



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**IMPORTANCIA DEL CRECIMIENTO DE LOS SENOS
MAXILARES PARA EL DESARROLLO DE UNA BUENA
OCLUSIÓN DENTAL.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

GONZÁLEZ MARTÍNEZ ANDREA

TUTORA: Esp. VERÓNICA GÓMEZ GÓMEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimientos

Principalmente quiero agradecerle a Dios por iluminarme a través de todos estos años para superar los obstáculos que se me han presentado y poner a las personas y medios indicados para lograrlo.

A mi padre por hacer un gran sacrificio durante este tiempo para que yo pudiera avanzar en mis estudios así como los grandes consejos que me ha dado, a mi madre que siempre ha sido mi apoyo moral cuando las cosas se complican dándome ánimos para seguir. A mis amigos que hicieron los años de facultad más llevaderos y divertidos. A mi prima Gabriela Hernández por darme ánimos durante toda la carrera, especialmente al realizar éste trabajo.

A mi tutora, la especialista Verónica Gómez por el tiempo que dedicó y los conocimientos que compartió conmigo para ayudarme y guiarme en la elaboración de este trabajo.

A mis abuelos por todo su apoyo y quiero dedicar este trabajo especialmente a mi abuelo Damián González, que en paz descanse, gracias por creer siempre en mi.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
1. COMPLEJO CRANEOFACIAL.....	5
1.1 EMBRIOLOGÍA.....	5
1.2 DESARROLLO FACIAL.....	6
2. SENOS PARANASALES.....	8
2.1 EMBRIOLOGÍA.....	8
2.3.1 ANATOMÍA DEL SENO MAXILAR.....	10
2.3.2 FUNCIÓN.....	14
2.3.3 NEUMATIZACIÓN.....	16
2.3.4 CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LOS SENOS MAXILARES Y SU RELACIÓN CON LAS RAÍCES DENTARIAS.....	17
2.3.5. MÉTODOS AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO.....	19
3. OCLUSIÓN DENTAL.....	23
3.1 DEFINICIÓN.....	24
3.2 DESARROLLO DE LA DENTICIÓN PRIMARIA.....	25
3.2.1 PERIODO PREDENTAL.....	25
3.2.2 DESARROLLO DE LA OCLUSIÓN PRIMARIA.....	27
3.3 DESARROLLO DE LA DENTICIÓN MIXTA.....	28
3.4 DESARROLLO DE LA DENTICIÓN PERMANENTE.....	30
4. SENOS MAXILARES Y SU RELACIÓN CON LA OCLUSIÓN DENTAL.....	33
CONCLUSIONES.....	36
REFERENCIAS.....	37
REFERENCIA DE IMÁGENES.....	40

INTRODUCCIÓN

La respiración y la alimentación en los seres humanos son de las funciones más importantes que se tienen desde el momento del nacimiento por lo que tener una buena respiración consiste en el paso libre del aire sin ninguna obstrucción, esto se debe acompañar de una correcta succión y deglución en la lactancia materna que estimulará a los músculos de labios y lengua para un crecimiento craneofacial correcto.

En los últimos años, se ha comenzado a estudiar más a profundidad la relación que existe entre la vía aérea y las maloclusiones dentales ya que una obstrucción respiratoria, puede ocasionar múltiples problemas a nivel bucal y un hábito o problema dental puede provocar una respiración oral en lugar de una correcta respiración nasal, es necesario conocer la causa de dichos problemas para poder diagnosticar y dar el mejor tratamiento. Para esto se deben conocer cuáles son las estructuras adyacentes a los dientes y la nariz, una de estas estructuras que se encuentra en contacto directo con las raíces dentales son los senos maxilares.

Los senos maxilares son cavidades neumatizadas que se encuentran estrechamente relacionadas al crecimiento y desarrollo facial y de la oclusión dental. Este trabajo tiene como objetivo comprender el crecimiento de los senos maxilares por lo que es importante conocer la anatomía y fisiología que presentan, así como la relación que existe entre las raíces dentales y el piso del seno para saber cómo es que influyen en la oclusión dental, también para conocer los métodos de diagnóstico en los que se pueden observar los senos maxilares de mejor forma para saber si el problema es causado por una obstrucción nasal o es un problema dental y así elegir el mejor tratamiento para el paciente.

1. COMPLEJO CRANEOFACIAL

No hay duda que muchos de los miembros de la profesión dental, no están seguros acerca de qué realmente ha salido mal cuando se produce una maloclusión. Sin embargo, debido a que casi todo el mundo tiene una maloclusión, es necesario conocer el origen embriológico de las estructuras que forman el macizo facial.

1.1 EMBRIOLOGÍA

En la tercera semana de vida intrauterina, conocida también como etapa de gastrulación, aparecen tres capas celulares: ectodermo, endodermo y mesodermo; de los cuales dos de ellos conservan una unión formando las membranas bucofaríngea y cloacal. También, se formarán tres estructuras: la notocorda, el tubo neural y la línea primitiva¹

El complejo craneofacial comienza su desarrollo en la cuarta semana de vida intrauterina a partir de las células de la cresta neural derivadas del ectodermo embrionario, las cuales migran hacia las regiones facial, el cuello y los arcos faríngeos.

Los arcos faríngeos están compuestos por estructuras mesodérmicas, así como una capa externa de ectodermo y un núcleo de endodermo y se encuentran a ambos lados de la faringe, éstos arcos se separan entre sí por medio de los surcos faríngeos.

- Primer arco faríngeo: se divide en dos procesos, el proceso maxilar que origina los huesos maxilar, malar, ala mayor del esfenoides, apófisis cigomática y mandibular; el proceso mandibular (cartílago de Meckel) da origen a la mandíbula, músculos de la masticación, la porción escamosa del temporal. Así como las estructuras faciales.

- Segundo arco faríngeo: También conocido como arco hioideo, está encargado de la formación del hueso hioides y de los músculos de la expresión facial
- Tercer arco faríngeo: Forma el asta mayor y el cuerpo inferior del hioides, así como al músculo estilofaríngeo.^{1,2,3,4}

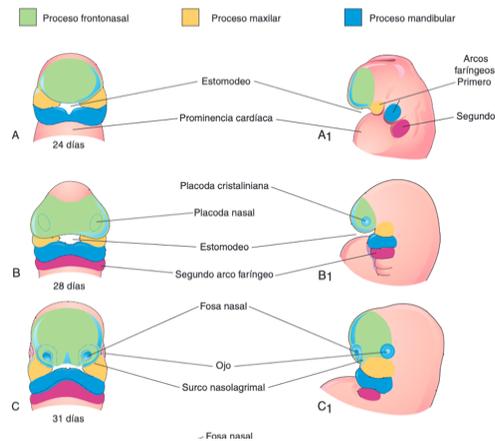


Fig .1 Desarrollo de los arcos faríngeos¹

1.2 DESARROLLO FACIAL

Alrededor de la cuarta semana de embarazo, comienza el desarrollo facial con la aparición de los cinco primordios faciales que se encuentran alrededor del estomodeo: una prominencia frontonasal que aparece en la quinta semana, dos prominencias maxilares y dos mandibulares, estas últimas derivan del primer y segundo arcos faríngeos.

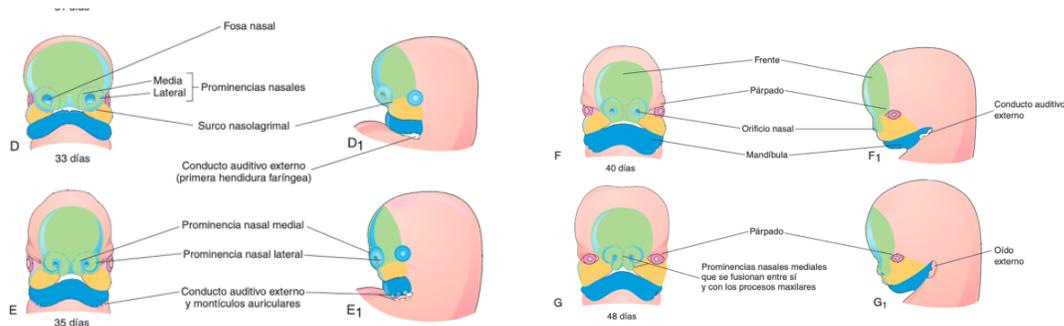


Fig 2 y 3: Prominencias frontonasal, maxilares y mandibulares.¹

El proceso frontonasal contiene a las placodas nasales que son engrosamientos de forma oval del ectodermo, se invaginan teniendo como consecuencia la aparición de las prominencias nasales laterales y mediales originando las fosas nasales que son los primordios de las narinas y cavidades nasales, así como la formación de las alas de la nariz.

