



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**COMPLICACIONES EN EL DESARROLLO
CRANEOFACIAL EN PACIENTES RESPIRADORES
BUCALES: UN ENFOQUE ACTUAL**

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

YURIDIA HERNÁNDEZ CASTILLO

DIRECTOR: MTRO. JAVIER DAMIÁN BARRERA



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.



MÉXICO D. F.

2006

AGRADECIMIENTOS

Primero que nada y antes que todo a mis papás por la educación que me dieron estoy aquí. A mi mamá ("Master Jedi") qué puedo decirte eres el muro donde me apoyo cada día, gracias por tu ilimitada Fe, cariño y por ayudarme e crecer en todos los aspectos, con tu palabra que aunque a veces alza la voz, siempre me levanta ...a mi papá ("el viejo") gracias por el invaluable apoyo y el incontable cariño TQM...a mi tía gracias por estar ahí siempre de buenas o de malas, por regalarme tanto cariño y por ser mi segunda mamá...a los tres porque cuando volteo aún los encuentro aquí conmigo.

A Leticia ("Sargento rata") gracias por ser en muchas ocasiones parte de mi conciencia y por la paciencia de ser mi hermana...a mi hermano ("Georgy boy") gracias por el apoyo.

A César ("Incubus") "lot of love y ¡qué bajo!", llevamos andando un buen tramo del camino y sigues ahí (ps qué loco, no?)...Alejandro ("Autorealizador del cine terrenal", qué rondín?) gracias por esas charlas tan divertidas y productivas, qué bueno haberte conocido TILUMF...a las "DIVA's" y los "reservoir dogs" : Sandra G y Jessica gracias por atravesarse y seguir a un lado del camino con una palabra de aliento, con un brillo que no se apaga con nada LQMC...a Marcela



("mini Hitler") porque durante esta aventura seminarista estuvo echándome porras y criticando (que raro!) para que todo saliera excelso...Claudia, Enrique, María Elena y Eduardo aunque hace un buen no nos vemos, qué cosas hemos compartido LQMM...a todos los "muggles" de la clínica periférica, de las brigadas, del seminario y del grupo 15 por los buenos y malos ratos; aunque hubo veces dónde nos enojamos, a cómo nos divertimos también. Ese "mix - emotions" es el que le da sabor a este "hobbie" llamado vida.

Al maestro Javier Damián Barrera por su extraordinaria disposición, ayuda y paciencia para la realización de este trabajo. Sinceramente muchas gracias, (nos quedó excelente, no? Doc)...a la doctora Fabiola Trujillo Esteves y a todos los doctores del seminario de ortodoncia por enseñarme lo que no sabía y despertarme a lo que ya sabía.

Al último, pero siempre primero en mi mente, a mi abuelo Pedro a quien sigo extrañando y queriendo cada día.

A Dios, Alá, Visnú, Yavé o como sea que se llame esa divinidad omnipotente gracias por este momento de verdad que estoy viviendo.



Dedicado a:

Ricardo (Mateo tong-tong)

Danny (tiki-tiki)

Lalito (chicken little)

Quique (tugger)

A quienes quiero y no dejan de maravillarme
todos los días LQCTMS





ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	6
II.	ANATOMÍA DE LA RESPIRACIÓN.....	8
	1. Nariz.....	8
	2. Senos paranasales.....	13
	3. Laringe.....	14
	4. Tráquea.....	16
	4.1 Bronquios.....	17
	5. Pulmones.....	17
III.	FISIOLOGÍA DE LA RESPIRACIÓN.....	20
	1. Mecánica de la respiración.....	21
	1.1 Inspiración y espiración.....	21
	1.2 Músculos respiratorios.....	23
	1.3 Volúmenes pulmonares.....	25
	2. Funciones de las vías respiratorias.....	26
	2.1 Fosas nasales.....	26
	2.2 Tráquea y bronquios.....	27
IV.	ETIOLOGÍA DE LA RESPIRACIÓN BUCAL.....	30
	1. Física.....	33
	1.1 Desviación del septum.....	33
	1.2 Hipertrofia de cornetes.....	34
	2. Patológica.....	35
	2.1 Hipertrofia de adenoides.....	35



2.2	Hipertrofia de amígdalas.....	36
2.3	Infecciones respiratorias.....	37
2.4	Rinitis.....	38
	2.4.1 Rinitis alérgica.....	38
2.5	Sinusitis.....	40
2.6	Apnea obstructiva del sueño.....	41
V.	CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LOS RESPIRADORES BUCALES.....	43
1.	Características Craneofaciales.....	43
	1.1 Faciales.....	43
	1.2 Estomatológicas.....	44
	1.2.1 Habla.....	48
2.	Corporales.....	49
	2.1 Postura.....	49
VI.	COMPLICACIONES DE LOS RESPIRADORES BUCALES	50
1.	Crecimiento y desarrollo general.....	51
	1.1 Posturas.....	51
2.	Craneofaciales.....	53
	2.1 Estomatológicas.....	55
VII.	OPCIONES TERAPÉUTICAS EN LA ACTUALIDAD.....	60
VIII.	CONCLUSIONES.....	71
IX.	REFERENCIAS.....	74



I. INTRODUCCIÓN

La respiración es una función fundamental para la vida, cuando el ser humano tiene una deficiente respiración se afectan todos sus tejidos a falta del oxígeno que esta proporciona. La respiración adecuada es aquella que inicia por nariz para luego pasar por la laringe, tráquea, llegar a los bronquios y pulmones, y ser repartida por medio de la sangre a los distintos tejidos corporales. A veces la respiración puede volverse bucal por causa de un gran esfuerzo físico, pero solo momentáneamente. Sin embargo, hay ocasiones en que el individuo tiene la necesidad de respirar por la boca la mayor parte del tiempo, muchas veces es por causa de una obstrucción nasal, y es entonces donde la respiración se vuelve inadecuada. En otras ocasiones las vías aéreas superiores pueden encontrarse permeables y el individuo aún así sigue respirando por la boca, en este caso estaríamos frente a un hábito. La inadecuada respiración a parte de repercutir internamente en el organismo en general, conlleva ciertas complicaciones de gran relevancia en el desarrollo craneofacial y dental del ser humano.

A fin realizar una revisión más allá de las características meramente dentales de los pacientes respiradores bucales este trabajo de tesina contiene una concisa descripción de la anatomía y fisiología de la respiración. También de las principales etiologías de la obstrucción de



las vías aéreas superiores, la cual nos ayudará a identificar mediante signos y síntomas, la causa más probable de la obstrucción nasal, la cual será confirmada o rechazada gracias a la interconsulta con el otorrinolaringólogo. Se hace una detallada reseña de las características clínicas craneofaciales de los respiradores bucales para un mejor diagnóstico diferencial. Pero sobretodo y como principal objetivo se pretende describir las complicaciones craneofaciales resultado de una deficiente o nula respiración nasal que se convirtió a bucal por circunstancias adaptativas del individuo ante una obstrucción nasal marcada. Y como complemento este trabajo analiza brevemente algunas de las opciones terapéuticas que se manejan en la actualidad para controlar o bien eliminar la respiración bucal.



II. ANATOMÍA DE LA RESPIRACIÓN

Este capítulo comprende una breve descripción morfológica de los componentes del sistema respiratorio.

1. NARIZ

Por la función respiratoria que cumple así como por influencia estética, se considera como una región muy importante de la cara; tiene forma de pirámide triangular con base caudal. La cara posterior de la pirámide nasal corresponde a la continuación de la cavidad nasal. Posee un esqueleto osteofibrocartilaginoso: constituido en su parte craneal por los huesos nasales; caudal a éstos, los cartílagos laterales.¹

Sus componentes son:

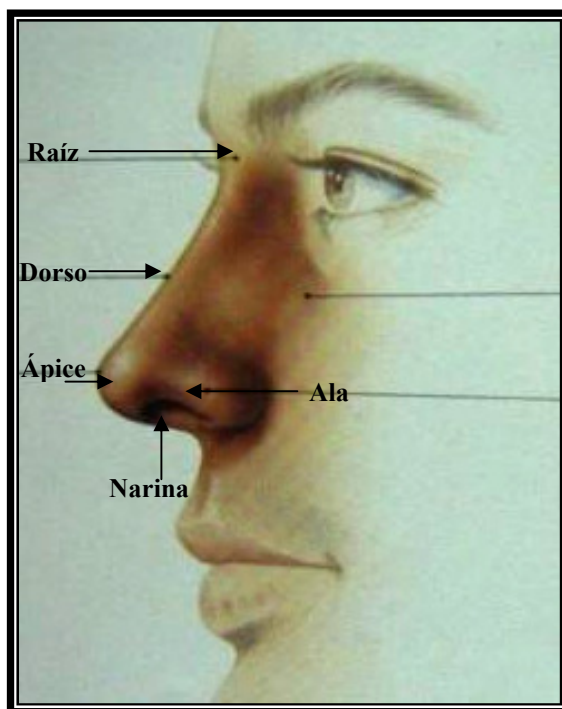
Narinas u orificios nasales. Orificios circunscritos por las alas y el tabique nasal. (Fig. 1)

Tabique nasal. Óseo, cartilaginoso y fibroso.

Raíz de la nariz. Extremo superior de la nariz, situado entre ambas órbitas. (Fig. 1)

Alas de la nariz. Zonas que delimitan lateralmente los orificios nasales. (Fig. 1)

Cavidad nasal. Es el corredor por donde primero pasa el aire inspirado; en su entrada, a manera de opérculo, se encuentra un órgano piramidal hueco nariz. Ocupa el centro del macizo facial. Su mucosa es ricamente vascularizada. (Fig. 1)



Visión lateral de la nariz.

Figura 1 (Fuentes,Corpus: Anatomía humana)

Cartílago lateral de la nariz. Lámina cartilaginosa de derecha a izquierda, que ya no se considera independiente, sino que forma parte del tabique nasal, con el que se encuentra parcialmente soldada. (Fig. 2)

Cartílago alar mayor. Cartílago unciforme alrededor del orificio nasal; forma el vértice de la nariz. (Fig. 2)

Pilar medial. Lámina medial que forma la parte anterior e inferior del tabique nasal cartilaginoso. (Fig. 2)

Pilar lateral. Lámina que rodea el orificio nasal por la parte lateral.

Cartílagos alares menores. Láminas cartilagosas, más pequeñas, que complementan en el cartílago alar mayor. (Fig. 2)

Cartílago del tabique nasal. Pieza cartilaginosa amplia independiente, en el tabique nasal, situada entre la lámina perpendicular del etmoides y el vómer.

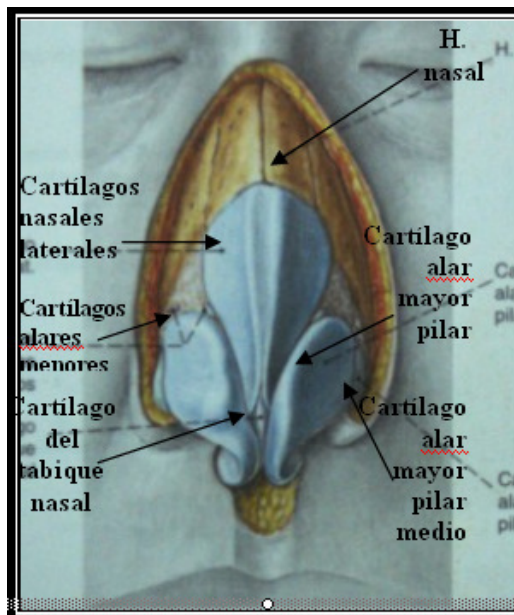
Hueso nasal. Se sitúa entre los maxilares derecho e izquierdo, y se articula en su parte superior con el hueso frontal. (Fig. 2)



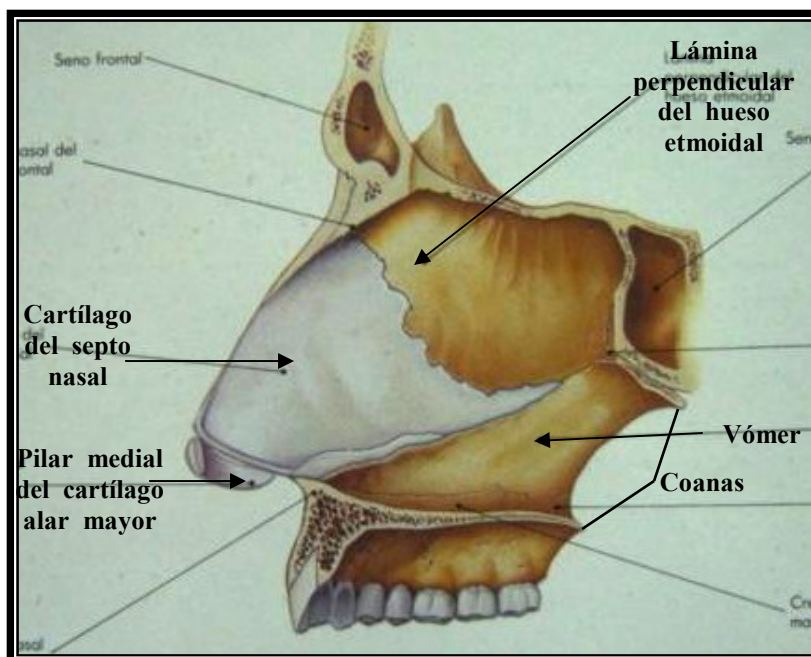
Tabique nasal óseo. Constituido por el vómer y la lámina perpendicular del etmoides. (Fig. 3)

Coanas. Las 2 aberturas situadas en la cavidad nasal y la nasofaríngea. (Fig. 3)

Vómer. Hueso impar; forma una parte del tabique nasal y se sitúa entre el esfenoides, el maxilar, el hueso palatino y la lámina perpendicular del etmoides. (Fig. 3)



Visión ventral del esqueleto nasal.
Figura 2 (Sobotta, Atlas de anatomía humana)



Septo nasal.
Figura 3 (Fuentes, Corpus: Anatomía humana general)

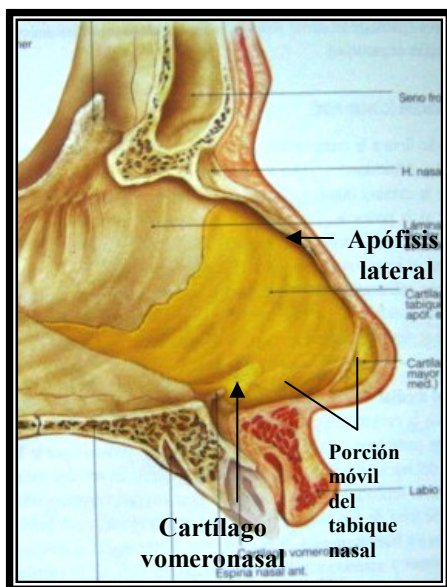


Apófisis lateral. Listón cartilaginosa dorsolateral al tabique nasal, soldado por encima con el cartílago nasal lateral. (Fig. 4)

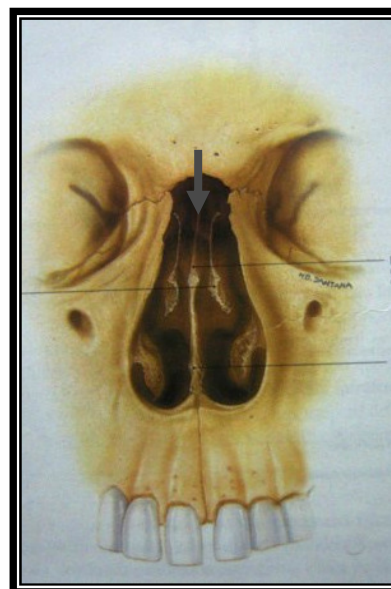
Cartílago vomeronasal. Pequeña tira de cartílago en la parte inferior del cartílago del tabique nasal, entre éste y el vómer. (Fig. 4)

Porción móvil del tabique nasal. Parte anteroinferior del tabique nasal fácilmente movable; está formada por el pilar medial del cartílago alar mayor. (Fig. 4)

Abertura piriforme o nasal anterior. Orificio nasal anterior, de contorno en forma de pera en el cráneo óseo. (Fig. 5)



Pared medial de la fosa nasal.
Figura 4 (Velayos, Anatomía de cabeza y cuello).



