

Variación del ángulo SN-Frankfort en los diferentes biotipos faciales

Variation of the SN-Frankfort angle in the different facial biotypes

Sandra Milagros Alvarez Vicuña¹ <https://orcid.org/0000-0002-7823-1306>

Lesly Karem Chávez Rimache^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-9987-7475>

Pamela Roxana Chacón Uscamaita¹ <https://orcid.org/0000-0001-9462-5607>

Luciano Carlos Soldevilla Galarsa¹ <https://orcid.org/0000-0002-5939-4644>

Daniella Fernanda Núñez Díaz¹ <https://orcid.org/0000-0002-2044-1896>

Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

*Autor para la correspondencia: Leslykcr0410@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La determinación del ángulo SN-Frankfort ha sido una constante utilizada por muchas décadas con un valor de 7°, sin embargo, son diversas las investigaciones que han refutado esta afirmación, debido a que los factores sociodemográficos influyen en la variación de este ángulo. Asimismo, la importancia de determinarlo es pieza clave para establecer un diagnóstico certero.

Objetivo: Evaluar la variación del ángulo SN-Frankfort según el biotipo facial en pacientes.

Métodos: Estudio descriptivo, transversal, retrospectivo y observacional. La muestra estuvo conformada por 225 radiografías cefalométricas laterales de pacientes entre 12 a 35 años que acudieron al Servicio de Ortodoncia del Hospital Hipólito Unanue durante los años 2014-2017. Se cumplieron los criterios de inclusión y la selección se realizó de forma probabilística por el método aleatorio simple. Para la evaluación de las radiografías

cefalométricas se realizó el trazado manual. El biotipo facial se determinó mediante el índice de VERT y luego se obtuvo el ángulo SN-Frankfort. Se emplearon dos métodos estadísticos para la evaluación de la concordancia y reproducibilidad: El índice de Kappa para la evaluación del biotipo facial y el coeficiente de correlación interclase para la determinación del ángulo.

Resultados: El promedio del ángulo SN-Frankfort en los pacientes con biotipo dolicofacial fue de $10,46 \pm 3,02^\circ$, con biotipo mesofacial $10,12 \pm 3,03^\circ$ y con biotipo braquifacial $10,39 \pm 3,48^\circ$. Los pacientes del sexo femenino presentaron una mayor angulación SN-Frankfort ($10,69 \pm 3,04$) en comparación con los pacientes del sexo masculino ($9,73 \pm 3,23$); $p= 0,026$.

Conclusiones: Existe una variación en el ángulo SN-Frankfort según el tipo de biotipo facial, sin embargo, estas diferencias no fueron significativas. De modo contrario, se encontró que existe una significativa mayor angulación de ángulo SN-Frankfort en los pacientes del sexo femenino.

Palabras clave: cefalometría; base del cráneo; pubertad; adolescente; adulto.

ABSTRACT

Introduction: Determination of the SN-Frankfort angle has been a constant used for many decades with a value of 7° . However, several studies have refuted that statement, based on the influence of sociodemographic factors on the variation of this angle. On the other hand, the importance of its determination is crucial to achieve an accurate diagnosis.

Objective: Evaluate the variation of the SN-Frankfort angle according to the facial biotype of patients.

Methods: A descriptive cross-sectional observational retrospective study was conducted. The sample was 225 lateral cephalometric radiographs of patients aged 12-35 years attending the Orthodontics Service of Hipólito Unanue Hospital in the period 2014-2017. Inclusion criteria were complied with, and selection was made by simple random probability sampling. Manual tracing was performed to evaluate the cephalometric radiographs. Facial biotype was determined by the VERT index, and the SN-Frankfort angle was then obtained. Two statistical methods were used for agreement and reproducibility evaluation: The Kappa

index for evaluation of the facial biotype and the interclass correlation coefficient for determination of the angle.

Results: Average SN-Frankfort angle was $10.46 \pm 3.02^\circ$ for the dolichofacial biotype, $10.12 \pm 3.03^\circ$ for the mesofacial biotype and $10.39 \pm 3.48^\circ$ for the brachifacial biotype. Female patients had greater SN-Frankfort angulation (10.69 ± 3.04) than male patients (9.73 ± 3.23); $p = 0.026$.

Conclusions: Variation was found in the SN-Frankfort angle according to the facial biotype, but those differences were not significant. Significantly greater SN-Frankfort angulation was found among female patients.