A finales de la quinta semana en la hendidura faríngea se forman seis montículos articulares donde se encuentran el primordio de la oreja y el conducto auditivo externo, los oídos se localizan a la altura del cuello y conforme la mandíbula crece, se acomodan a los lados de la cabeza a la misma altura de los ojos.

En la sexta semana se crea un surco entre el proceso nasal lateral y el proceso maxilar para originar el surco nasolagrimal, posteriormente entre las semanas 7 y 10 éstos procesos (lateral y maxilar) se fusionan con la prominencia nasal medial provocando la unión del maxilar con el labio. Cuando las prominencias nasales mediales se fusionan, se forma el segmento intermaxilar que origina la parte media del labio superior o filtrum. El labio superior y parte de la mejilla surgen a partir de los procesos maxilares. El mentón, labio y mejilla inferiores surgen a partir de los procesos mandibulares.^{3, 4, 5}

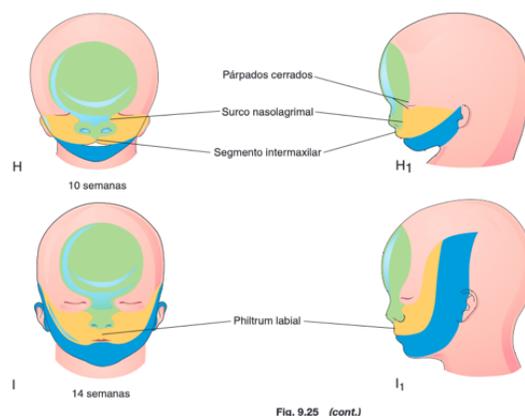


Fig 4 Desarrollo de la cara¹

2. SENOS PARANASALES

2.1 EMBRIOLOGÍA

Los senos paranasales derivan de las prominencias nasales medial y lateral en la sexta semana de vida intrauterina y con el aumento en la profundidad de las fosas nasales se forman los sacos nasales primitivos, están separados de la cavidad oral mediante la membrana oronasal la cual desaparece en la sexta semana de embarazo formando la coana primitiva y el suelo de la cavidad nasal que está constituido por el paladar primario, las coanas continúan hacia la cavidad nasal y bucal.³

Las coanas se encuentran a los lados de la línea media y detrás del paladar primario, conforme se va formando el paladar secundario, las coanas se dirigen a hacia la unión de la cavidad nasal y la faringe.^{3, 4, 5}

Los senos paranasales se forman a partir de la pared nasal lateral como divertículos que crecen hacia los huesos maxilar, etmoides, frontal y esfenoides. Hay cuatro pares de senos paranasales, de los cuales, el seno maxilar es el primero en desarrollarse, estando aún en el vientre materno, y los senos etmoidales, esfenoidales y frontales.^{4,5}

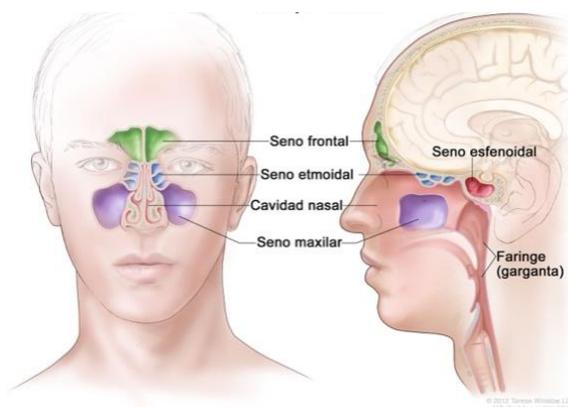


Fig. 5 Senos paranasales ²

2.2 CRECIMIENTO Y DESARROLLO

Senos etmoidales: se desarrollan a partir del meato medio nasal durante la quinta semana de vida intrauterina y se expanden dentro del hueso etmoides sin embargo, su crecimiento se completa conforme el niño crece.

Senos esfenoidales: derivan de los senos etmoidales hacia posterior en dirección al hueso esfenoides, aparecen en el quinto mes de vida y se neumatizan hasta los 6 años

Senos frontales: Son los últimos en aparecer a los 5-6 años, se expanden durante la adolescencia y se derivan de la parte anterior de los senos etmoidales creciendo en dirección al hueso frontal, está formado por espacios independientes por lo cual, su desarrollo es distinto, uno es formado por el crecimiento del seno etmoidal y el otro por la invaginación del meato medio de la fosa nasal.

Senos maxilares: Son los primeros senos paranasales en aparecer, su desarrollo comienza en la décima semana de vida fetal, tienen un tamaño pequeño al momento del nacimiento, crecen de forma lenta y su desarrollo termina hasta la aparición de la dentición permanente.^{3, 4, 5}

Los senos paranasales tienen como funciones principales el olfato y la respiración, pero también intervienen en el calentamiento del aire, humidificación del aire, modulan la voz y ayudan a la reducción del peso de cráneo.^{6, 7}



Fig. 6 Crecimiento de los senos paranasales³

2.3 SENOS MAXILARES

También conocidos como antro de Highmore, son una cavidad neumatizada, es decir, llena de aire, que está limitada por la cavidad nasal, tienen forma de pirámide, son el primer par de senos paranasales en presentarse, comenzando su desarrollo a partir de la décima semana de vida intrauterina y son los senos paranasales más grandes.^{8, 9, 10, 16}

2.3.1 ANATOMÍA DEL SENO MAXILAR

Se encuentran a cada lado de las cavidades nasales debajo de la órbita, su forma es la de una pirámide cuadrangular.

Pared superior: Conforman el piso de la órbita del ojo, actuando como una barrera entre ambas cavidades, es delgada y plana se encuentra inclinada inferiormente en dirección medio lateral, contiene una prominencia ósea la cual aloja al conducto infraorbitario y es convexo por la cavidad sinusal.

Pared anterior (facial o yugal): Es convexa, formada por hueso fino y compacto que está limitada por la fosa canina y la cavidad nasal, se extiende verticalmente desde el reborde infraorbitario hasta el proceso alveolar y dientes maxilares, también contiene el agujero infraorbitario y nervios alveolares superiores anteriores y medios.

Pared posterior: Corresponde a la región pterigomaxilar que la forman una porción del hueso cigomático y la tuberosidad del maxilar, separa al seno maxilar de la fosa infratemporal y pterigopalatina, es la de mayor espesor, contiene los canales de los nervios alveolares superiores.

Pared medial: Su forma es rectangular, va a separar al seno de la cavidad nasal, se divide en tres partes, la parte superior corresponde al meato medio y

contiene el ostium maxilar, la cara media es lisa y vertical y la cara inferior se extiende paralela al meato medio. El ostium será la región por la cual los senos maxilares y frontales van a drenar secreciones lo cual permite el aclaramiento mucociliar de los senos en la faringe.

Pared inferior: Corresponde al piso del seno maxilar, formado por la pared anterior, posterior y lateral nasal, limitada por la cresta alveolar, se encuentra estrechamente relacionada a las raíces de los molares y premolares superiores los cuales se encuentran separados de la base por una fina capa de hueso compacto, y la forma del piso varía dependiendo de las raíces de los dientes. ^{5, 8, 9, 11, 12, 13, 16}



Fig. 7 Anatomía del seno maxilar ⁴

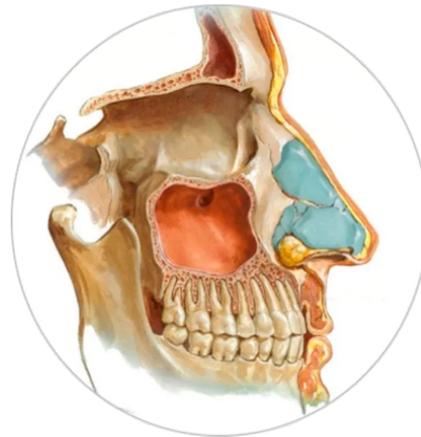


Fig. 8 Anatomía del seno maxilar ⁵

Septum o Tabique

El piso del seno maxilar frecuentemente cuenta con septum o tabique que son láminas óseas delgadas, lineales o curvas, su forma es descrita como un arco gótico invertido que surge de las paredes laterales o inferior del seno. Se divide en dos: Septo primario (desarrollo) o septo secundario (adquirido)

El septo primario, es común en pacientes dentados, se presenta como un tabique largo y se encuentra entre los ápices del primer y segundo molar, también

se va a presentar un septo más pequeño en las raíces de premolares y terceros molares.

