nos indica que cursó con enfermedad periodontal, sin embargo no se encuentra activa. Por este motivo se obtuvo como diagnóstico: Periodonto reducido.



Fig 22. Análisis fotográfico intraoral. A) Frontal B) Lateral derecho C) Lateral izquierdo

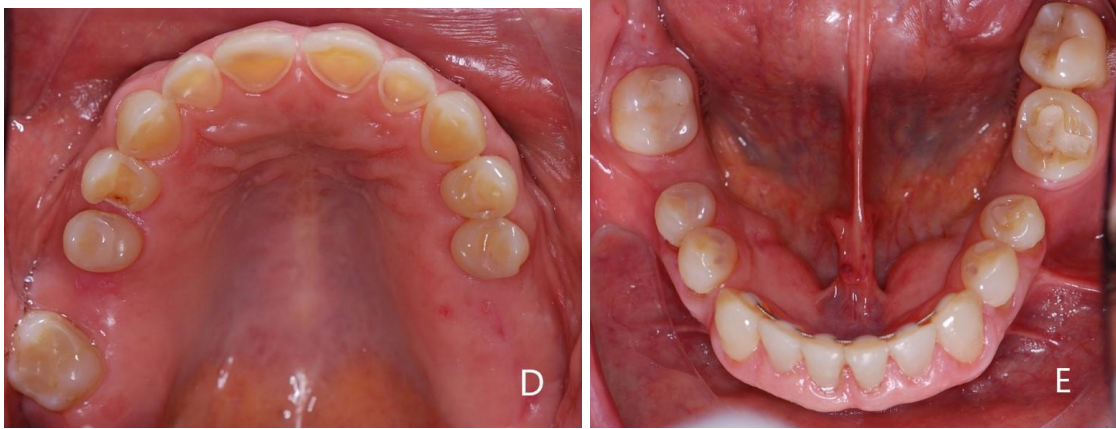


Fig. 23 D) Oclusal superior E) Oclusal inferior

4.3 Diagnóstico imagenológico

Se realiza la toma de una ortopantomografía [Fig 24] y una tomografía computarizada (TC) [Fig. 25] para el análisis de las estructuras óseas y la planificación del tratamiento de implantes. Es mediante estos estudios imagenológicos que se hace el hallazgo de una lesión en el piso del seno maxilar derecho. En la radiografía se observa como una lesión radiopaca, oval, bien delimitada, de aproximadamente 16x9 mm. Se corrobora la presencia de esta lesión mediante la TC.

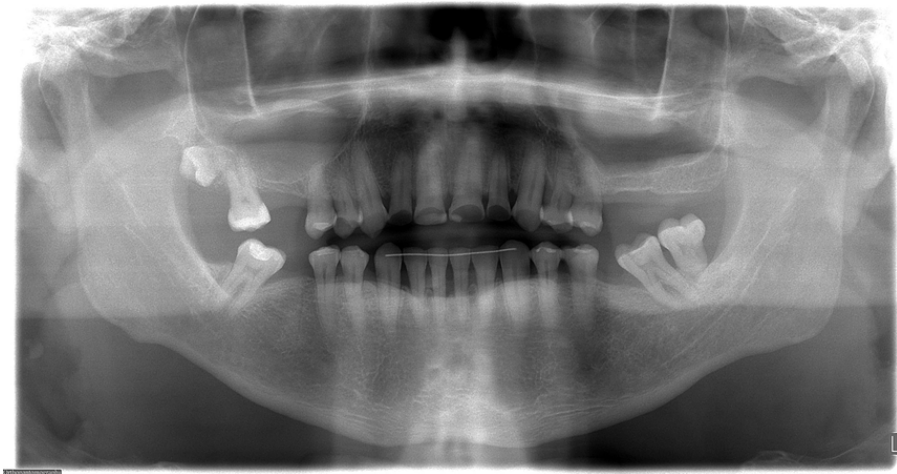


Fig 24. Ortopantomografía 05/09/2014.

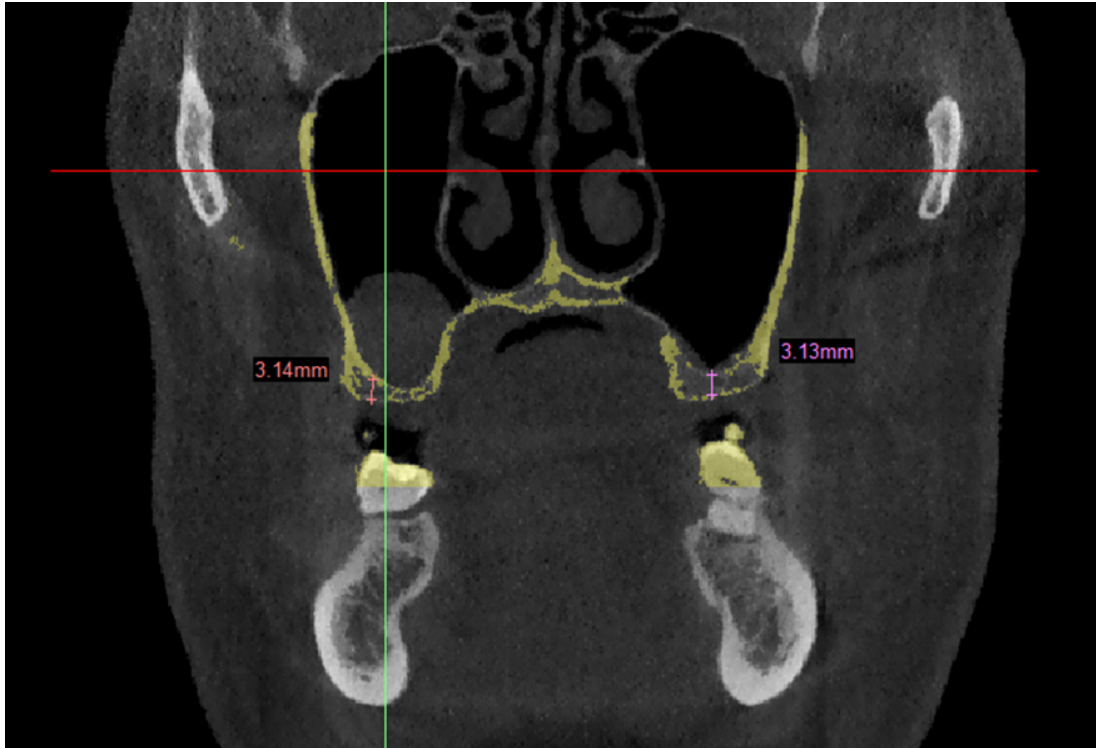


Fig 25. Tomografía computarizada 05/09/2014.

En la tomografía computarizada se evaluó el grosor del reborde óseo, como se observa en la Fig.26, teniendo 3.13 mm de altura de lado izquierdo y 3.14 mm de lado derecho. En la zona del diente 26 se obtuvieron 8.7 mm de grosor superficial, 11.9 media y 13.18 profunda. Y en la zona del diente 16 se obtuvieron 13.69 superficial, 14.67 media y 15.82 profunda.

4.4 Fase prequirúrgica

4.4.1 Plan de tratamiento

Como plan de tratamiento de implantes se tomó la decisión de realizar elevación del piso de seno maxilar bilateral con regeneración ósea, planificado para octubre del 2014. Y la colocación de 3 implantes en el maxilar superior y 4 implantes en el inferior, en junio del 2015, para finalizar con la rehabilitación protésica en diciembre del mismo año. Como tratamiento adicional se planificaron las extracciones de los dientes 37,38,17,18 y 47.

Localización	Descripción	Materiales	Propósito
Zona 16, 26 y 27	Elevación de seno maxilar y regeneración ósea.	NUOSS - Xenoinjerto PUROS - Aloinjerto (50%-50%)	Aumento de la dimensión vertical ósea
Zona 37, 38 y 47	Preservación alveolar	NUOSS y Tapón de colágena	Preservar el hueso alveolar

Tabla 4. Planificación de tratamiento quirúrgico por zonas.

4.4.2 Preparación del PRGF

Se extrajo sangre del dorso de la mano derecha del paciente para la preparación del plasma rico en factores de crecimiento. La extracción se realizó directamente en los tubos de extracción que contienen una solución de citrato al 3,8% como anticoagulante y posteriormente se colocaron los tubos en la centrifugadora, obteniendo 4 tubos de PRGF. [Fig 26]



[Fig.26]. Preparación del PRGF

4.5 Fase quirúrgica

Este procedimiento fue realizado una vez realizada la asepsia intraoral con clorhexidina para iniciar el procedimiento y la técnica de anestesia utilizada fue regional infiltrativa, empleando 4 cartuchos de lidocaína 2% con epinefrina.