Keywords: cephalometry; cranial base; puberty; adolescent; adult.

Recibido: 04/11/2018

Aprobado: 07/04/2019

INTRODUCCIÓN

En el tratamiento ortodóntico, el pilar fundamental para obtener una evolución exitosa es el diagnóstico certero, el cual se basa en un minucioso examen clínico y en diferentes exámenes auxiliares como: análisis facial, estudio de modelos y análisis radiográfico (cefalométrico).^(1,2,3)

El análisis cefalométrico es imprescindible para obtener un diagnóstico ortodóntico correcto, debido a que brinda datos trascendentales de los componentes craneofaciales de los pacientes.^(4,5) En este proceso se realizan mediciones lineales y angulares, para posteriormente compararlas con rangos de normalidad.

El desarrollo del macizo craneofacial es complejo, no obstante, dentro de esta complejidad se ha observado que la base de cráneo guarda una relación con las variaciones de los patrones maxilofaciales, pero que se puede ver afectada por diversos factores como: alteraciones

morfogénicas, traumatismos durante la vida intrauterina, síndromes de Turner o Klinefelter.^(1,2,6) Es por ello, que la angulación de la base de cráneo ha sido motivo de diversos estudios como el de *Bjork* y otros⁽⁷⁾ y el de *Ricketts* y otros;⁽⁸⁾ esta angulación está determinada por la línea SN, delimitada desde el punto Sella (centro de la silla turca) hasta el punto Nasion (punto más anterior de la sutura frontonasal); y el plano de Frankfort, delimitado desde el punto Porion hasta el Orbitario, estableciéndose así una medida estándar del ángulo SN-Frankfort de 7° que permanece relativamente constante durante el crecimiento y que además, en circunstancias normales se correlaciona con el biotipo facial, el patrón de crecimiento esquelético y la relación intermaxilar. Sin embargo, los pocos estudios existentes referentes al tema establecen valores promedio de poblaciones distintas (europea, asiática, etc.), por lo que es frecuente que los valores hallados en la población latinoamericana no se encasillen del todo en los rangos preestablecidos. Es por ello, que las variaciones de inclinación de la base de cráneo son frecuentes y repercuten directamente en el diagnóstico radiográfico de las maloclusiones.^(9,10,11,12,13)

Existe una relación entre el ángulo de la base del cráneo y la variación de la flexión, y esta variación difiere de una población a otra, por lo tanto debe ser conocida en cada población.^(8,10,11,12,13)

Por todo lo expuesto, el objetivo del presente estudio fue evaluar la variación del ángulo SN-Frankfort según el biotipo facial en pacientes.

MÉTODOS

El diseño del estudio fue descriptivo, transversal, retrospectivo y observacional. La población estuvo conformada por las radiografías cefalométricas laterales de pacientes entre 12 y 35 años que acudieron al Servicio de Ortodoncia del Hospital Hipólito Unanue durante los años 2014-2017.

Se realizó un muestreo probabilístico aleatorio simple y fueron seleccionadas 225 radiografías por medio de la tabla de número aleatorios.

Las radiografías cumplieron los siguientes criterios de inclusión: radiografías de pacientes entre los 12 a 35 años, sin alteraciones y/o afecciones óseas o de tejido blando que afecten el plano horizontal de Frankfort o la línea SN, radiografías sin presencia de artefactos y que se puedan visualizar claramente.

El investigador principal realizó una calibración interobservador con un especialista en Ortodoncia y Ortopedia maxilar. Se realizó un estudio piloto con 30 radiografías cefalométricas y se evaluó la concordancia y reproducibilidad según el coeficiente de correlación interclase (0,909) para determinar el ángulo entre el plano de Frankfort y la línea SN, así como los ángulos para obtener el biotipo facial según el índice de VERT,⁽¹⁴⁾ además se empleó el índice de Kappa (0,91) para determinar el tipo de patrón facial.

Posterior a ello, el investigador realizó el trazado cefalométrico de las 225 radiografías siguiendo los criterios establecidos por Ricketts⁽⁸⁾ ubicando los puntos cefalométricos (N, Po, Or, S), líneas, planos cefalométricos (línea Sella-Nasion, plano horizontal de Frankfort) y ángulos cefalométricos (ángulo entre el plano horizontal de Frankfort y la línea Sella-Nasion). Las radiografías fueron clasificadas de acuerdo con su biotipo facial en dolicofacial, mesofacial y braquifacial empleando el índice de VERT,⁽¹⁴⁾ el cual se obtuvo con la medida de 5 ángulos (Fig.).

