

Análisis de la vía aérea mediante telerradiografía de perfil en clase II esquelética con tendencia horaria de crecimiento

Airway Cephalometric Analysis of Skeletal Class II with Clockwise Growth Tendency

Amapola Cristina Murúa Araya

Cirujana dentista, Universidad Andrés Bello, Santiago de Chile, Chile.

Pamela Villalón Pooley

Cirujana dentista, especialista en Ortodoncia, docente Universidad Andrés Bello y Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile, Chile.

Alejandra Camus S.

Cirujana dentista, Universidad Andrés Bello, Santiago de Chile, Chile.

Hernán Palomino Montenegro

Cirujano dentista, especialista en Ortodoncia, profesor de Ortodoncia, Universidad Andrés Bello, Santiago de Chile, Chile.

Artículo correspondiente al trabajo de grado titulado *Análisis de la vía aérea mediante telerradiografía de perfil en clase II esquelética con tendencia horaria de crecimiento*. Departamento de Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilar, Facultad de Odontología, Universidad Andrés Bello, Santiago de Chile, Chile.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Murúa AC, Villalón P, Camus A, Palomino H. Análisis de la vía aérea mediante telerradiografía de perfil en clase II esquelética con tendencia horaria de crecimiento. Univ Odontol. 2014 Jul-Dic; 33(71): __. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.uo33-71.avam>

doi:10.11144/Javeriana.uo33-71.avam

Recibido para publicación: 04/16/2014

Aceptado para publicación: 09/24/2014

Disponible en: <http://www.javeriana.edu.co/universitasodontologica>

RESUMEN

Antecedentes: la clase II (CII) esquelética, en conjunto con un patrón horario de crecimiento, puede predisponer anatómicamente a una vía aérea superior más estrecha. **Objetivo:** determinar si, según la etiología de la CII esquelética (maxilar, mandibular, mixta o mixta en retroposición), en pacientes con tendencia horaria de crecimiento, se observan características particulares en el diámetro de la vía aérea. **Métodos:** este estudio descriptivo de corte transversal contempla la obtención de 301 telerradiografías de perfil digitales de pacientes en crecimiento, de ambos sexos, que poseen un diagnóstico de CII esquelética con tendencia horaria. Se analizó el diámetro faríngeo en sus tres niveles (VAP-A, VAP-Mx1, VAP-B), la longitud del paladar blando y la distancia del hioides al plano mandibular. Se realizó un cuestionario de calidad de vida de los sujetos. Los análisis estadísticos utilizados fueron: Anova post-Hok Tukey, T-test, chi cuadrado y test de Fisher. **Resultados:** el diámetro laringofaríngeo (VAP-B) en las 4 etiologías ($p = 0,001$) se encuentra disminuido respecto a la norma; los niños presentan un paladar blando de mayor longitud que las niñas ($p = 0,018$); y un 22 % de la muestra con etiología mandibular reporta apnea. **Conclusiones:** no se observan características particulares en el diámetro de la vía aérea en los distintos grupos estudiados. Todos presentaron un déficit laringofaríngeo con respecto a la norma, así como una deficiencia en la calidad de vida. El grupo con etiología mandibular es el único que reporta eventos de apnea durante el sueño.

PALABRAS CLAVE

clase II esquelética; hioides; paladar blando; patrón horario de crecimiento; vía aérea

ÁREAS TEMÁTICAS

Diagnóstico; ortodoncia

ABSTRACT

Background: Skeletal Class II (CII) combined with a clockwise growth pattern can anatomically predispose to a narrow upper airway. **Purpose:** To establish if according to the skeletal CII etiology (mandibular, maxillary, mixed, or backwards mixed position) in cases with a clockwise growth tendency is possible to observe special characteristics on the airway diameter. **Methods:** This cross-sectional study used 301 lateral tele-cephalograms of growing skeletal CII with clockwise tendency patients of both sexes. Analysis included pharyngeal diameter in three levels (VAP-A VAP-Mx1, VAP-B), soft palate length, and hyoid-mandibular plane distance. Patients also responded a questionnaire about quality of life. Data were analyzed through ANOVA, post-Hok Tukey, T, Square Chi, and the Fisher's tests. **Results:** Significant differences were found for the laryngeal-pharyngeal diameter (VAP-B) in the 4 etiologies ($p=0.001$) according to the standard; male children showed a longer soft palate when compared with females ($p=0.018$); and 22% with mandibular etiology presented apnea. **Conclusions:** No special characteristics were observed in the airway of the different groups of the study. All groups had a deficit at the laryngeal-pharyngeal level as well as a quality of life deficiency. The group with mandibular etiology is the only one that reported sleep apnea.

