

Análisis de la posición del hueso hioides en cirugía ortognática

Analyses of the hyoid bone position in orthognathic surgery

Víctor Ravelo^{1,2} Marcelo Parra^{2,3} Sergio Olate^{2,3}

¹ Grupo de investigación de Pregrado en Odontología, Universidad Autónoma de Chile, Temuco, Chile.

² Centro de Excelencia en Estudios Morfológicos y Quirúrgicos (CEMyQ), Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

³ División de Cirugía Oral, Facial y Maxilofacial, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

Correspondence

Dr. Sergio Olate
Centro de Excelencia en Estudios Morfológicos y Quirúrgicos (CEMyQ)
Universidad de La Frontera
Temuco
CHILE

E-mail: sergio.olate@ufrontera.cl

RAVELO V, PARRA M, OLATE S. Análisis de la posición del hueso hioides en cirugía ortognática. *Craniofac Res.* 2022; 1(1):1-6.

RESUMEN: La posición del hueso hioides se relaciona con múltiples funciones vitales. El objetivo de esta investigación fue analizar el cambio en la posición del hueso hioides en relación al movimiento quirúrgico a partir de una cirugía ortognática. Fueron incluidos 52 sujetos. El diagnóstico se determinó según análisis facial siendo identificados como deformidad facial clase II o clase III. Los sujetos fueron intervenidos con cirugía maxilar y mandibular sin realizar cirugía del mentón; se realizaron estudios de imagen de forma pre quirúrgica y postquirúrgica para realizar los análisis. Los estudios estadísticos fueron seleccionados según el tipo de variable incluida considerando un valor de $p < 0,05$ para obtener diferencias significativas. Los resultados demostraron cambios en la posición del hueso hioides en diferentes niveles; en sujetos clase II se observó un cambio significativo en la posición vertical donde existió un ascenso de 4,45 mm ($p=0.001$); en los sujetos clase III, no se observaron relaciones significativas en términos de posición horizontal o vertical. La distancia transversal presentó cambios significativos, reduciéndose en 3,62 mm en la etapa postquirúrgica ($p=0,008$). Es posible concluir que movimientos de cirugía ortognática intervienen en la ubicación del hueso hioides.

PALABRAS CLAVE: Hueso hioides, cirugía ortognática, osteotomía.

INTRODUCCIÓN

La faringe, la mandíbula y el cráneo mantienen íntima relación mediante músculos y ligamentos asociados al hueso hioides, determinando una fuerte asociación con la morfología facial y la postura cervical (Tallgren & Solow 1987). Alteraciones de tamaño o posición de la mandíbula y/o el cráneo, pueden impactar significativamente en la posición e inserción de los músculos supra e infra hioides y del espacio faríngeo (Nejaim *et al.*, 2018).

Alteraciones anatómicas de estructuras óseas como deficiencia mandibular, hipoplasia maxilar, posición retruida del hueso hioides y elongación del paladar, están relacionados con una disminución del volumen la vía aérea, lo que junto a un índice de masa corporal alterado contribu-

yen a la formación del síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) (Neelapu *et al.* 2017).

La evidencia es clara al mencionar que la posición del hueso hioides está relacionada con el biotipo facial (Jiang 2016), en donde un biotipo dolicofacial presenta posiciones postero inferiores del hueso hioides, y además con el envejecimiento aumenta la predisposición a un colapso de vía aérea y SAOS (Pae *et al.*, 2008); los sujetos con deformidad facial de clase II esquelética tienen mayor prevalencia de presentar bajos volúmenes de la vía aérea, debido a una postura de la lengua más baja, un cuerpo de mandíbula más pequeño (Chen *et al.*, 2021) y una mayor prevalencia de posición retruida del hueso hioides (Ravelo *et al.*, 2021).

La cirugía ortognática es un tratamiento seguro y predecible y con un bajo número de complicaciones post operatorias (Obwegeser 2007; Olate *et al.*, 2018). Mediante esta técnica quirúrgica se realiza un movimiento maxilo mandibular que puede generar cambios en la posición del hueso hioides (Yamashita *et al.*, 2017), modificando la posición de la lengua y de la vía aérea (Cabral *et al.*, 2013).

