

Evaluación cefalométrica de la longitud y deflexión de la base craneal anterior en pacientes con diferente patrón esquelético

Cephalometric evaluation of the length and deflection of the anterior cranial base in patients with different skeletal patterns

Adara Flores Angeles^{1,a}, Luciano Soldevilla Galarza^{2,b}

¹ Facultad de Odontología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

² Departamento Académico de Estomatología Pediátrica. Facultad de Odontología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

^a Cirujana Dentista.

^b Especialista en Ortodoncia.

Correspondencia:

Adara Flores Angeles

Correo electrónico: adiangeles2409@outlook.com
Av. Petit Thouars 1059. Urb. Santa Beatriz, Lima 1, Perú

Coautor:

Luciano Soldevilla Galarza

lsoldevillag@unmsm.edu.pe

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Fuente de Financiamiento: Autofinanciado.

Fecha de recepción: 23/05/17

Fecha de aceptación: 06/09/17

Resumen

Objetivo: Evaluar las diferencias en la longitud y deflexión de la base craneal anterior en pacientes con diferente patrón esquelético. **Materiales y método:** El diseño del estudio fue observacional, descriptivo y transversal. La muestra fue distribuida en tres grupos y conformada por radiografías cefalométricas de 310 pacientes, cuyo rango de edad fue de 6 a 12 años. Se obtuvieron las radiografías cefalométricas de cada paciente, las cuales fueron evaluadas a través del trazado cefalométrico. Las variables evaluadas fueron: longitud de la línea sella-nasion y el ángulo formado entre la línea sella-nasion y el plano horizontal de Frankfort. Los datos se analizaron estadísticamente utilizando las pruebas Kruskal-Wallis y U Mann-Whitney ($p < 0,05$). **Resultados:** De acuerdo con el análisis estadístico, se encontraron diferencias significativas en la longitud y deflexión de la base craneal anterior en el grupo con patrón esquelético clase III (60,40+4,31 mm, 7+2,11°) en comparación a la clase I (68,36+3,76 mm, 8,13+2,64°) y clase II (68,76+3,56 mm, 8,63+2,43°). La longitud y deflexión de la base craneal anterior presentaban diferencias significativas según género, sin embargo no se encontraron diferencias significativas en relación a la edad. **Conclusiones:** La longitud y deflexión de la base craneal anterior es similar en niños con patrón esquelético de clase I y clase II pero diferente en clase III.

Palabras clave: Base del cráneo; Cefalometría; Niño.

Abstract

Objective: To evaluate the differences in length and deflection of the anterior cranial base in patients with different skeletal patterns, was the objective of the investigation. **Materials and method:** The study design was observational, descriptive and cross-sectional. The sample was conformed by 310 cephalometric radiographs of 6 to 12 year-old patients divided into three groups. Cephalometric radiographs were evaluated through the cephalometric tracing. The variables evaluated were: length of the sella-nasion line and the angle formed between the sella-nasion line and Frankfort horizontal plane. Data were statistically analyzed using the Kruskal-Wallis and U Mann-Whitney tests ($p < 0.05$). **Results:** It was found significant differences in length and deflection of the anterior cranial base of skeletal class III group (60.40+4.31 mm, 7+2.11°) compared to class I group (68.36+3.76 mm, 8.13+2.64°) and Class II group (68.76+3.56 mm, 8.63+2.43°). The length and deflection of the anterior cranial base showed significant differences according to gender, but not in relation to age. **Conclusions:** The length and deflection of the anterior cranial base is similar in children with skeletal pattern of class I and class II but different in class III.

Keywords: Cephalometry; Child; Skull base.

