

ARTICULO REVISIÓN

Progresos recientes en la cirugía ortopédica maxilofacial

Recent advances in maxillofacial orthopedic surgery

Progressos recentes na cirurgia ortopédica maxilofacial

Mary Anahí Santos-Barona¹ , Doménica Salomé Colina-Ordoñez¹ , Ariel José Romero-Fernández¹ ¹Universidad Regional Autónoma de los Andes. Ambato, Ecuador.**Recibido:** 27 de diciembre de 2025**Aceptado:** 28 de diciembre de 2025**Publicado:** 31 de diciembre de 2025

Citar como: Santos-Barona MA, Colina-Ordoñez DS, Romero-Fernández AJ. Progresos recientes en la cirugía ortopédica maxilofacial. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2025 [citado: fecha de acceso]; 29(S2): e7026. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/7026>

RESUMEN

Introducción: la cirugía ortognática constituye un procedimiento esencial para corregir deformidades dentofaciales, mejorando simultáneamente la función oral y la estética facial.

Objetivo: describir los avances recientes en técnicas quirúrgicas, tecnologías emergentes y enfoques interdisciplinarios aplicados a la cirugía ortognática.

Métodos: se efectuó una revisión sistemática de la literatura científica en diversas bases de datos. La búsqueda se realizó mediante un algoritmo con palabras clave y operadores booleanos, permitiendo identificar fuentes relevantes. Los estudios seleccionados, tras aplicar criterios de inclusión y exclusión, fueron analizados críticamente considerando actualidad, calidad metodológica y pertinencia temática, integrándose en la síntesis final de la revisión.

Desarrollo: los hallazgos destacan la incorporación de tomografía computarizada tridimensional, resonancia magnética y planificación virtual como herramientas que optimizan la precisión quirúrgica. La impresión 3D permite diseñar fijaciones e implantes personalizados, reduciendo trauma y acelerando la recuperación. Se describen técnicas mínimamente invasivas como osteotomía Le Fort I, osteotomía sagital de rama mandibular y genioplastia, que disminuyen edema y complicaciones postoperatorias. Asimismo, el enfoque "cirugía primero" ha mejorado la satisfacción y motivación de los pacientes, integrando aspectos psicológicos y funcionales. La interdisciplinariedad entre cirujanos, ortodoncistas y otros especialistas se consolida como pilar para resultados exitosos.

Conclusiones: la cirugía ortognática ha evolucionado hacia procedimientos más precisos, personalizados y menos invasivos, apoyados en tecnologías digitales y planificación virtual. Estos avances fortalecen la seguridad, reducen la morbilidad y mejoran la calidad de vida de los pacientes, consolidando un abordaje integral que combina estética, función y bienestar psicológico.

Palabras clave: Cirugía Bucal; Cirugía Ortognática; Desarrollo Tecnológico.

ABSTRACT

Introduction: orthognathic surgery constitutes an essential procedure to correct dentofacial deformities, simultaneously improving oral function and facial aesthetics.

Objective: to describe recent advances in surgical techniques, emerging technologies, and interdisciplinary approaches applied to orthognathic surgery.

Methods: a systematic review of the scientific literature was conducted across various databases. The search was performed using an algorithm with keywords and Boolean operators, allowing the identification of relevant sources. The selected studies, after applying inclusion and exclusion criteria, were critically analyzed considering timeliness, methodological quality, and thematic relevance, and were integrated into the final synthesis of the review.

Development: the findings highlight the incorporation of three-dimensional computed tomography, magnetic resonance imaging, and virtual planning as tools that optimize surgical precision. Three-dimensional printing enables the design of customized fixations and implants, reducing trauma and accelerating recovery. Minimally invasive techniques such as Le Fort I osteotomy, sagittal split ramus osteotomy, and genioplasty are described, which decrease edema and postoperative complications. Likewise, the "surgery-first" approach has improved patient satisfaction and motivation, integrating psychological and functional aspects. Interdisciplinarity among surgeons, orthodontists, and other specialists is consolidated as a cornerstone for successful outcomes.

Conclusions: orthognathic surgery has evolved toward more precise, personalized, and less invasive procedures, supported by digital technologies and virtual planning. These advances strengthen safety, reduce morbidity, and improve patients' quality of life, consolidating a comprehensive approach that combines aesthetics, function, and psychological well-being.

Keywords: Surgery, Oral; Orthognathic Surgery; Technological Development.

