



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

SINUSITIS MAXILAR ODONTOGÉNICA COMO
COMPLICACIÓN DE PROCESOS INFECCIOSOS.
REVISIÓN MONOGRÁFICA.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

JAFET LÓPEZ VARGAS

TUTOR: Esp. IRVING ADONAI ROSAS GARCÍA 

ASESOR: Esp. MARIA ISABEL ZARZA SALINAS 

MÉXICO, Cd. Mx.

DRAFT

2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dedicatorias

Padres.

Gracias por todo padres, sin ustedes no hubiese llegado a este punto de mi vida, siempre serán mi motor, mi coraje, mi orgullo.

Hugo López, gracias padre por darme el mejor regalo de la vida, por enseñarme el camino, por el sacrificio, la dedicación, por ser mi ejemplo para ser una mejor persona en todo ámbito de la vida por enseñarme a ser fuerte frente a la adversidad.

Sofia Vargas, gracias madre por estar siempre a mí lado, por creer en mí, por darme aliento, por siempre dar lo mejor de ti, por todas las horas de preocupación, así como entrega, te amo madre. ¡Esto es para ustedes y por ustedes!

Alán López.

Para ti hermano, por estar siempre a mi lado, en las buenas y malas, espero ser esa pequeña inspiración para que logres todos tus sueños, porque eres capaz, siempre me tendrás a tu lado.

Susana Serrano.

Mi segunda madre, te amo, gracias por siempre estar para mí, por tu preocupación, por tu dedicación, por darme todo, gracias por ser la mejor abuela. Siempre estaré agradecido.

Pedro Vargas.

Gracias por confiar en mí, por ser como un hermano, esto es también por ti, por ser firme cuando lo necesitaba, por todos tus consejos, por darme herramientas para lograr este sueño. Por nunca olvidarte de mí.

A toda mi familia.

Por qué sin ustedes no hubiese cumplido este sueño, un agradecimiento a cada uno de ustedes por formar parte de este proceso, gracias por darme sus consejos, su tiempo, esto es para ustedes, espero siempre haber estado a la altura de las expectativas, este es también su triunfo, y espero regresar todo lo que dieron por mí.

Natali Espinoza.

Gracias por formar parte de mi vida, nunca te olvidaré, te llevaré siempre en mí, te prometí que siempre te sentirías orgulloso de mí, esto es para para ti, agradecer por confiar en mí, gracias por siempre estar para mi hasta el último momento, gracias por darme todo tu amor, por dar todo de ti, por ser mi motor, mi sostén, agradecer por estar para mí cuando más lo necesitaba, gracias por cada momento a tu lado,

por dejarme entrar en tu vida, gracias por ayudarme a ser mejor persona. Nos encontraremos pronto.

Aquellos que se fueron antes de tiempo.

Gracias tíos por formar parte de mi vida, porque sé que desde el cielo me han acompañado en este proceso, me han cuidado, nunca los olvidaré, nos encontraremos pronto, gracias, por tanto.

Amigos.

Gracias por formar parte de mi camino, gracias a cada uno de ustedes por todas las experiencias, lecciones, aprendizajes, gracias, por tanto, por siempre estar al lado de mí, aun con todos mis defectos, esto es para ustedes. ¡Los quiero!

Doctora Lourdes Romero.

Gracias por ser una de las primeras personas que confió en mí, gracias por todas sus enseñanzas, por todos sus consejos, por su tiempo, gracias por darme una oportunidad, gracias por dejarme conocer a un increíble ser humano, gracias por tanto.

Doctor Irving Rosas.

Gracias por su tiempo doctor, por guiarme en esta última etapa, gracias por su enseñanza en todos los sentidos, gracias por sus consejos, su amistad, gracias por ser un gran ejemplo de vida.

Doctora Isabel Zarza.

Gracias doctora por dedicarme su tiempo, por la enseñanza de estos años, por aconsejarme, por su gran amistad, por formar parte de mi vida académica, la llevaré siempre en el corazón.

Doctor Yahir Mancera.

Gracias por la confianza que me dio, gracias por formar parte de su equipo de trabajo, siempre tendrá un lugar importante, un gran profesional, así como un ejemplo a seguir, gracias por sus consejos, por su gran amistad, así como dejarme las puertas abiertas.

Doctor Víctor González.

Gracias doctor por ser como un segundo padre, gracias por confiar en mí, por abrirme las puertas, por involucrarme en sus planes, por creer en mí, gracias por ayudarme a ser un mejor ser humano, por sus anécdotas, por exigirme más de mí.

Agradecer el querer ayudarme a ser un mejor profesional en todo sentido, por compartir sus conocimientos, gracias por darme una oportunidad.

Índice temático

1	INTRODUCCIÓN	1
2	OBJETIVO	3
3	ANTECEDENTES	4
4	EMBRIOLOGÍA Y DESARROLLO DEL SENO MAXILAR	5
5	CONSIDERACIONES ANATÓMICAS	7
5.1	MAXILAR SUPERIOR	7
5.1.1	CARA LATERAL	7
5.1.2	CARA MEDIAL	9
5.1.3	APÓFISIS FRONTAL DEL MAXILAR	11
5.2	SENO MAXILAR	11
5.2.1	PARED SUPERIOR	12
5.2.2	PARED INFERIOR	12
5.2.3	PARED ANTERIOR	12
5.2.4	PARED POSTERIOR	13
5.2.5	PARED MEDIAL	13
5.2.6	PARED LATERAL	13
5.3	IRRIGACIÓN	14
5.3.1	ANASTOMOSIS EXTRAÓSEAS	14
5.3.2	ANASTOMOSIS ENDOSTICAS	14
5.4	INERVACIÓN	15
5.5	COMPLEJO OSTEOMEATAL	15
5.5.1	PARED NASAL LATERAL	16
5.5.2	PARED NASAL REVESTIDA POR MUCOSA NASAL	17
6	HISTOLOGÍA	19
6.1	VESTÍBULO NASAL	20
6.2	PORCIÓN RESPIRATORIA	20
6.3	EPITELIO CILÍNDRICO PSEUDOESTRATIFICADO	20
6.3.1	CÉLULAS CILIADAS	21
6.3.2	CÉLULAS CALCIFORMES	21
6.3.3	CÉLULAS EN CEPILLO	21
6.3.4	CÉLULAS BASALES	21
6.4	CILIOS	21

6.5	TEJIDO CONECTIVO	22
6.6	SENO MAXILAR	22
6.7	MEMBRANA DE SCHNEIDER	23
6.8	PORCIÓN OLFATORIA	23
7	<u>FISIOLOGÍA DEL SEÑO MAXILAR</u>	24
7.1	ACLARAMIENTO MUCOCILIAR	24
7.2	MOVIMIENTO DEL MOCO A TRAVÉS DEL SEÑO MAXILAR	25
7.3	COMPOSICIÓN DEL MOCO	25
7.4	COMPLEJO OSTEOMEATAL	26
7.4.1	OSTIUM MAXILAR	26
7.4.2	APÓFISIS UNCIFORME	26
7.4.3	HIATO SEMILUNAR	27
8	<u>FACTORES ETIOLÓGICOS DE LA SINUSITIS MAXILAR ODONTOGÉNICA</u>	27
9	<u>FISIOPATOLOGÍA DE LAS INFECCIONES ODONTOGÉNICAS</u>	28
9.1	ETAPAS DE LOS PROCESOS INFECCIOSOS	29
10	<u>MICROBIOLOGÍA EN LA SINUSITIS MAXILAR ODONTOGÉNICA</u>	30
11	<u>MANIFESTACIONES CLÍNICAS</u>	31
12	<u>DIAGNÓSTICO</u>	33
12.1	PRIMER ELEMENTO: ANAMNESIS (HISTORIA CLÍNICA)	33
12.2	SEGUNDO ELEMENTO: EXAMEN CAVIDAD ORAL	33
12.3	AUXILIARES DEL DIAGNÓSTICO	34
13	<u>HALLAZGOS RADIOGRÁFICOS EN LA SINUSITIS MAXILAR ODONTOGÉNICA</u>	35
14	<u>PRINCIPIOS DEL MANEJO DE LA SINUSITIS MAXILAR ODONTOGÉNICA</u>	37
14.1	MANEJO DEL FACTOR ETIOLÓGICO (TRATAMIENTO DENTAL)	38
14.2	MANEJO DEL FACTOR ETIOLÓGICO (FARMACOLOGÍA)	38
14.3	TRATAMIENTO QUIRÚRGICO	39
14.4	TÉCNICA CALDWELL-LUC	39
14.5	CIRUGÍA ENDOSCÓPICA DEL SEÑO MAXILAR	41

14.6	TÉCNICAS EMPLEADAS EN EL MANEJO DE LA SINUSITIS ODONTOGÉNICA	41
14.6.1	SINUPLASTIA CON BALÓN	41
14.6.2	ANTROSTOMIA MEATAL MEDIA	42
14.7	COMPLICACIONES DE LA CIRUGÍA ENDOSCÓPICA DE SENOS PARANASALES	43
15	<u>ABORDAJE DE LA SINUSITIS MAXILAR ODONTOGÉNICA</u>	43
16	<u>FARMACOLOGÍA EN EL MANEJO DE LA SINUSITIS MAXILAR ODONTOGÉNICA</u>	45
16.1	BETALACTÁMICOS	45
16.1.1	AMOXICILINA CON ÁCIDO CLAVULÁNICO	45
16.1.2	PIPERACILINA	46
16.2	CORTICOSTEROIDES INTRANASALES	46
16.3	ANTIISTAMÍNICOS	47
16.4	SOLUCIONES SALINAS	48
17	<u>PRINCIPALES COMPLICACIONES</u>	49
17.1	COMPLICACIONES DE TIPO ORBITARIAS	49
17.2	COMPLICACIONES DE TIPO INTRACRANEALES	49
17.3	COMPLICACIONES DE TIPO ÓSEAS	50
18	<u>CONCLUSIONES</u>	51
19	<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	52

1 Introducción

El seno maxilar es una estructura anatómica ubicada en el interior del maxilar, el cual junto con el seno frontal, etmoidal y esfenoidal forman parte del sistema respiratorio superior el cual tiene como objetivo el intercambio gaseoso, así como el suministro adecuado de oxígeno al organismo.

Embriológicamente es el primer seno paranasal en desarrollarse a partir del tercer mes de vida intrauterina, el cual se desarrolla hasta la segunda década de vida, inducido por diversos factores, aunque este puede sufrir alteraciones morfológicas por factores extrínsecos como la edad, edentulismo o traumatismos.

El seno maxilar cumple diversas funciones: almacenamiento de aire inspirado, modificación en la temperatura del aire, así como a la disminución del peso del tercio medio del cráneo, fisiológicamente alberga el sistema mucociliar, sistema coordinado que actúa como un mecanismo de defensa, conformado por diversos elementos el cual permite mantener la integridad del sistema respiratorio, así como el complejo osteomeatal el cual permite un correcto drenado del mismo a través de su ostium.

Anatómicamente el seno maxilar presenta una íntima relación con la dentición superior, albergada en el proceso alveolar, el cual en conjunto actúan como una unidad funcional que puede sufrir diversas alteraciones.

Dentro de su relación con la dentición, los dientes posteriores son los que presentan una mayor cercanía al seno maxilar, los cuales pueden ser factores de riesgo en el desarrollo de diversos procesos patológicos de este.

Dentro de las patologías que aquejan al seno maxilar se encuentra una de origen odontogénico denominado sinusitis maxilar odontogénica, el cual es un proceso inflamatorio, que afecta la mucosa de revestimiento del seno alterando el funcionamiento normal del mismo.

Su etiología es multifactorial, aunque las afecciones de tipo endodóntico, así como periodontal son las principales causas que se estudiarán en este texto.

Diversos estudios han comprobado la microbiología implicada en este proceso, en los cuales las bacterias de tipo anaerobias son las predominantes.

Factores como la ausencia o presencia de síntomas, su similitud en presentación con la sinusitis de otro tipo de origen, así como el desconocimiento por parte del clínico, hacen que el diagnóstico de la sinusitis odontogénica sea complejo.

El empleo de los auxiliares del diagnóstico como tomografías computarizadas permiten observar elementos que radiografías en 2D se omitirían, así como tener una visión más amplia y exacta de los elementos a evaluar aumentado el porcentaje de un correcto diagnóstico.

Referente al tratamiento existe una gran controversia refiriéndonos al mejor momento de iniciar el abordaje, medidas iniciales, combinación o no de técnicas, así como intervalos de la administración de fármacos, agregando la ausencia de guías para un correcto abordaje de la patología, la administración de antimicrobianos, manejo dental y quirúrgico han sido medidas adecuadas para su resolución.

El manejo dental representa una de las primeras opciones en el tratamiento en la resolución de la sinusitis odontogénica, aunque esta puede combinarse con otras medidas y técnicas las cuales se describirán más adelante.

Las complicaciones inducidas por la sinusitis maxilar odontogénica posterior en ausencia en la resolución del proceso infeccioso se clasifican en tres grupos: denominadas de tipo orbitarias, intracraneales y por último óseas.

2 Objetivo

El objetivo del presente estudio es realizar una recopilación de la información que actualmente disponemos sobre la sinusitis maxilar odontogénica, permitiendo al lector brindar información clara sobre, funcionalidad, constitución y fisiología del seno maxilar en condición de salud, así como la descripción de los factores etiológicos, fisiopatología sintomatología relacionada a este proceso infeccioso, elementos disponibles para su correcto diagnóstico así como opciones y técnicas que se disponen actualmente para su tratamiento quirúrgico y no quirúrgico.

Permitiendo al termino de este texto tener un mejor conocimiento, así como una mejor visión sobre la presentación de este tipo de sinusitis.

3 Antecedentes

Podemos definir a los senos paranasales como cavidades anatómicas recubiertas de epitelio y llenas de aire, junto con la nariz forman parte integral del sistema respiratorio, existen 4 senos paranasales: maxilar, etmoidal, frontal y esfenoidal. ⁽¹⁾

El seno maxilar fue descrito por primera ocasión en 1498 por Leonardo Da Vinci, posteriormente descrito por el anatomista Nathaniel Highmore en 1651. ⁽¹⁾

El seno maxilar es el más grande de los 4 senos paranasales, con una forma piramidal ubicada dentro del maxilar a cada lado de la cavidad nasal. ⁽¹⁾

Los procesos infecciosos de las estructuras dentarias o dentoalveolares pueden afectar al seno maxilar por su relación anatómica lo que origina un proceso patológico denominado sinusitis maxilar odontogénica. ⁽²⁾

La sinusitis maxilar odontogénica se define como un proceso inflamatorio de la mucosa que reviste el seno maxilar de carácter agudo o crónico, de etiología multifactorial. ⁽²⁾

El diagnóstico correcto de la sinusitis odontogénica suele ser complejo, la ausencia o presencia de sintomatología, relación de esta con otras presentaciones de sinusitis, ausencia de sintomatología dental, así como la omisión del examen dental pueden llevar al fracaso. ⁽³⁾

Actualmente aún no se han establecido protocolos sobre el manejo de la sinusitis maxilar odontogénica sobre la secuencia del tratamiento e intervalo de tiempo. ⁽⁴⁾

Dentro del manejo de la sinusitis maxilar de origen dental se basa en el manejo de los factores etiológicos, administración de antibióticos específicos, así como el empleo de la cirugía endoscópica o técnicas como la descrita en 1897 por Cadwell-Luk. ⁽²⁾

4 Embriología y desarrollo del seno maxilar

El seno maxilar es el primer seno paranasal en desarrollarse, esto ocurre a partir del 3er mes de gestación. ⁽⁵⁾

A los 3 meses de desarrollo fetal se produce una neumatización primaria por evaginación de la mucosa nasal dentro del infundíbulo etmoidal. En este momento el seno maxilar es una yema situada en el infundíbulo etmoidal entre el meato superior y medio. En el periodo prenatal tiene lugar una neumatización secundaria. ⁽⁵⁾

Al momento del nacimiento las cavidades sinusales se encuentran ocupadas por fluido. ⁽⁵⁾

En el periodo postnatal y durante los primeros 3 meses el crecimiento del seno está relacionado con factores como la presión ejercida por el ojo, la actividad muscular y la dentición primaria en formación influyen sobre el crecimiento del seno maxilar, los cuales continúan durante la maduración del cráneo. ⁽⁵⁾