Introducción

El complejo craneofacial comprende cuatro regiones: la bóveda craneal, la base del cráneo, el complejo nasomaxilar y la mandíbula^{1,2}. La base del cráneo ayuda a integrar, espacial y funcionalmente los diferentes patrones de crecimiento en varias regiones contiguas del cráneo, como el cerebro, cavidad nasal, cavidad oral y faringe^{3,4}. La base del cráneo está dividida por la silla turca en una porción anterior y posterior. La parte superior de la cara está unida a la base craneal anterior por las suturas frontonasal, cigomática y pterigomaxilar¹. La longitud de la base craneal anterior es cuantificada radiográficamente, a través de la línea que une los puntos cefalométricos sella (S) y nasion (N)⁵. La deflexión de base craneal anterior se establece al relacionar la línea sella-nasion (SN) con el plano horizontal de Frankfort (FH), intersección que según la literatura forma un ángulo relativamente constante de 7° durante el crecimiento⁶. Sin embargo, se encuentra una amplia variación entre los individuos debido a que el punto nasion sufre cambios remodelativos con el crecimiento, lo cual puede producir la migración de este punto en dirección vertical, lo que origina una falsa idea de alteración de los ángulos involucrados al medir las relaciones maxilares en relación a la línea SN⁷⁻⁹. Por lo cual, el estudio cefalométrico de la deflexión y longitud de la base craneal anterior permite establecer rangos o valores promedios de la población peruana y de esa forma establecer las correcciones necesarias con respecto al valor promedio extranjero establecido. En un estudio realizado en individuos peruanos de 11 a 15 años con diferente relación esquelética, se encontró que la línea SN y el ángulo SNFH presentaban valores menores en el grupo de clase III¹⁰. En un meta-análisis se encontró que la línea SN presentaba valores menores en el grupo con maloclusión clase III en comparación con los grupos de maloclusión clase I y clase II¹¹.

Es por ello, que el propósito de la presente investigación fue establecer diferencias en la longitud y deflexión de la base craneal anterior en pacientes con diferente patrón esquelético.

Materiales y método

El presente estudio fue de tipo descriptivo, transversal y retrospectivo. La población estuvo conformada por todas las radiografías cefalométricas obtenidas a partir de un archivo de historias clínicas de Ortodoncia de la Clínica del Niño y Adolescente de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y del Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar del Instituto Nacional de Salud del Niño registradas entre los años 2000-2015.

Todas las radiografías fueron tomadas con los equipos radiológicos de cada institución con una técnica estandarizada.

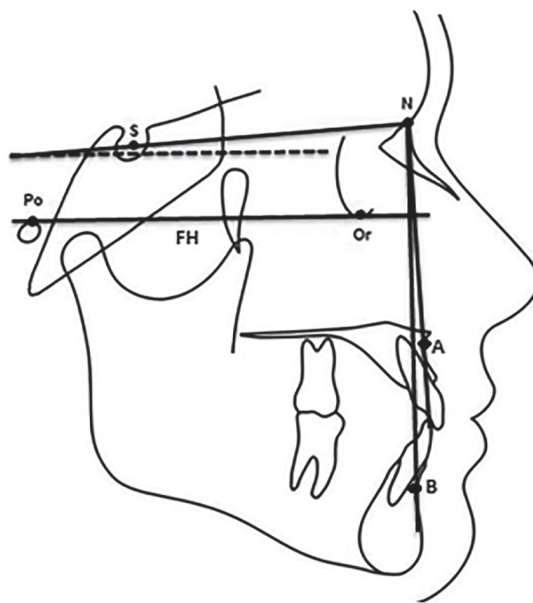
La muestra estuvo constituida por 310 radiografías cefalométricas, esta fue seleccionada en base a un método probabilístico, aleatorio y estratificado.

Los criterios de inclusión fueron: radiografías cefalométricas de pacientes entre los 6 y 12 años de edad, con diagnóstico de clase I, clase II y clase III esquelética, con presencia de dentición mixta y/o permanente, sin alteraciones y/o patologías óseas o de tejido blando que abarque la zona del plano FH y la línea SN, de buena calidad y que hayan sido tomadas entre los años 2000 y 2015.

La calibración se realizó entre la examinadora y el especialista en ortodoncia mediante el empleo del coeficiente de correlación intraclase, el cual arrojó un grado de significancia para el ángulo SNFH de 0,989, mientras que para la longitud de la línea SN se obtuvo un valor de significancia de 0,998. Para evaluar los posibles errores operacionales intra-examinador, todas las mediciones se realizaron dos veces con un intervalo de 30 días. Se registró el error de medición según el método de Dahlberg con un nivel de significancia del 5% en todas las mediciones, encontrándose valores de error de medición que estuvieron en 0,39 mm y en 0,32 grados.

