



Asociación Mexicana de  
Cirugía Bucal y Maxilofacial,  
Colegio Mexicano de Cirugía  
Bucal y Maxilofacial, A.C.

Vol. 15, Núm. 1 • Enero-Abril 2019 • pp. 28-34

## Aditamento para mediciones transoperatorias en cirugía ortognática

Juan José Trujillo Fandiño,\* Víctor Manuel González-Olmedo\*\*

### RESUMEN

La cirugía ortognática es una de las ramas de la cirugía maxilofacial que requiere de un análisis integral del paciente, así como una planeación cuidadosa mediante estudios cefalométricos, análisis clínico y cirugía de modelos para llegar a un diagnóstico y plan de tratamiento adecuados para cada paciente. Es necesario echar mano de todos los recursos disponibles preoperatorios, transoperatorios y postoperatorios para ofrecer a nuestros pacientes el mejor de los tratamientos posibles. Una de las problemáticas transoperatorias es verificar los movimientos realizados en la cirugía maxilar. La dificultad de la medición transoperatoria de los movimientos verticales y anteroposteriores del maxilar y del mentón se ha tratado por diferentes medios por varios autores. En nuestro centro hospitalario se utiliza un Vernier modificado que nos permite medir los cambios de posición anteroposteriores transoperatorios del maxilar y del mentón, lo que ayuda a cuantificar con certeza su posición y cantidad de milímetros de movimiento logrado en quirófano. Esto nos permite corroborar el movimiento maxilar programado y tomar decisiones como avanzar o no el mentón y de ser así, saber cuántos milímetros

### SUMMARY

*Orthognathic surgery is one of the branches of maxillofacial surgery that requires a comprehensive analysis of the patient, also a meticulous cephalometric planning, facial clinical analysis and model studying, to reach an accurate diagnosis and treatment for the patient. It's necessary to employ every resource preoperatively, transoperatively and postoperatively, to offer to our patients the best treatment available. One of the problematical issues during the orthognathic surgery procedure is the difficulty of measuring the maxillary movement. The difficulty of measuring the transoperative vertical and anteroposterior movements of the maxilla and chin, have been treated to achieve by various ways and different authors. In our hospital we use a modified Vernier gauge that allows measuring the anterior-posterior maxillary and chin position transoperatorily, this helps in quantify certainty the position and quantity of millimeters achieved in the operating room. This permits to corroborate the programmed maxillary movement and to take the decision on advance or not the chin, and if the advancement is indicated, know the amount of millimeters to advance. The author introduces a gauge of simple elaboration,*

\* Médico adscrito.  
\*\* Residente de 4º año.

Cirugía Maxilofacial del Hospital Juárez de México.

Correspondencia:  
Dr. Juan José Trujillo Fandiño  
Hospital Juárez de México.  
Av. Instituto Politécnico Nacional Núm. 5160, Col. Magdalena de las Salinas, 07760, Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México. Teléfono: 55864979  
E-mail: jjtrujillof@gmail.com

debemos hacerlo. Se presenta un aditamento de sencilla elaboración por parte del autor como recurso para la medición transoperatoria de los movimientos quirúrgicos en cirugía ortognática.

**Palabras clave:** Aditamento, cirugía ortognática, pogonión.

*as a resource of measurement in the movement during orthognathic surgery.*

**Key words:** Gauge, orthognathic surgery, pogonion.

## INTRODUCCIÓN

La cirugía ortognática es uno de los procedimientos realizados con mayor frecuencia por los cirujanos maxilofaciales. La precisión en la correcta posición planeada previamente de las estructuras óseas es de vital importancia para obtener los resultados previstos para cada paciente. La incorrecta posición durante el procedimiento quirúrgico conlleva a resultados estéticos y funcionales deficientes.<sup>1</sup> El resultado final de la cirugía dependerá de la habilidad del cirujano para reproducir en el intraoperatorio la predicción quirúrgica y la cirugía de modelos.

