



# Relación entre la deflexión de la base del cráneo y la clase ósea

## *Relationship between cranial base flexure and skeletal class*

\*Aldo Jonathan Ruiz Rivera,\* Joaquín Canseco Jiménez,<sup>§</sup> Vicente Cuairán Ruidíaz<sup>||</sup>

### RESUMEN

Se afirma en la literatura que todo el complejo craneofacial está influenciado por el crecimiento y dirección de desplazamiento de las estructuras de la base del cráneo, teniendo sobre éstas una influencia directa. Sin embargo, en muchos casos esto no coincide, existiendo mucha controversia al respecto. Además, los estudios han sido realizados en poblaciones con diferentes características étnicas, biotipos faciales y tipos de crecimiento. Por lo anterior, se tomó una muestra aleatoria de 80 telerradiografías laterales de cráneo de pacientes del Servicio de Ortodoncia del Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG) sin previo tratamiento ortopédico u ortodóncico. Se dividieron los pacientes según su clase ósea: 28 clases ósea I, 38 clases ósea II y 14 clases ósea III. En todos se obtuvo el ángulo N-S-Ar que indica la inclinación de la base del cráneo y se dividieron en tres tipos de ángulos: ángulos normales ( $120^{\circ}$ - $125^{\circ}$ ) asociados a clases ósea I, ángulos abiertos ( $> 125^{\circ}$ ) asociados a clases ósea II y ángulos cerrados ( $< 120^{\circ}$ ) asociados a clases ósea III. El objetivo del estudio fue evaluar la relación entre la deflexión de la base del cráneo y la clase ósea. Se encontró que no existe una relación significativa entre la deflexión de la base del cráneo y la clase ósea.

### ABSTRACT

It has been roadbed in the literature that the entire craniofacial complex is influenced by the growth and movement of the rest of structures of the cranial base, having over these structures a direct influence. However, in many cases this not matches and there is much controversy about it. Besides, a lot of studies have been done in populations with different growth, facial biotype and ethnic characteristics. For this reason, 80 lateral cephalometric radiographs were obtained from patients of the Orthodontic Department of the Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG) with no previous orthopedic or orthodontic treatment. The patients were divided according to the skeletal class: 28 class I, 38 class II and 14 class III. In all the patients the angle N-S-Ar was measured which indicates the cranial base flexure and this angle was divided in three types of angles: normal angles ( $120^{\circ}$ - $125^{\circ}$ ) associated with skeletal class I, large angles ( $> 125^{\circ}$ ) associated to skeletal class II and small angles ( $< 120^{\circ}$ ) associated to skeletal class III. The aim of the present study was to evaluate the relationship between the cranial base flexure and the skeletal class. It was founded that there is no significant relationship between the cranial base flexure and the skeletal class.

**Palabras clave:** Deflexión craneal, inclinación de la base del cráneo, clase ósea.

**Key words:** Cranial base flexure, cranial base inclination, skeletal class.

### INTRODUCCIÓN

Desde hace más de 50 años se ha afirmado que existe relación entre el desarrollo de la base del cráneo y las estructuras faciales.<sup>1</sup> En coordinación con la rotación de la base y la bóveda craneana, existe también una rotación de las estructuras faciales. Se ha afirmado que un aplanamiento o ángulo abierto de la base craneal producirá una implantación posterior y superior de la cavidad glenoidea y por consiguiente de la articulación temporomandibular (ATM), ubicando a la mandíbula en una posición retrusiva, el resultado final será un perfil convexo y una clase ósea II.<sup>2</sup> Por el contrario, una inclinación acentuada o ángulo cerrado producirá una implantación más anterior e inferior de la cavidad glenoidea, de la ATM y desplazará a una posición más anterior a la mandíbula, el resultado final será un perfil cóncavo y una clase ósea III.<sup>3</sup>

En 1958, Björk<sup>4</sup> establece que cualquier cambio en la forma de la base craneal tendrá un efecto de desplazamiento de la cavidad glenoidea y por consiguiente, de protrusión mandibular. Según Enlow<sup>5</sup> la fosa craneal media inclinada hacia adelante posee una acción mandibular protrusiva. Si está inclinada hacia atrás tiene un efecto mandibular retrusivo.