El objetivo de este estudio fue comparar la posición del hueso hioides en sentidos vertical y horizontal en pacientes con deformidad facial antes y después de la cirugía ortognática.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio piloto para comparar la posición del hueso hioides en relación con el plano mandibular en etapa previa y posterior a la ejecución de la cirugía ortognática. Los sujetos que participaron en este estudio firmaron un documento de consentimiento informado, y la investigación se realizó resguardando la integridad de los participantes y respetando la Declaración de Helsinki.

Fueron incluidos 52 sujetos mayores de 18 años de ambos sexos que presentaran deformidad facial clase II (CII) esquelética (ángulo $> 4^\circ$) y clase III (CIII) esquelética (ángulo $< 0^\circ$). Para determinar la clase esquelética se utilizó el análisis de Steiner mediante el ángulo formado entre los planos A-N y N-B (Punto A: punto localizado en la región más anterior de la concavidad anterior de la maxila; N: punto más anterior de la sutura frontonasal; Punto B: punto localizado en la región más anterior de la concavidad anterior de la mandíbula). Fueron excluidos sujetos con cirugía ortognática previa, antecedentes de trauma facial, presencia de síndrome y sujetos con asimetría facial con una desviación del mentón mayor a 5 mm desde la línea media facial.

Análisis de imagen. La captura de imagen se realizó con el tomógrafo 3D NewTom, modelo VGi EVO (Verona, Italia), campo de visualización 24 X 19 cm y parámetros de exposición: 110 kV, 8 mA, 15 s. La imagen fue obtenida por un técnico especialista en radiología, con 5 años de experiencia. El paciente se posicionó inmóvil, de forma vertical, con los labios en reposo y sin forzar la posición muscular. Una vez obtenida la imagen, se utilizó el software NNT New Tom (Imola, Italia), por parte de un espe-

cialista en radiología. Se tomó una imagen tridimensional pre quirúrgica para el diagnóstico facial y una post quirúrgica 6 meses después de la cirugía ortognática.

Posición del hueso hioides. Se utilizó la metodología propuesta por Mortazavi *et al.* (2018) para determinar la posición sagital y vertical del hueso hioides en sujetos clase II esquelética (Fig. 1) y clase III esquelética (Fig. 2), antes y después de la cirugía ortognática.

Sagital. Se midió la distancia entre los puntos HA-Me (HioidesA: punto anterior más superior del cuerpo del hueso hioides; Mentón: punto más inferior de la sínfisis mandibular) y los puntos HA-Pog (Pogonion: punto más anterior de la sínfisis mandibular).

Vertical. Se midió la distancia entre los puntos HP-Go (HioidesP: punto posterior más superior del cuerpo del hueso hioides; Gonion: punto localizado en la parte más posterior e inferior del ángulo mandibular).

Cirugía ortognática. La cirugía fue bajo anestesia general. Todas las osteotomías fueron realizadas con sistema piezoeléctrico (Satelec, Action, Francia). En la maxila se utilizó la técnica de osteotomía de Le Fort I (LFI) mediante acceso intraoral según la técnica previamente publicada (Olate *et al.* 2014); todos los casos fueron fijados con 4 placas de osteosíntesis del sistema 2.0. En la mandíbula fue utilizada la técnica de osteotomía sagital de rama mandibular (OSRM) mediante acceso intraoral según la técnica previamente publicada (Obwegeser, 2007). En todos los casos la osteotomía fue estabilizada con placas de osteosíntesis del sistema 2.0 con tornillos monocorticales. Los movimientos quirúrgicos fueron relacionados con la condición funcional y estética individual de cada sujeto. Los estudios incluidos fueron de tipo pre quirúrgico, realizados dentro de las 21 días previos a la intervención y de control postquirúrgico, realizado entre 80 y 100 días después de la intervención.

