

Morfología craneofacial en niños con apnea obstructiva del sueño Craneofacial

Craniofacial Morphology in Children with Obstructive Sleep Apnea

Andrea del Carmen Caiza Rennella
Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

DOI: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.uo36-76.mcna>
Redalyc: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=231252657008>

Gabriela Elizabeth Sotomayor Guamán
Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

Fecha de recepción: 30/04/16
Fecha de aprobación: 12/06/17

Andrea Catalina Terreros Peralta
Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

Eneida López^a
Pontificia Universidad Javeriana, Colombia
eneida.lopez@javeriana.edu.co

Ángela Suarez
Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

Liliana Otero Mendoza
Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

Resumen:

Antecedentes: La apnea obstructiva del sueño (AOS) es un trastorno respiratorio asociado con alteraciones faciales y esqueléticas.

Objetivo: Identificar las características craneofaciales asociadas a AOS en niños colombianos. **Métodos:** Se seleccionaron 43 niños entre 6 y 13 años con estudio polisomnográfico para trastornos del sueño. Los niños seleccionados se distribuyeron en grupo caso (19 niños con AOS) y grupo control (24 sin AOS), y se les tomaron radiografías laterales. Las variables cefalométricas analizadas fueron: longitud anteroposterior del cráneo (SN), clasificación esquelética (ANB), longitud efectiva mandibular (Co-Pg) y maxilar (Co-A), posición sagital maxilar (N¹A) y mandibular (N¹Pg), ángulo del plano mandibular (FH-PM), eje de crecimiento facial de Ricketts (Ba-N / PTM-Gn), espacios faríngeo superior e inferior y posición del hueso hioides (HPM).

Resultados: El 84,2 % de niños con AOS mostró una disminución de la longitud de la base de cráneo, en comparación con el 58,3% de niños sin AOS ($p = 0,067$ y $OR = 3,81$, IC: 0,87-16,7). La posición superior del hueso hioides estuvo asociada con la ausencia de AOS ($OR = 0,26$ IC: 0,87-16,7). **Conclusiones:** Los resultados de esta investigación, a pesar de que no fueron estadísticamente significativos, muestran una tendencia que sugiere una relación entre la longitud de la base del cráneo y la posición del hioides con la presencia de AOS en niños.

Palabras clave: anomalías craneofaciales, apnea obstructiva del sueño, cefalometría.

Áreas temáticas: anatomía craneofacial; enfermedades respiratorias; ortodoncia.

Abstract:

Background: Obstructive sleep apnea (OSA) is a Sleep breathing disorder in children associated with facial and skeletal features. Purpose: to identify craniofacial features associated with OSA in Colombian children. **Method:** 43 children from 6-13 years old were selected for cephalometric measurements. All patients had been studied through polysomnography. Cases were represented for 19 children with OSA and 24 children without OSA were grouped as controls, and lateral radiographs were taken. Cephalometric variables analyzed were: anteroposterior cranial length (SN), skeletal classification (ANB), effective mandibular and maxillary length (Co-Pg) (Co-A), sagittal position of maxillary and mandible (N¹A) (N¹Pg), mandibular plane angle (FH-PM), Ricketts growth axis angle (Ba-N/Ptm-Gn), upper and lower pharynx and hyoid Bone position (HPM). **Results:** 84.2% of children with OSA showed a decrease in the length of cranial base compared with 58.3% of children without OSA ($p = 0.067$; $OR = 3.81$ 95% CI 0.87- 16.7). The superior bone hyoid position is associated with absence of OSA ($OR = 0.26$ 95% CI 0.87 to 16.7). **Conclusions:** these results suggest trends to relation between length of cranial base and bone hyoid position e and the presence of OSA in children.

Keywords: cephalometry, child, craniofacial abnormalities, obstructive sleep apnea.

Thematic fields: craniofacial anatomy; rthodontics; respiratory diseases.