Evaluando todas las técnicas quirúrgicas disponibles y debido a que en la TC se halló un reborde óseo tipo III y menor a 4 mm en ambos lados del maxilar, se procedió a realizar una elevación de seno maxilar bilateral mediante técnica de ventana lateral

guiada tomográficamente. El laboratorio del técnico Salvador Gómez Crespo diseñó y elaboró una guía quirúrgica de acrílico transparente a partir de una estereolitografía obtenida de la TC del paciente, la cual fue utilizada para la creación de la ventana lateral ósea y la excisión del quiste de retención mucosa. Se realizó una incisión crestal en el reborde de la zona del diente 16 con extensión intrasulcular hasta mesial del diente 15 y distal del diente 17 con liberatrices bucales para el levantamiento de colgajo mucoperióstico [Fig. 27]. Se estabilizó la guía quirúrgica con un tornillo de fijación de acero inoxidable de 1.8 mm de diámetro. [Fig. 28]

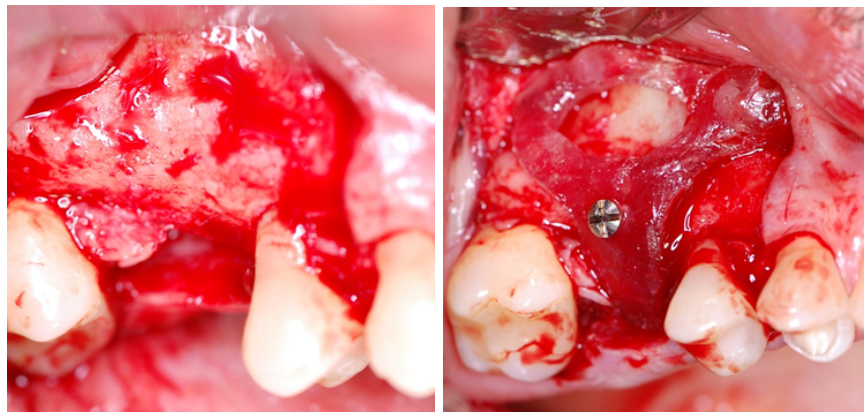


Fig 27 Diseño de colgajo y 28. Estabilización de la guía quirúrgica

Una vez estabilizada la guía quirúrgica se usa una fresa de carburo para pieza de baja velocidad para crear una perforación en la cortical de la pared lateral del seno maxilar y lograr la punción con aguja fina del mucocele. Se realizó la punción con una jeringa de 3ml 21G x 32mm y se obtuvieron 2 ml de líquido viscoso y rojizo [Fig. 29].

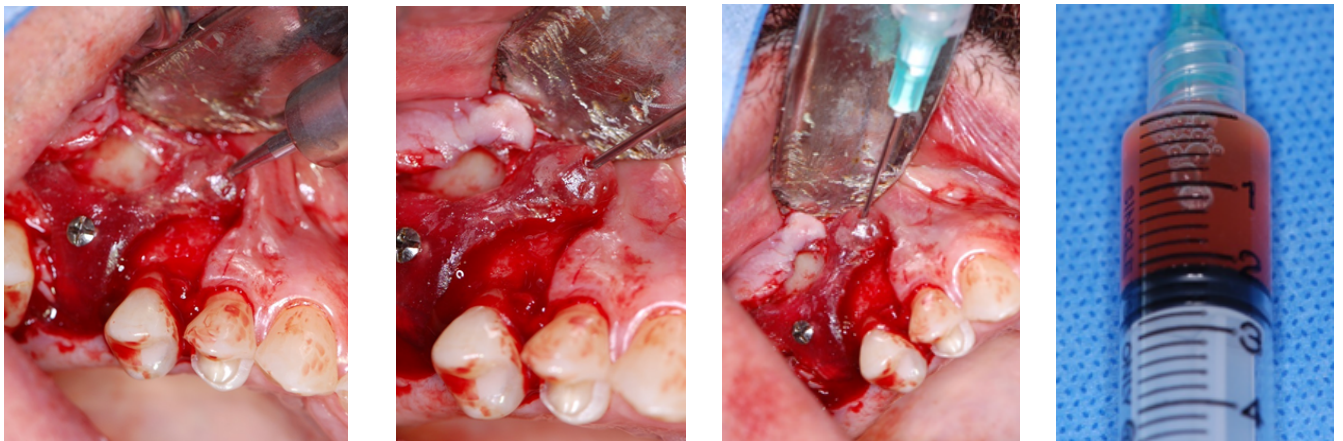
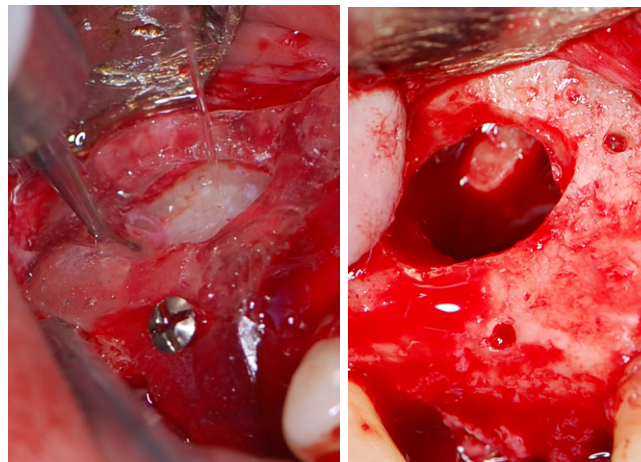
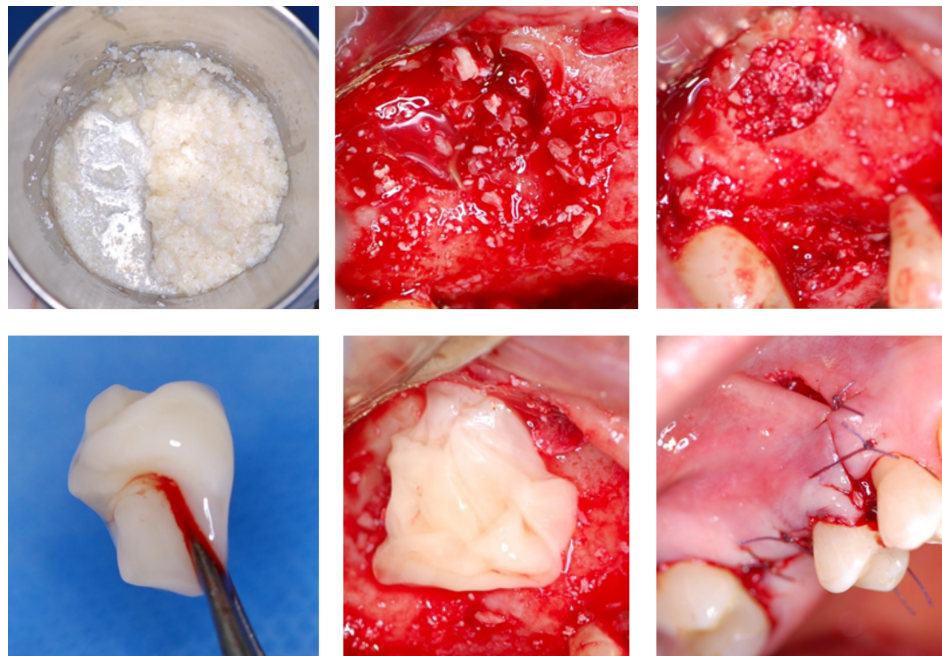


Fig. 29 Punción con aguja fina

Se inició la osteotomía guiada con una fresa de bola de carburo #4 con abundante irrigación de solución salina, obteniendo la separación de la ventana del hueso vestibular [Fig.30]. Utilizando curetas de elevación maxilar se creó el espacio para el material de injerto, elevando la membrana sinusal. El aloinjerto y xenoinjerto fueron colocados en la zona de elevación junto con el plasma rico en factores de crecimiento [Fig. 31]. Se realizó la afrontación de tejidos blandos y se suturó con Vicryl 4-0 con puntos simples [Fig. 32].

