

LITERATURE REVIEW ARTICLE

Cephalometric changes in patients with mandibular prognathism and pseudo-prognathism pre and post-surgery

Cambios cefalométricos en pacientes con prognatismo y pseudo prognatismo mandibular pre y postquirúrgicos

María Sofía Torres Rodríguez¹, Alex Ricardo Pólit Luna²

¹ Odontóloga. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador. <https://orcid.org/0000-0003-1008-5792>

² Especialista en Cirugía Maxilofacial. Docente de la cátedra de Cirugía Oral. Universidad De Guayaquil, Ecuador. <https://orcid.org/0000-0003-2692-6218>

Correspondencia:
alex.politl@ug.edu.ec

Recibido: 01-08-2022
Aceptado: 02-11-2022
Publicado: 04-01-2023

ABSTRACT

Introduction: Class III malocclusion is considered the third oral health problem after caries and periodontal disease, according to the WHO. Dental class III is related to mandibular prognathism, which is characterized by a mandible with vertical growth. For this reason, it is necessary to make an early diagnosis of the eruption of the first permanent molars and canines, which determine the key to occlusion. The treatments can be interceptive using functional orthopedics and corrective with orthodontic-surgical treatment. Objective: To determine the cephalometric changes in patients with mandibular prognathism and pseudo prognathism pre and post-surgery. Materials and Methods: This research work has a qualitative approach, the type of research is retrospective because information already published in previous years was obtained; and cross-sectional because the data was collected in a single period making a cut in time. The research design is descriptive-observational, NOT experimental, because it is carried out without deliberately manipulating variables. It is a systematic review in which metasearch engines such as: Google Scholar, Pubmed, Scielo, Medline were used, by inclusion and exclusion criteria 40 related articles were left. Results: Mandibular pseudoprognathism is the product of multifactorial alterations that influence dentoskeletal development, which must be corrected early with functional orthopedics and ortho-surgically after calcification of bone growth centers. The diagnosis and post-treatment control must be clinical and radiographic. Conclusion: Pseudoclass III disharmony tends to worsen with growth, so early orthodontic intervention is necessary to prevent true prognathism before growth of the craniofacial skeletal sutures is completed.

Keywords: Mandibular prognathism, mandibular pseudoprognathism, class III, cephalometric studies, class III orthognathic surgery, skeletal class III.

RESUMEN

Introducción: La maloclusión clase III se considera el tercer problema de salud bucal después de las caries y enfermedad periodontal, según la OMS. La clase III dental se relaciona con el prognatismo mandibular, la cual se caracteriza por una mandíbula con crecimiento vertical. Por esto es necesario hacer un diagnóstico precoz de la erupción de los primeros molares y caninos permanentes, que determinan la llave de la oclusión. Los tratamientos pueden ser interceptivos utilizando ortopedia funcional y correctivos con tratamiento ortodóntico-quirúrgico.

Objetivo: Determinar los cambios cefalométricos en pacientes con prognatismo y pseudo prognatismo mandibular pre y postquirúrgicos. **Materiales y Métodos:** El presente trabajo de investigación tiene un enfoque cualitativo, el tipo de investigación es retrospectivo porque se obtuvo información ya publicada en años anteriores; y transversal porque se recolectaron los datos en un solo periodo haciendo corte en el tiempo. El diseño de investigación es descriptivo-observacional, NO-experimental, porque se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es una revisión sistemática en la que se utilizó metabuscadores tales como: Google Scholar, Pubmed, Scielo, Medline, por criterios de inclusión y exclusión quedaron 40 artículos relacionados. **Resultados:** El pseudoprognatismo mandibular es producto de alteraciones multifactoriales que influyen en el desarrollo dento-esquelético, que deben corregirse precozmente con ortopedia funcional y orto-quirúrgicamente después de calcificación de centros de crecimiento óseo. El diagnóstico y control postratamiento deben ser clínico, y radiográficos. **Conclusión:** La desarmonía pseudoclase III tiende a empeorar con el crecimiento, por lo que una intervención ortodóntica temprana es necesaria para evitar un prognatismo verdadero antes que concluya el crecimiento de las suturas esqueléticas craneofaciales.