Nota de autor:

^a Autora de correspondencia. Correo electrónico: eneida.lopez@javeriana.edu.co

INTRODUCCIÓN

La apnea obstructiva del sueño (AOS) es un trastorno respiratorio caracterizado por una obstrucción parcial, prolongada o intermitente de la vía aérea superior que interrumpe la ventilación normal durante el sueño [1,2]. En niños, la causa más común de AOS es la hipertrofia adenoidea o amigdalar [3,4]. Estudios recientes han reportado, a escala mundial, una tasa de prevalencia de la apnea obstructiva del sueño de 1,0% a 5,7% en la población pediátrica [5,6], y es más frecuente en pacientes entre dos y ocho años [7,8]. En Bogotá, Colombia se reportó una prevalencia de 30% de trastornos del sueño en niños durante los primeros cuatro años de vida [9].

Aunque el patrón de oro para el diagnóstico y la severidad de la apnea es la polisomnografía (PSG) nocturna [2], el odontólogo cuenta con la cefalometría como una herramienta diagnóstica no invasiva y sencilla para valorar, no solo la dimensión y las posibles obstrucciones de la vía aérea superior (VAS), sino también para evaluar la morfología craneofacial del paciente [10,11].

Las múltiples interacciones entre la salud oral y el sueño resaltan la necesidad del manejo interdisciplinario, que incluye especialistas del sueño y de la salud oral como: odontopediatra, ortopedista maxilar, ortodoncista y cirujano maxilofacial [12,13]. Los odontopediatras y otros especialistas de odontología deben identificar y conocer algunos signos clínicos que sugieren la presencia de AOS como: facies adenoideas, hipertrofia amigdalar, perfil convexo, mentón retraído, dirección vertical de crecimiento y tendencia a la maloclusión clase II o clase III [4,14]. Por esta razón, es importante documentar algunos signos y síntomas asociados a AOS en niños como: infecciones frecuentes de vías respiratorias, pectus excavatum, cefalea al despertar, ronquidos frecuentes, respiración forzada, sudoración profusa, posiciones inusuales al dormir, sueño inquieto, enuresis, sonambulismo y pesadillas, con el propósito de tratar y remitir al paciente para su manejo médico [15,16].

Los aparatos funcionales, como dispositivos de avance mandibular o expansores rápidos mandibulares y maxilares, pueden ayudar a mejorar la permeabilidad de la vía aérea superior durante el sueño y disminuir con ello el colapso, así como mejorar el tono muscular. El pronóstico será favorable cuanto más temprano se inicie el tratamiento [5,17,18] porque ayudará a prevenir complicaciones como: retraso en el crecimiento, problemas cardiovasculares, déficit de atención e hiperactividad, problemas del aprendizaje y comportamiento agresivo [1].

Si se tiene en cuenta que la apnea obstructiva del sueño en niños es una patología en aumento, con manifestaciones craneofaciales que acrecientan el riesgo de otras enfermedades [5], es importante el rol del odontopediatra en el reconocimiento de los signos y los síntomas tempranos de esta patología para evitar el subdiagnóstico de AOS, a través de una profunda anamnesis y examen clínico [1]. Asimismo, el especialista cuenta con la cefalometría, la cual permite valorar y evaluar la morfología craneofacial de los pacientes debido a su sensibilidad y especificidad como medio de ayuda diagnóstica para AOS [11].

En razón a la escasa literatura acerca de las características craneofaciales presentes en niños con AOS para consolidar hallazgos específicos, el odontopediatra necesita reconocer características morfológicas visibles en la cefalometría que podrían contribuir a guiar al diagnóstico de AOS [12]. El objetivo del presente estudio es identificar las características craneofaciales asociadas a apnea obstructiva del sueño en niños de 6 a 13 años en una población colombiana.

MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño de estudio empleado en la presente investigación fue observacional analítico de casos y controles. La población de referencia estuvo conformada por 120 pacientes pediátricos pertenecientes al programa *Prevalencia y pruebas diagnósticas de trastornos de sueño y su relación con riesgo cardiovascular en Colombia, a*

diferentes altitudes, durante el año 2013-2014. La muestra obtenida sobre la unidad de observación fueron 43 cefalometrías de niños de 6-13 años. Todos los pacientes fueron diagnosticados con polisomnografía y se distribuyeron 19 niños en el grupo caso con AOS y 24 niños en el grupo control sin AOS. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Javeriana y del Hospital Universitario San Ignacio.

Los criterios de inclusión fueron niños de 6 a 13 años diagnosticados con y sin apnea obstructiva del sueño, a través de polisomnografía y sin tratamiento ortodóntico previo, para ambos grupos de estudio. Los criterios de exclusión fueron niños con síndromes craneofaciales y enfermedades neurológicas, para ambos grupos de estudio.