Abertura piriforme o nasal anterior.
Figura 5 (Velayos, Anatomía de cabeza y cuello)

Apófisis posterior o esfenoidal. Prolongación de longitud variable situada entre el vómer y la lámina perpendicular, puede extenderse hasta el esfenoides. (Fig. 6)

Cornete nasal superior. Situado delante del seno esfenoidal. (Fig. 6)



Cornete nasal medio. La mayor parte de los senos contiguos desembocan por debajo del cornete medio. (Fig. 6)

Cornete nasal inferior. Es el más largo; cubre la desembocadura de conducto lagrimonasal. (Fig. 6)

Meato nasal superior. Situado por encima del cornete nasal medio. (Fig. 6)

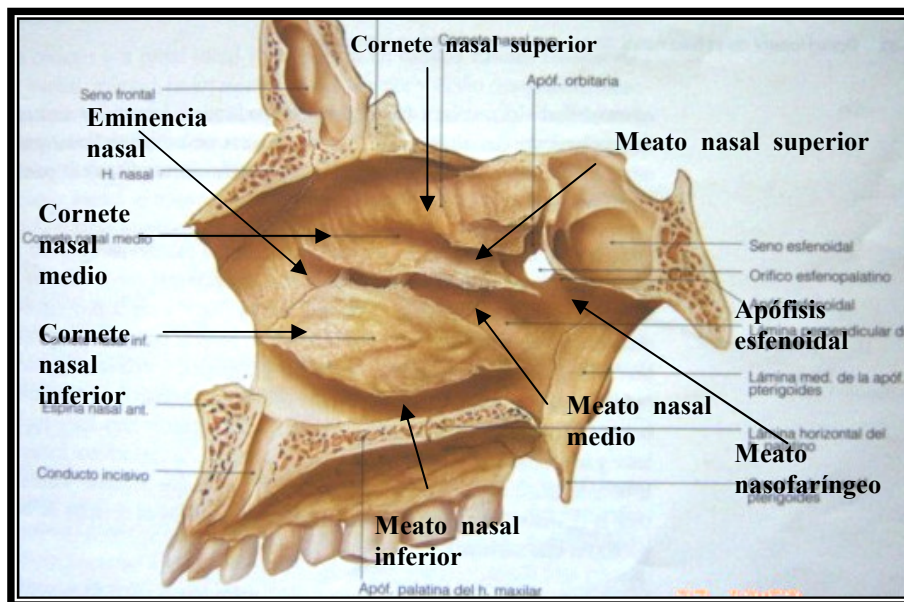
Meato nasal medio. Situado entre los cornetes nasales medio e inferior. (Fig. 6)

Meato nasal inferior. Situado por debajo del cornete nasal inferior. (Fig. 6)

Meato nasal faríngeo. Porción posterior de los cornetes hasta las coanas. (Fig. 6)

Plexos cavernosos de los cornetes. En la zona del cornete nasal inferior y parte posterior de la cavidad nasal. (Fig. 6)

Eminencia nasal. Vestigio de un cornete primitivo. (Fig. 6)²



Pared lateral de la fosa nasal.

Figura 6 (Velayos, Anatomía de cabeza y cuello)



2. SENOS PARANASALES

Con este nombre se conoce en forma genérica a una serie de oquedades, excavadas en el esqueleto de la cara, y en general a los lados de las cavidades nasales (en las que desembocan directa o indirectamente). Se encuentran revestidas de un mucoendostio. Su función es un tanto incierta, parece ser la de ampliar la superficie de contacto entre el aire y la mucosa respiratoria nasal. Su presencia contribuye, además, a la fisonomía; en niño son poco desarrollados y en la pubertad alcanzan su tamaño definitivo.(Fig. 7)

Seno maxilar. Situado por debajo de la órbita y en la parte lateral de la nariz; desemboca por debajo del cornete nasal medio.

Seno esfenoidal. Es par. Situado en el cuerpo del esfenoides, detrás del proceso esfenoetmoidal y por encima de la nasofaringe; desemboca en el receso esfenoetmoidal.

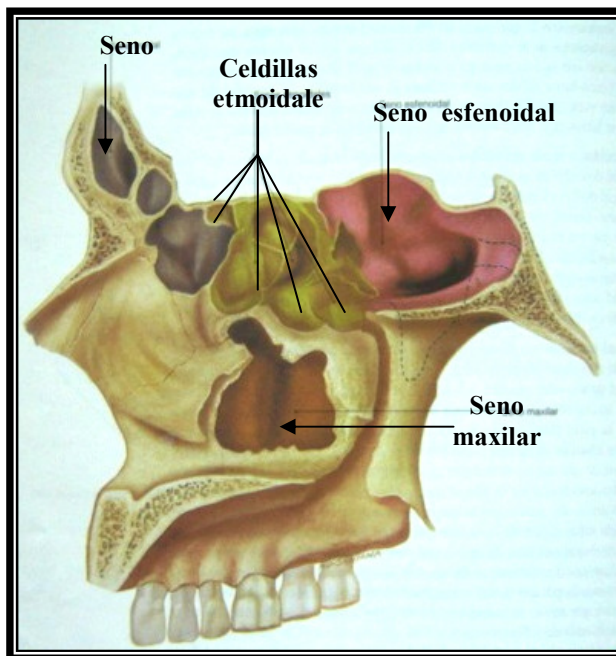
Seno frontal. Situado en la escama del frontal y a veces también en la porción orbitaria del mismo. Desemboca por debajo del cornete nasal medio.

Senos etmoidales. Se sitúan entre las fosas nasales y la órbita.

Anteriores. Se abren en el meato nasal medio.

Medios. Grupo medio de las celdillas etmoidales; se abren en el meato nasal medio.

Posteriores. Se abren en el meato nasal superior. ²



Senos paranasales.

Figura 7 (Velayos, Anatomía de cabeza y cuello)



3. LARINGE

Constituye el inicio del tronco del “árbol” respiratorio; es el órgano esencial en la fonación. Es un órgano impar, medio y simétrico. Se sitúa entre la faringe y la tráquea. ¹

Prominencia laríngea. Situada en la línea media del cuello; más marcada en el hombre.

Cartílago tiroideo. El mayor cartílago de la laringe.

Membrana tirohioidea. Membrana rica en fibras elásticas, situada entre el borde superior posterior del hueso hioides y el cartílago tiroideo.

Cartílago cricoides. Cartílago anular situado en el extremo superior de la tráquea y articulado con el cartílago tiroideo.

Arco cricoides. Porción lateral y anterior del cartílago cricoides.

Cápsula cricotiroidea. Cápsula articular delgada de la articulación cricotiroidea.

Cartílago aritenoides. Cartílago que se articula con el cartílago cricoides; tiene forma de pirámide triangular.

Asta superior. Apófisis superior del cartílago tiroideo, para la inserción del ligamento tirohioideo.

Asta inferior. Apófisis inferior del borde posterior del cartílago tiroideo, para la articulación con el cartílago cricoides.

Epiglotis. Cartílago elástico en forma de hoja cuyo caudal se inserta por un ligamento delgado en el ángulo entrante del tiroideo, inmediatamente craneal al punto en que lo hacen los pliegues vocales (cuerdas vocales inferiores).

Cartílago epiglótico. Esqueleto de la epiglotis constituido por cartílago elástico.



Pecíolo de la epiglótis. Extremo inferior de la epiglótis dirigido hacia abajo; fijado mediante tejido conjuntivo en el cartílago tiroideo.

Entrada de la laringe. Entre la epiglótis, los pliegues aritenopiglóticos y la escotadura interaritenoides.

Glotis. Porción de la laringe que produce la voz; incluye los pliegues vocales.

Membrana fibroelástica. Submucosa de la laringe, rica en fibras elásticas.

Túnica mucosa. Dotada de epitelio cilíndrico pseudoestratificado ciliado, con excepción de la parte superior de la superficie posterior de la epiglótis y de las cuerdas vocales, dotadas del epitelio pavimentoso estratificado y no queratinizado.²

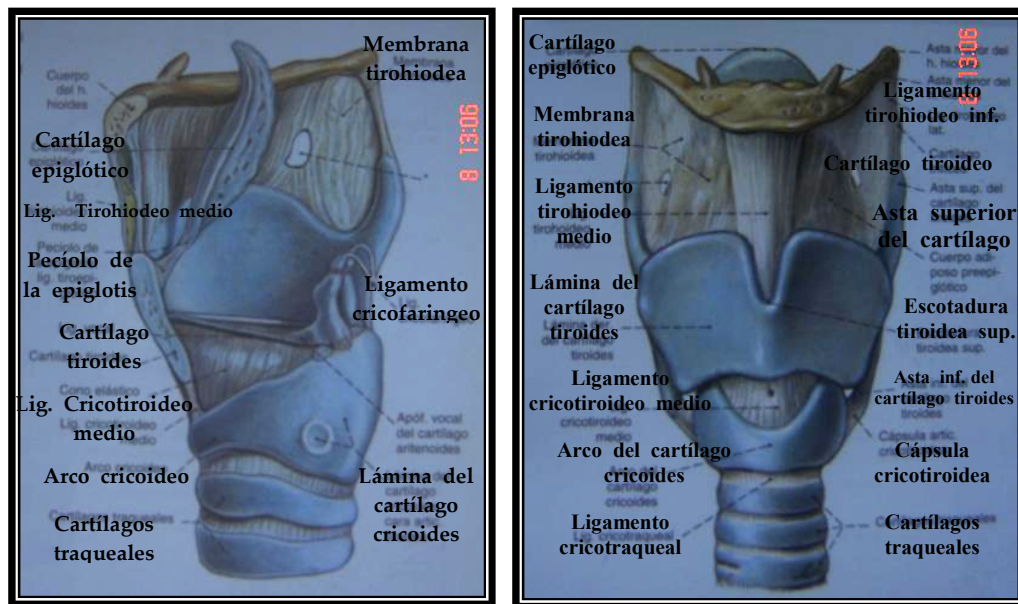


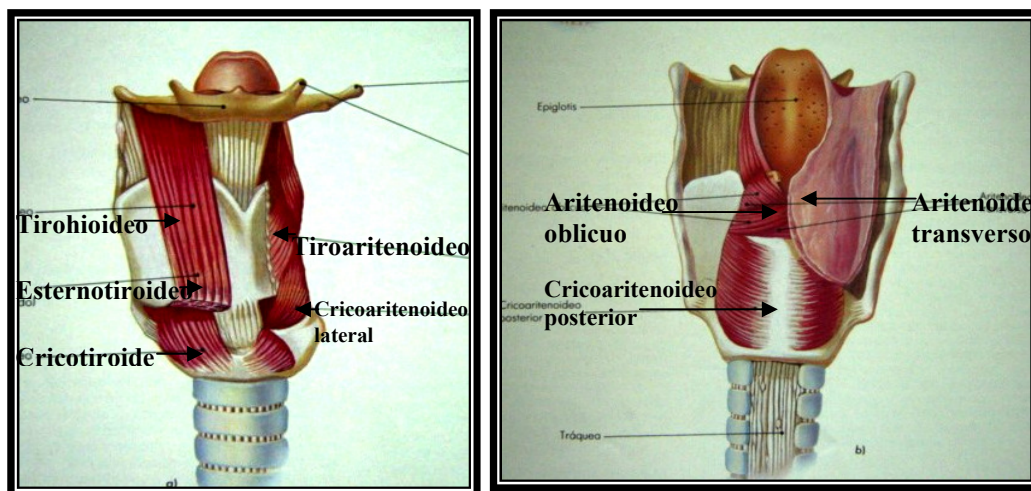
Figura 8 y 9 (Sobotta, Anatomía humana)

Músculos laríngeos (Fig. 10 y 11):

- M. Tirohioideo.
- M. cricotiroideo.
- M. cricoaritenoides posterior.
- M. cricoaritenoides lat.



- M. Esternotiroideo
- M. aritenoso oblicuo.
- M. aritenoso transverso
- M. aritenoso



Músculos laríngeos, vista anterior y posterior respectivamente.
Figura 10 y 11 (Fuentes, Corpus: Anatomía humana general).

4. TRÁQUEA

Continuación de la laringe; caracterizada por estar conformada por una pared cartilaginosa de anillos y extensiones conocidas como ramas que constituyen los bronquios. ¹

Porción cervical. De la VI hasta la VII vértebras torácicas.

Porción torácica. De la I hasta la IV vértebras torácicas.

Cartílagos traqueales. Son en forma de herradura.

Músculo traqueal. Músculo liso entre los extremos libres de los cartílagos traqueales, en forma de herradura.

Ligamentos anulares o traqueales. Puentes de tejido conjuntivo entre los cartílagos traqueales.



Bifurcación traqueal. Bifurcación asimétrica de la tráquea, situada a nivel de la IV vértebra torácica.

