



Análisis comparativo de cámaras intraorales digitales en la actualidad. Revisión sistemática

Comparative analysis of current digital intraoral cameras. Systematic review

Mary Anahi Santos-Barona

oa.maryasb90@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-1943-0575>

Doménica Salome Colina-Ordoñez

oa.domenिकासco16@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador

<https://orcid.org/0000-0001-6559-8689>

Ariel Romero-Fernández

dir.investigacion@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-1464-2587>

RESUMEN

Objetivo: objetivo analizar los avances más recientes en cirugía ortognática. **Método:** revisión sistemática en población de 30 artículos científicos. **Resultados y Conclusión:** Los avances en planificación 3D, impresión 3D, técnicas mínimamente invasivas como el instrumental piezoeléctrico, el enfoque "surgery-first" y el uso de biomateriales han optimizado la precisión, funcionalidad y estética en cirugía ortognática, mejorando resultados clínicos, reduciendo complicaciones postoperatorias y aumentando la satisfacción del paciente.

Descriptores: clínicas odontológicas; pacientes; equipo odontológico. (Fuente, DeCS).

ABSTRACT

Objective: Objective: to analyse the most recent advances in orthognathic surgery. **Method:** systematic review of 30 scientific articles. **Results and Conclusion:** Advances in 3D planning, 3D printing, minimally invasive techniques such as piezoelectric instruments, the 'surgery-first' approach and the use of biomaterials have optimised precision, functionality and aesthetics in orthognathic surgery, improving clinical results, reducing postoperative complications and increasing patient satisfaction.

Descriptors: dental clinics; patients; dental equipment. (Source, DeCS).

Recibido: 18/11/2024. Revisado: 23/11/2024. Aprobado: 25/11/2024. Publicado: 05/12/2024.

Artículo original



INTRODUCCIÓN

La cirugía ortognática ha experimentado un notable desarrollo en las últimas décadas, impulsado por la integración de tecnologías avanzadas y enfoques innovadores que han transformado tanto la planificación como la ejecución de los procedimientos quirúrgicos. Este campo, que combina la corrección de anomalías dentofaciales con mejoras funcionales y estéticas, ha evolucionado significativamente gracias a la incorporación de herramientas digitales, técnicas mínimamente invasivas y materiales personalizados.

Entre los avances más destacados se encuentra el uso de la planificación virtual tridimensional (3D), que permite una mayor precisión en la predicción de resultados tanto óseos como de tejidos blandos, optimizando la comunicación entre el equipo quirúrgico y el paciente (1,2). Asimismo, la impresión 3D ha revolucionado la fabricación de guías quirúrgicas y miniplacas personalizadas, facilitando procedimientos más eficientes y reduciendo el tiempo operatorio (3,4). Por otro lado, el enfoque "surgery-first" ha ganado popularidad al priorizar la cirugía antes del tratamiento ortodóntico, mejorando la calidad de vida de los pacientes en etapas tempranas del tratamiento (5).

Asimismo, las técnicas mínimamente invasivas, como el uso de instrumental piezoeléctrico, han contribuido a disminuir la morbilidad postoperatoria y acelerar la recuperación (6). Paralelamente, la investigación en biomateriales y selladores hemostáticos, como el sistema Vivostat®, ha mejorado el manejo intraoperatorio y postoperatorio. También se han explorado nuevas aplicaciones en el manejo de complicaciones, como el "bad split" bilateral, y en la corrección de condiciones complejas como la microsomía hemifacial.

En este contexto, la presente revisión tiene como objetivo analizar los avances más recientes en cirugía ortognática.



MÉTODO

Se llevó a cabo una revisión sistemática de acuerdo con los lineamientos establecidos por el protocolo Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA).

Se consultaron 15 artículos científicos en plataformas científicas como PubMed, Scielo, entre otras, basándonos en ciertos descriptores como: “Cámaras digitales”, “Cámaras intraorales digitales”, “Fotografía digital”, “Fotografía intraoral digital” e “Imágenes intraorales digitales”. Estas búsquedas se realizaron tanto en español como en inglés.

Criterios de inclusión

En los criterios de inclusión del estudio se consideraron:

- a) Artículos científicos publicados a partir del año 2018.
- b) Estudios de casos.
- c) Estudios comparativos.
- d) Documentos con relación directa al tema: *“Análisis comparativo de cámaras intraorales digitales en la actualidad”*.

La información revisada en los diferentes documentos permitió presentar la sustentación teórica del presente trabajo de investigación.