Palabras clave: Prognatismo mandibular, pseudoprognatismo mandibular, clase III, estudios cefalométricos, cirugía ortognática clase III, clase III esquelética.

INTRODUCCIÓN

La Clase III esquelética resulta de la falta de armonía morfológica o posicional entre maxilares, clínicamente se observa un crecimiento excesivo de la mandíbula, una deficiencia del maxilar, o una combinación de ambos y puede ocurrir ya sea como parte de un síndrome o de manera aislada¹. El prognatismo mandibular tiene origen durante el desarrollo y la calcificación, respecto al componente cráneo facial, lo que produce un amplio rango de anomalías dento-esqueléticas.²

Los resultados de estudios longitudinales han demostrado que la desarmonía Clase III esquelética tiende a empeorar con el crecimiento y no solo se ve afectada negativamente la estética facial, sino también la capacidad de hablar, masticar, bienestar psíquico y social. Para el odontólogo general es fundamental conocer aspectos relacionados con el crecimiento craneofacial, y enfocar el diagnóstico oportuno, observar una oclusión Clase III de Angle para recomendar los tratamientos ortopédicos-interceptivos antes que concluya el crecimiento de las suturas esqueléticas craneofaciales.³

Su prevalencia varía mucho entre y dentro de las diferentes razas, grupos étnicos y regiones geográficas estudiadas.⁴ Esta maloclusión es más

prevalente en la población asiática, donde su prevalencia puede alcanzar entre el 8% y el 40%. En la población africana, la prevalencia oscila entre el 3 % y el 8 %, mientras que los individuos de origen europeo tienen una frecuencia mucho menor, del 0,48 % al 0,5 %.² La maloclusión de clase III no parece ser una característica relacionada con el género.⁵

El propósito de este trabajo de revisión de literatura es establecer cuál es el estudio cefalométrico recomendado respecto a los puntos planos y ángulos que determinan las alteraciones del prognatismo mandibular en su relación craneofacial, y cuál es la combinación de tratamiento para lograr un pronóstico favorable a mediano y a largo plazo después del tratamiento ortodóntico-quirúrgico.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo de investigación tiene un enfoque cualitativo porque se basa en recopilación de información mediante la revisión de artículos científicos. El tipo de investigación es retrospectivo porque se obtuvo información ya publicada en años anteriores; y transversal porque se recolectaron los datos en un solo periodo haciendo corte en el tiempo. El diseño de investigación es descriptivo-observacional porque analiza cada uno de las variables de estudio profundizando en sus aspectos

más relevantes, es NO-experimental porque se realiza sin manipular deliberadamente variables, y en la observación del fenómeno en su contexto natural para analizar con posterioridad. Para el presente estudio se realizó una revisión de los artículos encontrados en relación su relevancia en la presente investigación, con ayuda de los metabuscadores Cochrane Library y Google Scholar.

La búsqueda arrojó un total de 150 artículos relacionados al tema, de los cuales se seleccionaron 40 artículos que cumplían con los criterios de inclusión y tenían un periodo de investigación entre 1982 - 2022 , la búsqueda para selección de artículos fue mediante las palabras claves: Prognatismo mandibular, pseudopognatismo mandibular, clase III esquelética, cirugía ortognática clase III, Class III malocclusiones, mandibular prognathism.

RESULTADOS

Referente a las Alteraciones genéticas que influyen en el fenotipo durante el desarrollo craneofacial, la revisión literaria establece que las mutaciones genéticas que influyen en el prognatismo mandibular, no han sido demostradas completamente, algunos autores la mencionan,^{3-5, 11-14} se encontró relación de las mutaciones cromosómicas que producen principalmente un crecimiento excesivo a nivel del cóndilo mandibular.^{3,9,14,16} Esto puede determinar la relación del fenotipo con el genotipo primordialmente en la relación del exceso crecimiento anterosuperior y su relación con las maloclusiones.³⁻¹¹ Tabla 1.

