



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ASOCIACIÓN ENTRE LAS DIMENSIONES
CEFALOMÉTRICAS DE LAS VÍAS AÉREAS
SUPERIORES Y EL DESARROLLO DE LOS MAXILARES.

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:

DIANA MÓNICA FAJARDO BERNAL

TUTOR: Mtro. LUIS PABLO CRUZ HERVERT

ASESORA: Esp. DIANA MILENA MONTOYA GUZMÁN

MÉXICO, D.F., 21 DE NOVIEMBRE, 2013.



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.



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.

DEDICATORIAS

Con amor, admiración, respeto y gran agradecimiento:

A DIOS, por su infinito amor por mí, gracias por ayudarme a concluir este proyecto y por darme la fuerza necesaria y coraje para llevarlo a cabo. Gracias por ayudarme a levantarme en medio de la tormenta, de los fracasos y aprender de cada uno de ellos. Gracias por estar en mi vida en cada momento.

Gracias por enviar a tu hijo unigénito, Jesucristo, a morir por mí, si no lo hubiera reconocido como mi único Señor y Salvador de mi vida, no sé dónde estuviera, simplemente no sería la mujer que soy, ya que tú soplaste aliento de vida en mi ser.

Gracias por enviar a tu Espíritu Santo, quien siempre me ha guiado por la senda de justicia y verdad durante mi carrera y mi vida. Él es el que me ha dado las fuerzas necesarias para superar toda circunstancia en mi vida.

Gracias por todo lo que me has dado, los dones, las peticiones de mi corazón y por bendecirme inmerecidamente, pero sé que me amas y me cuidas siempre.

Gracias por usar me para tu reino, sin embargo, quiero que sepas que te agradezco en gran manera darme la oportunidad de de culminar mi carrera, pero antes de ser una profesionalista, quiero ser siempre tu hija, fiel y obediente a ti, ya que es el mejor privilegio que podemos tener.

Esta tesina te la ofrezco para darte toda la gloria, honra, alabanza, adoración y la exaltación.

A MIS PADRES, como testimonio vivo, reciban mi eterno agradecimiento por sus sacrificios, sus esfuerzos, su apoyo, su aliento; pero sobre todo su gran amor y confianza que siempre me han brindado desde pequeña, los cuales me fueron encaminando para terminar mi carrera profesional que es la mejor herencia terrenal que me pueden dar.

Zuiero que sepan que le doy gracias a Dios por haber unido sus vidas y haberme dado la dicha de que ustedes sean mis padres, que mayor bendición, tener unos padres que se aman y que a mí me aman.

Gracias por sus correcciones y valores los cuales me ayudaron a forjar mi carácter y tomar decisiones firmes. Gracias por cada risa, por cada lágrima que pasamos juntos, por compartir conmigo cada sueño, que hoy he logrado uno de tantos anhelos gracias a ustedes y junto a ustedes, este sueño también es de ustedes.

Adrián Fajardo Magaña, mi papi, mi gran amigo y confidente, varón temeroso de Dios

María de los Ángeles Bernal Jiménez, mi mami, mi amiga, mujer virtuosa digna de alabar.

Los amo intensamente.

A MIS PASTORES, Alfredo y Luz María Espinosa, gracias por sus oraciones, su apoyo y la cobertura espiritual que brindan a mi vida, guiándome en el camino de Dios y siendo de gran ejemplo como personas, como matrimonio y como líderes espirituales.

Su cariño y amor por mí, me impulsa a poner toda mi fe y todo mi empeño en los ideales que se presentan en mi vida.

A LUIS MUÑOZ, gracias apoyarme de diversas formas durante mi carrera profesional, gracias por alentarme a finalizar esta etapa de mi vida y animarme a no desistir. Gracias por creer en mí en todo tiempo y recordarme que sí se puede, porque todo lo podemos en Cristo que nos fortalece.

De la misma manera, te agradezco la gran confianza que me has brindado y nunca me has fallado ni defraudado. Gracias por apoyarme y salir en mi defensa cuando lo he necesitado en los momentos más difíciles.

Dios me bendijo con un gran regalo, tenerte en mi vida, tanto a ti como a pollo.

Eres un gran varón de Dios, digno de admirar y respetar, temeroso de Él, con un corazón enorme y dedicado a la obra de Dios. Ahora sólo resta deleitarnos en el Señor Jesucristo y Él concederá las peticiones de nuestro corazón.

Con gran cariño y amor.

A LUIS JR, gracias por tu apoyo y tu confianza que me has brindado y gracias por echarme "porras" para terminar mi proyecto profesional. Muchas gracias por amarme, por entregarme tu confianza y considerarme tu amiga; siempre tendrás mi amor y apoyo incondicional, en las buenas y en las malas. Que mi ejemplo te impulse a completar también tu camino académico. Mi pollito hermoso, te amo.

A MI TUTOR, gracias por apoyarme en la realización de esta tesina, por su paciencia, por darme tranquilidad y por compartir sus conocimientos, tiempo y trabajo conmigo, y a todas las personas que colaboraron en este proyecto para culminar esta etapa de mi preparación académica. De la misma manera, le agradezco la gran confianza.

A DIANA MONTOYA, gracias por tu ayuda desinteresada y por apoyarme en mi tesina, por compartir tus conocimientos conmigo eres una gran persona.

DIOS LES BENDIGA A TODOS

ASOCIACIÓN ENTRE LAS DIMENSIONES CEFALOMÉTRICAS DE LAS VÍAS AÉRES SUPERIORES Y EL DESARROLLO DE LOS MAXILARES.

RESUMEN

Antecedentes.

La respiración ha sido íntimamente ligada con el crecimiento y desarrollo del complejo maxilomandibular, por ejemplo, se han descrito ampliamente las características cráneo-mandibulares de los respiradores bucales. Sin embargo, la mayoría de estos estudios sobre los que se documenta esta relación, fueron realizados hace más de tres décadas, y aunque la relación ha sido descrita, no hay información que soporte una evidencia contundente sobre el tema. Es imprescindible que el ortodoncista profundice sobre este concepto, a fin de mejorar su diagnóstico, prevención y plan de tratamiento al corregir la maloclusión.