Medidas cefalométricas

Las variables sujeto de análisis fueron: 1) longitud de base de cráneo anteroposterior (Nasion-Silla en milímetros); 2) clase esquelética (ángulo formado por punto A-Nasion-punto B); 3) longitud efectiva mandibular (Condilion-Gnacion en milímetros); 4) longitud efectiva maxilar superior (Condilion-punto A en milímetros); 5) posición sagital del maxilar inferior (Pogonion a perpendicular de Nasion en milímetros); 6) posición sagital del maxilar superior (punto A perpendicular de Nasion en milímetros); 7) ángulo de plano mandibular (ángulo formado por Frankfort y plano mandibular); 8) eje facial de Ricketts (ángulo formado por el plano de base craneal Basion-Nasion y el plano eje facial Ptm-Gnacion); 9) dimensión del espacio aéreo superior (longitud desde el borde inferior del paladar duro hasta la base de la epiglotis); 10) dimensión espacio aéreo inferior (longitud desde la pared posterior de la laringe a plano mandibular); 11) posición del hueso hioides (distancia entre el plano mandibular a punto más anterosuperior del hioides) [19] (figura 1).

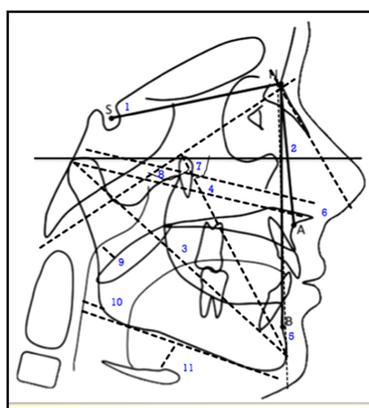


FIGURA 1

Puntos y planos cefalométricos utilizados en el análisis de los niños en el estudio

Procedimiento

Las radiografías se tomaron en posición natural de cabeza (PNC), y oclusión habitual, en el centro radiológico de la Facultad de Odontología de la Pontificia Universidad Javeriana, por personal calificado. Las radiografías laterales fueron obtenidas con el previo consentimiento informado de los padres. Se empleó una distancia estándar de sujeto a película de 15 cm y de cono a película de 150 cm. El equipo operó a 80 kW, 3 mA y cuatro segundos por radiografía. Para determinar el error intra e inter observador, se seleccionaron 10 radiografías, aleatoriamente, las cuales fueron medidas por las tres investigadoras y por un estándar de oro (experto). De forma individual, se obtuvo un coeficiente de correlación de concordancia (CCC) de 0.98 sustancial. Las tres investigadoras llevaron a cabo la medición de las variables cefalométricas en las 43 radiografías, para lo cual emplearon regla cefalométrica (Cephalometric Protractor® TD Orthodontics) y lápiz portaminas 0,5 mm.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de los datos se empleó estadística descriptiva: medidas de tendencia central (mediana) y dispersión (rango intercuartílico) para las variables cuantitativas y frecuencias y porcentajes para las variables categóricas. La comparación de las características basales, según pacientes con y sin apnea obstructiva del sueño, se hizo con las pruebas χ^2 o Fisher para las variables cualitativas y con las pruebas T-Student o U de Mann Whitney para las variables cuantitativas, según la distribución normal de las variables previamente establecida con la prueba de Shapiro Wilk. Posteriormente, se realizó un análisis bivariado para evaluar la relación de las características cefalométricas con la oportunidad de presentar apnea obstructiva del sueño, y se calcularon los OR (*odds ratios*) con el respectivo intervalo de confianza del 95 %. En los análisis estadísticos se utilizó un nivel de significancia de 0,05. El *software* estadístico utilizado para los análisis fue Stata versión 13,0 para Mac.

RESULTADOS

Se incluyeron 43 niños en total, 19 de ellos formaron parte del grupo caso y 24 del grupo control. La mediana de edad fue de ocho años en ambos grupos y, asimismo, la distribución del género masculino fue mayor en ambos grupos (figuras 2 y 3).