El primero es el eje facial, que es el ángulo formado entre el plano eje facial “Pt-Gn” y el plano “Ba-Na”; el segundo es la profundidad facial, que es el ángulo formado entre el plano facial “Na-Pg” y el plano de Frankfort “Po-Or”; el tercero es el ángulo del plano mandibular, que se forma entre el plano mandibular (tangente al borde inferior de la mandíbula) y el plano de Frankfort “Po-Or”; el cuarto es la altura facial inferior, que es el ángulo formado entre la espina nasal anterior “Ena”, el centro de la rama “Xi” y la protuberancia mentoniana “Pm”; y el último es el arco mandibular, que es el ángulo formado entre el eje del cuerpo “Xi-Pm” y el eje condilar “Xi-Dc”.

Posteriormente, se calculó la diferencia entre el valor normal, de acuerdo al ajuste por edad (cuadro), y el valor angular obtenido en cada una de las medidas, luego se dividió esta cifra entre la desviación estándar de cada medida. Por último, se realizó la suma algebraica de los valores obtenidos por cada factor estudiado (eje facial, profundidad facial, ángulo de plano mandibular, altura facial inferior y arco mandibular) y se dividió entre 5. El signo del valor

final obtenido fue el indicador del biotipo facial, para el signo negativo (-), un biotipo dolicofacial; para el signo positivo (+) un biotipo braquifacial y un valor neutro “cero” para el biotipo mesofacial.

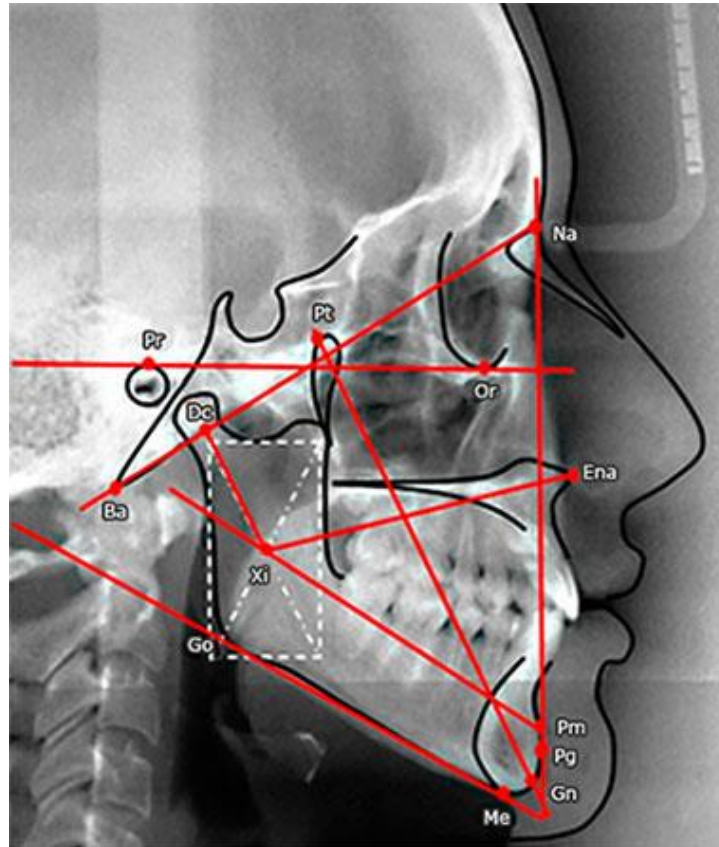


Fig. - Determinación del biotipo facial según el índice de VERT.

Cuadro - Obtención del VERT con ajuste por edad

Edad	DE	Norma	Ajuste por edad							
		9	10	11	12	13	14*	15	16**	
Eje facial	3	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°	
Profundidad facial (ángulo facial)	3	87°	87,3°	87,6°	87,9°	88,2°	88,5°	88,8°	89,1°	
Angulo de plano mandibular	4	26°	25,7°	25,4°	25,1°	24,8°	24,5°	24,2°	23,9°	
Altura facial inferior	3	47°	47°	47°	47°	47°	47°	47°	47°	
Arco mandibular	4	26°	26,5°	27°	27,5°	28°	28,5°	29°	29,5°	
			Varones y mujeres					Varones		

* Hembras mayores de 14 años no presentaron variación angular.