Objetivo

Identificar la asociación entre las dimensiones de las vías aéreas y las medidas cefalométricas del complejo maxilomandibular.

Materiales y Métodos.

Se propone un estudio transversal. Donde se analizarán los expedientes de los pacientes del departamento de ortodoncia del DEPEI, la selección de la muestra se realizará mediante un muestreo no probabilístico de conveniencia. Se realizarán mediciones cefalométricas de acuerdo al análisis de Linder-Aronson en las radiografías laterales de cráneo, para obtener

información sobre las dimensiones de las vías aéreas y las dimensiones lineales anteroposteriores de los maxilares; así mismo, se evaluará, la proporción maxilomandibular y la dirección de crecimiento esquelético.

Resultados

Los resultados son consistentes con lo mencionado en la literatura. La disminución de las vías aéreas superiores afecta el desarrollo y las dimensiones del maxilar, de la mandíbula y del crecimiento vertical. Las mediciones de las vías aéreas no sólo muestran una correlación altamente significativa, sino que además tiene un coeficiente de regresión superior a 0.20, lo que hace pensar que el crecimiento vertical es la principal afección de una alteración en las vías aéreas superiores.

Conclusiones

Las dimensiones de las vías aéreas tienen una influencia directa en el desarrollo de las estructuras maxilomandibular. Correlaciona directamente y fuertemente con el crecimiento vertical del complejo maxilomandibular, aunque también con el tamaño mandibular y maxilar.

ÍNDICE

CAPÍTULO	PÁGINA
1. INTRODUCCIÓN	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
3. MARCO TEÓRICO	4
4. JUSTIFICACIÓN	8
5. OBJETIVOS	9
5.1 OBJETIVO GENERAL	9
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
6. HIPÓTESIS	10
7. MATERIAL Y MÉTODOS	11
7.1 TIPO DE DISEÑO DE ESTUDIO	11
7.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO	11
7.3 MUESTRA	11
7.4 VARIABLES	11
7.5 MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	17
7.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	17
8. RESULTADOS	18
9. DISCUSIÓN	29
10. LIMITACIONES DEL ESTUDIO	30
11. CONCLUSIONES	31
12. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	32

1. Introducción

En la actualidad, uno de los principales retos a los que se enfrenta el ortodoncista, es comprender la etiología de las maloclusiones.¹ Se debe partir de la premisa, de que si se comprende adecuadamente el origen del problema, se puede realizar un diagnóstico y un plan de tratamiento adecuado. Esto es de especial relevancia, cuando comprendemos que las maloclusiones tienen una etiología multicausal; es decir, está afectada por diversos factores (genéticos, funcionales, hábitos perniciosos y deficiencias nutricionales).² La mayoría de los estudios que plantean el efecto de la respiración como factor etiológico de las alteraciones del crecimiento y desarrollo del complejo maxilomandibular,^{1,2,3} se realizaron en la década de los setentas; la información aportada en ese tiempo fue considerada como concluyente.³

Sin embargo, hoy en día la información proporcionada por dichos estudios, puede ser cuestionada bajo las consideraciones metodológicas actuales; por lo que la evidencia sobre el tema no es concluyente. Esto contrasta con los estudios realizados a partir de la década de los noventas; donde se asume, de manera inversa, que las alteraciones de las vías aéreas superiores son resultado de las alteraciones del complejo maxilomandibular.

Asimismo, este concepto puede ser teóricamente erróneo, dado que se pasa por alto el hecho de que las alteraciones de complejo maxilomandibular no se desarrollan de manera inmediata⁴, necesitan un tiempo de evolución y un factor etiológico constante; en contraste con las alteraciones en las vías aéreas superiores que pueden darse de manera inmediata, ya sea en una forma aguda, crónica o ambas. Lo expuesto anteriormente, sustenta la hipótesis de que el desarrollo y crecimiento maxilomandibular está influenciado por las dimensiones de las vías aéreas superiores.^{4,5}

Las alteraciones en la respiración podrían ser consideradas como una de las principales causas de la maloclusión; si bien, aunque podrían ser consideradas como estímulos de baja intensidad, son estímulos de alta frecuencia.

Por otro lado, existen dos puntos que refutan nuestra hipótesis, en primer lugar se ha descrito ampliamente el efecto benéfico de los aparatos ortopédicos en la función respiratoria, lo que asume que las alteraciones del complejo maxilomandibular causan la disminución de las dimensiones de las vías aéreas superiores; y en segundo lugar, la ausencia de estudios longitudinales que evalúen el área de las vías aéreas superiores, su relación en los tres campos especiales de manera conjunta: anteroposteriores, verticales y transversales cuestionan la evidencia disponible, en la actualidad han sido analizadas de manera separada, por lo que la importancia de este estudio es aportar información integral y evidencia para responder a la pregunta de investigación planteada en este estudio:

¿Existe una asociación entre las dimensiones de las vías aéreas superiores y las medidas cefalométricas del complejo maxilomandibular en los pacientes del departamento de ortodoncia de la DEPEI de la Facultad de Odontología de la UNAM.

2. Planteamiento del problema

Las dimensiones de las vías aéreas superiores influyen directamente en el desarrollo del complejo maxilomandibular. Es de especial relevancia describir la magnitud y dirección de la relación entre el espacio de las vías aéreas superiores y las diferentes estructuras del complejo maxilomandibular; específicamente en el desarrollo del maxilar y de la mandíbula, la relación maxilomandibular y la dirección de crecimiento.

Los problemas en la respiración han sido asociados con características cefalométricas específicas; se habla de un aumento del tercio facial inferior y una dirección de crecimiento vertical en los casos más severos, pero no se ha descrito detalladamente la relación de la dimensión de las vías aéreas superiores con el desarrollo del maxilar y la relación maxilomandibular.

Por lo que este estudio plantea responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la asociación entre las dimensiones de las vías aéreas superiores y las mediciones cefalométricas de cada una de las estructuras y dimensiones del complejo maxilomandibular?

