

Invisalign: uma alternativa estética para a movimentação dentária

Invisalign: an esthetic alternative for dental movement

Eduardo Kant Colunga Rothier, DDS - Especialista em Ortodontia, aluno do Programa de Mestrado em Odontologia - UFF
Oswaldo de Vasconcellos Vilella, DDS, MS, PhD - Prof. Dr. da Disciplina de Ortodontia - UFF

Resumo

O sistema Invisalign utiliza um software que permite a elaboração não só de uma simulação do tratamento ortodôntico (set-up), mas também de uma sequência da movimentação dentária necessária para a obtenção da correção planejada. Tratamentos de diferentes tipos de má oclusões são descritos na literatura com essa técnica, variando desde casos mais simples a outros com um grau maior de complexidade. O objetivo do presente estudo foi avaliar, através da revisão da literatura, as vantagens, as desvantagens e as aplicações clínicas desse sistema. Verificou-se que, a despeito de certas limitações, inerentes ao aparelho, casos bem selecionados podem se beneficiar com a técnica, obtendo-se vantagens como facilidade de higiene, conforto e estética durante o tratamento.

Descritores: Estética dental, Invisalign, ortodontia.

Abstract

The Invisalign system uses software that allows the elaboration of an orthodontic treatment simulation or "set-up" and a sequence of the necessary tooth movements to achieve the desired correction. Treatments of different types of malocclusions using this technique have been described in the literature, varying from simpler cases to others involving greater complexity. Based on a literature review, the aim of this study was to assess the Invisalign system's advantages, disadvantages, and clinical applications. Despite certain inherent limitations to the appliance, well-selected cases can benefit from the technique, obtaining advantages like ease of oral hygiene, comfort, and cosmetic appearance during treatment.

Descriptors: Dental aesthetics, Invisalign, orthodontics.

Introdução

O interesse dos adultos pelo tratamento ortodôntico aumentou a demanda por técnicas que não comprometam a estética desses pacientes ^(1,2). Dentre as alternativas desenvolvidas encontram-se os braquetes estéticos ⁽³⁾, os braquetes linguais ⁽⁴⁾ e o sistema Invisalign ⁽⁵⁾, sendo estas últimas as mais estéticas ⁽²⁾. Entretanto, a técnica lingual ainda implica em desconforto para língua ^(4,6,7) além de problemas de higiene ^(4,6). Dentro deste contexto, o sistema Invisalign surge como uma proposta de tratamento que utiliza aparelhos estéticos removíveis customizados, denominados alinhadores, que eliminam esses problemas ^(5,8).

A ideia de um alinhador removível não é nova, tendo sido proposta por Kesling, em 1945, sob a forma de posicionadores dentários de borracha confeccionados a partir de um set-up montado com os dentes dos modelos de gesso das arcadas dentárias do paciente. Como todos os dentes eram bandados, o posicionador servia para diminuir os espaços interdentários após a remoção dos anéis. Posteriormente, o autor sugeriu uma sequência de posicionadores baseados em set-ups, realizados em cada etapa do tratamento ⁽⁹⁾. Com o advento da computação todo o processo se tornou mais prático ⁽⁶⁾. O sistema Invisalign utiliza um software que permite a elaboração não só de um set-up, mas também de uma sequência da movimentação dentária necessária para a obtenção da correção dentária ^(5,8,10). O objetivo deste estudo foi avaliar, através da revisão da literatura, as vantagens, as desvantagens e as aplicações clínicas do tratamento ortodôntico através do sistema Invisalign.