Tabla 1
 Alteraciones genéticas que influyen en el fenotipo durante el desarrollo craneofacial.

Autor, año y número de referencia	Tamaño de muestra	Genético	Ambiental	Étnia	Maloclusión	Lengua	Biotipo facial
Kantaputra, et al, 2019 3	215 individuos	Sí (ADAMTS1)	No menciona	Mayor porcentaje en población afroamericana e inglesa	No menciona	No menciona	Crecimiento excesivo a nivel mandibular
Alhammadi, et al, 2018 4	53 artículos	Sí	No menciona	Sí	Sí	No menciona	No menciona
Dehesa, et al, 2021 5	22 artículos	Sí	No menciona	Sí	No menciona	No menciona	No menciona
Doraczynska, et al, 2017 6	60 pacientes	Sí	Sí	No menciona	Sí	No menciona	No menciona
Zere E, et al, 2018 7	30 artículos	No menciona	No menciona	Prevalencia de 15.80%, 15.69% y 16.59% para los países del sudeste asiático	No menciona	No menciona	No menciona
Teramoto, et al, 2020 8	26 pacientes	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	Se considera importante para la oclusión, sin embargo el tamaño de la lengua no influye en el prognatismo.	No menciona

Vélez, et al, 2021 9	32 artículos	No menciona	No menciona	No menciona	Sí	Malos hábitos de la lengua tiene relación a deformaciones bucales	Pacientes dólcofaciales tienen tendencia a sufrir alteraciones en la morfología maxilofacial causadas por la disfunción de la ATM
Yoo E, et al,1996 10	26 pacientes	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	Las lenguas con mayor volumen de lo normal en una mandibula se asociaron a mandibulas pequeñas, pero no guarda relación con el prognatismo.	No menciona
Ikuno, et al,2014 11	600 pacientes	Sí (Gen PLXNA2) y (Gen SSX2IP)	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona
Xue, et al, 2010 12	435 pacientes	Sí, (Gen EPB41)	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona
Jang, et al, 2022 13	296 pacientes	Sí (Matrilin-1)	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona
Da Fontoura, et al, 2015 14	269 pacientes	Sí (FGFR2, EDN1, TBX5 y COL1A1 tienen relación con etiología de maloclusiones esqueléticas)	No menciona	No menciona	Sí	No menciona	Sí
Bayram, et al,2014 15	198 pacientes	Sí, (Gen GHR)	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona
Fernandez, 2010 16	79 pacientes	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No hay un biotipo facial típico.
Ingervall, et al, 1990 17	27 pacientes	No menciona	No menciona	No menciona	No menciona	No recomiendan la cirugía en macroglosia por prognatismo	No menciona

En la tabla 1 se buscó la causa más exacta según autores que provoca una maloclusión Clase III, en la cual se encontró a la genética como mayor influyente. Acerca de los Métodos ideales para el diagnóstico y control del prognatismo y pseudoprogнатismo mandibular, la evidencia indica al Ángulo ANB como método efectivo de

diagnóstico,^{13,14} aunque también es considerada la Valoración Wits como método efectivo¹⁶ igualmente algunos autores manifiestan inconformidad con los análisis radiográficos.¹³⁻¹⁵ se señala, sin embargo, la necesidad de usar varios análisis para el diagnóstico de la Clase III.¹⁴⁻¹⁵ Se menciona además, a la tomografía computarizada dental de haz en cónico (TCHC) como método excelente para control postratamiento de la Clase III para analizar el crecimiento vertical de la mandíbula.¹⁷⁻²⁰

Existen diferencias entre el pseudoprognatismo y prognatismo mandibular; el pseudoprognatismo mandibular es una maloclusión en pacientes que se encuentran en etapa de crecimiento,^{12,21} y esta puede convertirse en un prognatismo verdadero si no se corrige a edades tempranas.^{12,21,22} Se puede visualizar clínicamente: un perfil ligeramente cóncavo, tamaño normal de los maxilares, incisivos centrales superiores están retro inclinados y los incisivos centrales inferiores se encuentran protruidos,^{12,21-25} su etiología lo atribuyen a problemas de contactos dentales en RC y OC, además de ausencia de laterales o caninos²²⁻²⁵.

