

Evaluación radiográfica de la estabilidad en medidas cefalométricas de pacientes Clase III sometidos a cirugía ortognática bimaxilar*

Pedro María Jaramillo Vallejo 1
Olga Bibiana Salcedo Ospina 2Radiographic evaluation of stability
in cephalometric measurements
of Class III patients undergoing
bimaxillary orthognathic surgery *

RESUMEN

Objetivo: evaluar, a través de medidas cefalométricas de los planos sagital y vertical, la estabilidad de pacientes con maloclusión clase III sometidos a cirugía ortognática bimaxilar. **Métodos:** se aplicó estudio longitudinal en 20 pacientes (11 mujeres), en un promedio de edad de 22.5 años y con diagnóstico de hipoplasia del tercio medio facial y prognatismo mandibular, tratados con ortodoncia y cirugía ortognática bimaxilar. Se realizaron tres radiografías cefálicas laterales por cada paciente: la primera, previa al procedimiento quirúrgico (T1), otra a los 8 meses posquirúrgicos (T2) y la tercera, a los 18 meses posquirúrgicos (T3). Posteriormente, se evaluaron los cambios en el plano X y Y en los tres tiempos realizando las pruebas estadísticas pertinentes con el fin de observar diferencias. **Resultados:** se encontraron medidas más estables en el maxilar superior en sentido vertical y sagital, y se observó que la mandíbula es menos estable a los movimientos quirúrgicos, principalmente en sentido vertical (diferencias estadísticamente significativas $p < 0.05$). **Conclusión:** la cirugía ortognática bimaxilar en casos de clase III es muy estable (especialmente en el maxilar); dicha estabilidad fue definida solamente con medidas cefalométricas, sin tener en cuenta variables como la función o las características clínicas de los pacientes.

Palabras clave: cirugía ortognática; prognatismo; ortodoncia; maloclusión; cefalometría

ABSTRACT

Objective: To evaluate cephalometric stability in the sagittal and vertical planes of class III malocclusion patients undergoing bimaxillary orthognathic surgery. Class III skeletal malocclusion is reported as the most frequently dentofacial alteration treated in combination with orthodontics and orthognathic surgery. It is important to evaluate the stability or relapse of the surgical treatment performed on these patients. **Methods:** A longitudinal study were conducted in 20 patients (11 women), with an average of 22.5 years old, diagnosis of hypoplasia of the facial middle third and mandibular prognathism, treated with orthodontics and bimaxillary orthognathic surgery. Three lateral cephalic radiographs were taken for each patient: one prior to the surgical procedure (T1), another at 8 post-surgical months (T2) and finally at 18 post-surgical months (T3). The changes on the X and Y planes were evaluated the same three times, performing the relevant statistical tests in order to observe differences. **Results:** More stable measurements were found in the upper jaw in the vertical and sagittal direction, while the mandible is less stable to surgical movements, mainly in the vertical direction (statistically significant differences $p < 0.05$). **Conclusion:** bimaxillary orthognathic surgery in class III malocclusion is very stable (especially in the maxilla). It is important to keep in mind the maxillary biomechanics in order to offer an accurate treatment to these patients. Further studies are required in order to investigate possible associated predictor factors.

Key words: Orthognathic surgery; prognathism; orthodontics; malocclusion; cephalometry.

* Muestra del centro de crecimiento y desarrollo craneofacial de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia

1 Odontólogo. Especialista en Ortodoncia. Profesor Titular, Facultad de Odontología. Universidad de Antioquia, Colombia.

Contacto: pedro.jaramillo@udea.edu.co.
 <http://orcid.org/0000-0001-6560-6212>

2 Odontóloga. Especialista en Odontopediatría. Profesora Asociada, Facultad de Odontología. Universidad de Antioquia, Colombia

Contacto: olga.salcedo@udea.edu.co
 <http://orcid.org/0000-0001-8419-5236>

CITACIÓN SUGERIDA

Citación sugerida: Jaramillo Vallejo P, Salcedo Ospina O. Evaluación radiográfica de la estabilidad en medidas cefalométricas de pacientes clase III sometidos a cirugía ortognática bimaxilar. *Acta Odontol Col* [en línea] 2020 [fecha de consulta: dd/mm/aaaa]; 10(1): 9 - 23. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actaodontocol/article/view/81069>

DOI <https://doi.org/10.15446/aoc.v10n1.81069>

Recibido	Aprobado	Publicado
08/07/2019	01/10/2019	01/01/2020



Introducción

La maloclusión esquelética clase III ha sido reportada como la anomalía dentofacial más frecuente tratada de manera combinada con ortodoncia y cirugía ortognática (1). Se han realizado estudios de la estabilidad y recidiva en la corrección de la anomalía de clase III por medio de procedimientos quirúrgicos de avance maxilar (2), retroceso mandibular (3, 4) y combinación de avance maxilar y retroceso mandibular (1, 5). En estos se evaluaron tanto la estabilidad sagital como la estabilidad vertical (6, 7, 8).

Si bien, el éxito a largo plazo de la corrección de las deformidades dentofaciales depende de la estabilidad de los movimientos quirúrgicos realizados, se han presentado resultados contradictorios. Mientras algunas investigaciones han reportado buena estabilidad (9), otras reportan numerosos cambios en las medidas poco tiempo después del procedimiento quirúrgico (10).

Por otro lado, es necesario conocer los factores e indicadores de riesgo que favorecen la pérdida de estabilidad y consecuente recidiva. Algunos estudios describen principalmente el referente al factor movimiento quirúrgico versus estabilidad esquelética (1, 5). Así, la causa de la recidiva esquelética depende de la interrelación de diferentes factores, entre ellos la conformación esquelética inicial.

