

ALINHADORES INVISÍVEIS E CIRURGIA ORTOGNÁTICA: REVISÃO DE LITERATURA

CLEAR ALIGNERS AND ORTHOGNATHIC SURGERY: LITERATURE REVIEW

NATÁLIA GONÇALVES SANTANA^{1*}, MATHEUS SANTOS MACHADO², KAISA EMANUELE CABRAL³, HÉRIC DE SOUZA CAMARGO⁴, ALICE NICOLE PEREIRA GONÇALVES⁵, LARISSA AMORIM GARRIDO⁶, ALAN RAFAEL GOMES ROCHA⁷

1. Cirurgiã-dentista pela Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP)*; 2. Cirurgião- dentista pelo Centro Universitário Newton Paiva; 3. Cirurgiã- dentista pela Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP); 4. Mestrando pela Faculdade de Odontologia, Campus Araraquara (UNESP); 5. Cirurgiã- dentista pela Universidade de Sorocaba (UNISO); 6. Cirurgiã- dentista pelo Centro Euro- Americano; 7. Cirurgião- dentista pela Universidade de Marília (UNIMAR).

* Rua Arlindo Luz, 636 - Centro, Ourinhos, São Paulo, Brasil. CEP: 19900-011. bmfnatalia@gmail.com

Recebido em 30/08/2023. Aceito para publicação em 11/09/2023

RESUMO

A ortodontia é uma etapa muito importante do tratamento das deformidades dentofaciais. Mesmo com o aumento da aplicabilidade do benefício antecipado, ainda se vê necessário realizar a abordagem convencional, em muitos casos. O tratamento ortodôntico, por sua vez, também passou por saltos de desenvolvimentos nas últimas décadas, sendo hoje, uma realidade clínica poder oferecer a escolha ao paciente entre o uso de aparelho fixo e alinhadores invisíveis. Ainda se trata de uma opção restrita aos casos de deformidades leves a moderadas, mas já é possível associá-la ao tratamento ortocirúrgico. Sendo assim, torna-se um desafio tanto ao ortodontista, quanto ao cirurgião bucomaxilofacial e craniomaxilofacial saberem lidar com as modificações que os alinhadores invisíveis trazem desde o pré ao pós-cirúrgico. Partindo desse contexto, buscou-se realizar uma revisão de literatura nas bases de dados online PubMed, Cochrane Library e Virtual Health Library (VHL), utilizando os descritores “Dentofacial Deformities”, “Orthognathic Surgery”, “Orthodontic”, “Clear aligner”. Através das evidências, pode-se concluir que os alinhadores apresentam benefícios diversos ao paciente, porém ainda apresentam indicações limitadas, tornando a aplicabilidade mais restrita.

PALAVRAS-CHAVE: Deformidades dentofaciais; cirurgia ortognática; ortodontia; alinhadores invisíveis.

ABSTRACT

Orthodontics is a very important step in the treatment of dentofacial deformities. Even with the increase in the applicability of the surgery first approach, it is still necessary to use the conventional approach in many cases. In turn, orthodontic treatment has also undergone leaps of development in recent decades, and today it is a clinical reality able to offer the patient a choice between the use of fixed braces and clear aligners. Even been a restricted option to cases of mild to moderate deformities, it's possible to associate it with ortho surgical treatment. Therefore, it becomes a challenge for the orthodontist, oral and maxillofacial surgeon and craniomaxillofacial to know how to deal with the changes that clear aligners bring from pre to post surgery. Based on this, a literature review was carried

out in the online databases PubMed, Cochrane Library and Virtual Health Library (VHL), using the descriptors "Dentofacial Deformities", "Orthognathic Surgery", "Orthodontic", "Clear aligner". Through the evidence, can be concluded that the aligners offer different benefits to the patient, but still have limited indications, making the applicability more restricted.

KEYWORDS: Dentofacial Deformities; Orthognathic Surgery; Orthodontic; Clear aligners.

1. INTRODUÇÃO

As deformidades dentofaciais são condições que resultam em discrepâncias na forma e tamanho dos maxilares, levando a maloclusões dentárias e desarmonia facial. A cirurgia ortognática (CO) combinada com abordagem ortodôntica integra o protocolo utilizado para tratar essas discrepâncias esqueléticas, resultando em melhorias na estética facial, oclusão dentária, fonética, volume das vias aéreas e qualidade de vida. Tradicionalmente, o tratamento das deformidades dentofaciais envolve o uso de tratamento ortodôntico pré e pós-cirúrgico.

