

Técnicas minimamente invasivas como a nova fronteira em cirurgia ortognática

Por Abrahão de Souza Assunção, Manuela Timbó Farrapo, Teresa Walter de Aguiar Ellery, Josfran da Silva Ferreira Filho, Laís Tajra Castello Branco e Andréa Silvia Walter de Aguiar

Fonte: OpenAlex · Unifor · [Publicação original](#)

INOVAÇÃO	APLICABILIDADE	POTENCIAL ECONÔMICO	MATURIDADE
8/10	7/10	9/10	Média

O paper revisa técnicas minimamente invasivas em cirurgia ortognática, destacando o papel da piezocirurgia, endoscopia e impressão 3D na obtenção de maior precisão, recuperação acelerada e menor número de complicações. Ele identifica um avanço significativo em abordagens cirúrgicas personalizadas, embora reconheça limitações para casos complexos e a necessidade de infraestrutura especializada. A pesquisa aponta para benefícios clínicos e funcionais superiores, posicionando essas técnicas como a nova fronteira na área.

NÚCLEO DA ANÁLISE

Ideia de startup ou produto

Uma startup focada em 'Soluções de Precisão para Cirurgia Ortognática', oferecendo uma plataforma integrada de software para planejamento cirúrgico 3D baseado em IA, fabricação sob demanda de guias cirúrgicos personalizados e consultoria/treinamento para clínicas que buscam implementar piezocirurgia e técnicas endoscópicas. O modelo de negócio pode incluir licenciamento de software, venda de guias e serviços de treinamento.

Aplicações práticas

As descobertas podem ser aplicadas na integração de impressão 3D para guias cirúrgicos personalizados, na adoção mais ampla de piezocirurgia e técnicas endoscópicas em cirurgia maxilofacial, e no desenvolvimento de programas de treinamento especializados para cirurgiões. A personalização do planejamento cirúrgico com base em imagens 3D é uma aplicação direta para otimizar resultados e reduzir riscos.

Potencial de mercado

Alto. O mercado global de dispositivos e serviços para cirurgia maxilofacial é substancial e crescente, impulsionado pela demanda por correções estéticas e funcionais. Abordagens minimamente invasivas oferecem uma vantagem competitiva ao reduzir a morbidade do paciente e o tempo de recuperação, atraindo tanto

pacientes quanto prestadores de serviços de saúde. Há um nicho de mercado para clínicas e hospitais especializados que oferecem essas tecnologias avançadas.

FUNDAMENTO CIENTÍFICO

Problema abordado

A cirurgia ortognática tradicional frequentemente envolve alta invasividade, tempos de recuperação prolongados, maiores taxas de complicação e resultados menos personalizados. O estudo aborda como as técnicas minimamente invasivas podem mitigar esses problemas, oferecendo maior precisão e melhores desfechos para os pacientes.

Metodologia

Foi realizada uma revisão bibliométrica de 23 artigos selecionados que abordaram procedimentos ortognáticos minimamente invasivos. A análise focou nas tecnologias utilizadas, aplicações clínicas, tipos de procedimentos e perfil dos pacientes, investigando precisão cirúrgica, impactos clínicos e limitações.

Principais descobertas

As técnicas minimamente invasivas, impulsionadas por piezocirurgia, endoscopia e impressão 3D, representam um avanço significativo. Os benefícios incluem maior precisão cirúrgica, menor tempo de internação, recuperação funcional acelerada e redução de complicações pós-operatórias (dor e edema). Guias cirúrgicos 3D e piezocirurgia são tecnologias determinantes. A maioria dos procedimentos ocorre na maxila (66,7%) e são bimaxilares (33,3%), em jovens adultos (15-30 anos). Limitações incluem casos complexos e deformidades severas, exigindo critérios rigorosos de seleção e infraestrutura adequada.

LEITURA PARA GESTÃO PÚBLICA

Políticas públicas podem incentivar a pesquisa e desenvolvimento em tecnologias cirúrgicas avançadas (ex: impressão 3D, IA para planejamento). É crucial estabelecer diretrizes e acreditação para centros que realizam cirurgias ortognáticas minimamente invasivas para garantir qualidade e segurança. O financiamento de programas de treinamento especializados para cirurgiões no sistema público de saúde pode democratizar o acesso a essas técnicas, além de considerar a cobertura de planejamento 3D e guias personalizados em planos de saúde públicos.

