



Diferencias cefalométricas entre la altura y divergencia faciales en pacientes de ortodoncia en una muestra mexicana

Roberto Silva Meza,* Guillermo Aguilar G*

* Profesor del Departamento de Ortodoncia de la Universidad Latinoamericana, campus Valle, Ciudad de México.

RESUMEN

Objetivo: Estimar por género las diferencias entre la altura y la divergencia faciales en pacientes evaluados para el tratamiento de ortodoncia de una muestra en población mexicana. **Material y métodos:** Se utilizó el método propuesto por Silva, observando su relación por género. Se estudió una muestra de 483 imágenes cefalométricas de pacientes, con edad entre ocho y 58 años de edad, 196 hombres y 287 mujeres. **Resultados:** De las 483 imágenes cefalométricas analizadas, se obtuvieron los siguientes resultados: la altura facial normal o neutra fue de 16.8%, la altura facial corta de 63.1% y la altura facial aumentada de 19.8%. El método cefalométrico utilizado relaciona directamente la divergencia facial con la mandibular, y la establece por la medida angular del ángulo goníaco. Este estudio mostró los siguientes resultados: normodivergente 53.6%, hipodivergente 22.3%, hiperdivergente 24%. En varones, el predominio fue de cara corta (48.7%) y con hipodivergencia mandibular (43.5%); mientras que en mujeres, la altura facial corta fue de 63.2% e hiperdivergencia 62%. **Conclusiones:** La altura y la divergencia faciales no siempre coinciden, la divergencia está asociada con la forma mandibular y no con la altura facial. La mayoría de la población incluida en este estudio tenía una altura facial corta, seguida de una cara larga y neutra.

Palabras clave: Divergencia facial, altura facial, cefalométrica.

INTRODUCCIÓN

La disposición tridimensional de la cara y el cráneo hace que el diagnóstico y tratamiento de las maloclusiones sea todo un reto para el ortodoncista. La disposición vertical facial de ortodoncia es una consideración principal para establecer un plan de tratamiento; se ha estudiado ampliamente junto con el uso de dispositivos para controlar el plano oclusal y sus efectos en el sistema neuromuscular.^{1,2} Sassouni³ fue el primero en estudiar la importancia de la interacción entre las condiciones faciales verticales y horizontales. En su análisis sugiere que los planos S-N, Frankfurt, Palatal, Oclusal y Mandibular converjan en un solo punto. De acuerdo con esto, clasificó la divergencia facial como divergencia neutral, hiperdivergente e hipodivergente; estas categorías en la literatura se han relacionado con el crecimiento facial vertical (leptoprosopo), horizontal (euriprosopo) y neutro (mesoprosopo), mientras trabaja con el método centroide

de oclusión céntrica para estudiar la relación vertical y horizontal de la mandíbula y el maxilar. Existen estudios que relacionan la divergencia facial con la altura y el grosor del hueso alveolar y encuentran una relación estadísticamente significativa entre ambos;⁴ sin embargo, consideramos importante distinguir la altura facial con la divergencia mandibular, ya que el diagnóstico preciso de estas entidades puede traer un cambio sustancial en el plan de tratamiento, de ahí el motivo de la realización de este estudio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Un solo operador revisó 527 imágenes cefalométricas de pacientes que asistieron al Departamento de Ortodoncia del campus Universitario Latinoamericano de la Ciudad de México en el periodo de julio de 2017 a junio de 2018. Las imágenes que presentaban alteraciones relacionadas con la posición natural de la cabeza y/o las verdaderas imágenes verticales, borrosas o duplicadas que evitarían un contorno limpio no se incluyeron en este estudio, dejando un total de 497 imágenes utilizables. De éstas, 497 imágenes se excluyeron aquellas con exceso o deficiencia maxilar vertical. La altura facial y la forma mandibular se determinaron mediante el método cefalométrico de Silva.⁵ Para una mayor precisión al medir la forma mandibular (ángulo gonial) se diseñó una guía de plástico de 130° para colocar en la pantalla y mejorar el establecimiento de la forma mandibular. Una vez alcanzados los criterios de inclusión y exclusión en las imágenes cefalométricas se estudió un total de 483 imágenes (N = 483; 287

Recibido: Julio 2019. Aceptado: Septiembre 2019.