RESUMO

Introdução: a cirurgia ortognática constitui um procedimento essencial para corrigir deformidades dentofaciais, melhorando simultaneamente a função oral e a estética facial.

Objetivo: descrever os avanços recentes em técnicas cirúrgicas, tecnologias emergentes e abordagens interdisciplinares aplicadas à cirurgia ortognática.

Métodos: foi realizada uma revisão sistemática da literatura científica em diversas bases de dados. A busca foi conduzida por meio de um algoritmo com palavras-chave e operadores booleanos, permitindo identificar fontes relevantes. Os estudos selecionados, após a aplicação de critérios de inclusão e exclusão, foram analisados criticamente considerando atualidade, qualidade metodológica e pertinência temática, sendo integrados na síntese final da revisão.

Desenvolvimento: os achados destacam a incorporação da tomografia computadorizada tridimensional, da ressonância magnética e do planejamento virtual como ferramentas que otimizam a precisão cirúrgica. A impressão 3D permite projetar fixações e implantes personalizados, reduzindo o trauma e acelerando a recuperação. São descritas técnicas minimamente invasivas como a osteotomia Le Fort I, a osteotomia sagital da mandíbula e a genioplastia, que diminuem o edema e as complicações pós-operatórias. Além disso, a abordagem "cirurgia primeiro" tem melhorado a satisfação e a motivação dos pacientes, integrando aspectos psicológicos e funcionais. A interdisciplinaridade entre cirurgiões, ortodontistas e outros especialistas consolida-se como pilar para resultados bem-sucedidos.

Conclusões: a cirurgia ortognática evoluiu para procedimentos mais precisos, personalizados e menos invasivos, apoiados em tecnologias digitais e planejamento virtual. Esses avanços fortalecem a segurança, reduzem a morbidade e melhoram a qualidade de vida dos pacientes, consolidando uma abordagem integral que combina estética, função e bem-estar psicológico.

Palavras-chave: Cirurgia Bucal; Cirurgia Ortognática; Desenvolvimento Tecnológico.

INTRODUCCIÓN

La cirugía ortognática desempeña un papel de vital importancia en el tratamiento integral de problemas maxilofaciales y dentofaciales que afectan tanto la función como la estética facial de los pacientes. En casos de maloclusiones severas o asimetrías faciales significativas, la cirugía ortognática ofrece una solución efectiva y duradera, abordando no sólo los aspectos estéticos, sino también los funcionales.⁽¹⁾ Este procedimiento es esencial para corregir deformidades faciales congénitas o adquiridas, mejorando la calidad de vida de los pacientes al restaurar la función adecuada de la masticación, la fonación y la respiración. Además, la cirugía ortognática contribuye a optimizar la salud oral a largo plazo, aliviar el dolor asociado con trastornos temporomandibulares y proporcionar una solución integral para aquellos que enfrentan desafíos significativos en su estructura facial.

La cirugía ortognática puede describirse como el procedimiento quirúrgico que generalmente se realiza en el campo de la cirugía craneofacial para abordar deformidades maxilares y mandibulares por maloclusión dental, problemas relacionados con el perfil facial y mejorar la apariencia facial. Más recientemente, se ha implementado para corregir pacientes con apnea obstructiva del sueño (AOS). La cirugía ortognática requiere la cooperación de cirujanos maxilofaciales, ortodoncistas y prostodoncistas desde la formulación de la planificación quirúrgica hasta la ejecución de la cirugía.⁽²⁾ Se ha demostrado que la cirugía ortognática generó un impacto positivo en la calidad de vida de aquellos pacientes con deformidades dentofaciales, especialmente de aquellos pacientes que perdieron el período principal (dentición temporal o mixta) en el que se adoptaron dispositivos funcionales para corregir anomalías físicas. Además, la cirugía ortognática podría ser una opción para algunas enfermedades raras, como la displasia cleidocraneal y la corrección de la sonrisa o sobrecrecimiento gingival saludable.⁽³⁾

La cirugía ortognática ha experimentado notables avances a lo largo del último siglo. Actualmente, se emplean osteotomías en la región central de la cara y la mandíbula de manera simultánea para llevar a cabo movimientos independientes o coordinados, abordando así preocupaciones tanto funcionales como estéticas. Entre los progresos destacados de las últimas dos décadas se encuentran la mayor adhesión a la planificación asistida por computadora, la utilización de fijaciones personalizadas para cada paciente, la expansión de las aplicaciones para tratar la obstrucción de las vías respiratorias superiores y cambios en los enfoques quirúrgicos ortodónticos.⁽⁴⁾