De acuerdo con lo anterior, el objetivo de este estudio fue evaluar a través de medidas cefalométricas de los planos sagital y vertical, la estabilidad de pacientes con maloclusión clase III sometidos a cirugía ortognática bimaxilar.

Métodos

Tipo de estudio, muestra, técnica e instrumentos de recolección de información

Se trata de un estudio descriptivo longitudinal en 20 pacientes (11 mujeres) con las siguientes características: un promedio de edad de 22.5 (± 6.8) años, un rango entre los 16 y 35 años, y un diagnóstico de hipoplasia del tercio medio facial y prognatismo mandibular, tratados con ortodoncia y cirugía ortognática bimaxilar. Se excluyeron pacientes con síndromes craneofaciales, trauma dentofacial, cirugía ortognática previa o consecuencias de labio y paladar hendido. La recolección de la muestra fue seleccionada por conveniencia en pacientes atendidos en el periodo 2004-2006 en el Hospital Universitario San Vicente Fundación y la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia. El tratamiento ortodóncico fue realizado en el postgrado de ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia, bajo supervisión y aprobación del staff de cirugía ortognática. El procedimiento quirúrgico fue realizado por los profesores del postgrado de Cirugía Oral y Maxilofacial de la Universidad de Antioquia.

En cada paciente se tomaron 3 radiografías cefálicas laterales: una, previa al procedimiento quirúrgico (primer tiempo T1); otra, a los 8 meses posquirúrgicos (segundo tiempo T2) y la última, a los 18 meses posquirúrgicos (tercer tiempo T3). Para su aplicación, se empleó un equipo de rayos X *Orthopantomograph OP 100 (Instrumentarium Imaging, Sao*

Paulo, Brasil) y se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros: 77Kv, 12mA, distancia foco-película 1,60 m, distancia foco-objeto 1,50 m, tiempo de exposición 0.5 seg, película Fuji film (Fuji photo fim Co, Japan)® de 8 x 10 cm y verificación del paralelismo entre el plano de Frankfurt y el piso, teniendo en cuenta el método del espejo y la verificación de la ubicación correcta de los pines en los conductos auditivos externos. La ampliación que se obtiene con este equipo está calculada en un 7%. Las radiografías se procesaron en un revelador automático *Air techniques 2000 plus*.

En lo que respecta a las películas, éstas fueron digitalizadas en un escáner Snap Scan 1236 AGFA® a una resolución de 150 dpi, color natural. El trazado cefalométrico fue realizado mediante el programa de análisis de imágenes AxioVision 3.1®. Para la selección del operador que efectuó las mediciones se calculó el error sistemático en la reproducibilidad de las medidas, realizando así el estudio de error sugerido por Houston (11).

Finalmente, para el análisis de las diferentes radiografías tomadas (T1, T2, T3) se utilizó el programa elegido en el plano X y plano Y. En cada paciente se definieron las estructuras óseas de la base de cráneo y se determinaron las coordenadas de los planos X y Y, construidas a través de la silla turca. Se efectuó corrección de la base de cráneo al plano vertical construyendo una vertical verdadera (Plano X) y en el punto silla (S) se trazó la sagital verdadera (Plano Y) a 90° con respecto a la vertical verdadera, siguiendo el protocolo utilizado en estudios anteriores (12).

Variables del estudio

Se establecieron mediciones en los 3 tiempos (T1, T2, T3) a los siguientes puntos cefalométricos: punto A en mm, punto ENA (Espina Nasal Anterior) en mm, punto ENP (Espina Nasal Posterior) en mm, punto IS (Borde incisal vestibular del Incisivo superior) en mm, punto B en mm, punto II (Borde incisal vestibular del Incisivo inferior) en mm, punto Pg (Pogonion) en mm, punto Gn (Gnathion) en mm y punto Me (Mentón) en mm. Todos los puntos anteriores se evaluaron con respecto a los ejes X – Y (13). En la Figura 1 y Tabla 1 se mencionan las medidas analizadas con sus respectivas especificaciones.

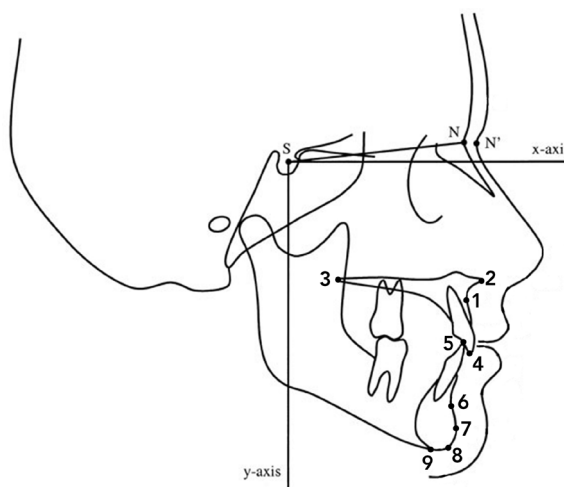
Tabla 1. Puntos y planos cefalométricos con sus definiciones

Punto cefalométrico	Definición
Punto A (1)	Punto más posterior en la curva del maxilar entre la espina nasal anterior y el punto supradental.
Punto ENA (2)	Punto en el medio, formado por el proceso del maxilar en el margen inferior, en la apertura nasal anterior.
Punto ENP (3)	Punto más posterior en el plano sagital del hueso duro del paladar.
Punto IS (4)	Cúspide incisal del incisivo central superior.
Punto II (5)	Cúspide incisal del incisivo central inferior.
Punto B (6)	Punto más posterior en una línea desde infradental a pogonion en la superficie anterior, en la sínfisis externa de la mandíbula.
Punto Pg (7)	Punto más anterior en el contorno del hueso del mentón, determinado por una tangente desde el punto nasion.