© 2019 Universidad Nacional Autónoma de México, [Facultad de Odontología]. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

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

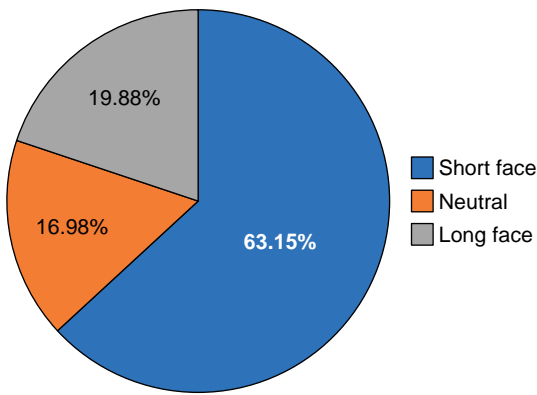


Figura 1: Proporción de altura facial.

Facial height proportion.

mujeres y 196 hombres) que tenían una edad promedio de 20.15 años (rango = 8-58 años).

RESULTADOS

En un total de 483 imágenes cefalométricas se realizó el método propuesto por Silva⁵ y se obtuvieron los siguientes resultados en relación a la clasificación de proporción de altura facial: 63.15% de estas imágenes (305 pacientes, 193 mujeres, 112 hombres) se clasificaron como cara corta, 19.88% (96 pacientes, 52 mujeres, 44 hombres) se clasificaron como cara larga y sólo 16.98% (82 pacientes, 42 mujeres, 40 hombres) se clasificaron como cara neutra (*Figura 1*).

De las 483 imágenes cefalométricas, 53.62% (259 pacientes, 154 mujeres, 105 hombres) tenían un ángulo gonial normal, 24.02% (116 pacientes, 72 mujeres, 44 hombres) tenían hiperdivergencia mandibular y 22.35% (108 pacientes, 61 mujeres), 47 hombres) tenían hipodivergencia mandibular (*Figura 2*).

De los 305 pacientes clasificados como cara corta, 51.15% (156 pacientes, 96 mujeres, 60 hombres) tenían un ángulo gonial normal ($130^{\circ} \pm 5^{\circ}$), 26.89% (82 pacientes, 53 mujeres, 29 hombres) tenían hipodivergencia mandibular y 21.97% (67 pacientes, 44 mujeres, 23 hombres) tenían hiperdivergencia mandibular (*Tabla 1*).

Al asociar la altura facial con la divergencia mandibular se encontraron los siguientes resultados (*Tabla 2*): los 82 pacientes que tenían una proporción facial neutra, 60.98% (50 pacientes, 28 mujeres, 22 hombres) tenían una divergencia mandibular normal, 24.39% (20 pacientes, 10 mujeres, 10 hombres) eran hiperdivergentes, y 14.63% (12 pacientes, ocho hombres, cuatro mujeres) eran hipodivergentes. De los 96 pacientes que se clasificaron como cara larga, 55.21% (53 pacientes, 30 mujeres, 23 hombres) presentaron

una divergencia normal de la mandíbula, 30.21% (29 pacientes, 18 mujeres, 11 hombres) mostraron una hiperdivergencia mandibular, 14.58% (14 pacientes, 10 hombres, cuatro mujeres) presentaron una hipodivergencia mandibular (*Tabla 2*).

DISCUSIÓN

Franco y colaboradores⁶ descubrieron que los niños con hábito respiratorio bucal tenían un patrón facial hiperdivergente cefalométrico, pero contrariamente a lo esperado, las observaciones promedio de las rotaciones mandibulares reales y aparentes estaban en sentido antihorario. Los niños que respiraron por la boca mostraron menos rotación mandibular real y remodelación angular que los respiradores nasales; no obstante, las rotaciones aparentes fueron similares. Murata⁷ menciona que el parámetro más utilizado para medir el patrón oclusal vertical es el Frankfurt con el ángulo del plano mandibular y concluye que el método centroide de oclusión es una técnica de diagnóstico versátil que puede diferenciar con precisión los patrones oclusales verticales de maloclusión de clase II y III. Se ha sugerido que la divergencia puede ser una consecuencia de la supraerupción del primer y segundo molar.^{8,9} Arriola-Guillén y colaboradores¹⁰ observaron que la posición vertical de los molares superiores no está asociada con la discrepancia posterior del maxilar en la mordida abierta y en los grupos con sobremordida excesiva. Observó que en el grupo de mordida quirúrgica abierta clase III había una posición vertical molar más alta aumentada con una discrepancia maxilar. Concluyeron que la discrepancia posterior del maxilar no está asociada con sobremordida, baja altura facial anterior o altura facial en sujetos con mordida abierta quirúrgica. Wang y su equipo¹¹ describen que en los sujetos chinos