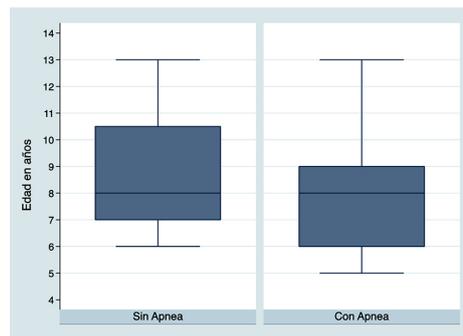


FIGURA 2

Distribución de edad por grupo. La mediana fue de 8 años en ambos grupos, con percentiles 25-75 de 7-10,5 años en el grupo sin apnea y de 6-9 años en el grupo con apnea

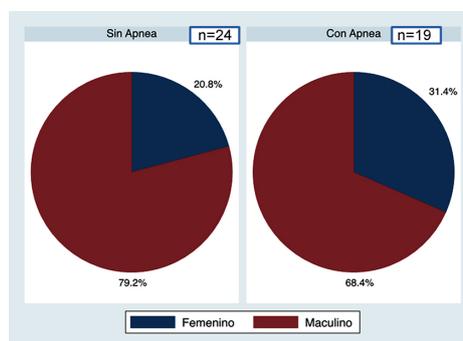


FIGURA 3

Distribución de género por grupo

En cuanto a las características cefalométricas, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la distribución por grupo (tabla 1). En la variable base de cráneo, en el grupo apnea existió una tendencia a presentar disminución de la longitud de la base de cráneo 84,2% (n = 16), comparado con el grupo control 58,3% (n=14), con un valor p = 0,067.

TABLA 1
Características cefalométricas de niños con y sin apnea obstructiva del sueño

Variable	Caso n = 19		Control n = 24		Total n = 43		Análisis estadístico	P
Longitud anteroposterior de la base								
Normal	3	(15,8)	10	(41,7)	13	(30,3)	Chi2	0,067
Disminuido	16	(84,2)	14	(58,3)	30	(69,7)		
SNA, n (%)								
Normal	5	(26,3)	12	(50,0)	17	(39,5)	Fisher	0,168
Protrusión maxilar	6	(31,6)	3	(12,5)	9	(20,9)		
Retrusión maxilar	8	(42,1)	9	(37,5)	17	(39,5)		
SNB, n (%)								
Normal	5	(26,3)	7	(29,2)	12	(27,9)	Fisher	1,000
Protrusión mandibular	2	(10,5)	3	(12,5)	5	(11,6)		
Retrusión mandibular	12	(63,2)	14	(58,3)	26	(60,5)		
Perfil esquelético (ANB-Steiner), n (%)								
Clase I	10	(52,6)	13	(54,2)	23	(53,5)	Fisher	1,000
Clase II	9	(47,4)	10	(41,7)	19	(44,2)		
Clase III	0	(0,0)	1	(4,10)	1	(2,30)		
Longitud Co-Gn, n (%)								
Normal	3	(15,8)	3	(12,5)	6	(13,9)	Fisher	0,692
Disminuida	16	(84,2)	21	(87,5)	37	(86,1)		
Longitud Co-A, n (%)								
Normal	1	(5,3)	1	(4,2)	2	(4,7)	Fisher	1,000
Disminuida	18	(94,7)	23	(95,8)	41	(95,3)		
Posición sagital de la mandíbula, n (%)								
Normal	4	(0,0)	3	(12,5)	7	(16,3)	Fisher	0,355
Promentonismo	10	(57,9)	18	(75,0)	28	(65,1)		
Retromentonismo	5	(42,1)	3	(12,5)	8	(18,6)		
Posición sagital del maxilar superior, n								
Normal	0	(0,0)	4	(16,7)	4	(9,3)	Fisher	0,118
Prognatismo	11	(57,9)	15	(62,5)	26	(60,5)		
Retrognatismo	8	(42,1)	5	(20,8)	13	(30,2)		
Angulo plano mandíbula FH-PM, n (%)								
Normal	1	(5,3)	4	(16,7)	5	(11,6)	Fisher	0,666
Anterrotación	2	(10,5)	3	(12,5)	5	(11,6)		
Posterrotación	16	(84,2)	17	(70,8)	33	(76,7)		
Ricketts								
Normal	0	(0,0)	3	(12,5)	3	(7,0)	Fisher	0,426
Horizontal	1	(5,3)	2	(8,3)	3	(7,0)		
Vertical	18	(94,7)	19	(79,2)	37	(86,0)		
Faringe superior, n (%)								
Normal	10	(52,6)	18	(18,2)	28	(65,1)	Chi2	0,126
Disminuida	9	(47,4)	6	(38,6)	15	(34,9)		
Faringe inferior, n (%)								
Normal	14	(73,7)	20	(83,3)	34	(79,1)	Fisher	0,477
Disminuida	5	(26,3)	4	(16,7)	9	(20,9)		
HPM, n (%)								
Normal	8	(42,1)	4	(16,7)	12	(27,9)	Fisher	0,151
Disminuida	10	(52,6)	19	(79,2)	29	(67,4)		
Aumentado	1	(5,3)	1	(4,1)	2	(4,7)		