Se han propuesto puntos de referencia transoperatorios para la correcta posición del maxilar, los cuales pueden ser intra- y extraorales.<sup>2,3</sup> Si bien es cierto que estos métodos son confiables, para llegar a la posición deseada es necesario manipular el segmento y repetir en numerosas ocasiones las mediciones hasta llegar a la posición planeada, lo cual se traduce en consumo de tiempo en sala.<sup>3</sup>

El punto nasión ha sido el punto de referencia más utilizado; en un principio se colocaba una marca o una sutura en dicho punto.<sup>4</sup> Actualmente el uso del clavo de Kirschner o tornillos de fijación transcutáneos fijados al hueso en el punto nasión es uno de los métodos más utilizados para la posición vertical maxilar.<sup>4,5</sup> Como alternativa al uso del clavo se ha propuesto utilizar la región cantal medial como punto de referencia<sup>2,6</sup> con el uso de diferentes tipos de calibradores para la medición entre el punto de referencia extraoral y algún punto intraoral, ya sea el borde incisal de los órganos dentales o algún punto de referencia del material ortodóntico.<sup>7</sup>

La técnica propuesta por Wangerin en la cual el empleo de placas y tornillos forma un marco entre el cigoma y el maxilar, el grosor de la férula es el que determina la posición vertical del maxilar.<sup>7</sup>

De igual forma estos métodos no son infalibles y los errores pueden presentarse, incluso en manos de cirujanos experimentados. Es por esto que es de suma importancia agotar todos los recursos disponibles para plasmar lo planeado previamente en la cirugía de modelos.

El empleo de estudios en tercera dimensión ha sido de gran utilidad; mediante programas que realizan estudios cefalométricos y de análisis facial se pueden confeccionar férulas o dispositivos que ayudan a posicionar el segmento óseo en el lugar deseado.<sup>8-10</sup> El inconveniente con este tipo de sistemas es su alto costo en el mercado y no todos los profesionales tienen acceso al mismo, y aun éstos no están libres de error por la dificultad técnica de su aplicación transoperatoria.

Otra de las problemáticas que el cirujano enfrenta es predecir la proyección de pogonión una vez efectuado el movimiento mandibular, ya que el trazado de predicción quirúrgica no contempla los movimientos transversales ni de rotación mandibular en contra de las manecillas del reloj, lo que propicia la proyección del mentón. Es por esto que es necesario contar con algún recurso o herramienta durante el transoperatorio para comprobar los movimientos planeados y determinar que el movimiento realizado fue suficiente y satisface el plan de tratamiento o si existe la necesidad de hacer mayor o menor movimiento. En muchas ocasiones esta decisión se toma arbitrariamente mediante la apreciación visual.

Es por ello que se presenta el siguiente aditamento como un recurso para satisfacer lo antes expuesto. Este aditamento pretende corroborar el posicionamiento en sentido vertical y anteroposterior del maxilar, así como el comportamiento de pogonión previo y posterior al movimiento de avance o retroceso mandibular y con base a esto, finalmente tomar la decisión segura de mover o no el mentón, y de ser así cuántos milímetros.

## MÉTODO

El aditamento propuesto es de fácil construcción, sus componentes se encuentran disponibles a un costo accesible.

Éste consta de dos calibradores Vernier de 150 mm, los cuales fungirán como el eje central, uno de menor medida de 80 mm siendo éste el que brindará las medidas antero-posteriores debido a su

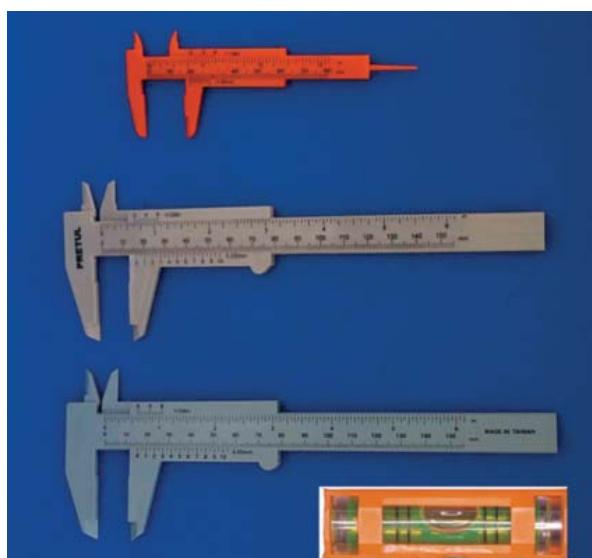
adaptación perpendicular con respecto al eje principal (*Figuras 1 y 2*).