KEYWORDS

airway; clockwise growth pattern; hyoids; skeletal class II; soft palate

THEMATIC FIELDS

Diagnostics; orthodontics

INTRODUCCIÓN

La relación entre la morfología craneofacial y la función respiratoria se ha estudiado desde comienzos del siglo XX. Numerosos autores señalan que existe una deficiencia en la dimensión faríngea producto de anomalías esqueléticas, sobre todo en la clase II (CII) (1). Tales alteraciones se agravan cuando hay un patrón horario de crecimiento, pues la rotación mandibular, junto a su posición retrognática, provoca que los tejidos blandos compriman la vía aérea superior y que así disminuya su diámetro (2,3). En niños, estas implicancias anatómicas no producen obstrucción completa de la vía aérea, ya que poseen una modulación neuromotora compensatoria que genera una resistencia al flujo aéreo nocturno. Ello se denomina *síndrome de resistencia de la vía aérea superior* (UARS). En ocasiones, esta modulación se altera y origina el *síndrome de apnea obstructiva del sueño* (OSA), en el que también es posible observar mecanismos adaptativos funcionales y estructurales, como respiración bucal, alteraciones posturales y variaciones en la tonicidad muscular (4).

Con el fin de efectuar una intervención oportuna, es clave detectar en la población infantil aquellos pacientes con predisposición a sufrir de alteraciones respiratorias que afecten directamente la calidad de vida del niño y su entorno familiar. Por esta razón, el propósito del presente estudio fue analizar si en una población vulnerable, esto es, pacientes con CII esquelética con patrón horario de crecimiento, existe una mayor predisposición anatómica a desarrollar problemas obstructivos en función de la etiología de la CII.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio descriptivo de corte transversal contempla la obtención de datos clínicos y radiográficos de pacientes en crecimiento, de ambos sexos, que poseyeran un diagnóstico de CII esquelética con tendencia horaria de crecimiento y que acudieran al Instituto Nacional de Ortodoncia (INO) de Santiago de Chile. Se trabajó con una muestra no probabilística de 301 pacientes, previa autorización y consentimiento informado por parte de los apoderados y los individuos iban a estudiar. Este estudio contó con la aprobación del Comité de Bioética de la Facultad de Odontología de la Universidad Andrés Bello.

Los criterios de inclusión del estudio fueron:

- Niños y niñas de 8 a 13 años de edad.
- Diagnóstico de CII esquelética.
- Tendencia horaria de crecimiento.

Los criterios de exclusión del estudio fueron:

- Pacientes con antecedentes de paladar o labio fisurado.
- Tratamiento previo de ortodoncia.
- Pacientes con obesidad.
- Pacientes con hipertrofia adenotonsilar (aumento de volumen de adenoides y tonsilas) y macroglosia.

A través del sistema computacional INO® 1,4 (Santiago, Chile) se recolectaron telerradiografías de perfil digitales pertenecientes a pacientes que cumplían con los criterios de inclusión.

Se recogió información clínica acerca de la calidad de vida a través de un cuestionario simple de 10 preguntas, con respuesta: *siempre, a veces, nunca* (tabla 1). Además, se obtuvo el índice de masa corporal de cada paciente, donde aquellos resultados ≥ 30 fueron calificados como "obesidad" y se excluyeron de la muestra.

TABLA 1
CUESTIONARIO DE CALIDAD DE VIDA

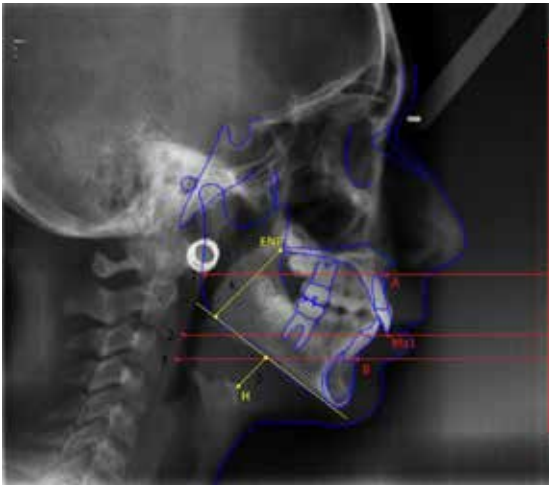
Preguntas
1) ¿Su hijo(a) deja de respirar durante el sueño?
2) ¿Su hijo(a) ronca mientras duerme?
3) ¿Su hijo(a) se queja de dolor de cabeza en las mañanas?
4) ¿Su hijo(a) respira con la boca abierta durante el día y noche?
5) ¿Su hijo(a) está somnoliento durante el día?
6) ¿Su hijo(a) tiene déficit atencional?
7) ¿Su hijo(a) ha sufrido de rinitis alérgicas?
8) ¿Su hijo(a) ha sido operado de las amígdalas o adenoides?
9) ¿Su hijo(a) tuvo fisura labial o palatina?
10) ¿Su hijo(a) ha tenido intervención de ortodoncia previa?

Para establecer los puntos utilizados en este estudio, se realizó una previa calibración intraoperador según el análisis de coeficiente de correlación intraclase (ICC). Se obtuvo como resultado 0,979.

Las telerradiografías de perfil digitales utilizadas se analizaron por medio del programa computacional especializado Nemoceph® versión NX 2005 (Nemotec®, Madrid, España, 2008). Tanto la clase esquelética como el patrón facial fueron otorgados por el sistema INO, elaborados por radiólogos vinculados a la entidad. En cada una de ellas se repitió la determinación de la clase esquelética y el patrón facial.

Para obtener la dimensión de la vía aérea, se utilizó el análisis cefalométrico de tejidos blandos de Arnett modificado por Cifuentes y colaboradores (5). Los puntos utilizados fueron: A, MX1 y B. Además, se midieron la longitud del paladar blando y la distancia del hioides al plano mandibular (figura 1).