El septo secundario se relaciona con la pérdida de dientes, representan al hueso residual o a una cresta preexistente en el piso sinusal a ambos lados de la pérdida ósea alveolar, es común en el primer molar superior. ^{6, 8, 13, 12, 14,}



Fig. 9 Ejemplo de septum del seno maxilar ⁶

Membrana de Shneider

El seno maxilar se encuentra cubierto por una continuación de la mucosa nasal, que es un epitelio cilíndrico ciliado pseudoestratificado, tiene tres capas: una cubierta epitelial, la lámina propia y periostio, su espesor es de 1mm.

La membrana de Shneider tiene una capacidad de regeneración rápida, es una capa fina con menos vasos sanguíneos que la mucosa nasal, es de color claro azulado y elástico, contiene cinco tipos de células:

- Células epiteliales cilíndricas ciliadas: ayudan a limpiar el moco del seno maxilar y la nasofaringe.
- Células cilíndricas no ciliadas: Tienen microvellosidades e incrementan el área superficial facilitando la humidificación y calentamiento del aire

- Células basales: Su función es similar a la de las células madre
- Células caliciformes: Producen glucoproteínas que le dan elasticidad y viscosidad del moco. ^{5, 7, 12, 16}

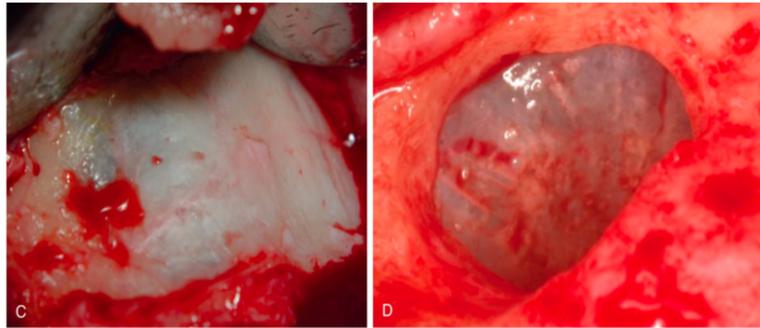


Fig. 10 Membrana de Shneider ⁷

La irrigación del seno Maxilar está dada por diferentes arterias como la arteria esfenopalatina, arteria maxilar interna, y arteria infraorbitaria. Está inervada por los nervios alveolar posterior medio, nervio anterosuperior, nervio infraorbitario, nervio palatino mayor, nervio nasal superior. ^{8, 11, 12, 14}

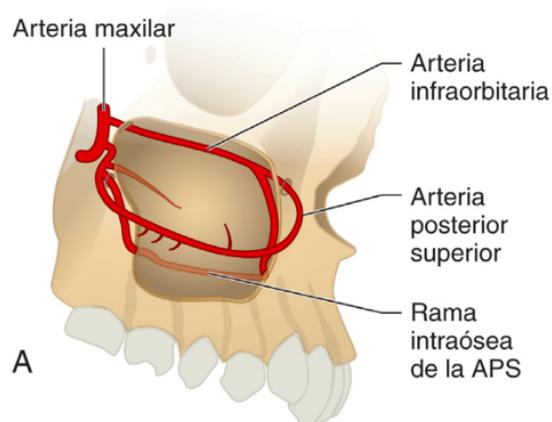


Fig 11. Irrigación del seno maxilar ⁷

2.3.2 FUNCIÓN

Los senos maxilares están encargados específicamente de:

- Optimizar la respiración: Gracias a los filtros epiteliales especializados, calienta, humidifica y purifica el aire que respiramos para que así se lleve a cabo el intercambio de oxígeno por dióxido de carbono en los pulmones. Este intercambio de gases se da en dos pasos: Gradiente de presión, se da entre los senos maxilares y la cavidad nasal estableciéndose al momento de la exhalación y se invierte al comienzo de la inspiración; Difusión gaseosa, el intercambio de gases va a depender de la temperatura, la presión del gas y el tamaño y permeabilidad del ostium.
- Inmunológica: Debido a que el seno maxilar forma parte de las vías aéreas respiratorias (nariz, senos paranasales, laringe, nasofaringe, tráquea, bronquios y bronquiolos) tiene como función la defensa y protección contra enfermedades bacterianas y virales por medio de la producción de moco. La mucosa que secretan las células epiteliales que hay dentro del seno maxilar actúa como primera defensa de la vía aérea. El moco contiene dos capas de las cuales una será fina con consistencia espesa y pegajosa en la que se quedan adheridas las partículas inhaladas y la segunda capa será acuosa.
- Voz: Funcionan como una caja de resonancia ya que amplifican y sostienen el sonido que viene de la laringe, ayudando principalmente en el canto.
- Ejercicio: La mucosa que se encuentra en el seno enfría el complejo nasoparanasal, ocasionando que funcione como una especie de aire acondicionado para el cuerpo. ^{6, 8, 11, 15}
- Óxido nítrico: La molécula de óxido nítrico es considerada una molécula contaminante ambiental, sin embargo en los últimos años se ha descubierto

su rol como factor relajante derivado del endotelio, es utilizado como un protocolo estandarizado en el tratamiento de enfermedades respiratorias como el asma. El NO es un mensajero que regula varios procesos biológicos en bajas concentraciones, sin embargo, si hay una alta concentración se vuelve citotóxico.

El óxido nítrico es sintetizado por la L-arginina y por las tres formas de óxido nítrico sintasa, todas ellas se encuentran en el sistema respiratorio: la primera forma del NOS es el neuronal que se detectó en el sistema nervioso no adrenérgico y no colinérgico, nervios y epitelio de vías respiratorias; la segunda forma es el NOS endotelial que se presenta en las células endoteliales de la vasculatura pulmonar; la tercera isoforma es el NOS inductivo que ha sido asociado con las respuestas proinflamatorias y antiinflamatorias.

Estas tres formas se producen en pequeñas cantidades las cuales están involucradas en la regulación de funciones fisiológicas como broncodilatación, secreción de mucosa, transporte mucociliar, intercambio de gases y mecanismos de defensa no específicos.

El NO actúa como transporte mucociliar de secreciones desde el seno hasta las fosas nasales, la producción de moco en el sistema respiratorio se influye por medio de la señalización colinérgica, NANC y por una red de mediadores con efectos estimulantes o inhibidores

La producción de eNOS tiene un efecto estimulante en la secreción de las glándulas submucosas esto tiene como consecuencia el incremento en la producción de moco, interviene en la motilidad de los cilios y gracias a esto se incrementa la expresión de eNOS en el epitelio ciliar, también actúa como un regulador fisiológico del aclaramiento mucociliar. Sus metabolitos incrementan la secreción traqueobronquial y los cambios en su síntesis y actividad pueden ser

importantes en los componentes fisiopatológicos de las enfermedades respiratorias relacionados a los cambios en la secreción mucosa y el transporte mucociliar. ^{17, 18}

2.3.3 NEUMATIZACIÓN

La neumatización se define, según el diccionario médico de la Clínica Universidad de Navarra como el proceso de desarrollo de cavidades llenas de aire en un hueso.

Es un proceso normal fisiológico que está presente en todos los senos paranasales conforme avanza su crecimiento, causando un aumento de volumen hacia las estructuras que limitan con el seno maxilar manteniendo su forma y lugar, un ejemplo de esto son los procesos alveolares. ^{7, 10, 11}

La neumatización patológica del seno maxilar se define como el crecimiento del seno maxilar a consecuencia de alergias, extracciones dentales, hipoplasia, infecciones, obstrucción. ^{4, 9}

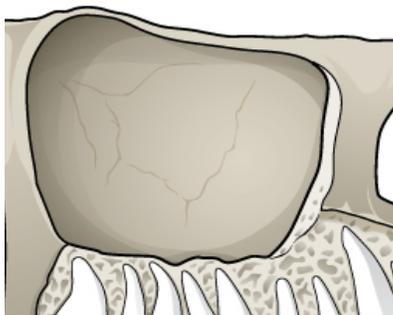


Fig. 12 Neumatización fisiológica ⁸

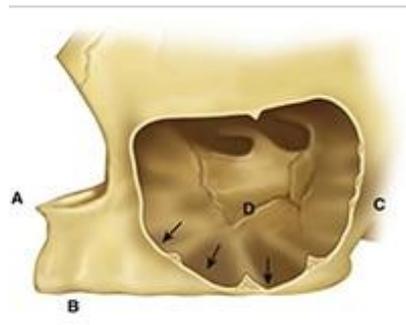


Fig. 13 Neumatización patológica por ausencia de dientes del seno maxilar ⁹

2.3.4 CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LOS SENOS MAXILARES Y SU RELACIÓN CON LAS RAÍCES DENTARIAS

Los senos maxilares cambian sus dimensiones conforme pasan los años, este crecimiento es proporcional al desarrollo de la cara el cual se da en tres fases: en la primera fase el seno se extiende de forma lateral hacia el canal infraorbitario, en la segunda fase se extiende al cigomático e inferior hacia el paladar duro y en la tercera fase hay una expansión del seno proveniente de la neumatización de los alvéolos maxilares ya que la erupción de los molares y premolares permanentes desplaza el piso del seno maxilar de 4 a 5 mm del piso de la cavidad nasal. Su dimensiones también dependen de la presión del ojo en el piso de la órbita, la tracción de los músculos faciales en la parte inferior del maxilar y la erupción de los dientes.