\* Especialista en Ortodoncia.

§ Profesor titular de la Especialidad de Ortodoncia del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

|| Jefe del departamento de Estomatología del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

Fecha de recepción: 19 de abril de 2006

Fecha de aceptación: 29 de agosto de 2006

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/facultadodontologiaunam>

Sin embargo, estudios recientes afirman que la deflexión de la base del cráneo no tiene un efecto importante en el establecimiento del tipo de maloclusión. Andria y cols.<sup>6</sup> encontraron que el ángulo de la silla o base craneal no tiene una relación estadísticamente importante con la posición del mentón en el perfil y, por lo tanto, en la clase ósea o tipo de maloclusión. Dhoptkar y cols.<sup>7</sup> en su estudio determinaron que el ángulo de la base del cráneo por sí mismo no tiene un papel fundamental en el establecimiento de la maloclusión.

En el 2002, Nanda y cols.<sup>8</sup> encontraron que la deflexión de la base del cráneo está asociada con un patrón facial específico pero que tiene sólo un efecto limitado en el desarrollo de las discrepancias sagitales mandibulares. Asimismo, determinaron que la relación entre la deflexión de la base del cráneo y el patrón esquelético de los maxilares se establece antes de los cinco años de edad.

Wilhelm y cols.<sup>9</sup> no encontraron diferencias estadísticamente importantes en el ángulo de la base del cráneo entre sujetos con clase ósea I y II. Sus hallazgos no corroboraban lo establecido por Jarabak<sup>10</sup> en su análisis cefalométrico, quien usa el valor del ángulo de la silla (S) o N-S-Ar junto con otras medidas para determinar si existe un patrón esquelético prognático o retrognático. La conclusión a la que llegaron es que individuos con patrones esqueléticos clase II no presentan un ángulo significativamente más obtuso de la base craneal.

Con base en lo anterior, se realizó una investigación en un grupo de pacientes mexicanos que acuden al Servicio de Ortodoncia del Hospital Infantil de Méxi-

co Federico Gómez (HIMFG) cuyo objetivo fue evaluar la relación entre la deflexión de la base del cráneo y la clase ósea. La hipótesis de investigación que guió a este trabajo sostiene que los pacientes clase ósea I tienen un ángulo de deflexión de la base del cráneo de 120°-125°, los clase ósea II un ángulo mayor a 125° y los clase ósea III un ángulo menor a 120°.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se seleccionaron aleatoriamente 80 telerradiografías laterales de cráneo en posición natural de la cabeza (PNC) de pacientes masculinos y femeninos entre las edades de 9 y 20 años del Servicio de Ortodoncia del HIMFG, sin previo tratamiento ortopédico u ortodóncico. Los criterios de exclusión fueron pacientes con: alteraciones craneofaciales, labio y paladar fisurado y síndromes asociados.

Todas las radiografías fueron trazadas y medidas por uno de los investigadores. Cada ángulo se midió dos veces y se obtuvo el promedio de éste. Los siguientes puntos fueron utilizados para el análisis cefalométrico: punto A (A), punto B (B), silla (S), nasion (N) y articular (Ar). Con estos puntos se trazaron los planos N-A, N-B, N-S y S-Ar y se obtuvieron los siguientes ángulos:

- Ángulo N-S-Ar o de la silla (S): determina la inclinación o deflexión de la base del cráneo (*Figura 1*).
- Ángulo SNA: Indica la posición anteroposterior del maxilar superior con respecto a la base del cráneo.



**Figura 1.** Ángulo N-S-Ar, el cual se mide entre los planos N-S y S-Ar e indica la deflexión de la base del cráneo.



**Figura 2.** Ángulo ANB el cual se obtiene entre los planos N-A y N-B y determina la clase ósea.

- Ángulo SNB: Indica la posición anteroposterior de la mandíbula con respecto a la base del cráneo.
- Ángulo ANB: Indica la discrepancia anteroposterior entre el maxilar y la mandíbula.<sup>11</sup> Determina la clase ósea (Figura 2).

Los pacientes fueron divididos en tres grupos según la clase ósea o ángulo ANB. Grupo I: pacientes clase ósea I. Grupo II: pacientes clase ósea II. Grupo III: pacientes clase ósea III.

