

Estudo comparativo das técnicas de colagem direta e indireta de braquetes em Ortodontia

Comparative study of direct and indirect bonding techniques of brackets in orthodontics

Estudio comparativo de técnicas de cementado directo e indirecto de brackets en Ortodoncia

Recebido: 27/04/2023 | Revisado: 06/05/2023 | Aceitado: 08/05/2023 | Publicado: 12/05/2023

Ayrila da Cunha Soares

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8553-5597>

Centro Universitário Uninovafapi, Brasil

E-mail: ayrila-soares@hotmail.com

Kalécia dos Santos Dutra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7894-8737>

Centro Universitário Uninovafapi, Brasil

E-mail: kaleciadutra@gmail.com

Giselle Maria Ferreira Lima Verde

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8636-286X>

Centro Universitário Uninovafapi, Brasil

E-mail: gisellelimaverde@hotmail.com

Thiago Lima Monte

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0261-3009>

Centro Universitário Uninovafapi, Brasil

E-mail: thiagolimamonte@gmail.com

Marconi Raphael de Siqueira Rêgo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2341-1008>

Centro Universitário Uninovafapi, Brasil

E-mail: Marconi.rego@uninovafapi.edu.br

Resumo

O presente estudo objetivou comparar as descrições de ambas as técnicas de fixação de braquetes direta e indireta, de modo a evidenciar suas vantagens e desvantagens. A abordagem metodológica foi empregada através de pesquisas sistemáticas nas plataformas *Pubmed* e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), como critérios de inclusão, foram considerados artigos experimentais nos quais foram utilizadas técnicas de colagem direta ou indireta em pacientes ortodônticos, em português ou inglês, publicados até 2012. Foram excluídos resumos, anais de eventos, dissertações, monografias, teses e livros que não contemplassem o tema da revisão. Resultados: Com base nos critérios de inclusão, foram selecionados 234 estudos baseados na leitura dos títulos e objetivos, após descarte dos artigos duplicados e dos demais que não estavam de acordo com os critérios estabelecidos, 32 artigos foram selecionados para leitura completa e, destes, 11 estudos foram incluídos no estudo por preencher todos os requisitos necessários. Conclusão: A técnica indireta tornou a fase de colagem de braquetes ortodônticos mais eficazes, diminuindo o tempo de atendimento ao paciente, contudo, as técnicas direta e indireta possuem precisão na colagem, e resistência a cisalhamento, taxas de falhas equivalentes.

Palavras-chave: Ortodontia corretiva; Braquetes ortodônticos; Colagem dentária.

Abstract

The present study aimed to compare the descriptions of both direct and indirect bracket bonding techniques in order to highlight their advantages and disadvantages. The methodological approach involved systematic research on the *Pubmed* and Virtual Health Library (BVS) platforms. Inclusion criteria considered experimental articles that utilized direct or indirect bonding techniques in orthodontic patients, published in Portuguese or English, up to 2022. Excluded from the review were abstracts, event proceedings, dissertations, monographs, theses, and books that did not address the topic. Based on the inclusion criteria, 234 studies were initially selected based on the reading of titles and objectives. After removing duplicate articles and those that did not meet the established criteria, 32 articles were selected for full reading, and of these, 11 studies were included in the study for meeting all the necessary requirements. The indirect technique made the orthodontic bracket bonding phase more efficient, reducing patient treatment time. However, both direct and indirect techniques demonstrated precision in bonding and shear strength resistance, as well as equivalent failure rates.

Keywords: Orthodontics corrective; Orthodontic brackets; Dental bonding.

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo comparar las descripciones de las técnicas de fijación directa e indirecta con brackets, con el fin de resaltar sus ventajas y desventajas. El enfoque metodológico se empleó a través de una investigación sistemática en las plataformas Pubmed y Biblioteca Virtual en Salud (BVS), como criterios de inclusión, se consideraron artículos experimentales en los que se utilizaron técnicas de cementación directa o indirecta en pacientes de ortodoncia, en portugués o inglés, publicados hasta 2012. Se excluyeron resúmenes, anales de eventos, disertaciones, monografías, tesis y libros que no abordaran el tema de la reseña. Resultados: En base a los criterios de inclusión, se seleccionaron 234 estudios a partir de la lectura de los títulos y objetivos, luego de descartar artículos duplicados y otros que no cumplían con los criterios establecidos, se seleccionaron 32 artículos para lectura completa y, de estos, 11 estudios fueron incluidos en el estudio porque cumplían con todos los requisitos necesarios. Conclusión: La técnica indirecta hizo más efectiva la fase de cementado de los brackets de ortodoncia, reduciendo el tiempo de atención al paciente, sin embargo, las técnicas directas e indirectas tienen tasas de falla equivalentes a la precisión de la unión y la resistencia al corte.