En el primer año de vida, el seno maxilar va a situarse entre la órbita y los gérmenes dentales del canino y primer molar temporal, a los dos años su crecimiento va a alcanzar el germen del segundo molar superior temporal; de los 4 a los 8 años se extiende en su parte inferior hacia la mitad del meato inferior; a partir de los 6 años los dientes temporales se alejan y en su lugar el seno maxilar está en estrecha relación con los gérmenes del canino permanente superior y el segundo premolar, así mismo su forma va a cambiar con la erupción del primer molar superior siendo ahora piramidal, este crecimiento dependerá también de la respiración. A los 10 años su expansión va a alcanzar el tubérculo malar y su crecimiento va a depender de diferentes factores, principalmente la erupción de los dientes posteriores logrando que a los 12 años el seno esté en contacto con el conducto nasolagrimal y con las raíces de los molares.

De los 16 a los 18 años los cambios van a ser mínimos y los senos maxilares alcanzan su tamaño definitivo, su crecimiento corresponde a la parte media de la cara y se completa con la erupción de los terceros molares.

El piso del seno maxilar está estrechamente relacionado con las raíces dentarias formando el suelo sinusal que va desde la parte mesial del primer premolar superior hasta la cara distal del tercer molar superior. La forma del piso es redonda sin embargo dependiendo de si las raíces dentales están presentes o no presentes y de su proximidad a la base, su forma puede ser como una uve y ser más estrecha, también puede presentar crestas, relieves cónicos o depresiones. El suelo antral se divide en tres partes: alta, media y baja, dependiendo del nivel en el que se encuentre la raíz dental, esta variación de altura también depende del desarrollo del seno maxilar.

Los dientes que se encuentran debajo del seno maxilar son conocidos como dientes sinusales principalmente son los premolares y molares siendo el primer molar el más cercano a la base del seno maxilar, sin embargo, dependiendo de la extensión del seno maxilar, los dientes sinusales pueden variar siendo también parte de éstos, en menor medida, los caninos superiores.

Los dientes sinusales están separados del seno maxilar por una lámina de hueso esponjoso y compacto que dependiendo de su grosor hará que los dientes estén más cercanos o no al seno: en el primer premolar la lámina es de 3 a 4 mm; en el segundo premolar la capa ósea va de 1 a 10 mm; en el primer molar hay una distancia de 6 a 7 mm, en su raíz mesial es de 3 mm y en su raíz distal es de 4mm; en el segundo molar la lámina de separación es de 1 mm. La raíz palatina del primer premolar tiene una distancia más larga desde el piso del seno maxilar, en cambio, la raíz distovestibular de los molares está más cercana al piso.^{6, 7, 8, 10, 11, 17.}

2.3.5. MÉTODOS AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO

Es necesario tener una visión de los senos maxilares y sus estructuras adyacentes para saber si estos tienen la forma y el tamaño adecuado de acuerdo a la edad del paciente, ya que es una cavidad que se ve alterada cuando un paciente presenta colapso del maxilar por una alteración en la respiración. Existen varios auxiliares de diagnóstico que nos permiten evaluar los senos maxilares.

- Radiografía panorámica (ortopantomografía):

Proporciona una vista directa de las zonas anterior, lateral e inferior de los senos maxilares, se observan como cavidades radiolúcidas con una cortical radiopaca delgada, es especialmente utilizada para un diagnóstico inicial de patologías del seno maxilar. Algunos problemas que se tienen con esta radiografía son las imágenes fantasma o superpuestas que oscurecen o distorsionan la anatomía del seno, la anatomía de la pared posterior suele confundirse con la línea innominada panorámica ^{7, 8, 21}

En ésta radiografía se puede observar los bordes de los senos maxilares, si son simétricos y de la misma densidad radiográfica, en su pared posterior los senos maxilares son más opacos ya que existe una superposición del hueso malar. ^{19, 20}



fig. 14 Radiografía panorámica ¹⁰

- Lateral de cráneo

Es la radiografía más utilizada y de las más importantes para el diagnóstico ortodóntico ya que podemos observar el tipo facial, vías aéreas permeables, la clase esquelética, la inclinación dental, la pared anterior, posterior, inferior y superior de los senos maxilares, el espacio posterior de la vía aérea, el grosor y longitud del paladar blando. 7, 8, 21



Fig. 16 Fotografía de perfil ¹⁰



Fig. 17 Radiografía lateral de cráneo ¹⁰

- Tomografía computarizada de Cone Beam (TCCB)

La tomografía computarizada de Cone-Beam como método de diagnóstico en ortodoncia, nos ayuda al análisis cefalométrico, determinación de la forma y volumen de los huesos, estudios de las vías aéreas y senos paranasales, nos ofrece vistas precisas de las vías respiratorias y de estructuras craneofaciales y mejora su análisis volumétrico. 7, 8, 22

La TCCB es la mejor opción para el estudio de los senos maxilares ya que proporciona información detallada sobre su anatomía o patología. En una tomografía computarizada de Cone-Beam, el seno maxilar se puede observar como una cavidad hipodensa su cortical aparecerá como una zona hiperdensa que lo rodean, también se puede observar el septum o tabique que aparece como una pequeña prolongación ósea hiperdensa. Los senos paranasales no deben estar ocupados para permitir el acceso y salida del aire, la densidad del aire en la CBTC es de -1000 HU. Una de las ventajas de la tomografía es que nos permite analizar el seno maxilar en los tres planos del espacio (coronal, sagital y axial).^{8, 22}

Plano coronal: Está orientado hacia la parte anterior de la cara, paralelos a las superficies vestibulares de los dientes, divide al cráneo en dos porciones: anterior y posterior y se observan las estructuras de atrás hacia adelante o viceversa, en este corte podemos observar si hay la simetría del seno maxilar derecho con el izquierdo.



Fig. 19 Plano coronal¹¹



Fig. 20 Vista del seno maxilar en un corte coronal¹⁰

Plano sagital: está orientado en sentido transversal, divide al cráneo en dos segmentos, derecho e izquierdo, podemos observar el tamaño del seno maxilar anteroposteriormente haciendo un recorrido de derecha a izquierda.



Fig. 21 Plano sagital ¹¹

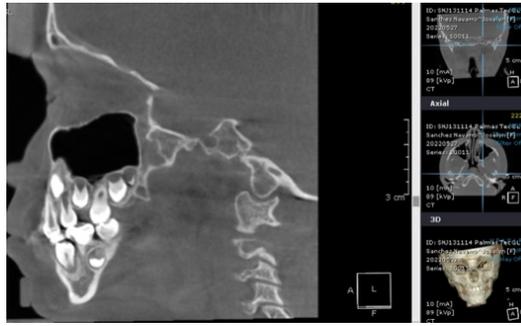


Fig. 22 Corte sagital del seno maxilar ¹⁰

Plano axial: se encuentra paralelo al plano oclusal, el cráneo se divide en dos partes, una superior y otra inferior, podemos observar el seno maxilar en todo su trayecto de arriba abajo y viceversa.