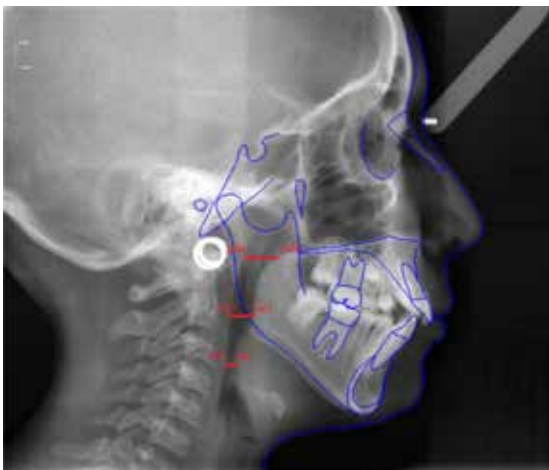
FIGURA 1
TRAZADO CEFALOMÉTRICO DE ARNETT MODIFICADO POR CIFUENTES PARA EVALUAR LA VÍA AÉREA



1) VAP-A. 2) VAP-Mx1. 3) VAP-B. 4) Long-Paladar. 5) Hioides a Md

Una vez definidos los puntos, se trazó la línea vertical verdadera (LVV) la cual, para este estudio, se estableció como el fin de la radiografía digital. A partir de ella se trazaron tres perpendiculares que pasaban por los puntos A, Mx1 y B para luego terminar en la pared de la vía aérea faríngea posterior (VAP) (figura 2).

FIGURA 2
LÍMITES DE MEDICIÓN DE LA VÍA AÉREA FARÍNGEA EN SUS TRES NIVELES



Distancias lineales: límite posterior de la nasofaringe (LPN) hasta el límite anterior de la nasofaringe (LAN). Límite posterior de la orofaringe (LPO) hasta el límite anterior de la orofaringe (LAO). Límite posterior de la laringofaringe (LPL) hasta límite anterior de la laringofaringe (LAL).

Además, se registró la distancia perpendicular al plano mandibular (Go-Me) desde el cuerpo del hueso hioides (H) a la mandíbula. Asimismo, se midió la longitud del paladar blando comprendido desde el punto ENP hasta el límite inferior de esta estructura (figura 1).

Análisis estadístico

Los datos obtenidos de las distancias resultantes y de la encuesta de calidad de vida se registraron y tabularon en formato Excel® y se realizó el análisis estadístico con el programa SPSS.

Se utilizó el análisis de varianza (Anova) con post-Hok-Tukey para comparar las variables: distancias anteroposteriores de la vía aérea faríngea en los tres puntos, longitud de paladar blando, distancia del hioides al plano mandibular y la Norma (5) en los grupos maxilar, mandibular, mixta y mixta con ambos maxilares en retroposición (Mx, Md, MxMd y MxMdR, respectivamente).

Para la comparación de sexo en los grupos Mx, Md, MxMd y MxMdR se utilizaron los siguientes parámetros: vía aérea posterior-punto A, vía aérea posterior-punto Mx1, vía aérea posterior-punto B, longitud del paladar blando y distancia del hioides al plano mandibular (VAP-A, VAP-Mx1, VAP-B, LgPb y Ho-Md, respectivamente), junto con la prueba T, por tratarse de variables paramétricas.

Por último, para el análisis del cuestionario de calidad de vida se aplicó la prueba de chi cuadrado, con el fin de observar las respuestas entre los cuatro grupos estudiados. Debido a la baja cantidad de sujetos en los grupos MxMd y MxMdR, se decidió excluirlos del estudio comparativo, por lo que se realizó la prueba exacta de Fisher para contrastar los grupos Mx y Md.

Todos los resultados en los que se obtuvo el valor $p < 0,05$ se consideraron estadísticamente significativos.

RESULTADOS

La muestra estuvo constituida por 301 individuos distribuidos en cuatro grupos según la etiología de la CII esquelética: Mx, Md, MxMd y MxMdR. El promedio de edad fue 11,7 años. Un 61 % perteneció al género masculino, y un 39 %, al femenino. De los cuatro grupos estudiados, un 58 % presentó etiología Md; un 26 %, la MX; un 12 %, la MxMdR, y un 4 %, la etiología MxMd (tablas 2 y 3).

TABLA 2
DISTRIBUCIÓN DE SEXO EN LOS GRUPOS CII
SEGÚN ETIOLOGÍA

Sexo	Mx	Md	MxMd	MxMdR	Total
Hombre	45	111	7	21	184
Mujer	33	64	6	14	117
Total	78	175	13	35	301

Mx: etiología maxilar; Md: etiología mandibular; MxMd: etiología mixta; MxMdR: etiología mixta con ambos maxilares en retroposición.

TABLA 3
DISTRIBUCIÓN DE EDAD EN LOS GRUPOS CII
SEGÚN ETIOLOGÍA

Medida	N	X edad
Mx	78	11,66
Md	175	11,99
MxMd	13	11,53
MxMdR	35	11,55
Total	301	11,68 ~ 11,7

Mx: etiología maxilar; Md: etiología mandibular; MxMd: etiología mixta; MxMdR: etiología mixta con ambos maxilares en retroposición.