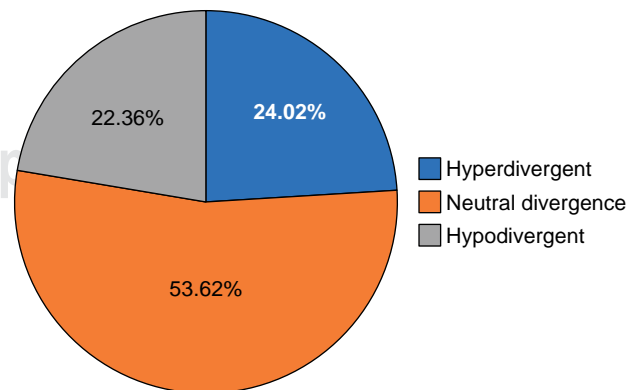


Figura 2: Proporción de divergencia mandibular.

Mandibular divergence proportion.

Tabla 1: Relación de altura facial y divergencia mandibular por género.
Facial height and mandibular divergence relationship by gender.

N = 483	Altura facial			Divergencia mandibular		
	Neutral n (%)	Corta n (%)	Larga n (%)	Neutral n (%)	Hipodivergente n (%)	Hiperdivergente n (%)
Hombre	40 (48.7)	112 (36.7)	44 (45.8)	105 (40.5)	47 (43.5)	44 (37.9)
Mujer	42 (51.2)	193 (63.2)	52 (54.1)	154 (59.4)	61 (56)	72 (62)
Total	82 (16.8)	305 (63.1)	96 (19.8)	259 (53.6)	108 (22.3)	116 (24)

N = 483

Tabla 2: Relación de altura facial y divergencia mandibular.
Relationship of facial height and mandibular divergence.

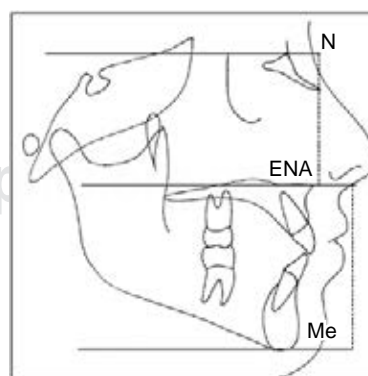
AF/DM	Divergencia		
	Hiperdivergente n (%)	neutra n (%)	Hipodivergente n (%)
Cara corta	67 (27.97)	156 (51.15)	82 (26.89)
Cara neutral	20 (24.39)	50 (60.98)	12 (14.63)
Cara larga	29 (30.21)	53 (55.21)	14 (14.58)

la maloclusión esquelética de clase II en adultos a menudo se acompaña de mandíbula retrusiva, micrognatismo y rotación en sentido horario de la mandíbula, lo que da como resultado un perfil facial convexo con un alto facial inferior excesivo, su sugerencia es la colocación de minitornillos en las regiones anterior y posterior del maxilar para lograr un camuflaje efectivo de un defecto esquelético de clase II de ángulo alto. Esta técnica requiere un cumplimiento mínimo del paciente y es útil en particular en la corrección de una maloclusión de ángulo alto en un adulto con una sonrisa gomosa. Kouvelis y colaboradores¹² hicieron una revisión exhaustiva sobre el efecto vertical producido por la extracción de cuatro premolares y literalmente concluyeron: variado de moderado a bajo, hubo un acuerdo considerable entre estos estudios, lo que sugiere que el tratamiento de ortodoncia con cuatro extracciones premolares no tiene un efecto específico en la dimensión esquelética vertical. Por lo tanto, un protocolo de tratamiento de extracción destinado a reducir o controlar la dimensión vertical no parece ser un enfoque clínico basado en la evidencia. Sin embargo, sería conveniente comprender la asociación de la altura facial con la divergencia mandibular para comprender mejor los efectos verticales del tratamiento de ortodoncia.