El prognatismo mandibular es una discrepancia esquelética real que se instaura en la dentición permanente,²³⁻²⁵ después de la pubertad, se ve clínicamente como un perfil cóncavo por una mandíbula protruida y suele presentar mordida cruzada.²³⁻²⁵ Se les atribuye su etiología a diversos factores tales como: genética, etnia, y maloclusión.

Tabla 2
Diferencias entre pseudo prognatismo y prognatismo mandibular.

Maloclusión	Tipo de dentición	Perfil	Tamaño de maxilares	Mordida	Etiología
Pseudo prognatismo mandibular 12,21,22	Dentición decidua y mixta	Ligeramente cóncavo	Normal	Mordida Borde a borde o cruzada, incisivos centrales superiores retroinclinados, incisivos centrales inferiores protruidos	Problemas de contactos dentales en RC y OC
Prognatismo mandibular 12,21-25	Dentición permanente	Perfil cóncavo	Clínicamente se observa un crecimiento excesivo de la mandíbula	Mordida cruzada	Diversos factores tales como: genética, etnia, y maloclusión

En la tabla 2 se visualizan los patrones que diferencia el prognatismo mandibular del pseudoprognatismo mandibular según la recopilación de varios autores, siendo el rasgo diferencial más importante la edad en la que se desarrollan.

Entre los factores que pueden influir en el crecimiento de la mandíbula está la lengua^{8,10,17}, principalmente cuando existen anomalías relacionadas con sus funciones lo que puede producir alteraciones en mordida abierta dentoalveolares, maloclusiones, y principalmente en pacientes

dolicofaciales que tienen debilidad en las estructuras neuromusculares a nivel de la mandíbula^{30,31}.

Entre dichas alteraciones también se debe considerar aquellos trastornos asociados a síndromes de origen genético que pueden afectar o producen una calcificación prematura de los centros de crecimiento óseo, como pueden ser: la disostosis cleidocraneal, fisura labio alveolo palatino, síndrome de Crouzon, Síndrome de Down, Síndrome de Apert, Síndrome de Binder, Acondroplasia, Síndrome de Rubinstein-TAYBI.^{27,32}

La evidencia científica establece factores que se deben considerar para el éxito de los cambios posquirúrgicos a mediano y largo plazo del prognatismo mandibular:

Para lograr resultados favorables a mediano y largo plazo en el pseudoprognatismo es necesario identificar pacientes entre los 6 y 8 años de edad con trastornos dentales y esqueléticos haciendo un análisis cefalométrico para relacionarlo con el diagnóstico clínico, tomando en consideración antecedentes familiares con tendencia al prognatismo mandibular o retrusión del tercio medio, cuyas características se pueden transmitir de los padres a los hijos,³⁻¹¹.

En los casos de prognatismo mandibular, es igual de necesario realizar un buen diagnóstico, pero es fundamental que el tratamiento se realice en este orden^{12,36-40}:

- 1) Ortodóntico para corregir la relación de los planos maxilar y mandibular con el eje de los incisivos superior e inferior
- 2) Quirúrgico para corregir la rotación del plano de oclusión, en sentido antihorario.
- 3) Ortodóntico para mantener la estabilidad de los cambios.
- 4) Realizar seguimientos durante el primer año cada tres meses, en el segundo y tercer año cada seis meses³⁶⁻⁴⁰.

DISCUSIÓN

La literatura indica que la etiología principal del prognatismo es por un gen dominante que se transmite de padres a hijos,³⁻¹¹ entre ellos muchos autores han nombrado a genes tales como: ADAMTS1, PLXNA2, SSX2IP, EPB41, Matrilin-1, FGFR2, EDN1, TBX5, COL1A1, GHR como causantes de este problema dentoesquelético, sin embargo, todavía ningún estudio coincide con el gen causal exacto^{3-5, 11-14}. Por otro lado, autores como Kantaputra et al; encontraron que el prognatismo mandibular estaba presente en ciertos grupos de

población, y que el grupo de más incidencia es la raza asiática^{3-5,12}.