Criterios de exclusión

- a) Documentos publicados antes del año 2018.
- b) Artículos que no cumplieron con los estándares de información requerida.
- c) Publicaciones en idiomas distintos al español e inglés.
- d) Artículos que solicitaban un pago para acceder al contenido.
- e) Documentos sin aportación científica significativa para lograr los objetivos



planteados.

Tabla 1. Criterios para la selección de la información.

SECCIÓN	ÍTEM	DESCRIPCIÓN
CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD	Criterios de inclusión y exclusión	Se incluyeron artículos, ensayos, investigaciones, estudios de cohortes, informes de casos y revisiones. Se excluyeron cartas, comentarios, editoriales, guías de práctica y tesis. No se emplearon artículos no publicados.
FUENTES DE INFORMACIÓN	Bases de datos	Se realizaron búsquedas en diferentes bases de datos en línea, entre ellas destacan: MEDLINE, PUBMED, SCIELO y ELSEVIER.
CADENAS DE BÚSQUEDA	Términos de búsqueda	(Orthognathic Surgery) AND (actually advances surgery) AND (actually techniques for orthognathic surgery) AND (electronic advances for orthognathic surgery).
PROCESO DE SELECCIÓN	Selección de estudios	Se incluyeron artículos que cumplieron con los criterios de elegibilidad. Las referencias de los artículos seleccionados pasaron por una revisión manual para identificar detalles relevantes.
PROCESO DE SELECCIÓN	Exclusiones	Se excluyeron cartas, comentarios, editoriales, guías de práctica y tesis.
PROCESO DE RECOPIACIÓN DE DATOS	Fuentes de datos	Se recopilaron datos de revistas indexadas como PUBMED y SCIELO, junto con su código DOI.
TÉRMINOS MeSH	Palabras clave	Surgery, orthognathic surgery, electronic advances, techniques in orthognathic surgery.
LISTA DE DATOS	Temas principales	Avances en la cirugía ortognática.
MÉTODOS DE SÍNTESIS	Resumen de resultados	Los resultados de la investigación se plasman en un resumen de los datos más importantes para su exposición y mejor comprensión del tema.

Fuente: Autores, 2024.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

La transición de la cirugía ortognática hacia una era digital ha impulsado avances significativos en términos de precisión, eficiencia y seguridad de los procedimientos quirúrgicos. La incorporación de la planificación virtual tridimensional (3D) y las tecnologías de adquisición facial ha sido fundamental para optimizar la predicción de resultados y personalizar los tratamientos. Estas herramientas no solo han mejorado la planificación quirúrgica, sino que también han facilitado una comunicación más efectiva entre el equipo médico y el paciente, lo que se traduce en una mayor satisfacción del paciente (7,8). Asimismo, la integración de algoritmos



de aprendizaje profundo ha mostrado un gran potencial en la predicción de planes quirúrgicos basados en análisis cefalométricos tridimensionales, marcando un hito en la automatización y precisión de la planificación quirúrgica (9).

La impresión 3D ha transformado la fabricación de guías quirúrgicas y dispositivos personalizados, como implantes diseñados específicamente para cada paciente. Esta tecnología ha permitido una mayor precisión en la ejecución de los procedimientos, reduciendo el tiempo operatorio y beneficiando tanto al cirujano como al paciente (10,11). En particular, los implantes personalizados han demostrado ser una solución eficaz en casos complejos, como la corrección de microsomía hemifacial o la reconstrucción de la articulación temporomandibular (12,13). Asimismo, la impresión 3D ha ampliado las posibilidades en el diseño de prótesis y dispositivos para la corrección de anomalías dentofaciales, mejorando tanto la funcionalidad como la estética (28).

Por otro lado, el enfoque "surgery-first" ha ganado popularidad al priorizar la cirugía antes del tratamiento ortodóntico, lo que reduce significativamente el tiempo total de tratamiento y mejora la calidad de vida del paciente desde etapas tempranas (14). Sin embargo, este enfoque requiere una planificación rigurosa y la colaboración de un equipo multidisciplinario experimentado para garantizar resultados óptimos. Por otro lado, las técnicas mínimamente invasivas, como el uso de instrumental piezoeléctrico, han demostrado ser efectivas para reducir la morbilidad postoperatoria y acelerar la recuperación (15). Estudios recientes destacan que estas técnicas no solo disminuyen las complicaciones, sino que también mejoran los resultados estéticos y funcionales (6,9).