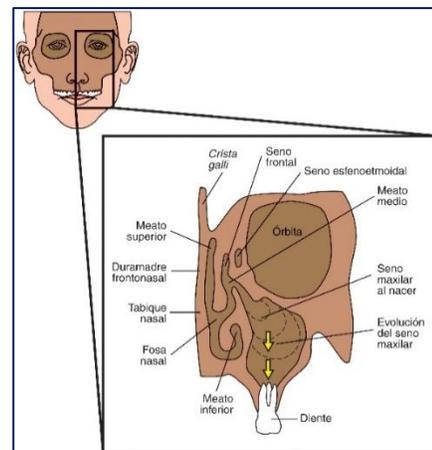


Ilustración 1 Desarrollo seno maxilar (tomado de Reskin, anatomía del seno maxilar patología e intervenciones quirúrgicas de injerto) ⁽⁵⁾

Chang et al., Lee et al. Mencionan que el crecimiento del seno maxilar se produce de manera rápida en una fase bifásica, la primera de ellas ocurre en el intervalo de los 4 a los 5 años, la segunda de ellas ocurre aproximadamente a los 8 años, con un crecimiento relativamente lento entre ambos intervalos. ⁽⁶⁾

A los 5 meses el seno maxilar puede observarse con una morfología triangular medial al agujero infraorbitario. ⁽⁵⁾

El crecimiento del seno maxilar comienza en sentido lateral durante el primer año de vida por debajo el canal infraorbitario, durante los siguientes años existe una

neumatización que a la edad de los 12 años se ha extendido hasta la pared lateral de la órbita y el suelo de la cavidad nasal. ⁽⁵⁾

El crecimiento continúa en sentido inferior por la erupción de la dentición permanente, este es el principal factor de crecimiento en sentido inferior y dicha pneumatización se extiende por el cuerpo del maxilar. Finalmente adopta una posición aproximadamente 5 mm por debajo del suelo de la cavidad nasal. ⁽⁵⁾

Referente al crecimiento anteroposterior este es correspondiente al crecimiento del tercio medio de la cara, el cual se concluye con la erupción de los terceros molares cuando la persona tiene 16-18 años. ⁽⁶⁾

Kiewicz-Muszynska et al. Mencionan que existe una gran evidencia que el crecimiento del seno maxilar es similar en hombres y mujeres durante la infancia, aunque esto no corresponde en los últimos años de la adolescencia, generando senos maxilares más grandes en hombres que en mujeres. ⁽⁶⁾

Factores como la edad y el edentulismo pueden generar una pneumatización o expansión del seno maxilar, como consecuencia se genera una pérdida del hueso maxilar en sentido inferior y lateral. ⁽⁵⁾

Diversos estudios han comprobado que la pneumatización del seno maxilar posterior a una extracción dental ocurre por la disminución de las fuerzas funcionales que se distribuyen a través del hueso cortical, así como un consiguiente proceso de remodelación como consecuencia de la atrofia por desuso. ⁽⁷⁾

Posterior a la pérdida de las raíces de los dientes superiores, esto por su cercanía al seno provoca la falta de un revestimiento de hueso cortical, lo que actúa como un facilitador en la expansión del seno maxilar. ⁽⁷⁾

Wehrbein H. et al. Menciona los estudios también han demostrado que la pneumatización aumenta posterior a la extracción de los molares en comparación con la pérdida de premolares, esto principalmente por el mayor defecto resultante. ⁽⁷⁾

Sharan A. et al., Madjar D. et al. Reportaron en su estudio *neumatización del seno maxilar después de extracciones: un estudio radiográfico*, se describió una expansión mayor cuando se extrajeron dos o más dientes posteriores adyacentes o cuando se extrajo un segundo molar en comparación con el primer molar. (7)

5 Consideraciones anatómicas

5.1 Maxilar Superior

El maxilar superior es un hueso par, forma parte del macizo facial, con una osificación de tipo intramembranosa. (8)

Ubicado por encima de la cavidad bucal, inferiormente a la cavidad orbitaria, se distribuye lateralmente a la cavidad nasal e interviene en la formación de las paredes de las tres cavidades. (8)

El maxilar es voluminoso, aunque ligero, esta propiedad es dada por la presencia del seno maxilar el cual ocupa los dos tercios superiores del espesor del hueso. (8)

Se pueden identificar dos caras del maxilar, una cara lateral y una cara medial, con presencia de cuatro bordes. (8)

5.1.1 Cara lateral

Su borde inferior corresponde a los procesos alveolares las cuales albergan las raíces de los dientes superiores. En la zona correspondiente a la raíz del canino presenta una saliente denominada eminencia canina. Medial a dicha eminencia se ubica una depresión la cual recibe nombre de fosa incisiva o fosita mirtiforme. (8)

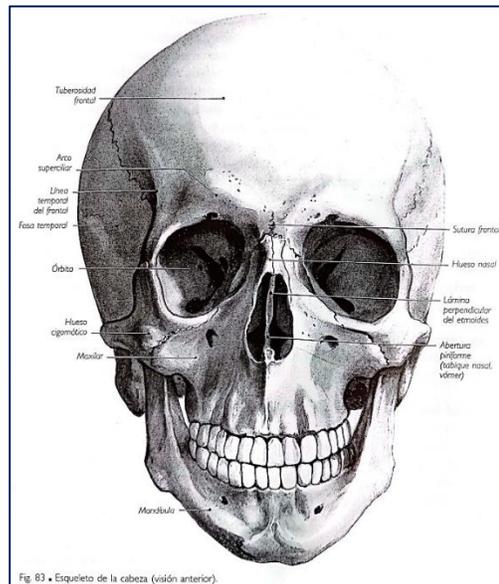


Fig 83 • Esqueleto de la cabeza (visión anterior).

Ilustración 2 Esqueleto de la cabeza (tomado de Rouviere, Anatomía humana) (8)

5.1.1.1 Apófisis cigomática

Superior a los procesos alveolares en la cara lateral del maxilar se encuentra la apófisis cigomática, de una morfología triangular la cual presenta una base, un vértice y tres caras las cuales se denominan: superficie o cara orbitaria (superior), superficie geniana (anterior) y una superficie infratemporal (posterior) ⁽⁸⁾

5.1.1.2 Superficie orbitaria

Forma la pared inferior de la órbita, presenta una morfología triangular, así como una inclinación. ⁽⁸⁾

A partir de esta superficie alberga el surco infraorbitario en cual se origina de la parte media del borde posterior de ésta, el cual continua con el conducto infraorbitario y concluye su

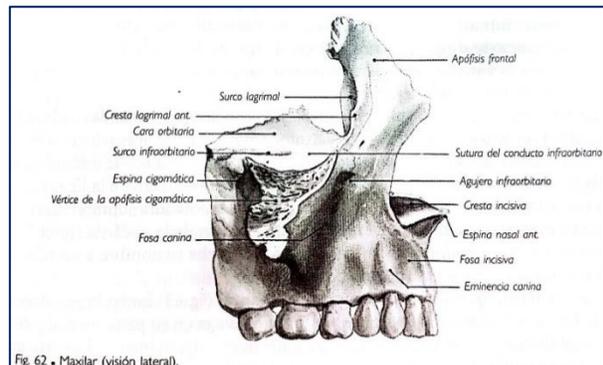


Fig. 62 • Maxilar (visión lateral).

Ilustración 3 Maxilar visión lateral (tomado de Rouviere, Anatomía humana) (8)

trayecto en el agujero infraorbitario ubicado entre 5 a 6 mm por debajo del borde infraorbitario. Sobre estos elementos (surco, conducto, agujero) recorre tanto el nervio y vasos infraorbitarios. ⁽⁸⁾

5.1.1.3 Superficie geniana

Esta superficie corresponde a los tejidos blandos de la mejilla. Alberga el agujero infraorbitario como se mencionó anteriormente, aproximadamente entre 5 a 6 mm del borde infraorbitario por el cual emerge el nervio infraorbitario (segunda rama terminal del nervio trigémino) ⁽⁸⁾

5.1.1.4 Superficie infratemporal

Forma la pared anterior de la fosa infratemporal, de morfología convexa en su parte medial y cóncava en su parte lateral, cerca del hueso cigomático. Su superficie convexa se denomina tuberosidad maxilar, esta superficie alberga los agujeros de

los conductos alveolares por los cuales ingresan los vasos y nervios alveolares superiores posteriores. ⁽⁸⁾

La tuberosidad maxilar cerca de su borde superior alberga el surco del nervio maxilar el cual presenta un trayecto en dirección transversal, con una profundidad en aumento conforme se acerca al agujero infraorbitario. ⁽⁸⁾

La base de la apófisis cigomática se orienta sobre la superficie o cara lateral del maxilar y ocupa tres cuartos de esta cara. ⁽⁸⁾

El vértice por su parte se articula con el hueso cigomático, de forma triangular, su ángulo anterior se extiende hasta el agujero infraorbitario. ⁽⁸⁾

5.1.2 Cara medial

Esta superficie de morfología irregular está dividida en dos partes desiguales por la apófisis palatina del maxilar, la primera de ellas denominada porción bucal de la cara medial, la cual conforma la pared bucal y una porción nasal de la cara medial la cual forma la pared lateral de las cavidades nasales además alberga la apófisis frontal del maxilar. ⁽⁸⁾

La apófisis palatina se define como una lámina ósea aplanada, se articula medialmente con la apófisis palatina del maxilar opuesto y contribuye a delimitar las cavidades nasales de la cavidad bucal. ⁽⁸⁾

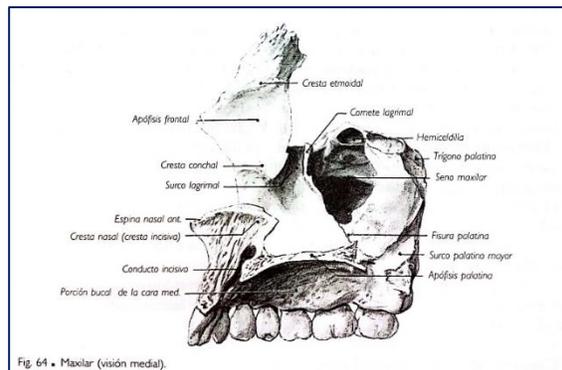


Fig. 64 • Maxilar (visión medial).

Ilustración 4 Maxilar visión medial (tomado de Rouviere, Anatomía humana) ⁽⁸⁾

Presenta dos superficies, la primera de ellas superior que constituye el piso de las fosas nasales, la segunda inferior que representa el techo de la bóveda palatina, dicha pared está perforada en su borde lateral por un canal el cual es recorrido por la arteria y el nervio palatino mayor, el cual recibe el nombre de agujero palatino mayor. ⁽⁸⁾

El borde medial de la apófisis palatina presenta una diferencia en cuestión de la anchura, mayor anterior que posteriormente y presenta una superficie rugosa la cual se articula con el borde medial de la apófisis palatina del maxilar opuesto. (8)

Este borde presenta una prominencia denominada cresta nasal en su tercio anterior el cual se proyecta hacia la cara superior de la apófisis, por su parte la articulación de ambas crestas nasales genera una nueva cresta la cual anatómicamente se ubica en la línea media del piso de las fosas nasales la cual recibe el nombre de espina nasal anterior. (8)

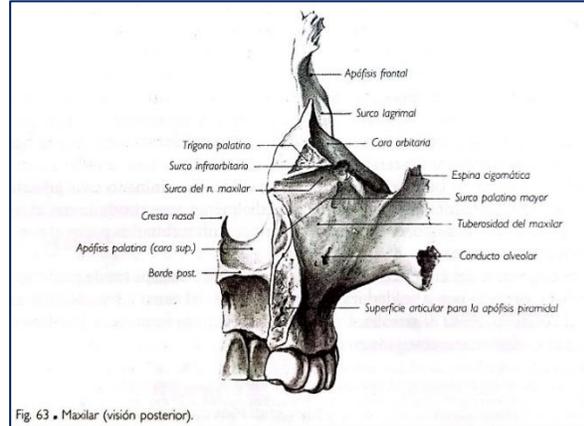


Fig. 63 • Maxilar (visión posterior).

Ilustración 5 Maxilar visión posterior (tomado de Rouviere, Anatomía humana) (8)

Además, la articulación de ambas apófisis palatinas genera una sutura media denominada sutura palatina media la cual en su tercio anterior se encuentra un agujero ovalado, resultante de la unión de dos semicanales cada uno correspondiente a su apófisis palatina el cual recibe el nombre de agujero nasopalatino por el cual emerge el nervio nasopalatino. (8)

5.1.2.1 Porción bucal de la cara medial

Denominada a la superficie que se encuentra por debajo de la apófisis palatina del maxilar, corresponde al techo de la bóveda palatina. (8)

5.1.2.2 Porción nasal de la cara medial

Esta superficie presenta una cavidad de forma triangular el cual se comunica con el seno maxilar denominado hiato maxilar. (8)

A partir de su ángulo inferior discurre una hendidura la cual presenta una trayectoria oblicua, así como en dirección posterior denominada fisura palatina. Con anterioridad al hiato maxilar desciende el surco lagrimal. (8)

El borde anterior de este surco lagrimal delimita la pared posterior de la apófisis frontal del maxilar, por su parte su borde posterior está constituido por el borde anterior del hiato maxilar. ⁽⁸⁾

5.1.3 Apófisis frontal del maxilar

Denominada una lámina ósea, de forma cuadrangular y aplanada, presenta dos superficies o caras una lateral y una medial, así como la presencia de cuatro bordes: anterior, posterior, superior e inferior. ⁽⁸⁾

5.1.3.1 Cara lateral

Dividida en una superficie anterior y una posterior por una cresta vertical la cual recibe el nombre de cresta lagrimal anterior. La superficie posterior corresponde al canal que contribuye a formar el surco del saco lagrimal. ⁽⁸⁾

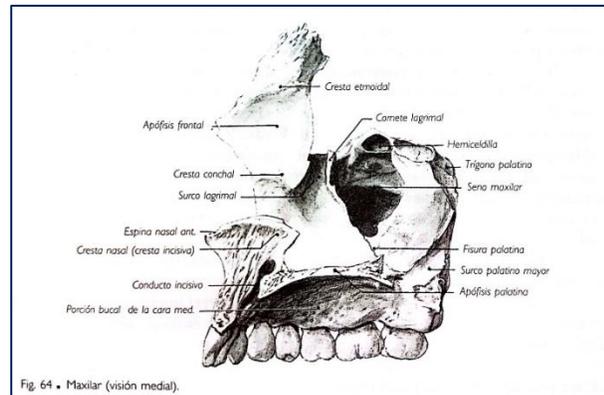


Ilustración 6 Maxilar visión medial (tomado de Rouviere, Anatomía humana) ⁽⁸⁾

5.1.3.2 Cara medial

Esta cara corresponde a la pared lateral de las cavidades nasales. En esta cara presenta en su parte media una cresta oblicua denominada cresta etmoidal el cual se articula con el cornete nasal medio. ⁽⁸⁾

Referente a los bordes, por su parte el borde anterior se articula con el hueso nasal, el borde posterior se articula con el hueso lagrimal, el borde superior por su parte se articula con la parte nasal del hueso frontal. ⁽⁸⁾

5.2 Seno maxilar

El seno maxilar como se ha mencionado es el más grande de los cuatro senos paranasales, presenta una morfología piramidal, su base se encuentra relacionada

con la cavidad nasal, su vértice se encuentra orientado hacia el hueso cigomático.
(1)

Sus dimensiones promedio en un adulto son de 36 a 45 mm de altura, 23 a 25 mm de ancho y 38 a 45 mm de longitud. (9)

Por su parte el volumen promedio del seno maxilar es de 15 ml. (9)

Presenta seis paredes superior, inferior, anterior, posterior, medial y lateral, cada una de ellas presenta diferencias morfológicas en cuanto a su grosor. (1)

5.2.1 Pared superior

De un grosor delgado, separa la órbita del seno maxilar, alberga además el canal infraorbitario, el cual contiene la arteria y nervio infraorbitario, rama terminal del nervio maxilar V2. (1)

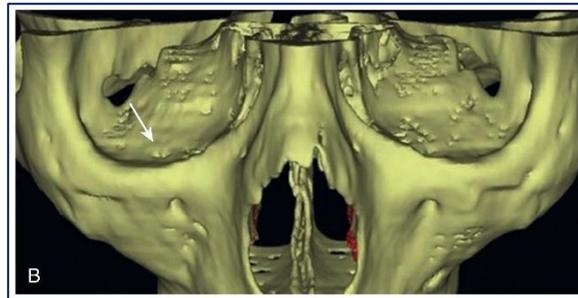


Ilustración 7 Pared superior seno maxilar (tomado de Reskin, Anatomía del seno maxilar, patología e intervenciones quirúrgicas de injerto) (5)