** Varones mayores a 16 años no presentaron variación angular.

Los datos obtenidos fueron registrados en las fichas de recolección de datos por el investigador principal y se procedió a su análisis e interpretación.

Se empleó el paquete estadístico SPSS versión 24.0, para el análisis de la distribución normal de los datos se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov y para evaluar si existen diferencias entre el ángulo SN-Frankfort según el biotipo facial se utilizó la prueba Kruskal Wallis.

El protocolo de estudio fue de acuerdo con las normas éticas de la declaración de Helsinki⁽¹⁵⁾ y aprobado por el Comité de Ética del Hospital Nacional Hipólito Unanue.

RESULTADOS

De las 225 radiografías evaluadas, 139 (61,8 %) pertenecieron al sexo femenino y 86 (38,2 %) al sexo masculino. La edad promedio de los pacientes fue de $19,45 \pm 0,47$ años.

Se encontró que 88 radiografías pertenecieron a los pacientes con un biotipo dolicofacial (39,11 %), 77 radiografías a pacientes con un biotipo mesofacial (34,22 %) y 60 a pacientes con un biotipo braquifacial (26,66 %). La relación entre el biotipo facial según el sexo fue de $p = 0,595$ (tabla 1).

Tabla 1 - Biotipo facial según el sexo

Sexo	Biotipo facial			Total
	Dolicofacial	Mesofacial	Braquifacial	
Masculino	35 (15,6 %)	26 (11,6 %)	25 (11,1 %)	86 (38,2 %)
Femenino	53 (23,6 %)	51 (22,7 %)	35 (15,6 %)	139 (61,8 %)
Total	88 (39,1 %)	77 (34,2 %)	60 (26,7 %)	225 (100 %)

* Prueba chicuadrado = 1,039; $p = 0,595$ ($p \geq 0,05$).

Con respecto al sexo, se encontró que el ángulo SN-Frankfort en los pacientes del sexo femenino fue de 10,69 (IC95% = 10,18-11,20) y en los pacientes del sexo masculino fue 9,73 (IC95% = 9,04-10,42); $p = 0,026$ (tabla 2).

Se encontró que hubo una variación del ángulo según la edad en los pacientes del sexo femenino y masculino (tabla 3).

El promedio del ángulo SN- Frankfort en los pacientes con biotipo dolicofacial fue de $10,46^\circ \pm 3,02$ con un rango de 2° a 17° , en los pacientes con biotipo mesofacial fue de $10,12^\circ \pm 3,03$ con un rango de 1° a 17° y en los pacientes con biotipo braquifacial fue de $10,39^\circ \pm 3,48$ con un rango de 2° a 17° . No se encontró diferencias estadísticamente significativas del ángulo SN-Frankfort y el biotipo facial según el sexo en ninguno de los grupos ($p = 0,742$) (tabla 4).

Tabla 2 - Ángulo SN-Frankfort según el sexo

Sexo	Ángulo SN-Frankfort				
	n	Media	DE	Mediana	IC (95 %)
Masculino	86	9,73	3,23	10	9,04 10,42
Femenino	139	10,69	3,04	11	10,18 11,20
Total	225	10,32	3,14	10	9,91 10,73

* Prueba U de Mann-Whitney; $p = 0,026$ ($p < 0,05$).

Tabla 3 - Descripción estadística del ángulo SN-Frankfort según la edad y el sexo