Revisão da literatura - procedimentos clínicos

O processo se inicia com o ortodontista enviando o planejamento do caso e os exames digitalizados que são enviados para o endereço eletrônico da Invisalign, através de sua página na internet. As moldagens e o registro de mordida são enviados pelo correio, sendo digitalizados através de um tomógrafo para a criação de um modelo virtual. Os dentes são separados em unidades geométricas individuais, etapa esta denominada "cutting process". É realizada uma simulação do final do tratamento, baseada nas orientações do ortodontista ("final set-up"), e se inicia a elaboração de uma sequência de movimentação das unidades dentárias de modo que se possa atingir a simulação final desejada ("staging process"). Essa simulação é encaminhada eletronicamente (ClinCheck) ao ortodontista que pode sugerir ou não alterações (Figura 1).

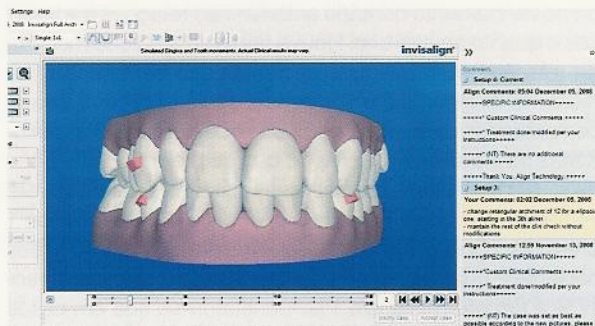


Figura 1 - Interface do ClinCheck que permite ao ortodontista a visualização do set-up virtual e alterações no planejamento do caso.

Uma vez aprovado o plano de tratamento, esta informação virtual é materializada em uma máquina de prototipagem por estereolitografia, originando uma série de modelos de resina análogos a cada etapa da movimentação dentária. Eles são utilizados para fabricar os alinhadores 23,38 que possuem 0,030" de espessura e permitem de 0,25 a 0,33mm de movimento dentário a cada troca ⁽¹¹⁾.

O ortodontista recebe um kit com alinhadores que são trocados na medida em que os dentes se movem (Figura 2).



Figura 2 - Caixa com a sequência de alinhadores para o tratamento do início ao fim entregue após a aprovação do plano de tratamento no ClinCheck.

As trocas são realizadas a cada duas semanas, podendo estender-se em caso de adaptação deficiente do novo alinhador ^(8,10,11,12). Os alinhadores devem ser utilizados de 20 a 23 horas diárias e removidos apenas para comer, beber e escovar os dentes ^(11,12,13,14). A conclusão do kit inicial de alinhadores não significa necessariamente o final do tratamento com o melhor resultado. Em alguns casos há necessidade de ajustes nos últimos alinhadores, novas moldagens para refinamento do caso, ou mesmo a finalização com aparelhos fixos ⁽⁸⁾.

Os alinhadores sofrem com a ação do meio bucal, apresentando abrasão das pontas de cúspides, absorção de pigmentos, calcificação do biofilme dentário sobre a superfície e menor flexibilidade, sem, contudo, prejuízo do tratamento ⁽¹⁵⁾ (Figura 3). Essa deterioração leva a outra preocupação, que surge decorrente da inserção de novos materiais na prática ortodôntica: ocorrerá liberação de substâncias nocivas ao organismo? Estudos recentes, porém, indicam que esses materiais não apresentam citotoxicidade ^(15,16).



Figura 3 - Calcificação do biofilme dentário sobre a superfície do alinhador.

O sistema Invisalign possui como vantagens, além da estética e do conforto^(8,17), a possibilidade de uma melhor higiene oral^(8,13,17) ausência de restrições alimentares^(8,17) e um menor risco de descalcificação, cáries, gengivites e doença periodontal⁽⁸⁾, que são problemas comuns com o uso de aparelhos fixos convencionais⁽¹⁸⁾.

