

Investigación original

Relación de la longitud de la vía aérea faríngea con la clase esquelética

Alejandro Parra-Melgar¹, Tania Arlet Pineda-Martínez¹,
Audiffred Rosales-Calderón¹, Jesús Hernández-Juárez²

- ¹. División de Estudios de Posgrado, Facultad de Odontología, Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca, Oaxaca de Juárez, México.
- ². CONACYT-Facultad de Odontología, Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca, Oaxaca de Juárez, México.

Autor de correspondencia:

Tania Arlet Pineda-Martínez
E-mail: tania.pineda0925@gmail.com

Recibido: octubre 2022

Aceptado: octubre 2024

Citar como:

Parra-Melgar A, Pineda-Martínez TA, Rosales-Calderón A, Hernández-Juárez J. Relación de la longitud de la vía aérea faríngea con la clase esquelética [Relationship of Pharyngeal Airway Length to Skeletal Class]. *Rev Mex Ortodon.* 2021; 9(4): 10-17. DOI: 10.22201/fo.23959215p.2021.9.4.90824

RESUMEN

Introducción: El estudio de las vías aéreas en ortodoncia es fundamental debido a que la función respiratoria interfiere en el desarrollo adecuado de las estructuras que forman el complejo craneofacial. Las obstrucciones del conducto nasal favorecen el desequilibrio funcional e incluso pueden ocasionar el desarrollo de maloclusiones. **Objetivo:** determinar la asociación entre la longitud anteroposterior (LAP) de la faringe superior (FS) e inferior (FI) con la clase esquelética (CE), y con la longitud maxilar y mandibular. **Material y métodos:** el estudio se realizó en la clínica de Ortodoncia de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca. Se analizaron 60 radiografías laterales de cráneo de personas de 18 a 40 años sin tratamiento orotodóncico previo; se dividieron en grupos con base en su CE. **Resultados:** se identificaron 30 personas con CEI y 30 con CEII.

Se observó que la LAP de la FI es mayor en la CEI que en la CEII (11.8 ± 2.9 mm vs. 10.0 ± 2.4 mm; $p=0.007$), la LAP de la FI correlaciona débilmente con la longitud mandibular ($p < 0.001$, $r = 0.44$) y la LAP de la FI es mayor en los hombres que en las mujeres (12.1 ± 3.0 mm vs. 10.0 ± 2.3 mm; $p=0.003$). **Conclusiones:** la LAP de la FI es mayor en la CEI que en la CEII y mayor en hombres que en mujeres; además, la LAP correlaciona con la longitud mandibular.

Palabras clave: Vía aérea faríngea, clasificación esquelética, maloclusión

INTRODUCCIÓN

El estudio de las vías aéreas en ortodoncia es fundamental debido a que la función respiratoria interfiere en el desarrollo adecuado de las estructuras que forman el complejo craneofacial^{1,2}. Las obstrucciones del conducto nasal favorecen el desequilibrio funcional que incluso puede ocasionar el desarrollo de maloclusiones, patrón de respiración oral, cambios en la posición de la lengua y los labios, rotaciones mandibulares, patrones dolico faciales, constricciones maxilares y posicionamiento inferior del hioídes³⁻⁶.

A pesar de la gran cantidad de investigaciones que se han realizado sobre las vías respiratorias y su influencia en el crecimiento y desarrollo craneofacial, la mayoría arroja datos inespecíficos y deja de lado la medición individual del maxilar y la mandíbula, para lograr obtener información confiable y certera de esta relación^{7,8}. Realizar una evaluación diagnóstica previa a la ejecución de los tratamientos ortodóncicos es importante debido a que estos no sólo involucran la cavidad oral, sino al complejo naso-maxilar, musculatura e inserciones relacionadas con las vías aéreas, las cuales pueden llegar a modificar y reestructurar funciones vitales, como la respiración, deglución y fonación, entre otras^{9,10}.