La clasificación del patrón esquelético fue evaluada según el ángulo ANB del análisis de Steiner, el cual debió estar en concordancia entre la examinadora y el especialista de ortodoncia. Se clasificó a cada paciente según su patrón esquelético como clase I, si estaba entre 0 y 4°; clase II por encima de 4° y clase III inferior a 0°.

Sobre cada radiografía, se trazaron las estructuras anatómo-radiológicas y se ubicaron los puntos cefalométricos de interés para la evaluación de las siguientes dos variables: el ángulo SNFH y la longitud de la línea SN (Figura 1).



(1) ^ SNFH: Ángulo formado por la intersección de la línea sella-nasion y el plano horizontal de Frankfort: Representa la deflexión de la base craneal anterior, medida en grados.

(2) Línea SN: Línea sella-nasion: Representa la longitud de la base craneal anterior, medida en milímetros.

Figura 1. Puntos cefalométricos: nasion (N), sella (S), porion (Po), orbitale (Or), subspinal (A), supramental (B). Medida angular (SNFH) y lineal (SN).

Las medidas de la deflexión y longitud de la base craneal anterior junto con los covariables género y edad fueron registradas en fichas de recolección de datos.

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS versión 19,0, en el cual se realizó el análisis descriptivo para las mediciones en cada una de las relaciones esqueléticas. La prueba de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk, ($p > 0,05$) determinó la ausencia de distribución normal de los datos. Las medias de los tres grupos según edad y sexo se compararon mediante las pruebas de Kruskal-Wallis y U Mann-Whitney con un nivel de significancia de 5%.

Resultados

En el análisis descriptivo y comparativo de la deflexión y longitud de la base craneal anterior según patrón esquelético se encontró que el ángulo SNFH y la longitud de la línea SN presentan diferencias estadísticamente

significativas, estando la diferencia entre la clase III y clase I, del mismo modo entre la clase III y clase II (Tabla 1).

Al tener en cuenta el género, el ángulo SNFH presentó diferencias estadísticamente significativas entre la clase I, II y III en el género femenino. Sin embargo la longitud de la línea SN presentó diferencias estadísticamente significativas entre la clase I, II y III en ambos géneros (Tabla 2).

En la Figura 2, se aprecia que los promedios de deflexión de la base craneal anterior en los pacientes del género femenino fueron mayores con respecto al género masculino de acuerdo a la edad, con excepción a los 6 y 11 años.

En la Figura 3, se puede observar que los promedios de la longitud de la base craneal anterior aumentaron gradualmente de acuerdo a la edad, independientemente del género, excepto a los 8 y 11 años.

Tabla 1. Análisis descriptivo y comparativo de las variables cefalométricas de la base craneal anterior según patrón esquelético

Patrón Esquelético	Medida	n	X	DE	Min	Max	P
Clase I	SNFH	107	8,13	2,64	3	15	0,001* (clase I y III $p=0,024$)** (clase II y clase III $p=0,001$)**
	SN	107	68,36	3,76	59	75	<0,001* (clase I y III $p<0,001$)** (clase II y clase III $p<0,001$)**
Clase II	SNFH	168	8,63	2,43	3	15	
	SN	168	68,76	3,56	61	76	
Clase III	SNFH	35	7,00	2,11	3	12	
	SN	35	60,40	4,31	54	72	

*Prueba de Kruskal-Wallis

**Prueba de U Mann-Whitney

n = número de casos. X= Media. DE = Desviación estándar

Tabla 2. Análisis comparativo de las variables cefalométricas de la base craneal anterior según patrón esquelético en diferentes géneros