Túnica mucosa. Mucosa de la tráquea, dotada de epitelio cilíndrico pseudoestratificado ciliado.²

4.1 BRONQUIOS

A partir de su origen los bronquios se dirigen en forma divergente a la cara medial del pulmón correspondiente y penetrando en él.

Árbol bronquial. Todo el sistema de ramificaciones traqueales.

Bronquios principales (derecho e izquierdo). Se desprenden directamente de la tráquea.

Bronquios lobulares y segmentarios. Los bronquios para los 5 lóbulos de los pulmones y sus 20 segmentos.

Túnica muscular. De la pared bronquial.

Capa submucosa. Situada abajo de la mucosa bronquial.

Túnica mucosa. De los bronquios.²

5. PULMONES

Son esenciales órganos del aparato respiratorio, pues en ellos tiene lugar la respiración externa o hematosis (intercambio gaseoso entre el aire ambiente y la sangre).¹ Ocupan la mayor parte de la cavidad torácica.

Pulmón derecho e izquierdo. Son lobulados, y el derecho es mayor que el izquierdo.

Base pulmonar. Cara inferior del pulmón, en contacto con el diafragma.



Vértice pulmonar. Situado parcialmente en la abertura superior del tórax.

Cara costal. Cara del pulmón colindante con las costillas.

Cara medial. Cara del pulmón en contacto con la columna vertebral subdividida en parte vertebral, parte mediastínica e impresión cardiaca.

Cara diafragmática. Superficie inferior cóncava del pulmón, dirigida hacia el diafragma.

Caras interlobulares. Superficies que se encuentran en la profundidad de las cisuras pulmonares.

Raíz o pedículo del pulmón. Comprende los elementos vasculares y bronquiales que confluyen en el hilio del pulmón.

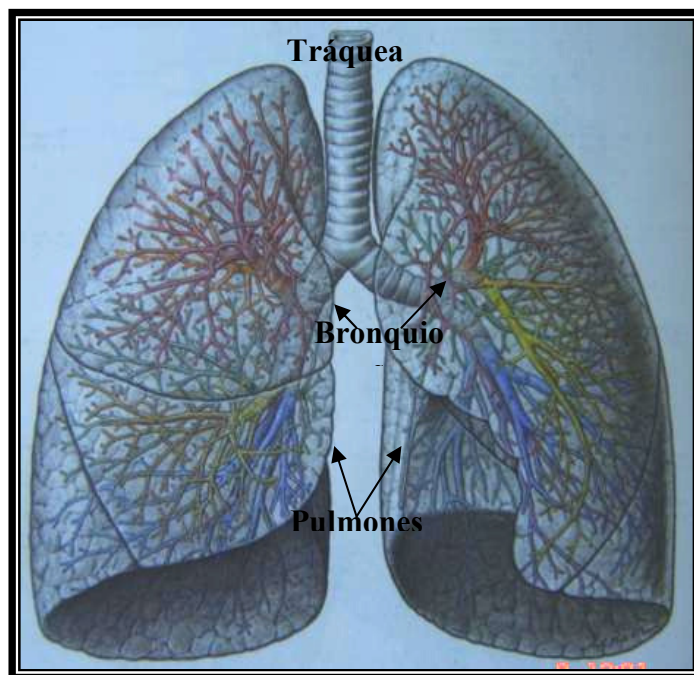


Figura 12
(Sobotta, Anatomía humana)



Lóbulos pulmonares:

P
U
L
M
O
N
E
S

D
E
R
E
C
H
O

I
Z
Q
U
I
E
R
D
O

L
Ó
B
U
L
O
S

L
Ó
B
U
L
O
S

- Superior
- Medio
- Inferior.

- Superior
- Inferior.



III. FISIOLÓGÍA DE LA RESPIRACIÓN

La respiración (en el sentido que en general se emplea el término) incluye dos procesos: la respiración externa, que comprende la absorción de O_2 y eliminación de CO_2 del cuerpo como un todo; y respiración interna, la utilización de O_2 y producción de CO_2 por las células, y los intercambios gaseosos de las células y su medio líquido.³ Para llevar a cabo estos procesos, la respiración puede dividirse en cuatro acontecimientos funcionales principales:

- 1) *Ventilación pulmonar, que significa el flujo del aire, de entrada y de salida, entre la atmósfera y los alvéolos pulmonares;*
- 2) *Difusión del O_2 y del CO_2 entre los alvéolos y la sangre;*
- 3) *Transporte del O_2 y del CO_2 en los líquidos corporales y la sangre a las células y desde ellas,*
- 4) *Regulación de la ventilación y de otras facetas de la respiración.*⁴

El aparato respiratorio desde el punto de vista fisiológico está constituido por: un órgano intercambiador de gases (los pulmones); una bomba que ventila los pulmones conformada por la pared torácica; los músculos respiratorios, que aumentan y disminuyen el tamaño de la cavidad torácica; las áreas del cerebro que controlan los músculos, y los fascículos y nervios que ponen en contacto al cerebro con los músculos en reposo. Todo esto ocasiona que una persona respire de 15 a 20 veces por minuto.³



1. MECÁNICA DE LA RESPIRACIÓN

1.1 INSPIRACIÓN Y ESPIRACIÓN.

Los pulmones y la pared torácica son estructuras elásticas. En condiciones normales no hay más que una delgada capa de líquido entre los pulmones y la pared torácica.

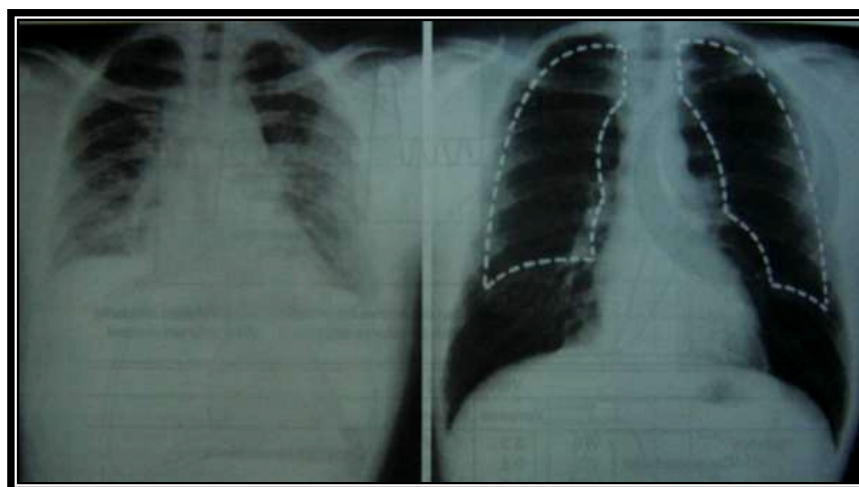
La inspiración (acción y efecto de introducir aire a los pulmones)⁵ es un proceso activo. La contracción de los músculos inspiratorios aumenta el volumen intratorácico.³ El trabajo de la inspiración se puede dividir en tres fases: 1) el requerido para expandir los pulmones en contra de las fuerzas elásticas de los pulmones y del tórax, denominado trabajo de distensibilidad y trabajo elástico; 2) el requerido para vencer la viscosidad de los pulmones y de las estructuras de la pared torácica, denominado trabajo de resistencia tisular, y 3) el preciso para vencer la resistencia de la vía respiratoria durante el movimiento del aire hacia los pulmones, denominado trabajo de resistencia de la vía respiratoria.⁴

La presión de las vías respiratorias se torna negativa ligeramente y fluye el aire al interior de los pulmones. Al finalizar la inspiración, la retracción de los pulmones empieza a retraer al tórax de vuelta a la posición espiratoria, en la cual las presiones respiratorias de retracción de los pulmones y de la pared torácica se equilibran. La presión en las



vías respiratorias se vuelve ligeramente positiva y el aire fluye al exterior de los pulmones. ³

La espiración (acción y efecto de expeler el aire de los pulmones) ⁵, durante la respiración tranquila es pasiva, en el sentido de que no se contraen músculos que disminuyen el volumen intratorácico. Sin embargo, hay cierta contracción de los músculos inspiratorios en la parte inicial de la espiración; produciendo una acción de freno sobre las fuerzas de retracción y hace más lenta la espiración. ³ Pero en la respiración profunda o cuando las resistencias de la vía respiratoria y tisular son grandes, sí que se produce trabajo espiratorio (que requiere la contracción de los músculos espiratorios), y éste es a veces incluso mayor que el inspiratorio, como en el caso del asma. ⁴ (Fig 13)



Radiografía del tórax en espiración completa (izquierda) e inspiración completa (derecha). La línea blanca punteada a la derecha es el contorno de los pulmones en espiración completa.

Figura 13 (Ganong, Fisiología médica)



1.2 MÚSCULOS PULMONARES.

Los pulmones pueden expandirse y contraerse de dos maneras: 1) *por el movimiento hacia a abajo y hacia arriba del diafragma para alargar y acortar la cavidad torácica*, y 2) *por elevación y descenso de las costillas para aumentar y disminuir el diámetro anteroposterior de la cavidad torácica.* (Fig. 14)

El movimiento del diafragma determina el 75% del cambio en el volumen intratorácico durante la inspiración tranquila. Este músculo, que está fijo alrededor de la base de la caja torácica, forma un arco sobre el hígado y se desplaza hacia abajo como un pistón cuando se contrae.³ Durante la inspiración, la contracción del diafragma tira de las superficies inferiores de los pulmones hacia abajo. Después, durante la espiración, el diafragma simplemente se relaja, y es el retroceso elástico tanto de los pulmones como de la pared torácica y de las estructuras abdominales el que comprime los pulmones.⁴

Los otros músculos inspiratorios importantes son los músculos intercostales externos, que se dirigen oblicuamente hacia abajo y hacia adelante de costilla a costilla. Durante el reposo, el diafragma o los músculos intercostales externos, por sí solos, pueden mantener una ventilación adecuada. Los músculos escalenos, que elevan las dos primeras costillas, los esternocleidomastoideos, que tiran del esternón hacia arriba, y los serratos anteriores, que elevan muchas costillas son



músculos inspiratorios accesorios que ayudan a elevar la caja torácica durante la respiración profunda difícil.³

Cuando los músculos espiratorios se contraen, se produce una disminución en el volumen intratorácico y espiración forzada. Los intercostales internos tienen esta acción debido a que se dirigen oblicuamente hacia abajo y hacia atrás, de costilla a costilla y, por tanto, tiran hacia abajo de la caja torácica cuando se contraen.³ Los músculos que tiran de la caja torácica hacia abajo y hacia adentro durante la espiración son los rectos abdominales, que tienen el efecto poderoso de tirar hacia abajo de las costillas inferiores a la vez que, junto con los restantes músculos abdominales comprimen el contenido abdominal hacia arriba contra el diafragma.⁴

Los músculos intercostales externos e internos actúan en la inspiración y espiración. Los intercostales externos se contraen, tiran de las costillas superiores y esto hace palanca sobre las costillas para elevarlas, causando así la inspiración. Los intercostales internos funcionan exactamente al revés y actúan como músculos espiratorios, debido a que el ángulo entre las costillas va en la dirección contraria y hacen la palanca opuesta.⁴

Los músculos abductores de la laringe se contraen al iniciarse la inspiración, separando las cuerdas vocales y abriendo la glotis. Durante la deglución o la activación del reflejo nauseoso hay contracción refleja



de los músculos abductores que cierran la glotis y evitan la aspiración de alimentos, líquidos o vómito hacia los pulmones. ³

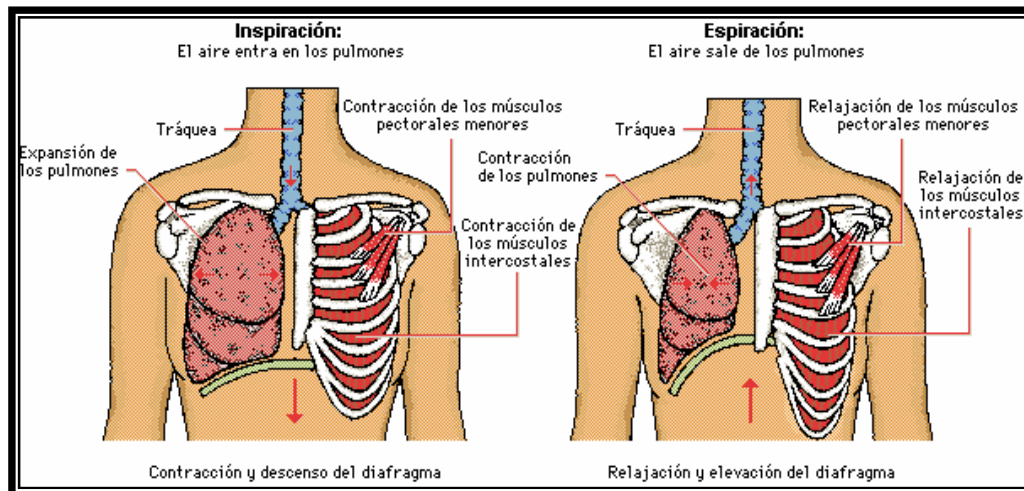


Figura 14. Enciclopedia encarta 2002.

1.3 VOLÚMENES PULMONARES.

La cantidad de aire que se desplaza al interior de los pulmones con cada inspiración, o la cantidad que sale con cada espiración se llama *volumen ventilatorio*. El aire inspirado con un esfuerzo inspiratorio máximo, en exceso del volumen ventilatorio, es el *volumen inspiratorio de reserva*; y el volumen expulsado por un esfuerzo espiratorio activo, después de la espiración pasiva, es el *volumen espiratorio de reserva*. El aire que queda en los pulmones tras la espiración forzada es el *volumen residual*. ³

Las combinaciones de los volúmenes anteriores reciben el nombre de capacidades pulmonares, y las más importantes son las siguientes:



1.La **capacidad inspiratoria** es igual al *volumen corriente más el volumen de reserva inspiratorio*. Es la cantidad de aire que una persona puede respirar comenzando en el nivel de una espiración normal e hinchando al máximo sus pulmones.

2.La **capacidad residual funcional** es igual al *volumen de reserva espiratorio más el volumen residual*. Es la cantidad de aire que queda en los pulmones tras una espiración normal.

3.La **capacidad vital** es igual al *volumen de reserva inspiratorio, más el volumen corriente, más el volumen de reserva espiratorio*. Es la máxima cantidad de aire que puede expulsar una persona de los pulmones después de una inspiración máxima y espirando al máximo.