Existen diversos métodos para la evaluación de la vía aérea, el análisis cefalométrico en la radiografía lateral de cráneo se ha utilizado como parte de registros básicos de ortodoncia, con la ventaja de tener costos y dosis de radiación bajos, siendo de fácil acceso, con medidas estandarizadas con alta reproducibilidad en un plano sagital anatómicamente definido. Estas ventajas hacen que este método sea común en la investigación, lo que valida la metodología adoptada en el presente estudio¹¹. La radiografía lateral de cráneo nos permite evaluar el espacio aéreo nasofaríngeo gracias a la observación de los relieves óseos y perfil blando del paciente, obteniendo una información estática y bidimensional sobre las condiciones de la vía aérea superior; es el recurso auxiliar de diagnóstico ideal. Permite la realización de trazos que cuantifica la presencia o ausencia de desarmonías, las imágenes son estandarizadas ya que se reproducen en la misma posición de referencia, lo cual permite evaluar, medir y comparar los cambios causados por tratamiento o bien por crecimiento. Se considera una importante herramienta de detección confiable¹².

Derivado de lo anterior sentimos la necesidad de conocer la relación que puede existir entre el tamaño de la vía aérea superior y la clase esquelética (CE) a través de radiografías laterales de cráneo de pacientes que serán sometidos a tratamientos de ortodoncia, sin dejar de lado las mediciones individuales del maxilar y la mandíbula. El presente estudio tiene como finalidad obtener datos específicos para generar nuevas hipótesis sobre esta relación, y así adquirir información clara y suficiente que sea aplicada en nuestros pacientes para brindarles un mejor diagnóstico y plan de tratamiento. Cualquier trastorno de las vías respiratorias debe ser identificado, diagnosticado y, si es posible, atendido.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, transversal, prospectivo y comparativo en el periodo comprendido de enero a diciembre de 2020. La selección de la muestra se llevó a cabo por conveniencia. Se incluyeron radiografías laterales de cráneo de personas entre 18 y 40 años de edad, tomadas con el equipo OP 300 Instrumentarium de la marca KaVo, con 12.5 de mili amperaje y 90 de kilo voltaje. Se excluyeron imágenes sugerentes de patologías o síndromes craneofaciales, agenesias dentales (exceptuando los terceros molares), o bien de personas que recibieron tratamiento de ortodoncia previo o que estaban en tratamiento al momento de la toma radiográfica, así como de personas portadoras de prótesis fijas, removibles o maxilofaciales que generan ruido y ocultan detalles anatómicos. De igual manera, se eliminaron radiografías laterales de cráneo en las que el plano de Frankfort no se encontró paralelo al piso y personas con clase esquelética III (CEIII).

Para el cálculo del tamaño de la muestra se consideró una diferencia de 2 mm en la longitud anteroposterior (LAP) de la vía aérea faríngea entre individuos con clase esquelética I (CEI) y clase esquelética II (CEII), una desviación estándar de 2.5 mm, un valor de alfa de 0.05 y poder de la prueba de 80%. Con base en lo anterior, el tamaño de la muestra estimado fue de 26 personas por grupo. Sin embargo, se incluyeron 30 personas por grupo.

Una vez seleccionada la muestra se realizó la visualización de las radiografías a través del software Cefax versión 6.0.3, donde se trazaron los puntos Silla-Nasion (S-N), Nasion-punto A (N-A), Nasion-punto B (N-B), obteniendo como resultado la medida del ángulo ANB; basandonos en lacefalometría de Steiner se clasificaron en dos grupos (CEI y CEII)¹³. Posteriormente, con la herramienta de medición determinamos la LAP del maxilar en la vista sagital de espina nasal anterior (Ena) a espina nasal posterior (Enp); la LAP de la mandíbula fue medida con los puntos cefalométricos Gonion (Go) a Gnathion (Gn) (Figura 1). Posteriormente, se realizaron las mediciones para la vía aérea superior utilizando el método descrito por McNamara¹⁴. Para la medición superior se localizó el contorno posterior del paladar blando y el punto más cercano de la pared faríngea posterior. En la faringe inferior (FI) se midió de la intersección del borde posterior de la lengua con el borde inferior de la mandíbula, y el punto más cercano de la pared faringe posterior (Figura 2).