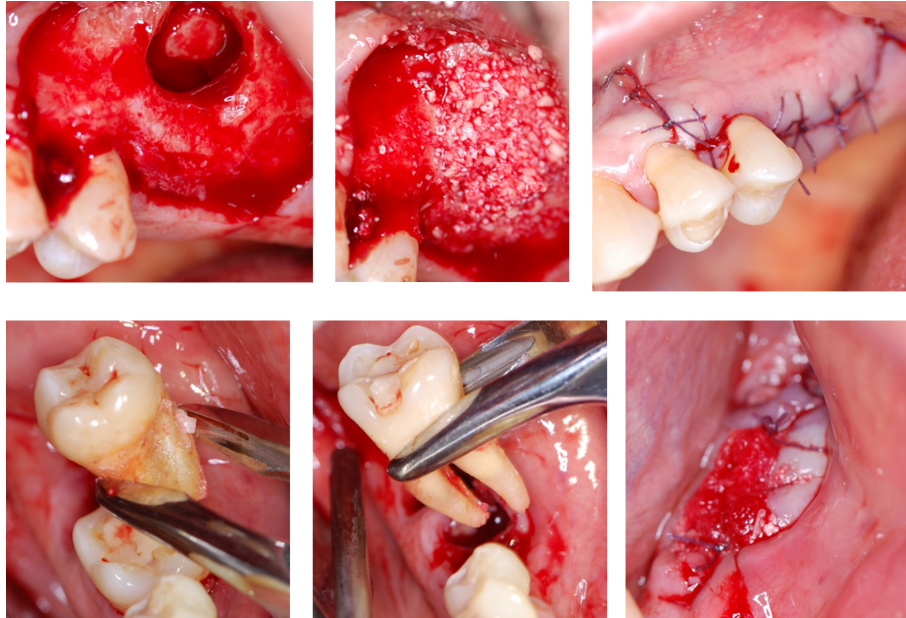


[Fig. 30] Osteotomía y separación de la ventana ósea



[Fig. 31 y 32] Preparación del injerto, colocación y sutura.

Se utilizó la misma técnica para elevación, injerto y sutura en el procedimiento de elevación de piso de seno maxilar izquierdo [Fig. 33]. En el maxilar inferior se realizaron las extracciones de los dientes 37 y 38 para la preservación alveolar con xenoinjerto [Fig. 34].



[Fig. 33 Elevación del seno maxilar izquierdo y 34] Preservación alveolar

4.5.1 Tratamiento posquirúrgico

Se prescribió Amoxicilina con Ácido clavulánico (Ampliron Duo) cápsulas de 875mg /125mg vía oral cada 12 horas por 7 días; Neo-melubrina tabletas de 500mg vía oral cada 6 horas por 3 días y Loratadina tabletas de 10 mg vía oral cada 12 horas por 15 días.

4.6 Control posquirúrgico de 8 días

Se realiza el control 8 días posteriores a la cirugía para el retiro de suturas y control radiográfico. Se observó la cicatrización favorable de los tejidos blandos [Fig. 35].

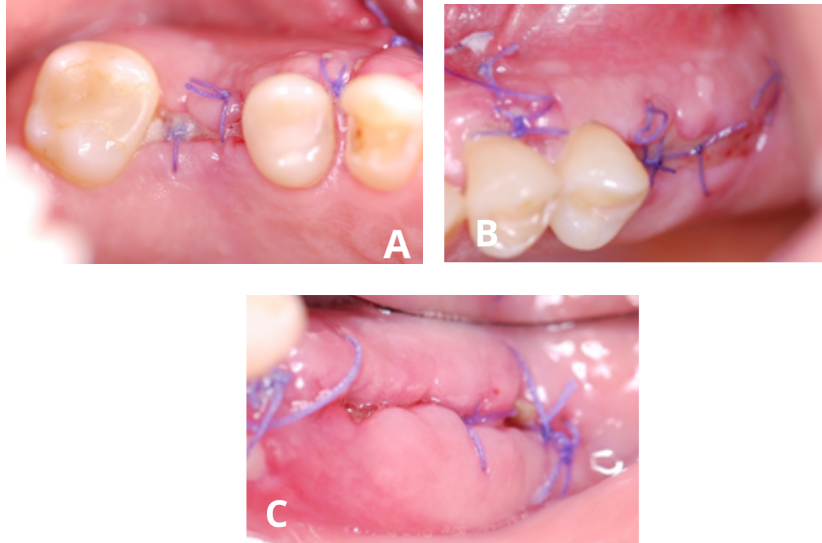


Fig. 35. A) Cicatrización zona de 16 B) Cicatrización zona 26 C) Cicatrización zona de 37 y 38.

4.7 Colocación de los implantes dentales

En el control radiográfico se observó la recidiva del quiste de retención mucosa; el paciente no refirió sintomatología por lo que se mantiene en observación. También se observa el aumento del reborde óseo en ambos maxilares y la preservación del hueso mandibular. [Fig. 36]

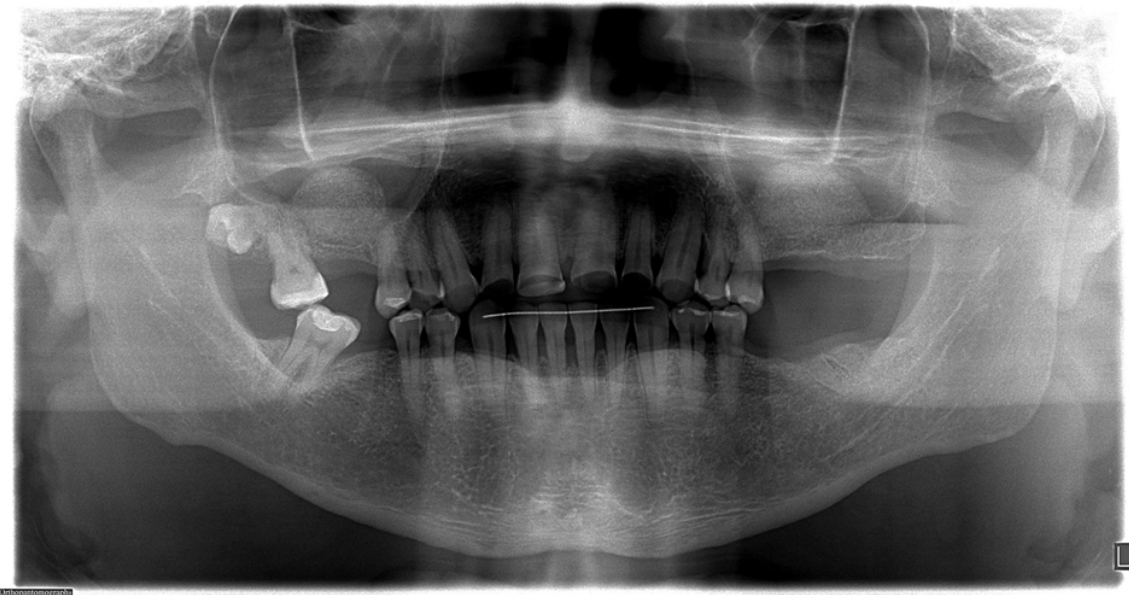


Fig. 36 Ortopantomografía postquirúrgica

Ocho meses después de la elevación del piso de seno maxilar y preservación alveolar se colocaron los implantes dentales en la zona del 16, 26, 27, 36 y 37.



Fig. 37 Fotografías intraorales 8 meses posteriores a la E.S.M. y P.A..

Se realizó una tomografía computarizada para la planeación de la colocación de los implantes, en la cual se halló el éxito de la elevación de piso maxilar e injerto óseo, con un reborde óseo de 17.01 mm de altura x 12.43 mm de ancho en la zona del 16 [Fig. 38]; 16.71 mm altura x 9.82 mm ancho en la zona del 26 [Fig. 39]; 16.07 mm de altura x 13.58 mm de ancho en la zona del 27 [Fig. 40]; y el éxito de la preservación alveolar mandibular con un reborde de 9.17 mm de ancho x 18.80 mm de altura en la zona del 36 [Fig. 41] y 19.33 mm de altura x 9.72 mm de ancho en la zona del 37 [Fig. 42].