Eventualmente pode ser necessária a utilização de attachments^(19,20,21,22) confeccionados em resina fotopolimerizável diretamente sobre os dentes, com o objetivo de aumentar a retenção dos alinhadores e facilitar determinados tipos de movimentos. O ortodontista prepara a superfície do dente para a colagem e utiliza um template para moldar o attachment de resina⁽²³⁾. A forma, posição e momento para a confecção dessas retenções variam de acordo com o tipo de movimento a ser realizado e são definidos quando da elaboração do ClinCheck⁽⁵⁾ (Figura 4)

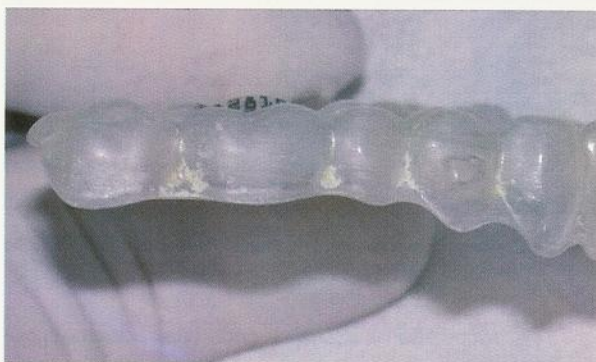


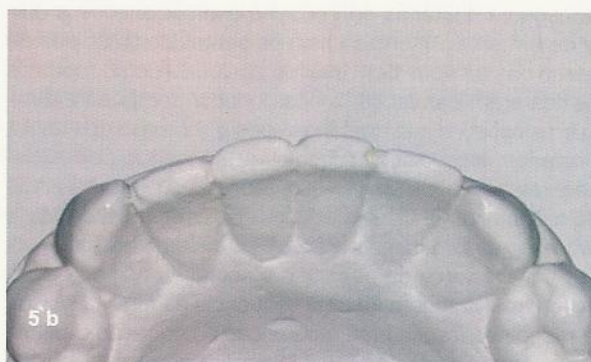
Figura 4 - Alinhadores em posição com attachment no canino superior direito (resina Z-250® cor B2) e no segundo pré-molar inferior direito (resina Blue Glue®)..

Elásticos intermaxilares

Elásticos intermaxilares também podem ser associados aos alinhadores para corrigir discrepâncias entre os arcos dentários no sentido ânteroposterior. Esses são utilizados desde o início do tratamento até a obtenção da relação dentária desejada. As simulações do ClinCheck são planejadas de modo a estimar a quantidade de movimentação que pode ser obtida com o uso dos elásticos. No computador é feita a simulação em um único movimento ânteroposterior ao final do tratamento, permitindo assim a verificação da coordenação final das arcadas dentárias⁽²⁴⁾.

Seleção do caso

Existem evidências da possibilidade de tratamento de diferentes tipos de má-oclusões. Casos com pequenos diastemas^(11,21,25) ou apinhamentos dentários que possam ser corrigidos sem a necessidade de extrações^(11,12,24) (Figura 5), ou mesmo com discrepâncias de perímetro do arco um pouco maiores, associadas a uma discrepância de Bolton, que seriam passíveis de resolução com a exodontia de um incisivo inferior¹⁸. Relatos de tratamentos de maior complexidade também são encontrados na literatura^(12,21,22,24,25,26,27), até casos em que a discrepância ânteroposterior seja tão acentuada que uma intervenção ortocirúrgica se faça necessária⁵. Para esses casos, a instalação de um aparelho fixo temporário com fios passivos é recomendada, para a utilização eventual de elásticos no transcirúrgico e pós-cirúrgico imediato⁽¹⁹⁾.



Figuras 5 (a,b) - a - Caso com pequeno apinhamento dentário inicial A - tratado com desgastes interproximais, b - pequena projeção de incisivos.

Existem situações em que se permitem pequenas concessões na finalização, como nos casos de ortodontia pré-protética. Pequenas imperfeições podem ser mascaradas pelas trocas das restaurações que já estavam planejadas para o paciente^(12,27). Caso esses dentes não possam ser corrigidos pelo alinhador e não estejam inseridos em um planejamento de reabilitação, eles podem ser posicionados com o uso de segmentos de um aparelho ortodôntico fixo. Esse por sua vez pode ser utilizado de modo prévio, posterior, ou concomitante com o sistema Invisalign^(19,26,28).