En primera instancia previo a la colocación de los campos quirúrgicos se trazará una línea de referencia desde la implantación superior de la aurícula hasta el canto externo del ojo, la cual deberá encontrarse paralela a nuestra referencia en el nasión (*Figura 2*). El punto de referencia de elección extraoral es la colocación de un clavo de Kirschner que se fija a la parte ósea del nasión directamente sin necesidad de realizar incisión alguna (*Figura 3*). Este clavo deberá fijarse paralelo a nuestra línea de referencia. Con el clavo fijo se realizan las mediciones verticales del maxilar preoperatorias, transoperatorias y postoperatorias con un Vernier convencional. Se toman dos puntos de referencia, el extraoral representado por el clavo de Kirschner y la referencia intraoral representada por la cara vestibular de los incisivos, el borde incisal de los órganos dentales o algún aditamento ortodóntico. Esto se realiza en la parte anterior a nivel de incisivos centrales, así como en la parte posterior a nivel de los primeros molares (*Figura 4*). Es de gran ayuda principalmente cuando los movimientos que se pretenden son asimétricos, obteniendo así una comprobación del posicionamiento vertical del maxilar en su porción anterior y posterior derecha e izquierda.<sup>11</sup> Para la toma de mediciones horizontales en sentido anteroposterior, el aditamento se fija y orienta utilizando para ello el canal que tiene el mismo ancho del clavo Kirschner, lo que permite

paralelizar el aditamento al clavo y reproducir exactamente la posición en cada ocasión que se realicen las mediciones. El Vernier perpendicular de menor tamaño es deslizado y ubicado frente al motivo de medición, la cara vestibular de los incisivos superiores o el punto más prominente del mentón (*Figuras 5 y 6*). En estas posiciones se mide la proyección de éstas asegurándose de que el aditamento está sostenido y posicionado firmemente en el clavo de Kirschner. Se deberá tomar en cuenta que durante el transoperatorio se corroboran en numerosas ocasiones las medidas antes de fijar el maxilar, por ello debe ser posible retirar el aditamento y recolocarlo nuevamente en la misma posición las veces que sea necesario, asegurando así una medición confiable.



**Figura 2.** Aditamento para mediciones transoperatorias durante la cirugía ortognática.



**Figura 1.** Construcción a base de tres calibradores Vernier de distintos tamaños y un nivel.



**Figura 3.** Punto de referencia extraoral mediante el clavo de Kirschner.



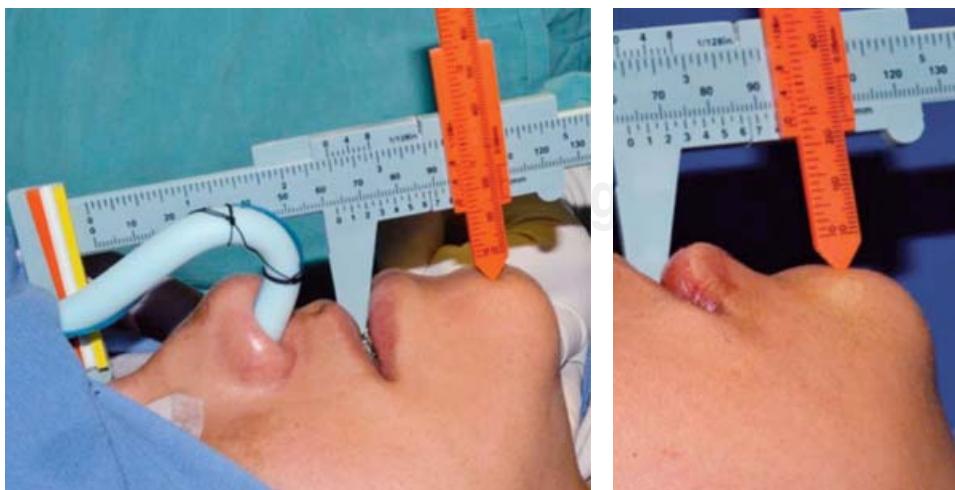
**Figura 4.**

Toma de medidas en dimensión vertical mediante un Vernier convencional.