3. Marco teórico

La función respiratoria básica es el intercambio gaseoso de oxígeno y dióxido de carbono, lo que implica un perfecto equilibrio y control entre los componentes del sistema respiratorio. Una falla en este proceso fundamental para la vida, es, en diferentes grados de intensidad, causa muy frecuente de solicitud de atenciones de salud.⁵

Dentro de la fisiología del sistema respiratorio, se encuentra el sistema nervioso, el cual da control actuando en común de acuerdo con la corteza cerebral para determinar frecuencia y esfuerzo respiratorio.¹

Asimismo, la musculatura toma un papel importante, ya que el diafragma es el principal músculo inspiratorio, pero músculos accesorios también contribuyen en el proceso, incluyendo a los intercostales internos y esternocleidomastoideo, que apoyados en las estructuras de la caja torácica, disminuyen la presión en el espacio pleural entre la caja torácica y el pulmón durante la inspiración, estableciendo un gradiente de presión entre la apertura de la vía aérea y el compartimiento alveolar que hace que el gas fluya en el pulmón.¹

En cuanto a las vías aéreas, se pueden distinguir por la porción superior o vías aéreas altas, formadas por la boca, faringe, laringe y tráquea y la porción inferior o vías aéreas bajas, formadas por los bronquios los cuales son capaces de conducir el gas rápido y uniformemente desde el medio ambiente hasta el compartimiento alveolar, donde el intercambio gaseoso puede ocurrir. El fracaso respiratorio que implican las enfermedades que causan la obstrucción marcada o la disfunción del paso del aire puede ser pensado como la “disfunción de la vía aérea”.¹

Dentro de las alteraciones de las vías aéreas superiores encontramos de tipos congénitas, tumorales, infecciosas e inflamatorias, como sinusitis, rinitis, pólipos, diferentes alergias e hipertrofia de las amígdalas.⁵ Todas éstas pueden dar como resultado una disminución en el espacio de las vías aéreas superiores.⁶

La hipertrofia amigdalar es la principal causa de obstrucción durante el sueño. El fenómeno obstructivo más llamativo de este área, se produce principalmente durante el sueño, a esto se le denomina síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS). El paso de vigilia a sueño representa para el organismo una situación crítica en el curso, de la cual, los mecanismos que condicionan la apertura de dicha vía superior se atenúan. El definitivo desplazamiento de este equilibrio de presiones en favor de las de colapso de la vía aérea superior, es el hecho que condiciona el cuadro de SAOS descrito en la Figura 1.²

El factor anatómico es muy evidente en el niño y adulto, además existen factores inherentes a su anatomía que facilitan el colapso: vías aéreas altas más estrechas, posición más alta de la laringe, mayor laxitud de los tejidos y mayor flexibilidad cartilaginosa de las estructuras de soporte.⁶

El crecimiento y tamaño del tejido blando que rodea las estructuras óseas determinan el tamaño del espacio faríngeo desde que se comienza con una edad adulta a los 50 años aproximadamente. Los huesos que se encuentran en la nasofaringe difícilmente cambian.⁷

Clínicos e investigadores sostienen que el impedimento del paso del aire altera el crecimiento dental y facial. En contraste, otros investigadores han

reportado que no existe relación entre el crecimiento nasofacial y la resistencia nasal.^{7,8}

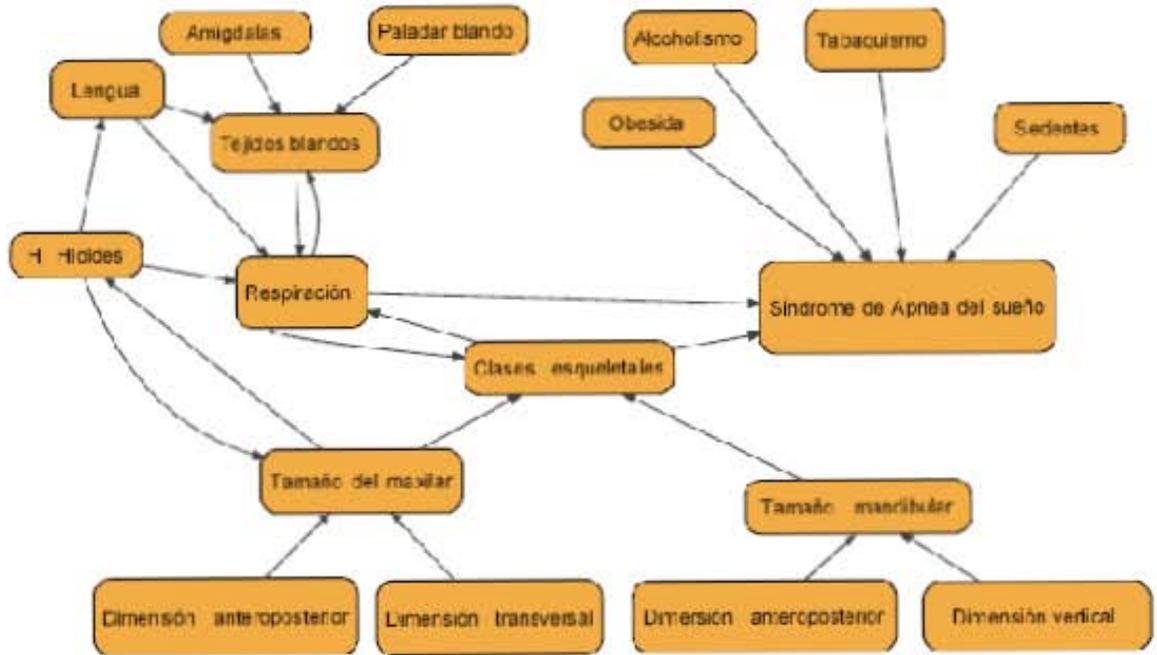
Existe duda también acerca de una asociación en el espacio de las vías aéreas con características de la clasificación esquelética.⁷

Algunos autores como Angle, Frankel Linder y Aronson entre otros, han demostrado que la obstrucción de las vías aéreas puede determinar un desarrollo anormal de los patrones faciales y hoy sabemos que es altamente relevante para el diagnóstico y plan de tratamiento ortodóntico.