Se utilizó estadística descriptiva para el análisis de las características generales de la muestra, para realizar las comparaciones de la distancia de la vía aérea faríngea superior e inferior entre los grupos de estudio, el género y la edad se empleó la prueba estadística t-Student. Para correlacionar la distancia de la vía aérea faríngea superior e inferior con la longitud mandibular y maxilar se utilizó la correlación de Spearman. Se consideró diferencia significativa cuando $p < 0.05$.

RESULTADOS

Se seleccionaron y analizaron 60 radiografías laterales de cráneo (30 de CEI y 30 CEII) de personas que estaban por iniciar tratamiento de ortodoncia, tomadas con el mismo método y por un mismo operador especializado. Todas las radiografías fueron tomadas en 2020. La edad media de los sujetos CEI de quienes provenían las radiografías fue 27.5 años (Rango: 18–40 años) y 25.3 años (Rango: 18–40 años) para los pacientes con CEII.

Se encontró que la LAP de la faringe superior (FS) fue similar entre los sujetos de CEI y la CEII (12.1 ± 2.6 mm vs. 12.8 ± 2.4 mm; $p=0.245$), mientras que la LAP de la FI fue mayor

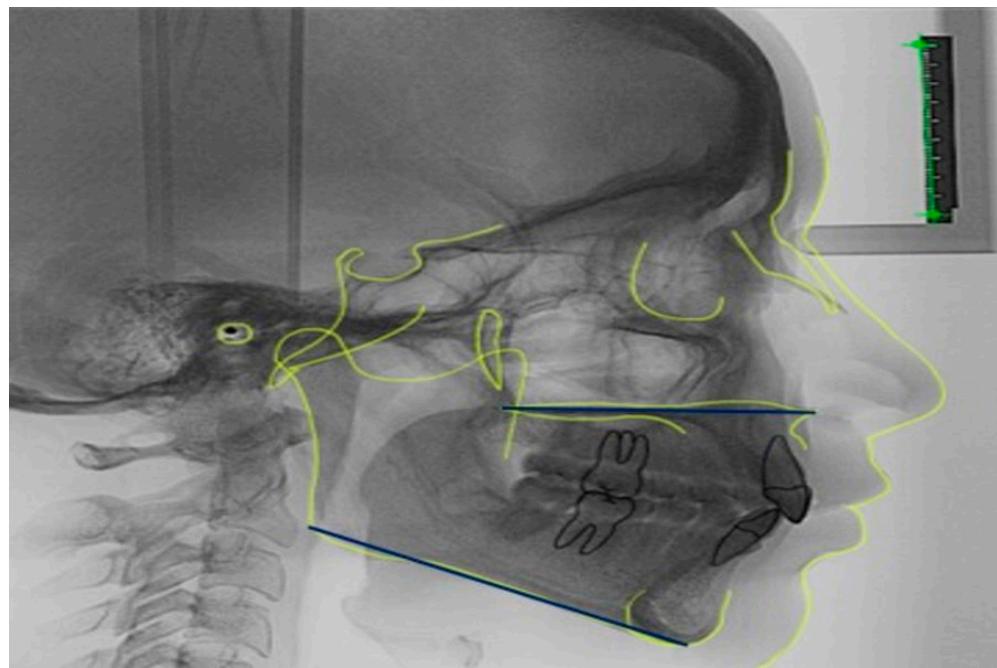


Figura 1. Medición de la LAP del maxilar y la mandíbula. Dibujo anatómico de la radiografía constituido por estructuras óseas y perfil blando (líneas amarillas). En una vista sagital se observa la medición del maxilar de Ena a Enp (línea superior azul), y de la mandíbula de Go a Gn (línea inferior azul). Ena: espina nasal anterior; Enp: espina nasal posterior; Go: puntocefalométrico Gonion; Gn: puntocefalométrico Gnathion; LAP: longitud anteroposterior.