Entre los métodos de diagnóstico cefalométrico ideales está el ángulo ANB, sin embargo, no lo consideran como gold estándar porque puede tener alteraciones por los cambios esqueléticos¹³⁻¹⁵. Cubillo, J. et al; Sánchez Jesús F. et al; mencionan que el análisis de Wits tiene mayor confianza que el ángulo ANB, pero que ambos son necesarios para una correcta evaluación^{14,16}.

Nguyen, T. y cols. y otros artículos mencionan la posibilidad de actualizar estos métodos diagnósticos y ayudarnos a visualizar imágenes en 3D por medio de sistemas de tomografía computarizada de haz cónico para controlar el crecimiento vertical de la mandíbula¹⁶⁻¹⁹. Muchos autores manifiestan inconformidad por los análisis cefalométricos actuales ya que ninguno toma en cuenta características étnicas y genéticas para su estudio^{13,14,20}.

Diversos autores han establecido y coincidido en parámetros clínicos que logran distinguir al pseudoprognatismo mandibular del prognatismo verdadero y estos son: pacientes antes de llegar al pico de crecimiento y presenten un perfil ligeramente cóncavo, tamaño normal de los maxilares, los incisivos centrales superiores están retroinclinados y los incisivos centrales inferiores se encuentran protruidos, lo que provoca una mordida bis a bis o mordida cruzada en RC y OC^{12,21-25}.

Se han estudiado factores que pueden alterar el desarrollo del crecimiento óseo para provocar el prognatismo mandibular y entre esos se encontró la actividad sutural, endostal y cartilaginosa del maxilar, mandíbula y paladar²⁶⁻²⁹.

También se tomó en cuenta la lengua como factor importante y se encontró que el tamaño de la lengua no está asociada al prognatismo mandibular^{8,10,17}, sin embargo los malos hábitos de esta podrían contribuir a esta deformación dentoesquelética^{30,31}. Otras investigaciones resaltaron a la erupción dentaria

importante para alterar o guiar a los maxilares al desarrollo en sentido vertical^{27,32}.

La meta del tratamiento del prognatismo mandibular es lograr que el paciente alcance una clase I esquelética y canina, clase I molar bilateral, para lograrlo algunos autores sugieren el uso exclusivo de ortodoncia con mentonera o máscara facial^{3,34,35}, otros autores reconocen los límites de la ortodoncia y sugieren la necesidad de realizar el tratamiento con ortodoncia, cirugía y nuevamente ortodoncia para el mantenimiento^{12,36-40}, este método tiene una recaída de 1mm que está relacionado con el movimiento horizontal.

CONCLUSIONES

Las alteraciones genéticas relacionadas con el prognatismo mandibular se relacionan más directamente con la raza asiática, no existe coincidencia con el gen causal, por lo tanto, no se puede considerar que el prognatismo es un trastorno derivado de alteraciones genéticas.

Los estudios cefalométricos actuales no son compatibles como guías a seguir ya que existen diferencias respecto a las características cefalométricas de la raza anglosajona respecto a otras. En este caso solo se debe considerar como aproximaciones respecto a las mediciones de planos, ángulo ANB y la armonía de la estética facial que se establecen en la tendencia del crecimiento o corrección dentomaxilar.

El pseudoprogatismo mandibular es una tendencia de alteración funcional, que está influenciado por las maloclusiones en pacientes entre los 6 y 12 años, entre estas edades se puede diagnosticar la tendencia a la retención de los caninos permanentes que pueden influir en la retrusión del tercio medio facial, y pueden marcar la tendencia de la alteración esquelética del prognatismo mandibular.

El prognatismo producto de alteraciones multifactoriales que influyen en el desarrollo dento-esquelético, se deben corregir como los hábitos parafuncionales de la lengua, y controlar como el

correcto desarrollo de los centros de crecimiento, y la erupción dentaria.