Patrón Esquelético	Medida	n	Género				P	
			Masculino		Femenino		Masculino	Femenino
			X	DE	X	DE		
Clase I	SNFH(°)	107	7,57	2,51	8,93	2,64	0,106	0,004
	SN(mm)	107	68,78	3,90	67,75	3,51	<0,001	<0,001
Clase II	SNFH(°)	168	8,29	2,64	8,91	2,20		
	SN(mm)	168	70,26	3,32	67,49	3,26		
Clase III	SNFH(°)	35	7,13	1,71	6,89	2,45		
	SN(mm)	35	61,62	5,21	59,37	3,17		
Total	SNFH	310	7,88	2,53	8,67	2,44		
	SN	310	68,78	4,53	66,56	4,27		

Prueba de Kruskal-Wallis

n = número de casos. X= Media. DE = Desviación estándar

Los resultados con respecto a la edad, los patrones esqueléticos clase I, II y III no mostraron diferencias estadísticamente significativas en relación al ángulo SNFH y la longitud de la línea SN (Tabla 3) (Figuras 4 y 5).

Tabla 3. Análisis comparativo de las variables cefalométricas de la base craneal anterior según patrón esquelético en diferentes edades

Patrón Esquelético	Medida	6 años		7 años		8 años		9 años	
		X	DE	X	DE	X	DE	X	DE
Clase I	SNFH (°)	6,00	0,00	8,38	2,52	8,08	2,80	7,87	2,69
	SN (mm)	64,00	0,00	68,62	3,80	66,76	3,98	69,22	3,23
Clase II	SNFH (°)	9,67	3,79	8,93	3,11	9,16	2,31	8,40	2,23
	SN (mm)	69,33	4,93	67,27	3,17	68,29	3,81	68,21	3,31
Clase III	SNFH (°)	7,00	0,00	6,50	2,12	8,50	2,38	7,73	1,90
	SN (mm)	61,00	0,00	57,00	0,00	60,50	4,44	62,36	5,14

Patrón Esquelético	Medida	10 años		11 años		12 años		P
		X	DE	X	DE	X	DE	
Clase I	SNFH (°)	9	2,62	7,62	2,50	7,57	2,99	0,719
	SN (mm)	69,06	3,38	68,92	3,99	68,29	4,35	0,311
Clase II	SNFH (°)	8,81	2,43	7,70	2,18	7,43	2,37	0,378
	SN (mm)	69,12	3,59	70,35	2,76	70,86	4,34	0,064
Clase III	SNFH (°)	6,43	2,37	5,78	1,79	9,00	0,00	0,301
	SN (mm)	61,71	4,46	57,44	1,94	62,00	0,00	0,075

Prueba de Kruskal-Wallis

X = Media. DE = Desviación estándar

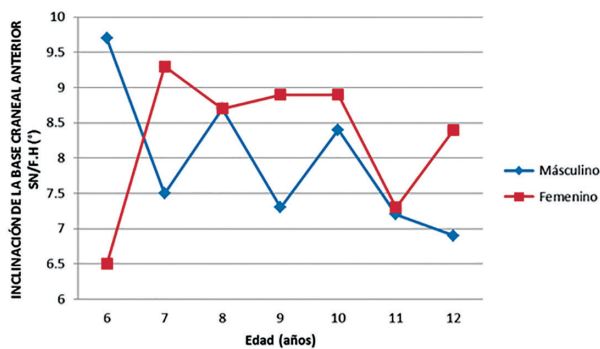


Figura 2. Promedios de la deflexión de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según género y edad.

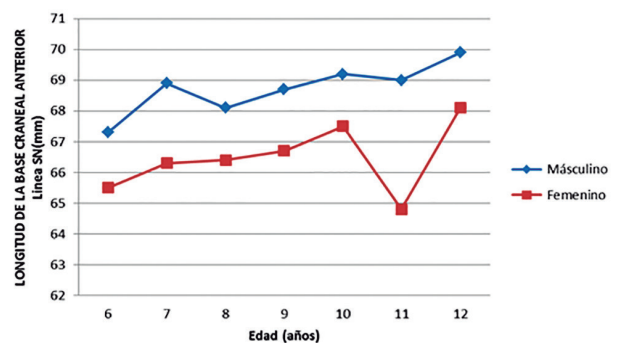


Figura 3. Promedios de la longitud de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según género y edad.