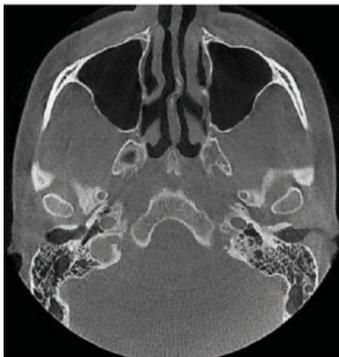


Fig. 23 Plano axial ¹¹



Fig. 24 Corte axial del seno maxilar ¹⁰

Conocer estos tres planos nos da una visión tridimensional de la anatomía del seno lo cual nos ayuda a tener hallazgos importantes de la anatomía, simetría y permeabilidad del seno maxilar y de las estructuras craneofaciales ²³

3. OCLUSIÓN DENTAL

Los dientes comienzan su desarrollo alrededor de la sexta semana de gestación, se originan a partir de la lámina dentaria que se deriva del ectodermo que se encuentra alrededor del estomodeo. En la formación de los dientes hay tres etapas fundamentales: La primer etapa es la de Brote, aquí se determinará el número de dientes temporales y permanentes que tendrá el paciente; el segundo estadio es el de casquete en donde se formará el germen dentario que cuenta con esmalte, papila dental y folículo dental; el último estadio es el de campana en la cual los ameloblastos forman el esmalte dependiendo del diente que esté próximo a erupcionar.^{2, 4}

Los dientes en la dentición temporal comienzan su erupción aproximadamente a los seis meses de edad y termina entre los 2 y 3 años, la cronología de erupción de los dientes puede variar dependiendo del paciente, sin embargo hay tiempos estipulados en los que se debe evaluar de forma clínica la correcta secuencia y cronología de manera bilateral. De los tres hasta los seis años de edad aproximadamente, se debe realizar una exploración clínica para observar el número de dientes, línea media dental y facial, espacios fisiológicos, planos terminales, overjet, overbite y mordida borde a borde, con el fin de verificar la correcta oclusión del paciente.

En la dentición permanente la secuencia de erupción es aún más variable que la temporal, comienza a partir de los 6 años y termina con la erupción del segundo molar superior, cada uno de los dientes superiores debe ocluir con su contraparte inferior.^{2, 24}

3.1 DEFINICIÓN

La oclusión dental tiene diferentes conceptos los cuales dependen de la especialidad odontológica y la dentición de la que se esté hablando, anteriormente la mayoría de éstas definiciones hablaban de una dentición estática y relacionadas con dentaduras completas, sin embargo, actualmente están basadas en su estética y funcionalidad que son logradas gracias al diagnóstico y tratamiento. ²⁴

Una oclusión ideal, tanto en dentición temporal como permanente se describe como, la relación que toman los dientes del arco inferior con respecto a los dientes de la arcada superior los cuales deben corresponder en tamaño y forma, también se va a ejercer mayor presión sobre los molares, su análisis tiene que ser estático y dinámico mediante los movimientos producidos por el contacto de los dientes y la posición normal de la ATM. ^{24,25,26}

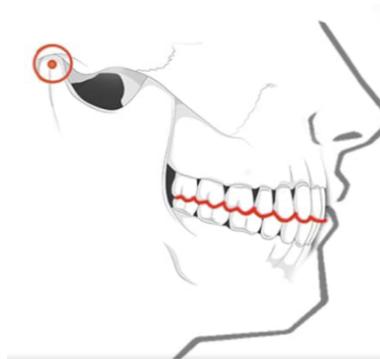


Fig. 25 Alineación de los dientes, mordida y posición de ATM Correctas ¹²

3.2 DESARROLLO DE LA DENTICIÓN PRIMARIA

3.2.1 PERIODO PREDENTAL

El periodo predental comprende desde el cuarto mes de embarazo hasta la erupción de los primeros dientes temporales aproximadamente a los 6 meses de nacido. Al nacer, el único contacto entre maxila y mandíbula que los bebés tienen está a cargo de las almohadillas o rodetes gingivales las cuales cubren los alvéolos de los dientes que aún se encuentran en formación hasta la erupción de los primeros dientes, éstos rodetes presentan pliegues que sirven como sellantes y sirven como adherencia que será de utilidad para la alimentación del niño, así mismo, los bebés tienen un perfil convexo, es decir, la mandíbula está en retroposición con relación al maxilar, por lo tanto es necesario adelantar la mandíbula para que se estimule un buen crecimiento y desarrollo del tercio medio inferior facial, esto se logra con la lactancia materna la cual permite una buena deglución, masticación, fonación y respiración. ^{2,27}

La leche materna es el único alimento que el niño necesita durante los primeros seis meses de su vida ya que contiene todos los nutrientes que requiere, a nivel orofacial actúa como matriz funcional al ser una actividad que se repite varias veces al día ayudará a que los músculos, huesos y articulaciones se desarrollen de forma correcta para posteriormente lograr una adecuada posición de los dientes generando una buena oclusión dental temporal, además de aportar protección inmunológica y establecer el patrón de la respiración. ^{27,28}

Cuando un niño ordeña el pecho materno, la posición de la boca debe estar lo más abierta posible pegada a la areola y la lengua hacia el frente, con la succión se ponen en acción varios músculos de la lengua, masticatorios, laringe, faringe y de la porción posterior de la columna, con todo esto, se logra una gran apertura de la boca, movimientos de protrusión, elevación (cierre) y retrusión mandibular, también se producen movimientos biomecánicos en dirección sagital, gracias a que

la mandíbula y lengua se dirigen anteriormente con respecto a la boca favoreciendo la respiración nasal que promueve el desarrollo craneofacial y previenen infecciones respiratorias.^{27,28,29}



Fig. 26 Rodetes/almohadillas gingivales ¹³

Una adecuada succión del pecho materno, es realizada con los labios cerrados y la lengua se encuentra en posición adecuada propiciando el desarrollo de las funciones del sistema estomatognático para que los dientes puedan participar en sus futuras funciones y la respiración ayude al buen crecimiento de las estructuras óseas.

Gracias a una adecuada succión de pecho, la respiración por la nariz va a favorecer el crecimiento y desarrollo del maxilar así como una buena tonicidad de los músculos de labios, lengua y mejillas, también va a favorecer el crecimiento y desarrollo no solamente de la cara, sino que también va a promover una buena masticación, deglución, lenguaje y habla.

Es necesario evitar que el bebé se alimente mediante el biberón, ya que para succionar leche se requiere de un menor esfuerzo por lo que no se van producir los estímulos necesarios para el desarrollo mandibular, como consecuencia habrá alteraciones óseas y musculares las cuales van a provocar la disminución del

tamaño de las fosas nasales que a su vez causarán maloclusiones, respiración bucal e infecciones respiratorias. ^{27, 28}

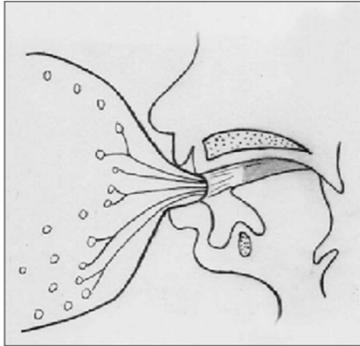


Fig. 27 Cierre adecuado de los labios en la lactancia materna ¹⁴

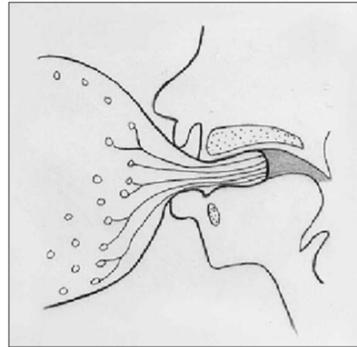


Fig. 28 Succión correcta ¹⁴

3.2.2 DESARROLLO DE LA OCLUSIÓN PRIMARIA

La erupción de los dientes deciduos comienzan alrededor de los 6 meses de vida lo cual coincide con la introducción de la alimentación complementaria del bebé y termina a los 2 años de edad.

El paso de una dieta líquida con la lactancia materna a una dieta pastosa y posteriormente a una fibrosa estimula la masticación que a su vez hace que los músculos faciales, infrahioideos de apertura y cierre, se tonifiquen. Este tipo de alimentación fibrosa ayuda a que los dientes y arcadas dentales se desarrollen y tengan una posición adecuada. ²⁷

En la dentición temporal, los dientes superiores deben ocluir hacia mesiodistal con respecto al diente inferior y su contiguo, los dientes incisivos centrales inferiores ocluyen solamente con los centrales superiores. El arco dental temporal termina en un plano formado por los segundos molares temporales. ^{2, 25, 27}

Los dientes temporales tienen separaciones que serán ocupadas por los dientes permanentes que necesitarán el espacio para evitar apiñamiento posterior a la erupción, por lo tanto de los tres hasta los seis años de edad aproximadamente, se debe realizar una exploración clínica para observar el número de dientes, línea media dental y facial, espacios fisiológicos, planos terminales, la mordida borde a borde, con el fin de verificar la correcta oclusión del paciente en dentición temporal.