Nos últimos anos tem havido uma ênfase crescente na abordagem cirúrgica, com o objetivo de proporcionar melhorias imediatas no perfil facial e volume das vias aéreas, além de reduzir a duração total do tratamento. No entanto, o uso de dispositivos ortodônticos fixos, como os bráquetes, pode apresentar desafios. A exemplo disso, tem-se as dificuldades na higiene bucal e desconforto estético, especialmente para pacientes adultos. Nesse contexto, os alinhadores invisíveis (AI), como o Invisalign[®], têm se tornado populares nas últimas décadas para tratamentos ortodônticos não cirúrgicos. Esses alinhadores removíveis oferecem aos pacientes uma opção estética e confortável, evitando os constrangimentos associados aos aparelhos fixos convencionais. Vários estudos têm investigado os efeitos dos AI na qualidade de vida dos pacientes, bem como na satisfação do paciente e saúde periodontal durante o tratamento ortodôntico em

comparação com o uso de bráquetes fixos. As evidências destacam a alta demanda por procedimentos de cirurgia ortognática e a preferência de alguns pacientes por alinhadores removíveis em vez de aparelhos fixos¹.

Os avanços tecnológicos têm desempenhado um papel importante tanto na cirurgia ortognática quanto no uso de AI. A tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT), a impressão 3D e a digitalização intra-oral permitiram o planejamento cirúrgico virtual ortognático (VSP) e o desenvolvimento de implantes de osteossíntese personalizados. Além disso, o uso de tecnologia de desenho assistido por computador e fabricação assistida por computador (CAD/CAM) na fabricação de talas para auxiliar o posicionamento intraoperatório tem impactado significativamente a cirurgia oral e maxilofacial. Esses avanços tecnológicos também têm sido aplicados no campo da ortodontia, especialmente no desenvolvimento de AI².

Embora a combinação da cirurgia ortognática com AI seja uma opção promissora, a aplicação dessa abordagem ainda apresenta desafios, especialmente em relação ao controle da oclusão transoperatória. No entanto, estudos e relatos de casos têm demonstrado o uso bem-sucedido de alinhadores transparentes em conjunto com a cirurgia ortognática, proporcionando melhorias estéticas e acelerando a movimentação dentária^{3,4,5}. Diante desse contexto, este trabalho tem como objetivo discutir os avanços e desafios relacionados aos alinhadores transparentes e à cirurgia ortognática, explorando a literatura científica e os estudos recentes publicados.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para realização desta revisão de literatura foi feito um levantamento de dados nas bases de dados eletrônicas, incluindo PubMed, Cochrane Library, Virtual Health Library (VHL), utilizando os descritores “*Dentofacial Deformities*”, “*Orthognathic Surgery*”, “*Orthodontic*”, “*Clear aligner*”, retirados de descritores em ciências da saúde (DeCs); a última busca foi realizada no dia 26 de agosto de 2023.



Figura 1. Fluxograma do processo de busca e seleção dos artigos. **Fonte:** Acervo do próprio autor, 2023.

A pesquisa abrangeu artigos de 2018 a 2023; a seleção foi realizada seguindo as etapas de: leitura do título, do resumo e do texto completo. Foram incluídos artigos com relevância temática, disponíveis gratuitamente e completos, tanto em português, como em inglês. Foram excluídos os artigos disponíveis apenas em resumo, que solicitam pagamento para leitura, sem relevância temática e duplicados. A pesquisa inicial detectou nove artigos e após análise foram selecionados somente quatro artigos.

3. DESENVOLVIMENTO

Conforme descrito no tópico Material e Métodos, foram selecionados quatro artigos para elaboração desta revisão de literatura. Por se tratar de um tema recente, há uma limitação na quantidade de pesquisas disponíveis para estudo. Sendo assim, os artigos selecionados foram organizados na Tabela 1 conforme título e achados relevantes.

Tabela 1. Principais achados dos artigos selecionados

TÍTULO	ACHADOS RELEVANTES
Clear aligners versus fixed orthodontic appliances in surgery first orthognathic surgery	Melhora na qualidade de vida (melhora da aparência facial e oclusão) e saúde periodontal (facilidade para higiene).
Clear Aligner Orthognathic Splints	Controle de torque devido ao assentamento completo das coroas durante o alinhamento do arco; ausência de fios para ligar a denteção na FIM (fixação intermaxilar); são necessários mais estudos sobre seu uso em movimentos maiores da mandíbula.
Orthognathic surgery and aligners. A comparative assessment of periodontal health and quality of life in postsurgical orthodontic treatment with aligners versus traditional fixed appliances: a randomized controlled trial	Melhora na qualidade de vida (melhora da aparência facial e oclusão) e saúde periodontal (facilidade para higiene).
Comparing Outcomes in Orthognathic Surgery Using Clear Aligners Versus Conventional Fixed Appliances	Sucesso do tratamento exige colaboração do paciente; menor tempo de tratamento; mudanças intraoperatórias (fixação intermaxilar); menos sofrimento com deficiências funcionais (principalmente da fala).