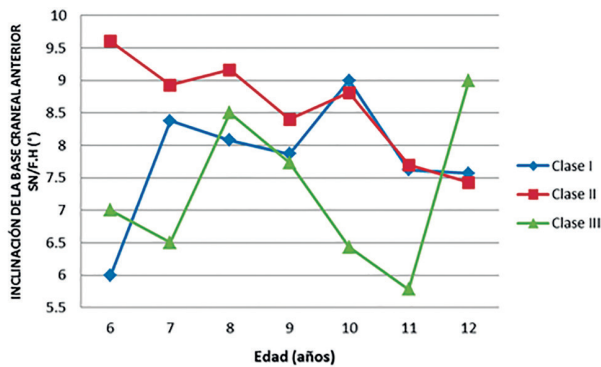


Figura 4. Promedios de la deflexión de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según patrón esquelético.

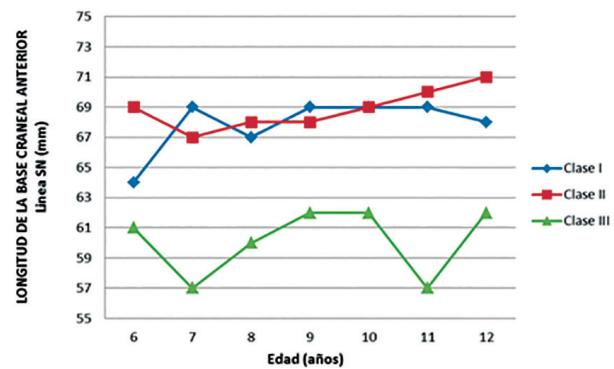


Figura 5. Promedios de la longitud de la base craneal anterior de los pacientes que conformaron la muestra según patrón esquelético.

Discusión

El análisis cefalométrico es una herramienta importante para el diagnóstico de las relaciones anteroposteriores de los maxilares y la evaluación de las estructuras craneo faciales incluyendo la base del cráneo. La línea SN es considerada como línea de referencia de la base craneal anterior y al relacionarla con el plano FH forman un ángulo casi constante de 7° durante el crecimiento⁶. No obstante algunos autores señalan que las mediciones que se realizan tomando como referencia la línea SN no son del todo confiables^{8,13}. Teniendo en cuenta estas mediciones de la base craneal anterior, se evaluó el ángulo SNFH y la longitud de la línea SN con el fin de establecer diferencias en la longitud e inclinación de la base craneal anterior de pacientes en crecimiento con diferente patrón esquelético.

Huh et al.⁶ realizaron un estudio longitudinal, donde no hallaron diferencias significativas del ángulo SNFH en sujetos coreanos de 6 a 14 años, sin embargo, encontraron diferencias significativas entre los géneros y grandes variaciones del ángulo con un rango que varía desde $1,82^\circ$ hasta $16,59^\circ$. Ramirez y Fernández⁸ no encontraron diferencias significativas del ángulo SNFH con respecto al grupo etario, sin embargo, se encontró diferencias significativas con respecto al género. Estos resultados coinciden con los hallazgos encontrados en el presente estudio, donde el ángulo SNFH presentó diferencias significativas respecto al género y no se encontraron diferencias significativas en relación a la edad. Por lo cual, estas medidas podrían haberse influenciado por algún tipo de variación étnica y de género.

El estudio realizados por Yassir¹² y Quiróz¹³ reafirman las diferencias de género, al hallar un mayor promedio del ángulo SNFH y longitud de la línea SN en individuos del género masculino con respecto al género femenino, además, debido a las grandes variaciones encontradas, él recomienda medir el ángulo SNFH y como medida compensatoria, ante un aumento o un aplanamiento, sumar o restar las diferencias obtenidas.