Análisis estadístico. Las mediciones fueron realizadas por el mismo observador en distintos tiempos, con diferencia de dos semanas entre los estudios incluidos. Para las variables continuas se obtuvo un índice intraclase de 0,82.

El análisis de los datos se realizó con el software

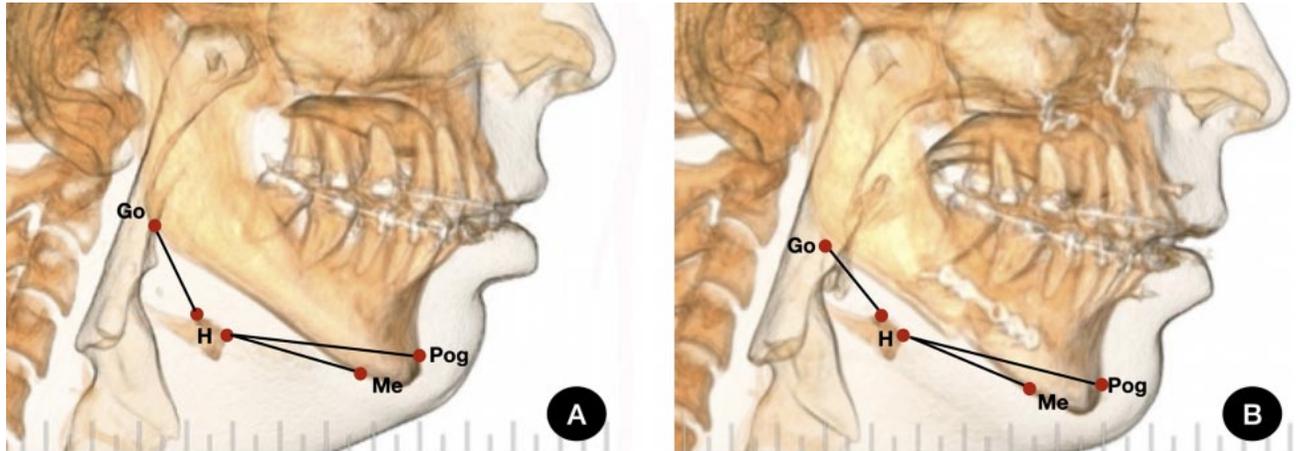


Fig. 1. Imagen lateral de un sujeto con deformidad facial de clase II. A) condición pre quirúrgica; b) condición postquirúrgica. Pog: pogonion, Me: mentón, H: hueso hioides, Go: gonion.