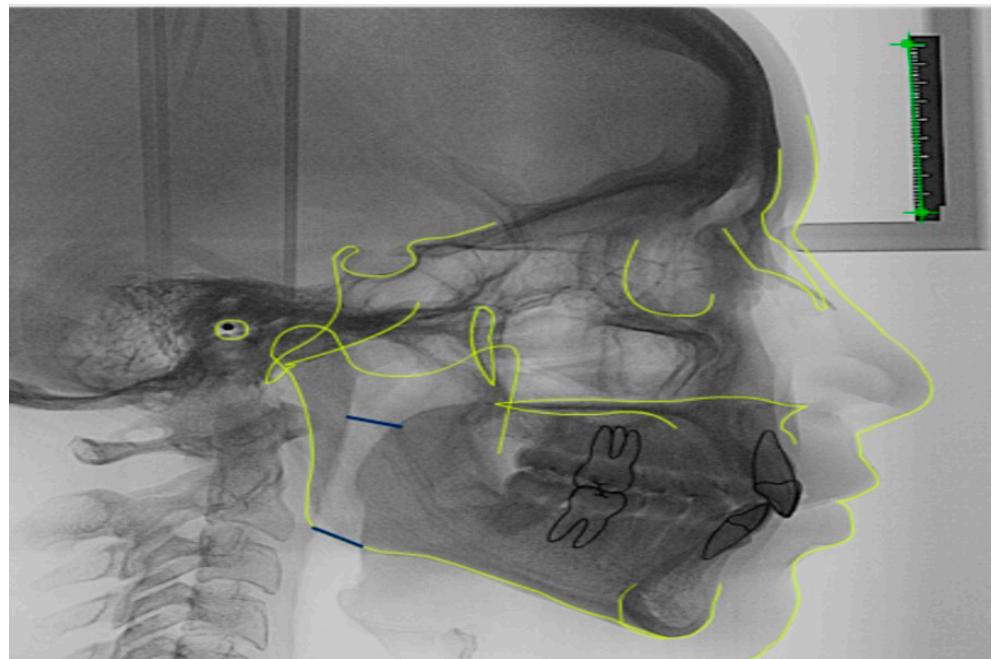


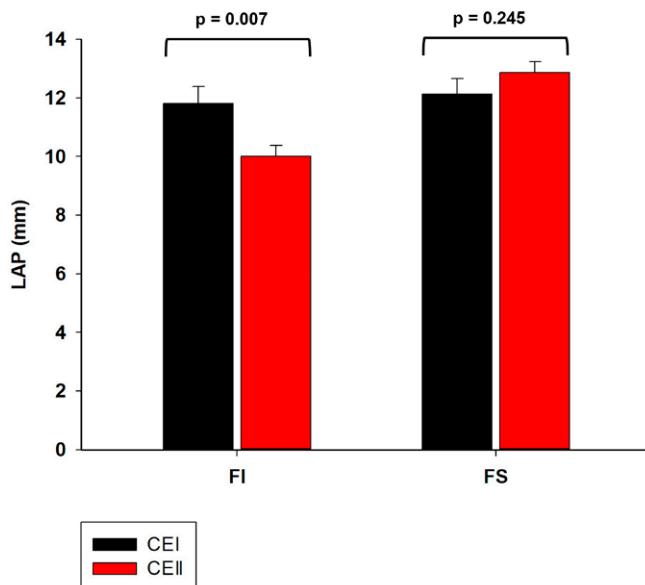
Figura 2. Medición de la FS y FI. Dibujo anatómico de la radiografía (líneas amarillas). Se observa la medición de la FS: desde el contorno posterior del paladar blando al punto más cercano de la pared faríngea posterior (línea superior azul), y la medición inferior: desde la intersección del borde posterior de la lengua con borde inferior de la mandíbula, al punto más cercano de la pared faríngea posterior (línea inferior azul). FI: faringe inferior; FS: faringe superior.

en los pacientes con CEI que en los CEII (11.8 ± 2.9 mm vs 10.0 ± 2.4 mm; $p=0.007$) (Tabla 1 y Gráfica 1). Por otro lado, no se observó una correlación estadística entre la LAP de la FS ($p=0.233$, $r=0.14$) y FI ($p=0.627$, $r=0.06$) con el maxilar, respectivamente. De igual manera, no se encontró correlación entre la LAP de la FS con la longitud mandibular ($p=0.280$, $r=0.13$), pero sí una correlación débil entre la LAP de la FI con la longitud mandibular ($p < 0.001$, $r = 0.44$) (Grafica 2).