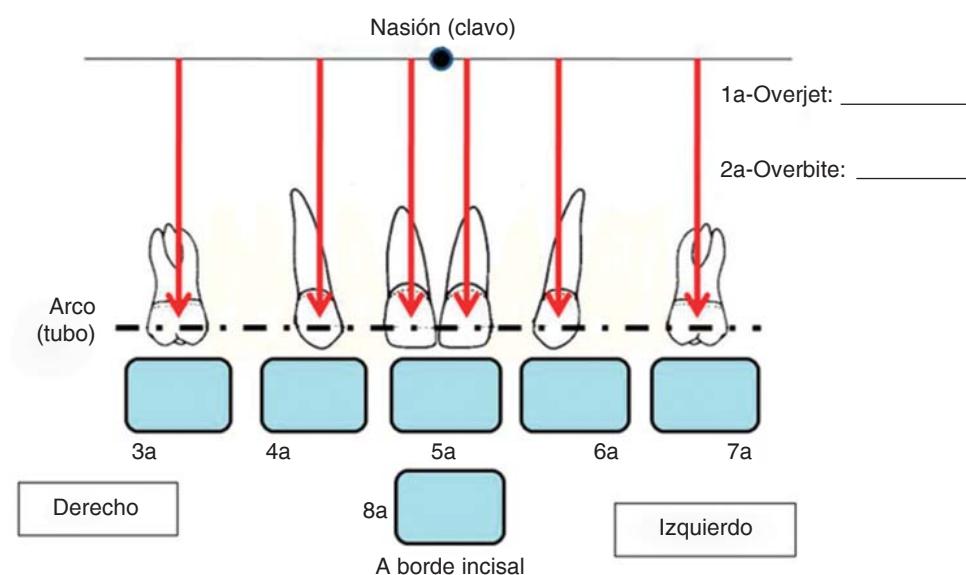
**Figura 5.**

Aditamiento en posición del maxilar y comprobación del movimiento.

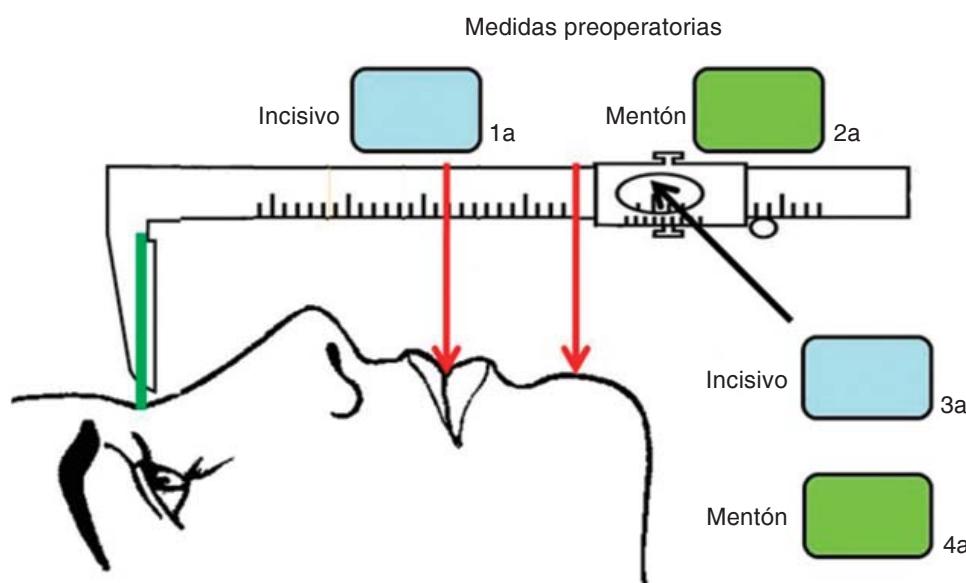


**Figura 6.**

Aditamiento en posición y medición del mentón.

**Figura 7.**

Formato de relación de medidas verticales.

**Figura 8.**

Formato de relación de medidas anteroposteriores.

Una vez fijado el maxilar y manteniendo en posición el aditamento en el clavo de Kirschner se podrá corroborar la posición anteroposterior del maxilar, cuantificando así su desplazamiento mediante el componente perpendicular del aditamento. La posición vertical se corrobora directamente midiendo del clavo a la estructura elegida con un Vernier convencional.

El aditamento tiene la facultad de movilizarse de manera vertical, lo que le permite posicionarse al deslizarlo a nivel de los incisivos superiores o a nivel del mentón para medir su proyección. Esto es de gran ayuda principalmente en los movimientos transversales y de rotación mandibular, en los cuales

predecir su posición previamente en el trazado de predicción es difícil, siendo de gran utilidad para la toma de decisiones en cuanto a realizarse o no, por ejemplo, la genioplastia.