Palabras clave: Ortodoncia correctiva; Brackets ortodóncicos; Recubrimiento adhesivo.

1. Introdução

A montagem dos braquetes ortodônticos constitui como uma etapa do processo de tratamento ortodôntico de grande impacto, que tem como objetivo promover a aderência do aparelho a superfície dentária de modo que consiga suportar as forças oclusais e ortodônticas para promover as correções pré-determinadas Petrescu et al., (2022). As abordagens de colagem atuais foram implantadas em substituição aos sistemas de cimentação de bandas metálicas (Shimizu, et al., 2012), desse modo, as transições da bandagem para a colagem dos braquetes incentivaram os ortodontistas ao refinamento da técnica, a fim de proporcionar uma fixação adequada e aumentar a consistência dos resultados dos tratamentos ortodônticos (Fotovat, et al., 2022).

Os botões ou braquetes ortodônticos podem ser fixados diretamente sobre a superfície do esmalte dentário (Belletini, et al., 2019). Nessa técnica direta, necessita-se de uma prévia inspeção visual e a verificação da altura em cada elemento dentário através do medidor de Boone, instrumento utilizado para auxiliar na obtenção da altura correta dos braquetes em relação à superfície dos dentes, garantindo uma colocação precisa e adequada (Mota, J. et al., (2015). Em contrapartida a técnica indireta, é deve realizada durante as etapas laboratorial e clínica, onde os acessórios ortodônticos são previamente posicionados em modelos de gesso do paciente e, através das moldeiras de transferência são inseridos no paciente (Castilla, et al., 2014).

Desse modo, a técnica de colagem direta é a mais realizada pelos ortodontistas (Yıldırım & Saglam-Aydinatay, 2018), pois possibilita execução simplificada e consistência dos resultados clínicos (Li, Y. et al 2019). No entanto, esse método possibilita a ocorrência de falhas inerentes à destreza manual e experiência clínica dos operadores, bem como seu cansaço e estresse ao longo do dia (Bozelli et al., 2013). Em contrapartida, a colagem indireta, tem demonstrado relevante precisão durante o posicionamento dos acessórios ortodônticos assim como redução do tempo para a realização dessa etapa clínica Nojima et al., (2015). Em síntese, ambas as técnicas atualmente realizadas apresentam vantagens e desvantagens importantes que podem estabelecer um guia para a escolha da melhor forma de tratamento direcionado ao paciente (Bozelli, et al., 2013).

Estudiosos da prática ortodôntica relatam que o incorreto posicionamento ou falhas durante essa etapa podem estabelecer dificuldade na progressão do tratamento e principalmente no seu objetivo, de modo a implicar na necessidade de remontagens até atingir o resultado desejado (Li, Y. et al., 2019). Por outro lado, uma fixação inadequada pode resultar em movimentos dentários indesejados, tais como desvios de rotação, inclinação, extrusão/intrusão e torque (Menini et al., 2014). Em síntese, para alcançar o sucesso no tratamento, a colagem e o posicionamento adequado, devem seguir as características anatômicas individuais dos elementos dentários do paciente (Dearing 2017; El-Bokle & Ahmed 2023).

Compreende-se que os conhecimentos científicos atrelados ao aperfeiçoamento das técnicas proporcionam aos ortodontistas prevenir intercorrências durante o tratamento ortodôntico e assim obter melhores resultados clínicos, mas dentre as técnicas de fixação dos braquetes, qual seria a mais indicada e efetiva? Será que o tempo de execução das duas é o mesmo, assim como os seus benefícios? Existe alguma diferença na força de cisalhamento entre a realização das diferentes técnicas de colagem?

Desse modo, o intuito do presente estudo é revisar sistematicamente e comparar os tipos de fixação de braquetes, a direta e indireta, de modo a exibir as vantagens e desvantagens e evidenciar quanto a suas eficiências e eficácia no tratamento ortodôntico e suas resistências ao cisalhamento.