Tabla 1.
Comparación entre LAP de la FS y FI

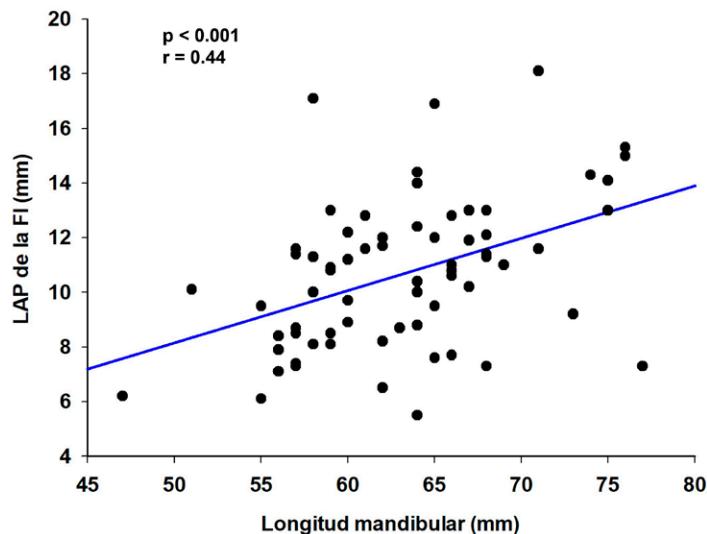
FS		FI	
CEI	CEII	CEI	CEII
12.1 ± 2.7 mm	12.9 ± 2.4 mm	11.8 ± 2.9 mm*	10.0 ± 2.4 mm

Pie de tabla: Los resultados se expresan como la media \pm desviación estándar. CEI: clase esquelética I; CEII: clase esquelética II; FI: faringe inferior; FS: faringe superior; LAP: Longitud anteroposterior. *: $p = 0.007$, entre LAP de la CEI y CEII.

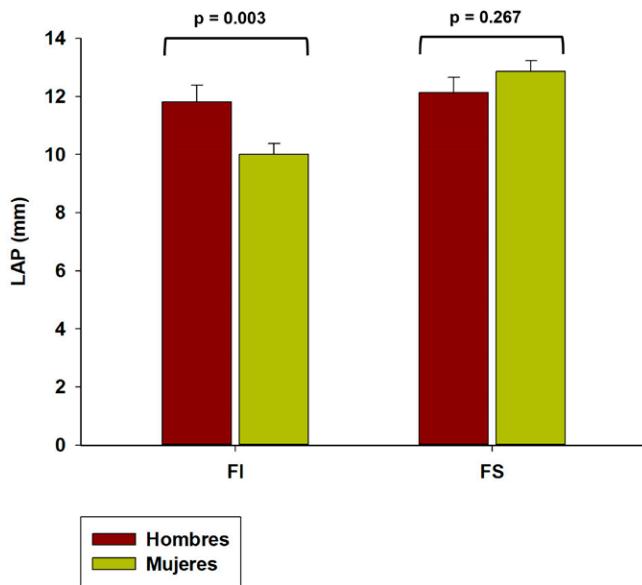


Gráfica 1. Comparación de la LAP de la FI y FS en los pacientes con CEI y CEII
Pie de gráfica: CEI: clase esquelética I; CEII: clase esquelética II; FI: faringe inferior; FS: faringe superior; LAP: longitud anteroposterior.

Respecto al género, se observó que la LAP de la FI es mayor en los hombres que en las mujeres (12.1 ± 3.0 mm vs 10.0 ± 2.3 mm; $p= 0.003$). En cambio, la LAP de la FS entre hombres y mujeres fue similar (12.0 ± 2.3 mm vs 12.8 ± 2.6 mm; $p=0.267$) (Gráfica 3). Finalmente, no se logró demostrar una correlación entre la LAP de la FS ($p=0.299$, $r=0.28$) y FI ($p=0.485$, $r=0.08$) con la edad, respectivamente.



Gráfica 2. Correlación de la LAP de la FI con la longitud mandibular
 Pie de gráfica: El coeficiente de correlación y el valor de p se muestran en el gráfico. LAP: longitud anteroposterior; FI: faringe inferior.



Gráfica 3. Comparación de la LAP de la FI y FS entre hombres y mujeres
 Pie de gráfica: FI: faringe inferior; FS: faringe superior; LAP: longitud anteroposterior.