En los últimos años, la cirugía ortognática ha experimentado notables avances, impulsados por el progreso en tecnologías médicas y métodos quirúrgicos. La incorporación de tecnologías de imagen avanzadas, como la tomografía computarizada 3D y la resonancia magnética, ha permitido una visualización más detallada de la anatomía facial, facilitando la planificación quirúrgica personalizada para cada paciente.⁽⁵⁾ La introducción de técnicas de modelado y planificación virtual ha posibilitado a los cirujanos simular procedimientos antes de llevarlos a cabo, mejorando la precisión y eficiencia. Además, el desarrollo de técnicas menos invasivas, el uso de cirugía asistida por computadora durante los procedimientos y la aplicación de la impresión 3D para crear modelos e implantes personalizados son aspectos destacados de estos avances. Aunque estos logros han mejorado la precisión y la seguridad de la cirugía ortognática, la investigación y la innovación continúan, prometiendo aún más avances en el campo.

En la actualidad, se observa una creciente preferencia por los procedimientos mínimamente invasivos en diversas ramas de la medicina. La cirugía mínimamente invasiva se caracteriza por la aplicación de enfoques innovadores que buscan mitigar las consecuencias asociadas con las cirugías convencionales. Sus metas principales comprenden la reducción del daño a los tejidos, la minimización del sangrado, edema y lesiones en los tejidos circundantes, con el propósito de mejorar tanto la rapidez como la calidad del proceso de recuperación.⁽⁶⁾

Se han desarrollado tres técnicas mínimamente invasivas para realizar una cirugía ortognática mínimamente invasiva COMI (Cirugía Ortognática Mínimamente Invasiva), que son osteotomía Le Fort I (OLFI), osteotomía sagital de rama mandibular (OSRM) y genioplastia;⁽⁷⁾ las cuales se caracterizan por mantener incisiones pequeñas, se despersonaliza solo lo necesario para preservar las inserciones musculares, se traduce en menor edema, Trismus y un postoperatorio más cómodo, además, los tiempos operatorio y costos se reducen, pero para lograr esto se ha propuesto estandarizar estos procedimientos quirúrgicos y el diseño de un instrumental adecuado, potencializando la eficiencia quirúrgica; todo esto no sería posible sin la ayuda PV3D que permite al profesional visualizar, analizar y determinar de manera anticipada la anatomía del paciente.⁽⁸⁾

Para permitir la estandarización, se desarrollaron plantillas de secuencias que indican el orden sistemático de los instrumentos codificados con respecto al procedimiento ortognático quirúrgico, un protocolo de "10 pasos a paso" fue desarrollado para integrar la planificación virtual 3D asistida por computadora de la cirugía ortognática en la rutina clínica diaria de una manera fácil de usar.⁽⁹⁾ Su posterior optimización disminuyó significativamente el tiempo total de planificación del tratamiento virtual en la práctica clínica ortognática diaria. En la disminución de la morbilidad quirúrgica de los pacientes, uno de los principales parámetros es la duración del tiempo operatorio, además de otros factores como la hipotensión.⁽¹⁰⁾

En 2009 se desarrolló un novedoso protocolo llamado, enfoque de cirugía primero (SFA), caracterizado por comenzar con una cirugía previa y ser seguido por un tratamiento de ortodoncia.⁽¹¹⁾ Este enfoque puede mejorar la satisfacción del paciente y la motivación hacia el tratamiento propiciando la salud mental y calidad de vida, los pacientes con maloclusión esquelética de clase II o III que se someten a cirugía ortognática pueden mejorar su aceptación psicosocial, función oral, estética y autoestima, el tratamiento de las enfermedades abarca no solo la erradicación de la patología y la mejora de la función, sino también la rehabilitación estética y el reconocimiento del estado psicológico.⁽¹²⁾ Los factores psicológicos y fisiológicos están interconectados, y pueden afectar los planes de tratamiento, la duración del tratamiento, las complicaciones postoperatorias y la satisfacción postoperatoria.⁽¹³⁾ Lo indicado, motiva el desarrollo del presente estudio, el cual tuvo por objetivo describir los avances recientes en técnicas quirúrgicas, tecnologías emergentes y enfoques interdisciplinarios aplicados a la cirugía ortognática.