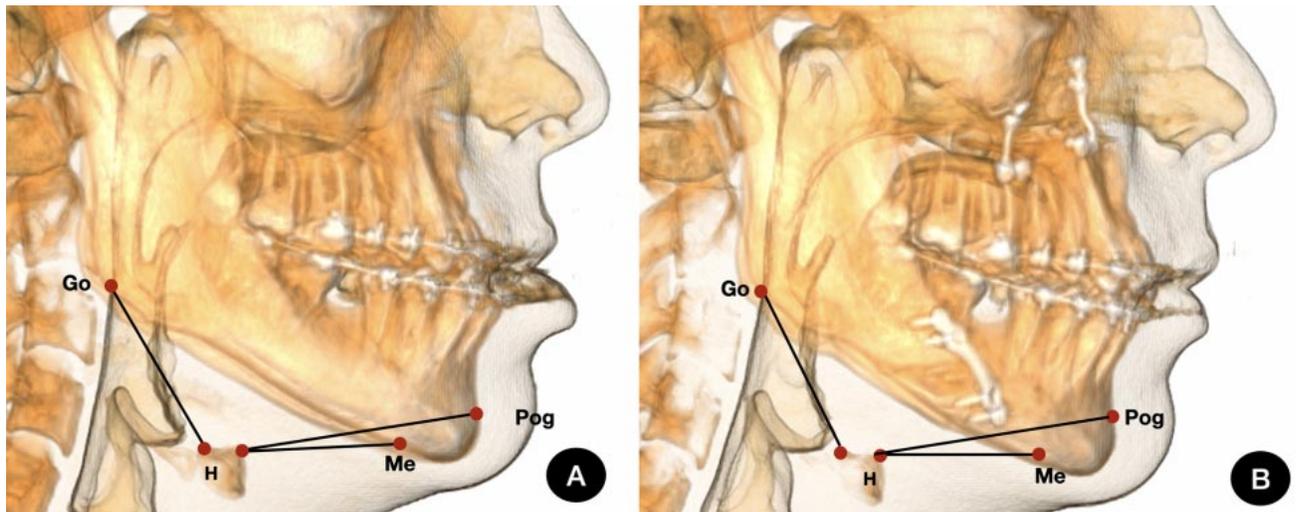


Fig. 2. Imagen lateral de un sujeto con deformidad facial de clase III. A) condición pre quirúrgica; b) condición postquirúrgica. Pog: pogonion, Me: mentón, H: hueso hioides, Go: gonion.

Graph Prism versión 9.1.0. Los parámetros clínicos se presentaron como media y desviación estándar. Para el análisis de distribución normal se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk. Para la evaluación y comparación de las variables continuas antes y después de la cirugía ortognática se utilizó la prueba T de Student. Para la correlación entre las variables, se usó el Test de Spearman considerando un valor $p < 0,05$ como diferencia significativa.

RESULTADOS

De los 52 sujetos con deformidad facial, 31 (59,61 %) sujetos se diagnosticó como clase II y 21 (40,38 %) sujetos

fueron diagnosticados como clase III esquelética. Del total de los individuos, 21(40,38%) eran de sexo masculino y 31 (59,61%) de sexo femenino.

Al evaluar la medición vertical entre el hueso hioides y la base mandíbula en sujetos clase II esquelética, observamos un cambio significativo en la medición HP-Go ($p=0,01$) después de realizada la cirugía ortognática; la distancia vertical entre los puntos HP-Go disminuyó 4,45 mm después del procedimiento quirúrgico. A nivel transversal no se observaron diferencias significativas entre las mediciones pre y post intervención ($p=0,24$); en la observación horizontal, la distancia HA-Pog aumentó 2,63 mm ($p=0,10$) (Tabla I).

En los análisis transversales de posición del hueso hioides en sujetos con deformidad facial clase III, se observó que la distancia entre los puntos HA-Pog presentaban una diferencia significativa ($p=0,08$) entre el pre y post quirúrgico, disminuyendo 3,62 mm en sentido transversal. La distancia entre los puntos HA-Me disminuyó 2,9 mm ($p=0,20$) después del procedimiento quirúrgico. La medición vertical entre los puntos HP-Go en los sujetos con deformidad clase III, aumentó 2,69 mm ($p=0,21$) posterior a la cirugía ortognática (Tabla II).

DISCUSIÓN

El SAOS es una patología que se caracteriza por episodios periódicos de colapso de la vía respiratoria durante el sueño, lo que se asocia a enfermedades cardiovasculares, depresión, cansancio, somnolencia diurna y trastornos de personalidad (Sunita & Aravindkumar 2009). La edad y la distancia entre el mentón y el hueso hioides esta íntimamente relacionada con la gravedad del SAOS; de esta manera, sujetos de 38 a 40 años que presentaban un ronquido primario tenían una distancia de $14,9 \pm 15$ mm, mientras que sujetos de entre 45 a 47 años y que tenían una distancia entre mentón y hueso hioides de $21,4 \pm 22,0$ mm,

presentaban un SAOS severo (Bilici *et al.*, 2018).

En estudios previos realizados por nuestro grupo, observamos que los sujetos clase II presentaban una menor distancia entre el mentón y el hueso hioides, al igual que posición más retraída y baja en comparación con los sujetos clase III (Ravelo *et al.*, 2021), datos que concuerdan con la presente investigación en su etapa pre quirúrgica. Al realizar la cirugía ortognática, se observó un desplazamiento del hueso hioides en relación con el procedimiento quirúrgico.