Según la medición del ángulo N-S-Ar y el valor resultante, éste se dividió en tres tipos: ángulos de la silla normales con valores entre 120° y 125°, ángulos abiertos con valores mayores a 125°, ángulos cerrados con valores menores a 120°.

### MÉTODO ESTADÍSTICO

Todos los datos fueron analizados de forma preliminar por medio de medidas de tendencia central y de dispersión, así como frecuencias relativas.

Se construyeron variables dummy correspondientes a las clases óseas y a las categorías relacionadas con los ángulos de la base del cráneo (abierto, normal y cerrado). Se utilizó el estadístico *Kappa* ponderado para datos discordantes. Todos los datos fueron recopilados, evaluados y procesados en el programa estadístico SPSS versión 11.0 y Stata versión 8.0.

### RESULTADOS

Del total de la muestra, 45 fueron del sexo femenino (56.3%) con una edad promedio de 12.9 años  $\pm$  0.28 y 35 casos del sexo masculino (43.7%) con una edad promedio de 12.8 años  $\pm$  0.34.

Los pacientes del grupo I representaron 35% (28/80), 18 mujeres, 10 hombres, con edad promedio de 12 años 8 meses. Los pacientes del grupo II representaron 47.5% (38/80), 23 mujeres, 15 hombres, con edad promedio de 12 años 6 meses. Los pacientes del grupo III representaron 17.5% (14/80), 4 mujeres, 10 hombres, con edad promedio de 13 años 6 meses.

En mujeres, el promedio del ángulo SNA fue 81.4°, el SNB 77.4° y el ANB 4.0°. En hombres el promedio del ángulo SNA fue 81.6°, el SNB 79.0° y el ANB 2.6°.

En cuanto al ángulo N-S-Ar se encontró que para los clase ósea I, 39.3% se ubicó dentro de los valores correspondientes según su clase ósea (120°-125°), 53.6% registró valores mayores (> 125°) y 7.1% reportó valores menores (< 120°) (Figura 3). Para los clase ósea II 63.2% coincidió con sus valores correspondientes a su clase ósea (> 125°), 34.2% registró valores menores (120-125°) y 2.6% valores para cla-

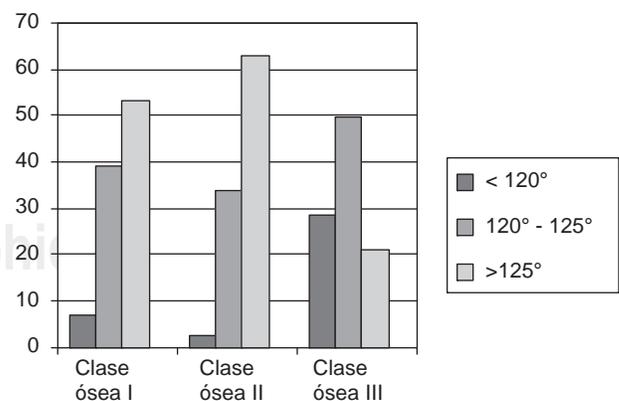
se ósea III (< 120°). Con respecto a los clase ósea III, 28.6% coincidió con los valores correspondientes según su clase ósea (< 120°), el 50% obtuvo valores mayores correspondientes a clases ósea I (120°-125°) y 21.4% reportó valores correspondientes a clases ósea II (> 125°).

Lo anterior se confirma en el cuadro I con el estadístico *kappa* ponderado. De 28 pacientes clase ósea I, coincidieron 11 con el ángulo normal. De 38 pacientes clase ósea II, 24 coincidieron con el ángulo abierto y de 14 pacientes clase ósea III, sólo 4 casos coincidieron con el ángulo cerrado.