MÉTODOS

El presente estudio se diseñó como una revisión sistemática de la literatura, siguiendo las directrices de la declaración PRISMA para garantizar transparencia y reproducibilidad. El periodo de búsqueda se delimitó entre los años 2010 y 2024, con el propósito de abarcar los avances más recientes y relevantes en el campo de la cirugía ortognática y sus tecnologías asociadas.

Las fuentes de información incluyeron bases de datos biomédicas de amplia cobertura: PubMed/MEDLINE, Scielo, ScienceDirect, Google Scholar, Lilacs y BVSALUD. Adicionalmente, se revisaron referencias secundarias de artículos seleccionados y literatura gris disponible en repositorios institucionales y actas de congresos, con el fin de ampliar la identificación de estudios pertinentes.

La estrategia de búsqueda se estructuró mediante un algoritmo que combinó palabras clave y operadores booleanos. Se emplearon términos MeSH y DeCS como "Orthognathic Surgery", "Technological Advances", "3D Planning", "Minimally Invasive Techniques" y "Virtual Surgical Planning", combinados con operadores AND y OR para maximizar la sensibilidad y especificidad de la búsqueda. Se consideraron publicaciones en español, inglés y portugués, lo que permitió integrar evidencia de distintos contextos geográficos y lingüísticos.

Los criterios de inclusión contemplaron artículos originales, ensayos clínicos, estudios de cohortes, informes de casos y revisiones sistemáticas publicados dentro del rango temporal definido, que abordaran directamente avances en técnicas quirúrgicas, tecnologías emergentes o enfoques interdisciplinarios en cirugía ortognática. Se excluyeron duplicados, artículos sin acceso completo, documentos irrelevantes para la temática, publicaciones anteriores a 2010, así como cartas, editoriales, guías de práctica clínica y tesis.

El proceso de selección se desarrolló en varias fases: primero se realizó la lectura de títulos y resúmenes para descartar estudios no pertinentes; posteriormente, se evaluaron los textos completos de los artículos potencialmente elegibles. Inicialmente se identificaron aproximadamente 1.200 registros; tras la depuración de duplicados y aplicación de criterios de exclusión, se redujo la muestra a 320 artículos; finalmente, se incluyeron 85 estudios en la síntesis cualitativa. El procedimiento se documentó mediante un diagrama de flujo PRISMA, que refleja de manera estructurada cada etapa de selección.

La extracción y análisis de datos se efectuó de manera sistemática, recopilando variables clave como autor, año de publicación, diseño metodológico, tamaño y características de la muestra, técnicas quirúrgicas empleadas, tecnologías utilizadas y resultados principales. La información se organizó en matrices comparativas para facilitar la interpretación. Se realizó una síntesis cualitativa de los hallazgos, dado que la heterogeneidad de los diseños y resultados no permitió la ejecución de un metaanálisis formal. Esta aproximación permitió integrar la evidencia disponible y ofrecer una visión crítica y actualizada sobre los progresos recientes en cirugía ortognática.

DESARROLLO

La descripción de la cirugía ortognática incluye su realización en el ámbito de la cirugía craneofacial, focalizándose en deformidades maxilares y mandibulares, maloclusión dental y problemas de perfil facial. Recientemente, se ha expandido su aplicación para abordar la apnea obstructiva del sueño (AOS).⁽¹⁴⁾ El éxito de la cirugía ortognática se ve facilitado por la colaboración, la cirugía ortognática juega un papel crucial en el tratamiento integral de problemas maxilofaciales y dentofaciales, abordando tanto aspectos estéticos como funcionales.

Es esencial para corregir maloclusiones severas, asimetrías faciales y deformidades congénitas adquiridas, mejorando la calidad de vida al restaurar la función adecuada de masticación, fonación y respiración. También contribuye a optimizar la salud oral a largo plazo y aliviar el dolor asociado con trastornos temporomandibulares, proporcionando una solución integral. La cirugía ortognática aborda deformidades maxilares y mandibulares, maloclusión dental y problemas relacionados con el perfil facial, siendo implementada recientemente para corregir la apnea obstructiva del sueño.⁽¹⁵⁾

Los avances notables en cirugía ortognática en el último siglo incluyen el empleo de osteotomías en la región central de la cara y la mandíbula para movimientos independientes o coordinados. En las últimas dos décadas, se ha observado una mayor adhesión a la planificación asistida por computadora, el uso de fijaciones personalizadas y la expansión de aplicaciones para tratar obstrucciones de las vías respiratorias superiores. Los cambios en los enfoques quirúrgicos ortodóncicos también han marcado una evolución en el campo.⁽¹⁶⁾