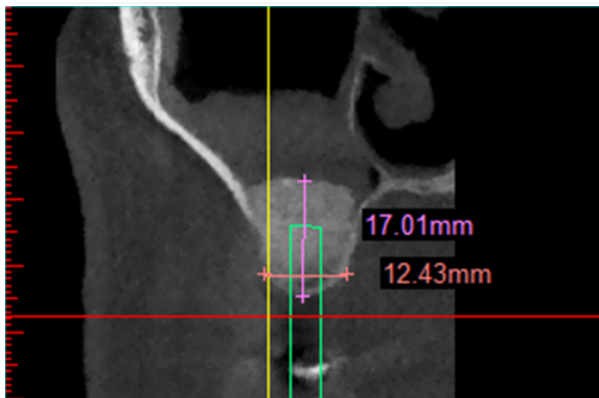


Fig. 38 Zona del 16

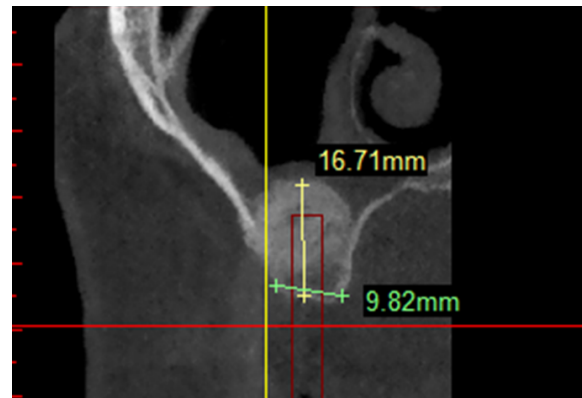


Fig. 39 Zona del 26

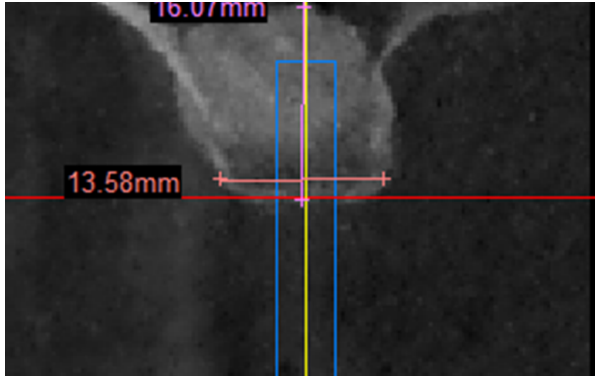


Fig. 40 Zona del 27

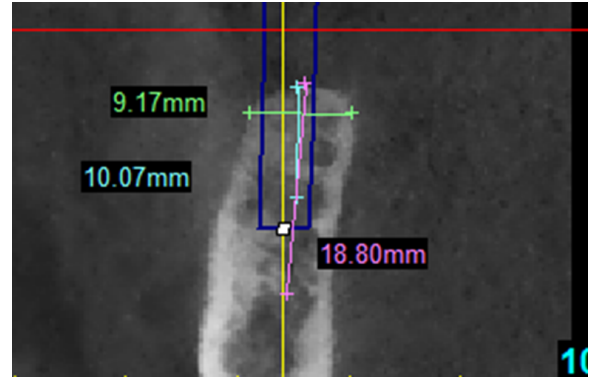


Fig. 41 Zona del 36

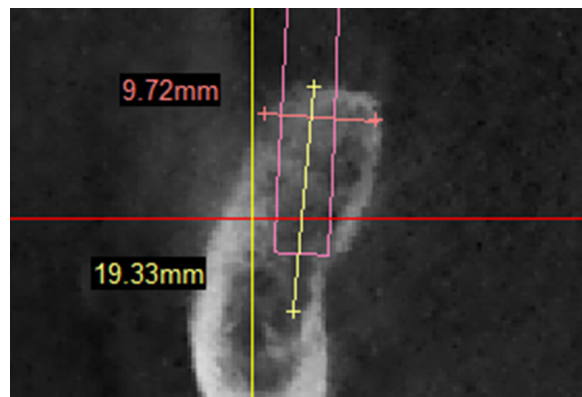


Fig. 42 Zona del 37

Se realizó la asepsia intraoral con clorhexidina y se anestesió al paciente con 3 cartuchos de lidocaína 2% con epinefrina utilizando técnica regional. En la colocación de los implantes en el maxilar se utilizó la técnica flapless mediante tissue punch. En la zona del 16 se colocó un implante cónico de conexión interna de 4.8 Ø x 11.5 mm de la marca Phibo Aurea [Fig. 43].



Fig. 43 Colocación del implante en la zona del OD16 con quiste de retención mucosa posterior a la elevación de seno maxilar

Del lado izquierdo del maxilar se colocaron 2 implantes cónicos de conexión interna marca Phibo de 4.8 Ø x 11.5 mm en la zona del 26 y 27 con técnica flapless mediante tissue punch. En la mandíbula se colocaron 2 implantes Phibo, uno de 4.8 Ø x 11.5 mm en la zona del 37 y uno de 4.8 Ø x 13 mm en la zona del 36 con el levantamiento de colgajo mucoperióstico con incisión crestal.

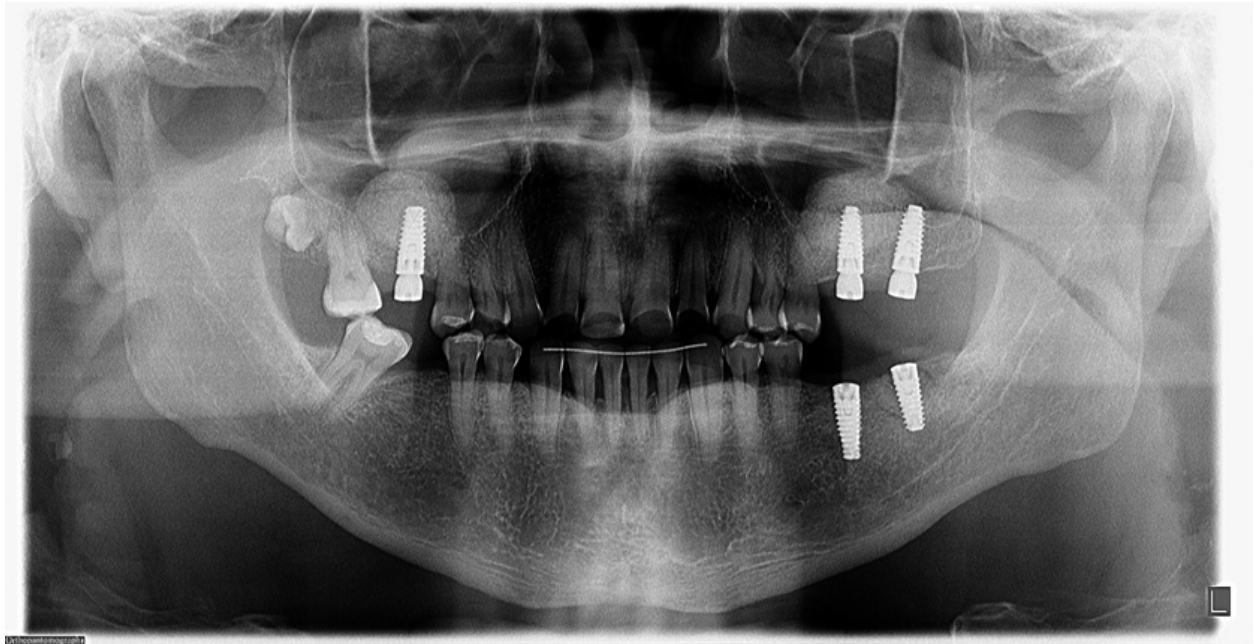


Fig. 44 Ortopantomografía de control de colocación de implantes dentales en zona de 16, 26, 27, 36 y 37.

4.7.1 Tratamiento posquirúrgico

Se prescribió Amoxicilina (Ampliron) tabletas de 750 mg vía oral cada 12 horas por 7 días y Neo-melubrina tabletas de 500 mg vía oral cada 6 horas por 3 días.

4.7.2 Colocación de implantes adicionales

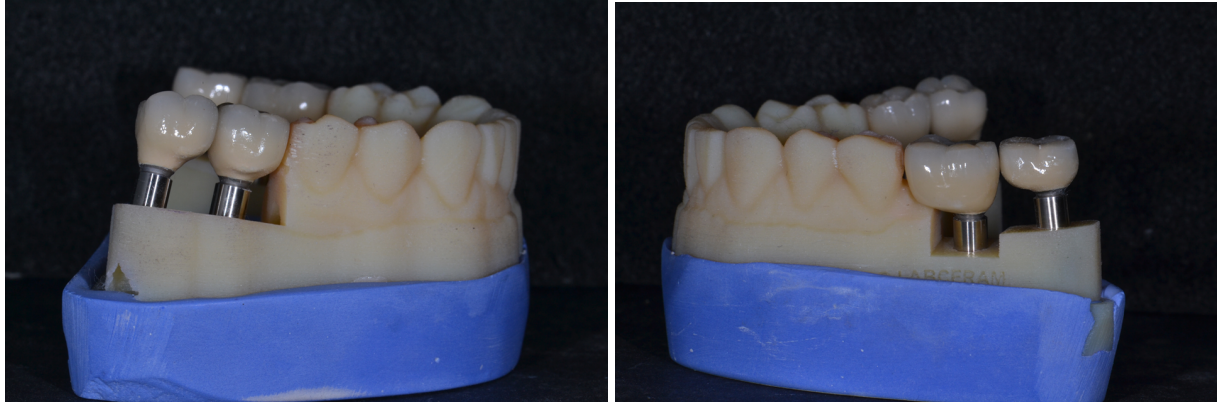
Aproximadamente después de ocho meses de cicatrización se colocaron dos implantes de 4.8 Ø x 13 mm inmediatos a la extracción de los dientes 46 y 47. Y se realizó la segunda fase quirúrgica de todos los implantes mandibulares (36, 37, 46 y 47) en un solo procedimiento quirúrgico.