### DISCUSIÓN

No se encontró una relación entre la deflexión de la base del cráneo y la clase ósea, por lo que existe una influencia muy limitada como factor etiológico en el establecimiento de esta última. Lo anterior está de acuerdo con los resultados obtenidos por varios autores.<sup>6-9</sup>

Al evaluar el cuadro I es evidente que muchos ángulos no coinciden con sus respectivas clases óseas, siendo estos casos muy numerosos y nada despreciables por lo que se utilizó el estadístico *kappa* ponderado para darles un peso a los casos no concordantes. El resultado del análisis indica que la concordancia entre el ángulo de la base del cráneo y la clase ósea no es significativa (*kappa* = 0.1047 y *p* = 0.1077). Lo mismo sucede al examinar el cuadro II con la evaluación de la concordancia por pares de categorías con el estadístico *kappa* en la que valores cercanos a cero indican una pobre concordancia entre los diferentes



**Figura 3.** Gráfico de barras en el que se muestra la coincidencia entre el ángulo N-S-Ar y las diferentes clases óseas. Nótese que en los clase II coincide el ángulo en la mayoría de pacientes según su clase ósea; sin embargo, en los clase ósea I y III no coincide.

**Cuadro I.** Concordancia entre el ángulo de la base del cráneo y la clase ósea.

	Ángulo normal	Ángulo abierto	Ángulo cerrado	Total
Clase ósea I	11	15	2	28
Clase ósea II	13	24	1	38
Clase ósea III	7	3	4	14
Total	31	42	7	80

Kappa = 0.1047      p = 0.1077

Matriz de los ponderadores de las discordancias:

1.0	0.5	0.0
0.5	1.0	0.5
0.0	0.5	1.0

**Cuadro II.** Evaluación de la concordancia por pares de categorías.

	Estadístico kappa	Valor p
Clase ósea I vs ángulo normal	0.008	0.471
Clase ósea II vs ángulo abierto	0.202	0.035
Clase ósea III vs ángulo cerrado	0.299	0.002

Los estadísticos *kappa* fueron calculados a partir de tablas 2 X 2.

ángulos de la base del cráneo y sus respectivas clases óseas.

La evaluación de los resultados de este estudio indica que en los pacientes clase ósea II existe una tendencia a presentar ángulos abiertos (63.2%) lo cual está de acuerdo con los hallazgos de Renfroe.<sup>2</sup> Sin embargo, en la mayoría de los casos no existe coincidencia en los pacientes clase ósea I (39.3%) y III (28.6%) lo que contradice a otros autores.<sup>1,3-5,10-13</sup> En base a esto, podemos afirmar que es más probable que un paciente clase ósea I presente un ángulo abierto que normal, o que un paciente clase ósea III presente un ángulo normal en lugar de cerrado. Esto se puede atribuir a crecimientos diferenciales de las estructuras del complejo craneofacial. Un ejemplo muy claro son los pacientes clase ósea III con hipoplasia maxilar e hiperplasia mandibular. En estos casos, independientemente del ángulo o deflexión de la base del cráneo, la discrepancia ósea estará dada por una deficiencia en el crecimiento anteroposterior del maxilar y un exceso en el crecimiento y proyección de la mandíbula; su etiología es el crecimiento diferencial y desarmónico de los maxilares y no la inclinación de la base del cráneo. Sin embargo, es importante afirmar que en este ejemplo específico, la disarmonía dentofacial podrá ser acentuada si,

además de estos crecimientos diferenciales de las estructuras antes mencionadas, la base del cráneo presenta un ángulo cerrado.

También hay que considerar que el ángulo N-S-Ar puede variar debido a cambios en la altura de la base craneal anterior.<sup>6</sup> Esto se debe a que este ángulo depende de la ubicación de tres puntos: nasion, silla y articular. Si alguno de éstos modifica su posición, también se modificará el valor del ángulo resultante. Es decir, si nasion se ubica en una posición más superior, la base craneal anterior o plano S-N se inclinará hacia arriba lo que abrirá el ángulo de la base del cráneo. El resultado contrario sucede si nasion se ubica en una posición más inferior.

Otra variación que hay que tomar en cuenta es la longitud de la base craneal posterior la cual puede compensar cualquier deflexión craneal.<sup>6</sup> Por ejemplo, el efecto de un ángulo de la base craneal cerrado que ubicará a la cavidad glenoidea y mandíbula en una posición más anterior, podrá ser contrarrestado por una longitud de la base craneal posterior aumentada, la cual desplazará al punto articular y por consiguiente a la mandíbula a una posición más posterior.