25, 27, 30

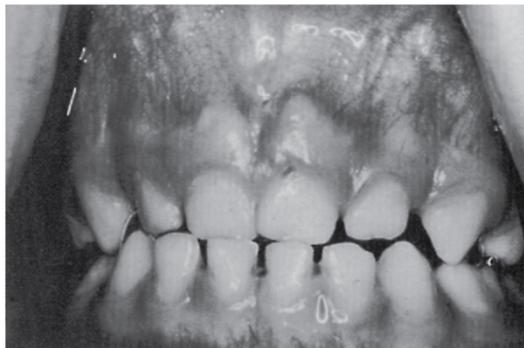


Fig. 29 Espacios fisiológicos. ¹⁵

3.3 DESARROLLO DE LA DENTICIÓN MIXTA

El desarrollo de la dentición mixta comienza aproximadamente a los 6 años de edad del paciente y termina a los 12 años de edad aproximadamente. Se caracteriza porque durante todo este periodo un paciente presenta tanto dientes temporales y dientes permanentes, se divide en dos etapas: en la primer etapa erupcionan 12 dientes, 8 incisivos y 4 primeros molares; en la segunda etapa erupcionan 16 dientes: 4 molares, 8 premolares y 4 caninos.

El primer periodo se da a los 6 años, es llamada etapa de transición donde aparece el primer molar inferior permanente, al exfoliarse los molares temporales, los primeros molares permanentes migrarán hacia mesial ayudando a cerrar los

espacios fisiológicos, gracias a la erupción habrá un crecimiento óseo posterior en sentido vertical, sagital y transversal, también habrá un cambio en la relación molar esto con el objetivo de obtener la oclusión definitiva.

En este periodo de la dentición se establece una relación molar nueva, la cual dependerá de los planos terminales ya existentes en la dentición temporal, éstos planos terminales sirven como guía para la erupción de los primeros molares. La relación molar puede tener tres posibilidades: Clase I, Clase II y Clase III. En el segundo periodo de transición es necesario que los clínicos valoren los espacios disponibles para la erupción de los dientes faltantes. ^{2, 24 25}

Durante el cambio de la dentición temporal a permanente existen cambios en el ancho, profundidad y perímetro de los arcos dentales, también hay cambios en el grado de resalte y sobremordida.

Ancho de la arcada: se da principalmente por el crecimiento del proceso alveolar, se asocia al proceso de erupción desarrollo y recambio dental, este cambio es más significativo en el maxilar. Las anchuras caninas, premolares y molares se miden entre las cúspides de los caninos y fosas centrales de premolares y molares, la anchura en los caninos aumentará aproximadamente 3 mm como consecuencia de la erupción de los incisivos, posteriormente aumentará 1.5 mm cuando los caninos permanentes erupcionen.

Profundidad de la arcada: Disminuye debido a la mesialización de los primeros molares permanentes, se mide en la línea media desde el contacto interincisivo hasta distal de los molares primarios,

Perímetro de arcada: en la arcada inferior hay una disminución del perímetro debido a la migración mesial tardía de los primeros molares inferiores permanentes, la inclinación de los incisivos permanentes y el crecimiento vertical alveolar. En el arco superior se muestra un aumento del perímetro debido a la diferencia de angulación de la erupción de los incisivos permanentes y el crecimiento vertical divergente de los procesos alveolares.

La inclinación labial de los incisivos superiores aumenta, se apoyan sobre los incisivos inferiores que actúan como topes funcionales, con esto se crea una sobremordida y resalte medio de 2mm.³¹



Fig. 30 Dentición mixta.¹⁶

3.4 DESARROLLO DE LA DENTICIÓN PERMANENTE

Aproximadamente a los 12 años se completa la dentición permanente con la erupción del segundo molar, la forma de los arcos pasa a ser ovalada, su oclusión es similar a la de la dentición temporal, los dientes superiores en sentido mesiodistal ocluyen con los inferiores y su adyacente, el incisivo central superior ocluye con su antagonista y debe cubrir el tercio incisal del incisivo central inferior. Los segundos molares deben ocluir en la cara distal en el mismo plano tanto superior como inferior.

También, los dientes superiores deben pasar por vestibular a los inferiores es decir, las cúspides linguales de los molares superiores ocluyen en los surcos medios de los molares inferiores. La oclusión y alineación en la dentición permanente son importantes para masticar, tragar y hablar ya que dependen de la relación que se tenga entre los dientes superiores e inferiores así como la posición, ancho y tamaño de los dientes y los arcos.

El maxilar es mayor que la mandíbula por lo cual los dientes superiores sobresalen frente a los inferiores, esto es conocido como entrecruzamiento de los dientes.^{24, 25 26}

Después de la etapa de dentición mixta, se deben tomar en cuenta las características de una buena oclusión, las cuales fueron descritas por Andrews con el nombre de Llaves de oclusión normal que junto con el plano de oclusión en el que se dividen las coronas de los dientes en oclusión normal a la altura de su eje mayor (EM) ayudarán a establecer la oclusión ideal. Las llaves de la oclusión son:

1. Relación de molares: La cúspide mesiovestibular del primer molar superior permanente ocluye en el surco mesial del primer molar inferior permanente, es decir, entre las cúspides vestibulares mesial y media. La cúspide mesiopalatina del primer molar superior cae sobre la fosa central del primer molar inferior.
2. Angulación correcta de las coronas (tip): El eje mayor de la corona clínica en su porción gingival debe de estar más distal que la porción oclusal
3. Inclinación correcta de las coronas (torque): se mide en grados con la ayuda de dos líneas, una es perpendicular al plano de Andrews y otra es una tangente que pasa por la cara vestibular del diente, ambas interceptan en el punto EM. En los incisivos superiores la tangente tendrá una inclinación que

va desde gingival y palatino hasta incisal y vestibular, ésto se denomina torque positivo. En cuanto a los dientes posteriores superiores y todos los dientes inferiores , ésta tangente irá desde vestibular y gingival en dirección incisal u oclusal y lingual o palatino, esto es conocido como torque negativo

4. Ausencia de rotaciones: Una buena oclusión no debe tener rotaciones dentarias, los molares y premolares con rotación ocupan más espacio del necesario y los incisivos rotados van a ocupar menos espacio del necesario, gracias a esto habrá problemas estéticos y funcionales.
5. Ausencia de espacios o diastemas: Los dientes deben tener su tamaño y ancho correspondientes ya que sus puntos de contacto se encuentran estrechamente relacionados.
6. Curva de Spee: Se refiere a una curva anteroposterior que va desde las cúspides de los caninos inferiores pasando por la punta de la cúspide vestibular de los premolares y molares siguiendo por el borde anterior de la rama mandibular hasta el cóndilo, tiene relación con la guía canina e incisiva. En una oclusión normal, la curva debe de ser casi plana y con una profundidad de 1.5mm, cuando hay un aumento en la curva de spee puede compensar el tamaño de los dientes anteriores superiores, si la curva es reducida, disminuye el entrecruzamiento vertical de los dientes. ^{25, 32}

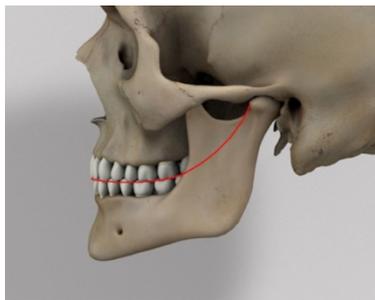


Fig. 31 Curva de Spee ¹⁷

Si la curva de Spee es profunda habrá un confinamiento de las raíces de los dientes superiores. en cambio si la curva está invertida habrá un exceso de espacio en los dientes superiores. ^{24, 25, 26}

4. SENOS MAXILARES Y SU RELACIÓN CON LA OCLUSIÓN DENTAL

Para comprender la relación que existe entre los senos maxilares y la oclusión, es necesario saber las dimensiones y forma que ocupan los senos en cada una de las etapas de la vida humana, desde antes de nacer, los senos maxilares tienen forma ovoide y un tamaño de 1 mm. En los recién nacidos, los senos maxilares están ocupados por fluidos, se presentan de forma horizontal como una ranura midiendo 8 mm de largo, 4 mm de alto y 3 mm de ancho, se ubican entre el piso de la órbita, la base de la apófisis ascendente del maxilar que se limita por los gérmenes dentarios.^{6, 10, 11, , 17, 18}

En los primeros cuatro años de vida el seno maxilar se va a expandir de forma rápida y lateral hacia el agujero infraorbitario midiendo 26 mm de largo, 15 mm de alto, 15 mm de ancho. De los 4 a los 8 años, sus medidas pasan a ser de 36 mm de largo, 24 mm de alto y 21 mm de ancho creciendo aproximadamente 2 mm en sentido vertical y 3 mm en sentido anteroposterior por año. Finalmente, a partir de los 12 años, el crecimiento será lento.