Os artigos de Leyva *et al.* (2023)¹ e de Leyva *et al.* (2019)⁶ tiveram conclusões favoráveis quanto ao uso dos AI. Para eles, os alinhadores melhoram a qualidade de vida do paciente ao promover uma aparência facial melhor, tendo em vista a acentuação da discrepância que o aparelho ortodôntico convencional causa durante a fase pré cirúrgica. Também salientaram a melhora da saúde periodontal, pela facilidade de higiene. Kankam *et al.* (2019)³ ressalta um fator importante para o sucesso do tratamento, que é a necessidade de colaboração do paciente, visto que precisa ser usado de

20-22h por dia para conclusão no período esperado. Quando há colaboração, apresenta um tempo de tratamento reduzido, além de proporcionar menos sofrimento com deficiências funcionais (principalmente da fala). Há mudança intra-operatória com a necessidade de instalação de mini parafusos para fixação intermaxilar, com risco de afrouxamento e danos às raízes dentárias. Caminiti & Lou (2019)⁷ salienta que há um melhor controle de torque devido ao assentamento completo das coroas durante o alinhamento do arco, além da ausência de fios para a fixação maxilomandibular, que facilita a higiene. Por se tratar de um tema recente, há a necessidade de elaborar mais pesquisas envolvendo movimentações maiores tanto em maxila, como em mandíbula.

4. DISCUSSÃO

Apesar da abordagem de benefício antecipado estar ganhando cada vez mais notoriedade e aplicabilidade, alguns casos ainda limitam sua escolha. O tratamento ortocirúrgico convencional, ou seja, aquele feito previamente à cirurgia ortognática, visa promover uma oclusão estável e funcional, a partir da descompensação dentária, alinhando os dentes nas bases ósseas, além de permitir fixação intermaxilar e estabilização das arcadas dentárias no pós-operatório³. Durante décadas o aparelho fixo foi amplamente utilizado, porém com o avanço da ciência e tecnologia, novos dispositivos foram introduzidos no dia a dia clínico. Os chamados AI revolucionaram o tratamento ortodôntico ao trazer estética, conforto e maior previsibilidade no tempo de tratamento, ao passo que também trouxeram modificações aos protocolos até então utilizados, o que inclui o tratamento associado à cirurgia ortognática. A partir desse contexto, foi elaborada uma revisão de literatura, com pesquisa feita nas bases de dados eletrônicas PubMed, Cochrane Library, Virtual Health Library (VHL), ao fim da seleção e análise foram selecionados quatro artigos.

Os AI começam a ser desenvolvidos na década de 40 mas somente em 1998, a Align Technology, Inc. lançou o Invisalign[®]⁸. A demanda de adeptos aumentou devido a sua contribuição estética, ao melhorar aparência facial e oclusão, além de permitir uma fácil higiene, mantendo a saúde oral; porém sua capacidade corretora ainda é questionada para casos de má oclusão severa, o que limita sua aplicabilidade. Dentre as limitações para utilização dos alinhadores está a correção de discrepâncias transversas da maxila no pós-operatório, além da dificuldade de controle de torque, principalmente nos molares⁴. Quando utilizados em pacientes que serão submetidos a cirurgia ortognática, os alinhadores trazem uma nova perspectiva desde o planejamento, execução e manejo no pós-operatório. O sucesso demanda uma grande colaboração do paciente, pois os AI devem ser usados de 20-22 horas por dia³. Durante a etapa pré-operatória, há a necessidade de planejamento e confecção dos guias, com adicional do tempo e custo de fabricação CAD/ CAM.