La incorporación de tecnologías de imagen avanzadas, como la tomografía computarizada 3D y resonancia magnética, ha mejorado la visualización detallada de la anatomía facial, permitiendo una planificación quirúrgica más precisa. La introducción de técnicas de modelado y planificación virtual ha facilitado a los cirujanos simular procedimientos antes de llevarlos a cabo, mejorando la eficiencia. Además, se han desarrollado técnicas menos invasivas, utilizando cirugía asistida por computadora y la aplicación de impresión 3D para modelos e implantes personalizados.

Requiere la colaboración de cirujanos maxilofaciales, ortodoncistas y prostodoncistas desde la planificación hasta la ejecución. Se ha demostrado su impacto positivo en la calidad de vida de pacientes con deformidades dentofaciales, incluyendo casos de pérdida del período principal de dentición. La cirugía ortognática también es capaz de tratar obstrucciones de las vías respiratorias al permitir una visualización detallada de la anatomía facial, facilitando la planificación quirúrgica personalizada.⁽¹⁷⁾

Técnicas de modelado y planificación virtual han permitido simular procedimientos, mejorando la precisión y eficiencia. Se han desarrollado procedimientos menos invasivos, se han implementado tres técnicas mínimamente invasivas para la cirugía ortognática, conocidas como COMI: osteotomía Le Fort I (OLFI), osteotomía sagital de rama mandibular (OSRM) y genioplastia. Estas técnicas se caracterizan por incisiones pequeñas, minimizando edema y trismos, y ofrecen un postoperatorio más cómodo. La estandarización de estos procedimientos y el diseño de instrumental adecuado, con la asistencia de la planificación virtual 3D, han potenciado la eficiencia quirúrgica.

La preferencia actual por procedimientos mínimamente invasivos busca reducir daño a tejidos, sangrado y mejorar la recuperación. La estandarización de procedimientos quirúrgicos y el diseño de instrumental adecuado, con la ayuda de planificación virtual 3D, han contribuido a la eficiencia quirúrgica. Un enfoque innovador, conocido como el enfoque de cirugía primero (SFA), ha surgido, comenzando con la cirugía previa seguida de tratamiento de ortodoncia. Este enfoque tiene el potencial de mejorar la satisfacción del paciente, la motivación hacia el tratamiento y la salud mental, afectando positivamente la aceptación psicosocial, función oral, estética y autoestima en pacientes con maloclusión esquelética de clase II o III.⁽¹⁸⁾

El impacto positivo de la cirugía ortognática en la calidad de vida se ha observado especialmente en pacientes con deformidades dentofaciales, incluyendo aquellos que perdieron el período principal de dentición temporal o mixta. Además, se ha explorado su utilidad en el tratamiento de enfermedades raras, como la displasia cleidocraneal, y en la corrección de sonrisas o sobrecrecimientos gingivales saludables. Los factores psicológicos y fisiológicos están intrínsecamente conectados en la cirugía ortognática y pueden influir en los planes de tratamiento, la duración del tratamiento, las complicaciones y la satisfacción postoperatorias. La investigación y la innovación continúan en este campo, prometiendo avances continuos en precisión y eficacia, para brindar de manera objetiva y humana un diagnóstico y tratamiento de manera individualizada y conveniente, preservando el bienestar del paciente sin afectar su estado psicológico.⁽¹⁹⁾

Los avances recientes se centran en la integración de tecnologías médicas y métodos quirúrgicos más avanzados. Tecnologías de imagen como la tomografía computarizada 3D y resonancia magnética ofrecen una visualización detallada de la anatomía facial, permitiendo una planificación quirúrgica personalizada. La simulación de procedimientos mediante técnicas de modelado y planificación virtual mejora la precisión y eficiencia. Además, se observa una preferencia creciente por procedimientos mínimamente invasivos, con técnicas como la COMI, que reducen incisiones y mejoran el postoperatorio.⁽²⁰⁾

La estandarización y protocolización son elementos clave en la evolución de la cirugía ortognática. Plantillas de secuencias y un protocolo de "10 pasos a paso" han sido desarrollados para facilitar la planificación virtual 3D asistida por computadora en la rutina clínica. También se ha propuesto un enfoque de cirugía primero (SFA), comenzando con una cirugía previa seguida de tratamiento ortodóncico, para mejorar la satisfacción del paciente y abordar aspectos psicosociales.