En este estudio observamos que al diagnosticar con la propuesta cefalométrica de Silva,⁵ la altura facial no siempre corresponde a la divergencia facial. Este método cefalométrico usa los planos verticales verdaderos

y algunos planos perpendiculares a esta línea vertical, sin usar los planos de Frankfurt y mandibulares para establecer la altura facial. Para establecer la altura facial en el método utilizado en este trabajo los parámetros del análisis cefalométrico Legan-Burstone¹³ se utilizan como punto de partida, en los que la altura facial está representada por un valor proporcional de aproximadamente 50% para la altura facial superior (N-ANS) y 65% para la altura facial inferior (ANS-Me) (Figura 3).

Por lo tanto, podemos suponer que la cara tiene una proporción superior e inferior ideal de 50%: 65%, con una altura facial inferior alrededor de 15% más alta que la altura facial superior. En el método propuesto por Silva,⁵ la altura facial ideal se establece dibujando tres rectángulos, el primero se extiende desde el plano horizontal de nasion hasta el punto medio vertical entre las espinas nasales anterior y posterior (Figura 4 A). El segundo rectángulo es un duplicado del primero que se coloca justo debajo del último. Desde el punto más bajo del segundo rectángulo se ubica el tercero, cuya longitud vertical es un tercio de cualquiera de los rectángulos anteriores. La extensión total de los tres rectángulos establecerá la altura facial ideal (Figura 4 B).



N-ENA
Hombres: 54.7 mm ± 3.2
Mujeres: 50.0 mm ± 2.4
ENA-Me
Hombres: 68.8 mm ± 3.8
Mujeres: 61.3 mm ± 3.3

Figura 3: Valores cefalométricos de Legan-Burstone para la altura facial.

Legan-Burstone cephalometric values for facial height.

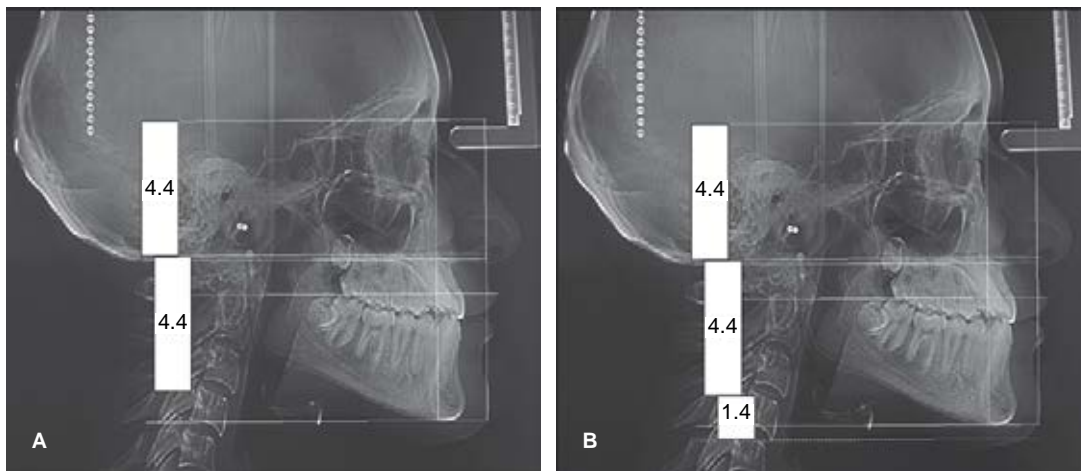


Figura 4: A y B) Determinando la altura facial (MCS).

A and B) Determining facial height (MCS)

La altura del tercer rectángulo se obtiene dividiendo la medida de cualquiera de los dos primeros rectángulos por tres, en el ejemplo de la *Figura 4 A* podemos ver que el rectángulo superior mide 4.4 unidades, que se dividen entre tres, teniendo 1.4 como un resultado, ahora dibujamos una línea punteada justo debajo del rectángulo inferior, que representa la altura facial proporcionalmente óptima.

Al dibujar una línea punteada en la base del rectángulo inferior y colocar el plano horizontal de mentón es más fácil identificar la diferencia entre la altura facial ideal y la real (*Figura 4 B*). Al observar esta relación, la altura facial se clasifica como: cara neutral, corta y larga. El ejemplo de la *Figura 4 B* se clasifica como una cara corta. Además, en el método cefalométrico de Silva la forma mandibular se clasifica como neutral, hiperdivergente e hipodivergente, cuando se mide el ángulo goniaco del análisis cefalométrico Björk,¹⁴ cuya medida estándar es $130^\circ \pm 5^\circ$.