Las cifras que se obtienen en el preoperatorio y transoperatorio se registran en el formato de relación de cifras del procedimiento quirúrgico (*Figuras 7 y 8*), con el fin de obtener las diferencias en las medidas logradas y de igual forma sirve para contar con las cifras preoperatorias a la vista, ya que no registrarlas en el transcurso del procedimiento ocasiona el olvido de las mismas ya hechas las osteotomías, donde es imposible repetir las mediciones.

## DISCUSIÓN

El objetivo de mayor importancia de la cirugía ortognática es reproducir la predicción planeada y ejecutar la cirugía de modelos del paciente con exactitud en el procedimiento quirúrgico, debido a que la mayoría de los resultados no satisfactorios son a causa de una inadecuada transferencia de las líneas de referencia y puntos de la cirugía de modelos como es mencionado por Nattestad y Vedtofte.<sup>12</sup>

Los puntos de referencia extraorales utilizados durante el procedimiento quirúrgico del movimiento maxilar reproducen el movimiento con mayor certeza, a diferencia de los intraorales, en los cuales se toman como puntos de referencia el tejido óseo adyacente a la osteotomía mediante marcas labradas con el instrumento rotatorio, el empleo de tornillos de fijación lateral al reborde piriforme o simplemente utilizando una marca anatómica como el nervio infraorbitario.<sup>13-18</sup>

En este caso el uso del clavo de Kirschner como un punto fijo de referencia extraoral en la parte ósea del nasión es el método de elección debido a la estabilidad que ofrece la estructura ósea, siendo un punto de referencia confiable y de esta forma se evitan movimientos no deseados que alteren los resultados entre las medidas tomadas. Como lo mencionan Ferguson y Luyk<sup>5</sup> combinado con una técnica precisa se deberá obtener una posición adecuada del maxilar.<sup>19</sup>

Las mediciones entre los dos puntos de referencia intraoral y extraoral se han logrado mediante aditamentos tan simples como un compás hasta instrumentos más sofisticados y complejos en su elaboración.<sup>3,4,20</sup> Este aditamento tiene la capacidad de realizar dichas mediciones al utilizarlo como un Vernier no modificado, con el que se toman los puntos de referencia mencionados que son de gran ayuda para el posicionamiento maxilar.

El clavo de Kirschner deberá mantenerse paralelo a la línea de referencia trazada previo al procedimiento, la cual se marca con la ayuda de los niveles adecuados al aditamento, representa la vertical de la posición natural de la cabeza paralela al piso o a la mesa de quirófano. Cabe mencionar que esta posición es la ideal en la colocación de placas y tornillos para la fijación de los segmentos óseos en la OSRAM, lo que evita que la cabeza se encuentre en hipoflexión o hiperflexión.

En esta posición se realiza la toma de las medidas del maxilar y del mentón en sentido horizontal, obteniendo éstas en la posición natural de la cabeza, lo que permite tener mayor grado de confiabilidad en los resultados.

Las medidas resultantes en el preoperatorio se restarán o se sumarán, dependiendo del movimiento, con respecto a las obtenidas una vez logrado dicho movimiento, de esta forma se tendrá la medición real del movimiento ejecutado, la cual se compara con las medidas deseadas en la predicción quirúrgica.

De esta forma durante el procedimiento quirúrgico este aditamento satisface la necesidad de obtener una medida cuantificable de los movimientos a realizarse y de corroborar lo propuesto por las férulas quirúrgicas confeccionadas en la cirugía de modelos. De igual forma es difícil predecir la posición y avance real, principalmente en los casos de rotación mandibular como en las laterognasias en el trazado de predicción quirúrgica.

Este aditamento tiene como objetivo minimizar el margen de error y de esta forma evitar resultados indeseados que ameriten una segunda intervención quirúrgica.

El aditamento está fabricado a base de plástico, es de empleo simple, las dimensiones son pequeñas, es ligero de peso, de fácil transporte y se puede esterilizar, por lo que no contraindica su uso en quirófano.