En las tablas 4 y 5 se observan los promedios y desviación estándar de los valores para la determinación de la CII esquelética y la tendencia de crecimiento. Estas tablas confirman el diagnóstico de los individuos pertenecientes a la muestra en estudio, quienes se encuentran dentro de los parámetros establecidos para CII esquelética y tendencia horaria de crecimiento.
 \bar{x} \bar{x}

TABLA 4
PROMEDIOS Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR
SEGÚN ETIOLOGÍA DE LA CII ESQUELÉTICA

Etiología	SNA		SNB		ANB	
	\bar{x}	DE	\bar{x}	DE	\bar{x}	DE
Mx	86,1	1,36	80,0	1,33	6,1	1,10
Md	81,5	1,56	75,0	1,94	6,4	1,40
MxMd	85,1	0,91	76,6	1,22	8,5	1,10
MxMdR	77,3	1,78	71,4	1,77	6,0	1,34
Norma	82,0	2,00	80,0	2,00	2,0	2,00

*Valores de \bar{x} y DE en grados.

Mx: etiología maxilar; Md: etiología mandibular; MxMd: etiología mixta; MxMdR: etiología mixta con ambos maxilares en retroposición; DE: desviación estándar.

TABLA 5
PROMEDIOS Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR
DE LOS VALORES DE TENDENCIA DE CRECIMIENTO
SEGÚN ETIOLOGÍA DE LA CII ESQUELÉTICA

	Altura facial anterior		Altura facial posterior		Relación anterior/posterior	
	\bar{x} *	DE*	\bar{x} *	DE*	\bar{x} **	DE**
Mx	112,8	6,77	66,1	3,78	58,7	3,4
Md	111,8	7,26	65,4	5,14	58,5	3,1
MxMd	113,1	6,28	66,4	4,30	58,7	2,5
MxMdR	111,2	7,80	65,5	5,16	58,9	2,4
Norma	112,5	7,5	77,5	7,5	63,5	1,5

*Valores de \bar{x} y DE en milímetros.

**Valores de \bar{x} y DE en porcentaje

Mx: etiología maxilar; Md: etiología mandibular; MxMd: etiología mixta; MxMdR: etiología mixta con ambos maxilares en retroposición; DE: desviación estándar.

En la tabla 6 se observan los promedios con sus desviaciones estándar respectivos en los parámetros analizados en cada grupo CII esquelética.

TABLA 6
GRUPOS SEGÚN ETIOLOGÍA Y PARÁMETROS DE VÍA AÉREA

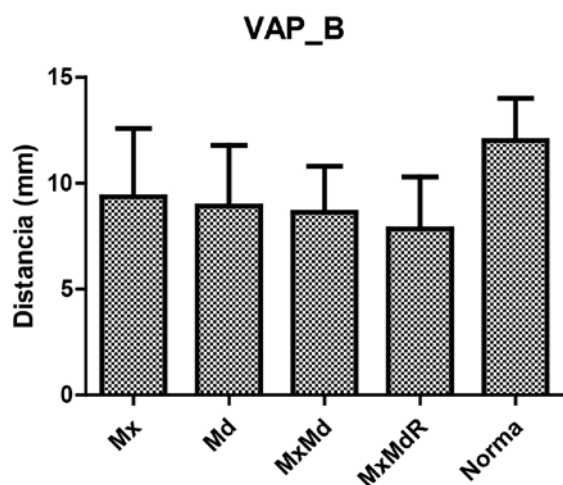
Etiología	VPA-A		VAP-Mx1		VAP-B		LgPb		Ho-Md	
	\bar{x}	DE	\bar{x}	DE	\bar{x}	DE	\bar{x}	DE	\bar{x}	DE
CIIMx	11,45	2,97	10,01	3,03	*9,36	3,23	32,24	3,66	13,14	3,94
CIIMd	11,47	3,05	9,88	3,08	*8,92	2,86	32,11	3,4	13,19	4,83
CIIMxMd	11,44	3,09	9,5	2,83	*8,62	2,19	32,42	2,41	13,5	4,64
CIIMxMdR	11,22	8,74	9,31	2,41	*7,84	2,45	31,01	3,3	15	3,87
Norma**	12	2	10	1,5	12	2	35	2	15	2

* $p < 0,05$.

\bar{x} : promedio en mm; DE: desviación estándar; Mx: etiología maxilar; Md: etiología mandibular; MxMd: etiología mixta; MxMdR: etiología mixta con ambos maxilares en retroposición.

En la tabla 6 se observa que el único parámetro que presenta diferencias significativas es VAP-B para todos los grupos con respecto a la norma (ANOVA post-Hok-Tukey = $p < 0,05$) (figura 3).