DISCUSIÓN

La prevalencia de las maloclusiones clase III varía dependiendo de la raza, grupo étnico y región geográfica; en el continente americano la prevalencia es de 5%¹⁵. De hecho, nuestro estudio incluyó a sujetos de CEI y CEII, pero no CEIII, debido a que solo 3 radiografías laterales de cráneo fueron compatibles con la CEIII. El presente estudio demostró que existe una relación entre la

LAP de la FI con la CE; los sujetos pertenecientes al grupo CEII tienen un colapso de la vía aérea faríngea inferior en comparación con los sujetos con CEI, quienes tienen una vía aérea faríngea inferior más permeable. Tal como menciona Linder-Aronson⁸, la respiración faríngea alterada es capaz de modificar la morfología facial y la dentición. Sin embargo, al comparar la medición de la FS en pacientes de CEI y CEII no se encontraron diferencias significativas, con lo que inferimos que el tamaño de la FS es independiente de la CEI o CEII.

Los resultados mostraron que no hay relación entre LAP de la FS y la FI con la longitud del maxilar, sin embargo, al relacionarlo con la mandíbula encontramos una correlación débil con lo que se demuestra que los pacientes con CEII y con disminución en la longitud mandibular tienen mayor colapso de la vía faríngea inferior, lo cual es inédito, ya que no existe otro estudio en el que se haya evaluado la longitud maxilar y mandibular de manera individual.

Tourné¹⁶, Handelman y Osborne¹⁷, y Taylor *et al.*¹⁸ mencionan que entre los 14 y 18 años de edad los pacientes presentan un periodo de reposo en el crecimiento de las estructuras faríngeas y que este periodo es el más estable para estudiar las regiones naso y orofaríngeas; sin embargo, en nuestro estudio incluimos a personas de 18 a 40 años de edad, quienes no presentaron diferencias significativas en el tamaño en la LAP de la FI y FS a pesar del rango amplio de edad, lo que sugiere que la edad no es un factor determinante de la longitud faríngea. Al comparar las dimensiones faríngeas encontramos que la FI es mayor en los hombres que en las mujeres, igual a lo reportado por Celikoglu *et al.*¹⁹ y Chiang *et al.*²⁰ quienes mencionan que la longitud nasofaríngea y orofaríngea es significativamente mayor en los hombres. Esta relación se podría explicar debido a que las mujeres maduran a los 18 años mientras que los hombres a los 21 años, de esta manera los hombres toman un mayor tiempo para desarrollarse y crecer²¹.

CONCLUSIONES

Debido a que los problemas respiratorios interfieren dentofacialmente provocando cambios en el crecimiento, el papel del ortodoncista es clave para poder realizar un diagnóstico oportuno que contribuya a mejorar la calidad de vida de los pacientes con colapso de la vía aérea. Además, debe estar capacitado para remitir al paciente con el otorrinolaringólogo o alergólogo, a fin de lograr un mayor éxito en el tratamiento ortodóncico, por lo cual se sugiere al ortodoncista, como parte del diagnóstico inicial, realizar una evaluación clara y específica de la vía aérea de pacientes que serán sometidos a tratamientos de ortodoncia y ortopedia maxilar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ceylan I, Oktay H. A study on the pharyngeal size in different skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995; 108(1): 69-75. DOI: 10.1016/s0889-5406(95)70068-4
2. Chuang LC, Hwang YJ, Lian YC, Hervy-Auboiron M, Pirelli P, Huang YS, *et al.* Changes in craniofacial and airway morphology as well as quality of life after passive myofunctional therapy in children with obstructive sleep apnea: a comparative cohort study. *Sleep Breath.* 2019; 23(4): 1359-1369. DOI: 10.1007/s11325-019-01929-w
3. Rubin RM. Mode of respiration and facial growth. *Am J Orthod.* 1980; 78(5): 504-510. DOI: 10.1016/0002-9416(80)90301-2
4. Pereira TC, Furlan RMM, Motta AR. Relação entre a etiologia da respiração oral e a pressão máxima da língua. *CoDAS.* 2019; 31(2): e20180099. DOI: 10.1590/2317-1782/20182018099