Variable	Edad	Sexo femenino	Sexo masculino	Total
		Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)
Angulo SN-Frankfort	12*	10,04 ± 2,99	9 ± 3,33	9,66 ± 3,10
	13*	11,00 ± 2,98	9,2 ± 1,21	10,52 ± 2,42
	14**	11,50 ± 2,95	11,33 ± 3,32	11,45 ± 2,98
	15**	11,37 ± 3,29	13,14 ± 2,41	12,20 ± 2,95
	16**	10,8 ± 1,30	9,33 ± 2,50	9,85 ± 2,21
	17*	10,60 ± 1,51	7,54 ± 3,90	8,5 ± 3,5
	18*	10,60 ± 1,51	7,54 ± 3,90	8,5 ± 3,5
	19*	9,75 ± 3,01	8 ± 1,58	9,55 ± 2,06
	20**	10 ± 1,73	9,9 ± 2,55	9,95 ± 2,06
	21*	11,75 ± 2,71	8,5 ± 3,87	10,66 ± 3,36
	22*	13,83 ± 3,12	7 ± 1,05	12,85 ± 3,84
	23*	10,8 ± 1,09	13 ± 0,00	11,16 ± 1,32
	24*	10,50 ± 0,70	4 ± 1,02	8,33 ± 3,78
	25**	9,66 ± 4,04	9,67 ± 3,67	9,66 ± 4,04
	26*	10,50 ± 2,12	14 ± 1,08	11,66 ± 2,51
	27*	10,1 ± 1,87	13 ± 1,07	11,5 ± 2,12
	28**	8,66 ± 6,50	9,33 ± 3,7	9 ± 4,77
	29**	11 ± 1,06	11 ± 1,98	11 ± 1,47
	30**	11 ± 1,41	11 ± 1,13	11 ± 1,38
	31**	8,24 ± 4,64	8 ± 1,05	8,20 ± 4,02
32*	15,5 ± 0,70	8 ± 1,78	13 ± 4,35	
33**	11,75 ± 3,86	11,65 ± 2,65	11,58 ± 3,06	
34*	10 ± 3,16	17 ± 0,9	11,4 ± 4,15	
35**	9,5 ± 3,16	8,6 ± 1,81	9,15 ± 2,67	

* Existe diferencia estadísticamente significativa del ángulo SN-Frankfort según la edad y el sexo.

** No hay diferencia estadísticamente significativa del ángulo SN-Frankfort según la edad y el sexo.

Tabla 4 - Ángulo SN-Frankfort según el biotipo facial

Biotipo facial	Ángulo SN-Frankfort					
	Sexo masculino (n= 86)		Sexo femenino (n= 139)		Total (n= 225)	
	n	Media ± DE	n	Media ± DE	n	Media ± DE
Dolicofacial	35	10,03 ± 3,29	53	10,74 ± 2,82	88	10,46 ± 3,02
Mesofacial	26	8,80 ± 3,20	51	10,78 ± 2,73	77	10,12 ± 3,03
Braquifacial	25	10,26 ± 3,08	35	10,49 ± 3,76	60	10,39 ± 3,48
<i>p</i> *		0,237		0,959		0,742

* Prueba Kruskal Wallis $p = 0,742$ ($p \geq 0,05$).

DISCUSIÓN

En el presente estudio se encontró que existe una variación entre el ángulo SN-Frankfort según el biotipo facial, sin embargo, no se presentaron diferencias estadísticamente significativas.

La variación del ángulo SN-Frankfort ha sido demostrado en distintos trabajos de investigación, por ello emplear el valor de 7° a cualquier biotipo facial resulta inexacto y muchas veces perjudicial en el análisis cefalométrico, debido a que una alteración en este ángulo produciría una inadecuada interpretación de los resultados que tomen como referencia a la base craneal.

El promedio del ángulo SN-Frankfort en nuestro estudio fue de $10,32 \pm 3,14$, esto no coincide con lo señalado por Young y otros,⁽¹⁶⁾ quienes realizaron un estudio en 223 adolescentes coreanos y encontraron que el valor promedio del ángulo SN-Frankfort fue de $9,04 \pm 2,05$ ($p = 0,09$).

El biotipo facial varía de acuerdo con la edad, sexo y grupos étnicos, por ello es de mucha importancia que se establezca una base estadística de datos sobre el biotipo facial en cada población. Esto debido a que generalmente los datos brindados son de países europeos o asiáticos y extrapolados a nuestra realidad, lo que limita en muchas ocasiones el diagnóstico y el plan de tratamiento.

En nuestro estudio hubo una mayor prevalencia de pacientes con biotipo dolicofacial (39,1 %), lo cual coincide con mencionado por *Greiner* y otros,⁽¹⁷⁾ quienes encontraron que existe una tendencia de crecimiento vertical en la etapa de la pubertad, lo cual tiene relación con nuestro estudio debido a que la mayor cantidad de pacientes estuvieron en el rango de 12 a 17 años.