FIGURA 3
PARÁMETRO VAP-B

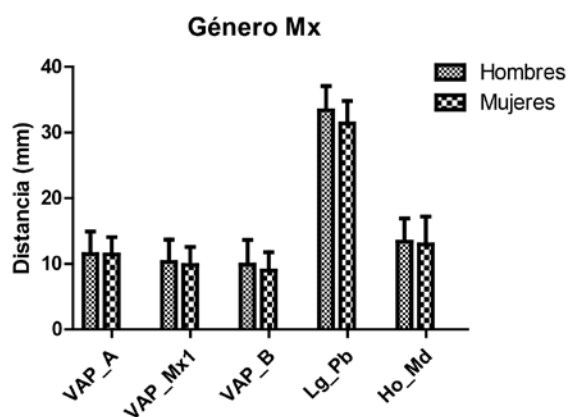


* $p = 0,001$

Nota. El único parámetro que presenta diferencias significativas es VAP-B para todos los grupos con respecto a la norma (Anova post-Hok-Tukey $p < 0,05$).

Al comparar los grupos en función del sexo no se observaron diferencias significativas con respecto a la norma. En cambio, al comparar los valores de cada grupo según sexo, se observaron diferencias significativas en la longitud del paladar blando del grupo maxilar (Mx), donde se observa que los niños poseen una longitud mayor respecto a las niñas ($p = 0,018$) (figura 4).

FIGURA 4
DISTRIBUCIÓN DE GÉNERO EN GRUPO MX



* $p = 0,018$.

Análisis del cuestionario de calidad de vida

Con la prueba de chi cuadrado se analizó el cuestionario de calidad de vida realizado por los apoderados de los niños que participaron en el estudio. Del total de la muestra, se obtuvieron los siguientes resultados:

- 16 % presentó algún episodio de obstrucción del flujo aéreo durante el sueño.
- 80 % ronca en el sueño.
- 59 % padece de cefaleas matutinas.
- 85 % posee respiración bucal.
- 71 % tiene somnolencia durante el día.
- 34 % presenta déficit de atención.
- 68 % posee rinitis alérgica.
- 14 % fue sometido a una tonsilectomía y adenoidectomía (resección quirúrgica de amígdalas y adenoides, respectivamente).

Dado que el tamaño de la muestra en los grupos MxMd y MxMdR fue comparativamente menor con respecto a los grupos Mx y Md, se decidió excluirlos del estudio comparativo. Al aplicar la prueba exacta de Fisher para comparar los grupos Mx y Md, se obtuvo que en el grupo con etiología Md, el 22 % de los apoderados refirió episodios de apnea; esta diferencia fue estadísticamente significativa con respecto al grupo maxilar ($p < 0,05$). Para el resto de las preguntas, el análisis no arrojó ningún resultado estadísticamente significativo.

DISCUSIÓN

El estudio de la vía aérea en niños a través de telerradiografías de perfil posee la ventaja de constituir una técnica sencilla, no invasiva y estandarizada, que expone al paciente a menos del 1 % de la radiación de una tomografía computarizada maxilofacial. Posee un bajo costo y es posible contar con la ayuda de los padres al momento de la toma radiográfica (6-8). Sin embargo, una desventaja importante es que solo es posible observar dimensiones anteroposteriores y, más aún, los valores del diámetro faríngeo varían según la posición del paciente. De pie, son mayores a los que se pueden observar en posición supina (7). Sato y colaboradores demostraron que la zona que experimenta una mayor disminución es la orofaringe (9). A pesar de las ventajas evidentes que supone el uso de una tomografía computarizada de la región faríngea, el costo del examen y la toma de este se dificulta en una población infantil. Por tal razón, en este estudio se utilizó telerradiografía de perfil.

Los principales estudios de la vía aérea se basan en el análisis cefalométrico de McNamara (6,9,10).

Sin embargo, los puntos que se utilizan no poseen una localización estandarizada. Por eso se escogió el análisis de Arnett modificado por Cifuentes, ya que se ocupan puntos definidos estudiados (5) y fue realizado en una población chilena. No obstante, los valores se obtuvieron a partir de una muestra adulta, lo que puede limitar la interpretación de los resultados del presente estudio.

El síndrome OSA es un trastorno respiratorio que consta de una obstrucción total o parcial de la vía aérea superior durante el sueño, que provoca microdespertares nocturnos y un sueño no reparativo (11). En niños, el diagnóstico de OSA es raro (12). Es más frecuente encontrar el UARS, el cual consiste en un colapso de la vía aérea superior durante el sueño que no alcanza una gravedad tal que permita diagnosticarlo como en el OSA. La prevalencia de trastornos del sueño ha aumentado respecto a lo que antes se creía desde que fueron aceptados los estándares de diagnóstico de UARS y OSA en los grupos pediátricos (11). Si bien en la población infantil no existen diferencias de prevalencia según género, en la etapa adulta los varones suelen ser los más afectados (13,14).

La fisiopatología del OSA consta de dos componentes: el neuromotor y el anatómico. En el primero de ellos, de baja prevalencia, la tendencia de colapso de la vía aérea está relacionada con la actividad de los músculos dilatadores presentes. Así es como en periodo de vigilia el tono neuromotor se encuentra aumentado para compensar una vía aérea estrecha. Aun así, este mecanismo compensatorio se pierde durante el sueño. A diferencia de los adultos, los niños poseen mecanismos dados por el sistema nervioso central que ayudan a regular la activación neuromotora, por lo que el colapso de su vía aérea es menor (11).