CONCLUSIONES

La altura y la divergencia faciales no siempre son coincidentes, la divergencia facial está asociada con la forma mandibular. La mayoría de la población incluida en este estudio presentó una proporción facial corta, seguida de una cara larga y una cara neutral, mientras que la divergencia neutra mandibular se observó con mayor frecuencia que la hipodivergencia e hiperdivergencia.

Conflicto de intereses: Los autores de este estudio declaran que no tienen ningún tipo de conflicto de in-

tereses, ni ningún interés económico, personal, político, financiero o académico que pueda influir en nuestro juicio. También declaramos que no hemos recibido ningún tipo de beneficio monetario, bienes o subsidios de ninguna fuente que pueda tener interés en los resultados de este trabajo.

Original research

Cephalometric differences between facial height and divergence in orthodontic patients in a Mexican sample

Roberto Silva Meza,* Guillermo Aguilar G*

* Profesor del Departamento de Ortodoncia de la Universidad Latinoamericana, campus Valle, México D.F.

ABSTRACT

Objective: We estimated the differences between height and facial divergence by sex in patients evaluated for orthodontic treatment in a Mexican sample. **Material and methods:** We used Silva's cephalometric method to establish facial height and divergence observing their relationship by sex. The study included 483 cephalometric images of 196 men and 287 women aged 8 to 58 years. **Results:** Of the 483 cephalometric images analyzed, 16.8% presented normal or neutral facial height, 63.1% short facial height, and 19.8% increased facial height. The cephalometric method that we used directly relates facial divergence to mandibular divergence through angular measurement of the goniac angle. The results showed normo divergence in 53.6%, hypo divergence in 22.3%, and hyper divergence in 24% of individuals. The predominance in men was for short-face (48.7%) with mandibular hypo divergence (43.5%), whereas in women it was for short face (63.2%) with mandibular hyper divergence (62%). **Conclusions:** Facial height

and divergence do not always coincide; divergence is associated with mandibular shape and not with facial height. Most of the patients had short face followed by long and neutral face.

Keywords: Facial divergence, facial height, cephalometric analysis.

INTRODUCTION

Facial vertical arrangement is a main consideration in planning of orthodontic treatment; it has been broadly studied along with the use of appliances to control the occlusal plane and its effects on the neuromuscular system.^{1,2} Sassouni³ was the first investigator that highlighted the importance of the interaction between vertical and horizontal facial conditions. In his analysis, he suggests that the S-N, Frankfurt, palatal, occlusal, and mandibular planes converge on a single point. Accordingly, he classified facial divergence into normo divergent, hyper divergent, and hypo divergent types. In the literature, these categories have been related to vertical (leptoprosopic), horizontal (euriprosopic), and neutral(mesoprosopic) facial growth while working with the centroid method of occlusion to study the vertical and horizontal relationship of the mandible and maxilla. Also, some studies correlate facial divergence with height and thickness of the alveolar bone and have found a statistically significant relationship between both.⁴ However, we consider it important to distinguish between facial height and mandibular divergence, because the precise diagnosis of these characteristics can produce a substantial change in the treatment plan.

MATERIAL AND METHODS

In total, 527 cephalometric images of patients attending the Department of Orthodontics at the Latin American University, Valle Campus, in Mexico City from July 2017 to June 2018 were reviewed by an operator. The images that showed alterations related to the natural position of the head and/or the true vertical, and those blurred or duplicated were excluded, which left a group of 497 images. Of them, the ones with vertical maxillary excess or deficiency were also excluded. Facial height and mandibular shape were determined through Silva's cephalometric method.⁵ To obtain greater accuracy in the measurement of the mandibular shape (gonial angle), we designed a 130° plastic guide to put over the computer screen. The final selection included 483 cephalometric images (n = 483 [287 women and 196 men]; average age 20.15 years [range 8-58 years]).

RESULTS

Regarding facial height ratio, 63.15% of the images (305 patients, 193 women and 112 men) corresponded to short face, 19.88% (96 patients, 52 women and 44 men) to long face, and 16.98% (82 patients, 42 women and 40 men) to neutral face (*Figure 1*).