Nuestros resultados concuerdan con el estudio de De Sousa Pinto *et al.* (2019), donde la posición del hueso hioides se correlacionó significativamente con el movimiento mandibular realizado transversalmente en avances maxilomandibular en sujetos con deformidad clase II. Los sujetos con deformidad clase III, en los cuales se realizó un avance maxilar y retroceso mandibular, el hueso hioides acompañaba a la mandíbula en su retroceso, sin embargo, no hubo cambios significativos en el volumen de vía aérea (Choi *et al.*, 2015). De esta manera, varios autores (Fernandez-Ferrer *et al.*, 2014; Tan *et al.*, 2017; Yang *et al.*, 2019) señalan que tanto el retroceso bimaxilar como solo el retroceso mandibular mayor a 9 mm, pueden generar un movimiento postero e inferior del hueso hioides y una disminución del volumen de vía aérea importante.

Tabla I. Posición vertical y transversal del hueso hioides de sujetos clase II esquelética en etapa previa a la cirugía ortognática y posterior a la cirugía ortognática.

	CII esquelética				
	Pre quirúrgico		Post quirúrgico		P<0,05
	X	DS	X	DS	
HP-Go	31,90 mm	5,22	27,45 mm	7,87	0,01*
HA-Me	32,02 mm	5,34	33,45 mm	5,54	0,24
HA-Pog.	46,61 mm	6,44	49,24 mm	6,04	0,10

Nota: CII: clase II. Hp:: porción posterior del hueso hioides. HA: porción anterior del hueso hioides. Go: gonion. Me:mentón. Pog: pogonio. X: promedio de mediciones; DS: desviación estándar. (*) indica diferencia estadística significativa.

Tabla II. Posición vertical y transversal del hueso hioides de sujetos clase III esquelética en etapa previa a la cirugía ortognática y posterior a la cirugía ortognática.

	CIII esquelética				
	Pre quirúrgico		Post quirúrgico		P<0,05
	X	DS	X	DS	
HP-Go	25,09 mm	4,92	27,78 mm	4,48	0,21
HA-Me	37,03 mm	6,34	34,13 mm	4,76	0,20
HA-Pog.	53,39 mm	6,88	49,77 mm	5,64	0,08*

Nota: CIII: clase III. Hp:: porción posterior del hueso hioides. HA: porción anterior del hueso hioides. Go: gonion. Me:menton. Pog: pogonio. X: promedio de mediciones; DS: desviación estándar. (*) indica diferencia estadística significativa.

La cirugía ortognática en sujetos clase II con SAOS, es un tratamiento seguro y predecible (Faber *et al.*, 2019). Zaghi *et al.* (2016), mediante un estudio de metaanálisis, concluyeron que de un total de 518 sujetos clase II con SAOS, el 98,8 % presentaban mejoras después de una cirugía ortognática de avance máxilo mandibular, teniendo un 85,5% de éxito quirúrgico. Así, junto con mejorar la calidad de vida (Geramy *et al.*, 2019), la cirugía ortognática también contribuye a una nueva estabilidad esquelética y funcional, con resultados estéticos favorables (Sonego *et al.*, 2014).

Podemos concluir que la posición del hueso hioides debe ser considerada en cirugía ortognática, ya que al realizar movimientos máxilo mandibulares, el hueso hioides tendrá un cambio espacial que podría contribuir a condiciones funcionales posteriores.

RAVELO V, PARRA M, OLATE S. Analyses of the hyoid bone position in orthognathic surgery. *Craniofac Res.* 2022; 1(1):1-6.