5.2.2 Pared inferior

De un grosor delgado, se relaciona directamente con el proceso alveolar, el cual alberga las raíces de los dientes superiores. (1)(5)

5.2.3 Pared anterior

De grosor delgado, corresponde la superficie facial del maxilar, la cual se extiende desde el borde infraorbitario cóncava principalmente hasta la eminencia canina la cual presenta una convexidad, siendo esta la zona más delgada de esta pared, en esta zona se albergan elementos como el agujero infraorbitario por el cual emerge el nervio infraorbitario, en el interior de

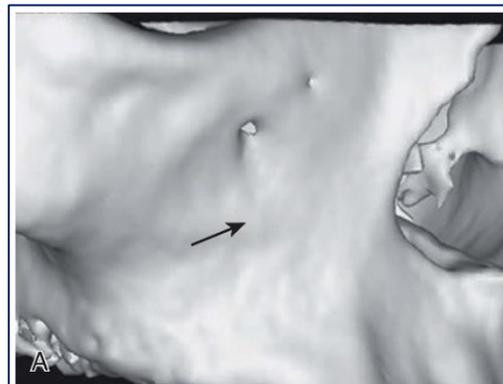


Ilustración 8 Pared anterior seno maxilar (tomado de Reskin, Anatomía del seno maxilar, patología e intervenciones quirúrgicas de injerto) (5)

esta se encuentra el *canalis sinuosus* el cual contiene las arterias y nervios alveolares superiores anteriores. ⁽¹⁾⁽¹⁰⁾

5.2.4 Pared posterior

Delimita dicha pared con la fosa pterigopalatina la cual constituye el borde anterior de esta, por lo tanto, se relaciona con ramas colaterales de la segunda rama terminal del nervio trigémino, así como el ganglio pterigopalatino. ⁽¹⁾⁽¹⁰⁾

5.2.5 Pared medial

Delimita la cavidad nasal con el seno maxilar, presentan una superficie lisa correspondiente a la cara del seno, presenta los cornetes nasales inferiores en la superficie correspondiente a la cara nasal. Morfológicamente presenta una forma rectangular. ⁽⁵⁾⁽¹⁰⁾

Esta pared se puede dividir en dos porciones una superior y una inferior, la porción superior se relaciona con el meato medio, la superficie inferior a su vez discurre paralelo al meato inferior y el piso de la cavidad nasal. ⁽⁵⁾⁽¹⁰⁾

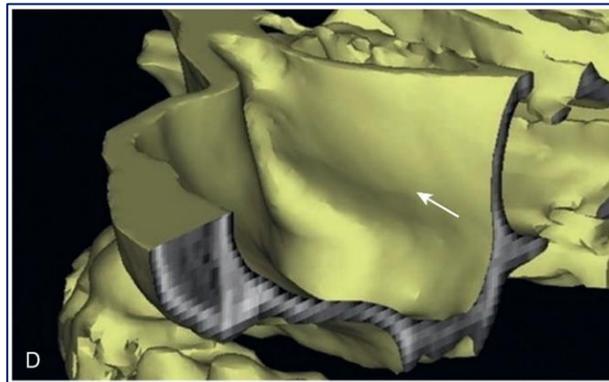


Ilustración 9 Pared medial seno maxilar (tomado de Reskin, Anatomía del seno maxilar, patología e intervenciones quirúrgicas de injerto) ⁽⁵⁾

En la porción superior se encuentra ubicado el ostium maxilar, el cual comunica al seno maxilar con la cavidad nasal, más específicamente por el infundíbulo etmoidal, su función es drenar secreciones provenientes del seno maxilar, dicho ostium maxilar mide un promedio de 2,4 mm en salud. ⁽⁴⁾

5.2.6 Pared lateral

Corresponde a la superficie posterior del maxilar así como la apófisis cigomática. Dicha pared presenta una alta variabilidad en cuestión a su grosor, el cual puede ser de varios milímetros en pacientes dentados, hasta menos de 1 mm en pacientes

edéntulos. Dicha pared es importante, ya que alberga la anastomosis intraósea tanto de la arteria alveolar superior así como la infraorbitaria. ⁽⁵⁾

5.3 Irrigación

La irrigación del seno maxilar está determinada por las ramas colaterales de la arteria maxilar las cuales son: arteria alveolar superior posterior, arteria infraorbitaria y la arteria nasal lateral posterior. ⁽¹⁰⁾

La arteria alveolar superior posterior discurre a lo largo de la pared medial del seno maxilar, por su parte la arteria infraorbitaria adopta el surco y canal infraorbitario ubicado en la pared superior del seno maxilar, para emerger del cráneo a través del agujero infraorbitario. ⁽¹⁰⁾

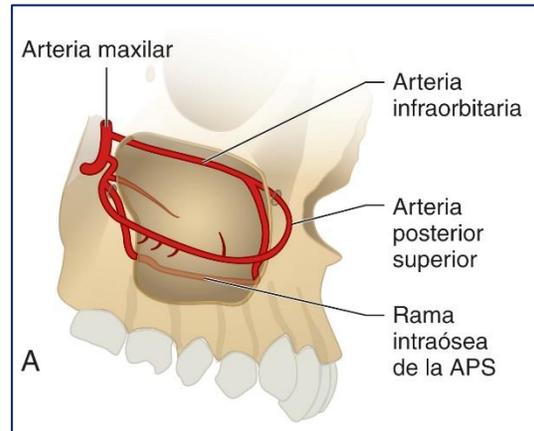


Ilustración 10 Irrigación seno maxilar (tomado de Reskin, Anatomía seno maxilar, patología e intervenciones quirúrgicas de injerto) ⁽⁵⁾

Estas arterias pueden sufrir anastomosis de las cuales podemos encontrar dos tipos; endosticas y extraóseas, la formación de estas anastomosis en el seno maxilar suele denominarse: doble rama arterial. ⁽¹⁰⁾⁽⁵⁾

5.3.1 Anastomosis extraóseas

Se encuentra en estrecho contacto con el periostio de la pared lateral, aporta irrigación a las membranas de las mucosas sinusales ⁽⁵⁾

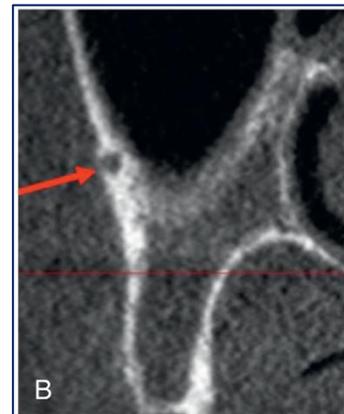


Ilustración 11 Anastomosis intraósea tomografía haz cónico (tomado de Reskin, Anatomía del seno maxilar, patología e intervenciones quirúrgicas de injerto) ⁽⁵⁾

5.3.2 Anastomosis endosticas

Se encuentra relacionada con la pared lateral del seno, aporta irrigación a la pared lateral y la membrana del seno maxilar. ⁽⁵⁾

Por su parte la arteria nasal lateral posterior, rama de la arteria esfenopalatina, que se origina de la arteria maxilar, aporta irrigación a la pared medial y posterior del seno maxilar, así como la membrana. ⁽¹⁰⁾

5.4 Inervación

La inervación del seno maxilar está proporcionada por ramas terminales de la primera y segunda división del quinto par craneal (oftálmico y maxilar) dichas ramas son: etmoidal anterior, palatino mayor, alveolares superiores posteriores, medios, así como anteriores. ⁽¹⁰⁾

La mayor parte de la inervación al seno maxilar las aportan las ramas de los nervios alveolares superiores posteriores, por su parte las ramas alveolares superiores medios proporcionan inervación a la mucosa, y las ramas alveolares superiores anteriores inerva el tercio anterior del seno maxilar. ⁽¹⁰⁾

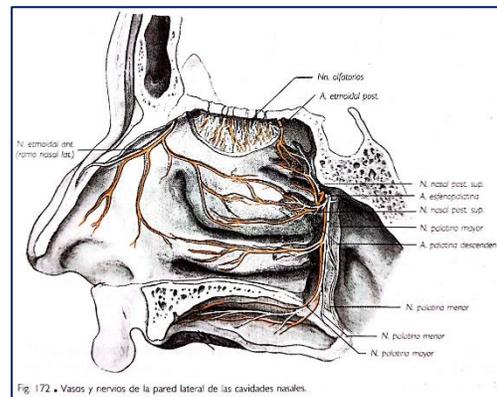


Ilustración 12 Vasos y nervios de la pared lateral de las cavidades nasales (tomado de Rouviere, Anatomía humana (8))

El nervio palatino mayor por su parte proporciona inervación al ostium del maxilar, mientras que el infundíbulo está inervado por las ramas etmoidales anteriores. ⁽¹⁰⁾

5.5 Complejo Osteomeatal

El complejo Osteomeatal ubicado en la pared lateral de la cavidad nasal está constituido por una serie de elementos anatómicos que permiten mantener un flujo constante del aire. ⁽⁸⁾

A continuación, se hará la descripción de los elementos anatómicos que conforman dicho complejo. En primera instancia se hará la descripción de la articulación ósea de la pared lateral de la cavidad nasal, posteriormente la descripción de esta con el agregado de la mucosa nasal. ⁽⁸⁾

5.5.1 Pared nasal lateral

5.5.1.1 Cornetes nasales

La pared lateral de la cavidad nasal presenta tres cornetes: superior, medio e inferior, este último representa un hueso independiente, así como el de mayor tamaño. Los dos primeros forman parte del hueso etmoides. (8)

La inserción del cornete medio ocurre en el tercio anterior del cuerpo, de manera superior y oblicua, posteriormente el resto del cuerpo presenta una inclinación inferior. Por su parte el cornete inferior presenta su inserción mediante un borde inclinado tanto inferior como posteriormente. (8)

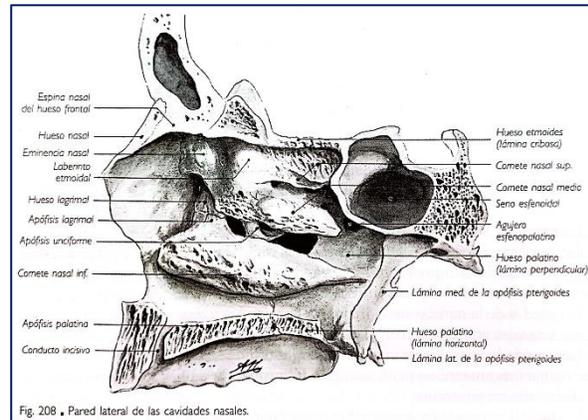


Ilustración 13 Pared lateral de las cavidades nasales (tomado de Rouviere, Anatomía humana) (8)

Los cornetes nasales se superponen de inferior a superior, de manera que cada uno de ellos se ubica a la mitad del cuerpo del cornete adyacente. (8)

Cada cornete nasal se encuentra limitado, por la superficie correspondiente a la pared lateral, dicha superficie se denomina meato nasal. (8)

5.5.1.2 Meatos nasales

Existen tres meatos nasales, correspondientes a la cantidad de cornetes nasales. (8)

El primero de ellos el meato nasal inferior se encuentra ubicado entre la superficie lateral del cornete nasal inferior y la pared nasal. Este meato alberga el orificio del conducto nasolagrimal ubicado en su borde superior aproximadamente a 1 cm posterior del extremo anterior del mismo. (8)

Por su parte el meato nasal medio se encuentra limitado medialmente por la superficie lateral del cornete nasal medio y lateralmente por la pared nasal. Este

meato alberga diversos elementos anatómicos, el primero de ellos denominado apófisis unciforme (saliente) correspondiente del hueso etmoides. (8)

El hiato maxilar se encuentra dividido por la apófisis unciforme del hueso etmoides. Por su parte la bulla etmoidal se encuentra separada de la apófisis unciforme del hueso etmoides por un intervalo que la mucosa transforma en el hiato semilunar. (8)

El meato nasal superior presenta dos o tres orificios correspondientes a las celdas etmoidales, posteriormente a este se presenta el agujero esfenopalatino. (8)

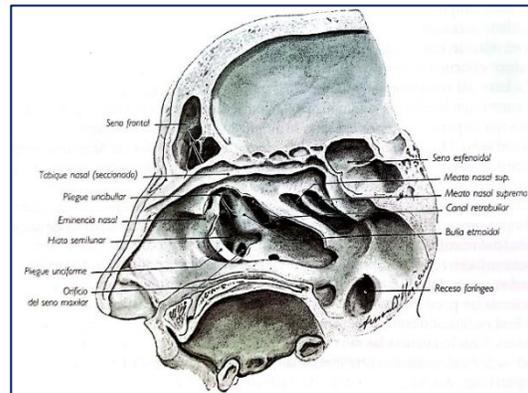


Fig 214 • Pared lateral de las cavidades nasales después de la resección del cornete nasal medio. El pliegue unciforme ha sido seccionado y abatido para mostrar los orificios que presenta el hiato semilunar.

Ilustración 14 Pared lateral de las cavidades nasales disección del cornete nasal medio (tomado de Rouviere, Anatomía humana) (8)

5.5.2 Pared nasal revestida por mucosa nasal

Las paredes de la cavidad nasal se encuentran revestidas por mucosa, íntimamente adheridas denominada mucosa nasal. Este revestimiento de la cavidad nasal ocasiona modificaciones en la configuración de las cavidades nasales. (8)

J. Radimer et al. Divide la pared lateral de la cavidad nasal en tres zonas: zona posterior correspondiente a los cornetes nasales, zona anterior o preconchal y zona superior o supraconchal. (8)

Solo haremos la descripción de la zona correspondiente a los elementos que conforman el sistema Osteomeatal. (8)

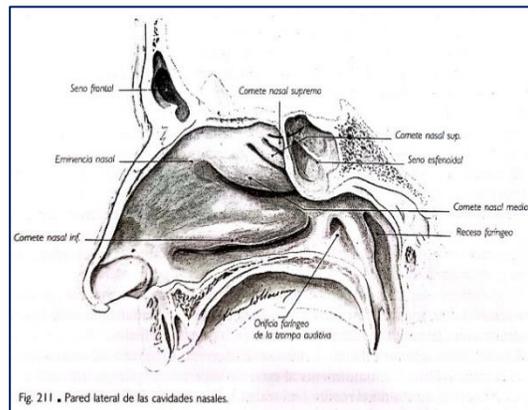


Fig 211 • Pared lateral de las cavidades nasales.

Ilustración 15 Pared lateral de las cavidades nasales (tomado de Rouviere, Anatomía humana) (8)

Zona de los cornetes nasales: ocupa la mayor parte de las cavidades nasales, corresponde tanto a los cornetes nasales como a los meatos nasales, los cuales están cubiertos de manera regular. (8)

El meato nasal inferior como mencionamos anteriormente alberga el conducto nasolagrimal el cual se encuentra entre 1 y 1.5 cm posterior a su extremo anterior. (8)

Por su parte el meato medio presenta una superficie bastante irregular.

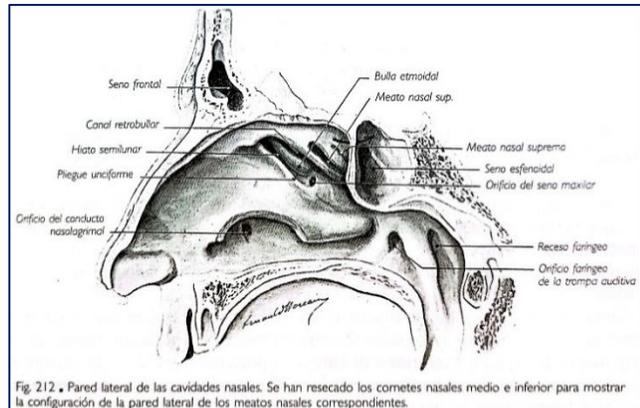


Fig. 212. Pared lateral de las cavidades nasales. Se han resecado los cornetes nasales medio e inferior para mostrar la configuración de la pared lateral de los meatos nasales correspondientes.