Con respecto a la relación entre el sexo y la variación del ángulo SN-Frankfort, se encontró que las personas con sexo femenino presentaban un valor del ángulo mayor ($10,69 \pm 3,04$) en comparación las del sexo masculino ($9,73 \pm 3,23$), diferencia esta estadísticamente significativa ($p=0,02$). Estos resultados coinciden con el estudio de *Huh* y otros⁽¹⁸⁾ ($p=0,01$), lo que puede indicar que este ángulo tiene cierto grado de dimorfismo sexual.

El presente estudio se realizó en pacientes con ese rango de edad (12 a 35 años) debido a que nos brinda una idea más grande y variada del comportamiento del ángulo SN-Frankfort en nuestra población. Se observó que el ángulo SN-Frankfort se mantenía relativamente constante entre los 12 y 17 años, sin embargo, a los 12 y 13 años se observó que hubo diferencia significativa con respecto al sexo; estos resultados coinciden con el estudio de *Young* y otros,⁽¹⁶⁾ quienes lo relacionaron debido al comienzo del segundo pico de crecimiento.

La media del ángulo SN-Frankfort en pacientes dolicofaciales fue de $10,46^\circ$ y en pacientes braquifaciales fue de $10,39^\circ$, no se encontró diferencias estadísticamente significativas. Estos resultados no coinciden con los de *Govea* y otros,⁽¹⁹⁾ quienes encontraron que el ángulo SN-Frankfort está aumentado en pacientes dolicofaciales, con una media de 11° , y está disminuido en pacientes braquifaciales, con una media de 5° , con una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

En el presente estudio, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los pacientes con un patrón mesofacial y braquifacial, resultados opuestos se encontraron en el estudio de *Toledo* y otros,⁽²⁰⁾ quienes señalaron diferencias estadísticamente significativas entre la variación del ángulo SN-Frankfort en el biotipo mesofacial y braquifacial ($p = 0,01$).

Por otra parte, *Calvo* y *Araujo* y otros⁽²¹⁾ realizaron un estudio en la población brasileña para determinar el ángulo SN-Frankfort según el biotipo facial, y encontraron que los pacientes con biotipo dolicofacial presentaron una media de $11,9 \pm 3,9$, pacientes con biotipo mesofacial una media de $12,1 \pm 3,3$ y con biotipo braquifacial una media de $13,5 \pm 2,8$. Estos

valores no coinciden con lo encontrado por la presente investigación, sin embargo, del mismo modo no existieron diferencias estadísticamente significativas entre la variación del ángulo SN-Frankfort según el biotipo facial ($p = 0,88$).

Además, diferentes estudios han demostrado que bajo condiciones normales existe una correlación entre el ángulo de la base craneal y la forma del biotipo facial.^(3,9,12,19,22) Como el estudio realizado por *Batran* y otros,⁽²²⁾ quienes demostraron que el ángulo de la base de cráneo presentó una correlación negativa significativa con la posición anteroposterior del maxilar y la mandíbula ($SNA = -0.34$, $SNB = -0.27$ and $ANB = -0.24$), confirmando que *sella*, *nasion* y *basion* no son solo importantes en la configuración de la base craneal sino que también su ubicación se considera importante en la evaluación de la morfología maxilofacial.

Como limitaciones del presente estudio se señalan la ausencia de los datos de algunos de los pacientes en sus historias clínicas de ortodoncia, así como la presencia de artefactos en algunas radiografías cefalométricas lateral lo que impidió realizar un corrector trazado.

Por todo lo expuesto, se concluye que existe una variación entre el ángulo SN-Frankfort según el biotipo facial (dolicofacial, mesofacial y braquifacial), sin embargo, estas variaciones no fueron estadísticamente significativas. Con respecto al sexo, se encontró que el ángulo SN-Frankfort es mayor en los pacientes del sexo femenino en comparación con el masculino, diferencia esta estadísticamente significativa.

Se ha demostrado la necesidad de realizar más investigaciones en cada población para que de esta forma se establezca un diagnóstico de acuerdo con la realidad sociodemográfica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Budiardjo SB, Karim AF, Indriati S, Wahono NA, Suharsini M, Fauziah E, *et al.* Length of anterior cranial base and Frankfort horizontal plane: A lateral cephalometric study in 11–16-year-old children. *J Phys Conf Ser* 2018;1073(2):22014.
2. Alves PV, Mazucheli J, Vogel CJ, Bolognese AM. A protocol for cranial base reference in cephalometric studies. *J Craniofac Surg.* 2008;19(3):211-5.