ABSTRACT: The position of the hyoid bone is related to vital functions. The aim of this research was to analyze the change in the position of the hyoid bone related to the surgical movement in orthognathic surgery. 52 subjects were included; the diagnosis was determined according to facial analysis, being identified as class II or class III facial deformity. The subjects were treated by maxillary and mandibular surgery without chin surgery; cone beam computed tomography were realized pre-surgical and post-surgical to perform the analyses. Statistical studies was according to the type of variable considering a value of $p < 0.05$ to obtain significant differences. The results demonstrated changes in the position of the hyoid bone at different levels; in class II subjects a significant change was observed in the vertical position of the hyoid bone and there was a rise of 4.45 mm ($p = 0.001$); in class III subjects, no significant relationships were observed in terms of horizontal or vertical position. The transverse distance showed significant changes, reducing by 3.62 mm in the post-surgical stage ($p = 0.008$). It is possible to conclude that orthognathic surgery causes changes in the location of the hyoid bone.

KEY WORD: Hyoid bone, orthognathic surgery, osteotomy.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bilici S, Yigit O, Celebi OO, Yasak AG, Yardimci AH. Relations between hyoid-related cephalometric measurements and severity of obstructive sleep apnea. *J Craniofac Surg.* 2018; 29(5):1276-81. <https://www.doi.org/10.1097/SCS.0000000000004483>
- Cabral MB, de Freitas AC, de Araújo TM, Pena N, Brandão Filho RA. Effects of chin advancement surgery in hyoid bone and tongue positions and in the dimension of the oropharynx. *Dental Press J Orthod.* 2013; 18(5):64-9. <https://www.doi.org/10.1590/s217694512013000500012>
- Chen W, Mou H, Qian Y, Qian L. Evaluation of the position and morphology of tongue and hyoid bone in skeletal Class II malocclusion based on cone beam computed tomography. *BMC Oral Health.* 2021; 21(1):475. <https://www.doi.org/10.1186/s12903-021-01839-y>
- Choi JW, Park YJ, Lee CY. Posterior pharyngeal airway in clockwise rotation of maxillomandibular complex using surgery-first orthognathic approach. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2015; 3(8):e485. <https://www.doi.org/10.1097/GOX.0000000000000446>
- Faber J, Faber C, Faber AP. Obstructive sleep apnea in adults. *Dental Press J Orthod.* 2019; 24(3):99-109. <https://www.doi.org/10.1590/2177-6709.24.3.099-109.sar>
- Fernández-Ferrer L, Montiel-Company JM, Pinho T, Almerich-Silla JM, Bellot-Arcís C. Effects of mandibular setback surgery on upper airway dimensions and their influence on obstructive sleep apnoea - a systematic review. *J Craniofac Surg.* 2015; 43(2):248-53. <https://www.doi.org/10.1016/j.jcms.2014.11.017>
- Geramy A, Sheikhzadeh S, Jalali YF, Nazarifar AM. Anthropometric facial changes after orthognathic surgery and their relation with oral health related quality of life. *J Craniofac Surg.* 2019; 30(4):1118-20. <https://www.doi.org/10.1097/SCS.0000000000005214>
- Jiang YY. Correlation between hyoid bone position and airway dimensions in Chinese adolescents by cone beam computed tomography analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016; 45(7):914-21. <https://www.doi.org/10.1016/j.ijom.2016.02.005>
- Mortazavi S, Asghari-Moghaddam H, Dehghani M, Aboutorabzade M, Yaloodbardan B, Tohidi E, Hoseini-Zarch SH. Hyoid bone position in different facial skeletal patterns. *J Clin Exp Dent.* 2018; 10(4):e346-51. <https://www.doi.org/10.4317/jced.54657>
- Neelapu BC, Kharbanda OP, Sardana HK, Balachandran R, Sardana V, Kapoor P, Gupta A, Vasamsetti S. Craniofacial and upper airway morphology in adult obstructive sleep apnea patients: A systematic review and meta-analysis of cephalometric studies. *Sleep Med Rev.* 2017; 31:79-90. <https://www.doi.org/10.1016/j.smrv.2016.01.007>
- Nejaim Y, Aps JKM, Groppo FC, Haiter Neto F. Evaluation of pharyngeal space and its correlation with mandible and hyoid bone in patients with different skeletal classes and facial types. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018; 153(6):825-33. <https://www.doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.09.018>
- Obwegeser HL. Orthognathic surgery and a tale of how three procedures came to be: a letter to the next generations of surgeons. *Clin Plast Surg.* 2007; 34(3):331-55. <https://www.doi.org/10.1016/j.cps.2007.05.014>
- Olate S, Pozzer L, Unibazo A, Huentequero-Molina C, Martínez F, de Moraes M. LeFort I segmented osteotomy experience with piezosurgery in orthognathic surgery. *Int J Clin Exp Med.* 2014; 7(8):2092-5.
- Olate S, Sigua E, Asprino L, de Moraes M. Complications in orthognathic surgery. *J Craniofac Surg.* 2018; 29(2):e158-61. <https://www.doi.org/10.1097/SCS.0000000000004238>
- Pae EK, Quas C, Quas J, Garrett N. Can facial type be used to predict changes in hyoid bone position with age? A perspective based on longitudinal data. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 134(6):792-7. <https://www.doi.org/10.1016/j.ajodo.2006.10.039>
- Ravelo V, Haidar ZS, Huentequero-Molina C, Martínez F, Olate S. Posición esquelética aplicada a la estética y rejuvenecimiento del tercio inferior facial y cervical. *Lat Am J Oral Maxillofac Surg.* 2021; 1(1):7-13. <https://www.doi.org/10.35366/101911>
- Sonego CL, Bobrowski AN, Chagas OL Jr, Torriani MA. Aesthetic and functional implications following rotation of the maxillomandibular complex in orthognathic surgery: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2014; 43(1):40-5. <https://www.doi.org/10.1016/j.ijom.2013.07.738>