O que se pode esperar, realmente, em termos de resultados, tendo-se em vista que a maioria das publicações sobre a técnica é baseada em relatos de casos clínicos? Clements⁽¹³⁾ num estudo com 50 pacientes adultos com diferentes tipos de má-oclusão, sem indicação de cirurgia ortognática, avaliou os seguintes aspectos do tratamento: alinhamento anterior; oclusão; overjet; overbite; morida cruzada anterior e linha média. Observou um bom resultado no alinhamento dentário anterior, nas relações transversas e quanto ao overbite. Houve também uma boa melhora da relação oclusal. Alguns pacientes apresentaram ainda fechamento incompleto dos espaços das extrações, sendo os resultados melhores nos casos que demandavam exodontia de incisivos inferiores do que de pré-molares⁹. Esse dado é corroborado por outra pesquisa na qual avaliaram 24 casos nos quais fizeram a exodontia de pelo menos 1 pré-molar. Dois pré-molares foram extraídos em 40% dos pacientes, quatro pré-molares em 30%, 3 pré-molares em 17% e um pré-molar em 1%. Constatou-se que em casos de extração de pré-molares ocorrem inclinações dentárias indesejadas, sendo essas maiores na mandíbula. Apesar da possibilidade de correção com o uso de um aparelho

fixo, o tempo de tratamento fica aumentado quando comparado com o da aparelhagem fixa⁽²⁶⁾.

Kravitz, em 2009, avaliou a capacidade de se conseguir executar diferentes movimentos em dentes anteriores com alinhador. Constatou que o sistema Invisalign é capaz de obter sucesso em 41% dos casos. O maior valor encontrado foi para a inclinação lingual (47,1%), e o menor valor correspondeu ao movimento de extrusão (29,6%). Em nenhum dos elementos dentários avaliados foi verificado resultado superior a 54,2% (rotação do incisivo central superior). Foram avaliados os seguintes movimentos: inclinação labial; inclinação lingual; intrusão; extrusão; tip mésiodistal; tip vestibulolingual; e rotação⁽¹⁴⁾.

Uma avaliação mais criteriosa, em termos de padrões internacionalmente aceitos, é possível tomando-se como base o American Board of Orthodontics Objective Grading System (OGS). Um estudo avaliando 68 pacientes de acordo com o protocolo acima citado constatou que dentre os melhores resultados estavam o alinhamento dentário, as inclinações vestibulolinguais e o fechamento de espaços interproximais, sendo observados os piores índices nos contatos oclusais posteriores⁽²⁸⁾. Outro estudo, publicado por Djeu⁽²⁹⁾, em 2005, concluiu que o aparelho fixo apresentou resultados superiores ao sistema Invisalign. Essa diferença tornou-se mais acentuada em casos de grande discrepância ântero-posterior. A maior deficiência do sistema Invisalign residiu na relação dos pontos de contato posteriores, e os melhores resultados foram com relação ao fechamento de diastemas, rotações de dentes anteriores e alturas de cristas marginais⁽¹¹⁾.

Discussão

A ideia de alinhadores removíveis não é nova, mas em contrapartida, até o surgimento do sistema Invisalign, nunca se havia empregado uma tecnologia de computação integrando tomografia, set-ups virtuais e prototipagem em larga escala. Isso confere ao sistema uma maior precisão e amplitude de possibilidades, coisas que as técnicas anteriores não ofereciam. O sistema de tratamento do tipo de Invisalign representou uma evolução dos aparelhos termoplásticos devido à demanda estética dos pacientes, especialmente dos adultos^(1,29). Como o planejamento é realizado através de set-ups virtuais, denominados de ClinChecks, é possível, não só visualizar o resultado final, como também analisar todas as etapas da movimentação dentária^(5,10). Botões de resina auxiliares são planejados nesta fase, sendo denominados de attachments^(19,20,21,22), podendo auxiliar determinados movimentos ou mesmo aumentar a retenção dos alinhadores em casos que necessitem elásticos intermaxilares, em especial nos casos em que se deseja corrigir discrepâncias dentárias no sentido ânteroposterior⁽²⁴⁾.