4.La **capacidad pulmonar total** es el máximo volumen al que pueden expandirse los pulmones con el máximo esfuerzo posible; es igual a la *suma de la capacidad vital y del volumen residual*.

Todos los volúmenes y capacidades pulmonares son un 20-25% menores en la mujer que en el hombre, y son mayores en personas altas y atléticas que en los sujetos pequeños y asténicos.⁴

2. FUNCIONES DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS

2.1 FOSAS NASALES.

Cuando el aire pasa por las cavidades nasales éstas llevan a cabo tres funciones características: 1) *el aire se calienta por las extensas superficies de*



los cornetes y el tabique, con un área total de unos 160 centímetros cuadrados; 2) el aire se humidifica casi por completo incluso antes de que termine de pasar por las fosas nasales, y 3) el aire se filtra parcialmente. Estas funciones se denominan en conjunto función de acondicionamiento del aire de las vías áreas respiratorias superiores.

Los pelos situados en la entrada de las fosas nasales son importantes para filtrar las partículas grandes. El aire que pasa a través de las vías nasales golpea muchos de sus relieves obstructivos: los cornetes, el tabique y la pared faríngea. El mecanismo nasal de turbulencia para eliminar partículas del aire es tan eficaz que casi no penetran en los pulmones partículas de más de 6 micras de diámetro a través de las fosas nasales. De las restantes partículas, muchas de las de 1 a 5 micras se depositan en los bronquiolos más pequeños por precipitación por efecto de la gravedad. ⁴

2.2 TRÁQUEA Y BRONQUIOS.

Después de pasar a través de las fosas nasales y de la faringe (donde se calienta y capta vapor de agua), el aire inspirado desciende, para ser distribuido, a lo largo de la tráquea y a través de los bronquios, bronquiolos y conductos alveolares, hasta los alvéolos. ³

Uno de los problemas más importantes de las vías respiratorias es mantenerlas abiertas para permitir el paso fácil del aire a los alvéolos y



su salida de ellos. Para evitar el colapso de la tráquea, existen múltiples anillos cartilagosos que rodean cinco sextas partes de la tráquea. En las paredes de los bronquios, placas de cartílago menos extensas también mantienen un grado razonable de rigidez, que permite, sin embargo, que los pulmones se muevan lo suficiente como para contraerse y expandirse. Estas placas se hacen progresivamente menores en las últimas generaciones de bronquios, y desaparecen en los bronquiolos, que habitualmente tienen diámetros inferiores a 1.5 milímetros. Los bronquiolos no evitan su progreso por la rigidez de sus paredes. Por el contrario, se mantienen expandidos por las mismas presiones transpulmonares que expanden los alvéolos. Es decir, a medida que los alvéolos se agrandan, lo hacen también los bronquiolos. ⁴

La tráquea y los bronquios tienen cartílago en sus paredes, pero una cantidad relativamente reducida de músculo liso. Están recubiertos por un epitelio ciliado que contiene glándulas mucosas serosas. Hay cilios presentes hasta el nivel de los bronquiolos respiratorios, pero no hay glándulas en el epitelio de los bronquiolos y los bronquiolos terminales, y sus paredes no tienen cartílago. No obstante, sus paredes contienen más músculo liso, del cual la mayor cantidad, en relación al espesor de su pared, está en los bronquiolos terminales. ³

En condiciones respiratorias normales, el aire fluye con tal facilidad por las vías áreas respiratorias que basta un gradiente de presión inferior a 1cm de agua entre los alvéolos y la atmósfera para producir un flujo



suficiente de aire para una respiración tranquila. Sin embargo, en condiciones patológicas es frecuente que los bronquiolos pequeños desempeñen un papel mucho mayor en la resistencia al flujo aéreo por dos razones: 1) *debido a su pequeño tamaño, se ocluyen fácilmente, y 2) debido a que tienen el mayor porcentaje de músculo liso en las paredes, se constriñen con facilidad.* ⁴

Entre la tráquea y los sacos alveolares las vías respiratorias se dividen 23 veces. Los alvéolos están rodeados por capilares pulmonares, y en la mayor parte de las áreas las estructuras entre el aire y la sangre capilar (a través de la cual difunden el O₂ y el CO₂) son excesivamente delgadas. Hay 300 millones de alvéolos en el ser humano y el área total de paredes alveolares en contacto con capilares en ambos pulmones, es casi de 70 m². ³

La ventilación pulmonar consiste en renovar continuamente el aire en las zonas de intercambio gaseoso de los pulmones donde el aire está en las proximidades de la sangre pulmonar. La tasa a la que el aire nuevo alcanza estas zonas se denomina ventilación alveolar. Durante la respiración tranquila normal, el volumen de aire proveniente del aire corriente sólo basta para llenar las vías respiratorias hasta los bronquiolos terminales, y sólo una fracción pequeña del aire inspirado fluye a los alvéolos. ⁴



IV. ETIOLOGÍA DE LA RESPIRACIÓN BUCAL

La respiración normal también llamada respiración nasal, es aquélla en la que el aire ingresa por la nariz sin esfuerzo con un cierre simultáneo de la cavidad bucal. En los casos en que la respiración se realiza por la boca,⁶ (considerándose anormal), puede ser el resultado de una deficiente o nula permeabilidad de las vías aéreas superiores, entonces, el individuo se adapta a su condición patológica. Pero cuando las vías aéreas son permeables para el libre paso del aire y el individuo respira por la boca, sin que esto sea resultado de un esfuerzo (p. ej., ejercicio físico), esto es considerado un hábito.

Cuando la respiración inicia después del nacimiento, hay una vía aérea adecuada para el pasaje del aire a los pulmones. Normalmente, los bebés son capaces de respirar a través de sus nariz, sin embargo la respiración bucal puede ser desarrollada en años posteriores como respuesta fisiológica ante un esfuerzo físico o quizás por algún tipo de obstrucción en el pasaje nasal y/o nasofaríngeo.⁷ La nasofaringe puede tener muchas formas y tamaños, estando relacionada directamente con el desarrollo del tejido linfoideo existente en su interior. Como resultado de todo ello, la respiración nasal se verá afectada y convertirá al paciente en un respirador bucal.⁸



Un estudio realizado por Ulla Crouse y cols fue enfocado hacia el análisis de los cambios en el tamaño de la vía aérea nasal que ocurren con la edad. La investigación se realizó en 82 niños, con cavidades nasales pequeñas, desde los 9 hasta los 13 años de edad. Los resultados indicaron que en este lapso de tiempo la vía aérea nasal aumentó significativamente reflejo de la hipertrofia linfoidea de la prepubertad, pero que también en algún punto entre los 9 y 13 años tiende a decrecer transitoriamente. ⁹

La mala ventilación nasal produce problemas deformativos en las estructuras faciales y oclusales en los niños y en los adolescentes. Entre estas secuelas se encuentran las alteraciones de la musculatura facial, las deformidades odontopalatinas, las alteraciones mandibulares y de la articulación temporomandibular. ⁸

Para respirar por la nariz se requiere más esfuerzo que para hacerlo por la boca: los tortuosos conductos nasales representan una resistencia al flujo respiratorio mientras cumplen su función de calentar y humidificar el aire inspirado. El mayor trabajo que supone la respiración nasal es fisiológicamente aceptable hasta cierto punto; de hecho la respiración es más eficaz cuando existe una ligera resistencia en el sistema. Si la nariz está obstruida parcialmente, aumenta el trabajo para respirar por la misma, y al llegar a un nivel determinado de resistencia al flujo respiratorio, el individuo cambia a la respiración bucal parcial. ¹⁰



Hay reconocer que todos respiramos por la boca durante los esfuerzos físicos, el deporte, la fatiga y desde luego, cuando sufrimos catarros nasales. La vía nasofaríngea puede verse afectada por desviaciones del tabique nasal, pólipos, rinitis, hipertrofia adenoidea y otras afecciones agudas o crónicas que obligan al individuo a usar la cavidad bucal como vía accesoria para la inspiración de aire. Pero la intensidad de la dificultad respiratoria nasal normal varía mucho de una a otra persona y, por consiguiente, el tiempo y la frecuencia con que permanece la boca abierta.¹¹

Xuemei Gao y cols realizaron un estudio con el objetivo de examinar cambios adaptativos en la vía aérea superior durante la protrusión mandibular y la apertura bucal, investigaron también si estos cambios están directamente relacionados con los rasgos morfológicos de la mandíbula. Participaron 14 hombres no – apneicos. Se les colocó un dispositivo bucal hecho a la medida que fue usado para mantener la mandíbula en 4 diferentes posiciones de avance y a 3 diferentes posiciones de apertura. Se utilizó resonancia magnética con el fin de investigar diferencias en el tamaño de la vía aérea superior en las 7 posiciones. Los resultados obtenidos fueron que el tamaño de la vía aérea superior fue aumentando entre los sujetos mientras mayor fuera el avance o la apertura. El tamaño mínimo de toda la vía aérea superior estuvo significativamente asociado con los rasgos morfológicos de la mandíbula, tales como ángulo, longitud del cuerpo y rama mandibular.¹²



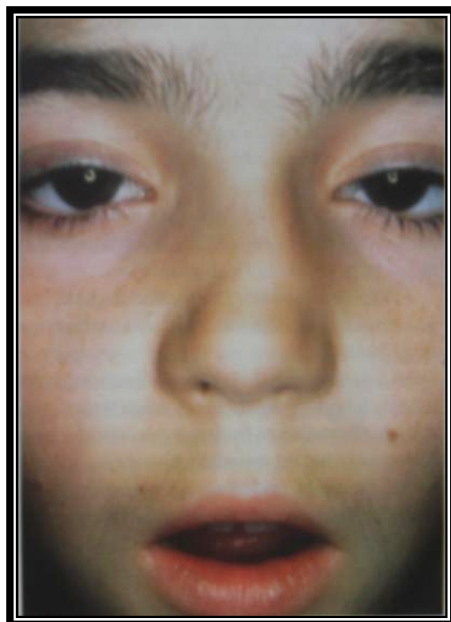
Frente a la presencia de una deformación ya establecida es muy importante hacer un diagnóstico otorrinolaringológico estricto así como un tratamiento desobstructivo previo al ortodóntico.⁸

A continuación se enumeran brevemente algunos de los factores etiológicos más comunes asociados con la obstrucción de las vías áreas superiores que predisponen a un cambio en el patrón respiratorio de nasal o mixto a bucal.

1. FÍSICA

1.1 DESVIACIÓN DEL SEPTUM

Las desviaciones del tabique nasal se originan por en anomalías del desarrollo o traumatismos y son frecuentes, pero a menudo son asintomáticas y no requieren tratamiento (Fig. 15). Sin embargo, la desviación septal puede causar grados variables de obstrucción nasal y predispone a la sinusitis (particularmente si la desviación obstruye el orificio de un seno paranasal) y a la epistaxis (hemorragia nasal) como resultado de la desecación causada por la corriente de aire.¹³ Por ello es necesario explorar las fosas nasales para buscar una desviación cartilaginosa anterior o bien ósea posterior.⁸



Paciente con desviación del septum. El impedimento en la respiración nasal producirá alteraciones bucales. Obsérvese la pirámide desviada y la boca entreabierta.

Figura 15 (Echarri, Diagnóstico en ortodoncia, estudio multidisciplinario.)

1.2 HIPERTROFIA DE CORNETES

Por causas alérgica o idiopática esta condición produce una obstrucción nasal marcada (Fig. 16) que obliga al paciente a transformarse en un respirador bucal. Es posible su asociación con una desviación septal e incluso también con una poliposis nasal (Fig. 17).⁸

Es importante examinar los cornetes para evaluar la presencia de edema o hipertrofia que conduce con frecuencia a la obstrucción nasal en el caso de los cornetes inferiores. En ocasiones puede detectarse un aumento de tamaño o una neumatización del cornete medio que contribuye también a la obstrucción nasal.¹⁴



Figura 16 (Rakosi, Atlas de ortopedia maxilar diagnóstico)

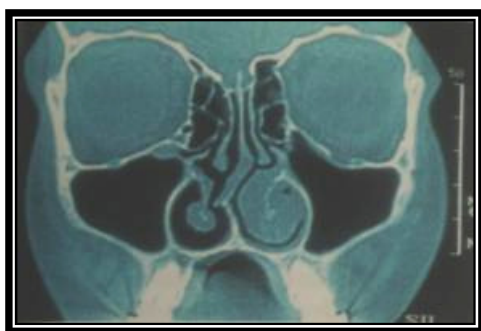


Figura 17 (Echarri, Diagnóstico en ortodoncia, estudio multidisciplinario)

2. PATOLÓGICA

2.1 HIPERTROFIA DE ADENOIDES

Es el aumento de tamaño del tejido adenoideo en las amígdalas faríngeas debido a hiperplasia linfoide (Fig. 18 y 19). La hiperplasia linfoide adenoidea aparece en los niños y puede ser fisiológica o secundaria a infección o alergia. La consiguiente obstrucción de las coanas puede causar sinusitis crónica, respiración bucal, apnea obstructiva durante el sueño, voz hiponasal y rinorrea purulenta.¹³



Paciente con hipertrofia adenoidea y visualización clínica de su hipertrofia adenopática de cuello, y radiografía de perfil de la rinofaringe con vista del tejido linfóide aumentado. Figura 18 y 19 (Echarri, Diagnóstico en ortodoncia, estudio multidisciplinario.)

2.2 HIPERTROFIA DE AMÍGDALAS

El tamaño de las amígdalas palatinas puede variar, incluso en los niños normales. Sin embargo a partir de una marcada hipertrofia, la vía respiratoria sufre una obstrucción que incluso puede llegar al pulmón. El aspecto externo del paciente puede además mostrar una marcada hipertrofia de las adenopatías angulomaxilares de cuello como una señal más del desarrollo del tejido linfático.⁸ (Fig. 20 y 21)



Hipertrofia amigdalal (vista clínicamente) y radiografía lateral de cuello mostrando marcada hipertrofia de amígdalas.

Figura 20 y 21 (Echarri, Diagnóstico en ortodoncia, estudio multidisciplinario.)

2.3 INFECCIONES RESPIRATORIAS

La mayoría son de etiología bacteriana o viral. Las más recurrentes son la gripe y el resfrío común.