2. Metodologia

O presente artigo adota como metodologia os recursos de uma revisão bibliográfica sistemática, a qual é um método que se caracteriza pela inclusão das evidências na prática clínica com finalidade de reunir e sintetizar resultados de pesquisa sobre um determinado tema ou questão (Fragelli, 2020)

A estratégia de pesquisa, foi desenvolvida através de buscas nas bases de dados PublicMedline (PubMed) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), entre os meses de agosto a setembro de 2022. Foram utilizados as seguintes combinações de Descritores em Ciências da Saúde (DECS): Orthodontics Corrective; Orthodontic brackets; Dental bonding, com a aplicação dos seguintes operadores booleanos (“OR”, “AND” e “NOT”) para corresponder aos termos da pesquisa.

Os critérios de inclusão estabelecidos foram artigos de pesquisa experimental, disponibilizados na língua portuguesa e inglesa, com recorte temporal de 10 anos, correspondente ao tema proposto. Foram excluídos relato de casos, anais de eventos, dissertações, monografias, teses e livros cujos temas não se apresentaram na íntegra ou que não estivessem de acordo com os objetivos propostos.

Análise dos artigos incluídos na revisão sistemática integrativa foi determinada conforme a metodologia PICO (PICO Strategy), que tem início com um cenário de caso, a partir do qual é construída uma pergunta central e relevante ao caso, e formulada de forma a viabilizar a busca de uma resposta (Santos et al., 2007), os dados utilizados no estudo foram demonstrados na Tabela 1 (Metodologia Pico Strategy).

Tabela 1 - Metodologia PICO Strategy para triagem dos estudos.

Elementos PICO	Descrição
Population	Pacientes que realizaram tratamento odontológico com aparelhos ortodônticos fixos.
Intervention	Técnica de colagem ou fixação pela técnica de colagem indireta de braquetes e sistema digital
Control or comparison	Diferenças com a técnica direta.
Outcome	Precisão da colagem de braquetes, materiais, estado da higiene oral, falhas da técnica e sistema digital.

Fonte: Autoria Própria (2022).

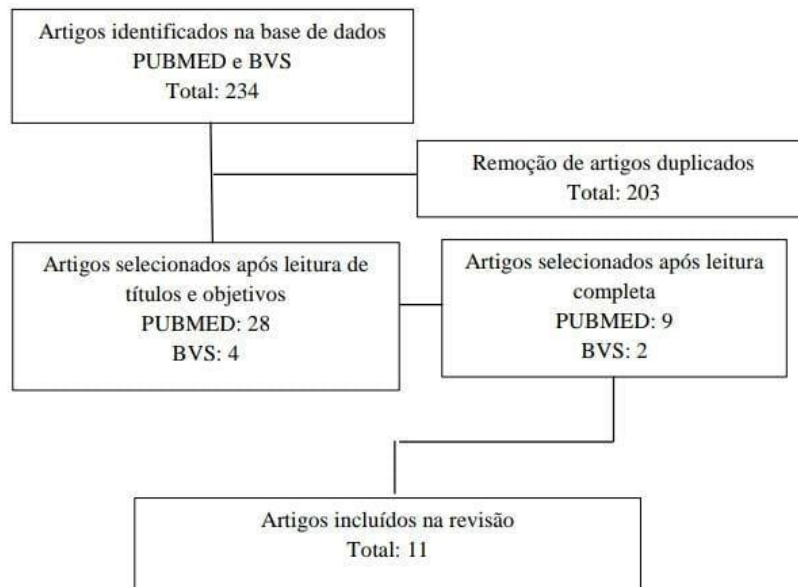
Após a coleta dos estudos foi feita a identificação dos mesmos a partir de seus títulos e/ou resumos, registrando os artigos encontrados nas bases de dados de acordo com os descritores em saúde e a estratégia de busca. Para a elegibilidade dos artigos, os textos foram lidos na íntegra analisando os seguintes aspectos: ano de publicação, objeto de estudo, a natureza do estudo, resumo de cada estudo, contemplação do tema e objetivos da revisão. Os dados foram expressos em tabela e esquema, para melhor visualização e apresentação das informações coletadas. Por meio da organização de dados, foi possível comparar todos os estudos selecionados, e identificar padrões e diferenças como parte da discussão geral e conclusão do estudo, a partir das fontes primárias.

A submissão do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Uninovafapi não foi necessária por não se tratar de pesquisa que envolva seres-humanos ou se utilize de dados secundários de sistemas de informação, sendo integralmente composto por abordagem metodológica.