## CONCLUSIONES

Si bien es cierto que el aditamento presentado no es infalible, al igual que todos los citados, se presenta como una alternativa más. Las ventajas de este aditamento son el bajo costo, su fácil construcción y manejo transoperatorio al ser colocado y retirado rápidamente reproduciendo su recolocación las veces que sea necesario sin ningún problema ni contratiempo que retrase o prolongue el tiempo quirúrgico. El acceso actualmente a la tecnología 3D con el empleo de programas de diseño para elaborar férulas o aditamentos posicionadores hechos a la medida para lograr hacer en quirófano los movimientos tridimensionales planeados por computadora puede no ser una opción para todo el gremio, y de igual manera se requiere comprobar los movimientos logrados con ellos durante el transoperatorio, por lo que el empleo de este aditamento es una opción sencilla, simple, económica y fácil de aplicar que permite realizar adecuadas y seguras mediciones transoperatorias.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Omura S, Kimizuka S, Iwai T, Tohnai I. An accurate maxillary superior repositioning technique without intraoperative measurement in bimaxillary orthognathic surgery. Int J Oral Maxillofac Surg. 2012; 41: 949-951.

2. Gil JN, Campos FE, Claus JD, Gil LF, Marin C, de Freitas SF. Medial canthal region as an external reference point in orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 69: 352-355.
3. Kretschmer WB, Zoder W, Baciu G, Baciu M, Wangerin K. Accuracy of maxillary positioning in bimaxillary surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2009; 47: 446-449.
4. Cope MR. Measuring changes in maxillary height during osteotomy surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1994; 32: 257-259.
5. Ferguson JW, Luyk NH. Control of vertical dimension during maxillary orthognathic surgery. A clinical trial comparing internal and external fixed reference points. *J Craniomaxillofac Surg.* 1992; 20: 333-336.
6. Nazareno JG, Baires FC, Paggi JC, Fernando LG, Marin C, Torres SF. Medial canthal region as an external reference point in orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 69: 352-355.
7. Wangerin K. One stage procedure for bimaxillary correction of extremely severe malocclusions. Pretreatment planning and operation methods with functionally stable fixation of upper and lower jaws. *Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir.* 1990; 14: 424-432.
8. Shehab MF, Barakast AA, AbdElbhan K, Mostafa Y. A novel design of a computer-generated splint for vertical repositioning of the maxilla after Le Fort I osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2013; 115: e16-e25.
9. Li B, Zhang L, Sun H, Yuan J, Shen SG, Wang X. A novel method of computer aided orthognathic surgery using individual CAD/CAM templates: a combination of osteotomy and repositioning guides. *J Oral and Maxillof Surg.* 2013; 51: e239-e244.
10. Zinsler MJ, Sailer HF, Ritter L, Braumann B, Maegele M, Zoeller JE. A paradigm shift in orthognathic surgery? A comparison of "navigation", computer-aided designed/computer-aided manufactured splints, and "classic" intermaxillary splints to surgical transfer of virtual orthognathic planning. *J Oral Maxillofac Surg.* 2013; 71: 2151.e1-2151.e21.
11. Johnson DG. Intraoperative measurement of maxillary repositioning: an ancillary technique. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1985; 60 (3): 266-268.
12. Al-Khawalde M. The reproducibility of reference points in orthognathic surgery: a critical review. *Hard Tissue.* 2013; 2 (1): 1-6.
13. Van Sickels JE, Larsen AJ, Triplett RG. Predictability of maxillary surgery: a comparison of internal and external reference marks. *Oral Surg.* 1986; 61: 542-545.
14. Stanchina R, Ellis E, Gallo WJ, Fonseca RJ. A comparison of two measures for repositioning the maxilla during orthognathic surgery. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg.* 1988; 3: 149-154.
15. Kahnberg KE, Sunzel B, Astrand P. Planning and control of vertical dimension in Le Fort osteotomies. *J Craniomaxillofac Surg.* 1990; 18 (6): 267-270.
16. Polido WD, Ellis E 3rd, Sinn DP. An assessment of the predictability of maxillary repositioning. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1991; 20 (6): 349-352.
17. Manna LM, Berger JR. Technique for vertical positioning of the maxilla after Le Fort osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 1996; 54 (5): 652.
18. Renzi G, Carboni A, Perugini M, Becelli R. Intraoperative measurement of maxillary repositioning in a series of 30 patients with maxillomandibular vertical asymmetries. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 2002; 17 (2): 111-115.
19. Ong TK, Banks RJ, Hildreth AJ. Surgical accuracy in Le Fort I maxillary osteotomies. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2001; 39: 96-102.
20. Borumandi F, Brandtner C, Krenkel C, Gabbl A. Navigated repositioning of the maxilla: technical note. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2013; 51: 568-569.