As for gonial angle, 53.62% of the images (259 patients, 154 women and 105 men) showed normal gonial angle, 24.02% (116 patients, 72 women and 44 men) showed mandibular hyper divergence, and 22.35% (108 patients, 61 women and 47 men) presented mandibular hypo divergence (*Figure 2*).

Of the 305 patients with short face, 51.15% (156 patients, 96 women and 60 men) had a normal gonial angle ($130^\circ \pm 5^\circ$), 26.89% (82 patients, 53 women and 29 men) had mandibular hypo divergence, and 21.97% (67 patients, 44 women and 23 men) had mandibular hyper divergence (*Table 1*).

According to the association between facial height and mandibular divergence (*Table 2*), 82 patients had a neutral face proportion, 60.98% (50 patients, 28 women and 22 men) had a normal mandibular divergence, 24.39% (20 patients, 10 women and 10 men) had hyper divergence, and 14.63% (12 patients, 4 women and 8 men) had hypo divergence. Of the 96 patients with long face, 55.21% (53 patients, 30 women and 23 men) presented a normal divergence of the mandible, 30.21% (29 patients, 18 women and 11 men) had hyper divergence, and 14.58% (14 patients, 4 women and 10 men) had hypo divergence (*Table 2*).

DISCUSSION

Franco et al.⁶ found that children with mouth breathing habit have a hyper divergent facial pattern, but contrary to all expectations, the average observations of real and apparent mandibular rotations were on counter clockwise direction. Mouth breathing children showed less actual mandibular rotation and angular remodeling than nasal breathers; nonetheless, the apparent rotations were similar. Murata⁷ observed that the most widely used parameter to measure vertical occlusal pattern is the Frankfurt plane with the mandibular plane angle and concluded that the centroid method of occlusion is a versatile diagnosis technique that accurately differentiates between vertical occlusal patterns of class II and class III malocclusion. Some researchers have suggested that divergence may be a consequence of first and second molar supra eruption.^{8,9} Arriola-Guillen et al.¹⁰ found that the vertical position of the upper molars is not associated with the

posterior discrepancy of the maxilla in open bite and in excessive overbite. However, they noted that in class III open surgical bite there was a higher molar vertical position increased by maxillary discrepancy. They concluded that the posterior discrepancy of the maxilla is not associated with overbite, low anterior facial height, or facial height in persons with surgical open bite. Wang et al.¹¹ reported that in adult Chinese individuals skeletal class II malocclusion is often accompanied by retrusive mandible, micrognathism, and clockwise rotation of the mandible, resulting in a convex facial profile with excessive lower facial high. These researchers proposed the use of miniscrews in the anterior and posterior regions of the maxilla to achieve an effective camouflage of a high-angle skeletal class II defect. The technique requires minimal patient compliance and is particularly useful in the correction of a high angle malocclusion in an adult with a gummy smile. Kouvelis et al.¹² made an exhaustive literature review of the vertical effect produced by the extraction of 4 premolars and concluded that the agreement among studies ranged from moderate to low, which suggests that orthodontic treatment with 4 premolar extractions has no specific effect on the skeletal vertical dimension. Therefore, an extraction treatment protocol aiming to reduce or control the vertical dimension does not seem to be an evidence-based clinical approach. Nonetheless, it would be useful to understand the association between facial height and mandibular divergence to better assess the vertical effects on orthodontic treatment.

In this study, we observed that in Silva's cephalometric proposal⁵ facial height is not always in accord with facial divergence. Silva uses true vertical lines and some planes perpendicular to these vertical lines without using the Frankfurt and mandibular planes to establish facial height. We established facial height using as starting point the parameters of the Legan-Burstone cephalometric analysis,¹³ where facial height is represented by a proportional value of approximately 50% for upper (N-ANS) and 65% for lower facial height (ANS-Me) (Figure 3).

Thus, we assumed that the face has an ideal upper and lower ratio of 50%:65%, with a lower facial height nearly 15% higher than the upper facial height. Silva⁵ proposed the ideal facial height by drawing three rectangles, the first extending from the horizontal plane of Nasion to the vertical midpoint between the anterior and posterior nasal spines (Figure 4 A). The second rectangle is a duplicate of the first and is placed just below it. From the lower line of the second rectangle, a third rectangle is drawn; its vertical length is one third of either of the previous rectangles. The

total length of the three rectangles will determine the ideal facial height (Figure 4 B).