O principal apelo dos alinhadores para o paciente é a estética, sendo muito discretos quando em uso^(8,17). Outra vantagem é o fato de ser removível^(11,12,13,14), mas ao contrário de outros tipos de aparelhos é muito confortável, não interferindo na rotina do paciente⁽¹⁷⁾, em especial devido a ausência de restrições na dieta^{4,17}. Ao contrário dos aparelhos fixos convencionais, proporciona ao paciente condições de fazer uma higiene oral normal sem fatores para retenção de placa bacteriana, diminuindo as chances de aparecimento de cáries e doença periodontal⁽⁸⁾.

Existem vários relatos de casos clínicos na literatu-

ra de diversos tipos diferentes de má-oclusão, o que demonstra diferentes possibilidades de tratamento^(11,12,19,27). Ao se avaliar os tratamentos em estudos controlados com grupos de amostra observa-se um bom resultado nos seguintes itens: alinhamento dentário anterior^(8,28), relações transversas⁽²⁶⁾, overbite⁽²⁶⁾, inclinações vestibulolinguais⁽²⁸⁾, rotações de dentes anteriores⁽¹¹⁾, altura de cristas marginais⁽¹¹⁾, e fechamento de diastemas interproximais^(11,28). Contudo, caso o espaço a ser fechado seja grande, como nos casos com extrações, existem limitações na verticalização de raízes após o fechamento⁽²⁶⁾. Apesar do planejamento computadorizado a previsibilidade do mesmo é relativa, e varia de acordo com o tipo de movimento a ser planejado⁽¹⁴⁾. E ao comparar casos tratados com o sistema Invisalign e aparelhos fixos convencionais, constatou-se que o segundo obtinha os melhores resultados, em especial em discrepâncias ânteroposteriores⁽¹¹⁾.

Conclusão

E ao comparar casos tratados com o sistema Invisalign e aparelhos fixos convencionais, constatou-se que o segundo obtinha os melhores resultados, em especial em discrepâncias ânteroposteriores⁽¹¹⁾.

Referências bibliográficas

1. Rosvall MD, Fields HW, Ziunchkowski J, Rosenstiel SF, Johnston WM. Attractiveness, acceptability, and value of orthodontic appliances. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, 2009; 135(3): 276 e.1-12.
2. Ziuchkovski JP, Fields HW, Johnstons WM, Lindsey DT. Assessment of perceived orthodontic appliance attractiveness. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, 2008; 133(4): S68-78.
3. Dickson J, Jones S. Frictional characteristics of a modified ceramic bracket. *J. Clin. Orthod.*, 1996; 30(9): 516-18.
4. Alexander CM, Alexander MS, Sinclair PM. Lingual Orthodontics: a status report part 6. Patients and practice management. *J. Clin. Orthod.*, 1983; 17(4): 240-6.
5. Tuncay OC. The Invisalign System. Quintessence Books, United Kingdom. 2006.
6. Sinclair PM, Cannito MF, Goates LJ, Solomos LF, Alexander CM. Patient Responses to Lingual Appliances. *J. Clin. Orthod.*, 1986; 20: 396-404.
7. Smith JR, Gorman JC, Kurz C, Dunn RM. Keys to success in lingual therapy. Part 1. *J. Clin. Orthod.*, 1986; 20: 252-61.
8. Bollen A, Huang G, King G, Hujuel P, Ma T. Activation time and material stiffness of sequential removable orthodontic appliances. Part 1: Ability to complete treatment. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, 2003; 124(5): 496-501.
9. Kesling H. The philosophy of the tooth positioning appliance. *Am J Orthod* 1945;31:297-304.
10. Hajeer MY, Millett DT, Ayoub AF, Siebert JP. Applications of 3D imaging in orthodontics: Part II. *Journal of Orthodontics*, 2004; 31: 154-162.
11. Boyd R, Miller RJ, Vlaskalic V. The Invisalign System in Adult Orthodontics: mild crowding and space closure cases. *J. Clin. Orthod.*, 2000; 34(4): 203-12.
12. Boyd RL. Complex orthodontic treatment using a new protocol for the Invisalign appliance. *J. Clin. Orthod.*, 2007; 41(9): 525-47.
13. Clements KM, Bollen A, Huang G, King G, Hujuel P, Ma T. Activation time and material stiffness of sequential removable orthodontic appliances. Part 2: Dental improvements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 2003; 124(5): 502-8.
14. Kravitz ND, Kusnoto B, BeGole E, Obrez A, Agran B. How well does Invisalign work? A prospective clinical study evaluating the efficacy of tooth movement with Invisalign. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2009; 135(1): 27-35.