Durante las últimas décadas, el análisis cefalométrico de la radiografía lateral se ha usado para cuantificar características esqueléticas y de tejidos blandos en pacientes con apnea obstructiva de sueño.⁶

Muchos estudios han usado cefalometrías laterales de cráneo proponiendo varios tipos de mediciones de la nasofaringe, entre ellos uno de los más notables es el análisis de McNamara, el de Linder-Aronson y el radio adeno-nasofaringeo de Fujioka's.⁸

Figura 1. Factores de riesgo asociados al síndrome de apnea obstructiva del sueño (OSA).



4. Justificación

La evidencia disponible en la actualidad sobre la relación entre las vías aéreas superiores y el crecimiento y desarrollo del complejo maxilomandibular, tiene dos principales limitaciones: la primera está relacionada a limitaciones metodológicas en los estudios; tales como el diseño, el tamaño de muestra, los métodos de recolección de información e incluso los métodos estadísticos para determinar asociaciones propios de la época en que se desarrollaron estos estudios cuyas limitaciones impiden tener información concluyente; y en segundo lugar, que el objetivo de estos estudios estaban planteados para identificar la relación entre las dimensiones de las vías aéreas y las alteraciones del complejo maxilomandibular en sentido sagital y vertical, dejando en segundo término la relación transversal del maxila. La evidencia disponible en la actualidad sobre la relación de las vías aéreas superiores y los tres campos de crecimiento (transversal, sagital y vertical) es casi nula.

El estudio de la relación entre la respiración y las anomalías craneofaciales resurgió y se intensificó, al identificarse el síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) y sus implicaciones en la salud, principalmente como factor etiológico de enfermedades cardiovasculares (Arritmias cardíacas, insuficiencia cardíaca, hipertensión arterial, y accidentes cerebrovascular). Esto se ha reflejado en un aumento exponencial en el número de publicaciones relacionadas a las características craneofaciales propios de los pacientes con SAOS; sin embargo, este mismo efecto no se ha observado en estudios que aporten información, a la evidencia no concluyente en la actualidad, sobre la asociación de las vías aéreas y el crecimiento maxilomandibular.

5. Objetivos

5.1 Objetivo general

El objetivo de este estudio es identificar la relación entre las dimensiones de las vías aéreas superiores y las medidas cefalométricas del complejo maxilomandibular en pacientes del Departamento de Ortodoncia de la DEPEI de la Facultad de Odontología de la UNAM.

5.1 Objetivos específicos

Este estudio como objetivos específicos plantea identificar la relación entre las dimensiones de las vías aéreas superiores y los siguientes conjuntos de medidas cefalométricas que evalúan:

- 1) La posición y dimensión del maxilar
- 2) La posición y dimensión de la mandíbula
- 3) La posición y proporción de la relación maxilomandibular
- 4) La dimensión vertical del complejo maxilomandibular

6. Hipótesis

H0: No existirá correlación estadísticamente significativa entre las dimensiones de las vías aéreas superiores y las medidas cefalométricas del complejo maxilomandibular.

HA: Existirá correlación estadísticamente significativa entre las dimensiones de las vías aéreas superiores y las medidas cefalométricas del complejo maxilomandibular.

7. Material y métodos

7.1 Tipo de diseño de estudio: Estudio transversal

7.2 Población de estudio

Expedientes de los pacientes que finalizaron el tratamiento de ortodoncia en la DEPEl de la Facultad de Odontología de la UNAM durante el periodo 2010-2011.

7.3 Muestra

La muestra se obtuvo mediante un proceso no probabilístico, es decir, fue un muestreo por conveniencia. Mediante el uso del módulo de muestreo programa Epidat versión 4.0. El tamaño estimado requerido fue de 147 expedientes, para identificar un coeficiente de regresión de 0.10, considerando un alfa de 0.05 y un poder de 80%

7.4 Variables

Las variables de análisis propuestas para el análisis, se agrupan de acuerdo al campo de estudio. Dado el objetivo planteado inicialmente por este estudio, las variables relacionadas con las dimensiones de las vías aéreas superiores son las variables independientes, mientras que las demás mediciones cefalométricas fueron agrupadas relacionadas al maxilar, a la mandíbula, la relación maxilomandibular y la dimensión vertical, cada una de estas variables están descritas en la Tabla 1.

Tabla 1. Descripción de las medidas cefalométricas.

Campo	Medición	Medidas cefalométricas	Descripción
Variables asociadas al SAOS			
Relación maxilomandibular	69	ANB A-Nasion-B (Grados)	Relación sagital máxilo-mandibular, deferencia de los ángulos SNA Y SNB.
Vías aéreas	86	Distancia Linder-Aronson AD1 (mm)	Distancia del punto Espina nasal posterior(ENP) al tejido adenoideo más próximo medido sobre la línea del punto Espina nasal posterior al punto Basion.
Vías aéreas	87	Distancia Linder-Aronson AD2 (mm)	Distancia del punto Espina nasal posterior(ENP) al tejido adenoideo más próximo medido sobre la línea perpendicular del punto Silla al punto Basion.

Síndrome de apnea obstructiva del sueño			
SAOS	X1	SAOS-1	Pacientes que cumplen con al menos uno de los tres criterios de SAOS (mediciones 69,86 o 87)
SAOS	X2	SAOS-2	Pacientes que cumplen con al menos uno de los tres criterios de SAOS (mediciones 69,86 o 87)
Vías aéreas	62	N-S-Ba (Grados)	Ángulo formado por los puntos cefalométricos Nasion (N), Silla (S), y Basion (Ba).
Vías aéreas	63	Ba-S-PNS (Grados)	Ángulo formado por los puntos cefalométricos Basion (Ba), Silla (S), y Espina nasal posterior (PNS).
Vías aéreas	85	Porcentaje de vías aéreas (%)	VERIFICAR
Vías aéreas	88	Distancia PTV a adenoides (mm)	La menor distancia de un punto ubicado sobre el Plano Pterigoideo Vertical (PTV), 5mm sobre el punto Espina nasal posterior .al tejido adenoideo
Maxilar	76	SNA Silla-Nasion-A (Grados)	Ángulo formado entre los puntos