Ilustración 16 Pared lateral de las cavidades nasales (tomado de Rouviere, Anatomía humana) (8)

La mucosa recubre las salientes que presenta dicho meato. Cierra todos los orificios correspondientes al seno maxilar. Por lo general el único que permanece permeable es el orificio superior o medio denominado ostium maxilar. (8)

La superficie lateral del meato se encuentra ocupada tanto en su parte superior como medial por dos salientes, el primero ubicado anteriormente al segundo posteriormente, discurren en dirección paralela de superior a inferior, así como de anterior a posterior. (8)

La saliente superior se denomina pliegue unciforme está formado por la mucosa al reflejarse desde la cara medial hasta la cara lateral de la apófisis unciforme hueso etmoides. (8)

La saliente posterior se denomina bula etmoidal, la cual corresponde a una celda etmoidal. (8)

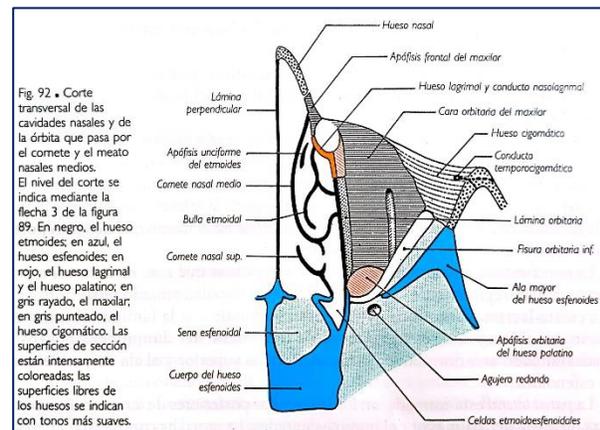


Fig. 92. Corte transversal de las cavidades nasales y de la órbita que pasa por el cornete y el meato nasales medios. El nivel del corte se indica mediante la flecha 3 de la figura 89. En negro, el hueso etmoides; en azul, el hueso esfenoides; en rojo, el hueso lagrimal y el hueso palatino; en gris rayado, el maxilar; en gris punteado, el hueso cigomático. Las superficies de sección están intensamente coloreadas; las superficies libres de los huesos se indican con tonos más suaves.

Ilustración 17 Corte transversal de las cavidades nasales (tomado de Rouviere, Anatomía humana) (8)

Tanto el pliegue unciforme como la bula etmoidal dan origen a dos canales con una dirección paralela a dichas salientes. (8)

El primero de ellos denominado hiato semilunar, el cual se encuentra ubicado entre el pliegue unciforme y la bula etmoidal. El segundo de ellos se ubica entre la bula

etmoidal y el borde superior del cornete nasal medio, con una menor profundidad, así como extensión denominado canal retrotubular. ⁽⁸⁾

El meato nasal superior presenta dos orificios correspondientes a las celdas etmoidales, además alberga el agujero esfenopalatino, el cual presenta una ubicación posterior al meato. Se encuentra recubierto por mucosa. ⁽⁸⁾

6 Histología

El sistema respiratorio se divide en dos componentes: porción conductora y porción respiratoria. ⁽¹¹⁾

La primera de ella engloba los elementos cuyo objetivo es conducir el aire a los sitios de respiración donde se realizará el intercambio gaseoso. Las vías de conducción constituyen los elementos que están afuera como los que están dentro de los pulmones. ⁽¹¹⁾

Los órganos que forman parte de la porción conductora son:

Cavidades nasales (incluidos los senos paranasales) nasofaringe, laringe, tráquea y bronquios principales. ⁽¹¹⁾

La porción respiratoria está constituida por:

bronquiolos respiratorios, conductos alveolares, sacos alveolares y alveolos. ⁽¹¹⁾

Cavidades nasales

Histológicamente las cavidades nasales se dividen en tres porciones:

Se hará una breve descripción de la primera y tercera porción, ya que este trabajo se centra en la porción respiratoria (segunda porción) la cual se hablará más detalladamente. ⁽¹¹⁾

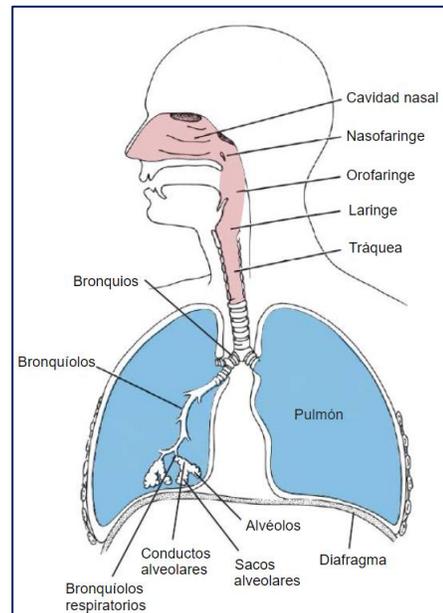


Ilustración 18 Elementos del sistema respiratorio (tomado de Ross, Histología texto y atlas color con biología celular y molecular) ⁽¹¹⁾

6.1 Vestíbulo nasal

Corresponde a la parte de la nariz, la cual se comunica con el exterior, está revestido por un epitelio plano estratificado que se continúa con la epidermis de la piel de la nariz, su superficie está revestida por vibrisas, cuya función es el atrapamiento de partículas grandes. ⁽¹¹⁾

6.2 Porción respiratoria

Corresponde a la superficie que se encuentra revestida por mucosa respiratoria, la cual está formada por un epitelio cilíndrico pseudoestratificado ciliado dicha extensión se proyecta a los dos tercios inferiores de la cavidad nasal. ⁽¹¹⁾

6.3 Epitelio cilíndrico pseudoestratificado

Morfológicamente en este tipo de epitelio, las células presentan una configuración cilíndrica, cada célula presenta un apoyo sobre la membrana basal, aunque no todas se proyectan hasta la superficie libre. ⁽¹²⁾

Aquellas células que se proyectan hasta dicha superficie presentan una mayor anchura en su porción superficial, por el contrario, más finas hacia la membrana basal. ⁽¹²⁾

En este epitelio también existen células más bajas que presentan una morfología contraria a aquellas que se extienden hasta la superficie libre, estas son más anchas en su porción basal, mientras que su porción superficial es más fina. ⁽¹²⁾

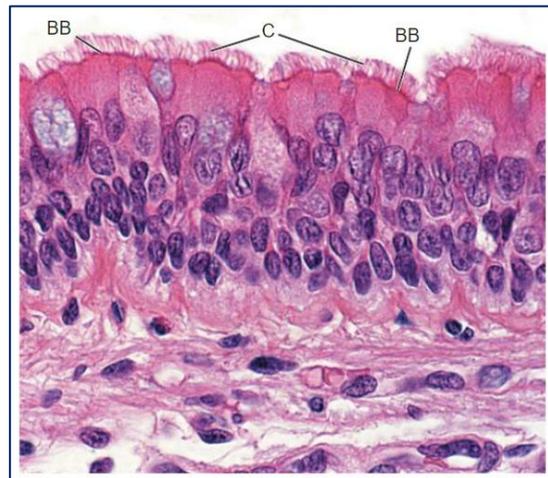


Ilustración 19 Microfotografía epitelio pseudoestratificado ciliado (tomado de Ross, Histología texto y atlas color con biología celular y molecular) ⁽¹¹⁾

Lo anterior dicho hace que los núcleos de las células presenten una variación en cuanto su posición, ya que este se encontrará en la porción más ancha de cada célula por lo que los núcleos se pueden observar en diferentes niveles. ⁽¹²⁾

La lámina propia por su parte está firmemente adherida al periostio del tejido óseo o cartílago, la cual proporciona los nutrientes requeridos recordando que el tejido epitelial es avascular. ⁽¹¹⁾

Este tipo de epitelio suele presentar en un recubrimiento de cilios en su superficie, por lo tanto, es el encargado de recubrir las vías respiratorias. ⁽¹²⁾

El epitelio cilíndrico pseudoestratificado está constituido por cuatro tipos de células, se describen a continuación: ⁽¹¹⁾

6.3.1 Células ciliadas

Células cilíndricas que se encuentran revestidas en su superficie libre por proyecciones denominadas cilios. ⁽¹¹⁾

6.3.2 Células calciformes

Células encargadas de la síntesis y secreción de moco. ⁽¹¹⁾

6.3.3 Células en cepillo

Células que se denominan de esa manera por presentar microvellosidades cortas en su superficie. ⁽¹¹⁾

6.3.4 Células basales

Células madre de las cuales se derivan otras células correspondientes al sistema respiratorio mediante diferenciación. ⁽¹¹⁾

6.4 Cilios

Se definen como prolongaciones citoplasmáticas móviles que se distribuyen sobre las superficies libres de los epitelios, los cuales se distribuyen principalmente en epitelios que revisten las vías aéreas, los cuales presentan la capacidad de realizar el movimiento de una capa de moco. ⁽¹²⁾

Como hemos mencionado los cilios se distribuyen sobre la superficie libre de los epitelios, en centenares sobre cada célula epitelial. (12)

Realizan movimientos oscilantes, mediante movimientos hacia adelante (golpe efectivo) y un movimiento hacia atrás (golpe de retorno) lento. (12)

Este tipo de movimientos les confieren la capacidad de poder realizar el desplazamiento en una dirección constante de una capa de moco lentamente, así como movimientos de líquidos, esto cuyo objetivo es la eliminación de partículas de polvo, así como microorganismos. (12)

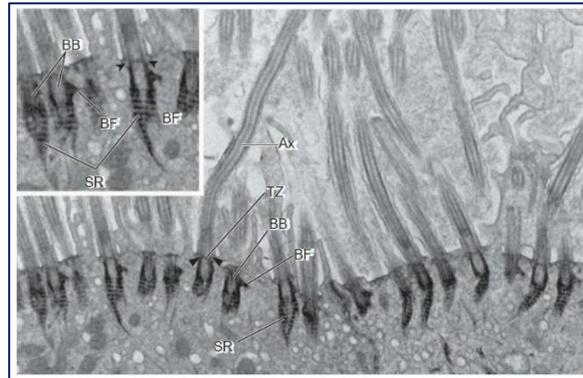


Ilustración 20 Microfotografía electrónica cilios corte longitudinal (tomado de Ross, Histología texto y atlas color con biología celular y molecular) (11)

6.5 Tejido conectivo

Denominado también como lámina propia, se caracteriza por presentar una amplia vascularidad con una distribución de sus capilares en forma de asas. (11)

Esta distribución y amplia vascularización permite calentar el aire inspirado, este fenómeno ocurre por el movimiento de la sangre a través del asa más proximal. (11)

Dicho tejido también alberga otros elementos entre ellos glándulas serosas las cuales complementan la función de las células caliciformes, las cuales sintetizan y secretan moco. (11)

6.6 Seno maxilar

Los senos paranasales en este caso el seno maxilar es una extensión de la región respiratoria de la cavidad nasal por lo tanto presenta un revestimiento por epitelio cilíndrico pseudoestratificado ciliado como se describió en la mucosa respiratoria. (11)

Este revestimiento del seno maxilar es delgado y abundan las células de tipo calciformes. ⁽¹¹⁾

6.7 Membrana de Schneider

Mucosa del seno maxilar o también denominada membrana de Schneider, recubre el interior del seno maxilar. ⁽¹³⁾

J.Chun et al., J. Jung et al. Mencionan la membrana de Schneider presenta una doble función por un lado puede actuar como mucosa, así como la forma y función de periostio. ⁽¹³⁾

Histológicamente presenta una estructura de un epitelio cilíndrico ciliado (epitelio respiratorio), se considera una continuación de la mucosa respiratoria, dicha continuación está dada a través del ostium maxilar ubicado anatómicamente en el meato medio. ⁽¹³⁾

Dentro de su organización, la membrana de Schneider también presenta una lámina propia rica en vasos y una capa superficial ósea de tejido fibroso relacionada con la superficie ósea del seno maxilar con características similares al periostio. ⁽¹³⁾

La membrana de Schneider presenta un grosor promedio de 0,8 mm, aunque normalmente presenta un menor grosor, así como su vascularización en comparación a la mucosa respiratoria. ⁽¹⁴⁾

6.8 Porción olfatoria

Corresponde al tercio superior que reviste la cavidad nasal, está revestida por una mucosa denominada olfatoria especializada, la región respiratoria, así como esta

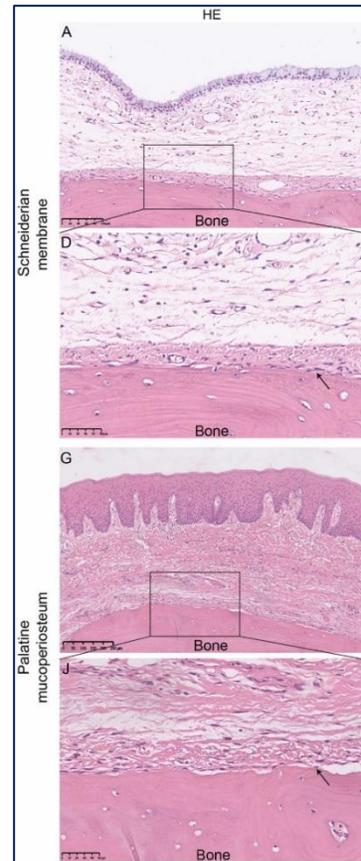


Ilustración 21 Histología de la membrana de Schneider y mucoperiostio palatino humano (tomado de Ren, estudio comparativo de la morfología y biología molecular de la membrana de Schneider y el mucoperiostio palatino) ⁽¹³⁾

presenta un epitelio de tipo pseudoestratificado, aunque presentan diferencias en cuanto al tipo de células que contiene cada uno. ⁽¹⁾

En este tipo de epitelio carece de células caliciformes, presentan células que están relacionadas directamente con el SNC como las células receptoras olfatorias. ⁽¹⁾

7 Fisiología del seno maxilar

Dentro de las funciones de los senos paranasales se encuentran: minimizar la masa ósea del cráneo al mismo tiempo que brindan un contorno, mejora la resonancia de la voz, además, actúa como un amortiguador o zona deformable en traumatismos severos del tercio medio facial. ⁽¹⁾

7.1 Aclaramiento mucociliar

Podemos definir al aclaramiento mucociliar como una unidad de defensa del sistema respiratorio cuyo principal objetivo es proteger frente a moléculas contaminantes, antígenos o alérgenos. ⁽¹⁾

Constituido por la mucosa respiratoria que reviste la cavidad nasal, esta mucosa es una proyección dentro del seno maxilar, por lo tanto, participa el epitelio ciliado, así como su lámina propia. ⁽¹⁾

Este epitelio es responsable de la síntesis y secreción del moco principalmente por las células caliciformes, además su lámina propia que contiene glándulas mucosas la cuales complementan al epitelio. ⁽¹⁾

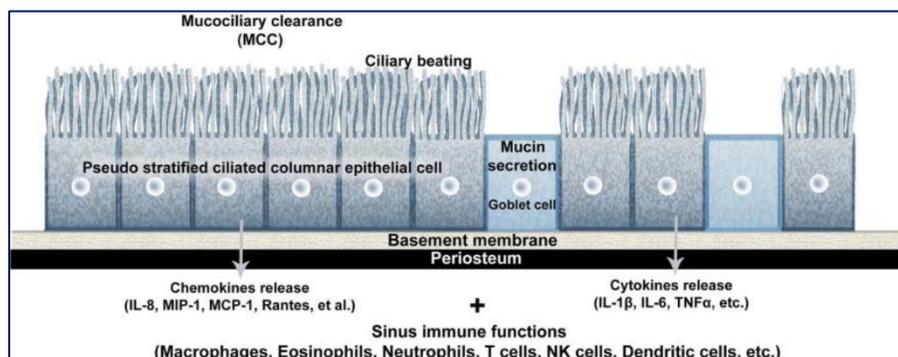


Ilustración 22 Aclaramiento mucociliar relacionado con la inmunidad en el epitelio cilíndrico pseudoestratificado seno maxilar (tomado de Min Kim, Definición y manejo de la sinusitis maxilar odontogénica) ⁽²⁾

7.2 Movimiento del moco a través del seno maxilar

Como hemos mencionado la mucosa respiratoria secreta el moco, este moco es drenado del seno maxilar a través del ostium del seno para desembocar en la cavidad nasal en contra de la gravedad. Esta mucosidad que se ha drenado hacia la cavidad nasal presenta un movimiento hacia la nasofaringe que posteriormente se deglute y es llevado del esófago hasta el estómago. ⁽²⁾

Este movimiento del moco está determinado por el movimiento coordinado del revestimiento ciliar. ⁽²⁾

Las células epiteliales tienen un papel fundamental en el aclaramiento mucociliar y mantener la limpieza de las vías aéreas superiores, esto es gracias al latido ciliar, lo que permite el desplazamiento de cuerpos extraños, bacterias, virus y hongos hacia las vías orofaríngeas. ⁽¹⁾⁽²⁾