En este sentido, el uso universal del promedio del ángulo SNFH de 7° como una medida constante durante

el crecimiento es difícil de justificar. Los resultados del presente estudio apoyan esta conclusión en muchos aspectos. En primer lugar, el promedio del ángulo osciló entre $6,88^\circ$ a $9,67^\circ$. Sin embargo, esta diferencia también puede ser el resultado de la edad, las características propias de la población peruana y la amplia variedad de grupos raciales. En segundo lugar, hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos géneros, lo que puede indicar que este ángulo tiene algún grado de dimorfismo sexual. En tercer lugar, y más importante, el ángulo SNFH mostró menores dimensiones y diferencias estadísticamente significativas en niños con patrón esquelético clase III. Estos resultados coinciden con los hallazgos realizados por Flores y Arriola¹⁰, quienes hallaron diferencias significativas en el ángulo SNFH y la línea SN en pacientes peruanos de 11 a 15 años con patrón esquelético clase III y clase I, así también con los pacientes de clase III y clase II. Asimismo, Hasan et al.¹⁴ encontraron diferencias significativas del ángulo SNFH en tres grupos de pacientes con diferente patrón esquelético y una disminución gradual desde el grupo con patrón clase II, clase I y clase III.

Días et al.¹⁵ y Flores et al.¹⁰ encontraron valores mayores de la longitud de la línea SN en niños con maloclusión clase II. Chin et al.¹⁶ y Sanggarnjanavanich et al.¹⁷ hallaron valores reducidos de la longitud de la línea SN en pacientes con patrón esquelético clase III. Thiesen et al.¹⁸ encontraron que la longitud de la línea SN presentaba una reducción gradual desde el grupo con patrón clase I, clase II y clase III. Estas investigaciones coinciden con nuestros resultados, donde se encontraron una menor longitud de la línea SN en niños con patrón esquelético clase III y diferencias estadísticamente significativas en el grupo de clase III con clase I y clase III con clase II.

Entonces se puede especular que la reducción del ángulo SNFH en niños con patrón esquelético clase III indicaría una rotación horaria de la base craneal anterior con respecto a FH, lo cual podría estar asociado al descenso del punto nasion. Además, Costa et al.¹⁹ y Cendekiawan et al.²⁰ relacionan los cambios en el área de la sincondrosis eseno-occipital con cambios en la angulación de la base del cráneo. Por lo tanto, las variaciones en el ángulo

SNFH y la longitud de la línea SN en pacientes con diferente patrón esquelético podrían estar directamente relacionadas con las diferentes modificaciones de la sincondrosis eseno-occipital sobre la base craneal anterior durante el crecimiento y con el desplazamiento del punto nasion hacia adelante o en dirección vertical debido a los cambios en el proceso de remodelación.

Los resultados del presente estudio indican que hay una amplia gama de variaciones del ángulo SNFH y la línea SN en niños peruanos, en comparación al “patrón establecido” (7°) debido a que dicho “patrón” se obtuvo en base a estudios realizados en personas de origen caucásico, lo cual limita su aplicación en los niños y púberes de nuestra población.

Por consiguiente, se recomienda realizar las correcciones ante un aumento o disminución del ángulo SNFH (mayor o menor a 7°) en el análisis que se realice, para evitar errores durante el diagnóstico por posibles confusiones entre la impresión clínica y la evaluación cefalométrica del paciente por los estudiantes y profesionales de odontología.

Conclusiones

Existen diferencias significativas en la deflexión y longitud de la base craneal anterior en pacientes con patrón esquelético clase III con clase I y clase III con clase II.

Los pacientes con patrón esquelético clase III obtuvieron el menor valor de deflexión y longitud de la base craneal anterior.

La base craneal anterior presenta un crecimiento similar en los pacientes con patrón esquelético clase I y clase II.

La deflexión y longitud de la base craneal anterior varía considerablemente en la muestra estudiada, con rangos que van desde 3° a 15° y 54 mm a 76 mm respectivamente.