3. Castro-Saravia J, Gurrola-Martínez B, Casasa A, Rivero-Tames D. Análisis de Wits, inclinación del Plano Silla-Nasion en las relaciones intermaxilares. *Rev Latin Orto y Odontop.* 2008.
4. Romero-Maroto M, Nieto-Sánchez I, Míguez-Contreras M, López-de-Andrés A. Visual perception of skeletal class and biotype in Spain. *Eur J Orthod.* 2012 Jun 1;34(3):322-6.
5. Ricciardelli EJ. Embryology and anatomy of the cranial base. *Clin Plast Surg.* 1995 Jul;22(3):361-72.
6. Curiocha Rocha SA, Portillo Guerrero G. Determinación clínica y radiográfica del somatotipo facial en pacientes pediátricos. *Rev Odonto Mex.* 2011;15(1):8-13.
7. Björk A, Palling M. Adolescent age changes in sagittal jaw relation, alveolar prognathia, and incisal inclination. *Acta Odontol.* 1955;12:201-32.
8. Ricketts RM, Schulhof RJ, Bagha L. Orientation Sella-Nasion or Frankfort horizontal. *Am J Orthod.* 1976;69(6):648-54.
9. Cossio L, López J, Rueda ZV, Botero-Mariaca P. Morphological configuration of the cranial base among children aged 8 to 12 years. *BMC Res Notes.* 2016 Jun [citado 2018 Nov 10];9(1):309-14. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4908802/>
10. Kavitha L, Karthik K. Comparison of cephalometric norms of caucasians and non-caucasians: A forensic aid in ethnic determination. *J Forensic Dent Sci.* 2012;4:53-5 .
11. Perillo L, Isola G, Esercizio D, Iovane M, Triolo G, Matarese G. Differences in craniofacial characteristics in Southern Italian children from Naples: a retrospective study by cephalometric analysis. *Eur J Paediatr Dent.* 2013 Sep;14(3):195-8.
12. Afrand M, Ling CP, Khosrotehrani S, Flores-Mir C, Lagravère-Vich MO. Anterior cranial-base time-related changes: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014Jul;146(1):21-32.e6.
13. Jünger TH, Ruf S, Eisfeld J, Howaldt HP. Cephalometric assessment of sagittal jaw base relationship prior to orthognathic surgery: the role of anterior cranial base inclination. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 2000;15(4):290-8.
14. Serrano Ortiz J, Ubilla Mazzinii W, Mazzini Torres F. Incidencia de los biotipos faciales mediante el análisis cefalométrico de Ricketts. Uso del VERT. *Rev Cient Univ Odontol Dominic.* 2016;3(1):14-24.

15. General Assembly of the World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *J Am Coll Dent.* 2014;81(3):14-8.
16. Young JH, Kyung HH, Hong KK, Shin EN, Hye YS, Joo HL, *et al.* Constancy of the angle between the Frankfort horizontal plane and the sella-nasion line. *Angle Ortho* 2014;84(2):286-91.
17. Greiner P, Müller B, Dibbets J. The angle between the Frankfort horizontal and the sella-nasion line. Changes in porion and orbitale position during growth. *J Orofac Orthop.* 2004 May;65(3):217-22.
18. 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 Mar;84(2):286-91.
19. Govea LA, Ballesteros M. Relación entre el plano SN y el plano de Frankfort, según el biotipo facial. *Rev Mex Orto.* 2016;4(1):18-23.
20. Toledo JD, Cazar AM, Bravo-Calderón M. Correlación de la base del cráneo con el patrón facial y la posición sagital de los maxilares. *Rev Latin Orto Odonto.* 2014;1(1):5-10.
21. Calvo de Araújo M, Raphaelli-Nahás AC, Cotrim-Ferreira FA, Guedes PE. Estudo cefalométrico da correlação da anatomía da base craniana com o padrão facial e as bases apicais. *R Dent Press Orto Ortop Fac.* 2016;13(4):67-76.
22. Batran M, Soliman N, Wakil EL. The relationship between cranial base and maxillofacial morphology in Egyptian children. *J Compar Hum Bio.* 2008;59(1):287-300.

Conflicto de intereses

Los autores no declaran conflicto de intereses.

Financiación

Este artículo ha sido autofinanciado.