5. Abreu RR, Rocha RL, Lamounier JA, Guerra AFM. Etiologia, manifestações clínicas e alterações presentes nas crianças respiradoras orais. *J Pediatr (Rio J)*. 2008; 84(6): 529-535. <https://www.scielo.br/j/jped/a/FKG4ppj4WYngNhVy4N45Mnc/>
6. Jiménez EL, Barrios R, Calvo JC, de la Rosa MT, Campillo JS, Bayona JC, et al. Association of oral breathing with dental malocclusions and general health in children. *Minerva Pediatr*. 2017; 69(3): 188-193. DOI: 10.23736/S0026-4946.16.04288-2
7. Watson RM Jr, Warren DW, Fischer ND. Nasal resistance, skeletal classification, and mouth breathing in orthodontic patients. *Am J Orthod*. 1968; 54(5): 367-379. DOI: 10.1016/0002-9416(68)90305-9
8. Linder-Aronson S. Effects of adenoidectomy on dentition and nasopharynx. *Trans Eur Orthod Soc*. 1972; 177-86. PMID: 4523533
9. Meredith GM. The airway and dentofacial development. *Ear Nose Throat J*. 1987; 66(5): 190-195. PMID: 3582221
10. Chambi-Rocha A, Cabrera-Domínguez ME, Domínguez-Reyes A. Breathing mode influence on craniofacial development and head posture. *J Pediatr (Rio J)*. 2018; 94(2): 123-130. DOI: 10.1016/j.jped.2017.05.007
11. McClure SR, Sadowsky PL, Ferreira A, Jacobson A. Reliability of digital versus conventional cephalometric radiology: a comparative evaluation of landmark identification error. *Semin Orthod*. 2005; 11(2): 98-110. DOI: 10.1053/j.sodo.2005.04.002
12. Ponnada SR, Ganugapanta VR, Perumalla KK, Naqeed MA, Harini T, Mandalaju SP. Airway analysis in skeletal class I and class II subjects with different growth patterns: A 2D cephalometric study. *J Pharm Bioallied Sci*. 2020; 12(Suppl 1): S161-S167. DOI: 10.4103/jpbs.JPBS_49_20
13. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod*. 1953; 39(10): 729-755. DOI: 10.1016/0002-9416(53)90082-7
14. McNamara JA. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod*. 1984; 86(6): 449-469. DOI: 10.1016/s0002-9416(84)90352-x
15. Zere E, Chaudhari PK, Sharan J, Dhingra K, Tiwari N. Developing class III malocclusions: challenges and solutions. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2018; 10: 99-116. DOI: 10.2147/CCIDE.S134303.
16. Tourné LPM. Growth of the pharynx and its physiologic implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1991; 99(2): 129-139. DOI: 10.1016/0889-5406(91)70115-D
17. Handelman CS, Osborne G. Growth of the nasopharynx and adenoid development from one to eighteen years. *Angle Orthod*. 1976; 46(3): 243-259. DOI: 10.1043/0003-3219(1976)046<0243:GOTNAA>2.0.CO;2
18. Taylor M, Hans MG, Strohl KP, Nelson S, Broadbent BH. Soft tissue growth of the oropharynx. *Angle Orthod*. 1996; 66(5): 393-400. DOI: 10.1043/0003-3219(1996)066<0393:STGOTO>2.3.CO;2
19. Celikoglu M, Bayram M, Sekerci AE, Buyuk SK, Toy E. Comparison of pharyngeal airway volume among different vertical skeletal patterns: a cone-beam computed tomography study. *Angle Orthod*. 2014; 84(5): 782-787. DOI: 10.2319/101013-748.1
20. Chiang CC, Jeffres MN, Miller A, Hatcher DC. Three-dimensional airway evaluation in 387 subjects from one university orthodontic clinic using cone beam computed tomography. *Angle Orthod*. 2012; 82(6): 985-992. DOI: 10.2319/122811-801.1
21. Tsai HH, Ho CY, Lee PL, Tan CT. Sex differences in anthropometric and cephalometric characteristics in the severity of obstructive sleep apnea syndrome. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009; 135(2): 155-164. DOI: 10.1016/j.ajodo.2008.10.001