Punto Gn (8)	Punto más antero inferior del contorno del hueso del mentón, determinado por la bisectriz del ángulo formado por el plano mandibular y un plano que une pogonion y nasion.
Punto Me (9)	Punto más inferior de la línea externa de la sínfisis del mentón.
Plano SN	Plano formado entre los puntos silla y nasion.
Verdadero vertical	Plano vertical construido a nivel de silla.
Verdadera sagital	Plano sagital construido a nivel de silla.

Fuente: Riolo L, Moyers R, McNamara J Jr, Hunter W. An atlas of Craniofacial Growth: Cephalometric Standards from the university school growth study. Monograph 2. Ann Arbor: Craniofacial Growth Series, Center for Human Growth and Development, The University of Michigan; 1975.

Figura 1. Puntos cefalométricos



Punto A (1), Punto ENA (2), Punto ENP (3), Punto IS (4), Punto II (5), Punto B (6), Punto Pg (7), Punto Gn (8), Punto Me (9).

Coordenadas de los planos X y Y a través de la silla turca; se corrigió la base de cráneo en el plano vertical construyendo una vertical verdadera (Plano X). En el punto silla (S) se trazó la sagital verdadera (Plano Y) a 90° con respecto a la vertical verdadera.

Fuente: Mobarak K, Espeland L, Krogstand O, Lyberg T. Soft tissue profile changes following mandibular advancement surgery: predictability and long-term outcome. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2001; 119(4): 353-67.

Análisis estadístico

El método de error fue realizado en 10 radiografías por uno de los investigadores, quien las midió en 3 momentos separados (una semana, dos semanas y un mes), para luego calcular el coeficiente de variación de los valores de cada distancia vertical y sagital en los tres tiempos (T1, T2, T3) y determinar la precisión del método. La medida del error expresado por el coeficiente de variación fue de 1.01%, la cual se considera muy aceptable respecto al cumplimiento de los objetivos del estudio, de acuerdo a lo establecido por Houston (11).

Para el análisis estadístico, en primer lugar, se realizó un estudio univariado mediante el cálculo de diferentes medidas descriptivas como el promedio y la desviación estándar. Posteriormente, se realizó un análisis bivariado que estimó los coeficientes de correlación entre variables cuantitativas. Para lograr esto, es importante mencionar que previamente

se desarrollaron pruebas de normalidad, con lo que se determinó en cuáles variables utilizar estadística paramétrica (coeficiente de correlación de Pearson) o estadística no paramétrica (coeficiente de correlación de Spearman). De esta manera, la recidiva fue considerada como el movimiento contrario a los movimientos realizados quirúrgicamente en dirección sagital o vertical.

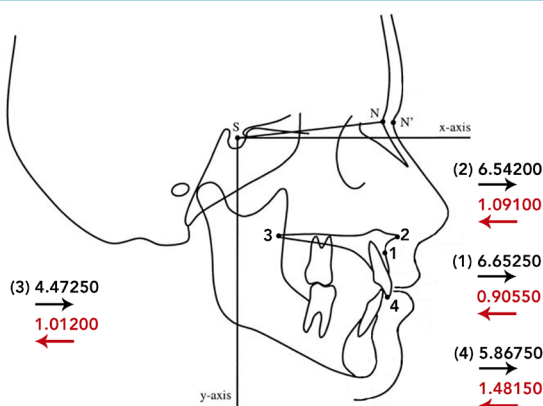
Aspectos éticos

El presente estudio cumplió con los requisitos establecidos en la normativa nacional, en lo que refiere a la Resolución N° 008430, octubre 4 de 1993, del Ministerio de Salud, así como también con la normativa internacional, en relación a la Declaración de Helsinki de 2013 para investigación en salud. Respecto a la participación de las pacientes, se contó con su consentimiento informado, teniendo en cuenta el carácter docente asistencial de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia; asimismo, se garantizó el anonimato y confidencialidad de la información. El protocolo para este estudio fue aprobado por el Comité de Bioética en Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia (Acta N°3/2014).

Resultados

En el plano sagital al comparar las radiografías tomadas en T1 y T2 se muestran los cambios producto de la cirugía ortognática. Así, para el avance maxilar se encontraron valores estadísticamente significativos en los puntos ENA, ENP, Punto A, IS. Con relación a la mandíbula, los cambios observados de avance mandibular, valorados en los puntos Pg, Gn y Me, no presentaron valores estadísticamente significativos. Respecto al plano vertical, al comparar T1 y T2 se encontraron cambios con valores estadísticamente significativos en los puntos cefalométricos ENA, ENP, II, Punto B, Pogonion, Gnation y Menton, por lo que se evidencia un ascenso tanto del maxilar como de la mandíbula (Tabla 1- Figuras 2 y 3).