The height of the third rectangle is obtained by dividing the measure of either of the first two rectangles by three. In Figure 4 A the upper rectangle measures 4.4 units, which divided by three equals 1.4. Next, the bottom line of the lower rectangle is drawn as a dotted line to represent the proportionally optimal facial height. By drawing a dotted line at the base of the second rectangle and placing the horizontal Menton plane, it is easier to identify the difference between the ideal and the real facial height (Figure 4 B). By this relationship, individuals are classified as having neutral, short, or long face. The example in Figure 4 B corresponds to a short facial type. In addition, in Silva's cephalometric method the mandibular form is classified into neutral, hyper divergent, and hypo divergent form, considering the goniac angle of Björk¹⁴ cephalometric analysis, which has a standard measure of $130^\circ \pm 5^\circ$.

CONCLUSIONS

Most of the patients included in this study had a short facial type, followed by long and neutral facial type. Facial height and divergence do not always coincide. Divergence is associated with mandibular shape, and neutral divergence of the mandible is more frequent than hypo divergence or hyper divergence.

Conflict of interest statement: The authors declare no conflict of economic, personal, political, financial, or academic interest that may have influenced their judgment. Also, they did not receive any type of monetary benefit, goods or subsidies from any source that may have an interest in the results of this work.

REFERENCIAS / REFERENCES

1. Lione R, Kiliaridis S, Noviello A, Franchi L, Antonarakis GS, Cozza P. Evaluation of masseter muscles in relation to treatment with removable bite-blocks in dolichofacial growing subjects: a prospective controlled study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2017; 151 (6): 1058-1064.
2. Horner KA, Behrents RG, Kim KB, Buschang PH. Cortical bone and ridge thickness of Hyperdivergent and hypodivergent adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012; 142 (2): 170-178.
3. Sassouni VA. Roentgenographic cephalometric analysis of cephalo-facio-dental-relationships. *Am J Orthod.* 1955; 41 (10): 735-764.
4. Sadek MM, Sabet NN, Hassan IT. Alveolar bone mapping in subjects with different vertical facial dimensions. *Eur J Orthod.* 2015; 37 (2): 194-201.
5. Silva MR. Sagittal cephalometric diagnosis using Power Point (Microsoft Office). *Rev Mex Ortod.* 2016; 4 (1): 9-17.
6. Franco LP, Soukiv BQ, Pereira TB, Gonzalves BHM, Pinto JA. Is the growth pattern in mouth breathers comparable with the

- counterclockwise? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013; 144 (3): 341-348.
7. Murata S. Use of the centroid method of occlusion for studying the vertical and horizontal relationship of the mandible and maxilla. *Eur J Orthod.* 2007; 29 (6): 600-604.
 8. Sato S. Alteration of occlusal plane due to posterior discrepancy related to development of malocclusion introduction to denture frame analysis. *Bulletin of Kanagawa Dental College.* 1987; 15 (2): 115-123.
 9. Tanaka EM, Sato S. Longitudinal alteration of the occlusal plane and development of different dentoskeletal frames during growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 134 (5): 602.e1-611.e1; discussion 602-603.
 10. Arriola-Guillén LE, Del Castillo AA, Pérez-Vargas LF, Flores-Mir C. Influence of maxillary posterior discrepancy on upper molar vertical position and facial vertical dimensions in subjects with or without skeletal open bite. *Eur J Orthod.* 2016; 38 (3): 251-258.
 11. Wang XD, Zhang JN, Lui DW, Lei FF, Liu WT, Song Y et al. Nonsurgical correction using miniscrew-assisted vertical control of severe high angle with mandibular retrusion and gummy smile in an adult. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2017; 151 (5): 978-988.
 12. Kouvelis G, Dritsas K, Doulis I, Kloukos DD, Gkantidis N. Effect of orthodontic treatment with 4 premolar extractions compared with nonextraction treatment on the vertical dimension of the face: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018; 154: 175-187.
 13. Legan H, Burstone C. Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. *J Oral Surg.* 1980; 38 (10): 744-751.
 14. Björk A. Follow-up X-ray study of the individually variation in growth occurring between 12 and 20 years of and Its relation to case and face brain development. *Am J Orthod.* 1955; 41 (3): 199-255.

Dirección para correspondencia /
Mailing address:
Roberto Silva Meza
E-mail: bobsilva@prodigy.net.mx