El resfrío es una enfermedad leve del tracto respiratorio superior que puede ser causada por muchos virus pero se debe especialmente a rinovirus, adenovirus y virus influenza. Estos se transmiten por microgotas y por contacto con las manos. Dentro de sus manifestaciones clínicas hay rinorrea, congestión nasal, obstrucción nasal, fiebre de baja intensidad y malestar general. La gripe puede manifestarse como un resfrío común o caracterizarse por fiebre alta, escalofríos, cefalea, mialgias y ojos llorosos; además de tos.¹⁴



2.4 RINITIS

Se define como una inflamación de la mucosa nasal, este trastorno afecta a casi todas las personas en algún momento de la vida. Sus causas son numerosas e incluyen cualquier agente u organismo capaz de provocar infección, inflamación o irritación de la mucosa nasal.¹³

También es importante considerar los factores del huésped, como la presencia de reacciones alérgicas o enfermedades autoinmunes. El síntoma más frecuente es la obstrucción nasal secundaria al edema de la mucosa, además pueden acompañarse de secreción nasal, epistaxis y, en ocasiones dolor.¹⁴

2.4.1 RINITIS ALÉRGICA

Es una enfermedad nasal causada por alergenos que desencadenan una respuesta local de hipersensibilidad. Aunque se conoce comúnmente como *fiebre del heno*, la rinitis alérgica no es causada por el heno ni produce la fiebre. Puede ser estacional o estar presente durante todo el año.

Los individuos alérgicos producen anticuerpos específicos para inmunoglobulina E (IgE) contra una variedad de alergenos (polvo, polén, pelo de los animales, algunos alimentos). Cuando se unen dos



moléculas de IgE a un alérgeno causan una unión cruzada de ellas, lo cual desencadena la desgranulación del mastocito, y entonces, da lugar al episodio inicial que origina una cascada de células inflamatorias y mediadores que producen los síntomas de la rinitis alérgica. ¹⁴

Los síntomas más clásicos son una coriza espasmódica, rinorrea acuosa y prurito que afecta los ojos, la nariz y la faringe. También pueden presentarse síntomas de faringitis, cefalea ¹⁴ y obstrucción nasal, la cual a menudo es intensa y puede extenderse hasta la trompa de Eustaquio. ¹³ La gran mayoría de los pacientes tienen síntomas bilaterales, pero cuando estos se manifiestan de manera unilateral puede indicar una anomalía estructural dentro de la nariz (p. ej., pólipos nasales, tabique desviado). ¹⁴ (Fig. 22)

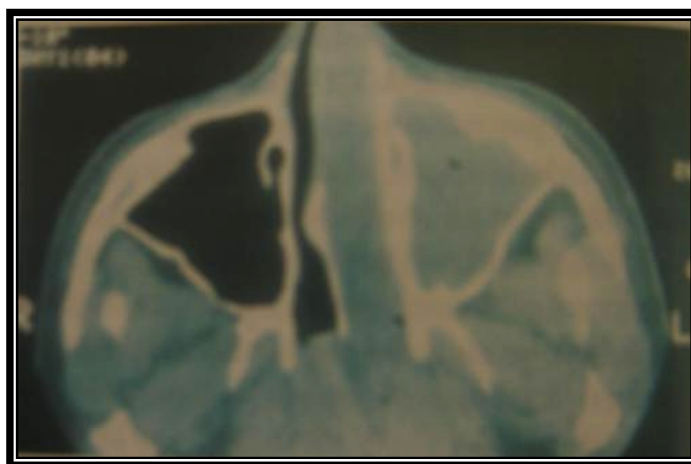


Imagen típica de un pólipo antrocoanal que ocupa toda la fosa nasal, el seno maxilar y la rinofaringe impidiendo la respiración nasal y transformando al sujeto en respirador bucal.

Figura 22 (Echarri, Diagnóstico en ortodoncia, estudio multidisciplinario.)



2.5 SINUSITIS

Se define como una inflamación aguda o crónica de uno o más de los cuatro senos paranasales (frontal, esfenoidal, maxilares y etmoidales)¹⁴ debido a infecciones víricas, bacterianas y fúngicas o a reacciones alérgicas.¹³

Está relacionada con la obstrucción de las vías de drenaje natural de los senos paranasales.¹³ La mucosa nasal edematosa obstruye el *ostium* de los senos paranasales, y el oxígeno del seno es absorbido por los vasos sanguíneos de la mucosa.¹⁰ Este proceso conduce a la acumulación de moco y el desarrollo de infección y síntomas inflamatorios.

Es más común durante los meses más fríos del año y se observa con mayor frecuencia en adultos que en niños. El síntoma más frecuente es una sensación de compresión o pesadez con dolor en el área del seno afectado o en una región de dolor referido. También se acompaña de obstrucción nasal secundaria a un edema de la mucosa de la pared lateral y a la retención de secreciones nasales. El examen nasal puede ser normal en algunos casos de sinusitis crónica, pero a menudo permite identificar indicios de inflamación e infección crónica. Puede apreciarse edema y eritema de la pared lateral de la nariz, los cornetes medios y las celdillas etmoideas.



Los factores predisponentes de la sinusitis abarcan cualquier anomalía física o fisiológica que puede conducir a la obstrucción de las vías de drenaje sinusal normales. Estas alteraciones consisten en desviaciones del tabique nasal, rinitis con edema de la mucosa nasal resultante, pólipos nasales, cuerpos extraños y tumores nasales.¹⁴

2.6. APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO

Se define como una interrupción del flujo aéreo secundaria a la obstrucción de la vía aérea superior o la interrupción de los esfuerzos respiratorios. El flujo de aire debe interrumpirse durante un lapso de 10 minutos como mínimo. Por lo general suele ser causada por una obstrucción anatómica combinada, de la nariz y la orofaringe. Este trastorno es exacerbado por la obesidad y el colapso de las paredes faríngeas.

En general esta enfermedad afecta a personas obesas o con sobrepeso corporal que respiran por la boca, refieren somnolencia diurna y roncan. Estos pacientes duermen mal, padecen cefaleas y se duermen en momentos y lugares inoportunos.

El examen de la cavidad bucal puede revelar una úvula de gran tamaño, paladar redundante, colapso de las paredes laterales de la faringe o hipertrofia amigdalina o adenoidea.¹⁴



Shigetoshi Hiyama y cols realizaron un estudio cuyo propósito fue el examinar los cambios provocados en la obstrucción nasal con variaciones en la protrusión mandibular o con cambios en la postura corporal. El estudio se realizó en 15 adultos sanos. Al examinar la influencia de la posición mandibular, la resistencia nasal fue registrada en posiciones de intercuspidadación y máxima protrusión. Al evaluar el efecto de la postura corporal, la resistencia nasal fue registrada en postura erguido sentado, reclinado dorsalmente y recostado. Los valores en los registros de obstrucción nasal en posición de máxima protrusión mandibular fueron más bajos que en intercuspidadación. Respecto a la posición corporal, la obstrucción nasal mostraba un progresivo aumento desde la posición erguido sentado hasta la supina. Los resultados sugieren que los cambios en la posición mandibular y corporal afectan significativamente el grado de obstrucción nasal y que deben ser considerados parte de la información básica en el tratamiento de pacientes con apnea obstructiva del sueño. ¹⁵

No siempre resulta fácil valorar las alteraciones de la función nasal, la frecuencia de infecciones otorrinolaringológicas, la forma de dormir, las alergias y los posibles hábitos que un paciente nos pueda referir en la historia clínica nos dará una idea. En cuanto, al examen físico la incompetencia labial no implica necesariamente que el paciente respire por la boca. Sin embargo, lo mejor es que sea el otorrinolaringólogo quien establezca el diagnóstico de respiración bucal, y conviene consultarle si se sospecha la presencia de algún problema. ¹⁶



V. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LOS RESPIRADORES BUCALES

El conocimiento de las características básicas de la región faríngea y su desarrollo, es esencial para el reconocimiento clínico de los problemas anatómicos y fisiológicos que, directa o indirectamente afecten a las vías respiratorias superiores.

1. CARACTERÍSTICAS CRANEOFACIALES

1.1 FACIALES

En una visión extrabucal, el paciente posee “facies adenoidea” (Fig. 16), es decir, rostro alargado y estrecho, ojos caídos, ojeras profundas (debido a la deficiente oxigenación de los capilares locales), surcos genianos marcados, surco nasolabial profundo, labios entreabiertos, resacos e hipotónicos¹⁷(el superior corto y, el inferior grueso y evertido), debilitamiento de los músculos faciales, aumento vertical del tercio medio e inferior de la cara y retrusión del mentón.⁶ Además los



Figura 23 (Vellini, Ortodoncia diagnóstico y planificación clínica)



pacientes presentan vías nasales estrechas y ángulo frontal alto.⁸ (Fig. 24 y 25)



Figura 24 (Vellini, Ortodoncia diagnóstico y planificación clínica)



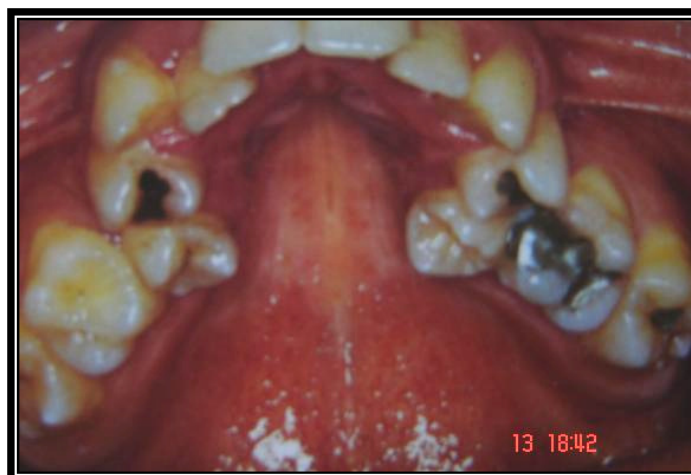
Figura 25 (Rakosi, Atlas de ortopedia maxilar: diagnóstico)

1.2 ESTOMATOLÓGICAS

En 1968, Ricketts describió el “síndrome de obstrucción nasal respiratoria” que comprendía las siguientes características: deglución de tipo visceral (torpeza al tragar), predisposición a la mordida abierta y a la mordida cruzada posterior uni o bilateral (Fig. 26). En pacientes con anomalías en la respiración nasal, Ricketts observó: predominio maloclusión de clase II, división 1¹⁶ con presencia de apiñamiento en ambas arcadas y tendencia a mordida abierta anterior; la arcada dentaria superior es de forma triangular¹⁷ (Fig. 27 y 28)



Mordida cruzada posterior. Figura 26 (Vellini, Ortodoncia diagnóstico y planificación clínica)



y predominan los patrones de crecimiento

Mordida abierta y arco superior con marcada compresión de forma triangular.

Figura 27 y 28 (Rakosi, Atlas de ortopedia maxilar: diagnóstico)



vertical. ¹⁶ Los incisivos superiores quedan expuestos por lo corto del labio. Las encías son hipertróficas y sangrantes debido a la resequedad a la que se ven sometidas por la falta del sellado bucal y el paso del aire. ⁶ (Fig. 29 y 30)

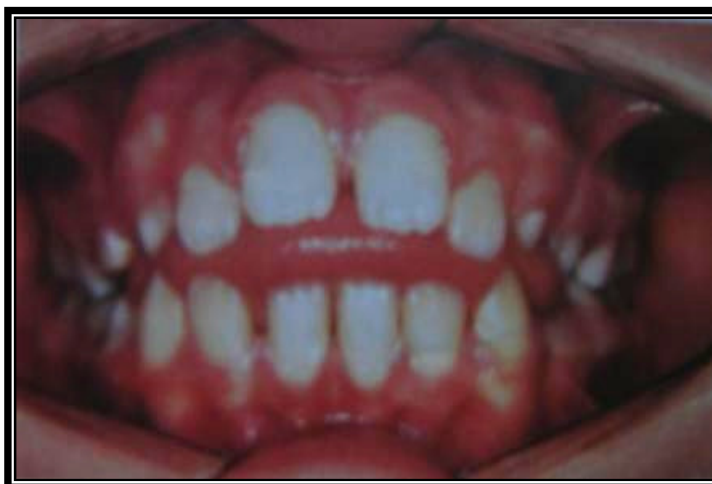


Paciente con gingivitis asociada a placa y respiración bucal. Figura 29 y 30 (Fuente directa)

La respiración bucal normalmente está vinculada a pacientes con interposición de labio y lengua. Ocurre que durante la inspiración y espiración el aire pasa solamente por la cavidad bucal, y como consecuencia provoca un aumento de la presión aérea intrabucal. La

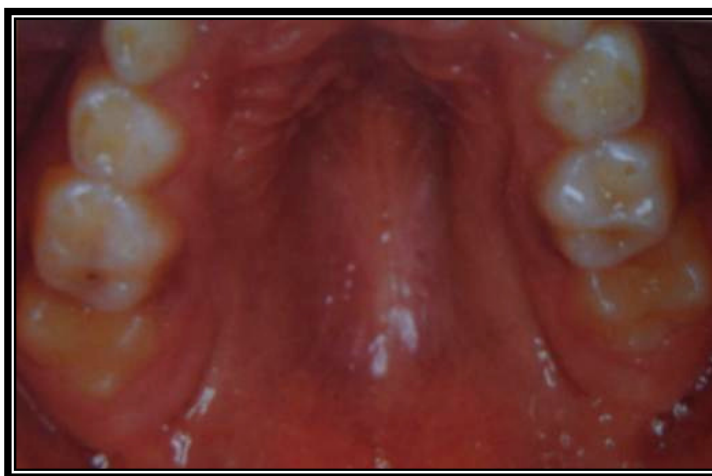


lengua se encuentra en posición baja (Fig. 31), el paladar se comprime y se profundiza (Fig. 32) y, al mismo tiempo; como el aire no transita la cavidad nasal, deja de penetrar en los senos maxilares que se vuelven atrésicos, y dan al paciente un aspecto característico.¹⁷



Interposición lingual.

Figura 31 (Viazis, Atlas de ortodoncia principios y aplicaciones clínicas)



Paciente respirador bucal con paladar profundo.