PARCERIA UNIVERSIDADE × EMPRESA

Parcerias entre a UNIFOR (ou outras instituições de pesquisa) e fabricantes de dispositivos médicos (ex: empresas de impressoras 3D, fabricantes de instrumentos cirúrgicos) para co-desenvolver e validar novas ferramentas. Colaborações entre hospitais especializados e empresas de software para criar ferramentas de planejamento cirúrgico baseadas em IA e módulos de treinamento em realidade virtual. Também, parcerias entre governo e academia para estabelecer centros de treinamento e programas-piloto para cirurgias minimamente invasivas.

OPORTUNIDADES DERIVADAS

4 direções estratégicas identificadas

STARTUP · IMPACTO ALTO · HEALTHTECH

Plataforma de Planejamento e Guias Cirúrgicos 3D para Ortognática

Desenvolvimento de uma plataforma de software baseada em IA para planejamento cirúrgico ortognático personalizado e fabricação sob demanda de guias cirúrgicos 3D de alta precisão, otimizando o uso de piezocirurgia e endoscopia.

PARCERIA · IMPACTO ALTO · HEALTHTECH

Centro de Excelência em Cirurgia Ortognática Minimamente Invasiva

Parceria entre a UNIFOR (ou outro centro de pesquisa) e hospitais privados/públicos para criar um centro de referência para pesquisa, treinamento e aplicação clínica de técnicas minimamente invasivas em cirurgia ortognática, com foco em validação de novas tecnologias e protocolos.

POLÍTICA PÚBLICA · IMPACTO ALTO · GOVTECH

Programa Nacional de Incentivo à Cirurgia Maxilofacial Avançada

Criação de políticas públicas para incentivar a adoção de tecnologias minimamente invasivas (piezocirurgia, 3D printing) em cirurgias ortognáticas no SUS, incluindo financiamento para equipamentos, treinamento de profissionais e diretrizes para padronização de procedimentos.

PRODUTO CORPORATIVO · IMPACTO MÉDIO · EDTECH

Soluções de Treinamento e Simulação para Cirurgia Ortognática

Desenvolvimento de simuladores de realidade virtual/aumentada e kits de treinamento prático para cirurgiões, focados nas técnicas de piezocirurgia, endoscopia e uso de guias 3D em cirurgia ortognática, visando aprimorar a curva de aprendizado e a segurança do paciente.

ABSTRACT ORIGINAL

Objetivo: Realizar uma revisão bibliométrica da literatura sobre técnicas minimamente invasivas em cirurgia ortognática, investigando as principais tecnologias utilizadas, a precisão cirúrgica, os impactos clínicos e suas limitações. Métodos: Foram selecionados 23 artigos que abordaram procedimentos ortognáticos minimamente invasivos, analisando tecnologias, aplicações clínicas, tipos de procedimentos e perfil dos pacientes. Resultados: Observou-se que a cirurgia ortognática evoluiu com a introdução de tecnologias como piezocirurgia, endoscopia e impressão 3D, que possibilitam abordagens menos invasivas e mais personalizadas. A maioria dos estudos relatou predominância de procedimentos na maxila (66,7%) e cirurgias bimaxilares (33,3%), sendo mais frequentes em jovens adultos entre 15 e 30 anos. Os resultados demonstraram benefícios como maior precisão cirúrgica, menor tempo de internação, recuperação funcional acelerada e redução de complicações pós-operatórias, especialmente dor e edema. As tecnologias de guias cirúrgicos 3D e piezocirurgia foram determinantes para esses avanços, embora ainda haja limitações em casos complexos e deformidades severas. Considerações finais: As técnicas minimamente invasivas em cirurgia ortognática representam um avanço significativo, com benefícios clínicos e funcionais superiores. Contudo, sua aplicação depende de critérios rigorosos de seleção e adequada infraestrutura profissional.

Para leigos: Cirurgia ortognática: menos cortes, mais precisão e recuperação rápida

O cenário atual

A cirurgia ortognática é um procedimento importante para corrigir problemas na estrutura do rosto e da mandíbula. Ela ajuda a melhorar a mastigação, a fala e a estética facial. Tradicionalmente, essas cirurgias podem ser bastante invasivas, exigindo um tempo de recuperação mais longo e com maiores riscos de complicações. No entanto, a medicina está sempre buscando formas de tornar os tratamentos mais seguros e eficientes, com o mínimo de impacto para o paciente.