15. Schuster S, Eliades G, Zinelis S, Eliades T, Bradley G. Structural conformation and leaching from in vitro aged and retrieved Invisalign appliances. *Am. Journal Orthod. Dentofac. Orthop.*, 2004; 126(6): 725-8.
16. Eliades T, Pratsinis H, Athanasiou AE, Eliades G, Kletsas D. Cytotoxicity and estrogenicity of Invisalign appliances. *Am. Journal Orthod. Dentofac. Orthop.*, 2009; 136(1): 100-3.
17. Lingenbrink JC, Bollen KG, Hujoel P et al. Quality of life comparison between clear removable and conventional orthodontics [abstract]. *J Dent Res.*, 2002; 81: 463.
18. Ay ZY, Sayin MO, O'Zat Y, Atilla AO, Bozkurt FY. Appropriate oral Hygiene motivation method for patients with fixed appliances. *Angle Orthod.*, 2007; 77(6): 1085-9.
19. Boyd RL. Surgical-Orthodontic treatment of two skeletal class III patients with Invisalign and fixed appliances. *Journal of Clinical Orthodontics.*, 2005; 34(4): 245-258.
20. Miller RJ, Duong TT, Derakhshan M. Lower incisor extraction treatment with the Invisalign System. *Journal of Clinical Orthodontics.*, 2002; 36(2): 95-102.
21. Turatti G, Womack R, Bracco P. Incisor intrusion with Invisalign treatment of an adult periodontal patient. *Journal of Clinical Orthodontics.*, 2006; 40(3): 171-4.
22. Womack WR. Four-premolar extraction treatment with Invisalign. *J. of Clin. Orthod.*, 2006; 40(8): 493-500.
23. Rocke PA. A simple technique for placing attachments. *J. Clin Orthod.*, 2008; 42(10): 594.
24. Boyd RL. Esthetic orthodontic treatment using the Invisalign appliance for moderate to complex malocclusions. *Journal of Dental Education*, 2008; 72(8): 948-67.
25. Miller RJ, Derakhshan M. The Invisalign System: Case report of a patient with deep bite, upper incisor flaring and severe curve of Spee. *Semin Orthod*, 2002; 8: 43-50.
26. Baldwin DK, King G, Ramsay DS. Activation time and material stiffness of sequential removable orthodontic appliances. Part 3: Premolar extraction appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2008; 133: 837-45.
27. Gianccoti A, Ronchin M. Pre-restorative treatment with the Invisalign treatment. *J of Clin Orthod.*, 2006; 40(11): 679-682.
28. Vicent S. Evaluation of Invisalign treatment utilizing the American Board of Orthodontics Objective Grading System for dental casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2005; 127(2): 268-9.
29. Djeu G, Shelton C, Maganzini A. Outcome assessment of Invisalign and traditional orthodontic treatment compared with the American Board of Orthodontics Objective Grading System. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2005; 128(3): 292-8.