Los fracasos del tratamiento de la protrusión mandibular se dan fundamentalmente cuando el manejo es exclusivamente ortodóntico o quirúrgico. Para que se logren resultados a largo plazo se tiene que hacer la combinación de la técnica ortodóntica para corregir la posición dentaria; la técnica quirúrgica bimaxilar para corregir el sentido horario o antihorario del plano de oclusión, y finalmente la ortodoncia post-quirúrgica para mantener los cambios que se lograron.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rodríguez Riquelme PE, Estrada Vitorino MA, Meneses López A. Tratamiento de la maloclusión Clase III con protracción maxilar: Reporte de Caso. *Rev estomatol hered.* 2017;27(3):180. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20453/reh.v27i3.3202>
2. Valencia AV, Lora DM, Salas JEF, Hawley DA, Rivas MIH, Chávez JAR. Corrección de maloclusión clase III mediante tratamiento ortodóntico-quirúrgico. *Rev mex ortod.* 2016;4(4):246–59.
3. Kantaputra, PN, Pruksametanan, A, Phondee, N, et al. ADAMTSL1 and mandibular prognathism. *Clin Genet.* 2019; 95: 507– 515. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/cge.13519>
4. Alhammadi MS, Halboub E, Fayed MS, Labib A, El-Saaidi C. Global distribution of malocclusion traits: A systematic review. *Dental Press J Orthod [Internet].* 2018 [citado el 14 de enero de 2022];23(6):40.e1-40.e10. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC6340198/>
5. Dehesa-Santos A, Iber-Díaz P, Iglesias-Linares A. Genetic factors contributing to skeletal class III malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig [Internet].* 2021 [citado el 14 de enero de 2022];25(4):1587–612. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33550467/>
6. Doraczynska-Kowalik, A., Nelke, K. H., Pawlak, W., Sasiadek, M. M., & Gerber, H. (2017).

- Genetic factors involved in mandibular prognathism. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 28(5), e422–e431. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000003627>
7. Ikuno K, Kajii TS, Oka A, Inoko H, Ishikawa H, Iida J. Microsatellite genome-wide association study for mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2014;145(6):757–62. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2014.01.022>
 8. Xue F, Wong R, Rabie ABM. Identification of SNP markers on 1p36 and association analysis of EPB41 with mandibular prognathism in a Chinese population. *Arch Oral Biol* [Internet]. 2010;55(11):867–72. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.archoralbio.2010.07.018>
 9. Achache D. Etiología y tratamiento de la maloclusión clase III: revisión narrativa. 2021. Citado el 20 de octubre de 2022]; Disponible en: <https://bdigital.ufp.pt/handle/10284/10950>
 10. Da Fontoura CSG, Miller SF, Wehby GL, Amendt BA, Holton NE, Southard TE, et al. Candidate gene analyses of skeletal variation in malocclusion. *J Dent Res* [Internet]. 2015;94(7):913–20. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/0022034515581643>
 11. Bayram S, Basciftci FA, Kurar E. Relationship between P561T and C422F polymorphisms in growth hormone receptor gene and mandibular prognathism. *Angle Orthod* [Internet]. 2014 [citado el 18 de enero de 2022];84(5):803–9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC8641272/>
 12. Zere, E., Chaudhari, P. K., Sharan, J., Dhingra, K., & Tiwari, N. (2018). Developing Class III malocclusions: challenges and solutions. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, 10, 99–116. Disponible en: <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S134303>
 13. Castro Arenas MV, Hurtado Peralta M, Oyonarte Weldt R. Rendimiento de la evaluación cefalométrica para el diagnóstico sagital intermaxilar. Revisión narrativa. *Rev clín periodoncia implantol rehabil oral* [Internet]. 2013;6(2):96–101. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331028622010>
 14. Cubillo, J. B. B., & Benavides, J. (n.d.). PRINCIPALES ANÁLISIS CEFALOMÉTRICOS UTILIZADOS PARA EL DIAGNÓSTICO ORTODÓNTICO *Revista Científica • Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico*. Redalyc.Org. Retrieved January 19, 2022. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3242/324227905005.pdf>
 15. Hussels W, Nanda RS. Analysis of factors affecting angle ANB. *Am J Orthod* [Internet]. 1984;85(5):411–23. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/0002-9416\(84\)90162-3](http://dx.doi.org/10.1016/0002-9416(84)90162-3)
 16. Jesús Fernández Sánchez. *Ortoface.Com*. Retrieved January 19, 2022. Disponible en: <http://ortoface.com/wp-content/uploads/2016/12/Analisis-de-Witts.pdf>
 17. Chávez–Sevillano MG, Vidigal Junior GM, Quintão CCA. Evaluación tomográfica del cóndilo y fosa mandibular en el tratamiento de las maloclusiones Clase II y Clase III. Revisión de Literatura. *Revista Estomatológica Herediana* [Internet]. 1jul.2021 [citado 19ene.2022];31(2):117-24. Disponible en: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/REH/article/view/3972>
 18. Nguyen, T., Cevidanes, L., Paniagua, B., Zhu, H., Koerich, L., & De Clerck, H. (2014). Use of shape correspondence analysis to quantify skeletal changes associated with bone-anchored Class III correction. *The Angle Orthodontist*, 84(2), 329–336. Disponible en: <https://doi.org/10.2319/041513-288.1>
 19. De Clerck H, Nguyen T, de Paula LK, Cevidanes L. Three-dimensional assessment of mandibular and glenoid fossa changes after bone-anchored Class III intermaxillary traction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2012;142(1):25–

31. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2012.01.017>
20. Rajkumar, B., Parameswaran, R., Parameswaran, A., & Vijayalakshmi, D. (2021). Evaluation of volume change in oral cavity proper before and after mandibular advancement. *The Angle Orthodontist*, 91(1), 81–87. Disponible en: <https://doi.org/10.2319/052420-474.1>
21. Miranda, F., Rincón, A. R., & Perez-Franco, M. L. (2018). Diagnóstico y tratamiento de paciente pseudo clase III. *Revista tamé*, 6.7(18), 683–686.
22. López Buitrago, D. F., & Corral Saavedra, C. M. (2015). Abordaje terapéutico de la maloclusión de pseudoclase III. Reporte de caso clínico. *Revista mexicana de ortodoncia*, 3(4), 249–256. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rmo.2016.03.065>
23. Abduo, J., & Lyons, K. (2012). Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension: a review: Increasing occlusal vertical dimension. *Australian Dental Journal*, 57(1), 2–10. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2011.01640.x>
24. Alternativas de tratamiento interceptivo para pacientes Clase III por deficiencia del maxilar. (n.d.). *Ortodoncia.ws*. Retrieved January 12, 2022. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2014/art-21/>
25. Castillo Domínguez L, Teutle Coyotecatl B, Antón Sarabia J, Etcheverry Doger E. Sagital de tres vías: tratamiento para pseudo-Clase III. *Revista de la Academia Mexicana de Odontología Pediátrica* [Internet]. 2015;27:29+. Disponible en: <https://go.gale.com/ps/i.do?p=IFME&sw=w&issn=&v=2.1&it=r&id=GALE%7CA439805360&sid=googleScholar&linkaccess=fulltext&userGroupName=anon%7E9927e3b2>
26. Proffit WR, Fields HW. *Ortodoncia: teoría y práctica*. 2a ed. London, England: Mosby; 1994.
27. Ordóñez D. *Ortopedia maxilar y Antropología Biológica*. Ed. Ediciones Montserrat Bogotá Colombia 1984.
28. Enlow DH, Moyers RE, Merow WW. *Handbook of facial growth*. 2nd ed. Philadelphia: Saunders; 1982.
29. Iannaccone G. W. W. Greulich and S. I. Pyle: *Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist*. 2nd edition. I volume-atlante di 256 pagine. Stanford University Press, Stanford, California, 1959. *Acta geneticae medicae et gemellologiae*. Cambridge University Press; 1959;8(4):513–.
30. Vélez Sánchez C, Terreros de Huc Ma. disfunción lingual y su impacto en el desarrollo del complejo dentomaxilofacial. revisión sistemática: lingual dysfunction and its impact on the development of the dentomaxillofacial complex. systematic review. *eoug* [Internet]. 11 de octubre de 2021 [citado 17 de enero de 2022];4(2). Disponible en: <https://www.revistas.ug.edu.ec/index.php/eoug/article/view/1239>
31. Linder - Aronson S, Woodside DG, Lundstrom A: Mandibular Grown direction following adenoidectomy. *Am J Orthod* 1986; 89: 273.
32. Flores, M. A., Burak, M. Y., Monasterio, F. O., & López, S. G. (2009). Pilot study: Mandibular measures of different facial biotypes; in 6-year-old Mexican children resident in Mexico City. *Revista odontológica mexicana*, 13(3), 141–147.
33. Vallejo Ordóñez, C. A., Vásquez Estrada, H. A., & Hernández Carvallo, J. R. (2017). Tratamiento interdisciplinario en paciente adulto con maloclusión clase III esquelética con caninos superiores retenidos: presentación de un caso clínico. *Revista mexicana de ortodoncia*, 5(4), 254–259. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rmo.2018.01.008>
34. Papageorgiou SN, Kutschera E, Memmert S, Gözl L, Jäger A, Bourauel C, et al. Effectiveness of early orthopaedic treatment with headgear: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod* [Internet]. 2017 [citado el 11 de febrero de 2022];39(2):176–87. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27169757/>