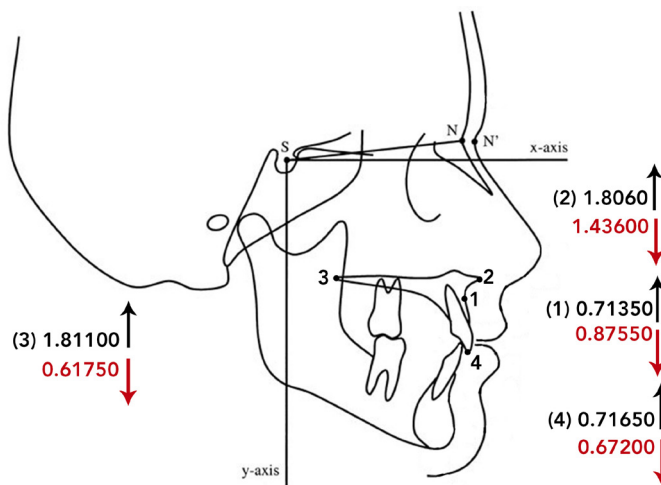
Figura 2. Cambios en el maxilar superior en el plano sagital



Punto A (1), Punto ENA (2), Punto ENP (3), Punto IS (4)

T1-T2 → T2-T3 →

Figura 3. Cambios en el maxilar superior en el plano vertical



Punto A (1), Punto ENA (2), Punto ENP (3), Punto IS (4)

T1-T2 → T2-T3 →

En la comparación de los tiempos T2 y T3, para evaluar la estabilidad de la cirugía ortognática, se encontró que en el maxilar superior las medidas no presentan cambios estadísticamente significativos en sentido sagital y vertical en los puntos ENA, ENP, punto A e IS. No obstante, se observó una recidiva sagital entre el 13 y el 25% y una vertical entre el 33 y el 100%. Para la mandíbula, en sentido sagital, no se hallaron cambios estadísticamente significativos en los puntos B, Pogonion, Gnation y Menton; sin embargo, se observó en algunas medidas un gran porcentaje de recidiva de 87% y más. Se encontró, además, un cambio significativo en el punto II, donde se observa un mayor movimiento de éste hacia la parte posterior. Con relación al plano vertical no se encontraron valores estadísticamente significativos en los puntos II y Punto B. Empero, se observaron valores significativos para Pogonion, Gnation y Mentón, lo que muestra una recidiva de la mandíbula en sentido de las manecillas del reloj (41 – 50% de recidiva) (Tabla 1- Figuras 2, 3, 4, 5).

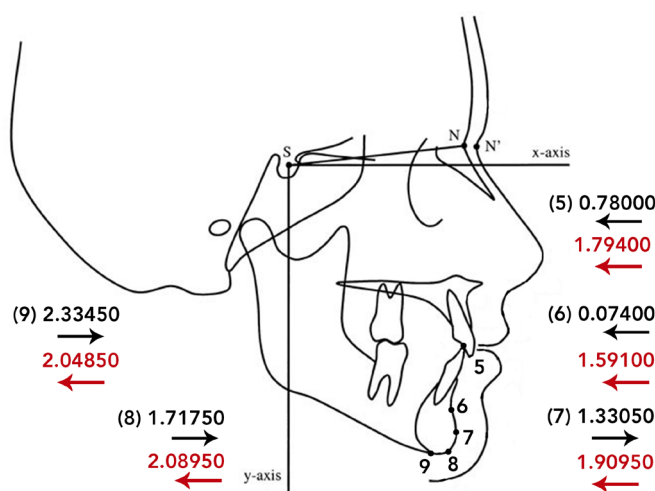
En relación a los cambios registrados en los distintos puntos, se evidenció que:

- La ENA se desplazó anteriormente en el plano sagital en promedio 6,54 mm ($\pm 4,96$), entre T1-T2, y la recidiva sagital fue en promedio de 1,09 mm ($\pm 3,25$), entre T2-T3. En sentido vertical, la impactación promedio fue de 1,80 mm ($\pm 3,69$) entre T1-T2 y la recidiva fue de 1,43 mm ($\pm 3,44$), entre T2-T3.
- La ENP avanzó en dirección sagital en un promedio de 4.47 mm ($\pm 3,71$), entre T1-T2, y la recidiva fue en promedio 1.01 mm ($\pm 3,17$), entre T2-T3. En sentido vertical, la impactación promedio fue 1,81 mm ($\pm 2,75$) entre T1-T2 y la recidiva fue 0,61 mm ($\pm 1,99$), entre T2-T3.
- El punto A se trasladó en dirección sagital hacia adelante en promedio 6,65 mm ($\pm 5,23$) entre T1-T2 y la recidiva fue en promedio 0,90 mm ($\pm 2,60$). En sentido vertical, éste ascendió en promedio 0,71 mm ($\pm 4,63$) entre T1-T2, la recidiva fue de 0,875 mm ($\pm 4,22$) entre T2-T3.
- El punto IS se movió sagitalmente en promedio 5,86 mm ($\pm 4,37$), entre T1-T2, y la recidiva fue en promedio 1,48 mm ($\pm 3,46$) entre T2-T3. En sentido vertical, el

promedio fue 0,71 mm ($\pm 5,47$) entre T1-T2 y la recidiva fue 0,67 mm ($\pm 3,97$), entre T2-T3.