En el análisis bivariado entre las características cefalométricas se observó que las variables longitud anteroposterior de la base del cráneo disminuida (OR: 3,81, IC 95%: 0,87-16,7 y $p = 0,076$) y distancia hioides-plano mandibular disminuida (OR: 0,26, IC 95%: 0,06-1,09 y $p = 0,066$) podrían estar relacionadas con la apnea obstructiva del sueño (tabla 2).

TABLA 2
Análisis bivariado entre las características cefalométricas y su relación con apnea obstructiva del sueño

Variable	OR	IC 95 %	p
Género			
Masculino	1		
Femenino	0,57	(0,14-2,27)	0,425
Longitud anteroposterior de la base craneal, n (%)			
Normal	1		
Disminuido	3,81	(0,87-16,7)	0,076
SNA, n (%)			
Normal	1		
Protrusión maxilar	4,8	(0,85-27,2)	0,076
Retrusión maxilar	2,13	(0,52-8,7)	0,293
SNB, n (%)			
Normal	1		
Protrusión mandibular	0,93	(0,11-7,82)	0,949
Retrusión mandibular	1,2	(0,23-2,25)	0,796
Perfil esquelético (ANB-Steiner), n (%)			
Clase I	1		
Clase II	1,17	(0,34-3,97)	0,801
Clase III	-		
Longitud Co-Gn, n (%)			
Normal	1		
Disminuida	0,76	(0,13-4,28)	0,758
Longitud Co-A, n (%)			
Normal	1		
Disminuida	0,78	(0,04-13,4)	0,866

TABLA 2 (CONT.)

Análisis bivariado entre las características cefalométricas y su relación con apnea obstructiva del sueño

Variable	OR	IC 95 %	p
Posición sagital de la mandíbula, n (%)			
Normal	1		
Promentonismo	0,41	(0,07-2,24)	0,308
Retromentonismo	1,25	(0,15-9,91)	0,833
Posición sagital del maxilar superior, n (%)			
Normal	NA		
Prognatismo	1		
Retrognatismo	2,18	(0,46-10,8)	0,257
Angulo plano mandíbula FH-PM, n (%)			
Normal	1		
Anterrotación	3,76	(0,38-37,4)	0,258
Posterrotación	2,66	(0,16-45,1)	0,497
Ricketts			
Normal	NA		
Horizontal	1		
Vertical	1,89	(0,09-117,8)	0,609
Faringe superior, n (%)			
Normal	1		
Disminuida	2,7	(0,74-9,81)	0,131
Faringe inferior, n (%)			
Normal	1		
Disminuida	1,78	(0,41-7,86)	0,443
HPM, n (%)			
Normal	1		
Disminuida	0,26	(0,06-1,09)	0,066
Aumentado	0,5	(0,02-10,25)	0,653

DISCUSIÓN

En este estudio observacional analítico de casos y controles, las características cefalométricas entre ambos grupos no presentaron diferencias estadísticamente significativas. Esto coincide con los hallazgos descritos por Katyal y colaboradores en niños australianos [20] y con la revisión sistemática realizada por Flores [21] en estudios realizados en poblaciones del mismo rango de edad y con tamaños de muestra similares.