Además de la secreción de la capa mucosa, el epitelio también sintetiza y secreta una serie de moléculas que complementa su función, forman parte del sistema inmunológico las cuales son: mucinas, las cuales ayudan a mantener la viscosidad del moco, quimiocinas: cuya función es la activación de las vías inmunitarias para el reclutamiento de: macrófagos, células dendríticas, eosinófilos, células T y células NK, citocinas: incluidas IL-1B, IL-6, IL-8. (1) La homeostasis de la limpieza de la cavidad nasal depende del sistema de movimientos de la mucosidad, su interrupción puede provocar enfermedad o sintomatología de los senos paranasales. ⁽¹⁾⁽²⁾

7.3 Composición del moco

Por su parte el moco está formado por dos capas: la primera de ellas denominada capa periciliar: está es delgada ubicada a la altura de los cilios, presenta características como baja viscosidad, esto permite un mejor entorno para el movimiento ciliar. La segunda ellas reciben el nombre de capa protectora: con una ubicación superficial con características como alta viscosidad, adhesiva y no homogénea, constituida por elementos como: agua, carbohidratos, proteínas y lípidos. ⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾

7.3.1 Complejo Osteomeatal

El complejo o unidad osteomeatal se emplea para describir el medio (conducto) por el cual se mantiene el flujo constante de aire, así como el drenaje mucociliar tanto del seno maxilar como de los senos frontales y etmoidal anterior. ⁽¹⁴⁾

Está conformado por: ostium del seno maxilar, el infundíbulo etmoidal, células etmoidales anteriores, hiato semilunar y el receso frontal, que comprende el meato medio de la cavidad nasal. ⁽¹⁴⁾

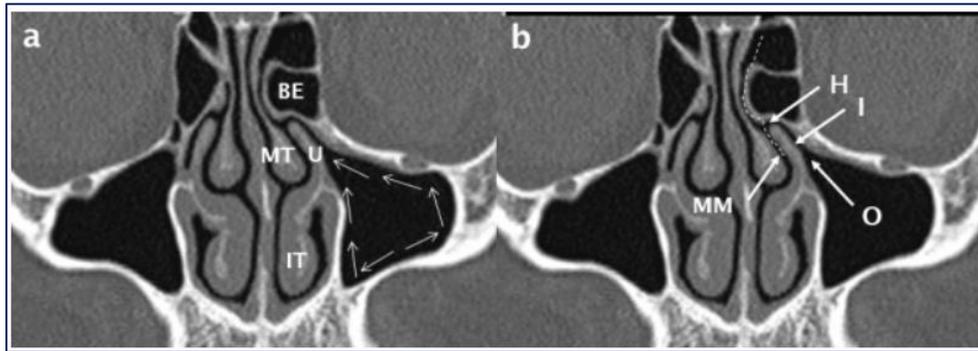


Ilustración 23 Complejo Osteomeatal. Los cilios impulsan la mucosidad (flechas blancas) hacia el ostium (O); pasa a través del infundíbulo (I); hiato semilunar (H) y al meato medio (MM) (tomado de Whyte, el seno maxilar: fisiología, anatomía imagenológica) (1)

7.3.2 Ostium maxilar

Considerada la vía principal del drenaje del seno maxilar, ubicado en la cara superior de la pared medial del seno maxilar, morfológicamente se presenta de forma ovalada y se encuentra orientada en dirección horizontal y oblicua. ⁽¹⁴⁾

Su importancia clínica radica en que la obstrucción de su permeabilidad condiciona el aclaramiento mucociliar, por lo tanto el seno maxilar puede verse afectado. ⁽¹⁴⁾

7.3.3 Apófisis unciforme

Estructura ubicada en la pared lateral de la cavidad nasal, esta proyección ósea digitiforme ayuda a formar los límites del hiato semilunar y el cornete etmoidal, lo que facilita el drenaje de los senos maxilares y frontales. ⁽¹⁴⁾

7.3.4 Hiato semilunar

Se define como una fisura curva ubicada en la pared lateral de la cavidad nasal, el cual se encuentra delimitada entre el pliegue unciforme y la bulla etmoidal, corresponde al meato nasal medio. ⁽⁸⁾⁽¹⁴⁾

Su función es comunicar el meato medio con las celdillas etmoidales anteriores y contiene aberturas para los senos frontal, maxilar y etmoidal anterior. ⁽¹⁴⁾

Dado que su función es drenar tres senos diferentes, su obstrucción en esta región puede provocar inflamación y enfermedad de los senos paranasales. ⁽¹⁴⁾

8 Factores etiológicos de la sinusitis maxilar odontogénica

La sinusitis maxilar odontogénica se puede definir como un proceso inflamatorio de tipo agudo o crónico que involucra la mucosa de revestimiento del seno maxilar (membrana de Schneider), de carácter multifactorial. ⁽³⁾

Los factores etiológicos más frecuentes de la sinusitis maxilar odontogénica son los procesos infecciosos de origen endodóntico, así como de origen periodontal. ⁽¹⁷⁾

Anatómicamente existe una estrecha relación entre el seno maxilar y las raíces de los dientes especialmente molares y segundos premolares, tanto el piso del seno maxilar como las raíces de los dientes están delimitados por hueso cortical, existen variaciones anatómicas en las cuales dicho hueso cortical es delgado o incluso está limitado solo por una capa fina mucoperióstica. ⁽¹⁸⁾

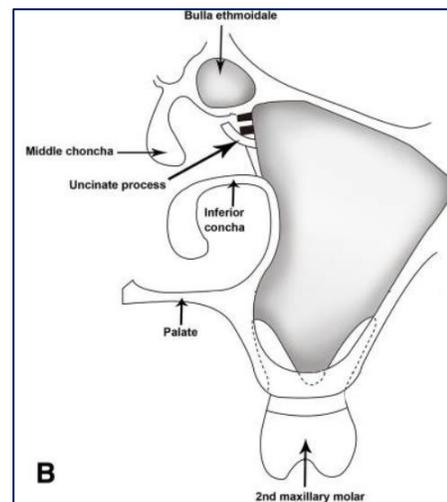


Ilustración 24 Relación de los dientes maxilares superiores posteriores con el complejo sinusal (tomado de Min Kim, definición y manejo de la sinusitis maxilar odontogénica) ⁽²⁾

JA Eberhardt et al. Observó que la distancia media entre las raíces de los dientes posteriores superiores y el seno maxilar era alrededor de 1,97 mm. ⁽¹⁸⁾

Estudios posteriores arrojaron resultados similares concluyendo que las raíces de los segundos molares superiores son las más próximas al suelo del seno maxilar, seguidos por el primer molar, tercer molar, segundo premolar y primer premolar. ⁽¹⁷⁾

Arias-Irimia et al. Encontró en su estudio que la región con mayor incidencia como factor para el desarrollo de sinusitis maxilar odontogénica es la región de molares superiores posteriores, el primer molar con mayor porcentaje que el segundo molar aun con menos distancia respecto al seno maxilar. ⁽¹⁷⁾

Las lesiones de tipo endodóntico se originan a partir de lesiones cariosas que se extienden progresivamente sobre los tejidos profundos del diente, como consecuencia desarrollando un proceso inflamatorio del tejido pulpar, este proceso inflamatorio puede evolucionar a un carácter irreversible, como última consecuencia, la necrosis de está, generando un ambiente idóneo para el desarrollo de procesos infeccioso a nivel de tejidos apicales. ⁽¹⁷⁾

KG Lerget et al. Menciona la literatura temprana ha demostrado que una infección periapical puede afectar la mucosa del seno maxilar incluso sin perforar el suelo del seno cortical con la posibilidad de que la infección se propague a través de la médula ósea, los vasos sanguíneos y los vasos linfáticos del seno. ⁽¹⁷⁾

Por su parte las lesiones de carácter periodontal se originan posterior a la formación de bolsas periodontales (migración patológica del epitelio de unión), las cuales se extienden a lo largo del tejido óseo hasta afectar la porción apical de la raíz e inducir procesos inflamatorios locales sobre la mucosa del seno maxilar, incluso la enfermedad periodontal avanzada puede ser factor de riesgo para el desarrollo de lesiones de tipo endodóntico. ⁽³⁾

9 Fisiopatología de las infecciones odontogénicas

Independientemente del factor causal del proceso infeccioso, su propagación y diseminación seguirá un curso a través de las vías de menor resistencia. ⁽¹⁹⁾

El establecimiento del proceso infeccioso se origina a partir de una infección superficial a cargo de las bacterias aerobias, las cuales invaden los tejidos profundos de manera progresiva. ⁽¹⁹⁾

Posterior al establecimiento del proceso infeccioso en tejidos blandos y profundos, estos penetran a través de los tejidos aponeuróticos, su propagación se basa en la síntesis de enzimas (hialuronidasa) capaz de continuar su propagación. ⁽¹⁹⁾

Los productos metabólicos bacterianos producen un ambiente ácido, lo que facilita el crecimiento de las bacterias anaeróbicas, aunado a su progresión, el crecimiento de las bacterias anaerobias produce una degradación tisular y necrosis, generando microabscesos que pueden unirse y manifestarse como un absceso. ⁽¹⁹⁾

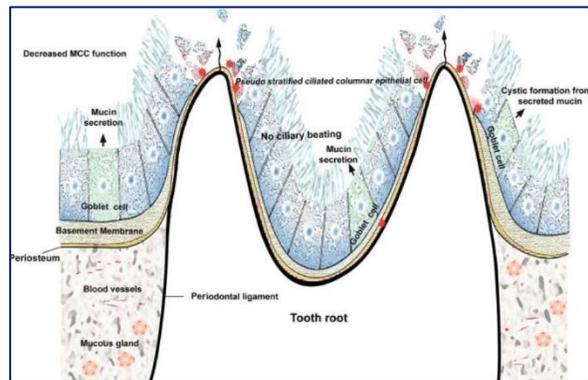


Ilustración 25 Ruptura del aclaramiento mucociliar debido a infección odontogénica (tomado de Min Kim, definición y manejo de la sinusitis maxilar odontogénica) (2)

En el caso de los procesos infecciosos de origen endodóntico, la lesión sobre los tejidos apicales provocará la erosión progresiva del hueso cortical, esta erosión presentará una localización dependiente de dos factores, el primero de ellos el diente causal del proceso infeccioso, el segundo el grosor del hueso cortical. ⁽¹⁹⁾

Estos procesos infecciosos si no son tratados adecuadamente continuarán su progresión hacia tejidos más profundos. ⁽¹⁹⁾

9.1 Etapas de los procesos infecciosos

Los procesos infecciosos se manifiestan en cuatro etapas cada una de ellas presentan diferencias en cuestión de la flora bacteriana presente, así como características clínicas. ⁽¹⁹⁾

La primera fase de un proceso infeccioso se denomina etapa de inoculación: esta etapa se presenta desde el día 0-3, etapa en los agentes bacterianos comienzan a invadir los tejidos, se caracteriza por presentar una flora predominante de bacterias

aerobias, clínicamente presenta tumefacción difusa, blanda con una palpación levemente dolorosa. ⁽¹⁹⁾

La etapa de celulitis se presenta del día 3-5 con una flora predominante mixta (aerobios y presencia de anaerobios en medida que comienza la formación del exudado purulento) clínicamente se caracteriza por una tumefacción rojiza, firme y difusa, escasamente definida con una palpación sumamente dolorosa. ⁽¹⁹⁾

La etapa de absceso: se caracteriza por una flora donde predominan los anaerobios, donde las características clínicas cambian, la tumefacción y enrojecimiento están bien establecidos la consistencia también sufre modificación de firme a fluctuante esto a medida que se desarrolla la secreción purulenta. ⁽¹⁹⁾

Etapa de resolución: etapa que se caracteriza por la eliminación de las bacterias implicadas en el proceso infeccioso por parte del sistema inmunológico, esto como consecuencia de la eliminación del factor etiológico como parte del tratamiento. ⁽¹⁹⁾

10 Microbiología en la Sinusitis Maxilar Odontogénica

La sinusitis maxilar odontogénica es un proceso infeccioso de carácter polimicrobiano, en el cual puede expresarse una flora microbiana mixta, aunque existe un predominio de las bacterias anaerobias, en este proceso infeccioso se relacionan bacterias pertenecientes tanto a la cavidad oral como al sistema respiratorio superior. ^{(3) (20)}

Este hecho ha sido estudiado, Brook I. et al. En su estudio titulado *Microbiología de los abscesos periapicales y sinusitis maxilar asociada* demostró que los bacilos gramnegativos, como *Peptostreptococcus spp.* y *Fusobacterium spp.* Son las principales especies que se aislaron. ⁽³⁾

Este mismo autor comparó la microbiología de abscesos apicales con su complicación correspondiente, encontrando una relación entre la flora bacteriana presente en los tejidos apicales como el seno maxilar, concluyendo que existe de una diseminación directa desde los dientes con procesos infecciosos hasta la afectación del seno maxilar. ⁽³⁾

Akhlaghi F. et al. En su estudio Etiologías y tratamientos de la sinusitis maxilar odontogénica: una revisión sistemática encontró diferencias en cuestión de las bacterias aisladas con relación al tiempo de evolución del proceso infeccioso, relacionando una flora bacteriana anaerobia en procesos de carácter crónico y una flora predominante mixta en procesos infecciosos de carácter agudo. ⁽³⁾ ⁽²⁰⁾

Otras especies que se han aislado y se relacionan con la sinusitis maxilar odontogénica con una alta prevalencia son: aerobios *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus pneumoniae*, así como *Prevotella spp.* En menor grado se ha encontrado *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina. ⁽²⁾

11 Manifestaciones clínicas

El cuadro clínico que se presenta en la sinusitis maxilar odontogénica es variable, en ocasiones incompleto, la identificación de este proceso infeccioso puede ser complejo, en primera instancia porque puede cursar de forma asintomática o presentar un diagnóstico erróneo por su similitud a la sinusitis por otros factores etiológicos. ⁽²⁰⁾

La sintomatología puede clasificarse en dos grupos: sintomatología nasosinusal y sintomatología dental. ⁽²⁾

La sintomatología nasosinusal se caracteriza por presentar: síndrome de obstrucción nasal este suele ser el primer síntoma en presentarse, ⁽²⁰⁾ acompañado de dolor unilateral facial (específicamente en la zona correspondiente a la mejilla) también puede expresarse rinorrea purulenta, goteo posnasal, ⁽²⁾ así como secreciones de este tipo en la faringe, hiposmia, cacosmia y halitosis. ⁽³⁾

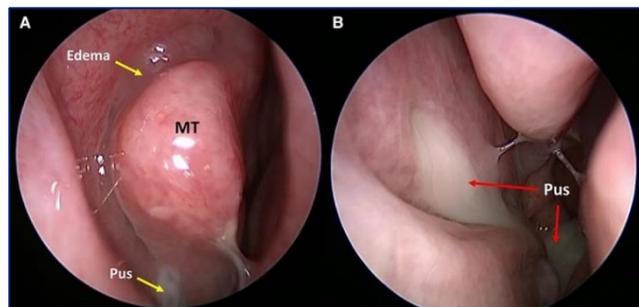


Ilustración 26 Hallazgos endoscopia nasal meato medio A) edema y mucopurulencia en meato medio B) purulencia que drena en el ostium maxilar (tomado de Craig, momento óptimo de la cirugía endoscópica de senos para la sinusitis odontogénica) ⁽²²⁾

De estos síntomas que se acaban de enumerar, el más frecuente es rinorrea purulenta que se expresa en el 66,7% menciona Shanbhag V. en su estudio ⁽²⁰⁾

Lee KC. et al. Menciona en su estudio características clínicas y tratamientos de la sinusitis odontogénica en el cual evaluó la sintomatología presente en 27 pacientes diagnosticadas con sinusitis maxilar odontogénica, de los cuales el 66,7% presentó rinorrea purulenta, dolor facial correspondiente a la zona de la mejilla en un 33% y cacosmia en un 25,9%. ⁽³⁾

Por su parte Simuntis et al. en su estudio retrospectivo también encontró datos similares respecto a los síntomas más comunes en la sinusitis maxilar odontogénica, arrojando un 93% en la presencia de mal olor a diferencia del 29% de los pacientes con sinusitis de tipo rinogena. ⁽²²⁾ Esto puede ayudarnos a concluir que las secreciones purulentas o presencia de mal olor es un síntoma característico de la sinusitis maxilar odontogénica. ⁽²¹⁾

Por su parte la sintomatología dental se caracteriza por presentar: dolor correspondiente a los dientes involucrados en el proceso infeccioso (dependiente de la vitalidad o no de este), e hipersensibilidad. Aunque se ha demostrado que curiosamente menos de la mitad de los pacientes reportan dolor dental. ^{(2) (21)}

Otro elemento para considerar como se mencionó en el primer párrafo de este apartado, la sintomatología puede presentarse pocas semanas en los casos de carácter agudo, o presentarse varios años después. Al igual es importante destacar que el 47% de los pacientes con sinusitis maxilar odontogénica cursan este proceso infeccioso de manera asintomática. ⁽²²⁾

Longhini y Ferguson et al. Mencionan, en su estudio realizado, en el cual los dentistas no realizaron el diagnóstico adecuado de sinusitis maxilar odontogénica en 7 de 8 casos presentados (85%) así como también una negativa en el diagnóstico de este proceso infeccioso a través de un examen dental de rutina, así como el uso auxiliar de diagnóstico como la radiografía dental. ⁽³⁾

12 Diagnóstico

El diagnóstico de la sinusitis maxilar odontogénica se basa en dos elementos: el primer elemento consiste en la realización de una anamnesis completa (historia clínica), complementado por un segundo elemento el cual contempla el examen completo de la cavidad oral, así como de las estructuras dentales.