El componente anatómico involucrado en el desarrollo de episodios del OSA es el factor más frecuente. Se pueden mencionar la presencia de hipertrofia adeno tonsilar, obesidad y displasias esqueléticas, anomalías principalmente de índole mandibular (11). Se ha comprobado que los tejidos adenoideos y tonsilares tienen su tope de crecimiento a la edad de 6 años (15), cuyo tamaño es el doble de los adultos. En niños en crecimiento, una infección puede causar hipertrofia de este tejido y, por consiguiente, constricción de la vía aérea (8). Existe abundante literatura que señala que la presencia de estas estructuras disminuye el diámetro naso y orofaríngeo y produce síntomas como ronquidos y respiración bucal crónica (16-19). Asimismo, la obesidad es un factor que también pre-

dispone a la instauración del OSA, ya que aumenta el tamaño de las estructuras blandas de la vía aérea superior. Se disminuye así el tamaño funcional de esta vía (20). En niños, de presentarse esta condición, la severidad del OSA es proporcional al grado de obesidad (21).

Con respecto a las displasias esqueléticas, existe consenso en cuanto a que una mandíbula pequeña y retraída es un factor que contribuye al desarrollo de alteraciones faríngeas (2,3,10). Por tal razón, el objetivo del presente estudio fue determinar si los pacientes con CII esquelética presentaban características específicas en los diámetros de la vía aérea en función de la etiología maxilar y mandibular. Con el fin de aislar este factor esquelético, el estudio excluyó aquellos pacientes que presentaban hipertrofia adeno tonsilar y obesidad, con el fin de valorar el papel de la alteración esquelética por sí sola.

Uno de los criterios de inclusión fue la presencia de tendencia horaria de crecimiento. Los individuos con este patrón son los que presentan una mayor alteración en el diámetro de la vía aérea faríngea, por lo que constituyen una población susceptible a presentar obstrucciones respiratorias (10,22-24). En el presente estudio en todos los grupos se observaron valores disminuidos de la altura facial posterior; mientras que los valores de la altura facial anterior se mantuvieron dentro de la norma. Este déficit de altura posterior puede obedecer a factores intrínsecos de los pacientes (factores hereditarios), así como funcionales (dirección de crecimiento condilar hacia arriba y atrás, por escasa actividad del músculo pterigoideo lateral).

Diversos estudios (25) afirman que la etiología de mayor prevalencia en las anomalías CII es la mandibular. Ello coincide con los resultados de este trabajo, en el que se observó que esta etiología está presente en un 58 % del total de la muestra y que es el único que reporta eventos de apnea durante el sueño.

Con respecto a las dimensiones de la vía aérea, los resultados obtenidos se encuentran dentro de los parámetros establecidos por el análisis de Arnett modificado por Cifuentes, con excepción de la distancia del punto B a la pared faríngea posterior (VAP-B), donde todos los grupos muestran valores significativamente menores. Estudios similares realizados en población china con un promedio de edad similar muestran también una disminución laringofaríngea, así como oro y nasofaríngea (10). Los resultados del presente estudio muestran que la etiología mixta de la CII con

ambos maxilares en retroposición fue la más afectada ($\bar{x} = 7,84$ mm) para la VAP-B. Ello era de esperar, pues al encontrarse el maxilar en retrusión, posiciona la mandíbula aún más atrás y produce una constricción mayor en la vía aérea laringofaríngea.

Con respecto a la etiología maxilar, también hubo una disminución del tamaño laringofaríngeo, aunque fue más cercano a la norma ($\bar{x} = 9,36$ mm). Dado que estos pacientes se encuentran en periodo de crecimiento, podría esperarse un aumento en el diámetro al final de la adolescencia.

Existe evidencia que muestra que las estructuras faríngeas crecen rápidamente hasta los 13 años de edad y hasta los 18 años existe un periodo de inactividad en estas estructuras (1,26,27). Se ha reportado que entre los 22 y 42 años de edad el paladar blando se vuelve más largo y delgado y la región faríngea se torna más estrecha. Los estudios citados indican que el tiempo más estable para evaluar las regiones orofaríngea y nasofaríngea es a partir de los 14 años. Esto podría ser la razón por la cual no existen diferencias significativas en estas dos regiones faríngeas. De la misma forma, una velocidad de crecimiento menor en la zona laringofaríngea podría explicar la disminución de los valores encontrados en el estudio independiente de la etiología.

En posición supina, el paladar blando se dirige hacia la pared posterior de la faringe, lo que reduce su diámetro. La longitud del paladar blando en todos los grupos estudiados se encontró dentro de los parámetros normales. Si embargo, se encontró una diferencia por sexo, según la cual los niños poseen una longitud mayor respecto a las niñas en la etiología maxilar ($p = 0,018$). Este factor podría contribuir en la edad adulta a una mayor susceptibilidad en varones a presentar obstrucciones respiratorias durante el sueño (9).

La respiración bucal es un importante factor etiológico de las alteraciones de la morfología dentofacial, postural y miofuncional durante el desarrollo del niño. Las causas más comunes de un patrón respiratorio bucal crónico son las hipertrofias adenotonsilares y las rinitis alérgicas (28). En este estudio, el 85 % de la muestra total poseía este modo respiratorio y el 68 % padecía de rinitis alérgica, por lo que podrían contribuir a la instauración de un patrón horario de crecimiento.