Sin embargo, al evaluar la posición del hueso hioides se encontró la distancia H-PM disminuida en el grupo caso (52,6%) y en el grupo control (79,2%), con un OR de 0,26 ($p = 0,06$). Aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa, coincide con reportes anteriores de la literatura que muestran que los pacientes con H-PM aumentada tienen mayor riesgo de presentar AOS. A este respecto, Deng y colaboradores [22], Ozdemir y colaboradores [23] y Vieira y colaboradores [24] reportan una distancia aumentada de H-PM (posición más inferior del hueso hioides) en el grupo de niños con AOS. Los efectos globales de la posición caudal del hueso hioides incluyen estrechamiento de las vías aéreas y disminución de la eficiencia de la acción mecánica protrusora del músculo geniogloso, lo cual causa AOS [23].

En relación con la base craneal, la presente investigación sugiere que los niños con la longitud anteroposterior de la base craneal disminuida tienen 3,8 veces más oportunidad de presentar apnea, en

comparación con niños con desarrollo normal. Zettergren y colaboradores [25] mostraron diferencias estadísticamente significativas ($p = <0,01$) en esta medida, la cual se encontró disminuida en el grupo de niños con AOS con respecto al grupo control. En contraste, Chiang y colaboradores [26] y Bergamo y colaboradores [27] no encontraron asociación estadísticamente significativa entre la disminución de la longitud de la base de cráneo anterior con respecto a la presencia de AOS. Un desarrollo deficiente del complejo craneomaxilar (S-N) causa la disminución en la dimensión de las vías aéreas respiratorias superiores en pacientes con crecimiento hiperdivergente, y esto causa AOS [28].

Con respecto a la clasificación de maloclusión esquelética (ANB), no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en relación con la presencia de AOS. Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Chiang y colaboradores [26] en una población taiwanesa de tres a trece años, pero difiere de los hallazgos de Katyal y colaboradores [29], quienes evidenciaron un aumento del ángulo ANB en los pacientes con AOS en los resultados de las publicaciones analizadas en su metanálisis. Esta medida no resulta relevante para la presencia o no de AOS, debido al componente genético y étnico, ya que se han reportado valores de SNA y SNB diferentes en varios estudios [30].

En la variable ángulo del plano mandibular, Deng y colaboradores [22] no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo caso y el grupo control, al igual que el presente estudio. En contraposición, Kawashima y colaboradores [30] demostraron un aumento en el ángulo del plano mandibular en el grupo de niños con AOS con respecto al grupo control, en una población de niños asiáticos, y sugieren que en pacientes en crecimiento la obstrucción de la vía aérea superior es causada por un mayor desarrollo facial vertical. Parece que el patrón esquelético vertical predispone a una obstrucción de la hipofaringe que dan como resultado una disminución del tamaño y una posición más posterior de la mandíbula, lo que podría predisponer la presencia de AOS [28].

Por otra parte, en la población analizada en la presente investigación no se encontró un patrón de crecimiento craneofacial específico. Di Francesco y colaboradores [31], en un estudio realizado en 77 niños con AOS, encontraron que el 81,9% de estos pacientes presentó un patrón de crecimiento dolicocefalo. Sin embargo, el patrón de crecimiento vertical puede estar asociado también con factores genéticos y funcionales como la desviación congénita del tabique nasal, alergias nasales crónicas y rasgos familiares implicados en el crecimiento maxilomandibular. El fenotipo craneofacial se ha sugerido asimismo como factor de riesgo importante para AOS en niños [32].

Con respecto al tamaño del espacio faríngeo superior e inferior, los resultados del presente estudio demuestran que en la población analizada no hubo significancia estadística. En contraposición, Zettergren y colaboradores [25] evidenciaron que el ancho faríngeo superior se encontró disminuido en el grupo de niños con AOS. Esto coincide con Pirilä-Parkkinen K y colaboradores [32], quienes encontraron diferencias estadísticamente significativas entre niños con y sin AOS, lo que evidencia un tamaño del espacio faríngeo superior disminuido en niños con AOS ($p=0,01$). Ello podría deberse a infecciones recurrentes del espacio faríngeo, un patrón esquelético de crecimiento vertical y una base craneal corta [28].