- Souza Pinto GN, Iwaki Filho L, Previdelli ITDS, Ramos AL, Yamashita AL, Stabile GAV, Stabile CLP, Iwaki LCV. Three-dimensional alterations in pharyngeal airspace, soft palate, and hyoid bone of class II and class III patients submitted to bimaxillary orthognathic surgery: A retrospective study. *J Craniomaxillofac Surg.* 2019; 47(6):883-94. <https://www.doi.org/10.1016/j.jcms.2019.03.015>
- Sunitha C, Aravindkumar S. Obstructive sleep apnea: clinical and diagnostic features. *Indian J Dent Res.* 2009; 20(4):487-91. <https://www.doi.org/10.4103/0970-9290.59457>
- Tallgren A, Solow B. Hyoid bone position, facial morphology and head posture in adults. *Eur J Orthod.* 1987; 9(1):1-8. <https://www.doi.org/10.1093/ejo/9.1.1>
- Tan SK, Leung WK, Tang ATH, Zwahlen RA. Effects of mandibular setback with or without maxillary advancement osteotomies on pharyngeal airways: An overview of systematic reviews. *PLoS One.* 2017; 12(10):e0185951. <https://www.doi.org/10.1371/journal.pone.0185951>
- Yamashita AL, Iwaki Filho L, Leite PCC, Navarro RL, Ramos AL, Previdelli ITS, Ribeiro MHDM, Iwaki LCV. Three-dimensional analysis of the pharyngeal airway space and hyoid bone position after orthognathic surgery. *J Craniomaxillofac Surg.* 2017; 45(9):1408-14. <https://www.doi.org/10.1016/j.jcms.2017.06.016>
- Yang HJ, Jung YE, Kwon IJ, Lee JY, Hwang SJ. Airway changes and prevalence of obstructive sleep apnoea after bimaxillary orthognathic surgery with large mandibular setback. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2020; 49(3):342-9. <https://www.doi.org/10.1016/j.ijom.2019.07.012>
- Zaghi S, Holty JE, Certal V, Abdullatif J, Guilleminault C, Powell NB, Riley RW, Camacho M. Maxillomandibular Advancement for Treatment of Obstructive Sleep Apnea: A Meta-analysis. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2016; 142(1):58-66. <https://www.doi.org/10.1001/jamaoto.2015.2678>