Figura 32 (Rakosi, Atlas de ortopedia maxilar: diagnóstico)



1.2.1 HABLA

Prácticamente para todas las formas de interacción entre los seres humanos es necesario el desarrollo del habla y del lenguaje. Cuando hay una alteración en la capacidad de comunicación, el desarrollo del ser humano se afecta. Algunos atributos del habla son: tono, intensidad, y calidad de la voz. ¹⁸

Tanto la nariz como los senos paranasales actúan como cavidades de resonancia durante la fonaciones. Se sabe bien que los pacientes con problemas obstructivos nasales y nasofaríngeos desarrollan hiponasalidad. ¹⁹ Para que el esfínter nasofaríngeo funcione es necesario que el paladar blando sea funcional en relación con el músculo constrictor superior dinámico en la pared nasofaríngea posterior. Durante la mayor parte de los ruidos emitidos al hablar, el esfínter permanece relativamente cerrado, con excepción de la “m”, “n” y “ñ” ¹⁸ las cuales son consideradas consonantes nasales. ²⁰

La hiponasalidad es la reducción o ausencia de nasalidad cuando normalmente debe haberla. Por tanto, únicamente se percibe en tres sonidos (m, n y ñ). “Tengo sangre en la mano” se convierte en “tego sagre ed la bado”, ¹⁸ la obstrucción nasal o de la faringe nasal produce una sustitución de la letra *m* por la letra *b* y las letras *ng* por la letra *g*.

²⁰



2. CORPORALES

2.1 POSTURA

La posición corporal de estos pacientes debe ser motivo de especial consideración por su influencia en la génesis de esta disfunción.⁶

La cabeza se encuentra en una posición extendida con aumento del ángulo craneo vertebral, y los hombros están caídos por la deficiente calidad y cantidad de aire respirado. (Fig. 33)



Típica postura de paciente respirador bucal.
Figura 33 (Vellini, Ortodoncia diagnóstico y
planificación clínica)



VI. COMPLICACIONES DE LOS RESPIRADORES BUCALES

El ser humano ha sido concebido para respirar fisiológicamente por la nariz y sólo en los casos de mayor demanda de aire, tal como ocurre en grandes esfuerzos, completamentándose con el aire bucal.⁸ Esto conduce a un equilibrio de desarrollo de las estructuras craneomaxilofaciales, tales como el ángulo mandibular, el maxilar, el paladar, la rinofaringe, la lengua, las fosas nasales, los labios y los dientes.¹⁰

El espacio faríngeo debe tener una forma y un tamaño adecuados para satisfacer las demandas funcionales. Las opiniones existentes sobre la forma de respirar y su efecto sobre la dentición y la morfología facial se han basado en la asociación observada entre la forma de respirar y las relaciones intermaxilares anteroposteriores, transversales y verticales.¹⁶

La principal entrada de la respiración es la nariz, las necesidades respiratorias son un determinante esencial para la posición de la mandíbula y lengua.¹⁰



1. CRECIMIENTO Y DESARROLLO GENERAL

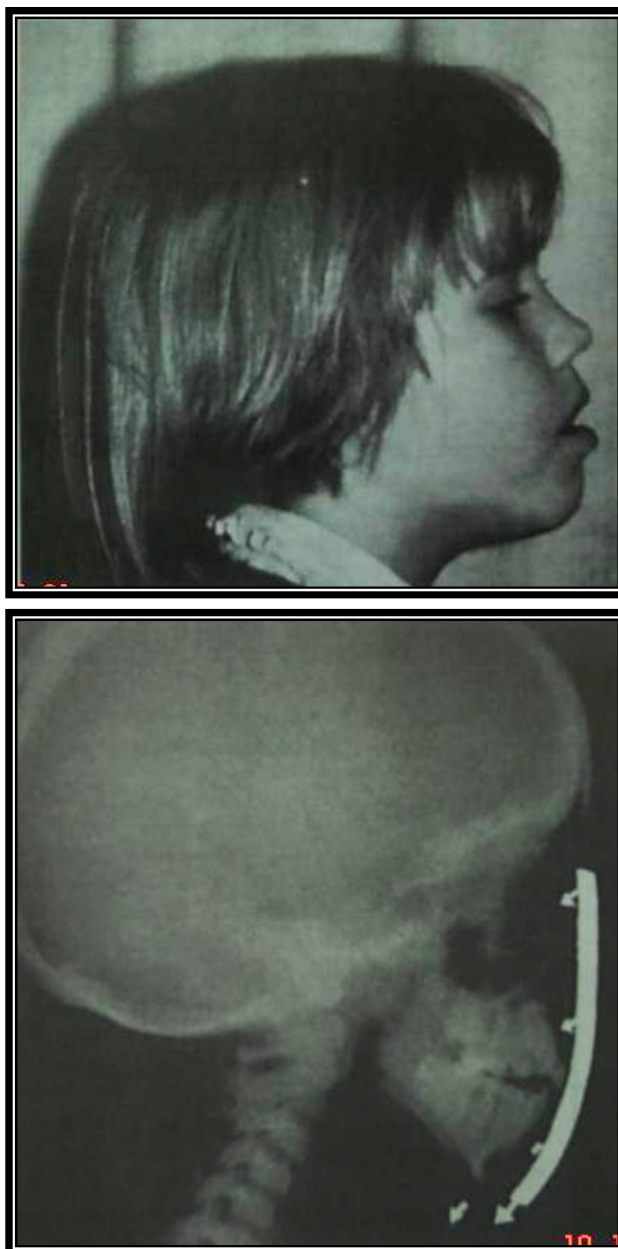
1.1 POSTURAS

La reducción del flujo de aire a través de la nariz que favorece la respiración bucal puede contribuir a la etiología de alteraciones en la posición de la cabeza. Es de sumo interés saber en qué medida los respiradores bucales mantienen inconscientemente la cabeza extendida o girada hacia arriba.

Para analizar esta cuestión Graber y colaboradores estudiaron la postura cefálica de 16 pacientes que se habían sometido a una adenoidectomía para mejorar el flujo respiratorio nasal. Estos pacientes fueron comparados con un número equivalente de sujetos control, de sexo y edades similares. Se midió la inclinación del plano Silla – Nasion (S - N) en relación con una línea de referencia vertical incluida en las radiografías laterales de cráneo. El ángulo S - N / vertical era menor en los pacientes con una postura cefálica extendida. Las mediciones se efectuaron antes de la intervención y un mes después de la misma. En los pacientes con respiración bucal se observó un aumento significativo de la altura facial de la mitad inferior de la cara, pero ningún cambio relevante en la en la altura de la mitad superior facial. Parece que los pacientes con obstrucción nasal presentan una postura cefálica algo más extendida; esto podría influir en la posición de la mandíbula. Esta



postura estira los tejidos blandos, lo que genera una fuerza retrusiva y descendente sobre el complejo facial.¹⁷ (Fig. 34 y 35)

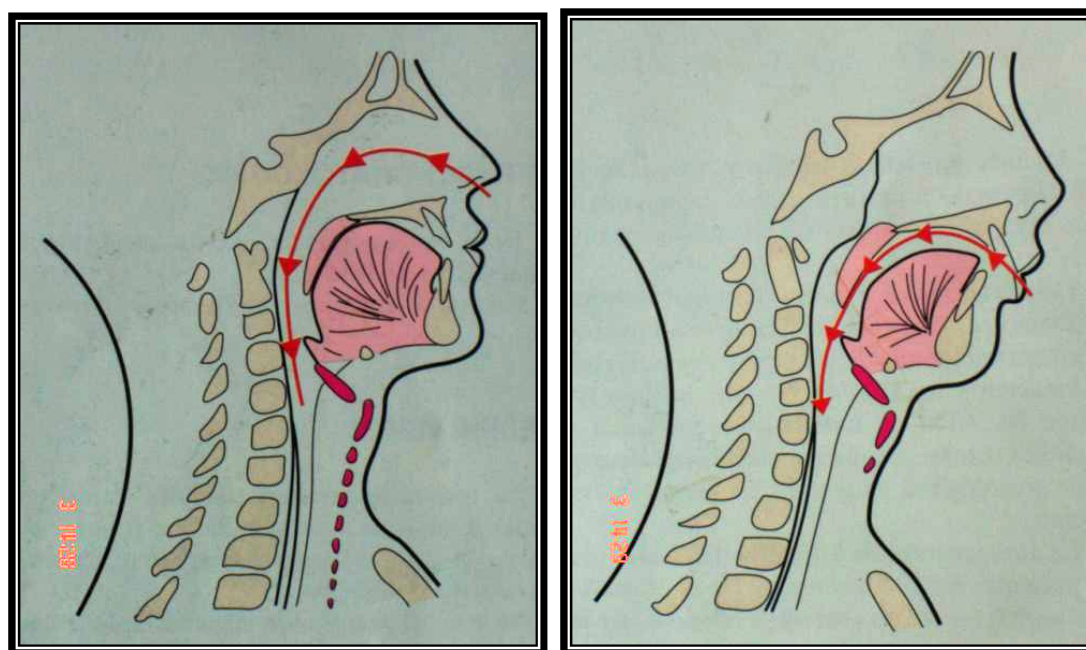


Postura cefálica extendida para mantener la permeabilidad de las vías respiratorias. Estiramiento de los tejidos blandos y fuerza retrusiva que soporta el complejo facial



2. CRANEOFACIALES

Durante la respiración nasal se crea una presión negativa entre la lengua y el paladar duro en el momento de la inspiración. La lengua se eleva y, al apoyarse íntimamente contra el paladar, ejerce un estímulo positivo para su desarrollo. En cambio si la respiración se lleva a cabo por la boca la lengua adopta una posición descendida para permitir el paso del flujo de aire. ⁶ (Fig. 36 y 37)



Esquematización del paso del aire en la respiración nasal y bucal, respectivamente.
Figura 36 y 37 (Gregoret, Ortodoncia y Cirugía Ortognática, Diagnóstico y Planificación)



Este fenómeno conlleva complicaciones, tales como:

- 1) Una falta de crecimiento maxilar primordialmente en sentido transversal al quedar sometido a las fuerzas centrípetas de la musculatura mímica, especialmente del músculo buccinador.
- 2) La lengua descendida está asociada con un crecimiento rotacional posterior de la mandíbula, con apertura del eje facial y aumento de la altura facial inferior. Este tipo de crecimiento se ve favorecido también por la mayor apertura bucal que tienen estos pacientes en la posición de reposo mandibular.⁶

Algunos factores etiológicos asociados con la respiración bucal ocasionan complicaciones en el crecimiento y desarrollo maxilar de forma muy específica como la desviación del tabique nasal (centro de desarrollo vertical de la cara). Su crecimiento continuo contribuye a la migración del paladar, alejándose de la base del cráneo. El crecimiento del cartílago del tabique nasal participa en el crecimiento de los huesos faciales hacia abajo y hacia adelante, en aquellos pacientes en los que hay una malformación nasal o una desviación muy marcada del septum nasal (en la mayoría de los casos de origen traumático) se produce una hipoplasia de la maxila para finalmente, producir una maloclusión clase III ósea.⁸



Los niños que padecen rinitis alérgica tienden a tener una mayor altura facial anterior, con una tendencia a la mordida, abierta.¹⁰

El estudio realizado por Carroll – Ann Trotman y cols donde asociaron la postura labial, la dimensión tonsilar y la vía aérea sagital con respecto a la morfología facial, arrojó los siguientes resultados: una mayor incompetencia labial estuvo asociada con una rotación posterior de la cara y un mayor aumento vertical en la región del tercio inferior facial. Por otro lado el reducido tamaño sagital de la vía aérea superior estuvo asociado con un retroceso maxilar y mandibular. Mientras que el aumento tonsilar estuvo asociado con una mayor profusión de la mandíbula. El estudio se llevó a cabo en 207 niños con problemas tonsilares y / o adenoideos con previa evaluación clínica y cefalométrica.

21

2.1 ESTOMATOLÓGICAS

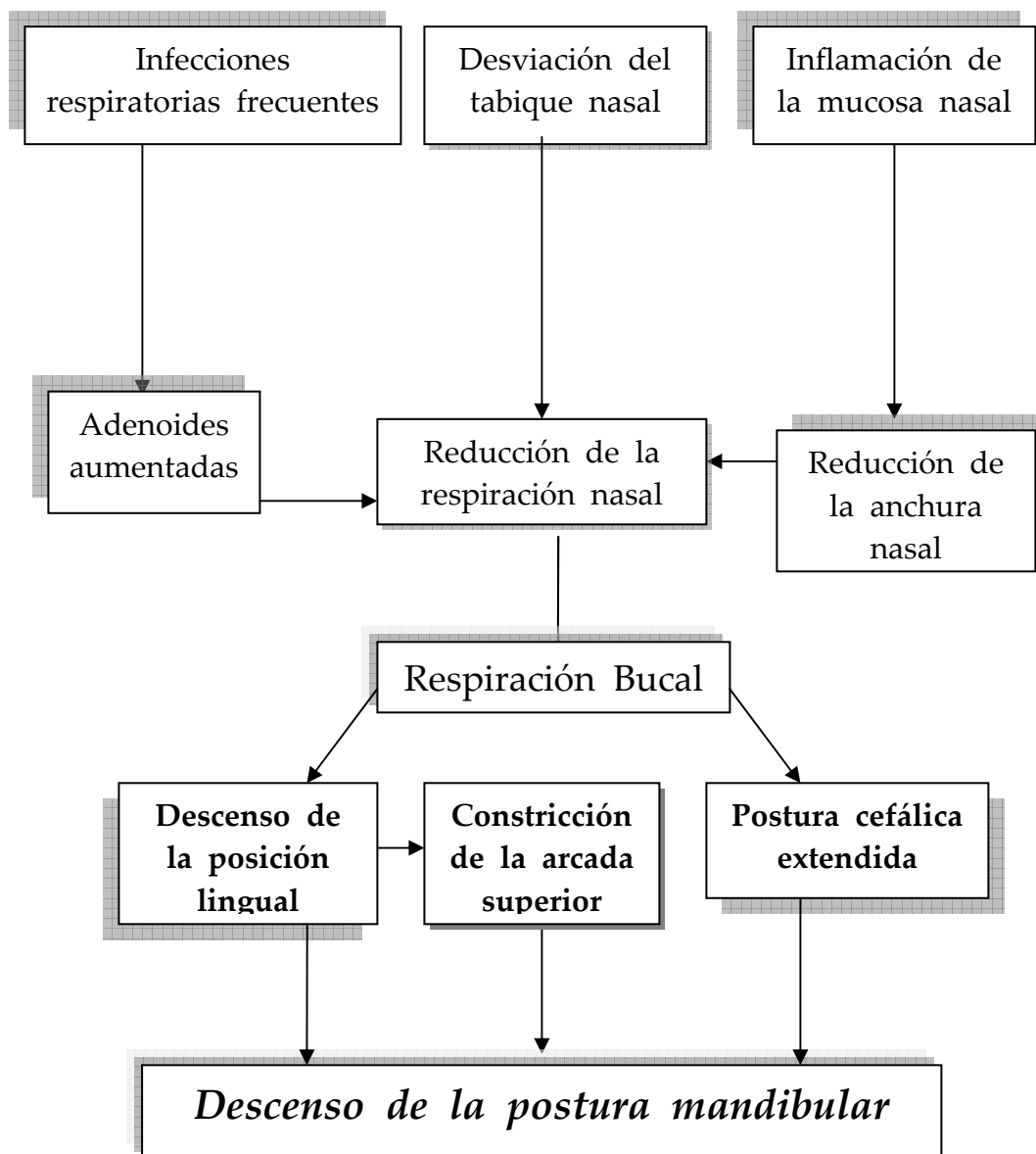
Para poder respirar por la boca, es necesario deprimir la mandíbula, la lengua y extender (inclinarse hacia atrás) la cabeza.⁶ Si se mantuviesen estos cambios, aparte del aumento de la altura facial, a nivel oclusal hay complicaciones como que los dientes posteriores primordialmente los superiores erupcionan en exceso y a no ser que se produjera un crecimiento vertical inusual de la rama mandibular, la mandíbula rotaría hacia abajo y hacia atrás, abriendo la mordida anteriormente y aumentando el rasante, con lo que la mayor presión ejercida por las



mejillas estiradas y por la presión lingual baja podrían llegar a estrechar el arco dental superior.¹⁰ A partir de todo ello se producirá una alteración en el diámetro facial, tanto en su longitud como en su anchura.