Fig. 45 Fotografías intraorales con tornillos de cicatrización y provisionales CAD/CAM de segundo premolar a segundo premolar en maxilar y mandíbula.

4.8 Rehabilitación protésica

Seis meses después de la primera colocación de los implantes se cementaron coronas de disilicato de litio estratificado en los dientes 13, 12, 11, 21, 22, 23,, 33, 32, 31, 41, 42, 43; y coronas monolíticas de disilicato de litio en los dientes 15, 14, 24, 25, 35, 34, 44 y 45. Cuatro meses después fueron colocadas las coronas atornilladas de los 7 implantes, elaboradas en sistema CAD/CAM Phybo en cromo cobalto, tono A2 [Fig. 46], terminando así la rehabilitación del paciente con el desarrollo multidisciplinario que requirió el caso en cuestión [Fig. 47].



[Fig. 46] Coronas atornilladas elaboradas en sistema CAD/CAM Phybo.



[Fig. 47] Fotografías finales intraorales y extraorales

4.9 Control radiográfico

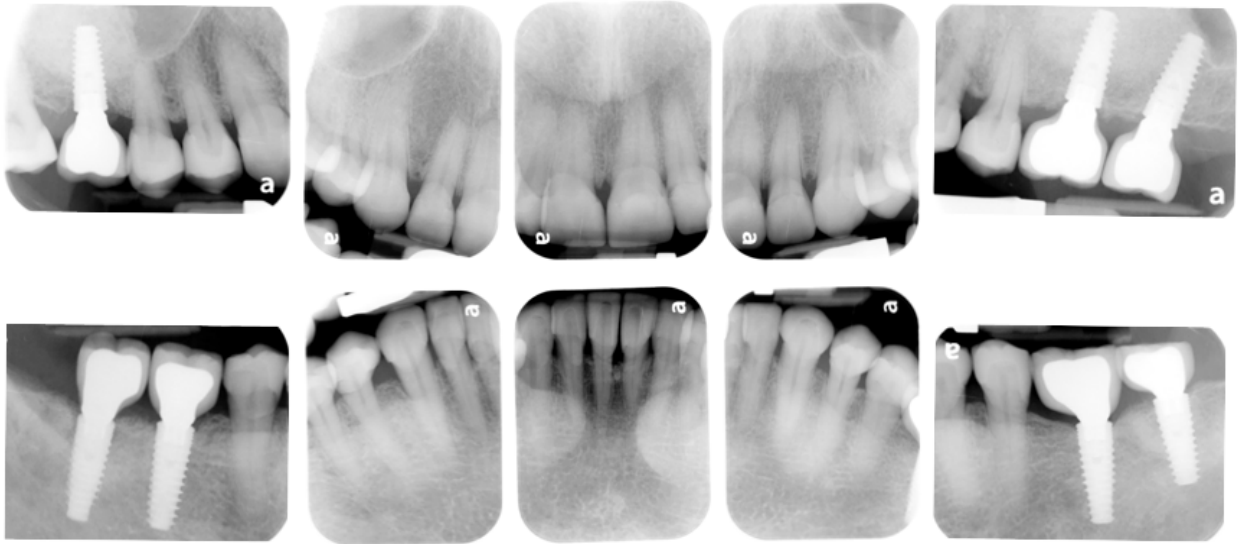


Fig. 48 Control radiográfico de las zonas en donde se colocaron implantes dentales y coronas cementadas o atornilladas.

Consideraciones éticas

El paciente autorizó mediante su nombre y firma en el consentimiento informado la realización de estudios auxiliares de diagnóstico tales como radiografías, tomografías, fotografías, modelos de estudio, entre otros, necesarios para su diagnóstico y tratamiento. Además de la autorización para que todo el material resultante pueda ser expuesto en clases, seminarios, congresos, etc. para la enseñanza y difusión de la implantología. La identidad del paciente fue protegida a su petición, cubriendo los ojos y distorsionando rasgos de la cabeza y el rostro.

5. Discusión

En el presente caso se diagnosticó la lesión quística a través de una ortopantomografía durante una planeación de implantes ya que el paciente no refería ninguno de los síntomas característicos de este padecimiento, en este sentido puede demostrarse por qué estas lesiones son consideradas hallazgos radiográficos y dan pauta a llevar a cabo un procedimiento de diagnóstico metódico en la práctica odontológica que incluya estudios de imagen, como la ortopantomografía, para la correcta evaluación del estado de salud del paciente antes de realizar cualquier tipo de procedimiento restaurador o rehabilitador.

En la literatura los quistes se describen como una contraindicación para la elevación del seno, puesto que representan un impedimento en el drenaje a través del ostium, y esto podría desencadenar complicaciones postoperatorias como infecciones sinusales y, a pesar de ello, el tratamiento para estas lesiones es de carácter quirúrgico, siendo la intervención a través de ventana lateral la más común para su excisión; adicionalmente los quistes o pseudoquistes tienen alta prevalencia de recidiva por lo que es necesario un seguimiento radiográfico y sintomático. Aunque existen reportes en la literatura sobre el manejo de los quistes de retención mucosa o mucocelos del seno maxilar, no establecen un criterio de la rehabilitación protésica con implantes en presencia de éstos. El presente reporte clínico permite la apreciación del manejo y éxito de la elevación de la membrana y aumento de reborde óseo, aún existiendo lesiones de esta naturaleza en el seno maxilar. El control radiográfico demostró la correcta formación de hueso y la osteointegración del implante colocado en la zona, pese a la recidiva del quiste de retención mucosa. Por este motivo, al encontrar un mucocele en el seno maxilar deben evaluarse las características propias de cada caso, identificando el tamaño, localización, estructuras involucradas y si existe o no un cuadro clínico que modifique el protocolo de atención al paciente. De este modo podrán tomarse las decisiones pertinentes para el tratamiento de la lesión y las exigencias de rehabilitación, según sea el caso.

6. Conclusiones y recomendaciones

El mucocele en el seno maxilar es una lesión con índices bajos de aparición, sin embargo es considerada uno de los padecimientos más frecuentes en los senos paranasales maxilares por lo que es necesario conocer la anatomía de la zona donde se hallaron, su origen, composición, sintomatología, secuelas propias de la lesión y el tratamiento más conveniente acorde a todos estos factores, así como las limitantes que representa para la ejecución de tratamientos odontológicos.

De acuerdo a lo observado en el presente caso clínico la rehabilitación protésica con implantes de un paciente con un QRM en el seno maxilar es posible si se lleva a cabo un diagnóstico fundamentado, plan de tratamiento y ejecución metódica de los procedimientos necesarios para conservar la salud y restablecer la función y estética del paciente. Es por este motivo que la anamnesis y los estudios imagenológicos son fundamentales en la práctica del cirujano dentista, esto le permitirá realizar diagnósticos certeros y actuar asertivamente ante todos los posibles escenarios que se presentan en la práctica de la odontología.

7. Referencias

1. Capítulo 7: Cabeza. En Moore, K., Dalley, A., & Agur, A.M.R.. Anatomía con orientación clínica. 6a Edición. Philadelphia: thePoint, 2010. pp. 820-980.
2. Senos paranasales. En: Norton, N.& Netter, F. Anatomía de cabeza y cuello para odontólogos (pp. 311 y 312).: Elsevier: España, 2012.
3. Vega Pino Susan Elizabeth. Prevalencia de hallazgos patológicos en el seno maxilar detectados en tomografías computarizadas cone beam de los pacientes atendidos en el instituto de diagnóstico maxilofacial en el año 2017. Tesis para optar el título de cirujano dentista. Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Facultad de Estomatología. [Internet] Lima, Perú. 2018, [Consultado] Disponible en;
http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/3438/TESIS_Susan%20Elizabeth%20VEGA%20PINO.pdf?sequence=2&isAllowed=y
4. Alfaro Rubio Alberto. Estudio estructural de la mucosa respiratoria post intubación orotraqueal. Tesis Doctoral. Universitat de València. Facultat de Medicina i Odontología. [Internet] Valencia, España. 2012. [Consultado] Pp-25-65. Disponible en:
<https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/24604/Tesis%20Alberto%20Alfaro%20Rubio.pdf?Sequence=1>
5. Sinusitis Odontogénica. En Gay-Escoda, C. & Berini Aytés, L.. Tratado de Cirugía Bucal. Tomo I. Edicion. Madrid. Ediciones Ergon. 2004. (pp. 687-708).
6. Sadler, T.W.. LANGMAN, Embriología médica. Edición. Barcelona: Wolters Kluwer. 2019.
7. Tallgren A. The continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearers: a mixed-longitudinal study covering 25 years. J Prosthet Dent. (1972) Vol. 2 :120–32.
8. Ford-Martinelli VL, Hanly G, Valenzuela J, Herrera-Orozco LM, Muñoz-Zapata S. ¿Preservación del reborde alveolar? Toma de decisión ante la colocación de implantes dentales. Rev. CES Odont. (2012;) 25(2) 44-53.