En el ámbito de las complicaciones, se han desarrollado estrategias avanzadas para abordar problemas como el "bad split" bilateral durante la osteotomía mandibular. Estas incluyen el uso de guías quirúrgicas personalizadas y técnicas de fijación innovadoras (16). Asimismo, la cirugía ortognática ha mostrado un impacto positivo en la vía aérea, especialmente en pacientes con apnea obstructiva del sueño,



mejorando significativamente la funcionalidad respiratoria (17,18). En los procedimientos bimaxilares, se ha observado una tendencia hacia el avance facial, lo que ha generado beneficios tanto estéticos como funcionales para los pacientes (10).

El manejo integral de las anomalías dentofaciales ha evolucionado hacia un enfoque más estético, incorporando procedimientos complementarios como la corrección de la pirámide nasal para lograr una mayor armonía facial (17,22). Por otro lado, la incorporación de biomateriales avanzados, como el sistema Vivostat®, ha mejorado el manejo intraoperatorio al actuar como sellador hemostático, reduciendo el sangrado y facilitando la cicatrización (19). Estos avances, junto con la implementación de protocolos guiados y el uso de miniplacas personalizadas, han contribuido a una mayor eficiencia quirúrgica y a la minimización de complicaciones (20,21).

Las tendencias actuales en cirugía ortognática incluyen el uso de tecnologías de adquisición tridimensional para el análisis de tejidos blandos, lo que permite una predicción más precisa de los resultados estéticos y funcionales (29). Asimismo, revisiones recientes han subrayado la importancia de los avances en técnicas quirúrgicas y en la planificación digital para mejorar la experiencia del paciente y reducir la morbilidad asociada a los procedimientos (4,26). Estos desarrollos continúan posicionando a la cirugía ortognática como una disciplina en constante evolución, con un enfoque cada vez más centrado en la personalización, la eficiencia y la mejora de la calidad de vida del paciente.

CONCLUSIÓN

Los avances en planificación 3D, impresión 3D, técnicas mínimamente invasivas como el instrumental piezoeléctrico, el enfoque "surgery-first" y el uso de biomateriales han optimizado la precisión, funcionalidad y estética en cirugía ortognática, mejorando resultados clínicos, reduciendo complicaciones



postoperatorias y aumentando la satisfacción del paciente.

FINANCIAMIENTO

No monetario

CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de interés con personas o instituciones ligadas a la investigación.

AGRADECIMIENTOS

A la dirección de investigación de UNIANDES.

REFERENCIAS

1. Ter Horst R, et al. Three-dimensional virtual planning in mandibular advancement surgery: Soft tissue prediction based on deep learning. *J Craniomaxillofac Surg.* 2021;49(9):775-782. doi:10.1016/j.jcms.2021.04.001.
2. Cao RK, et al. Application of three-dimensional technology in orthognathic surgery: a narrative review. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2022;26(21):7858-7865. doi:10.26355/eurrev_202211_30137.
3. Zammit D, et al. Current trends in orthognathic surgery. *Medicina.* 2023;59(12):2100. doi:10.3390/medicina59122100.
4. Jandali D, et al. Recent advances in orthognathic surgery. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2020;28(4):246-250. doi:10.1097/MOO.0000000000000638.
5. Lin H, et al. 3D printing in orthognathic surgery - A literature review. *J Formos Med Assoc.* 2018;117(7):547-558. doi:10.1016/j.jfma.2018.01.008.
6. Carrasco R, et al. Minimally invasive orthognathic surgery. *Rev Mex Cir Bucal Maxilofac.* 2023;34(4):269-275. doi:10.1016/j.rmclc.2023.07.0071.
7. Gwen R, et al. Surgical efficiency and minimizing patient morbidity by using a novel surgical algorithm in orthognathic surgery. *Curr Res Oral Maxillofac Surg.* 2020;28(2):95-109. doi:10.1016/j.cxom.2020.05.009.
8. Zheng Y, et al. Effect of surgery-first approach on quality of life and mental health of orthognathic patients: A systematic review and meta-analysis. *Heliyon.* 2024;10(1):e23285. doi:10.1016/j.heliyon.2023.e23285.
9. Paggi J, et al. Esthetic considerations in minimally invasive orthognathic surgery. *Curr Res Oral Maxillofac Surg.* 2020;28(2):95-109. doi:10.1016/j.cxom.2020.05.009.