			cefalométricos Silla (S), Nasion (N) y A.
Maxilar	96	Condilion-A (mm)	Distancia entre los puntos cefalométricos Condilion(Co) y A.
Maxilar	132	Maxilar a cráneo (mm)	VERIFICAR
Maxilar	143	Longitud del plano palatino (mm)	Longitud del plano palatino. Distancia entre los puntos cefalométricos Espina nasal posterior (ENP) Y Espina nasal anterior (ENA).
Mandíbula	44	Altura de la rama mandibular (CF-Go) (mm)	Longitud de la rama mandibular. Distancia entre los puntos cefalométricos CF y Gonion (Go).
Mandíbula	51	Longitud del cuerpo mandibular (mm)	Distancia entre los puntos cefalométricos Gonion (Go) y Menton (Me).
Mandíbula	78	SNB Silla-Nasion-B (Grados)	Ángulo formado entre los puntos cefalométricos Silla (S), Nasion (N) y B.
Mandíbula	97	Condilion-Gnasion (mm)	Distancia entre los puntos cefalométricos Condilion(Co) y

			Gnation (Gn).
Mandíbula	133	Mandíbula a cráneo (mm)	VERIFICAR
Relación maxilomandibular	13	Convexidad(mm)	Distancia entre el Plano Facial (N-Pg) y el punto A.
Relación maxilomandibular	95	Diferencia máxilo-mandibular (mm)	Proporción entre tamaño de maxilar y mandíbula.
Relación maxilomandibular	113	Witts AOBO (mm)	Distancia de los puntos A y B sobre el plano oclusal.
Dimensión vertical	15	Altura Facial Inferior (Grados)	Altura Facial inferior de la cara. Medición angular entre los planos Xi-ENA y Xi-Pm.
Dimensión vertical	34	Eje Facial (Grados)	Eje Facial. Ángulo formado por la intersección de la línea Nasion-Pogonion con el Plano de Frankfurt.
Dimensión vertical	39	Ángulo del Plano Mandibular (Grados)	Plano Mandibular. Ángulo formado por la intersección del Plano Mandibular con el Plano de Frankfurt.
Dimensión vertical	91	Altura facial posterior (mm)	Altura facial posterior. Distancia de los puntos CF y el punto Go (Gonion

			intersección).
Dimensión vertical	92	Altura facial anterior (mm)	VERIFICAR.
Dimensión vertical	93	Razón Posterior/Anterior (%)	Razón entre Altura facial posterior y Altura facial anterior.
Dimensión vertical	149	Ángulo Goniaco Superior (Grados)	Ángulo Goniaco Superior. Intersección de los planos Go-Gn-SN . VERIFICAR
Dimensión vertical	150	Ángulo Goniaco Inferior (Grados)	Ángulo Goniaco Inferior. Intersección de los planos Go-Gn-SN. VERIFICAR

Fuente: Directa

7.5 Métodos de recolección de información

Se acudió a al departamento de Ortodoncia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPeI), donde se revisaron los expedientes de los pacientes finalizados durante el periodo 2010-2011. Se seleccionaron expedientes finalizados completos, de los cuales se obtuvo el registro de la edad y el sexo del paciente. De los expedientes se digitalizó la radiografía lateral de cráneo pre-tratamiento, en proporción uno a uno mediante el uso de un escáner de doble luz. La información y el trazado cefalométrico se realizaron mediante el programa JOE 32. Se trazaron los análisis de Ricketts, Jaraback, Steiner, Downs, Saussoni, y el análisis de vías aéreas de Linder-Aronson. Mediante el uso de este programa se obtuvieron los valores cefalométricos para cada paciente, lo cuales fueron exportados a una hoja de cálculo, de ahí se construyó una base de datos con la información mediante el uso del programa Fox Pro. El análisis estadístico se realizó mediante el uso del paquete estadístico STATA V10.1

7.6 Análisis estadístico

En primera instancia se planteó un análisis descriptivo de la edad, sexo, medidas de las vías aéreas superiores y de las medidas cefalométricas del complejo maxilomandibular. Se reportaron las medias y las desviaciones estándar para cada una de las medidas cefalométricas, ya sean angulares, lineales o porcentuales.

Finalmente se realizó un análisis de regresión lineal simple para describir la correlación entre las vías aéreas superiores y cada una de las medidas cefalométricas realizadas.

8. Resultados

Se analizaron 153 expedientes, con una edad promedio de 14.5 (± 7.9) años. De los cuales 64 participantes fueron del sexo masculino lo que representó el 44.4%. En la tabla 2 se describen las medias y las desviaciones estándar de cada una de las mediciones cefalométricas analizadas.

Tabla 2. Características cefalométricas de la población de estudio.

Medición cefalométrica	n	Media	D.E.
Mediciones de vías aéreas superiores			
Porcentaje de vías aéreas	153	57.7	20.59
Distancia PTV - Adenoides	153	12.71	5.83
Ángulo Ba-S-ENP	153	60.11	5.96
Ángulo N-S-Ba	153	129.66	5.35
Mediciones maxilares			
Distancia de Co-A	153	91.36	7.14
Distancia maxila a cráneo	153	0.61	4.2
Longitud del plano palatino	153	51.6	4.86
Mediciones mandibulares			
Distancia Co-Gn	153	118.59	10.68
Ángulo SNB	153	78.85	4.35
Longitud del cuerpo mandibular	153	70.16	6.31
Distancia mandíbula a cráneo	153	-8.47	8.6
Altura de la rama mandibular	153	65.98	6.99

Mediciones de la relación sagital maxilomandibular			
Diferencia maxilomandibular	153	27.21	6.24
Witts	153	-1.86	4.31
Ángulo ANB	153	4.88	3.06
Convexidad	153	4.96	3.67
Mediciones de la dimensión vertical			
Altura facial posterior (AFP)	153	79.36	7.74
Altura facial anterior (AFA)	153	121.8	10.17
Razón AFP/AFA	153	65.24	4.72
Ángulo del plano mandibular	153	28.31	6.06
Eje facial	153	85.75	4.75
Altura facial total	153	61.17	5.74
Altura facial inferior	153	46.66	4.71
Ángulo goniaco superior	153	48.59	4.72
Ángulo goniaco inferior	153	75.13	5.28

Fuente: Directa

En la tabla 3. Los coeficientes estadísticamente significativos se observaron entre las variables “Distancia Linder-Aronson AD1 (mm)” y las variables “Condilion-A (mm)” y “Maxilar a cráneo” con un valores de coeficiente de regresión 0.442 y 0.128 respectivamente.