9. García Linares, Sixto, y Villaverde Mosco, Lizeth. Prevalencia de neumatización del seno maxilar en población del Hospital Geriátrico Militar. *Rev. Odont. Mex.* (2017). 21(3), 180-184.
10. Jiménez Guerra, A., Monsalve Guil, L., Ortiz García, I., España López, A., Segura Egea, J.J., & Velasco Ortega, E.. La elevación del seno maxilar en el tratamiento con implantes dentales: un estudio a 4 años. *Avances en Periodoncia e Implantología Oral.* (2015). 27(3), 145-154.
11. González Mendoza Enrique, Alejandra Hernández Calva. Consideraciones técnicas en la elevación activa del seno maxilar. Revisión de la literatura. *Rev. ADM.* (2015). 72 (1) pp. 14-20.
12. Vara F.J.C., Bowen, A.A., Turrión, M.S.A. Diagnóstico en Implantología. *Atlas Práctico de Implantología Oral* CAPÍTULO V. (2005). *Gaceta Dental* 155. Página 48.
13. Carcelén Coello Manuel, Gómez Cano Leonor. Tipos de piso de seno maxilar según Misch usando Tomografías Cone Beam. Ed. Grupo Compás. Guayaquil, Ecuador. (2017).
14. Farré Pagès Núria. Estudio comparativo entre la densidad radiológica mediante tomografía computerizada de haz cónico y el metabolismo óseo de los maxilares en pacientes con y sin osteoporosis. Departamento de Patología Médico-Quirúrgica y Cirugía Oral. Facultad de Odontología. Universitat Internacional de Catalunya. Tesis doctoral. [Internet] Catalunya, España. 2014. [Consultado] Pp. 28-29. Disponible en: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/454834/Nuria%20Farre%20Pages.pdf?sequence=1>
15. Hernández, T.N., López, B.M.C. Elevación de seno maxilar y colocación simultánea de implantes utilizando plasma rico en factores de crecimiento (PRFC), hidroxiapatita y aloinjerto. Reporte de un caso de siete años. *Rev. Odont. Mex. Mediagraphic.* (2013). (3): pp. 175-180. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2013/uo133h.pdf>
16. Chiapasco, M., Zaniboni, M., & Rimondini, L. Dental implants placed in grafted maxillary sinuses: a retrospective analysis of clinical outcome according to the

- initial clinical situation and a proposal of defect classification. *Clinical Oral Implants Research* (2008). 19(4), 416–428. doi:10.1111/j.1600-0501.2007.01489
17. Vara F.J.C., Bowen, A.A. Tratamiento de las atrofas óseas maxilares: cirugía del seno maxilar. *Atlas Práctico de Implantología Oral* CAPÍTULO XX. (2006). *Gaceta Dental* 170. Pp 235
 18. Tavelli, Lorenzo & Borgonovo, Andrea & Re, Dino & Maiorana, Carlo. Sinus presurgical evaluation: A literature review and a new classification proposal. *Minerva stomatologica* (2017).. 66. 10.23736/S0026-4970.17.04027-4.
 19. Shanbhag S, Karnik P, Shirke P, Shanbhag V. Cone-beam computed tomographic analysis of sinus membrane thickness, ostium patency, and residual ridge heights in the posterior maxilla: implications for sinus floor elevation. *Clin Oral Implants Res* (2014). ;25(6):755-60. doi: 10.1111/clr.12168. PMID: 23560797.
 20. Briceño Castellanos, Jhon Fredy; Estrada Montoya, John Harold. Elevación de piso de seno maxilar: consideraciones anatómicas y clínicas. Revisión de la literatura. *Universitas Odontológica* (2012), vol. 31, núm. 67, pp. 27-55
 21. Testori, T., Tavelli, L., Yu, S.-H., Scaini, R., Darnahal, A., Wallace, S., & Wang, H.-L. Maxillary Sinus Elevation Difficulty Score with Lateral Wall Technique. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants* (2020).. 35(3), 631–638. doi:10.11607/jomi.8034
 22. Danesh-Sani, S. A., Loomer, P. M., & Wallace, S. S. A comprehensive clinical review of maxillary sinus floor elevation: anatomy, techniques, biomaterials and complications. *Br J Oral Maxillofac Surg.* (2016). 54(7), 724–730. doi:10.1016/j.bjoms.2016.05.008
 23. Lorena Contreras Álvarez, Mario Rodríguez Tizcareño, Ramiro Franklin Bernal Faro, Ulises Alejandro Torres Porras y Nantli Vega Menchaca. Corte de tomografía computarizada. Rebordes óseos residuales <4mm de altura. (2014)
 24. Niu, L., Wang, J., Yu, H., & Qiu, L. New classification of maxillary sinus contours and its relation to sinus floor elevation surgery. *Clin Implant Dent Relat Res* (2018).., 20(4), 493–500. doi:10.1111/cid.12606
 25. Salinas Villagra, M.P. & Valenzuela Yáñez, F. Estudio anatómico de la arteria alveolar pósterio superior en pacientes con tomografía computarizada de haz

cónico de la facultad de odontología de la universidad finis terrae entre junio de 2015 y junio de 2019. Tesis presentada a la Facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae, para optar al título de Cirujano Dentista. (2019). Santiago, Chile. [Consultado] Disponible en: https://repositorio.uft.cl/xmlui/bitstream/handle/20.500.12254/1823/Salinas_Valenzuela_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

26. López P.G., Vidal, B.A., Peña, F.P.R., & Llerena, M.F. Caracterización epidemiológica y clínica de las rinosinusopatias crónicas abordadas por Caldwell-Luc. Revista Cubana de Otorrinolaringología (2020).. 21(2):e157
27. Runzer-Colmenares, Arrascue-Dulanto & Ccahuana-Vásquez. Levantamiento del piso de seno maxilar mediante la técnica de osteótomos: reporte de caso. Rev Estomatol Herediana. [Internet] (2011) 21(3):150-154. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=421539365006>
28. Arena Etcheverry Stefania Estudio mediante el sistema compudent navigator sobre los injertos óseos realizados con la técnica de elevación de seno convencional y la técnica de catéter-globo. Universidad complutense de madrid facultad de odontología departamento de medicina y cirugía bucofacial. Tesis doctoral. [Internet] Madrid, España, 2016. [Consultado] Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/37255/1/T37107.pdf>
29. Tarnow DP, Wallace SS, Froum SJ, et al. Histologic and clinical comparison of bilateral sinus floor elevations with and without barrier membrane placement in 12 patients: Part 3 of an ongoing prospective study. Int. J. Periodontics Restorative Dent (2000);20:117–25.
30. Del Fabbro M, Corbella S, Weinstein T, et al. Implant survival rates after osteotome-mediated maxillary sinus augmentation: a systematic review. Clin. Implant Dent. Relat. Res (2012);14(suppl 1): e159–68
31. Andreasi Bassi M, Andrisani C, Lopez MA, Gaudio RM, Lombardo L, Lauritano D Modified connective tissue punch technique to increase the vestibular/buccal keratinized tissue on flapless implant surgery: a case series. J Biol Regul Homeost Agents (2016). 30(2 Suppl 1):29-34. PMID: 27469545.