10. Ravelo V, et al. Morfología ósea facial en cirugía ortognática. ¿Existe tendencia hacia el avance facial? *Int J Morphol.* 2021;39(4):1116-1122. doi:10.4067/S0717-95022021000401116.
11. Erazo C, et al. Evolución hacia la era digital de la cirugía ortognática. Experiencia en un centro universitario. *Rev Cir.* 2021;73(2):158-165. doi:10.4067/S0717-95022021000401116.
12. Alkaabi S, et al. Virtual and traditional surgical planning in orthognathic surgery - systematic review and meta-analysis. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2022;60(9):1184-1191. doi:10.1016/j.bjoms.2022.07.007.
13. Cheng M, et al. Prediction of orthognathic surgery plan from 3D cephalometric analysis via deep learning. *BMC Oral Health.* 2023;23(1):161. doi:10.1186/s12903-023-02844-z.
14. Vargas-Buratovic J. P, López-Suárez C. P, Rojas-Bascuñán A. S, , Pinedo-Henríquez F. J. Instrumental piezoeléctrico comparado con sierra convencional en cirugía ortognática. *International Journal of Interdisciplinary Dentistry [Internet].* 2021;14(1):73-78.
15. Cordero Peña Grover, Gheresi Miranda Hugo, Carrión Mauricio Lizeth. Factores asociados a la pérdida sanguínea en cirugía ortognática. *Rev. Estomatol. Herediana [Internet].* 2022;32(3): 209-217.
16. García M, et al. La cirugía ortognática en el tratamiento del síndrome de apnea obstructiva del sueño. Revisión bibliográfica. *Rev Cubana Estomatol.* 2020;57(1):1-19.
17. Traub V, Carmash C, Noguera A, Solé P. Descripción del manejo cosmético de la pirámide nasal complementario a cirugía ortognática. Revisión narrativa. *Int J Interdiscip Dent.* 2021;14(3):246-252.
18. Eslava C, et al. Corrección de microsomía hemifacial con prótesis de articulación temporomandibular con extensión a arco cigomático y cirugía ortognática. *Rev Esp Cir Oral Maxilofac.* 2021;43(4):156-161. doi:10.20986/recom.2021.1303/2021.
19. Brunso J, et al. Guías y miniplacas personalizadas: un protocolo guiado para cirugía ortognática. Estudio prospectivo observacional. *Rev Esp Cir Oral Maxilofac.* 2017;39(1):7-14.
20. Rodríguez O, et al. Diagnosis and treatment planning in orthognathic surgery. *RCOE.* 2002;7(6):629-641.
21. Morales TB, et al. Complicaciones en cirugía ortognática. Conceptos actuales y revisión de la literatura. *Rev ADM.* 2015;72(5):230-235.



22. Morales D, et al. Manejo integral estético de una anomalía dentofacial. Rev Cubana Estomatol. 2020;57(1):e2898.
23. Soto F, et al. Manejo quirúrgico de bad split bilateral en cirugía ortognática. Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello. 2023;83(1):66-69. doi:10.4067/S0718-48162023000100066.
24. Ravelo V, et al. Cambios en la vía aérea después de cirugía ortognática bimaxilar. Int J Morphol. 2022;40(5):1361-1367. doi:10.4067/S0717-95022022000501361.
25. Tapia C, et al. Uso de Sistema Vivostat® como hemoderivado sellador de abordajes en cirugía ortognática y reconstrucciones de los maxilares, reporte de 23 casos. ARS Med (Santiago). 2023;48(1):23-26. doi:10.11565/arsmed.v48i1.1929.
26. Seo HJ, Choi YK. Current trends in orthognathic surgery. Arch Craniofac Surg. 2021;22(6):287-295. doi:10.7181/acfs.2021.00598
27. Li DTS, Leung YY. Patient-Specific Implants in Orthognathic Surgery. Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 2023;35(1):61-69. doi:10.1016/j.coms.2022.06.004
28. Yashavanth Kumar DS, Christopher SD, Mallegowda H, Dave V, Gulia SK, Bhanot R. Three-dimensional printing in the field of oral and maxillofacial surgery. Natl J Maxillofac Surg. 2022;13(Suppl 1):S19-S23. doi:10.4103/njms.NJMS_43_20
29. Rasteau S, Sigaux N, Louvrier A, Bouletreau P. Three-dimensional acquisition technologies for facial soft tissues - Applications and prospects in orthognathic surgery. J Stomatol Oral Maxillofac Surg. 2020;121(6):721-728. doi:10.1016/j.jormas.2020.05.013
30. Wang Z, Shi Y, Wang Y, Chen W, Jiang H, Cheng J. Three-dimensional quantitative changes of condyle in patients with skeletal class III malocclusion after bimaxillary orthognathic surgery with 5-year follow-up. Clin Oral Investig. 2023;27(7):4061-4071. doi:10.1007/s00784-023-05032-z

Derechos de autor: 2024 Por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>