- El punto II se trasladó posteriormente en un promedio de 0,78 mm ($\pm 5,66$), entre T1-T2, y entre T2-T3 se dio igual movimiento hacia parte posterior en un promedio de 1,79 mm ($\pm 3,17$). En sentido vertical se desplazó superiormente en promedio 4,32 mm ($\pm 4,64$), entre T1-T2, y la recidiva fue de 1,11 mm ($\pm 3,73$) entre T2-T3.
- El punto B se desplazó hacia parte posterior en promedio 0,07 mm ($\pm 6,62$) entre T1-T2. Esta misma dirección del movimiento se dio entre T2-T3 con un promedio de 1,59 mm ($\pm 4,24$); en sentido vertical el movimiento superior fue en promedio 4,22 mm ($\pm 4,97$), entre T1-T2, y la recidiva fue de 1,36 mm ($\pm 4,40$) entre T2-T3.
- El punto Pg avanzó en promedio 1,33 mm ($\pm 7,92$), entre T1-T2, con recidiva en promedio de 1,90 mm ($\pm 5,10$) entre T2-T3; en sentido vertical el movimiento fue 3,81 mm ($\pm 4,9$), entre T1-T2, con recidiva de 1,70 mm ($\pm 3,50$) entre T2-T3.
- El punto Gn se desplazó anteriormente en promedio 1,71 mm ($\pm 7,25$), entre T1-T2, y recidiva en promedio 2,08 mm ($\pm 4,90$) entre T2-T3; en sentido vertical el movimiento presentó un promedio de 4,03 mm ($\pm 4,85$), entre T1-T2, y la recidiva fue de 1,67 mm ($\pm 3,30$) entre T2-T3.
- El punto Me se trasladó en dirección sagital en promedio 2,33 mm ($\pm 7,96$), anteriormente entre T1-T2, y la recidiva sagital fue en promedio 2,04 mm ($\pm 5,02$) entre T2-T3. En el plano vertical, la impactación tuvo en promedio 3,38 mm ($\pm 5,18$), entre T1-T2, con recidiva de 1,72 mm ($\pm 3,34$) entre T2-T3 (Tabla 2 y Figuras 2, 3, 4, 5).

Figura 4. Cambios en la mandíbula en el plano sagital



Punto II (5), Punto B (6), Punto Pg (7), Punto Gn (8), Punto Me (9)

T1-T2 → T2-T3 →

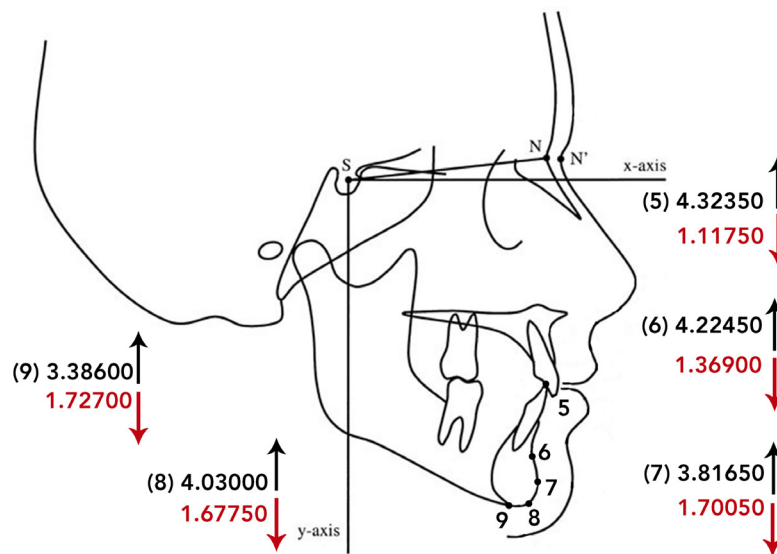
Tabla 2. Cambios esqueléticos y dentales en el plano sagital y vertical de los intervalos T1 –T2 y T2 –T3						
Medida	T1 –T2			T2-T3		
	Diferencia en milímetros (mm)	Desviación Estándar (SD)	Valor p	Diferencia en milímetros (mm)	Desviación Estándar (SD)	Valor p
ENA-Y	-6,54	4,96	0,00001*	1,09	3,25	0,15089
ENA-X	1,80	3,69	0,04166*	-1,43	3,44	0,07768
ENP-Y	-4,47	3,71	0,00003*	1,01	3,17	0,16974
ENP-X	1,81	2,75	0,00843*	-0,61	1,99	0,18203
Punto A-Y	-6,65	5,23	0,00002*	0,90	2,60	0,13681
Punto A-X	0,71	4,63	0,49952	-0,87	4,22	0,36583
IS-Y	-5,86	4,37	0,00001*	1,48	3,46	0,07123
IS-X	0,71	5,4	0,56516	-0,67	3,97	0,45870
II-Y	0,78	5,66	0,54509	1,79	3,17	0,02045*
II-X	4,32	4,64	0,00053*	-1,11	3,73	0,19712
Punto B-Y	0,07	6,62	0,96071	1,59	4,24	0,11023
Punto B-X	4,22	4,97	0,00121*	-1,36	4,40	0,18051
Pg-Y	-1,33	7,92	0,46201	1,90	5,10	0,11081
Pg-X	3,81	4,90	0,00251*	-1,70	3,50	0,04317*
Gn-Y	-1,71	7,25	0,30274	2,08	4,90	0,07222
Gn-X	4,03	4,85	0,00147*	-1,67	3,30	0,03508*
Me-Y	-2,33	7,96	0,20555	2,04	5,02	0,08411
Me-X	3,38	5,18	0,00873*	-1,72	3,24	0,02807*

P .05* (T1) previa al procedimiento quirúrgico, T2 a los 8 meses posquirúrgicos y T3 a los 18 meses posquirúrgicos.

Plano sagital: (-) significa avance, (+) significa retroceso

Plano vertical: (+) significa impacción, (-) significa descenso. Correlación de Pearson.