A pesar de que los resultados de la presente investigación no fueron estadísticamente significativos, podría existir una posible relación entre la longitud de la base de cráneo y el fenotipo craneofacial asociado con riesgo de OSA en niños. Las diferencias en los hallazgos reportados entre los diferentes estudios pueden ser atribuidas a la diversidad étnica de las poblaciones, al rango de edad, la metodología, el diseño del estudio y el tamaño de la muestra. Resulta relevante mencionar que la presente investigación fue realizada en niños diagnosticados con polisomnografía, considerada el estándar de oro para el diagnóstico de AOS. La mayoría de estudios en esta área incluye pruebas de alta sospecha de apnea del sueño sin diagnóstico polisomnográfico. En nuestro conocimiento no existen estudios previos en población latinoamericana que reporten características craneofaciales en niños con y sin apnea diagnosticados mediante polisomnografía.

CONCLUSIONES

La AOS es una enfermedad que tiene repercusión en el desarrollo craneofacial de los niños, el profesional de la salud deberá reconocer características cefalométricas que sugieran su presencia. Este estudio mostró una disminución de la longitud de la base del cráneo y un aumento de la distancia hioides a plano mandibular en el grupo de niños con AOS. Este hallazgo sugiere una tendencia a un fenotipo craneofacial característico en niños con AOS que debe ser examinada en futuros estudios.

Agradecimientos

Este estudio fue financiado por Colciencias, el Departamento Nacional de Ciencia y Tecnología de Colombia, contrato 369, proyecto 501953731808.

REFERENCIAS

1. Section on Pediatric Pulmonology, Subcommittee on Obstructive Sleep Apnea Syndrome. American Academy of Pediatrics. Clinical practice guideline: diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics*. 2002; 109: 704-12.
2. Cielo C, Brooks L. Therapies for Children with Obstructive Sleep Apnea. *Sleep Medicine Clin*. 2013; 8(4): 483-93.
3. Borrego Abello C. Síndrome de apnea del sueño (SAS). *Iatreia*. 1994; 7(3): 135.
4. Diez C. Apnea obstructiva del sueño. *CES Odontol*. 2002; 15(1): 51-6.
5. Trosman I. Childhood Obstructive Sleep Apnea Syndrome: A Review of the 2012 American Academy of Pediatrics Guidelines. *Pediatr Ann*. 2013; 42: e205-e209.
6. Carter KA, Hathaway NE, Lettieri CF. Common Sleep Disorders in Children. *Am Family Physician*. 2014 Mar 1; 89(5): 368-77.
7. Carra MC, Bruni O, Huynh N. Topical Review: Sleep Bruxism, Headaches, and Sleep-Disordered Breathing in Children and Adolescents. *J Orofac Pain*. 2012 Fall; 26(4): 267-76.
8. Dayyat E, Kheirandish-Gozal L, Gozal D. Childhood Obstructive Sleep Apnea: One or Two Distinct Disease Entities? *Sleep Medicine Clin*. 2007 Sep; 2(3): 433-44.
9. Escobar X, Espinosa E. Factores clínicos y epidemiológicos de los trastornos del sueño en la edad pediátrica. *Actualizaciones Pediatr*. 1994; 4: 21-4.
10. Major MP, Flores-Mir C, Major PW. Assessment of lateral cephalometric diagnosis of adenoid hypertrophy and posterior upper airway obstruction: A systematic review. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2006; 130: 700-8.
11. Villafranca C, Cobo J, Mondragón F. Cefalometría de las vías aéreas superiores (VAS). *RCOE* 2002 Ago; 7(4): 407-14.
12. Verma S, Maheshwari S, Sharma N, Prabhat K. Role of oral health professional in pediatric obstructive sleep apnea. *Natl J Maxillofac Surg*. 2010; 1(1): 35-40.
13. Verrillo E, Cilveti Portillo R, Estivill Sancho E. Síndrome de apnea obstructiva del sueño en el niño: una responsabilidad del pediatra. *Anuales de Pediatría* 2002; 57: 540-6.
14. Lavezzi AM, Casale V, Oneda R, Gioventù S, Matturri L, Farronato G. Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) in children with Class III malocclusion: involvement of the PHOX2B gene. *Sleep and Breathing*. 2013; 17(4): 1275-80.
15. Rivero Millán P, Domínguez Reyes A. La apnea del sueño en el niño. *Vox Paediatrica*. 2011; XVIII: 77-85.
16. Maltrana-García JA, Uali-Abeida ME, Pérez- Delgado L, Adiego-Leza I, Vicente González EA, Ortiz-García A. Síndrome de apnea obstructiva en niños. *Acta Otorrinolaringol Española*. 2009; 60(3): 202-7.