Diferentes estudios, han comprobado que las dimensiones de los senos maxilares cambian dependiendo de factores como el ambiente, estilo de vida, alimentación, género, características musculares y hormonales, esto hará que en los pacientes adultos, las dimensiones promedio del seno maxilar sean de 38 a 45 mm de largo, 36 a 45 mm de alto y 25 a 35 mm de ancho.^{11, 12, 13, 17, 18}

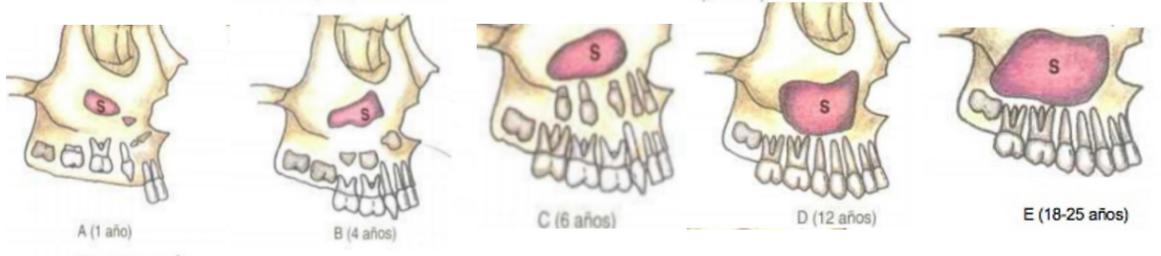


Fig. 32 Crecimiento del seno maxilar por edad ¹⁸

Los senos maxilares y la oclusión se ven relacionados principalmente en diferentes técnicas ortodóncicas como la distalización de molares y caninos superiores, tracción de dientes retenidos, intrusión de molares, y en muchos estudios se ha demostrado que los dientes sinusales tienen un mayor anclaje debido a su relación con el suelo del piso sinusal, pero actualmente no hay estudios ni comparaciones de la importancia del desarrollo y funcionamiento adecuado del seno maxilar. ^{7, 8, 11, 17, 18}

Por lo tanto en este trabajo nos vemos en la necesidad de mencionar un trastorno que hoy día es un mal a nivel mundial, nos referimos a la obstrucción de las vías aéreas, sus causas principales son hipertrofia de las amígdalas palatinas y adenoides, rinitis alérgica, desviación del tabique nasal, entre otras. El Síndrome de la Apnea/Hipopnea Obstructiva del Sueño (SAHOS), o cualquier tipo de obstrucción en las vías aéreas, causará problemas en el desarrollo craneofacial de los niños, esto va a provocar un síndrome de respiración bucal que a su vez ocasiona múltiples anomalías dentomaxilares como incompetencia labial, colapso maxilar, paladar profundo, gingivitis, mal posición dentaria, xerostomía, halitosis, caries, retrognatismo maxilar, trastornos del lenguaje, frenillo lingual corto, infecciones de vías aéreas superiores e inferiores y sinusitis crónica, entre otros.

La disyunción palatina va a provocar una expansión maxilar, cuyo objetivo será abrir la sutura media para corregir la anchura del maxilar, en cuanto a las vías aéreas, Hass (1961) menciona que con esta expansión rápida del maxilar se va a lograr un aumento en la anchura maxilar de 8 mm y en la anchura de la cavidad nasal será de 4.5 mm, especialmente en la base del seno maxilar.

Para las maloclusiones transversales, la expansión rápida del maxilar es el tratamiento de primera elección, su éxito consiste en la rehabilitación respiratoria, apertura de la sutura y ensanchamiento del piso nasal, para que no haya recidivas es necesario modificar la musculatura peribucal, masticatoria y dar seguimiento al crecimiento craneofacial de algunas estructuras, entre las cuales se encuentra el seno maxilar el cual deberá neumatizarse para que el tercio medio facial crezca y el maxilar se aleje de la pared posterior de la faringe.³³

CONCLUSIONES

1. Los primeros 1000 días del bebé marcan su futuro, son cruciales para alcanzar el mejor desarrollo y salud a lo largo de su vida.
2. La lactancia materna debe hacerse de forma adecuada para que la boca y lengua tengan una buena posición, lo cual hará que el bebé respire por la nariz ocasionando un buen desarrollo de los senos maxilares, es responsabilidad de los clínicos hacerle saber a las pacientes la importancia de ésta actividad para un buen desarrollo craneofacial.
3. Los cirujanos dentistas deben conocer el tamaño y funcionamiento de los senos maxilares tanto en niños como en adultos para poder detectar cualquier cambio en su dimensión que pueda afectar tanto al maxilar como a la respiración y actuar a tiempo para mejorar la salud del paciente y evitar en un futuro tratamientos complejos y costosos.
4. Es necesario aumentar las investigaciones sobre la relación que existe del seno maxilar y el desarrollo de una buena oclusión, ya que en la actualidad, es común que los pacientes pediátricos presenten senos colapsados debido a obstrucciones respiratorias, esto permitirá que los cirujanos dentistas junto con otras especialidades médicas, trabajen en conjunto para devolverle el buen funcionamiento respiratorio, masticatorio y del habla al paciente
5. Se pueden utilizar los diferentes métodos auxiliares de diagnóstico como ayuda para establecer un diagnóstico adecuado para el paciente, siempre y cuando los cirujanos dentistas aprendan a interpretar de forma correcta las imágenes en cada uno de estos métodos para lo cual es necesario conocer a detalle la anatomía de las estructuras craneofaciales.

REFERENCIAS

1. Bordoni N, Escobar A. Castillo R. Odontología Pediátrica La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual, Editorial Médica Panamericana, 1a ed, Argentina, 2011
2. Torres EA. Conceptos Básicos en Crecimiento y Desarrollo Craneofacial. Ediciones USTA; 2021
3. Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG, editores. Embriología Clínica. 11a ed. Elsevier; 2020
4. Sadler TW. Langman. Embriología Médica. 14a ed. Filadelfia, PA, Estados Unidos de América: Lippincott Williams and Wilkins; 2019
5. Larsen WD. Embriología humana. 3a ed. Elsevier España; 2002
6. Pulla G, Zambrano M. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO BIDIMENSIONAL DEL SENOS MAXILAR MEDIANTE RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS. [Ecuador]: Universidad de Cuenca; 2018.
7. Sager Ramseyer FO. Pneumatización del seno maxilar . Una propuesta de clasificación. [Murcia]: Escuela Internacional de Doctorado; 2016.
8. Resnik R, editor. Misch. Implantología Contemporánea. 4a ed. Elsevier; 2020.
9. García-Porrero Pérez JA. Anatomía humana [Internet]. 2a edición. Editorial Médica Panamericana; 2020 [cited 2023 Oct 26]. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat02025a&AN=lib.MX001002198935&lang=es&site=eds-live>
10. Radi-L. JN, Becerra-S. F, Otálvaro-R. N. Cirugía de elevación del piso de seno maxilar. I. Consideraciones básicas generales. Rev Fac Odontol Univ Antioq [Internet]. 2020 Sep. 21 [citado 2023 Nov. 10];14(1):84-91. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/odont/article/view/343911>
11. Ponce Lema KE. Neumatización del seno maxilar en mayores de 50 años por pérdida de estructuras dentales [Internet] [Tesis]. Universidad Nacional de Chimborazo; 2023 [citado 4 de noviembre de 2023]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/10398>