Los auxiliares del diagnóstico también se encuentran indicados, como complemento de los dos primeros elementos, entre los que se encuentran radiografías dentales (dentoalveolares), ortopantomografías, así como tomografías computarizadas de haz cónico. ⁽³⁾

12.1 Primer elemento: Anamnesis (Historia clínica)

Este se basa en la evaluación de la sintomatología presente (mencionada anteriormente) así como la presencia o ausencia de tratamientos endodónticos previos o quirúrgicos como: extracciones dentales, presencia de implantes o relacionados a estos como elevación de seno maxilar.

12.2 Segundo elemento: Examen cavidad oral

Se debe comenzar con la evaluación del estado de los tejidos blandos de la cavidad oral, esto mediante la observación y palpación, haciendo un mayor énfasis del vestíbulo bucal (fondo de saco) en busca de signos como inflamación o eritema. Se complementa con la evaluación de la pared anterior del seno maxilar la cual puede responder mediante una palpación dolorosa. ⁽²⁰⁾

Se continua con la evaluación de las piezas dentarias prestando una mayor atención en los dientes que corresponden a la zona posterior (premolares y molares superiores) así como los dientes de los cuales se tenga una sospecha de afectación. Comenzado con la evaluación de la integridad de las estructuras que conforman a los dientes, descartando lesiones cariosas profundas o posibles fracturas así mismo empleando radiografías periapicales se evalúa el estado de las raíces, fracturas o afectaciones en tejidos apicales (periodontitis apical) son patologías que pueden observarse. ^{(3) (20)}

Posteriormente se evalúa la integridad del estado pulpar de los dientes, utilizando elementos como pruebas de vitalidad, las cuales se basan en la respuesta de la pulpa frente a estímulos como el frío, calor o electricidad, esto se complementa con la percusión tanto vertical como horizontal, estas respuestas generalmente son ausentes en diagnósticos de sinusitis maxilar odontogénica, esto debido a un proceso de necrosis pulpar o tratamientos endodónticos previos. ⁽²²⁾

Se evalúa el estado de los tejidos periodontales, esto puede realizarse empleando el sondeo periodontal, en busca de presencia de bolsas periodontales, así como la percusión. ⁽²⁰⁾

Como último elemento se examinará las restauraciones presentes, evaluando el sellado periférico (ausencia de filtraciones, fracturas) así como otros tratamientos realizados como presencia de implantes o tratamientos quirúrgicos como elevación del seno maxilar. ^{(3) (20)}

12.3 Auxiliares del diagnóstico

Los estudios imagenológicos son de suma importancia para el diagnóstico de la sinusitis maxilar odontogénica. Las radiografías dentoalveolares, la ortopantomografía y la tomografía computarizada de haz cónico son los principales elementos empleados. ^{(3) (20)}

Las radiografías dentoalveolares son elementos idóneos para la evaluación a nivel de las estructuras dentarias, permite determinar presencia o ausencia de lesiones cariosas, lesiones a nivel de tejidos apicales, así como lesiones de tipo periodontal, aunque presenta sus limitantes, en primer lugar, sólo presenta una visión en 2D, tiende a sufrir distorsión esto dependiente de la angulación a la cual se toma la radiografía, así como sobreposición de estructuras. ⁽²⁰⁾

Little RE. et al., Shabazian M. et al. Mencionan en sus respectivos estudios, las radiografías convencionales presentan un margen de error entre un 55% y 86% en el cual no puede identificarse una patología dental que se relaciona con una sinusitis maxilar odontogénica. ⁽³⁾

Por su parte la ortopantomografía ofrece una visión más amplia de las estructuras anatómicas como lo es el maxilar, aunque pierde sensibilidad para detectar lesiones periapicales. ⁽³⁾

La tomografía computarizada de haz cónico es considerada el auxiliar por excelencia para el diagnóstico de patologías de los senos paranasales, esto por sus ventajas que presenta sobre otros estudios entre las que se encuentran: permiten una evaluación tridimensional (3D), mayor precisión en los

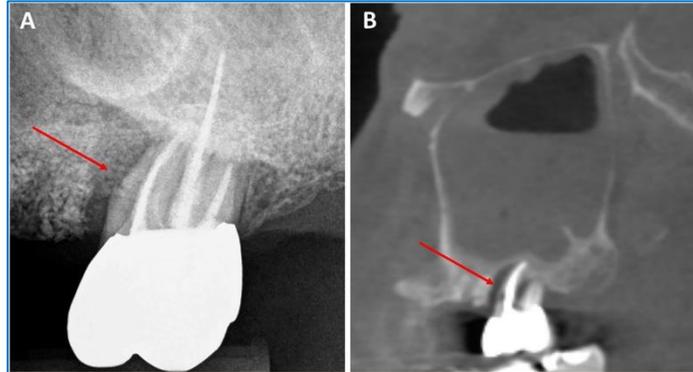


Ilustración 27 Ejemplos de sinusitis odontogénica A) Radiografía periapical (perdida hueso alveolar) B) Tomografía computarizada (mayor resolución) (tomado de Craig, diagnóstico de la sinusitis odontogénica de origen endodóntico) (22)

cambios morfológicos del seno maxilar y su asociación con los dientes, tejido óseo y patologías sin distorsiones o superposiciones de estructuras adyacentes, mejor resolución y menor exposición a radiación. ⁽²³⁾

Shabazian M. et al. Menciona que se puede omitir hasta un 60% de las patologías periapicales cuando se emplean radiografías periapicales en comparación con la tomografía computarizada. ⁽²⁰⁾

13 Hallazgos radiográficos en la sinusitis maxilar odontogénica

Como se ha mencionado anteriormente los principales factores etiológicos de la sinusitis maxilar odontogénica son los procesos infecciosos tanto de origen endodóntico como periodontales.

La progresión de la infección hacia los tejidos profundos tiene como consecuencia una respuesta inflamatoria de la mucosa respiratoria. ⁽²³⁾

Radiográficamente en condiciones normales, la mucosa respiratoria (membrana de Schneider) la cual radiográficamente no logra apreciarse, presenta un grosor alrededor de 1 mm, aunque un grosor de 2 mm también se considera fisiológico, los

procesos inflamatorios pueden provocar un aumento de 10 a 15 veces su grosor, haciéndose visible radiográficamente y su expresión como una banda radiopaca de dimensiones variables que involucra tanto el piso como la pared lateral del seno maxilar. Un espesor superior a los 5 mm se considera patológico, revelando alteraciones en la función mucociliar ⁽²³⁾

Stefano Di Girolamo et al. En su estudio propone una clasificación basada en el engrosamiento (estado) de la mucosa respiratoria, su extensión en el seno maxilar, así como un algoritmo en su manejo. Su clasificación se basa en cuatro estadios (clases) y clasifica su extensión sobre el seno como localizada o concéntrica. ⁽²⁴⁾

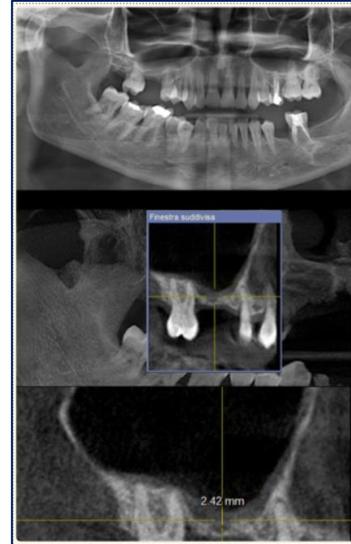


Ilustración 28 Clase II: exploración ortopantomografía y CBCT paciente con engrosamiento de la mucosa mayor 2 mm (tomado de Di Gilaromo, sinuplastias maxilares odontogénicas: una clasificación radiológica) ⁽²⁴⁾

A continuación, haremos una descripción general de dicha clasificación.

Clase I

Consiste en un engrosamiento de la mucosa menor a 2 mm. La afectación suele ser unilateral. ⁽²⁴⁾

Clase II

El autor divide esta clase en dos subclases A y B. La primera de ellas presenta un engrosamiento de la mucosa de 2-5 mm, localizado en el piso del seno maxilar, lo cual lo considera parafisiológico. Por su parte la subclase B presenta un engrosamiento superior a los 5 mm, aun localizado en el piso del seno maxilar. ⁽²⁴⁾

Clase III

Esta clase también presenta dos subclases A y B. Agrega pacientes con alteraciones en la función sinusal, agregando signos radiográficos: opacificación, aumento del grosor concéntrico de la mucosa maxilar con oclusión del complejo Osteomeatal, así como el compromiso de otros senos paranasales. ⁽²⁴⁾

Por su parte el autor clasifica la subclase B a pacientes que presentan alteraciones de la función sinusal con presencia de pólipos nasales, quistes o mucocelos. ⁽²⁴⁾

Clase IV

Clasifica a los pacientes con presencia de comunicación oroantral, como complicación de diversos factores etiológicos. ⁽²⁴⁾

Vidala F. et al., Coutinhoa T.M. et al, En su estudio *sinusitis odontogénica: una revisión exhaustiva* menciona: existe una amplia correlación hasta en un 80% entre el engrosamiento de la mucosa y la presencia de una lesión apical de origen endodóntico. ⁽²⁵⁾

La gravedad de dicho engrosamiento varia dependiente de los siguientes factores; el primero de ellos se debe al tamaño de la lesión apical, el segundo factor corresponde a la cercanía de dicha lesión con el piso del seno maxilar. ⁽²⁵⁾

Por su parte la perdida ósea severa como consecuencia de la enfermedad periodontal también presenta una correlación con el engrosamiento de la mucosa del seno maxilar. Este engrosamiento de la mucosa es proporcional a la severidad de la enfermedad periodontal. ⁽²⁵⁾



Ilustración 29 Imágenes tomografía computarizada de haz cónico A) Seno sin engrosamiento B) engrosamiento menor 3mm C) pólipo sinusal (tomado de Bisla, evaluación de la relación entre infecciones odontogénicas y cambios en el seno maxilar) ⁽²³⁾

14 Principios del manejo de la sinusitis maxilar odontogénica

El manejo y tratamiento de la sinusitis maxilar odontogénica se conforma en dos etapas, la primera de ellas denominada etapa no quirúrgica, la cual se basa en el manejo de los factores etiológicos de la enfermedad, así como la administración de fármacos específicos, por su parte la segunda etapa o etapa quirúrgica pretende el

empleo de técnicas quirúrgicas específicas cuando las medidas empleadas en la primera etapa no han sido suficientes para la resolución del proceso infeccioso. ⁽²⁰⁾

Wang KL. et al. Revelo en su estudio con 55 pacientes, que el 10 % de los sujetos presentaron una respuesta positiva solo con tratamiento farmacológico, un 10% solo con tratamiento dental, el 33% con cirugía endoscópica y el 33% presentaron una resolución con cirugía dental, así como endoscópica. ⁽²⁰⁾

14.1 Manejo del factor etiológico (Tratamiento dental)

El objetivo de esta primera etapa consiste en la eliminación de los factores etiológicos que indujeron el comienzo del proceso infeccioso, sin importar su etiología e impide la resolución de este. ⁽²⁰⁾

Los procesos degenerativos del tejido pulpar (necrosis pulpar) tienen la capacidad de diseminación hacia tejidos profundos. El abordaje de este tipo de factores predisponentes se basa en la eliminación del tejido necrótico mediante la instrumentación, desinfección y obturación del sistema de conductos radiculares. ⁽²⁰⁾

Así mismo el retratamiento de aquellos dientes que presentaron tratamientos endodónticos previos fallidos o con sintomatología aun presente es una forma de eliminar un foco con potencial de diseminación. ⁽²⁰⁾

Por su parte la enfermedad periodontal avanzada predispone a la diseminación de procesos infecciosos, a partir de la migración patológica de los tejidos periodontales, el desarrollo de lesiones endodónticas y posible pérdida dental. Un diagnóstico adecuado permite la valoración de aquellos dientes que presentan un buen pronóstico empleando la terapéutica periodontal, así como la extracción de los dientes con un mal pronóstico. ⁽²⁰⁾

14.2 Manejo del factor etiológico (Farmacología)

El manejo del factor etiológico se complementa con la administración de un esquema de antibióticos adecuado o específico para el tipo flora bacteriana

presente en la sinusitis maxilar odontogénica, el cual existe un predominio del tipo anaerobio. ⁽³⁾

Zirk M. et al. Menciona en su estudio se debe administrar un esquema antimicrobiano dirigido a las bacterias tanto aerobias como anaerobias, por esta razón se prefiere la combinación de amoxicilina con ácido clavulánico como primera elección, el cual evita la inhibición del efecto terapéutico por acción de betalactamasas. ⁽³⁾

Zirk M. et al. También evaluó la susceptibilidad de diversos antimicrobianos hacia la flora bacteriana presente en un grupo poblacional de 121 pacientes, de los antimicrobianos evaluados, la piperacilina presentó una mejor susceptibilidad con un 93%, seguida de la ampicilina 80%, ambas combinadas con un inhibidor de betalactamasas. ⁽³⁾

Este mismo autor menciona alternativas para aquellos pacientes que presentan una hipersensibilidad a las penicilinas, el empleo de las fluoroquinolonas está indicadas, principalmente el moxifloxacino con una susceptibilidad del 82%, una segunda alternativa sería la administración de tetraciclinas con un 62% de susceptibilidad. ⁽³⁾

Mehra P. et al. Por su parte menciona se recomienda la administración de ampicilina o piperacilina-tazobactam como inhibidor de betalactamasas. ⁽³⁾

14.3 Tratamiento quirúrgico

El objetivo de esta segunda etapa consiste en la resolución del proceso infeccioso mediante la implementación de técnicas quirúrgicas específicas para el manejo del seno maxilar. La técnica Caldwell y la cirugía endoscópica de senos paranasales son las dos vías de abordaje indicadas para las patologías del seno maxilar. ⁽²⁰⁾

14.4 Técnica Caldwell-Luc

Técnica descrita por primera vez por George Caldwell en 1893 posteriormente por Henri Luc en 1897. ⁽²⁶⁾

Se considero la mejor opción para el abordaje de las patologías que involucran al seno maxilar, aunque actualmente existen otras alternativas para su abordaje como la cirugía endoscópica paranasal la cual presenta diversas ventajas sobre esta. ⁽²⁶⁾

Aunque esta técnica ha perdido validez se considera eficaz para el manejo de lesiones odontogénicas, neoplasias, así como traumatismos. ⁽²⁶⁾

La técnica está constituida por dos etapas: la primera de ellas consiste en la perforación del seno maxilar a través de la fosa canina, posteriormente se realiza la extirpación de la mucosa respiratoria (membrana de Schneider). ⁽²⁶⁾

La segunda etapa se continua con la creación de una ventana (antrostomia) en el meato nasal inferior, para permitir un contra drenaje intranasal a través de este meato inferior. ⁽²⁶⁾

Posteriormente se realizaron modificaciones en la técnica, principalmente en la eliminación de la antrostomia, esto por el aumento de la presencia de complicaciones postoperatorias, así como no presentar evidencia concreta de los beneficios de hacer esta maniobra. ⁽²⁶⁾

La principal desventaja del empleo de esta técnica son las complicaciones que presentan los pacientes posteriormente a la cirugía las cuales pueden clasificarse a corto o largo plazo. ⁽²⁶⁾

Las complicaciones a corto plazo se encuentran: inflamación facial, dolor en zona de las mejillas, dolor dental, así como periodontal (encías), dehiscencia de la herida, así como edema periorbitario. ⁽²⁶⁾