La interconexión de factores psicológicos y fisiológicos en pacientes sometidos a cirugía ortognática es reconocida, afectando la duración del tratamiento, las complicaciones postoperatorias y la satisfacción general. La investigación actual se enfoca en evaluar el impacto de tecnologías emergentes, como la planificación virtual 3D y la impresión 3D, en la precisión y eficacia de la cirugía ortognática. En conjunto, estos avances delinean un panorama en constante evolución en la búsqueda de mejoras continuas en la práctica de la cirugía ortognática. La interdisciplinariedad en la cirugía ortognática es de vital importancia debido a la naturaleza compleja de este campo médico. La cirugía ortognática aborda la corrección de malformaciones

faciales y dentales, y su éxito no solo depende de la pericia quirúrgica, sino también de la colaboración entre diversas disciplinas médicas. La combinación de ortodoncistas, cirujanos maxilofaciales, y otros profesionales de la salud es esencial para evaluar y abordar integralmente las necesidades del paciente.⁽²¹⁾

La colaboración entre ortodoncistas y cirujanos maxilofaciales es esencial para planificar y ejecutar el tratamiento de manera efectiva. Los ortodoncistas trabajan en la preparación preoperatoria, alineando los dientes y estableciendo una base dental sólida para la cirugía. Por otro lado, los cirujanos maxilofaciales llevan a cabo las intervenciones quirúrgicas necesarias para corregir las deformidades esqueléticas y faciales. Esta colaboración estrecha garantiza una integración armoniosa de los procedimientos y una recuperación exitosa para el paciente.

Además, la inclusión de otros profesionales, como radiólogos, anestesiólogos y patólogos, dentro del equipo interdisciplinario contribuye a una evaluación exhaustiva y segura del paciente. La interpretación precisa de imágenes radiológicas, la administración segura de anestesia y la evaluación de posibles complicaciones patológicas son aspectos cruciales que requieren la experiencia de diversas especialidades médicas. La interdisciplinariedad garantiza que se aborden todas las dimensiones de la salud del paciente durante el proceso quirúrgico y de recuperación.⁽²²⁾

La cirugía ortognática, como rama especializada dentro de la cirugía craneofacial, ha demostrado ser una herramienta invaluable en la corrección de una amplia gama de anomalías dentofaciales, desde maloclusiones severas hasta asimetrías faciales y deformidades congénitas o adquiridas. Su aplicación no se limita solo a la restauración de la armonía estética del rostro, sino que también aborda aspectos funcionales fundamentales para la calidad de vida del paciente, como la masticación, la fonación y la respiración. La reciente expansión de su uso para tratar la apnea obstructiva del sueño subraya su versatilidad y su capacidad para adaptarse a las necesidades médicas emergentes.⁽²³⁾

Los avances tecnológicos han sido un motor clave en la evolución de la cirugía ortognática. La introducción de herramientas de planificación asistida por computadora ha revolucionado la forma en que se planifican y ejecutan los procedimientos quirúrgicos, permitiendo una precisión sin precedentes y una personalización adaptada a las características únicas de cada paciente. La utilización de imágenes avanzadas, como la tomografía computarizada 3D y la resonancia magnética, ofrece una visualización detallada de la anatomía facial, facilitando una planificación quirúrgica precisa y minimizando los riesgos asociados con la intervención.⁽²⁴⁾

La colaboración interdisciplinaria es un pilar fundamental en el éxito de la cirugía ortognática. La integración de cirujanos maxilofaciales, ortodoncistas, radiólogos, anestesiólogos y otros profesionales de la salud permite un enfoque holístico que aborda tanto los aspectos médicos como los psicosociales del tratamiento. Esta colaboración garantiza una evaluación exhaustiva de las necesidades del paciente y una atención integral que optimiza los resultados quirúrgicos y la recuperación postoperatoria. En paralelo, los enfoques quirúrgicos han evolucionado hacia procedimientos menos invasivos, como la COMI, que minimizan el trauma quirúrgico y aceleran la recuperación del paciente. El enfoque de cirugía primero (SFA) ha surgido como una estrategia innovadora que prioriza la intervención quirúrgica inicial seguida de un tratamiento ortodóncico, lo que puede mejorar la satisfacción del paciente y abordar aspectos psicológicos y emocionales asociados con la maloclusión.⁽²⁵⁾