Figura 5. Cambios en la mandíbula en el plano vertical



Punto II (5), Punto B (6), Punto Pg (7), Punto Gn (8), Punto Me (9)

T1-T2 → T2-T3 →

Al cruzar todas las variables de las medidas tomadas en los intervalos T2 y T3 (correlación de Spearman) se encontraron 8 variables sagitales y 17 verticales de alta correlación (valores iguales o superiores a 0,850). De las 25 variables positivas, cinco corresponden al maxilar, una es maxilomandibular y diecinueve son mandibulares (Tabla 3). Esto demuestra que estos puntos son los más estables cuando comparamos sus movimientos respecto a las estructuras cercanas.

Discusión

Los principales hallazgos de este estudio indican la identificación de medidas más estables en el maxilar superior en sentido vertical y sagital. No obstante, la mandíbula es menos estable a los movimientos quirúrgicos, principalmente en sentido vertical. Hasta donde alcanza nuestro conocimiento, este es el primer estudio en el país que evalúa la estabilidad y recidiva en el área de Docencia Servicio dentro de una institución educativa

Tabla 3. Correlación de variables en los tiempos (T2, T3). N: 20 Correlaciones de Spearman

Variable 1	Variable 2	Correlación	Sagital	Vertical
ENA-Y (T2)	ENA-Y (T3)	.869	●	
ENP-X (T2)	ENP-X (T3)	.903		●
Punto A-Y(T2)	Punto A-Y(T3)	.823	●	
IS-X(T2)	IS-X(T3)	.823		●
IS-X(T2)	II-X(T3)	.860		●
IS-X(T3)	Me-X(T2)	.841		●
II-X(T3)	Me-X(T2)	.815		●
Pg-Y(T2)	Gn-Y(T3)	.844	●	
Pg-Y(T2)	Me-Y(T3)	.827	●	
Pg-X(T2)	Pg-X(T3)	.825		●
Pg-X(T2)	Me-X(T3)	.840		●
Pg-X(T3)	Gn-X(T2)	.843		●
Pg-X(T3)	Me-X(T2)	.890		●
Pg-X(T3)	Punto B-X(T2)	.803		●
Gn-Y(T2)	Gn-Y(T3)	.843	●	
Gn-Y(T2)	Me- Y(T3)	.843	●	
Gn-Y(T3)	Me- Y(T2)	.851	●	
Gn-X(T2)	Gn-X(T3)	.884		●
Gn-X(T2)	Me-X(T3)	.880		●
Gn-X(T3)	Me-X(T2)	.935		●
Gn-X(T3)	Punto B-X(T2)	.806		●
Me- Y(T2)	Me- Y(T3)	.860	●	
Me-X(T2)	Me-X(T3)	.935		●
Me-X(T2)	Punto B-X(T3)	.836		●
Me-X(T3)	Punto B-X(T2)	.801		●

Concretamente, en este estudio, la discrepancia esquelética fue corregida quirúrgicamente por el avance maxilar con impactación maxilar, la auto-rotación y el retroceso mandibular; sin embargo, el mayor cambio se observó en el avance maxilar. Esta situación fue contraria a la observada en algunos estudios de corrección de la maloclusión clase III, donde el cambio fue muy similar en cuanto al avance maxilar y al retroceso mandibular (14, 15). Por otra parte, el maxilar superior, en el procedimiento quirúrgico, se trasladó adelante y arriba; muchos estudios demuestran estabilidad sagital (2, 16, 17) en este movimiento, mientras otros señalan que en sentido sagital no hay estabilidad (18). Adicionalmente, en este estudio, a los dieciocho meses de control, se encuentra una estabilidad en el maxilar, tanto en sentido vertical como en sentido sagital, ya que ninguna medida entre T2 y T3 mostró una diferencia estadísticamente significativa.

Respecto a la mayor recidiva en esta investigación, ésta se observó a nivel de la mandíbula. Ello concuerda con el estudio realizado por Sim KH *et al.* (19), en el que se reporta el hallazgo de datos similares de inestabilidad en el grupo donde se evidenció un cambio del ángulo del plano oclusal en contra de las manecillas del reloj menor a 2°, en los puntos

que hacen relación con la mandíbula, estos son: pogonion, gnation y menton. A partir de esto se identificó un desplazamiento en sentido sagital hacia parte posterior y vertical, una rotación a favor de las manecillas del reloj (19).

Los estudios de estabilidad y recidiva muestran que los principales cambios mandibulares se presentan durante los primeros 6 meses. A su vez, una revisión sistemática de Mucedero *et al.* (20), sobre los factores que pueden afectar la estabilidad después de cirugía ortognática bimaxilar en pacientes de clase III, concluye que en el maxilar superior, sentido sagital, la dimensión del movimiento no debe ser mayor a 5 mm y en el plano vertical cuando esta es desplazada en sentido de las manecillas del reloj. Respecto a la estabilidad posquirúrgica, se deduce que a largo plazo la mandíbula es influenciada por muchos factores, tales como la cantidad de retroceso mandibular (discrepancias prequirúrgicas intermaxilares menores de 7 mm) y el grado de rotación intraoperatoria del segmento proximal a favor de las manecillas del reloj, que conlleva a un estiramiento de la cincha pterigomasetérica. De igual forma, al tratar de retornar los músculos a su longitud original, después de la cirugía, se produce una fuerza que resulta en la rotación de la mandíbula en contra de las manecillas del reloj, la cual causa movimiento de la mandíbula adelante y arriba. Entre otros factores de estabilidad también se tiene en cuenta el uso de fijación semirrígida (21, 22) o reabsorbible (23), no obstante, no fueron los factores de mayor peso y no se tuvieron en cuenta en este estudio.