En un estudio realizado por Shigeki Takahashi y cols donde examinaron los cambios en la presión lingual sobre los incisivos inferiores relacionados con la respiración con base en el registro de la actividad electromiográfica del geniogloso en diferentes posiciones corporales en sujetos masculinos, encontraron que durante la respiración bucal la presión lingual máxima fue más grande que durante respiración nasal. La actividad del músculo geniogloso cambió significativamente durante la respiración bucal en diferentes posiciones corporales. Demostrando así que mientras la respiración bucal esta presente la presión lingual es mayor en posición corporal tanto recta como horizontal.²¹

A continuación se presenta un resumen que muestra como interactúan los factores que contribuyen a la alteración de la postura mandibular :



Cuadro 1 (Graber, Ortopedia dentofacial con aparatos funcionales)



La respiración bucal tiene una serie de repercusiones en el desarrollo maxilofacial. Sobre el maxilar se han descrito las siguientes:

- A) Opacidad e hipodesarrollo de los senos maxilares que se ubican en la base de la arcada dentaria superior, y esto implica que puede asociarse con una hipotrofia de esta arcada.
- B) Predominio en la actividad de los músculos elevadores del labio superior en detrimento de los paranasales que se insertan en la parte anterior del maxilar y favorecen el crecimiento de la premaxila. Por ello se produce una elevación y retrusión de la espina nasal anterior.
- C) Hipodesarrollo del maxilar, global o sólo transversal, con endognacia (gr. endo y gnatos = maxilar o mandíbula hacia adentro) y endoalveolia (compresión de la arcada dental). En la respiración bucal los labios se separan y la lengua queda baja. Se rompe el equilibrio entre la presión excéntrica de la lengua, que no se ejerce, y la acción concéntrica de los músculos de la mejilla (buccinadores), que predominan y comprimen lateralmente el sector posterior del arco superior.
- D) Protrusión incisiva por la falta de presión labial. Este dato no es constante y puede aparecer, en lugar de protrusión apiñamiento incisivo.

A nivel mandibular los hallazgos no son tan constantes, sin embargo puede llegar a observarse:



-
- A) Prognatismo mandibular funcional por la posición adelantada de la lengua buscando abrir una vía aérea.
- B) Rotación posterior mandibular con elongación de los rebordes alveolares que ocasionaría una relación intermaxilar de clase II y un aumento de la altura facial inferior.
- C) Lateroposición funcional mandibular si la compresión maxilar no es muy grande, que puede llevar a laterognatia y provocar una asimetría mandibular y facial.

La morfología y el crecimiento de la cavidad nasofaríngea están relacionados con la morfología y crecimiento de la base craneal. Así, individuos dolicofaciales con disminución de las dimensiones craneofaciales transversales, es decir con maxilar estrecho y paladar profundo, poseen una nasofaringe estrecha y factores como hipertrofia adenoidea o cualquier otro que ocasione una deficiente respiración nasal, aumentan las posibilidades de que se establezca una respiración bucal compensatoria.

Debido al polimorfismo de las repercusiones esqueléticas maxilofaciales y alveolodentarias, es difícil hablar de un síndrome respiratorio o de que las manifestaciones oclusales sean constantes en todos los pacientes. La insuficiencia respiratoria nasal es una condición de múltiple etiología, con diferente acción según el tipo facial y de distintas reacciones mandibulares que condicionan una notable variedad de alteraciones craneofaciales y oclusales. ²²



VII. OPCIONES TERAPÉUTICAS EN LA ACTUALIDAD

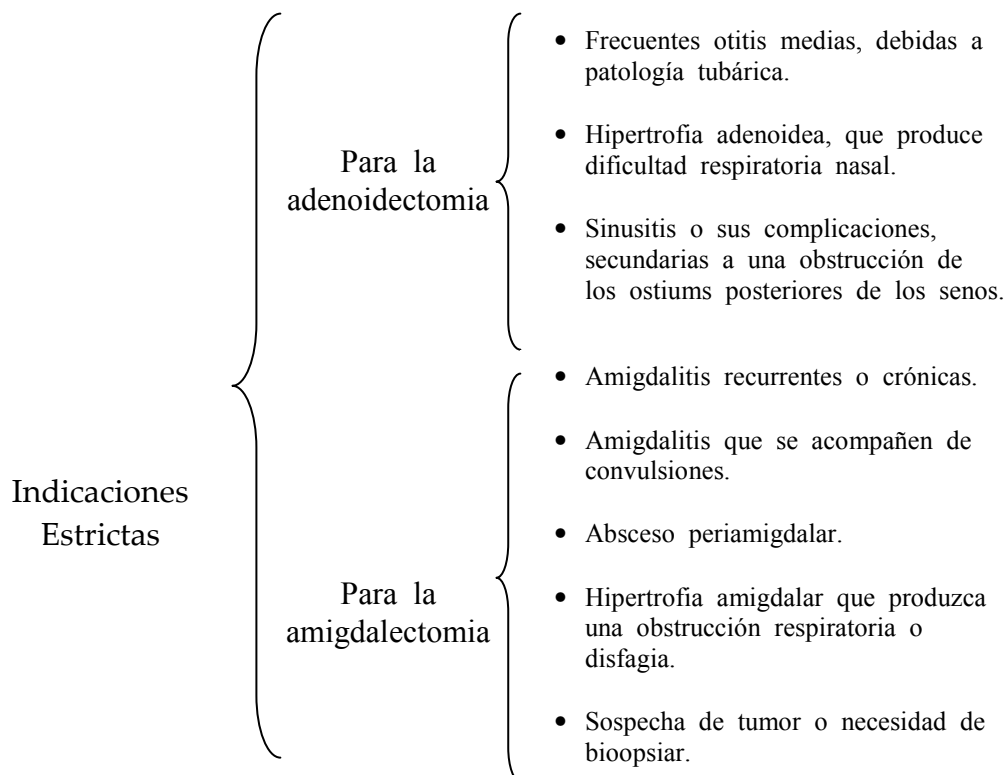
Después de la correspondiente evaluación estomatológica, el paciente puede ser remitido a un otorrinolaringólogo para solucionar la obstrucción nasal. Pero eliminar la causa directa algunas veces no será suficiente, porque el paciente puede continuar respirando bucalmente como hábito.¹⁷

El requerimiento terapéutico puede ser muy variado dependiendo el factor etiológico, pero se pueden enunciar como opciones conocidas actualmente:

- ☞ Extirpación quirúrgica de amígdalas y tejido adenoideo.
- ☞ Medicación en caso de rinitis alérgicas, asma, procesos infecciosos, etc.
- ☞ Tratamiento fonoaudiológico que comprende la reeducación mediante gimnasia respiratoria para la creación de nuevos esquemas neuromotores.
- ☞ Tratamiento ortopédico – ortodóncico para aumentar el ancho del piso nasal por medio de la disyunción platina, y corregir los problemas oclusales verticales y protrusiones que impidan el cierre labial.⁶
- ☞ Aparatos nocturnos de avance mandibular en pacientes con apnea obstructiva de sueño.



La decisión para la adenoidectomía y la amigdalectomía, en la mayoría de los pacientes, se basará en una historia clínica muy cuidadosa y un minucioso examen clínico.



Cuadro 2 (Echarri, Diagnóstico en ortodoncia, estudio multidisciplinario.)

Las contraindicaciones relativas para la adenoidectomía y la amigdalectomía son:

- Fisura palatina
- Fisura submucosa del paladar.
- Edad menor de nueve meses para la adenoidectomía, y tres años para la amigdalectomía.



-
- Problemas hematológicos de coagulación o de serie blanca.

Actualmente se centran todas las indicaciones de la amigdalectomía sobre la repetición de procesos infecciosos y sobre todo, los procesos obstructivos faríngeos que se acompañan del Síndrome de apnea del sueño, enfermedad obstructiva pulmonar⁸ y el *Cor pulmonale* (corazón pulmonar o hipertrofia cardíaca derecha).¹⁸

Para la adenoidectomía se valoran en la actualidad, sobre todo, los problemas de otitis media con pérdida de audición, la obstrucción nasal debida a una hipertrofia adenoidea, que produzcan signos de apneas del sueño y que, además, produzcan secuelas estomatológicas del respirador bucal. Como aquellos casos donde hay maloclusiones o deformaciones maxilofaciales deberían ser sometidos a una adenoidectomía y/o amigdalectomía si se constata que su tamaño es el responsable del proceso.⁸

Las indicaciones del tratamiento funcional en pacientes con problemas respiratorios se enumeran a continuación:

- 1) En los pacientes que respiran habitualmente por la boca y presentan un resistencia respiratoria escasa está indicado el tratamiento funcional. Se pueden prescribir ejercicios. Una buena forma de potenciar el sellado labial consiste en sujetar un trozo de cartulina entre los labios. (Fig. 38)



Niño sosteniendo una hoja de papel entre los labios como ejercicio para mantener el contacto labial.

Figura 38 (Vellini, Ortodoncia diagnóstico y planificación clínica)

2) Si existen problemas estructurales, como un exceso de tejido adenoideo y alergias, se debe consultar al otorrinolaringólogo y posiblemente convenga remitirle al paciente. Una vez resuelto el problema se puede iniciar el tratamiento ortodóncico.

3) Si no se pueden alterar las condiciones estructurales está contraindicado el tratamiento con aparatos funcionales. En tales casos, sólo es posible conseguir los cambios deseados mediante mecanoterapia activa con aparatos fijos. Aún así, la estabilidad de los resultados es muy dudosa a menos que se produzca una mejora automática y se elimine el factor etiológico directamente asociado con la respiración bucal.



El paso de la apertura al cierre labial tras la normalización de la respiración nasal y el abandono de la respiración bucal establece unas condiciones fisiológicas más adecuadas en la región orofacial para un crecimiento y desarrollo armónicos indispensable si se busca obtener estabilidad en los tratamientos. Si el cierre bucal anterior es incompetente, las condiciones de presión superan los límites fisiológicos tanto en el espacio bucal como el nasofaríngeo. La alteración funcional a nivel del músculo orbicular y los músculos circundantes cuando los labios pasan de una postura abierta a la postura cerrada pueden influir también en el desarrollo vertical de la cara y la dentición.¹⁶

Para convertir una respiración bucal en nasal necesitamos muchas veces la cooperación de otros especialistas (alergólogos y otorrinolaringólogos), y una vez desobstruidas las vías altas, hay situaciones que se corrigen espontáneamente, sobre todo en edades tempranas (dentición temporal o mixta inicial). Hay casos en que al permeabilizar las vías respiratorias pasan automáticamente de respirar por la boca a respiración nasal; pero, en otros casos persiste la respiración bucal como hábito.²²

Para corregir la respiración bucal por hábito en pacientes sin obstrucción de vías aéreas, el aparato que se utiliza es el *escudo vestibular* (Fig. 39 y 40) que impide la penetración del aire por la boca (provocando un ejercicio intenso en los músculos respiratorios). Por tanto, la respiración se hace obligatoriamente por las vías aéreas



superiores. Se recomienda su uso inicialmente con orificios que disminuirán gradualmente. Es importante verificar si realmente hay una obstrucción nasal que deberá ser eliminada en primer lugar. La actividad nasal aumentada estimula el tejido nasal, los senos maxilares, la circulación paranasal, y puede influenciar favorablemente en el crecimiento de estructuras óseas contiguas.¹⁷

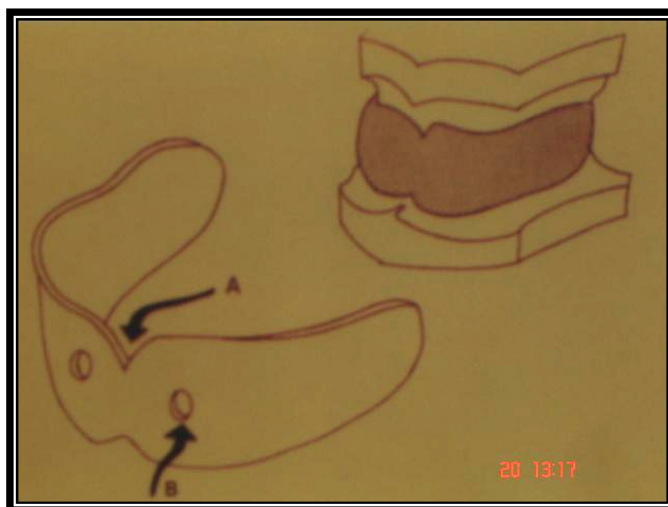


Figura 39
(Escobar, Odontopediatría)