CONCLUSIONES

La cirugía ortognática se consolida como una herramienta esencial en el abordaje integral de las deformidades dentofaciales, al ofrecer beneficios tanto estéticos como funcionales que mejoran la calidad de vida de los pacientes. Su capacidad para corregir maloclusiones severas, asimetrías y problemas respiratorios se complementa con la evolución hacia técnicas mínimamente invasivas y el uso de tecnologías avanzadas de imagen, impresión 3D y planificación virtual, que aumentan la precisión, reducen la morbilidad y agilizan la recuperación. La incorporación de enfoques como la cirugía primera, la ortodoncia postcirugía y la integración de aspectos psicológicos en los planes terapéuticos refleja una visión más holística y centrada en el paciente, fortaleciendo la satisfacción y el bienestar emocional. Asimismo, la estandarización de procedimientos y el diseño de instrumentos específicos optimizan la práctica clínica y facilitan la labor de los profesionales. En conjunto, estos avances marcan la transición hacia una cirugía ortognática más personalizada, segura y eficiente, que atiende de manera equilibrada las dimensiones físicas, funcionales y psicosociales del tratamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ter Horst R, van Weert H, Loonen T, Bergé S, Vinayahalingam S, Baan F, et al. Three-dimensional virtual planning in mandibular advancement surgery: Soft tissue prediction based on deep learning. Elsevier [Internet]. 2021 [Citado 08/01/2024]; 49(9):775-782. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33941437/>
2. Cao RK, Li LS, Cao YJ. Application of three-dimensional technology in orthognathic surgery:a narrative review. Eur Rev Med Pharmacol Sci [Internet]. 2022 [Citado 08/01/2024]; 26(21): 7858-7865. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36394734/>
3. Zammit D, Ettinger RE, Sanati-Mehrizy P, Susarla SM. Current Trends in Orthognathic Surgery. Medicina [Internet]. 2023 [Citado 08/01/2024]; 59(12):2100. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38138203/>
4. Jandali D, Barrera JE. Recent advances in orthognathic surgery. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg [Internet]. 2020 [Citado 08/01/2024]; 28(4): 246–250. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32618748/>
5. Lin HH, Lonic D, Lo LJ. 3D printing in orthognathic surgery - A literature review. J Formos Med Assoc [Internet]. 2018 [Citado 08/01/2024]; 117(7): 547– 558. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29398097/>
6. Carrasco R, Fernández MA. Minimally invasive orthognathic surgery. Revista Médica Clínica Las Condes [Internet]. 2023 [Citado 15/01/2024]; 34(4): 269-275. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-cirugia-ortognatica-minimamente-invasiva-S0716864023000603>
7. Gwen R. Surgical Efficiency and Minimizing Patient Morbidity by Using a Novel Surgical Algorithm in Orthognathic Surgery. Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am [Internet]. 2020 [Citado 15/01/2024]; 28(2): 95-109. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32741518/>