La variable “Distancia Linder-Aronson AD2 (mm)” mostró importancia estadística con las variables “Condilion-Gnation (mm)”, “SNA Silla-Nasion-A (Grados)”, “Maxilar a cráneo (mm)” presentando valores de coeficiente de regresión de 0.665, 0.219, 0.218 respectivamente. También se observó importantes estadísticas entre las variables “Distancia PTV a adenoides

(mm)” y las variables “Cóndilo-A (mm), SNA Silla-Nasion-A (Grados), “Longitud del plano paladino (mm)” con valores de coeficiente de regresión de 0.416, 0.15 y 0.301 respectivamente.

Se observó significación estadística entre la variable BA-S-PNS (Grados) y la variable “Longitud del plano palatino (mm) con un valor de -0.273. La importancia estadística entre la variable N-S-Ba (Grados) y la variable “SNA Silla-Nasion-A (Grados)” con un valor de coeficiente de regresión de -0.336.

Tabla 3. Correlación entre las dimensiones de las vías aéreas superiores y las medidas cefalométricas del maxilar.

Variables cefalométricas	Total		Cóndilo-A (mm)	SNA Silla-Nasion-A (Grados)	Maxilar a cráneo (mm)	Longitud del plano palatino (mm)
Porcentaje de vías aéreas (%)	153	Coeficiente de regresión	0.0443	0.0252	0.0118	0.0281
		Constante	88.81***	82.29***	-0.0628	49.98***
Distancia Linder-Aronson AD1 (mm)	153	Coeficiente de regresión	0.442***	0.109	0.128*	0.068
		Constante	79.62***	80.84***	-2.785	49.80***
Distancia Linder-Aronson AD2	153	Coeficiente de regresión	0.665***	0.219***	0.218***	0.210**

(mm)		Constante	77.04***	79.03***	-4.077**	47.08***
Distancia PTV a adenoides (mm)	153	Coefficiente de regresión	0.416***	0.135*	0.0702	0.301***
		Constante	86.08***	82.03***	-0.275	47.77***
Ba-S-PNS (Grados)	153	Coefficiente de regresión	0.00409	-0.023	0.0829	-0.273***
		Constante	91.04***	85.11***	-4.292	68.01***
N-S-Ba (Grados)	153	Coefficiente de regresión	-0.121	-0.336***	-0.0072	-0.0897
		Constante	107.0***	127.2***	1.626	63.25***

Fuente: Directa

En la tabla 4, los coeficientes estadísticamente significativos se observaron entre las variables “Porcentaje de vías aéreas” y la “Longitud del cuerpo mandibular (mm)” con un valor de coeficiente de regresión de 0.0561.

La variable “Distancia Linder Aronson AD1(mm)” presentó una significancia estadística entre las variables “Condilion-Gnasion (mm)”, “Longitud del cuerpo mandibular (mm)”, “Altura de la rama mandibular (CF-Go) (mm)” presentando valores de coeficiente de regresión de 0.467, 0.312, 0.341 respectivamente.

Los coeficientes estadísticamente significativos se observaron para la variable “Distancia Linder-Aronson AD2 (mm)” y las variables “Condilion-

Gnation (mm)“, “SNB Silla-Nasion-B (Grados)”, “Longitud del cuerpo mandibular (mm)”, “mandíbula a cráneo”, “altura de la rama mandibular (CF-Go) (mm)” con un valor de coeficiente de regresión de 0.966, 0.217, 0.575, 0.339, 0.642 respectivamente.

La variable “Distancia PTV a adenoides (mm)” mostró significativamente estadística con las variables “Condilion-Gnation (mm)”, “Longitud del cuerpo mandibular (mm)”, “Altura de la rama mandibular (CF-Go) (mm)” presentando valores de coeficiente de regresión de 0.666, 0.357, 0.619 respectivamente. La importancia estadística entre la variable N-S-Ba (Grados) y la variable “SNA Silla-Nasion A (Grados)” con un valor de coeficiente de regresión de -0.333.

Tabla 4. Correlación entre las dimensiones de las vías aéreas superiores y las medidas cefalométricas mandibulares.

Variables cefalométricas	Total		Condilion-Gnation (mm)	SNB Silla-Nasion-B (Grados)	Longitud del cuerpo mandibular (mm)	Mandíbula a cráneo (mm)	Altura de la rama mandibular (CF-Go) (mm)
Porcentaje de vías aéreas (%)	153	Coeficiente de regresión	0.0607	0.0278	0.0561*	0.0461	0.0373
		Constante	115.1***	77.26***	66.93***	-11.13***	63.84***
Distancia Linder-Aronson AD1 (mm)	153	Coeficiente de regresión	0.467**	0.0445	0.312***	0.0963	0.341***
		Constante	106.2***	77.68***	61.88***	-11.03**	56.93***

Distancia Linder-Aronson AD2 (mm)	153	Coeficiente de regresión	0.966***	0.217**	0.575***	0.339*	0.642***
		Constante	97.78***	74.19***	57.77***	-15.79***	52.16***
Distancia PTV a adenoides (mm)	153	Coeficiente de regresión	0.666***	0.108	0.357***	0.0118	0.619***
		Constante	110.1***	77.49***	65.63***	-8.623***	58.12***
Ba-S-PNS (Grados)	153	Coeficiente de regresión	-0.247	-0.0296	-0.0721	0.154	-0.152
		Constante	133.3***	80.62***	74.45***	-17.58*	74.98***
N-S-Ba (Grados)	153	Coeficiente de regresión	-0.253	-0.333***	-0.123	-0.0325	-0.0297
		Constante	151.2***	122.0***	85.99***	-4.087	69.67***
Valor de p ** p<0.05; * p<0.01; *** p<0.001							

Fuente: Directa

En la tabla 5, los coeficientes estadísticamente significativos se observaron entre las variables “Distancia Linder-Aronson AD2 (mm)” y la variable “Diferencia máxilo-mandibular (mm)” con un valor de coeficiente de regresión de 0.302.