Uma das mudanças no transoperatório é o acréscimo de uma etapa cirúrgica com a necessidade de instalação de parafusos para fixação intermaxilar, tendo como desvantagens o risco de soltura destes parafusos além dos possíveis danos às raízes dentárias. Os guias cirúrgicos tradicionais (feitos com aparelho fixo instalado) recobrem apenas as bordas incisais e pontas de cúspides, já nos pacientes com alinhadores os guias recobrem totalmente as coroas dentárias, o que permite um assentamento preciso e fácil de toda a dentição, aumentando a estabilidade da fixação. As placas alinhadoras ortodônticas invisíveis (PAOI) de maxila, personalizadas, eliminam os guias intermediários e oferecem vantagens na precisão aumentada nos movimentos verticais. Sendo assim, além do aumento da estabilidade, essas placas oferecem mais opções e maior amplitude dos movimentos quando comparada ao método convencional. Essas placas tornam mais previsíveis o reposicionamento inferior da maxila com rotação anti-horária do complexo maxilomandibular. Quando necessária a segmentação da maxila, os segmentos podem ser posicionados com precisão aumentada e com melhor estabilidade de fixação. Uma atenção extra deve ser dispensada antes da fixação intermaxilar, pois a manobra de verificar a posição correta dos côndilos não está disponível durante o uso do PAOI. Essa manobra é de suma importância pois previne o desenvolvimento de disfunções articulares após a cirurgia, além de verificar se a mandíbula foi fixada na posição correta. O que impede a manipulação passiva da mandíbula é o design de encaixe do PAOI³. No período do pós-operatório, há maior conforto e facilidade para manter a higiene oral devido à falta de arcos ou bráquetes ortodônticos, além de ter menor tempo de tratamento.

5. CONCLUSÃO

Os alinhadores invisíveis apresentam excelentes resultados quando empregados no preparo ortocirúrgico, bem como na ortodontia após cirurgia ortognática. Seus benefícios englobam aumento da qualidade de vida, ao proporcionar uma melhora na aparência facial e oclusal, melhora na saúde periodontal e menor tempo de tratamento. No entanto, há limitações na sua capacidade corretora, tornando sua aplicabilidade restrita, uma vez que existem limitações biológicas e físicas que inviabilizam a universalização dos alinhadores, como nos casos de grandes discrepâncias transversais e maloclusões severas. O ortodontista precisa estar ciente destas limitações para ponderar se a escolha dos alinhadores é viável, ao passo que o cirurgião bucomaxilofacial também precisa estar preparado para as alterações intraoperatórias (como a necessidade de instalação de parafusos para BMM). Sugere-se que mais pesquisas sejam feitas envolvendo mecânicas mais complexas e movimentos maiores, e assim, melhorando as indicações do uso dos alinhadores.

6. REFERÊNCIAS

- [1] de Leyva P, Eslava JM, Hernández-Alfaro *et al.* Orthognathic surgery and aligners. A comparative assessment of periodontal health and quality of life in postsurgical orthodontic treatment with aligners versus traditional fixed appliances: a randomized controlled trial. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*, 2023; 28(3):e208–e216. <https://doi.org/10.4317/medoral.25555>
- [2] Border M, Strait R, Vega L. Clear Aligner Orthognathic Splints (CAOS) and Custom Maxillary Fixation Plates for Surgery-First or Surgery-Only Cases. *Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 2021; 79(7):e6–e11. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2021.03.023>
- [3] Kankam H, Madari S, Sawh-Martinez R. *et al.* Comparing Outcomes in Orthognathic Surgery Using Clear Aligners Versus Conventional Fixed Appliances. *The Journal of craniofacial surgery*, 2019; 30(5):1488–1491. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000005572>
- [4] Kook MS, Kim HM, Oh HK *et al.* Clear Aligner Use Following Surgery-First Mandibular Prognathism Correction. *The Journal of craniofacial surgery*, 2019; 30(6):e544–e547. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000005491>
- [5] Kong L, Liu X, & Zhang J. Combining a digital design-mediated surgery-first approach and clear aligners to treat a skeletal Class III defect for aesthetic purposes: a case report. *The Journal of international medical research*, 2022; 50(4). 3000605221094524. <https://doi.org/10.1177/03000605221094524>
- [6] de Leyva P, Eslava JM, Pezzi M, Sánchez-Jáuregui E *et al.* Clear aligners versus fixed orthodontic appliances in surgery first orthognathic surgery. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2019; 48:107. 10.1016/j.ijom.2019.03.582.
- [7] Caminiti M, & Lou T. Clear Aligner Orthognathic Splints. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 2019; 77(5):1071.e1–1071.e8. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2018.12.012>
- [8] Ke Y, Zhu Y, Zhu M. A comparison of treatment effectiveness between clear aligner and fixed appliance therapies. *BMC oral health*, 2019; 19(1):24. <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0695-z>