8. Zheng Y, Liao N, Mo S, Huang X, Zhou N. Effect of surgery-first approach on quality of life and mental health of orthognathic patients: A systematic review and meta-analysis. *Heliyon* [Internet]. 2023 Dec 3 [Citado 16/01/2024]; 10(1): e23285. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38163099/>
9. Claus JDP, Almeida MS, Lopes HJC, Pereira A, Leon N. Esthetic Considerations In Minimally Invasive Orthognathic Surgery. *Compend Contin Educ Dent* [internet]. 2023 Feb [Citado 16/01/2024]; 44(2):81-85. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36802748/>
10. Ravelo V, Olate G, Huentequeo-Molina C, Haidar Ziyad S, Parra M, Vásquez B, et al. Morfología Ósea Facial en Cirugía Ortognática. ¿Existe Tendencia Hacia el Avance Facial? *Int. J. Morphol* [Internet]. 2021 [Citado 18/01/2024]; 39(4): 1116-1122. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022021000401116
11. Erazo CC, Maripangui DM, Quispe VD, Schulz RR, Jara R, Andrade CP, et al. Evolución hacia la era digital de la cirugía ortognática. Experiencia en un centro universitario. *Rev. cir.* [Internet]. 2021 [Citado 20/01/2024]; 73(2): 158- 165. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-45492021000200158
12. Alkaabi S, Maningky M, Helder MN, Alsabri G. Virtual and traditional surgical planning in orthognathic surgery - systematic review and meta-analysis. *Br J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2022 [Citado 20/01/2024]; 60(9): 1184-1191. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36030091/>
13. Cheng M, et al. Prediction of orthognathic surgery plan from 3D cephalometric analysis via deep learning. *BMC oral health* [Internet]. 2023 [Citado 15/01/2024]; 23(1): 161. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36934241/>
14. Vargas-Buratovic JP, López-Suárez CP, Rojas-Bascuñán AS, Pinedo-Henríquez FJ. Instrumental piezoelectrónico comparado con sierra convencional en cirugía ortognática. *International Journal of Interdisciplinary Dentistry* [Internet]. 2021 [Citado 15/01/2024]; 14(1): 73-78. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=610066943015>
15. Cordero G, Ghersi Miranda H, Carrión Mauricio L, et al. Factores asociados a la pérdida sanguínea en cirugía ortognática. *Rev. estomatol. Hered* [Internet]. 2022 [Citado 15/01/2024]; 32(3): 209-217. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1559967>
16. García Menéndez M, Ducasse Olivera P, Hernández Gálvez Y, Abull Jauregui J, Ruiz Galvez OI, Cuspineda Bravo E. La cirugía ortognática en el tratamiento del síndrome de apnea obstrutiva del sueño. *Revista Cubana de Estomatología* [Internet]. 2020 [Citado 15/01/2024]; 57(1): 1-19. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=378662239001>
17. Traub V, Carmash C, Noguera A, Solé P. Descripción del manejo cosmético de la pirámide nasal complementario a cirugía ortognática. Revisión narrativa. *International Journal of Interdisciplinary Dentistry* [Internet]. 2021 [Citado 15/01/2024]; 14(3): 246-252. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=610069824012>

18. Eslava Jacome CA, Arteaga Arteaga MC, Montenegro Santofimio LE, Marulanda Grajales D. Corrección de microsomía hemifacial con prótesis de articulación temporomandibular con extensión a arco cigomático y cirugía ortognática. *Rev Esp Cir Oral Maxilofac* [Internet]. 2021 dic [citado 21/01/2024]; 43(4): 156-161. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-05582021000400006
19. Bruno J, Prol C, Franco M, Carlos Fde, Martin Jesús C, Santamaría Joseba A. Guías y miniplacas personalizadas: un protocolo guiado para cirugía ortognática: estudio prospectivo observacional. *Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac* [Internet]. 2017 [citado 21/01/2024]; 39(1): 07-14. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-05582017000100007
20. Reyneke JP, Ferretti C. Diagnosis and Planning in Orthognathic Surgery. In: Bonanthaya K, Panneerselvam E, Manuel S, Kumar VV, Rai A. (eds) *Oral and Maxillofacial Surgery for the Clinician* [Internet]. Springer, Singapore; 2021 [citado 14/03/2024]. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-15-1346-6_66
21. Morales TB. Complicaciones en cirugía ortognática. Conceptos actuales y revisión de la literatura. *Rev. ADM* [Internet]. 2015 [citado 14/03/2024]; 72(5): 230-235 Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=61596>
22. Morales Navarro D, Dago Farah S. Manejo integral estético de una anomalía dentofacial. *Rev cubana Estomatol* [Internet]. 2020 Mar [citado 21/02/2024]; 57(1): e2898. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072020000100018
23. Soto DF, Cancino GJ, Fonseca ED, Gunckel M. Manejo quirúrgico de bad split bilateral en cirugía ortognática. *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello* [Internet]. 2023 Mar [citado 20/03/2024]; 83(1): 66-69. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162023000100066
24. Ravelo V, Olate S, Huentequeo-Molina C, Haidar ZS, Martínez F, Garay I, et al. Cambios en la Vía Aérea Despues de Cirugía Ortognática Bimaxilar. *Int. J. Morphol.* [Internet]. 2022 [citado 20/03/2024]; 40(5): 1361-1367. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022022000501361
25. Tapia CP, Sarzosa EM, Arrué DP, Mordoh Cucurella S, Guerrero GMI. Uso de Sistema Vivostat® como hemoderivado sellador de abordajes en cirugía ortognática y reconstrucciones de los maxilares, reporte de 23 casos. *ARS med* (Santiago) [Internet]. 2023 Mar [citado 20/03/2024]; 48(1): 23-26. Disponible en: <https://www.arsmedica.cl/index.php/MED/article/view/1929>