Las complicaciones a largo plazo se destacan: fistula oroantral, así como lesión del nervio infraorbitario. ⁽²⁶⁾

Haug YC et al. Menciona, se debe enfatizar que la mucosa sinusal pierde su función de limpieza, por lo tanto, el drenaje sinusal ya no puede realizarse fisiológicamente. ⁽²⁰⁾

Actualmente esta técnica la cual ha presentado modificaciones se sigue considerando como una alternativa eficaz en el tratamiento de la sinusitis odontogénica como tal o en una versión modificada, además de emplearse en conjunto con la cirugía endoscópica principalmente para facilitar el acceso al seno maxilar cuando la cirugía endoscópica no es suficiente. ⁽²⁶⁾

14.5 Cirugía endoscópica del seno maxilar

Actualmente la cirugía endoscópica para senos paranasales se considera la principal opción en el tratamiento de la sinusitis maxilar odontogénica, presenta diversas ventajas a comparación de la técnica Caldwell-Luc. ⁽²⁰⁾

Consiste en una serie de técnicas quirúrgicas cuyo objetivo es hacer permeable el ostium del seno maxilar, restaurando la limpieza del complejo mucociliar, evitando alteraciones funcionales de este. ⁽²⁰⁾

Las ventajas que presentan estas técnicas sobre un abordaje mediante la técnica Caldwell-Luc son evidentes: permite la resolución de la patología paranasal manteniendo la funcionalidad del seno maxilar, disminución considerable de las complicaciones postoperatorias, técnica mínimamente invasiva, reducción del tiempo de hospitalización. ⁽²⁰⁾

14.6 Técnicas empleadas en el manejo de la sinusitis odontogénica

14.6.1 Sinuplastia con balón

También llamada dilatación con catéter en globo (BDC) descrita en 1993, denominada como un abordaje mínimamente invasivo empleada para el tratamiento de la sinusitis. ⁽²⁷⁾

Brinda diversas ventajas en comparación a otros abordajes quirúrgicos, en primera instancia como su nombre lo indica una minimización del trauma tisular, provoca menor

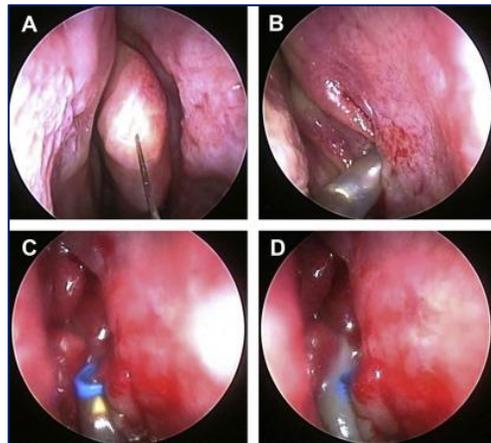


Ilustración 30 Sinuplastia con balón (tomado de McCormick, manejo endoscópico de las enfermedades del seno maxilar de origen dentoalveolar) ⁽²⁷⁾

alteración en la mucosa respiratoria, así como menores cambios morfológicos en las estructuras anatómicas. (27)

Otra ventaja que permite esta técnica es la evasión del tejido cicatrizal, así como la atresia del ostium que es común encontrar en otro tipo de abordajes. (28)

Se ha reportado una mejoría en la permeabilidad posterior a la cirugía, así como el mantenimiento de dicha permeabilidad, permite una recuperación más rápida, esto por clasificarse como un abordaje ambulatorio. (28)

Esta técnica se basa en la introducción de un catéter hasta el ostium del seno maxilar (recordando que es la principal vía de drenaje del seno maxilar hacia la cavidad nasal). (29)

Dicho catéter se infla alrededor de 8 a 12 bares durante algunos segundos, lo que permite un aumento en la amplitud del ostium, lo que permite una mejoría en el drenado del seno bloqueado. (29)

El objetivo de esta técnica es permitir dilatar el ostium maxilar sin la eliminación de tejidos, así como la preservación de la mucosa que reviste el seno maxilar, permitiendo mantener el aclaramiento ciliar. (28) (29)

14.6.2 Antrostomía meatal media

Técnica que consiste en la realización de una apertura (cavidad) en el maxilar, que permita tanto el flujo como el drenaje correcto a nivel del meato medio, esta técnica continua con el principio de mínima invasión, por lo tanto, la mucosa respiratoria debe conservarse al máximo para favorecer la correcta regeneración evitando la formación de tejido cicatrizal fibroso no funcional. (30)

Esta técnica se basa en el uso de endoscopios para su realización, la identificación e integración del ostium maxilar

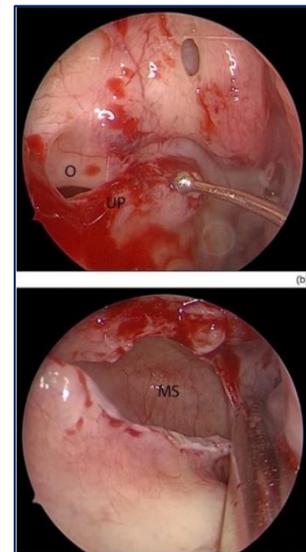


Ilustración 31 Imágenes endoscópicas de antrostomía del meato medio (tomado de Saltis, abordajes endoscópicos extendidos al seno maxilar) (32)

dentro de la antrostomía es parte fundamental de esta técnica, la literatura indica que la no involucración de este puede comprometer el resultado de la cirugía provocando una reinfección o persistencia de los síntomas. ⁽³¹⁾

Este tipo de abordaje presenta diversas ventajas entre las que se encuentran: permite un acceso adecuado para la ventilación, técnica adecuada para el drenaje de exudado purulento, manejo de procesos inflamatorios menores, se considera como una técnica simple y fácil de realizar. ⁽³²⁾

14.7 Complicaciones de la cirugía endoscópica de senos paranasales

La cirugía endoscópica funcional de los senos paranasales se considera como una intervención quirúrgica comparativamente segura, su tasa de complicaciones es de un 5% para complicaciones de carácter menores, por su parte las complicaciones de carácter mayor representan un 0,5%. ⁽³³⁾

Las complicaciones menores generalmente no presentan consecuencias graves. ⁽³³⁾

Entre las principales complicaciones se encuentran incluidas: epistaxis, sinequias, cornete medio lateralizado, hiposmia, hematoma orbitario, hemorragia arterial (esfenopalatino), déficit visual, diplopía, así como lesión del conducto lagrimal. ⁽³³⁾

15 Abordaje de la sinusitis maxilar odontogénica

Como se ha mencionado, actualmente no se ha publicado una guía exacta sobre el orden adecuado del empleo de los elementos en el tratamiento de la sinusitis maxilar odontogénica. ⁽³⁾

Se ha demostrado que tanto el manejo de los procesos infecciosos de origen dental, así como el empleo de la cirugía endoscópica proporcionan excelentes resultados. ⁽³⁾

Workman AD. Et al. En su estudio recomienda, en caso de la presencia de una fuente de infección dental, el tratamiento debe abordar en primera instancia la patología dental. ⁽³⁾

Si la sintomatología persiste, se recomienda el empleo de la ESS (cirugía endoscópica paranasal por sus siglas en inglés) especialmente si el complejo osteomeatal se encuentra bloqueado, así como un engrosamiento de la mucosa que involucre la mitad del seno maxilar. ⁽³⁾

Por su parte Craig et al. Sugiere el empleo de la ESS, logra una resolución más rápida de la sintomatología como tratamiento primario. Sin embargo, desde un punto de vista fisiopatológico, sería más razonable el abordaje dental como primera instancia. ⁽³⁴⁾

Byung Joo et al. En su estudio de los 33 pacientes el cual se realizó un abordaje dental como primera instancia, 22 de ellos (67%) tuvieron una resolución completa del proceso infeccioso solo con dicho tratamiento. ⁽³⁴⁾

Mattos et al. Reportó que el 52% de los 43 pacientes que involucró en su estudio su abordaje primario consistió en el tratamiento dental, sin el empleo de la cirugía sinusal, los cuales respondieron favorablemente al proceso infeccioso. ⁽³⁴⁾

John R. Craig et al. En su estudio *manejo de la sinusitis odontogénica: declaración de consenso multidisciplinario* menciona, los autores consideran que la gravedad de los síntomas sinusales debe ser un elemento a tomar en cuenta para la toma de decisiones al seleccionar una modalidad en el tratamiento primario. ⁽³⁵⁾

Si los pacientes presentan síntomas nasosinusales significativos y quejas dentales mínimas, se debe considerar la ESS como tratamiento primario para una resolución más rápida de los síntomas. ⁽³⁵⁾

Si el afectado presentan síntomas dentales prominentes y sintomatología sinusal tolerables, se debe realizar un tratamiento dental primario, seguido de la ESS, si es requerida. ⁽³⁵⁾

16 Farmacología en el manejo de la sinusitis maxilar odontogénica

16.1 Betalactámicos

Su mecanismo de acción consta en la inhibición de la síntesis y el entrecruzamiento del peptidoglucano, el cual es indispensable para la formación de la pared bacteriana. ⁽³⁶⁾

Los betalactámicos se clasifican en cuatro grupos esto dependiente de su estructura, así como de su espectro: ⁽³⁶⁾

Penicilina G, Penicilina V, Isoxazolilpenicilinas, Aminopenicilinas (amplio espectro) ⁽³⁶⁾

La penicilina es el antibiótico de elección para infecciones bacterianas en boca. ⁽³⁶⁾

En este trabajo solo se mencionará los betalactámicos indicados para el tratamiento de la sinusitis maxilar odontogénica. ⁽³⁶⁾

16.1.1 Amoxicilina con ácido clavulánico

Fármaco clasificado en la familia de las aminopenicilinas o penicilinas de amplio espectro, el cual el fármaco prototipo de esta familia es la ampicilina, del cual presenta diferencias farmacocinéticas, principalmente mejoras en su estabilidad en el medio ácido, así como mejoras en su absorción intestinal. ⁽³⁶⁾

Amoxicilina es sensible a la acción de betalactamasas, por lo cual debe asociarse a inhibidores de estas para ampliar su espectro, por lo tanto, se presenta con ácido clavulánico. ⁽³⁶⁾

Indicaciones terapéuticas

Indicadas para *S. pyogenes*, así como cepas de *S. pneumoniae*, *H. influenzae* los cuales son patógenos de las vías respiratorias superiores. Este fármaco es eficaz en infecciones como sinusitis, otitis media, así como bronquitis crónica. ⁽³⁷⁾

16.1.2 Piperacilina

Al igual que la amoxicilina, la piperacilina es un fármaco perteneciente a la familia de las aminopenicilinas, junto con la mezlocilina y la azlocilina conforman el grupo de las ureidopenicilinas. ⁽³⁷⁾

Posee una actividad similar a la penicilina frente a especies grampositivas. En combinación con un inhibidor de betalactamasas (piperacilina-tazobactam) tiene el espectro antimicrobiano más amplio de las penicilinas. ⁽³⁷⁾

Indicaciones terapéuticas

Indicada para procesos infecciosos graves causados por bacterias gramnegativas, generalmente a nivel intrahospitalario. Se encuentra indicada para el tratamiento de bacteriemias, neumonías e infecciones de vías urinaria, debido a microorganismos resistentes a penicilina G, así como ampicilina. ⁽³⁷⁾

16.2 Corticosteroides intranasales

Los corticosteroides administrados por vía nasal permiten la reducción tanto del proceso inflamatorio, así como el edema de la mucosa respiratoria, por esta razón presentan su indicación para el tratamiento complementario de la sinusitis bacteriana, tanto en pacientes adultos como pediátricos. ⁽³⁸⁾

Los métodos de administración incluyen: gotas, aerosoles, así como nebulizadores. Estos fármacos también se presentan en forma tópica, aunque no es la principal elección esto debido a la cantidad de esteroide que entra en contacto con la mucosa del seno paranasal. ⁽³⁹⁾

Los corticosteroides nasales empleados en el manejo de la sinusitis se clasifican de acuerdo con su generación: ⁽³⁹⁾

Esteroides de primera generación:

Dipropionato de beclometasona, Acetonido de triamcinolona, Flunisolida, Budesonida. ⁽³⁹⁾

Esteroides de segunda generación:

Ciclesonida, Furoato de fluticasona, Propionato de fluticasona, Furoato de mometasona, así como Fosfato de sodio de betametasona. ⁽³⁹⁾

Se ha demostrado mediante ensayos que la administración de glucocorticoides intranasales (principalmente de segunda generación) como la mometasona, fluticasona o flunisolida o beclometasona, como terapia adyuvante aumenta la respuesta a la sintomatología presente. ⁽³⁹⁾

16.3 Antihistamínicos

La histamina se define como una monoamina multifacética, presenta una multitud de efectos en el cuerpo, esto dependiente del receptor y ubicación al cual se unirá. La secreción de histamina por parte de células inmunitarias por ejemplo provocará, eritema, enrojecimiento, congestión nasal y broncoespasmo. ⁽⁴⁰⁾

Las células responsables de la síntesis, almacenamiento y secreción de la histamina son principalmente los mastocitos y basófilos, los primeros de ellos distribuidos en el tejido conectivo, los segundos como circulantes del torrente sanguíneo. ⁽⁴¹⁾

En el cuerpo existen cuatro tipos de receptores para la unión de la histamina: H1, H2, H3, H4. ⁽⁴⁰⁾

Receptores H1

Es responsable de la activación del nervio sensorial estimulada por histamina que produce estornudos, prurito y edema, así como su contribución para provocar enrojecimiento, taquicardia e hipotensión, se expresa en neuronas del sistema nervioso central, células epiteliales, endoteliales, células cardíacas, así como del musculo liso, células correspondientes al sistema inmunológico (neutrófilos, eosinófilos, monocitos, macrófagos, células dendríticas y linfocitos B y T) ⁽⁴⁰⁾

Clasificación

Los antagonistas de los receptores H1 se clasifican como agentes de primera y segunda generación o también conocidos como sedantes y no sedantes respectivamente. ⁽⁴⁰⁾

Antihistamínicos de primera generación:

Difenhidramina, Dimenhidrinato, Hidroxizina, así como Prometazaina son algunos ejemplos de los agentes de esta primera generación. ⁽⁴⁰⁾

Antihistamínicos de segunda generación:

Este grupo está conformado por: Cetirizina, Levocetirizina, Loratadina, Desloratadina y Fexofenadina, este grupo se caracteriza por presentar una mayor selectividad hacia los receptores H1, presentando mínimas propiedades anticolagénicas, como sequedad de boca, estreñimiento o visión borrosa. ⁽⁴⁰⁾

Los antihistamínicos se encuentran indicados para el tratamiento de la rinosinusitis de tipo alérgica, por lo tanto, en los casos de sinusitis bacteriana los antihistamínicos no forman parte del esquema de fármacos indicados para este tipo de infección. ⁽³⁸⁾

La ausencia de la liberación de histamina por parte de los mastocitos es el factor el cual los antihistamínicos no se encuentran indicados en realidad, son contraproducentes por presentar propiedades anticolinérgicas, esto se expresa por el aumento de la viscosidad de la descarga sinusal (moco) por lo tanto una disminución de la función mucociliar. ⁽³⁸⁾

Por lo tanto, los autores no recomiendan su uso ya que su mecanismo de acción no es relevante en la fisiopatología de la sinusitis. ^{(38) (42)}

16.4 Soluciones salinas

La irrigación salina se encuentra indicada como un coadyuvante en el tratamiento de la sinusitis, mejorando las condiciones del entorno, en primera instancia permite la limpieza mucociliar, así como una mejora en la función ciliar, agregando la

eliminación del antígeno causante del proceso infeccioso, esto mediante acción mecánica. ⁽³⁸⁾

17 Principales complicaciones

Un manejo inadecuado de la sinusitis maxilar odontogénica puede provocar la diseminación del proceso infeccioso originando diversas complicaciones de tipo extrasinusales, las cuales pueden generar afectaciones en diversos niveles, induciendo incluso la mortalidad del paciente. ⁽⁴³⁾

Las complicaciones originadas a partir de la sinusitis maxilar odontogénica pueden clasificarse en tres tipos: complicaciones de tipo orbitarias, complicaciones de tipo intracraneales y complicaciones óseas. ⁽⁴³⁾

17.1 Complicaciones de tipo orbitarias

Este tipo de complicación presentan una alta prevalencia de presentarse en comparación a las dos últimas con un porcentaje cercano al 80%, además presentan una mayor afinidad en pacientes pediátricos en comparación a pacientes adultos. ⁽⁴³⁾

El grupo de complicaciones orbitarias incluye: celulitis o absceso preseptal, celulitis postseptal (orbitaria), absceso subperióstico, absceso orbitario, así como trombosis del seno cavernoso. ⁽⁴³⁾

17.2 Complicaciones de tipo intracraneales

Presentan una menor prevalencia en relación con las de tipo orbitarias con un porcentaje entre un 15 y 20% de presentación, aunque presentan una mayor prevalencia en pacientes adultos. ⁽⁴³⁾

El grupo de complicaciones intracraneales incluye: meningitis, cerebritis, absceso a nivel (epidural, subdurales o intraparenquimatosos) o trombosis del seno venoso cerebral. ⁽⁴³⁾

17.3 Complicaciones de tipo óseas

Con un menor porcentaje en prevalencia se encuentran las complicaciones de tipo óseo las cuales presentan un porcentaje hasta en un 10%. ⁽⁴³⁾

Este tipo de complicaciones incluyen: osteomielitis de la pared del seno maxilar, el cual puede inducir un absceso subcutáneo, fistula subcutánea o su posterior diseminación a complicaciones de los dos tipos anteriores. ⁽⁴³⁾

18 Conclusiones

Los procesos infecciosos de origen dental no tratados conllevan al origen de una serie de complicaciones como consecuencia de su diseminación sobre los tejidos profundos, entre ellas se encuentra la sinusitis maxilar odontogénica, un proceso inflamatorio que afecta la mucosa que reviste al seno maxilar el cual da origen a una sintomatología la cual puede dificultar su diagnóstico por parte del cirujano dentista por su similitud con otras presentaciones de sinusitis.