Referencias bibliográficas

- Jaramillo D, Almache C, Calderón B. Correlación de la base del cráneo con el patrón facial y la posición sagital de los maxilares. (Consultado el 15 de marzo del 2016). Disponible en: <http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2014/art-4/>
- Proffit W, Fields H, Sarver D. Ortodoncia Contemporánea. 5a ed. España: Elsevier; 2014.
- Shrikant S, Ganapathy K, Reddy R, Thomas M. Correlation of the anteroposterior relationships of the dental arch and jawbase in subjects with class I, class II and class III malocclusions. *Int J Contemp Dent*. 2011;2(2):68-73.
- Bilal I, Fakhri A. Cranial base morphology in different skeletal classes (a cross-sectional lateral cephalometric study). *J Bagh Coll Dentistry*. 2013;25(1):108-113.
- Xiao D, Gao H, Ren Y. Craniofacial morphological characteristics of Chinese adults with normal occlusion and different skeletal divergence. *Eur J Orthod*. 2011;33(2):198-204. DOI: 10.1093/ejo/cjq064
- Huh YJ, Huh KH, Kim HK, Nam SE, Song HY, Lee JH et al. Constancy of the angle between the Frankfort horizontal plane and the Sella-Nasion line: a nine-year longitudinal study. *Angle Orthod*. 2014;84(2):286-291.
- Díaz P, Araya P, Palomino H. Desplazamiento de los puntos de referencia craneales utilizados en los análisis cefalométrico de Jarabak y Ricketts, durante el crecimiento activo. *Int J Morphol*. 2015;33(1):229-236.
- Ramírez J, Fernández N. Estudio cefalométrico de la estabilidad del plano de Frankfurt intracraneal durante el proceso de crecimiento y desarrollo craneofacial. *Rev Chil Ortod*. 2012;29(2):71-81.
- Afrand M, Ling C, Khosrotehrani S, Flores-Mir C, Lagravère-Vich M. Anterior cranial-base time-related changes: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2014;146(1):21-32.
- Flórez CV, Arriola GL. Evaluación cefalométrica de la longitud y deflexión craneal en sujetos con diferente patrón de crecimiento. *Rev Ort AIO-Perú*. 2014;01(1):21-28.
- Gong A, Lib J, Wangc Z, Lid Y, Huc F, Lic Q et al. Cranial base characteristics in anteroposterior malocclusions: A meta-analysis. *Angle Orthod*. 2015;86(4):1-13. DOI: 10.2319/032315-186.1
- Yassir Y. The relation of anterior and lateral cranial base lengths with mandibular morphology and facial heights. *J Baghdad Coll Dent*. 2017;20(2):88-92.
- Quiroz AO. La base anterior del cráneo, consideraciones en inclinación y longitud. (Consultado el 15 de marzo del 2016). Disponible en: http://www.actaodontologica.com/oscar_quiros/base_anterior_craneo.asp.
- Kamak H, Çatalbas B, Senel B. Cranial base features between sagittal skeletal malocclusions in Anatolian Turkish adults: Is there a difference? *J Orthod Res*. 2013;1(2):52-56.
- Dias P, Menezes E, Deon S, Martinelli E. Comparative study of linear and angular measures of the cranial base in skeletal Class I and III malocclusion. *Rev Odonto Ciencia*. 2011;26(2):126-132.
- Chin A, Perry S, Lia Ch, Yang Y. The relationship between the cranial base and jaw base in a Chinese population. *Head Face Med*. 2014;10:31. DOI: 10.1186/1746-160X-10-31.
- Sanggarnjanavanich S, Sekiya T, Nomura Y, et al. Cranial base morphology in adults with skeletal Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2014;146:82-91.
- Thiesen G, Pletsch G, Dinah Z, Martins do Valle C, Martins do Valle K, Patel P et al. Comparative analysis of the anterior and posterior length and deflection angle of the cranial base, in individuals with facial pattern I, II and III. *Dental Press J Orthod*. 2013;18(1):69-75.
- Costa H, Slavicek R, Sato S. A computerized tomography study of the morphological interrelationship between the temporal bones and the craniofacial complex. 2012; *J Anat*. 220(6):544-554.
- Cendekiawan T, Wong R, Rabie B. Relationships between cranial base synchondroses and craniofacial development: A Review. *Open Anat J*. 2010;2:67-75. DOI: 10.2174/1877609401002010067