La variable “Distancia PTV a adenoides (mm)” mostró importancia estadística con la variable “Diferencia máxilo-mandibular (mm)”, con un valor de coeficiente de regresión de 0.251.

La variable “Ba-S-PNS (Grados)” mostró significancia estadística con la variable “Diferencia máxilo-mandibular (mm)”, con un valor de coeficiente de regresión de -0.252.

Tabla 5. Correlación entre las dimensiones de las vías aéreas superiores y las medidas cefalométricas del maxilar.

Variables cefalométricas	Total		Diferencia máxilo-mandibular (mm)	Witts AOBO (mm)	ANB A-Nasion-B (Grados)	Convexidad (mm)
Porcentaje de vías aéreas (%)	153	Coeficiente de regresión	0.0165	0.0109	-0.00246	-0.00954
		Constante	26.27***	-2.493*	5.029***	5.521***
Distancia Linder-Aronson AD1 (mm)	153	Coeficiente de regresión	0.025	0.0628	0.0653	0.0861
		Constante	26.55***	-3.533*	3.153**	2.681
Distancia Linder-Aronson AD2 (mm)	153	Coeficiente de regresión	0.302**	0.0126	0.00288	0.0399
		Constante	20.72***	-2.136	4.825***	4.109**
Distancia PTV a adenoides (mm)	153	Coeficiente de regresión	0.251**	0.0673	0.0276	0.0621
		Constante	24.04***	-2.720**	4.536***	4.180***
Ba-S-PNS (Grados)	153	Coeficiente de regresión	-0.252**	-0.0119	0.00729	0.00626
		Constante	42.28***	-1.158	4.45	4.583
N-S-Ba (Grados)	153	Coeficiente de regresión	-0.131	0.0991	-0.00217	0.018
		Constante	44.16***	-14.72	5.169	2.624
Valor de p ** p<0.05; * p<0.01; *** p<0.001						

Fuente: Directa

En la tabla 6, los coeficientes estadísticamente significativos se observaron entre las variables “Porcentaje de vías aéreas” y las variables “Eje Facial (Grados)”, “Altura Facial Inferior (Grados)”, “Ángulo Goniaco Inferior (Grados)” con un valor de coeficiente de regresión de 0.0390, -0.0479, -0.0449 respectivamente.

La variable “Distancia Linder Aronson AD1 (mm)” mostró importancia estadística con las variables “Altura facial posterior (mm)” y “Altura Facial anterior (mm)” presentando valores de coeficiente de regresión de 0.325 y 0.370 respectivamente.

Los coeficientes estadísticamente significativos para la variable “Distancia Linder-Aronson AD2 (mm)” y las variables “Altura facial posterior (mm)”, “Altura facial anterior (mm)”, “Razón posterior/anterior (%)”, “Ángulo del plano mandibular (Grados)”, “Eje Facial (grados)”, “Ángulo Goniaco superior (grados)” con un valor de coeficiente de regresión fueron de 0.706, 0.738, 0.182, -0.234, 0.203, -0.181 respectivamente.

La variable “Distancia PTV a adenoides (mm)” mostró significación estadística con las variables “Altura facial posterior (mm)”, “Altura facial anterior (mm)”, “Razón Posterior/Anterior (mm)”, “Ángulo Goniaco superior (grados)” con un valor de coeficiente de regresión fueron de 0.643, 0.674, 0.166, -0.285 respectivamente.

El valor estadístico entre la variable Ba-S-PNS (Grados) y las variables “Altura facial posterior (mm)”, “Altura facial anterior (mm)”, “Ángulo del plano mandibular (grados)”, “Eje facial (grados)”, “Altura facial total”, “Altura facial inferior (grados)”, “Ángulo Goniaco superior (grados)”, “Ángulo Goniaco inferior (grados)”, con un valor de coeficiente de regresión de -0.327, -0.469, -0.217, 0.316, -0.343, -0.179, 0.217, -0.247.

La importancia estadística entre la variable N-S-Ba (Grados) y las variables “Altura facial posterior (mm)” y “Razón posterior/anterior (%)”, tuvieron un valor de coeficiente de regresión de -0.269 y -0.214.

Tabla 6. Correlación entre las dimensiones de las vías aéreas superiores y las medidas cefalométricas del maxilar.

Variables cefalométricas	Total		Altura facial posterior (mm)	Altura facial anterior (mm)	Razón Posterior/Anterior (%)	Angulo del Plano Mandibular (Grados)	Eje Facial (Grados)	Altura facial total	Altura Facial Inferior (Grados)	Ángulo Goniaco Superior (Grados)	Ángulo Goniaco Inferior (Grados)
Porcentaje de vías aéreas (%)	153	Coeficiente de regresión	0.0483	0.015	0.0305	-0.0434	0.0390*	-0.0237	-0.0479**	-0.00949	-0.0449*
		Constante	76.58***	120.9***	63.48***	30.82***	83.50***	62.54***	49.43***	49.14***	77.73***
Distancia Linder-Aronson AD1 (mm)	153	Coeficiente de regresión	0.325**	0.370*	0.0646	-0.148	0.0697	-0.0259	-0.0854	-0.0861	-0.133
		Constante	70.74***	112.0***	63.53***	32.25***	83.90***	61.87***	48.94***	50.88***	78.68***
Distancia Linder-Aronson AD2 (mm)	153	Coeficiente de regresión	0.706***	0.738***	0.182*	-0.234*	0.203**	-0.173	-0.0944	-0.181*	-0.115
		Constante	64.15***	105.9***	61.33***	33.37***	81.38***	64.91***	48.70***	52.49***	77.62***
Distancia PTV a adenoides (mm)	153	Coeficiente de regresión	0.643***	0.674***	0.166*	-0.0722	0.0298	-0.0541	0.037	-0.285***	-0.0438
		Constante	71.19***	113.2***	63.13***	29.23***	85.38***	61.87***	46.20***	52.21***	75.70***