Producto de la respiración bucal, el hueso hioides se libera de la acción suspensora de los músculos

suprahioideos por el descenso mandibular, razón por la que es llevado hacia abajo (29). Esta posición del hioides reduce aún más el espacio faríngeo. En este estudio no se observaron cambios significativos en la posición de este hueso. Tal hallazgo está en contraposición a los trabajos de Adamidis y Spyropoulos (30) y Tourne (31), quienes observaron que el hioides se encuentra en una posición más posterior y baja en pacientes con tendencia horaria de crecimiento.

Del total de la muestra, el 80 % relató episodios de ronquidos. Dichos resultados contrastan con otros estudios que reportan que 3-12 % de la población pediátrica presenta dicha condición (32-34). Cabe destacar que este evento se presentó en todos los grupos etiológicos estudiados.

Con respecto al resto de los factores de calidad de vida, el 59 % de la muestra padecía de jaquecas matutinas, el 71 % presentaba somnolencia durante el día y el 34 % indicó poseer déficit de atención. Los resultados de la encuesta de calidad de vida deben ser considerados con cautela, dado que se basan en una apreciación subjetiva de los padres. Si bien no constituyen resultados extrapolables a la población general, aparentemente existiría una asociación con las características esqueléticas de los distintos grupos en estudio.

CONCLUSIÓN

No existen diferencias estadísticamente significativas al comparar los diámetros de la vía aérea entre los grupos según etiología de la CII esquelética con tendencia horaria de crecimiento, a excepción de la distancia laringofaríngea donde los cuatro grupos estudiados presentaron valores significativamente menores a la norma.

No existen alteraciones en la longitud del paladar blando y la distancia del hueso hioides a plano mandibular. En el grupo maxilar, los niños presentaron una longitud del paladar blando mayor que las niñas.

En todos los grupos estudiados fue posible evidenciar una deficiencia en la calidad de vida. El grupo con etiología mandibular fue el único que reportó eventos de apnea durante el sueño.

RECOMENDACIONES

Incluir pacientes que posean anomalías esqueléticas de clases I y III, con tendencia horaria de crecimiento,

de manera que se puedan contrastar los resultados respiratorios y de calidad de vida del presente estudio.

Establecer grupos en función de la edad ósea, utilizando el análisis vertebral de Baccetti, dado que la edad cronológica no es un buen indicador de la etapa del desarrollo de la población estudiada.

Sería interesante incluir aquellos pacientes que posean hipertrofias adenotonsilares y obesidad, pues podrían modificar los resultados, principalmente naso y orofaríngeo.

Realizar este estudio con tomografía axial computarizada entregaría valores reales respecto a las dimensiones aéreas gracias a la tridimensionalidad. Al ser tomadas en posición supina, este método registra de manera fidedigna el diámetro orofaríngeo.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto fue aprobado por el Comité de Bioética de la Facultad de Odontología de la Universidad Andrés Bello de Chile y está registrado con el número FO: 2013-039.