Factores morfológicos como la cercanía entre el seno maxilar y los dientes correspondientes a la zona posterior, principalmente molares y premolares, así como una cortical delgada predisponen a la afectación del seno maxilar por procesos infecciosos.

Por su parte lesiones endodónticas con afectación de los tejidos apicales, así como la enfermedad periodontal avanzada son consideradas los principales factores etiológicos de la sinusitis maxilar odontogénica, esto se sustenta por la presencia de bacterias pertenecientes de la cavidad oral dentro de este proceso infeccioso, el cual se considera de carácter polimicrobiano, aunque prevalecen las bacterias de tipo anaerobias, también se han aislado bacterias pertenecientes a las vías aéreas superiores.

Como se ha mencionado en nuestro trabajo su diagnóstico se dificulta, en primera instancia por su similitud de su sintomatología con otras presentaciones de sinusitis, en segunda instancia por la amplia variación en la presencia o ausencia de su sintomatología tanto sinusal como dental en algunos casos con ausencia total de esta.

Diversos estudios han concluido en que la mayoría de los pacientes diagnosticados con sinusitis maxilar odontogénica presentaban rinorrea purulenta, así como mal aliento (halitosis) como signos característicos de este proceso infeccioso.

El diagnóstico de la sinusitis odontogénica se basa en la realización de una historia clínica completa (interrogatorio) un examen minucioso de la cavidad oral en busca de factores de riesgo o lesiones que predispongan al paciente, así como el empleo de auxiliares del diagnóstico entre los que se encuentran la tomografía el cual es el elemento de elección para la evaluación de los senos paranasales.

Por su parte el tratamiento de la sinusitis maxilar se basa en dos etapas, la primera de ella se basa en la eliminación de los focos infecciosos (origen dental) mediante la terapéutica pulpar, periodontal o extracciones indicadas, así como un complemento basado en la administración de antimicrobianos indicados para el tipo de flora bacteriana entre los cuales se encuentra la amoxicilina con inhibidor de betalactamasas, así como la piperacilina con su respectivo inhibidor de betalactamasas.

La segunda etapa consiste en el empleo de técnicas quirúrgicas que permiten el restablecimiento de la función nasociliar, la primera técnica empleada para su tratamiento fue denominada Caldwell-Luc posteriormente se empleó la cirugía endoscópica la cual presenta diversas ventajas en comparación a la primera. Entre las técnicas empleadas se encuentra la sinuplastia con balón, así como la antrostomia meatal media.

Existe una controversia en el tiempo idóneo, así como el empleo en primera instancia de la cirugía endoscópica o un abordaje dental para una resolución adecuada del proceso infeccioso. En este trabajo se presentaron diversas posturas de autores, en los cuales podemos concluir que un abordaje dental (factor etiológico) en primera instancia sería benefactor antes del empleo del tratamiento quirúrgico.

La omisión de un tratamiento de la sinusitis maxilar odontogénica puede generar diversas complicaciones en distintos tejidos o niveles: podemos encontrar complicaciones orbitarias, intracraneales u óseas.

19 Referencias bibliográficas

1. Whyte A. El seno maxilar: fisiología desarrollo y anatomía imagenológica, Dentomaxilofac Radiol [Internet]. 2019 [consultado: febrero 2023]; 8(48):1/35. Disponible en: <https://www-ncbi-nlm-nih-gov.pbidi.unam.mx>
2. Min Kim S. Definición y manejo de la sinusitis maxilar odontogénica, Maxilofac Plast Reconstr Surg [Internet]. 2019 [consultado: febrero 2023]; 41(1):1/21. Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.pbidi.unam.mx:2443/30989083/>
3. Psillas G. Sinusitis maxilar odontogénica: una revisión exhaustiva, J Dent Sci [Internet]. 2021 [consultado: febrero 2023]; 16(1): 474/481. Disponible: <https://www-ncbi-nlm-nih-gov.pbidi.unam.mx/>
4. Costa F. Tratamiento quirúrgico en un solo paso de la sinusitis maxilar odontogénica: estudio retrospectivo de 98 casos, Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery [Internet]. 2019 [consultado: febrero 2023]; 47(8): 1249/1254. Disponible en: <https://www-clinicalkey-es.pbidi.unam.mx/>
5. Resnik R. Anatomía del seno maxilar, patología e intervenciones quirúrgicas de injerto. [Internet] España: Elsevier; 2020 [revisado enero 2023 citado enero 2023] Disponible en: <https://www-clinicalkey-es.pbidi.unam.mx:2443/>
6. Lee S. Fernandez J. Marjalili S.Ali. Senos paranasales pediátricos: desarrollo, crecimiento, patología y cirugía sinusal endoscópica funcional, Clin Anat [Internet]. 2022 [consultado enero 2023]; 35(6):745/761. Disponible en: <https://www-ncbi-nlm-nih-gov.pbidi.unam.mx/>
7. Reskin R. Planificación del tratamiento del maxilar posterior edéntulo [Internet] España: Elsevier; 2020. [revisado enero 2023 citado febrero 2023] Disponible en: <https://www-clinicalkey-es.pbidi.unam.mx/>
8. Rouviere H., Delmas A. Anatomía descriptiva de la cabeza y el cuello. En: Velmas V., editor. Anatomía Humana: Descriptiva, topográfica y funcional, 11a edición. España: Elsevier; 2005. 39/138
9. Shalu Chandna S., Ram Fry R. Aumento del seno maxilar, J Indian Soc Periodontol [Internet]. 2018 [consultado marzo 2023]; 22(6): 468/473. Disponible en: <https://www-ncbi-nlm-nih-gov.pbidi.unam.mx/>
10. Iwanaga J., Wilson C., Lachkar S. Anatomía clínica del seno maxilar: aplicación al aumento del piso del seno, Anat Cell Biol. 2019; 52(1):1/13 Disponible en: <https://www-ncbi-nlm-nih-gov.pbidi.unam.mx/>
11. Ross, Michael H. Sistema respiratorio. En: Wojciech, P, editor. Histología: texto y atlas color con biología celular y molecular. 6a edición. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana: 2012. 665/696.
12. Geneser F. Epitelio. En: Bruel, A, editor, Geneser Histología. 4ta edición. México, D.F.: Editorial Médica Panamericana; 2014. 167/184.
13. Ren J., Geng N. Estudio comparativo de la morfología y biología molecular entre la membrana de Schneider y el mucoperiostio palatino, Tissue&Cell. 2022; 79:1/11. Disponible en: <https://www-clinicalkey-es.pbidi.unam.mx/>
14. Resnik. R. Evaluación radiológica en implantología oral. [Internet] España: Elsevier; 2020. [revisado febrero 2023 citado febrero 2023] Disponible en: <https://www-clinicalkey-es.pbidi.unam.mx/>

15. Ottiavanoy G., Van Gerven L. Evaluación objetiva de la función nasal. En Ottiavanoy G, editor, Otorrinolaringología de Cummings: Cirugía de cabeza y cuello. 7a edición. España: Elsevier;2021. 603/615 Disponible en: <https://www-clinicalkey-es.pbidi.unam.mx/>
16. Bustamante-Marin X., E.Ostrowski L. Limpieza de cilios y mucociliares, Cold Spring Harb Perspect Biol. 2017; (9)4:1/24 Disponible en: <https://www-ncbi-nlm-nih-gov.pbidi.unam.mx/>
17. Raj G., Raj M. Fisiopatología y presentación clínica de la sinusitis maxilar odontogénica, Dentistry Review. 2022; (2)2: 1/7 Disponible en: <https://www-clinicalkey-es.pbidi.unam.mx/>
18. Vitali Colombo F., Silveria Santos P. Prevalencia global de la sinusitis maxilar de origen odontogénica y factores asociados: una revisión sistemática y metanálisis, Diario de Endodoncia. 2023;1/23 Disponible en: <https://www-sciencedirect-com.pbidi.unam.mx/>
19. Hupp JR. Cirugía oral y maxilofacial contemporánea [Internet]. Madrid (Esp): Elsevier; 2020 [revisado: 2023; citado 2023 Mar 1]. Disponible en: <https://librunam.dgb.unam.mx/>
20. Martu C., Martu MA. Sinusitis odontogénica: del diagnóstico a las posibilidades de tratamiento: una revisión narrativa de datos recientes. Diagnósticos (Basilea) [Internet]. 2022 [consultado: marzo 2023] 12(7): 1/25. Disponible en: <https://www-ncbi-nlm-nih-gov.pbidi.unam.mx/>
21. Hillary A., Poetker DM., Sinusitis odontogénica. Clinicas de inmunología y alergias de America del Norte [Internet]. 2019 [consultado febrero2023] 40(2): 361/369. Disponible en: <https://www-clinicalkey-es.pbidi.unam.mx/>
22. Craig JR., Tataryn RW. Diagnóstico de la sinusitis odontogénica de origen endodóntico: una revisión multidisciplinar de la literatura. Revista americana de otorrinolaringología [Internet]. 2021 [consultado febrero 2023] 42(3): 1/21. Disponible en: <https://www-sciencedirect-com.pbidi.unam.mx/>
23. Bisla S., Gupta A. Evaluación de la relación entre infecciones odontogénicas y cambios en el seno maxilar: un estudio basado en tomografía computarizada de haz cónico. Revista de Biología Oral e Investigación Craneofacial [Internet]. 2022 [consultado marzo 2023] 12(5): 645/650. Disponible en: <https://www-sciencedirect-com.pbidi.unam.mx/>
24. Di Gilaromo S., Martín F. Sinuplastias Maxilares odontogénicas; una Clasificación Radiológica. Cirugía oral maxilofacial J. [Internet]. 2022 [consultado marzo 2023] 21(1): 141/149. Disponible en: <https://www-ncbi-nlm-nih-gov.pbidi.unam.mx:2443/pmc/articles/PMC8934841/>
25. Whyte A., Boeddinghaus R. Imágenes de la sinusitis odontogénica, Clinical Radiology [Internet]. 2019 [consultado febrero 2023] 74(7): 503/516. Disponible: <https://www-clinicalkey-es.pbidi.unam.mx/>
26. Shanin MM., Yilmaz M. Evaluación de la operación de Caldwell-Luc en la era endoscópica: experiencia en los últimos 7 años, Revista de Cirugía Oral y Maxilofacial [Internet]. 2020 [consultado marzo 2023] 78(9): 1478/1483. Disponible: <https://www-sciencedirect-com.pbidi.unam.mx/>
27. McCormick J., Hicks M. Manejo endoscópico de las enfermedades del seno maxilar de origen dentoalveolar, Oral Maxillofac Surg Clin North Am.

- [Internet]. 2021 [consultado marzo 2023] 32(4): 639/648. Disponible: <https://www-ncbi-nlm-nih-gov.pbidi.unam.mx/>
28. Ratajczak T., Kopec J. Sinuplastia con balón en cirugía de un día, Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne [Internet]. 2021 [consultado marzo 2023] 16(2): 423/428. Disponible en: <https://www-ncbi-nlm-nih-gov.pbidi.unam.mx/>
 29. Koskinen An., Lundberg M. Seguimiento a largo plazo después de la sinuplastia con balón del seno maxilar y ESS, SAGE journals [Internet]. 2021 [consultado marzo 2023] 102(3): 1/26. Disponible en: <https://journals-sagepub-com.pbidi.unam.mx/>
 30. Michel J., Antonini F. Cirugía del seno maxilar, a excepción de los traumatismos y los tumores, Cirugía otorrinolaringológica y cervicofacial [Internet]. 2014 [consultado marzo 2023] 15(1): 1/12. Disponible en: <https://www-clinicalkey-es.pbidi.unam.mx/>
 31. Hentai F., Kocharyan A. El uso de endoscopios de 0 y 70 en antrostomía maxilar, Annals of Otolaryngology & Rhinology [Internet]. 2022 [consultado marzo 2022] Disponible: <https://journals-sagepub-com.pbidi.unam.mx/>
 32. Saltis AJ., Wormald PJ. Abordajes endoscópicos extendidos al seno maxilar, El diario de Laringología y Otolología [Internet]. 2020 [consultado marzo 2022] 134(6): 1/23. Disponible en: <https://www-cambridge-org.pbidi.unam.mx/>
 33. Sharma R., Dodhia S. El género como predictor de complicaciones en la cirugía endoscópica de senos paranasales, Annals of Otolaryngology & Rhinology [Internet]. 2021 [consultado marzo 2023] 130(8): 861/980. Disponible: <https://journals-sagepub-com.pbidi.unam.mx/>
 34. Joon Yoo B. Estrategia de tratamiento para la sinusitis odontogénica, American Journal of Rhinology & Allergy [Internet]. 2021 [consultado marzo 2023] 25(2): 206/212. Disponible: <https://journals-sagepub-com.pbidi.unam.mx/>
 35. Craig JR., Tataryn RW. Manejo de la sinusitis odontogénica: declaración de consenso multidisciplinario, IFAR [Internet]. 2020 [consultado marzo 2023] 10(7): 901/912. Disponible: <https://onlinelibrary-wiley-com.pbidi.unam.mx:2443/doi/10.1002/alr.22598>
 36. Meléndez MT. Farmacología y terapéutica en odontología: fundamentos y guía práctica [Internet]. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana; 2012 [revisión 2023; citado 2023 marzo]. Disponible en: <https://librunam.dgb.unam.mx/>
 37. Goodman & Gilman. Manual del farmacología y terapéutica. 1ª edición. McGraw-Hill Interamericana
 38. Snidvongs K. Actualización sobre medicamentos intranasales en rinosinusitis, Curr Allergy Asthma Rep [Internet]. 2017 [consultado marzo 2023] 17(47): Disponible en: <https://link-springer-com.pbidi.unam.mx/>
 39. Chong Yee L. Diferentes tipos de esteroides intranasales para la rinosinusitis crónica, Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2016 [consultado marzo 2023] (4): 1/66. Disponible en: <https://www-ncbi-nlm-nih-gov.pbidi.unam.mx/>
 40. Shirley D., Sterrett J. La versatilidad terapéutica de los antihistamínicos: Una revisión completa, The nurse practitioner [Internet]. 2020 [consultado marzo 2023] 45(2): 8/21. Disponible en: <https://journals-lww-com.pbidi.unam.mx/>

41. Bustamante R. Anafilaxia y shock anafiláctico, Revistachilenadeanestesia.cl [Internet]. 2021 [consultado marzo 2023] 50: 27/55. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/PII/revchilanestv50n01-04.pdf>
42. O'Handley J. Otorrinolaringología, Libro de texto de medicina familiar [Internet]. 2016 [consultado marzo 2023] 18: 305/350. Disponible en: <https://www-clinicalkey-es.pbidi.unam.mx/>
43. Craig JR., Cheema A. Complicaciones extrasinusaes de la sinusitis odotnogenica: una revisión sistémica [Internet]. 2022 [consultado marzo 2023] 166(4): 603/792. Disponible en: <https://journals-sagepub-com.pbidi.unam.mx/>