12. Whyte A, Boeddinghaus R. The maxillary sinus: physiology, development and imaging anatomy. *Dentomaxillofacial Radiology* [Internet]. diciembre de 2019 [citado 4 de noviembre de 2023];48(8):20190205. Disponible en: <https://www.birpublications.org/doi/10.1259/dmfr.20190205>
13. Heit O. Anatomía del Seno Maxilar. Importancia clínica de las arterias antrales y de los septum. 16 de junio de 2017 [Internet]. 2017;(161):6-10. Disponible en: https://www.coer.org.ar/descargas/2017_SenoMax.pdf
14. Calderón A, José R. Frecuencia y grado de neumatización de los senos maxilares en radiografías panorámicas de pacientes atendidos en un centro de diagnóstico por imágenes de la ciudad de Tacna, 2020. Universidad Privada de Tacna [Internet]. 26 de septiembre de 2022 [citado 8 de noviembre de 2023]; Disponible en: <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/6620933>
15. Antosova M, Mokra D, Pepucha L, Plevkova J, Buday T, Sterusky M, et al. Physiology of nitric oxide in the respiratory system. *Physiol Res* [Internet]. 31 de agosto de 2017 [citado 24 de noviembre de 2023];S159-72. Disponible en: http://www.biomed.cas.cz/physiolres/pdf/2017/66_S159.pdf
16. Cyr AR, Huckaby LV, Shiva SS, Zuckerbraun BS. Nitric oxide and endothelial dysfunction. *Critical Care Clinics* [Internet]. abril de 2020 [citado 24 de noviembre de 2023];36(2):307-21. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0749070419301046>
17. Iwanaga J, Wilson C, Lachkar S, Tomaszewski KA, Walocha JA, Tubbs RS. Clinical anatomy of the maxillary sinus: application to sinus floor augmentation. *Anat Cell Biol* [Internet]. 2019 [citado 14 de noviembre de 2023];52 (1): 17. Disponible en: <https://synapse.koreamed.org/DOIx.php?id=10.5115/acb.2019.52.1.17>
18. Delgadillo Avila JR. Crecimiento y desarrollo del seno maxilar y su relación con las raíces dentarias. *Kiru* [Internet]. 2005 [citado 15 de noviembre de 2023];46-51. Disponible en: http://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2005_v2n1/kiru2005v2n1art7.pdf

19. Chimenos Küstner E. Radiología en medicina bucal. España: Masson; 2005. 204 p.
20. White SC, Pharoah MJ. Radiología oral: principios e interpretación. Madrid: Harcourt; 2002. 657 p.
21. Durán von Arx J. Estimuloterapia en ortodoncia: [control etiopatogénico y de la recidiva]. Madrid: Ripano; 2010. 267 p.
22. Lenguas, a.L., Ortega, r., samara, g., López, m.a. Tomografía computerizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. Cient dent 2010;7;2:147-159.
23. González García E. Sistemas 3D y su utilidad : en la ortodoncia actual [Internet]. AMOLCA; 2019 [cited 2023 Nov 23]. Available from: <https://search-ebshost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=cat02025a&AN=lib.MX001002208375&lang=es&site=eds-live>
24. Stanley J. Nelson. Wheeler. Anatomía, fisiología y oclusión dental [Internet]. Vol. Décima edición. Barcelona: Elsevier; 2015 [cited 2023 Nov 24]. Available from: <https://search-ebshost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1151768&lang=es&site=eds-live>.
25. Mayoral J, Mayoral G, Mayoral P, Graber TM. Ortodoncia: principios fundamentales y práctica. 4a. ed. Barcelona Labor 1983.; 1983. 660p
26. Dawson PE. Oclusión funcional: diseño de la sonrisa a partir de la ATM. Caracas: Amolca; 2020. 648 p.
27. Silva LAB da. Tratado de odontopediatría [Internet]. Segunda edición. Amolca; 2018 [cited 2023 Nov 5]. Available from: <https://search-ebshost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=cat02025a&AN=lib.MX001002114755&lang=es&site=eds-live>
28. Zini Carbone CNH, Medina M de las M, Zini Carbone MYI, Galiana AV. La importancia de la lactancia materna en odontología. Ateneo Argentino de Odontología, 2021, vol 64, no 1, p 83-90 [Internet]. 2021; disponible en: <https://repositorio.unne.edu.ar/handle/123456789/47992>

29. Licla K. Conociendo la cavidad oral del recién nacido. [Internet]. 2016 [citado 13 de noviembre de 2023] ;486-94. Disponible en: <http://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/odontologica/article/view/248/292>
30. Chedid S. Ortopedia y Ortodoncia para la dentición decidua atención integral para el desarrollo de la oclusión infantil, 2a ed, AMOLCA, 2021.
31. Boj Quesada JR, García C, Mendoza A, Planells P, editores. Odontopediatría: la evolución del niño al adulto joven. Madrid: Ripano; 2011. 842 p
32. Gregoret J, Tuber E, Escobar P. LH. El tratamiento ortodóncico con arco recto. 2º ed. Madrid ; Rosario, Argentina: NM Eds.; 2003. 359 p..
33. De la Torre C, Cortés M. Otorrinolaringología pediátrica [Internet]. 2.ª ed. CDMX: Intersistemas; 151 p. Disponible en: <https://copeme.mx/libros/>

REFERENCIA DE IMÁGENES

- 1 Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG, editores. Embriología Clínica. 11a ed. Elsevier; 2020
- 2 Instituto Nacional del Cáncer [Internet]. 2011 [citado 12 de diciembre de 2023]. Seno paranasal. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/seno-paranasal>
- 3 Rinosinusitis | gaes orl guide [Internet]. [citado 12 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.gaes-orl-guide.com/orl-pediatica/rinosinusitis>
- 4 Autrán J. Elevación del seno: Una solución sencilla [Internet]. Institut Joan Autrán. 2016 [citado 12 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.institutautran.com/elevacion-del-seno-una-solucion-sencilla/>
- 5 Dentalgroup [Internet]. [citado 12 de diciembre de 2023]. Cirugía Oral. Disponible en: <https://www.dentalgroup.es/cirugia-oral>

- 6 Cruz Sánchez RE, Evangelista Alva A, Quezada Márquez MM. Rasgos tomográficos de los septos del seno maxilar en pacientes de la clínica dental docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Rev Estomatol Herediana [Internet]. 28 de junio de 2019 [citado 12 de diciembre de 2023];29(2):128-36. Disponible en: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/REH/article/view/3529>
- 7 Resnik R, editor. Misch. Implantología contemporánea. 4th. Elsevier; 2020. 1264 p.
- 8 Joints and skeletal movement | biology ii [Internet]. [citado 12 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://courses.lumenlearning.com/suny-biology2xmaster/chapter/joints-and-skeletal-movement/>
- 9 Tejera Y. Elevación de seno maxilar. Qué es y cómo se hace la elevación de seno maxilar [Internet]. Vericat Instituto de Formación. 2023 [citado 12 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://vericatinstitutodeformacion.com/blog/como-realizar-elevacion-seno-maxilar/>
- 10 Imágenes radiológicas propias proporcionadas por la esp. Verónica Gómez
- 11 González García E. Sistemas 3D y su utilidad : en la ortodoncia actual [Internet]. AMOLCA; 2019 [cited 2023 Nov 23]. Disponible en: <https://search-ebSCOhost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=cat02025a&AN=lib.MX001002208375&lang=es&site=eds-live>
- 12 Echeverría & Del Valle [Internet]. [citado 8 de enero de 2024]. Atm. Disponible en: <https://echeverriadelvalle.com/atm/>
- 13 Gómez M. El recién nacido: abordaje desde la odontopediatría [Internet]. [Argentina]: Universidad Nacional de Cuyo; 2020. Disponible en: https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/15936/gomez-ma.-jos.pdf
- 14 Silva LAB da. Tratado de odontopediatría [Internet]. Segunda edición. Amolca; 2018 [cited 2023 Nov 5]. Available from: <https://search-ebSCOhost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=cat02025a&AN=lib.MX001002114755&lang=es&site=eds-live>
- 15 Stanley J. Nelson. Wheeler. Anatomía, fisiología y oclusión dental [Internet]. Vol. Décima edición. Barcelona: Elsevier; 2015 [cited 2023 Nov 24]. Available from:

<https://search-ebshost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1151768&lang=es&site=eds-live>

- 16 Unidad del Ángel. Muda de dientes: la historia secreta [Internet]. Unidad del Ángel - Odontólogos. 2017 [citado 12 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://unidaddelangel.com/muda-de-dientes-la-historia-secreta/>
- 17 DocCheck M bei. DocCheck Flexikon. [citado 8 de enero de 2024]. Spee-kurve. Disponible en: <https://flexikon.doccheck.com/de/Spee-Kurve>
- 18 Meza A. Desarrollo esquelético del seno maxilar [Internet]. 2020. Disponible en: <https://www.facebook.com/dr.albertomezab>