35. Avalos-González, G. M., & Paz-Cristóbal, A. N. (2014). Maloclusión Clase III. Revista tamé, 3(8), 279-283.
36. Sánchez, J. D. O., & Valdivia, I. G. (2013). Corrección ortodóncico-quirúrgica de clase III esquelética a través de avance y descenso del maxilar con injerto óseo. Caso clínico. Revista mexicana de ortodoncia, 1(1), 55-61. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s2395-9215\(16\)30008-3](https://doi.org/10.1016/s2395-9215(16)30008-3)
37. Vázquez Valencia, A., Meza, D., Flores Salas, J. E., Hawley, D. A., Isabel, M., Rivas, H., Rodríguez Chávez, J. A., & Clínico, C. (n.d.). Revista Mexicana de Ortodoncia. Medigraphic.Com. Retrieved January 7, 2022. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortodoncia/mo-2016/mo164g.pdf>
38. Yu C-C, Chen P-H, Liou EJW, Huang C-S, Chen Y-R. A Surgery-first approach in surgical-orthodontic treatment of mandibular prognathism--a case report. Chang Gung Med J [Internet]. 2010 [citado el 11 de febrero de 2022];33(6):699–705. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21199616/>
39. Islam I, Lim AAT, Wong RCW. Changes in bite force after orthognathic surgical correction of mandibular prognathism: a systematic review. Int J Oral Maxillofac Surg [Internet]. 2017 [citado el 11 de febrero de 2022];46(6):746–55. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28209396/>
40. Schilbred Eriksen E, Moen K, Wisth PJ, Løes S, Klock KS. Patient satisfaction and oral health-related quality of life 10-15 years after orthodontic-surgical treatment of mandibular prognathism. Int J Oral Maxillofac Surg [Internet]. 2018 [citado el 11 de febrero de 2022];47(8):1015–21. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29426739>

Conflictos de intereses

Los autores señalan que no existe conflicto de intereses durante la realización del estudio, no se recibió fondos para la realización del mismo, el presente solo fue sometido a la Revista Científica "Especialidades odontológicas UG" para su revisión y publicación

Financiamiento

Los autores indican la utilización de fondos propios para la elaboración del trabajo de investigación.

Declaración de contribución

Todos los autores han contribuido en elaboración del trabajo de investigación, en las diferentes partes del mismo