O que os pesquisadores fizeram

Um grupo de pesquisadores da UNIFOR realizou uma revisão detalhada de estudos já publicados para entender melhor como as técnicas minimamente invasivas estão sendo usadas na cirurgia ortognática. O objetivo foi identificar as principais tecnologias empregadas, a precisão que elas oferecem, os benefícios para os pacientes e quais são suas limitações. Para isso, eles analisaram 23 artigos científicos que abordavam esses procedimentos menos invasivos, focando nas tecnologias, suas aplicações, tipos de cirurgias e o perfil dos pacientes tratados.

Como funciona na prática

As técnicas minimamente invasivas representam um grande avanço na cirurgia ortognática. Elas utilizam tecnologias modernas para realizar os procedimentos com cortes menores e menos trauma aos tecidos. Entre as tecnologias destacadas pelo estudo estão:

- **Piezocirurgia:** Uma técnica que usa vibrações ultrassônicas de alta frequência para cortar ossos de forma precisa, sem danificar os tecidos moles próximos, como nervos e vasos sanguíneos.
- **Endoscopia:** O uso de pequenas câmeras (endoscópios) inseridas por pequenas incisões, permitindo que o cirurgião visualize o campo operatório em um monitor sem a necessidade de grandes aberturas.
- **Impressão 3D e guias cirúrgicos:** A impressão 3D permite criar modelos exatos da anatomia do paciente e guias cirúrgicos personalizados. Esses guias ajudam o cirurgião a planejar e executar os cortes ósseos com uma precisão milimétrica, tornando a cirurgia mais previsível e segura.

Essas ferramentas permitem cirurgias mais "personalizadas", adaptadas à anatomia de cada paciente, e com um impacto menor no corpo.

Resultados e evidência

Os pesquisadores observaram que a cirurgia ortognática realmente avançou muito com a chegada dessas tecnologias. A análise dos 23 artigos mostrou que:

- A maioria dos procedimentos (66,7%) foi realizada na maxila (a parte superior da mandíbula), e 33,3% foram cirurgias que envolveram tanto a maxila quanto a mandíbula (bimaxilares).
- Os pacientes mais comuns eram jovens adultos, com idade entre 15 e 30 anos.
- Os benefícios são claros: as técnicas minimamente invasivas resultam em maior precisão durante a cirurgia, menor tempo de internação hospitalar, uma recuperação funcional mais rápida e uma redução significativa de complicações após a cirurgia, como dor e inchaço (edema).
- As tecnologias de guias cirúrgicos 3D e a piezocirurgia foram cruciais para esses resultados positivos.

Implicações práticas

Este estudo confirma que as técnicas minimamente invasivas estão transformando a cirurgia ortognática. Elas oferecem benefícios superiores para os pacientes, como menos dor e inchaço, recuperação mais rápida e resultados mais precisos. Isso significa que pessoas que precisam desse tipo de cirurgia podem esperar uma experiência menos traumática e um retorno mais rápido às suas atividades diárias. É um avanço importante para a prática clínica, melhorando a qualidade de vida dos pacientes.

Limitações e próximos passos

Apesar dos avanços, o estudo aponta que ainda existem desafios. As técnicas minimamente invasivas podem ter limitações em casos muito complexos ou em deformidades faciais severas. Além disso, para que esses procedimentos sejam aplicados com sucesso, é essencial que haja uma seleção rigorosa dos pacientes e que as clínicas e hospitais possuam uma infraestrutura profissional adequada e equipamentos modernos. O paper não detalha próximos passos específicos, mas a necessidade de critérios rigorosos e infraestrutura sugere a importância de treinamento contínuo e investimento em tecnologia para expandir o uso dessas técnicas.

QUEM SÃO OS PESQUISADORES

Quem são os pesquisadores

Os autores deste estudo são Abrahão de Souza Assunção, Manuela Timbó Farrapo, Teresa Walter de Aguiar Ellery, Josfran da Silva Ferreira Filho, Laís Tajra Castello Branco e Andréa Silvia Walter de Aguiar. Todos são da UNIFOR. O paper não detalha as afiliações específicas de cada autor dentro da universidade, suas trajetórias acadêmicas ou seus papéis individuais na condução da revisão bibliométrica.

PALAVRAS-CHAVE

Flexibility (engineering) · Population · Face (sociological concept) · Clinical Practice