Ba-S-PNS (Grados)	153	Coefficiente de regresión	-0.327**	-	-0.0197	-0.217**	0.316***	-	-0.179**	0.217***	-
		Constante	98.88***	149.8***	66.43***	41.25***	66.83***	81.81***	57.41***	35.56***	89.95***
N-S-Ba (Grados)	153	Coefficiente de regresión	-0.269*	-0.0125	-0.214**	-0.0856	0.0861	-0.147	0.000577	-0.0173	-0.0727
		Constante	114.1***	123.2***	92.99***	39.27**	74.65***	80.21***	46.58***	50.82***	84.53***
Fuente: Directa		Valor de p ** p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001									

9. Discusión

Los resultados son consistentes con lo mencionado en la literatura. La disminución de las vías aéreas superiores afecta el desarrollo y las dimensiones del maxilar, de la mandíbula y del crecimiento vertical. Sin embargo, es de especial atención que sólo una distancia de Linder-Aronson AD2 y la distancia PTV fueron correlacionadas con la relación maxilomandibular.

Asimismo, se observó un gradiente de influencia, es decir, las dimensiones de las vías aéreas estuvieron correlacionadas con más variables y con un coeficiente de regresión superior a 0.20; el campo relacionado a las características cefalométricas mandibulares, donde aunque la mayoría de las variables fueron afines con las vías aéreas el número de coeficientes de regresión no fueron tan altos como los observados en la dimensión vertical.

Finalmente la maxila no se relacionó como se esperaba, esto debido a que el principal problema de las dimensiones maxilares es en sentido transversal, el cual no es posible estudiar en este estudio, ya que sólo se analizaron las dimensiones anteroposteriores mediante el uso de la radiografía lateral de cráneo.

10. Limitaciones del estudio

La principal limitación del estudio es que la muestra no se realizó por ningún método aleatorio, lo que implica que la frecuencia observada no es representativa de lo que sucede en la clínica de ortodoncia. Y ya que se basó en expedientes de pacientes finalizados, probablemente los pacientes más severos hallan sido excluidos involuntariamente de la muestra, dado que se terminan los menos severos. Sin embargo, el efecto de este sesgo de selección afecta hacia la subestimación del problema, en relación a las mediciones cefalométricas alteradas reportadas en este estudio, se podría considerar como el límite inferior de lo esperado en la realidad porque si no se atiende una maloclusión tempranamente el problema empeorará.

11. Conclusiones

Las dimensiones de las vías aéreas tienen una influencia directa en el desarrollo de las estructuras maxilar y mandibular, y se correlaciona directamente y fuertemente con el crecimiento vertical del complejo maxilomandibular, aunque también con el tamaño mandibular y maxilar.

Es necesario realizar estudios que incluyan una evaluación transversal del maxilar a fin de identificar el impacto de las dimensiones aéreas en el colapso transversal.

12. Referencias bibliográficas

1 Ucar FI, Uysal T. Orofacial airway dimensions in subjects with Class I malocclusion and different growth patterns. *The Angle orthodontist*. 2011 May;81(3):460-8. PubMed PMID: 21299381.

2 Cillo JE, Jr., Thayer S, Dasheiff RM, Finn R. Relations between obstructive sleep apnea syndrome and specific cephalometric measurements, body mass index, and apnea-hypopnea index. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. 2012 Apr;70(4):e278-83. PubMed PMID: 22449433

3 Huynh NT, Morton PD, Rompre PH, Papadakis A, Remise C. Associations between sleep-disordered breathing symptoms and facial and dental morphometry, assessed with screening examinations. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2011 Dec;140(6):762-70. PubMed PMID: 22133940.

4 Ucar FI, Uysal T. Orofacial airway dimensions in subjects with Class I malocclusion and different growth patterns. *The Angle orthodontist*. 2011 May;81(3):460-8. PubMed PMID: 21299381.

5 Yagi H, Nakata S, Tsuge H, Yasuma F, Noda A, Morinaga M, et al. Morphological examination of upper airway in obstructive sleep apnea. *Auris, nasus, larynx*. 2009 Aug;36(4):444-9. PubMed PMID: 19097716.

6 Lee JW, Park KH, Kim SH, Park YG, Kim SJ. Correlation between skeletal changes by maxillary protraction and upper airway dimensions. *The Angle orthodontist*. 2011 May;81(3):426-32. PubMed PMID: 21299388.

7 Gutiérrez FR, Insuficiencia respiratoria aguda, *Acta Med Per* 2010; 27(4): 286-297.

8 Bakor SF, Enlow DH, Pontes P, De Biase NG. Craniofacial growth variations in nasal-breathing, oral-breathing, and tracheotomized children. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2011 Oct;140(4):486-92. PubMed PMID: 21967935.

9 Adema JM, Steller E, Matíño E, Gonzalez AE, Obstrucción crónica de la vía aérea superior, *Pediatr integral* 2005; 9(4): 267-276.

10 Martín O, Muelas L, Viñas J, Nasopharyngeal cephalometric study of ideal occlusions, *Am J Orthod* 2006; 130 (4): 436 e1- 436e9.

11 Prachartam N, Suchitra N, Hans M, Broadbent H, Redline S, Rosenberg C, Strohl K, Cephalometric assessment in obstructive sleep apnea, *Am J Orthod* 1996; 109 (4): 410-418

12 Retamoso L, Henriques LA, Guariza O, Tanaka OM, Facial and dental alterations according to the breathing pattern, *J Appl Oral Sci* 2011; 19 (2): 175-181.

13 Lowe AA, Ono T, Ferguson KA, Pae EK, Ryan F, Fleetham JA, Cephalometric comparisons of craniofacial and upper airway structure by skeletal subtype and gender in patients with obstructive sleep apnea, *Am J Orthod* 1996; 110 (6) 653-664.

14 Majorm MP, Flores C, Major PW, Assessment of lateral cephalometric diagnosis of adenoid hypertrophy and posterior upper airway obstruction: A systematic review, *Am J Orthod* 2006; 130 (6) 700-708.