32. Quispe López Norberto, Malpica Morales Beatriz, Garrido Martínez Pablo, Morales Sánchez Araceli, Vera Morós Carmen. Complicaciones en elevación de seno, abordaje quirúrgico. [Internet] 2013. Gaceta Dental. 249
33. Steven A. Zijdeveld, Johan P.A. van den Bergh, Engelbert A.J.M. Schulten, Christiaan M. ten Bruggenkate. Anatomical and Surgical Findings and Complications in 100 Consecutive Maxillary Sinus Floor Elevation Procedures, J. Oral Maxillofac. Surg. (.2008) Volume 66, Issue 7, 2008. Pages 1426-1438, <https://doi.org/10.1016/j.joms.01.027>.
34. Bustillo, Dulce, y Zuloaga, Maya. Elevación de piso de seno maxilar con técnica de ventana lateral y colocación simultánea de implantes: reporte de un caso.. Rev. clín. periodoncia implantol. Rehabil (2017). 10(3), 159-162. <https://dx.doi.org/10.4067/S0719-01072017000300159>
35. Sánchez, S.A., González R.G.M., Morales, P.G. & Barrera, G.P.H. Cierre de comunicación oroantral mediante el uso de membrana de plasma. Revista ADM. (2018).; 75 (3): 153-158.
36. Guzmán Cruz D., Sauri Esquivel EA., Carrillo Ávila, B.A. & Martínez Aguilar, V.M. Técnica de ventana lateral para elevación de seno maxilar con fines terapéuticos implantológicos. Rev Odontol Latinoam. (2017). Vol.9, Núm. 2, pp. 69-74.
37. Rodríguez R. N., Díaz, H.M., & Ruíz, C.Y. Mucocele de seno maxilar. MEDICIEGO. (2018). Vol. 24. No.4. Pp. 27-32.
38. Prado Bernal, Nubia Yadira; Prado Bernal, Jenny Alexandra; Díaz Franco, Marco Antonio. Herniación de quiste de seno maxilar a través de fístula oroantral: reporte de un caso. Rev. ADM. [Internet] (2014) ;71(2):83-87. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2014/od142g.pdf>
39. Sapp, J. P., Eversole, L.R. & Wysocki, G.P. Patología oral y maxilofacial contemporánea. 2a Edición. España, 2004. Elsevier. Gezondheidszorg.
40. Julio C. Santana Garay Atlas de Patología del Complejo Bucal. 2a Edición. La Habana, 2010. Editorial Ciencias Médicas.
41. Garate, M.N.M., Verdugo, T.V.I., Torrachi, C.E. & Bustos, G.P. Revista OACTIVA UC Cuenca (2019). Vol. 4, No. 3, pp. 9-14.

42. Demicheri G., Kornecki F., Bengoa J., Abalde H., Massironi C., Mangarelli G. C. y Beovide V. Mucocele de Seno Maxilar, revisión a propósito de un caso. *Odontoestomatología*. (2016). Vol. XVIII. N° 27
43. Muhlis Bal, Z. S., Gökçen Coskun B., Güler B., Yavuz A. & Gürcan S. Mucous Retention Cysts in the Paranasal Sinuses: A Retrospective Study. *Otolaryngol Head Neck Surg*. (2016). Volume 6 Issue 2: 109.
44. Han MH, Chang KH, Lee CH, Na DG, Yeon KM, Han MC. Cystic expansile masses of the maxilla: differential diagnosis with CT and MR. *AJNR Am J Neuroradiol*. (1995) (2):333-8. PMID: 7726082; PMCID: PMC8338337
45. Waizel H.S., Díaz L.I.M., Vargas A.A.M. y Santiago C.J.L. Experiencia en el tratamiento quirúrgico de mucoceles de senos paranasales en hospital universitario. *Cirugía y Cirujanos. AMC*. (2016) vol. 85, núm. 1, pp. 4-11.
46. Tafolla Suárez, A. I., Hermosillo Morales, O., & Torres Castillo, A. Quiste de retención mucosa en el seno maxilar, diagnóstico y plan de tratamiento: presentación de un caso clínico. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, 2019.
47. Capítulo 16: El posoperatorio. En Archundia, A. *CIRUGÍA 1 EDUCACIÓN QUIRÚRGICA*. 1a Edición. Editorial McGraw-Hill. México, 2017. Pp. 349-393
48. Garg A.K., Mugnolo G.M., & Sasken H.M. Maxillary Antral Mucocele and Its Relevance for Maxillary Sinus Augmentation Grafting: A Case Report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. (2000). (2):287-90. PMID: 10795464.
49. Espinoza, R.M. Elevación de piso de seno maxilar con la técnica de ventana lateral y colocación simultánea de implantes dentales. REPORTE CLÍNICO Para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en Periodoncia. UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS. [Internet] Lima, Perú, 2017. Disponible en: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/5893/Miguel_er.pdf?sequence=1&isAllowed=y
50. Ouviaña L.L. BIOCERÁMICAS PARA LA REGENERACIÓN ÓSEA. TRABAJO DE FIN DE GRADO. Universidad Complutense. [Internet] Madrid, España, 2019. [Consultado] Disponible en:

<http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/LUCIA%20OUVI%C3%91A%20LOPEZ.pdf>

51. Barona T.J., Moreria, Z.P. Uso del plasma rico en factores de crecimiento autólogo en cirugía oral y maxilofacial: patología tumoral. *Rev. Med. FCM-UCSG* (2017).. Vol. 21, No.1 . P.p 46-51. <https://doi.org/10.23878/medicina.v21i1.778>
52. Vikram S.A. *Clinical implantology*. 1a Edición. India: ELSEVIER. 2013.
53. Rodríguez Basulto, E. Unidades Hounsfield en tomografía computarizada, torque quirúrgico de inserción y frecuencia de resonancia como predictores de indicación de carga protésica inmediata en implantes unitarios. [Internet] Chile, 2014. [Consultado] Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/130716>
54. Dellán, A. Villaroel, D.M. y Hernández, A.A. APLICACIÓN DE LAS UNIDADES HOUNSFIELD EN TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA COMO HERRAMIENTA DIAGNÓSTICA DE LAS LESIONES INTRA-ÓSEAS DEL COMPLEJO MAXILO-MANDIBULAR: ESTUDIO CLÍNICO DE DIAGNÓSTICO. *Rev. Odontol.* (2015). Univ. Cid. São Paulo.; 27(2): pp. 100-111. Disponible en: <http://files.bvs.br/upload/S/1983-5183/2016/v27n2/a5438.pdf>
55. Degidi M, Piattelli A, Iezzi G, Carinci F. Wide-diameter implants: analysis of clinical outcome of 304 fixtures. *J Periodontol.* (2007) 78(1):52-8. doi: 10.1902/jop.2007.060139. PMID: 17199539.
56. El-Anwar, M. I., El-Zawahry, M. M., Ibraheem, E. M., Nassani, M. Z., & ElGabry, H. New dental implant selection criterion based on implant design. *Eur. J. Dent.* (2017). 11(2), 186–191. <https://doi.org/10.4103/1305-7456.208432>
57. López-Valverde, N., Flores-Fraile, J., Ramírez, J. M., Sousa, B. M., Herrero-Hernández, S., & López-Valverde, A. Bioactive Surfaces vs. Conventional Surfaces in Titanium Dental Implants: A Comparative Systematic Review. *J. Clin. Med* (2020).. 9(7), 2047. <https://doi.org/10.3390/jcm9072047>

8. Anexos

8.1 Índice de figuras

Fig. 1 Senos paranasales. En:Norton, N.& Netter, F. Anatomía de cabeza y cuello para odontólogos (pp. 311 y 312).: Elsevier: España, 2012. (2) Pág. 2

Fig. 2 Senos paranasales. En:Norton, N.& Netter, F. Anatomía de cabeza y cuello para odontólogos (pp. 311 y 312).: Elsevier: España, 2012..(2) Pág. 2

Fig. 3 “Ultraestructura del borde apical de una célula ciliada y una célula mucosecretora, con importantes relaciones intercelulares (desmosomas e interdigitaciones) (aumentos originales 8000x)”. Alfaro Rubio Alberto. Estudio estructural de la mucosa respiratoria post intubación orotraqueal. Tesis Doctoral. Universitat de València. Facultat de Medicina i Odontología. [Internet] Valencia, España. 2012. [Consultado] Pp-25-65. [Imagen] Página 33. (4) Pág. 3

Fig. 4 Irrigación del seno paranasal maxilar de las arterias alveolares superiores: posterior, media y anterior. Senos paranasales. En:Norton, N.& Netter, F. Anatomía de cabeza y cuello para odontólogos. Elsevier: España, 2012 (pág. 312). Barcelona: Elsevier España. (2) Pág.4

Fig. 5 Fig. 5 Inervación del seno maxilar de las ramas alveolares superiores: posterior, media y anterior. Senos paranasales. En:Norton, N.& Netter, F. Anatomía de cabeza y cuello para odontólogos (pp. 313).: Elsevier: España, 2012(2) Pág. 4

Fig. 6 “Proceso de atrofia maxilar superior”. Vara F.J.C., Bowen, A.A. Tratamiento de las atrofias óseas maxilares: cirugía del seno maxilar. Atlas Práctico de Implantología Oral CAPÍTULO XX. (2006). Gaceta Dental 170. Pp 235. Página 48. (12) Pág. 8

Fig. 7 “Clasificación de la atrofia sinusal” [Imagen] Vara F.J.C., Bowen, A.A. Tratamiento de las atrofias óseas maxilares: cirugía del seno maxilar. Atlas Práctico de Implantología Oral CAPÍTULO XX. (2006). Gaceta Dental 170. Pp 235 (17) Pág. 10