REFERENCIAS

1. El H, Palomo J. An airway study of different maxillary and mandibular sagittal positions. *Eur J Orthod*. Nov 2013; 35(2): 262-70.
2. Bollhalder J, Hänggi M, Schätzle M, Markic G, Roos M, Peltomäki T. Dentofacial and upper airway characteristics of mild and severe class II division 1 subjects. *Eur J Orthod*. 2013 Aug; 35(4): 447-53.
3. Prado F., Rossi A, Freire A, Groppo F, de Moares M, Caria P. Pharyngeal airway space and frontal and sphenoid sinus changes after maxilomandibular advancement with counterclockwise rotation for class II anterior open bite malocclusions. *Dentomaxillofac Radiol*. 2012 Feb; 41(2): 103-9.
4. Godeiro S, Caldas R, Ribeiro A, dos Santos-Pinto L, Parsekians L, Madeiros R. Efetividade dos aparelhos intra-buciais de avanço mandibular no tratamento do ronco e da síndrome da apneia e hipopneia obstrutiva do sono (SAHOS): revisão sistemática. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2009 Jul/Ago; 14(4): 74-82.
5. Cifuentes J, Lasserre R, Santelices P. Síndrome de apnea obstructiva del sueño. Perspectivas de la cirugía ortognática. *Rev Chil Ortod*. 2004 Ene/Jun; 21(1): 130-47.
6. de Freitas R, Penteado N, Janson G, Salvatore K, Castanha J. Upper and lower pharyngeal airways in subjects with Class I and Class I malocclusions and different growth patterns. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2006 Dec; 130(6): 742-5.
7. Susarla S, Abramson Z, Kaban L. Cephalometric measurement of upper airway length correlates with the presence and severity of obstructive sleep apnea. *J Oral Maxillofac Surg*. 2010 Nov; 68(11): 2846-55.
8. Kyung M, Min A, Jong K, Hyung J, Yang H. Three-dimensional evaluation of the relationship between nasopharyngeal airway shape and adenoid size in children. *Korean J Orthod*. 2013 Aug; 43(4): 160-7.
9. Sato K, Shirakawa T, Sakata H, Asanuma S. Effectiveness of the analysis of craniofacial morphology and pharyngeal airway morphology in the treatment of children with obstructive sleep apnea syndrome. *Dentomaxillofac Radiol*. 2012 Jul; 41(5): 411-6.
10. Zhong Z, Tang Z, Gao X, Zeng XL. A comparison study of upper airway among different skeletal craniofacial patterns in nonsnoring Chinese children. *Angle Orthod*. 2010 Mar; 80(2): 267-73.
11. Tan HL, Gozal D, Kheirandish-Gozal L. Obstructive sleep apnea in children: a critical update. *Nat Sci Sleep*. 2013 Sep; 5(1): 109-23.
12. Arali V, Namineni S, Sampath C. Pediatric obstructive sleep apnea syndrome: time to wake up. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2012 Feb; 5(1): 54-60.
13. Conley R. Evidence for dental and dental specialty treatment of obstructive sleep apnea. Part 1: the adult OSA patient and Part 2: the pediatric and adolescent patient. *J Oral Rehabil*. 2011 Feb; 38(2): 136-56.
14. Marcus C. Pathophysiology of childhood obstructive sleep apnea: current concepts. *Respir Physiol*. 2000 Feb; 119(2-3): 143-54.
15. Williams K, Mahony D. The Effects of enlarged adenoids on a developing malocclusion. *J Pediatr Dent Care*. 2007 Dec; 13(3): 20-9.
16. Fernbach S, Brouillette R, Riggs T, Hunt C. Radiologic evaluation of adenoids and tonsils in children with obstructive apnea: Plain films and fluoroscopy. *Pediatr Radiol*. 1983 Sep; 13(5): 258-65.
17. Mahboubi S, Marsh R, Potsic W, Pasquariello P. The lateral neck radiograph in adenotonsillar hyperplasia. *Int J Pediatr Otolaryngol*. 1985 Oct; 10(1): 67-73.
18. Bitar M, Macari A, Ghafari J. Correspondence between subjective and liner measurements of the palatal airway on lateral cephalometric radiographs. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010 Jan; 136(1): 43-7.
19. Macari A, Bitar M, Ghafari J. New insights on age-related association between nasopharyngeal airway clearance and facial morphology. *Orthod Craniofac Res*. 2012 Aug; 15(3): 188-97.
20. Graber LW, Vanarsdall RL, Vig K. *Ortodoncia: Principios y técnicas actuales*. 5a ed. Barcelona: Elsevier; 2013.
21. Marcus C. Sleep-disordered breathing in children. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001 Mar; 164(1): 16-30.
22. Tourne L. The long face syndrome and the impairment of nasopharyngeal airway. *Angle Orthod*. 1990 Sep; 60(3): 167-76.
23. Set V, Kamath P, Venkatesh M, Prasad R. Obstructive sleep apnea: an overview. *J Adv Dent Res*. 2011 Jan; 2(1): 27-31.

24. Imes N, Orr W, Smith R, Rogers R. Retrognathia and sleep. *J Am Med Assoc.* 1977 Apr; 237(15): 1596-603.
25. Álvarez C, Servín S, Parés F. Frecuencia de los componentes de la maloclusión clase II esquelética en dentición mixta. *Rev ADM.* 2006 Nov-Dic; 63(6): 210-4.
26. Taylor M, Hans M, Strohl K, Nelson S, Broadbent B. Soft tissue growth of the oropharynx. *Angle Orthod.* 1996 Jun; 66(5): 393-400.
27. Kollias I, Krogstad O. Adult craniocervical and pharyngeal changes- a longitudinal cephalometric study between 22 and 42 years of age. Part II: morphological uvulo-glossopharyngeal changes. *Eur J Orthod.* 1999 Aug; 21(4): 345-55.
28. Mattar S, Matsumoto M, Valera F, Anselmo-Lima W, Faria G. The effect of adenoidectomy and adenotonsillectomy on occlusal features in mouth-breathing preschoolers. *Pediatr Dent.* 2012 Mar-Apr; 34(2): 108-12.
29. Totorá G, Grabowsky S. Principios de anatomía y fisiología. 11^a ed. Valencia: Panamericana; 2011.
30. Adamidis I, Spyropoulos M. Hyoid bone position and orientation in class I and class III malocclusions. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1992 Apr; 101(4): 308-12.
31. Tourne L. Growth of the pharynx and its physiologic implication. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1991 Feb; 99(2): 129-39.
32. Zenteno D, Salinas P, Vera R, Brockmann P, Prado F. Enfoque pediátrico para el estudio de los trastornos respiratorios del sueño. *Rev Chil Pediatr.* 2010 Oct; 81(5): 445-55.
33. Pirilä-Parkkinen K, Löppönen H, Nieminen P, Tolonen U, Pirttiniemi P. Cephalometric evaluation of children with nocturnal sleep-disordered breathing. *Eur J Orthod.* 2010 Dec; 32(6): 662-71.
34. Schechter MS. Technical report: Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics.* 2002 Apr; 109(4): e69.

CORRESPONDENCIA

Amapola Cristina Murúa Araya
pola.murua@gmail.com

Pamela Villalón Pooley
pamevillapool@gmail.com

Alejandra Camus S.
alejandra.camuss@gmail.com

Hernán Palomino Montenegro
palomino.hernan@gmail.com