17. Carvalho FR, Lentini-Oliveira D, Machado MAC, Saconato H, Prado GF, Prado LBF. Oral appliances and functional orthopaedic appliances for obstructive sleep apnoea in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008.
18. Schechter M. Technical report: Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics*. 2002 Apr; 109(4).
19. McNamara J. A method cephalometric evaluation. *Am J Orthod*. 1989 Dec; 86(6).
20. Katyal V, Pamula Y, Daynes C, Martin J. Craniofacial and upper airway morphology in pediatric sleep-disordered breathing and changes in quality of life with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013; 144: 860-71.
21. Flores-Mir C, Korayem M, Heo C, Witmans M, Major MP, Major PW. Craniofacial morphological characteristics in children with obstructive sleep apnea syndrome. *J Am Dent Assoc*. 2013 Mar; 144(3): 269-77.
22. Deng J, Gao X. A case-control study of craniofacial features of children with obstructed sleep apnea. *Sleep Breath*. 2012; 16: 1219-27.
23. Ozdemir H, Altin R, Söğüt A, Cinar F, Mahmutyazicioğlu K, Kart L, Uzun L, Davşancı H, Gündoğdu S, Tomaç N. Craniofacial differences according to AHI scores of children with obstructive sleep apnea syndrome: cephalometric study in 39 patients. *Pediatr Radiol* 2004; 34(5): 393-9.
24. Vieira B, Itikawa C, Almeida L, Sander H, Fernandes R. Cephalometric evaluation of facial pattern and hyoid bone position in children with obstructive sleep apnea syndrome. *Int J Pediatric Otorhinolaryngol*. 2011; 75: 383-6.
25. Zettergren-Wijk L, Forsberg C, Linder-Aronson S. Changes in dentofacial morphology after adeno-/tonsillectomy in young children with obstructive sleep apnea-a 5-year follow-up study. *Eur J Orthod*. 2006 Aug; 28(4): 319-26.
26. Chiang PY, Lin CM, Powell N, Chiang YC, Tsai YJ. Systematic analysis of cephalometry in obstructive sleep apnea in Asian children. *Laryngoscope*. 2012; 122(8): 1867-72.
27. Bergamo AZN, Itikawa CE, de Almeida LA, Sander HH, Fernandes RMF, Anselmo-Lima WT, Valera FCP, Matsumoto MAN. Adenoid hypertrophy, craniofacial morphology in apneic children. *Pediatric Dental J*. 2014; 24(2): 71-7.
28. Villaneuva ATC, Buchanan PR, Yee BJ, Grunstein RR. Ethnicity and obstructive sleep apnoea. *Sleep Medicine Reviews*. 2005 12; 9(6): 419-36.
29. Katyal V, Pamula Y, Martin AJ, Daynes CN, Kennedy JD, Sampson WJ. Craniofacial and upper airway morphology in pediatric sleep-disordered breathing: systematic review and metaanalysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013; 143: 20-30.
30. Kawashima S, Niikuni N, Chia-hung L, Takahasi Y, Kohno M, Nakajima I, Akasaka M, Sakata H, Akashi S. Cephalometric comparisons of craniofacial and upper airway structures in young children with obstructive sleep apnea syndrome. *Ear Nose Throat J*. 2000 Jul; 79(7): 499-502, 505-6.
31. Di Francesco R, Monteiro R, Paulo ML, Buranello F, Imamura R. Craniofacial morphology and sleep apnea in children with obstructed upper airways: differences between genders. *Sleep Med*. 2012; 13(6): 616-20.
32. Pirilä-Parkkinen K, Löppönen H, Nieminen P, Tolonen U, Pirttiniemi P. Cephalometric evaluation of children with nocturnal sleep-disordered breathing. *Eur J Orthod*. 2010; 32: 662-71.

Licencia Creative Commons CC BY 4.0

Cómo citar este artículo: Caiza AC, Sotomayor GE, Terreros AC, López E, Suárez A, Otero L. Morfología craneofacial en niños con apnea obstructiva del sueño. *Univ Odontol*. 2017 Ene-Jun; 36(76): 1-10. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.uo36-76.mcna>