También se ha afirmado que cuando el ángulo N-S-Ar se abre o se cierra, existe un efecto compensatorio en la rama y cuerpo mandibular.<sup>8,10,12</sup> Esto se ve reflejado en el ángulo articular (S-Ar-Go) el cual se forma entre la base craneal posterior y la tangente al borde posterior de la rama mandibular. Si el ángulo de la silla se abre, se cierra el ángulo articular y viceversa.

Asimismo, los hallazgos de nuestro estudio contradicen los resultados encontrados por Wilhelm y cols.<sup>9</sup> ya que la mayoría de pacientes con clase ósea II presentaron un ángulo N-S-Ar obtuso o mayor a 125°. Esto podría deberse al diferente biotipo facial, tipo de crecimiento y características étnicas de las poblaciones incluidas en los dos estudios, lo que nos obliga a

replantear nuevas teorías, construir modelos teóricos más refinados y realizar investigaciones más extensas y profundas en nuestra población.

### CONCLUSIONES

1. No existe relación entre la deflexión de la base del cráneo y la clase ósea.
2. La deflexión de la base del cráneo no será determinante ni podrá ser considerada como factor etiológico único y habrá que considerar las variaciones individuales y el crecimiento diferencial en los patrones de crecimiento de las diferentes estructuras del complejo craneofacial en cada persona.
3. Es necesario realizar estudios más amplios y profundos en busca de más evidencia que confirme los hallazgos de esta investigación y de esta manera determinar las normas que se aplican a nuestra población.

### AGRADECIMIENTOS

Los autores queremos expresar nuestra gratitud al Mtro. Alfonso Reyes López por su valioso asesoramiento en la metodología de esta investigación.

### REFERENCIAS

1. Hopking GB, Houston WJB, James GB. The cranial base as an aetiological factor in malocclusion. *Angle Orthod* 1968; 38: 250-5.
2. Renfroe EW. A study of the facial patterns associated with Class I, Class II, division 1, and Class II division 2 malocclusions. *Angle Orthod* 1948; 18: 12-5.
3. Moss ML. Correlation of cranial base angulation with cephalic malformations and growth disharmonies of dental interest. *NY State Dent* 1955; 24: 452-4.
4. Björk A. Cranial base development. *Am J Orthod* 1958; 44: 498-506.
5. Enlow D. *Crecimiento maxilofacial*. 3a ed. p. 218-9. Editorial interamericana McGraw-Hill. México, D.F. 1990.
6. Andria LM, Leite LP, Prevatte TM, King, Lydia B. Correlation of the cranial base angle and its components with other dental/skeletal variables and treatment time. *The Angle Orthodontist* 2004; 74 (3): 361-6.
7. Dhopatkar, Ashish, Bhatia, Suren, Rock, Peter. An investigation into the relationship between the cranial base angle and malocclusion. *The Angle Orthodontist* 2002; 72 (5): 456-63.
8. Nanda R, Klocke A, Kahl-Nieke B. Role of cranial base flexure in developing sagittal jaw discrepancies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 122: 386-91.
9. Wilhelm BM, Beck FM, Lidral AC, Vig KWL. A comparison of cranial base growth in class I and class II skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 119: 401-5.
10. Gregoret J, Tuber E. *Ortodoncia y cirugía ortognática: diagnóstico y planificación*. Barcelona: Editorial Espaxs; 2003: 175-98.
11. Steiner CC. The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1960; 46: 721-35.
12. Anderson DL, Popovich F. Correlations among craniofacial angles and dimensions in class I and class II malocclusions. *Angle Orthod* 1989; 59: 37-42.
13. Argyropoulos E, Sassouni V, Xeniotou A. A comparative cephalometric investigation of the Greek craniofacial pattern through 4,000 years. *Angle Orthod* 1989; 59: 195-204.

Dirección para correspondencia:  
**Dr. Joaquín Canseco Jiménez**  
 Dr. Márquez 162, Col. Doctores,  
 Delg. Cuauhtémoc, 06720  
 Tel. 52-28-99-17. Ext. 2460 y 9030.  
 E-mail: drjcanseco@yahoo.com.mx.