Fig. 8 Tavelli, Lorenzo & Borgonovo, Andrea & Re, Dino & Maiorana, Carlo. Sinus presurgical evaluation: A literature review and a new classification proposal. Minerva stomatologica (2017) 66. 10.23736/S0026-4970.17.04027-4. (18) Pág. 14

Fig. 9 “A) Fotografía transquirúrgica de septo de seno maxilar transversal. B) Fotografía de septo de seno maxilar longitudinal”. [Imagen] Tavelli, Lorenzo & Borgonovo, Andrea & Re, Dino & Maiorana, Carlo. Sinus presurgical evaluation: A literature review and a new classification proposal. Minerva stomatologica (2017) (18) Pág. 17

Fig. 10 “Elevación de seno maxilar en sitio con pérdida de un sólo diente”. Tavelli, Lorenzo & Borgonovo, Andrea & Re, Dino & Maiorana, Carlo. Sinus presurgical evaluation: A literature review and a new classification proposal. Minerva stomatologica (2017) Vol. 66 Pp. 123 10.23736/S0026-4970.17.04027-4 (18) Pág. 18

Fig. 11 Lorena Contreras Álvarez, Mario Rodríguez Tizcareño, Ramiro Franklin Bernal Faro, Ulises Alejandro Torres Porras y Nantli Vega Menchaca. Corte de tomografía computarizada. (2014) Pág. 20

Fig. 12 Tipos de seno maxilar en un corte coronal. A) Estrecho/ cónico, B) Con tendencia a estrecharse, C) Ovoide, D) Cuadrado, E) Irregular. 34. Niu, L., Wang, J., Yu, H., & Qiu, L. New classification of maxillary sinus contours and its relation to sinus floor elevation surgery. Clin Implant Dent Relat Res (2018).., 20(4), 493–500. doi:10.1111/cid.12606 (24) Pág. 21

Fig. 13 “Vista coronal de un CBCT mostrando la PSAA en su posición intrasinusal, intraósea y superficial” (25) Pág. 22

Fig. 14 Gráfico de elaboración propia. Imágenes de: Técnica transalveolar de elevación del piso de seno maxilar. Vara F.J.C., Bowen, A.A. Tratamiento de las atrofas óseas maxilares: cirugía del seno maxilar. Atlas Práctico de Implantología Oral CAPÍTULO XX. (2006). Gaceta Dental 170.. Pp. 237 y 238.. <https://www.clinicabowen.com/wp-content/uploads/2013/04/coleccionable20.pdf> (17) Pág. 26

Fig. 15 Gráfico de elaboración propia. Imágenes de: Técnica transalveolar de elevación del piso de seno maxilar. Vara F.J.C., Bowen, A.A. Tratamiento de las atrofas óseas maxilares: cirugía del seno maxilar. Atlas Práctico de Implantología Oral CAPÍTULO XX. (2006). Gaceta Dental 170. Pp. 240 y 241. <https://www.clinicabowen.com/wp-content/uploads/2013/04/coleccionable20.pdf> (17) Pág. 28

Fig. 16 Membrana quística, epitelio pseudoestratificado cilíndrico ciliado de seno maxilar por debajo tejido conjuntivo fibro-vascular. [Imagen de:] Demicheri G., Kornecki F., Bengoa J., Abalde H., Massironi C., Mangarelli G. C. y Beovide V. Mucocele de Seno Maxilar, revisión a propósito de un caso. Odontostomatología. (2016). Vol. XVIII. Nº 27 (42) Pág. 36

Fig. 17 Escala de grises. Dellán, A. Villaroel, D.M. y Hernández, A.A. APLICACIÓN DE LAS UNIDADES HOUNSFIELD EN TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA COMO HERRAMIENTA DIAGNÓSTICA DE LAS LESIONES INTRA-ÓSEAS DEL COMPLEJO MAXILO-MANDIBULAR: ESTUDIO CLÍNICO DE DIAGNÓSTICO. Rev. Odontol. (2015). Univ. Cid. São Paulo.; 27(2): pp. 100-111. <http://files.bvs.br/upload/S/1983-5183/2016/v27n2/a5438.pdf> (54) Pág. 47

Fig. 18 “Valoración de la densidad mediante las unidades de Hounsfield. Correlación” Vara F.J.C., Bowen, A.A., Turrión, M.S.A. Diagnóstico en Implantología. Atlas Práctico de Implantología Oral CAPÍTULO V. (2005). Gaceta Dental 155. Página 52. (12) Pág. 47

Fig. 19 Diagrama representativo de la clasificación de densidad ósea descrita por Carlos E. Misch. (A) Hueso D1, (B) Hueso D2, (C) Hueso D3, (D) Hueso D4. Vikram

S.A. Clinical implantology. 1a Edición. India: ELSEVIER. 2013 [Imagen] Página 43. (52) Pág. 49

Fig. 20 (B) Planeación de implantes mediante un software de simulación. (D) Guía quirúrgica elaborada en CAD/CAM a partir de las imágenes de la tomografía computarizada. Vikram S.A. Clinical implantology. 1a Edición. India: ELSEVIER. 2013. [Imágenes] Página 84. (52) Pág. 51

Fig. 21 Análisis fotográfico extraoral en reposo y sonrisa amplia.. Análisis fotográfico extraoral perfil derecho e izquierdo. Pág. 55

Fig. 22 Análisis fotográfico intraoral. A) Frontal B) Lateral derecho C) Lateral izquierdo Pág. 56

Fig. 23 D) Oclusal superior E) Oclusal inferior Pág. 57

Fig. 24 Ortopantomografía 05/09/2014. Pág. 57

Fig. 25 Tomografía computarizada 05/09/2014. Pág. 58

Fig. 26 Preparación del PRGF Pág. 59

Fig. 27 Diseño de colgajo Pág. 60

Fig. 28 Estabilización de la guía quirúrgica Pág. 60

Fig. 29 Punción con aguja fina Pág. 60

Fig. 30 Osteotomía y separación de la ventana ósea Pág. 61

Fig. 31 Preparación del injerto, colocación y sutura. Pág. 61

Fig. 32 Preparación del injerto, colocación y sutura. Pág. 61

Fig. 33 Elevación del seno maxilar izquierdo Pág. 62

Fig. 34 Preservación alveolar Pág. 62

Fig. 35 A) Cicatrización zona de 16 B) Cicatrización zona 26 C) Cicatrización zona de 37 y 38. Pág. 63

Fig. 36 Ortopantomografía postquirúrgica Pág. 63

Fig. 37 Fotografías intraorales 8 meses posteriores a la E.S.M. y P.A. Pág. 64

Fig. 38 Zona del 16 Pág. 64

Fig. 39 Zona del 26 Pág. 64

Fig. 40 Zona del 27 Pág. 65

Fig. 41 Zona del 36 Pág. 65

Fig. 42 Zona del 37 Pág. 65

Fig. 43 Colocación del implante en la zona del OD16 con quiste de retención mucosa posterior a la elevación de seno Pág. 65

Fig. 44 Ortopantomografía de control de colocación de implantes dentales en zona de 16, 26, 27, 36 y 37. Pág. 66

Fig. 45 Fotografías intraorales con tornillos de cicatrización y provisionales CAD/CAM de segundo premolar a segundo premolar en maxilar y mandíbula. Pág. 67

Fig. 46 Coronas atornilladas elaboradas en sistema CAD/CAM Phybo Pág. 68

Fig. 47 Fotografías finales intraorales y extraorales. Pág. 68

Fig. 48 Control radiográfico de las zonas en donde se colocaron implantes dentales. Pág. 69

8.2 Índice de tablas

Tabla 1. Elaboración propia. Hernández, T.N., López, B.M.C. Elevación de seno maxilar y colocación simultánea de implantes utilizando plasma rico en factores de crecimiento (PRFC), hidroxiapatita y aloinjerto. Reporte de un caso de siete años. Rev. Odont. Mex. Mediagraphic. (2013). (3): pp. 175-180. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2013/uo133h.pdf> (15) Pág. 9

Tabla 2. Elaboración propia. Tavelli, Lorenzo & Borgonovo, Andrea & Re, Dino & Maiorana, Carlo. Sinus presurgical evaluation: A literature review and a new classification proposal. Minerva stomatologica (2017).. 66. 10.23736/S0026-4970.17.04027-4 (18) Pág. 12

Tabla 3. Chiapasco, M., Zaniboni, M., & Rimondini, L. Dental implants placed in grafted maxillary sinuses: a retrospective analysis of clinical outcome according to the initial clinical situation and a proposal of defect classification. Clinical Oral Implants Research (2008). 19(4), 416–428. doi:10.1111/j.1600-0501.2007.01489. (16) Pág. 43

Tabla 4. Planificación de tratamiento quirúrgico por zonas. Pág. 62