Actualmente, se utilizan otras ayudas diagnósticas tridimensionales como la tomografía axial computarizada (TAC) para evaluar los cambios y estabilidad en la cirugía ortognática de pacientes. A través de este diagnóstico se pueden evaluar los cambios en los tres planos del espacio, lo que supera a las ayudas diagnósticas bidimensionales como la radiografía cefálica lateral utilizada. Sin embargo, las conclusiones en aquellos estudios son muy similares a las encontradas en este análisis, donde se identificó estabilidad en el maxilar e inestabilidad en la mandíbula, principalmente en las medidas que están relacionadas con el plano oclusal y el sentido vertical de la mandíbula (24).

Un aspecto a tener en cuenta en la interpretación de los resultados tiene que ver con que en la actualidad se han establecido protocolos de cirugía ortognática con mínima ortodoncia o sin ortodoncia prequirúrgica, esto impulsado por factores como la no necesidad de descompensar el paciente en la etapa prequirúrgica y el factor de fenómeno de aceleración regional (RAP) del movimiento dentario postquirúrgico. Estos pacientes, en la evaluación de estabilidad, muestran también cambios en las dimensiones verticales, principalmente a nivel de la mandíbula, posiblemente por contactos prematuros (25, 26).

Otra de las observaciones relevantes permite afirmar que la estabilidad oclusal, la sobremordida horizontal y la sobremordida vertical son influenciadas, principalmente, por la estabilidad esquelética, que depende de la rotación mandibular a favor o en contra de las manecillas del reloj. En esta investigación, los movimientos en los incisivos inferiores fueron significativos, ya que durante la finalización del tratamiento se realizan ajustes con ortodoncia; en la mayoría de los casos el clínico implementa la fase de finalización mejorando o sobrecorrigiendo la sobremordida horizontal y vertical, la cual se mejora por la rotación mandibular a favor de las manecillas del reloj.

En la interpretación de los resultados es importante mencionar las limitaciones y fortalezas del estudio. Si bien los procedimientos y análisis estadísticos fueron cuidadosamente

verificados y realizados con el fin de disminuir la posibilidad de sesgos de medición, la realización de una muestra por conveniencia dificulta la generalización de los resultados en la población general. No obstante, los hallazgos pueden ser extrapolados a poblaciones con condiciones similares a las reportadas en este estudio, teniendo en cuenta que esta investigación no es de carácter epidemiológico poblacional. Para próximas investigaciones se sugiere la incorporación de otras variables sociodemográficas o clínicas que enriquezcan el análisis (grupo étnico, clasificación antropométrica). De igual forma, se plantean nuevas investigaciones con un mayor tiempo de seguimiento o una comparación con otros tipos de tratamiento, así como la incorporación de otras estrategias de análisis (análisis segmentado por sexo).

Finalmente, con base en el análisis presentado se concluye que en los tratamientos de cirugía ortognática bimaxilar se presenta mayor estabilidad en el maxilar superior que en el inferior, dado que la mandíbula muestra más recidiva en el plano vertical que sagital; dicha estabilidad fue definida solamente con medidas cefalométricas, sin tener en cuenta variables como la función o las características clínicas de los pacientes. En términos clínicos, la cirugía ortognática bimaxilar es estable y de gran aplicación en la corrección de las deformidades esqueléticas de clase III que lo requieran.

A manera de recomendación, se sugiere tener presente la biomecánica maxilo-mandibular con el fin de ofrecer un tratamiento adecuado a estos pacientes. Se requieren estudios adicionales con el fin de investigar posibles factores predictores asociados.

Contribuciones de los autores

Los autores de manera equitativa participaron tanto de la investigación como de la redacción del artículo científico.

Conflictos de interés

Los autores se declaran libres de conflictos de interés, en tanto no presentan intereses económicos en ninguno de los apartes de la investigación.

Referencias

1. Jakobsone G, Stenvik A, Sandvik L, Espeland L. Three-years follow-up of bimaxillary surgery to correct skeletal class III malocclusion: stability and risk factors for relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 139(1): 80-89. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.03.050>.
2. Dowling P, Espeland L, Sandvik L, Mobarak K, Hogevoold H. LeFort I maxillary advancement: 3-year stability and risk factors for relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128(5): 560-567. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2004.07.051>