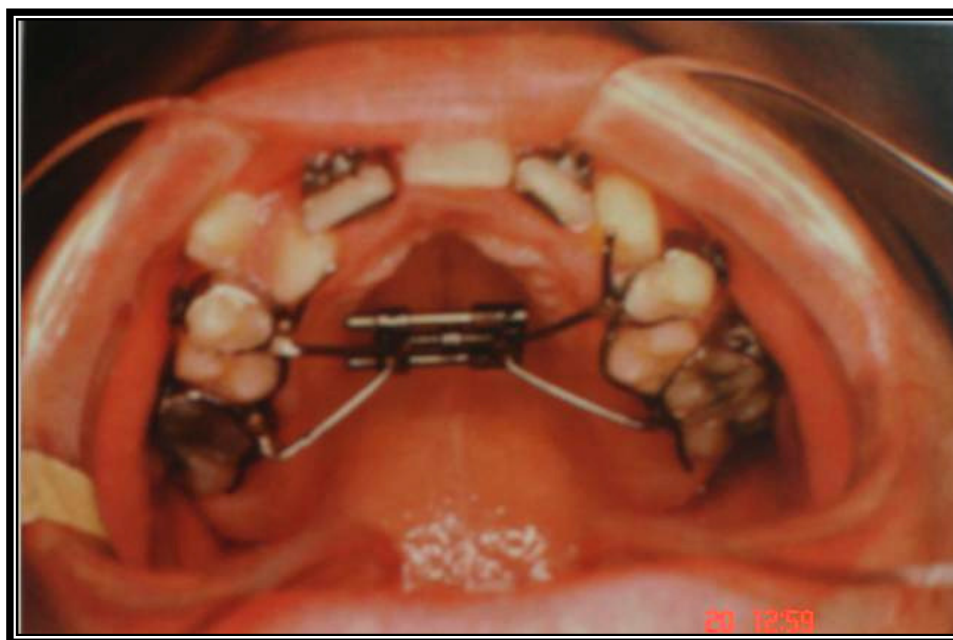


Figura 40 (Rakosi, Atlas de ortopedia maxilar: diagnóstico)



Si el paciente tiene una respiración nasal anormal es imposible iniciar tratamiento con algunos aparatos. Si están aumentadas de tamaño las amígdalas y las adenoides, con un avance compensador de la lengua, el paciente no podrá tolerar un aparato acrílico voluminoso en la cavidad bucal (escudo vestibular).¹⁷ Existen otros aparatos que se pueden usar en los casos de respiración bucal habitual (p. ej., los bloques gemelos de Clark, el activador de expansión de Hamilton).¹⁶

Para corregir la mordida cruzada posterior, ocasionada por la atresia transversal de la maxila, se usa un *disyuntor fijo*, que provocará la ruptura del rafe medio.¹⁷ lo que corregirá el problema oclusal y mejorará la permeabilidad de las vías aéreas al aumentar el ancho del piso nasal. (Fig. 41)



Disyuntor fijo cementado en el arco dentario superior.
Figura 41 (Vellini, Ortodoncia diagnóstico y planificación clínica)



En tanto para la corrección de la rotación mandibular y sus efectos, oclusales verticales se emplean:

Los bloques de mordida de acrílico (bite blocks); superior o inferior que encajan sobre los planos inclinados oclusales. Permiten una rápida corrección funcional de la maloclusión gracias a que transmiten fuerzas oclusales favorables a los planos inclinados oclusales que cubren los dientes posteriores. Están diseñados para el uso ininterrumpido; corrigen la relación maxilomandibular por medio de un desplazamiento mandibular funcional de la maloclusión modificando el plano inclinado oclusal y permitiendo una autorrotación y avance de la mandíbula hasta una posición de oclusión más adecuada, que disminuye la altura facial anterior y mejora el sallado labial. ¹⁶ Están indicados principalmente en pacientes en crecimiento. (Fig. 42)

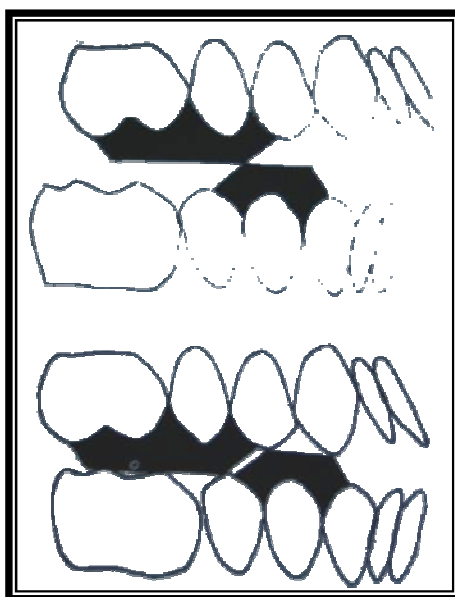


Figura 42 (Graber, Ortopedia dentofacial con aparatos funcionales)



El uso de un *arco extrabucal de tracción alta (occipital)* nos ayudará, pues inhibe el crecimiento hacia adelante del maxilar y permite el crecimiento hacia abajo y adelante de la mandíbula. Por la fuerza de acción ortopédica, intermitente y pesada así como por la dirección de la tracción aplicada neutralizan el movimiento vertical de la maxila.¹⁷



Aparato extraoral de tracción alta.
Figura 43 y 44 (Viazis, Atlas de ortodoncia principios y aplicaciones clínicas)

De esta manera, las fuerzas incidentes sobre la maxila deberán ser dirigidas correctamente para que la mandíbula no sufra rotaciones indeseables.²³ El arco extraoral también está indicado para tratar la mordida abierta anterior, ya que una fuerza de tracción occipital, lo más verticalizada posible, tendrá una acción de intrusión molar, que sumada a la extrusión de los dientes anteriores va a provocar el cierre de la mordida.¹⁷ (Fig. 43 y 44).



Los efectos de los aparatos nocturnos de avance mandibular para mejorar la permeabilidad de vía aéreas superiores en pacientes con apnea obstructiva del sueño están ampliamente documentados.

La investigación que realizaron Amandeep y Battagel evaluó a un grupo de 37 varones caucásicos con síndrome de apnea obstructiva con respecto a los cambios dimensionales de la vía aérea superior y la asociación con el uso de aparatos para el avance mandibular. Se tomaron radiografías laterales de cráneo de los individuos en posición erguida ocluyendo, recostados ocluyendo, y recostados protuyendo. Cada radiografía fue trazada y medida, y se examinaron los cambios en: posición mandibular, dimensiones de vías aéreas, y posición del hueso hioides. Los sujetos utilizaron un aparato tipo Hersbt de avance mandibular removible el cual se ajustó continuamente. Un total conformado por el 76% de los casos, mejoró la permeabilidad de las vías aéreas superiores y no tuvo complicaciones serias asociadas con el uso de un dispositivo para el avance mandibular.²⁴

No solamente pueden utilizarse aparatos para el avance mandibular para mejorar la permeabilidad de vías aéreas, por ejemplo: en la universidad médico - dental de Tokio se realizó un estudio que fue dirigido para examinar el efecto del tratamiento con un aparato de protusión maxilar (máscara facial) en el desarrollo craneofacial y dimensional de la vía aérea superior. La muestra conformada por 25



pacientes (edad promedio: 9.8 años) con maloclusión clase III fueron evaluados con el uso de cefalografías. Se observó un significativo incremento en el crecimiento maxilar, inhibición del crecimiento hacia delante de mandíbula y rotación mandibular con dirección a las manecillas del reloj. Los incisivos superiores fueron proinclinados y los inferiores retroinclinados significativamente. En el estudio fue encontrado además del marcado incremento en el crecimiento maxilar un efecto positivo sobre la dimensión sagital de la vía aérea superior. Lo que demostró que el tamaño de la vía aérea superior pudo ser alterado favorablemente durante el avance maxilar. ²⁵



VIII. CONCLUSIONES

✿ Las estructuras anatómicas de la respiración se dividen en vía aérea superior (conformada por nariz y senos paranasales) e inferior (laringe, tráquea, bronquios y pulmones).

✿ La base de la fisiología respiratoria parte de la inspiración y espiración del aire. La nariz calienta humidifica y filtra el aire para ser llevado hacia los pulmones donde a través del torrente sanguíneo se distribuye el O₂ y el CO₂ hacia todo el organismo.

✿ La inadecuada ventilación nasal en la mayoría de las veces es ocasionada por una obstrucción nasal crónica. Entre los factores etiológicos asociados se encuentran desde una infección respiratoria hasta un síndrome de apnea obstructiva pasando por rinitis alérgicas, sinusitis, hipertrofia amigdalor ó adenoidea, desviación del septum.

✿ El adecuado diagnóstico de la etiología obstructiva se tendrá que realizar con ayuda de la interconsulta con el otorrinolaringólogo.



✿ La obstrucción nasal da como consecuencia una respiración bucal, la cual tiene una amplia gama de repercusiones en la región craneofacial del individuo.

✿ La identificación facial de un paciente con respiración bucal es posible gracias a una facies característica que consta a grandes rasgos de labios resecos e incompetentes, cara larga (especialmente por aumento del tercio inferior) ojeras, mentón retruído, musculatura facial débil y, muchas veces narinas estrechas.

✿ Las características clínicas bucales aunque muy variables son maloclusiones con apiñamiento en ambas arcadas, arco dental superior triangular, periodonto sangrante e hipertrófico, paladar profundo, interposición labial y lingual (deglución atípica), mordida abierta anterior y cruzada posterior.

✿ Las alteraciones estructurales de la respiración bucal no sólo repercuten en el macizo craneofacial, sino también en la postura cefálica y corporal que tienen estos pacientes buscando una mayor permeabilidad aérea.

✿ Dentro de las complicaciones craneofaciales más importantes se encuentran la falta de desarrollo maxilar transversal, y lengua descendida que conlleva a una rotación posterior mandibular.



✿ En la actualidad los tratamientos consisten en la eliminación del factor etiológico asociado junto con la colocación de aparatología bucal y pueden ir desde simples ejercicios para ir mejorando el sellado labial, pasando por escudos vestibulares, en caso de que la respiración bucal persista como hábito, aparatos de control vertical para corregir los efectos oclusales verticales y sagitales que se originaron por la respiración bucal, aparatos que aumentan las dimensiones transversales de las vías aéreas (disyuntores palatinos) y aditamentos que mejoren la permeabilidad sagital de las vías aéreas, (aparatos de avance maxilar y/o mandibular) estos últimos muy útiles en pacientes con apnea obstructiva del sueño.

✿ El aparato ortodóncico indicado para tratar cada caso dependerá de un diagnóstico preciso del estado de la vía aérea superior y de los efectos oclusales, que se necesiten corregir.



IX. REFERENCIAS

1. Fuentes S. R., De Lara, G. S. Corpus: Anatomía humana general. Cd. México: Editorial Trillas, 1997. Volumen I Y II Pp. 986 -1048
2. Feneis H. Anatomisches Bilbwörterbuch der internationalen Nomenklatur. 3ª.ed. Barcelona, España: Masson-Salvat, 1994. Pp. 32, 134 -152
3. Ganong F. W. Review of medical physiology. 16ª.ed. Cd. México: Editorial El Manual Moderno, 1998. Pp. 721 – 727
4. Guyton C. A. Textbook of medical physiology. 10ª .ed. Cd. México: McGraw – Hill Interamericana, 2001. Pp. 525 – 538
5. Albert M. D. Dorland’s illustrated medical dictionary. 28ª ed. España: McGraw – Hill Interamericana, 1997. Pp. 684, 1012
6. Gregoret J. Ortodoncia y Cirugía Ortognática, Diagnóstico y Planificación. Barcelona, España: ESPAXS, 2000. Pp 77 - 82
7. Van der Linden F. Facial growth and Facial Orthopedics. Great Britain: Quintessences Books, 1986. Pp 159 - 161
8. Echarri L. P. Diagnóstico en ortodoncia, estudio multidisciplinario. Barcelona, España: Editorial Quintessences, S. L. 1998. Pp. 453 - 463
9. Croase U, Laine – Alava MT, Warren DW, Wood CL. A longitudinal study of nasal airway size from age 9 to age 13. Angle Orthodontist 1999; 69 (5): 413 - 418



-
10. Profitt R. W. Comtemporany orthodontics. 3ª. ed. Madrid, España: Elsevier Science, 2000. 74 - 76, 138 - 141
 11. Mayoral H. G. Ficción y realidad en ortodoncia. Sevilla, España: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, 1997. Pp 147 – 151
 12. Gao X, Otsuka R, Ono T, Honda E, Sasaki T, Kuroda T. Effect of tirated mandibular advancement and jaw opening on the upper airway in nonapneic men: a marnetic resonante imagining and cefalometric study. AJO 2004; 125 (2): 191 - 199
 13. Berkow R., Fletcher J. A. The Manual Merck. 9ª ed. Barcelona, España: Oceano / Centrum, 1994. Pp. 2391, 2590 - 2595
 14. Hurst J. W. Medicine for the practicing physican. 4ª.ed. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana, 1998. Pp 165, 318 – 320, 1884 – 1888, 1899
 15. Hiyama S, Ono T, Ishiwata Y, Kuroda T. Effects of mandibular position on Nasal Patency in normal awake subjets. Angle Orthodontist 2002; 72 (6): 547 - 553
 16. Graber M. T. Rakosi T. Petrovic A. C. Dentofacial orthopedics with functional appliances. Madrid, España: Harcourt, 1998. Pp 5 – 11, 145 – 159, 428
 17. Vellini F. F. Ortodoncia: diagnóstico e planejamento clínico. São Paulo, Brasil: Artes Médicas, 2002. Pp 275 – 277
 18. Adams, J. Fundamentos de Otorrinolaringología. México: McGraw – Hill Interamericana, 1993. Pp. 447
 19. Escajadillo R. J. Oídos, nariz, garganta y cirugía de cabeza y cuello. 2ª ed. México, D.F.: Editorial El Manual Moderno, 2002. Pp 239



-
20. Paparella M. M. Otorrinolaringología. 3ª ed. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana, 1994. Volumen I. Pp 391 – 392
 21. Trotman C-A, MnNamara Jr J A, Dibbets J, Weele L Th. Association of lip posture and the dimensions of the tonsils and a sagital airway with facial morphology. Angle Orthodontist 1997; 67 (6): 425 a 432
 22. Takashashi S, Ono T, Ishiwata Y, Kuroda T. Efect of changes in the breathing mode and body position on tongue presure with respiratiry related oscillation. AJO 1999; 115 (3): 239 - 246
 23. Canut B. J. A. Ortodoncia clínica. México, D.F.: Salvat, 1992. Pp 352 – 355
 24. Viazis D. A. Atlas of orthodontics: principles and clinical applications. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana, 1995. Pp 199 – 200
 25. Johal A. Battagel M J. An investigación into the changes in airway dimension and the eficacy of mandibular advancement appliances in subjects with ostructive sleep apnoea. Brit journal 1999; 26 (3): 205 - 2010.
 26. Effects of maxillary protraction on craneofacial structures and upper – airway dimension. Angle Orthodontist 2002; 72 (1): 43 - 47