3. Mobarak K, Krogstad O, Espeland L, Lyberg T. Long-term stability of mandibular setback surgery: a follow-up of 80 bilateral sagittal split osteotomy patients. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 2000; 15(2): 83-95.
4. Chou J, Fong H, Kuang S, Gi L, Hwang F, Lai Y, Chang R, Kao S. A retrospective analysis of the stability and relapse of soft and hard tissue change after bilateral sagittal split osteotomy for mandibular setback of 64 Taiwanese patients. *J Oral Maxillofac Surg* 2005; 63(3): 355-361. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2004.05.228>
5. Politi M, Costa F, Cian R, Polini F, Robiony M. Stability of skeletal class III malocclusion after combined maxillary and mandibular procedures: rigid internal fixation versus wire osteosynthesis of the mandible. *J Oral Maxillofac Surg* 2004; 62(2):169-181. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2003.04.010>
6. Kor H, Yang H, Hwang S. Relapse of skeletal class III with anterior open bite after bimaxillary orthognathic surgery depending on maxillary posterior impaction and mandibular counterclockwise rotation. *J Craniomaxillofac Surg* 2014; 42(5): 230- 238. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2013.08.013>
7. Choi S, Yoo H, Lee J, Jung Y, Choi J, Lee K. Stability of pre-orthodontic surgery depending on mandibular surgical techniques: SSRO vs IVRO. *J Craniomaxillofac Surg* 2016; 44(9): 1209-1215. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2016.07.020>
8. Lee Y, Kim Y, Yun P, Larson B, Lee N. Comparison of the stability after mandibular setback with minimal orthodontics of class III patients with different facial types. *J Oral Maxillofac Surg* 2016; 74(7): 1464e1-1464e10. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2016.03.007>
9. Larson B, Lee N, Jang M, Yun P, Kim J, Kim Y. Comparing stability of mandibular setback versus 2-jaw surgery in class III patients with minimal presurgical orthodontics. *J Oral Maxillofac Surg* 2017; 75(6): 1240-1248. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2017.01.020>
10. Choi S, Hwang C, Baik H, Jung Y, Lee K. Stability of pre-orthodontic orthognathic surgery using intraoral vertical ramus osteotomy versus conventional treatment. *J Oral Maxillofac Surg* 2016; 74(3): 610-619. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2015.07.012>.
11. Houstoun W. The analysis of error in orthodontic measurements. *Am J Orthod* 1983; 83(5): 382-390. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(83\)90322-6](https://doi.org/10.1016/0002-9416(83)90322-6)
12. Mobarak K, Espeland L, Krogstad O, Lyberg T. Soft tissue profile changes following mandibular advancement surgery: predictability and long-term outcome. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 119(4): 353-67. <https://doi.org/10.1067/mod.2001.112258>

13. Riolo L, Moyers R, McNamara J Jr, Hunter W. An atlas of Craniofacial Growth: Cephalometric Standards from the university school growth study. Monograph 2. Ann Arbor: Craniofacial Growth Series, Center for Human Growth and Development, The University of Michigan; 1975.
14. Proffit W, Phillips C, Turvey T. Stability after surgical-orthodontic corrective of skeletal class III malocclusion. 3. Combined maxillary and mandibular procedures. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1991; 6(4): 211-225.
15. Costa F, Robiony M, Sembroni S, Pollini F, Politi M. Stability of skeletal class III malocclusion after combined maxillary and mandibular procedures. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 2001; 16(3): 179-192.
16. Mavili M, Canter H, Saglam-Aydinatay B. Semirigid fixation of mandible and maxilla in orthognathic surgery: stability and advantages. *Ann Plast Surg* 2009; 63(4): 396-403. <https://doi.org/10.1097/SAP.0b013e318190322f>.
17. Ueki K, Hashiba Y, Marukawa K, Yoshida K, Shimizu C, Nakagawa K, Yamamoto E. Comparison of maxillary stability after Le Fort I osteotomy for occlusal cant correction surgery and maxillary advanced surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 104(1): 38-43. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2006.11.018>
18. Proffit W, Bailey L, Phillips C, Turvey T. Long-term stability of surgical open-bite correction by Le Fort I Osteotomy. *Angle Orthod* 2000; 70(2): 112-117. [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(2000\)070<0112:LTSOSO>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(2000)070<0112:LTSOSO>2.0.CO;2)
19. Sim K, Joo Y, Jung H. Relapse of skeletal class III with anterior open bite after bi-maxillary orthognathic surgery depending on maxillary posterior impaction and mandibular counterclockwise rotation. *J Craniomaxillofac Surg* 2014; 42(5): 230-238. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2013.08.013>.
20. Mucedero M, Coviello A, Baccetti T, Franchi L, Cozza P. Stability factor after double-jaw surgery in Class III malocclusion. A systematic review. *Angle Orthod* 2008; 78(6): 1141-1152. <https://doi.org/10.2319/101807-498.1>.
21. Politi M, Costa F, Robiony M, Soldano F, Isola M. Stability of maxillary advancement for correction of skeletal Class III malocclusion after combined maxillary and mandibular procedures: preliminary results of an active control equivalence trial for semirigid and rigid fixation of the maxilla. *In J Adult Orthodon Orthognath Surg* 2002; 17(2): 98-110.
22. Mavili M, Canter H, Saglam-Aydinatay B. Semirigid fixation of mandible and maxilla in orthognathic surgery: stability and advantages. *Ann Plast Surg* 2009; 63(4): 396-403. <https://doi.org/10.1097/SAP.0b013e318190322f>.

23. Costa F, Robiony M, Zorzan E, Zerman N, Politi M. Stability of skeletal Class III malocclusion after combined maxillary and mandibular procedures: titanium versus resorbable plates and screws for maxillary fixation. *J Oral Maxillofac Surg* 2006; 64(4): 642-651. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2005.11.043>
24. Hye-Rim A, Young-Soo J, Kee-Joo L, Hyoung-Seon B. Evaluation of stability after pre-orthodontic orthognathic surgery using cone-beam computed tomography: A comparison with conventional treatment. *Korean J Orthod* 2016; 46(5): 301-309. <https://doi.org/10.4041/kjod.2016.46.5.301>
25. Zhou Y, Li Z, Wang X, Zou B, Zhou Y. Progressive changes in patients with skeletal Class III malocclusion treated by 2-jaw surgery with minimal and conventional presurgical orthodontics: A comparative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016; 149(2): 244-252. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.09.018>.
26. Park K, Sandor G, Kim Y. Skeletal stability of surgery-first bimaxillary orthognathic surgery for skeletal class III malocclusion, using standardized criteria. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2016; 45(1): 35-40. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.09.015>.