3. Resultados

Combinando-se todos os métodos de busca, de acordo com cada base de dados de referência, é apresentado na Figura 1 (Fluxograma da estratégia de pesquisa para o estudo). A pesquisa inicialmente identificou um total de 234 estudos, nos bancos de dados PUBMED e BVS, em que todos os estudos passaram por uma análise prévia de seus títulos e objetivos seguida dos resumos para a verificação de adequação, e em seguida foram removidos 203 artigos devido aos critérios de exclusão, no qual foram selecionados 11 estudos, que foram considerados mais relevantes, confiáveis e aplicáveis a questão proposta, conforme demonstrado no Quadro 1.

Figura 1 - Fluxograma da estratégia de pesquisa para o estudo.



Fonte: Autoria Própria.

Quadro 1 – Síntese dos estudos incluídos na revisão com base na temática do estudo.

Autores/ Ano	Título	Objetivo	Conclusão
Shimizu, R.H <i>et al.</i> , 2012.	Assessment of shear bond strength of brackets bonded by direct and indirect techniques: an in vitro study	Avaliar a resistência ao cisalhamento (SBS) de braquetes metálicos ortodônticos colados por técnicas diretas e indiretas.	Não houve diferença significativa ao comparar as resistências de cisalhamento das técnicas direta e indireta em Newton (N) e em valores Megapascal, portanto, ambas pode ser usado com segurança em prática clínica ortodôntica.
Bozelli <i>et al.</i> , 2013.	Comparative study on direct and indirect bracket bonding techniques regarding time length and bracket detachment	Comparar as técnicas de colagem direta e indireta em relação ao tempo gasto na clínica e laboratório.	A técnica direta exigiu menor tempo total que a indireta, porém, a etapa clínica demorou mais tempo. O tempo gasto para posicionar os braquetes foi similar em ambas as técnicas justificando as vantagens da técnica indireta em relação à direta.
Castilla <i>et al.</i> , 2014	Measurement and comparison of bracket transfer accuracy of five indirect bonding techniques	Medir e comparara precisão da transferência de braquetes de cinco técnicas de colagem indireta.	As moldeiras à base de silicone apresentam alta precisão na transferência de braquetes, enquanto as moldeiras a vácuo foram menos consistentes.
Menini <i>et al.</i> , 2014.	A 15-month evaluation of bond failures of orthodontic brackets bonded with direct versus indirect bonding technique: a clinical trial	Testar a eficácia da colagem indireta em comparação com a colagem direta convencional, avaliando o número de falhas que ocorrem durante o tratamento.	Não houve diferenças estatisticamente significativas na taxa de falha total de ligação entre as técnicas diretas e indiretas nem na porcentagem de descolamento ao comparar as arcadas inferior e superior.
Nojima <i>et al.</i> , 2015.	Indirect orthodontic bonding a modified technique for improved efficiency and precision	Descrever a técnica de colagem indireta, destacando as variáveis que exercem influência sobre o procedimento.	A técnica de colagem indireta é o melhor método quando se trata de precisão na colocação de braquetes.
Grünheid <i>et al.</i> , 2015.	Transfer accuracy of vinyl polysiloxane trays for indirect bonding	Medir a precisão posicional de uma técnica de colagem indireta para braquetes ortodônticos in vivo.	A transferência de braquetes da colagem indireta para a dentições dos pacientes possuem altas precisões posicionais para todos os tipos de dentes.
Bellettini <i>et al.</i> , 2019.	Avaliação da resistência à força de cisalhamento da colagem indireta de acessórios ortodônticos em quatro diferentes métodos	Avaliar a resistência à força de cisalhamento em dispositivos posicionados por colagem indireta em estudo in vitro.	Não houve diferença significativa entre a técnica de colagem indireta e direta quanto aos resultados do teste de cisalhamento.
Plattner <i>et al.</i> , 2020.	Comparative study between the overall production time of digitally versus conventionally produced indirect orthodontic bonding trays	Comparar o tempo de trabalho ativado tempo de trabalho passivo para a colocação dos braquetes ortodônticos.	O tempo total da técnica indireta é maior, mas o tempo de cadeira é menor.
Aboujaoude. <i>et al.</i> , 2022.	Comparison of the accuracy of bracket positioning between direct and digital indirect bonding techniques in the maxillary arch: a three-dimensional study	Comparar a precisão da colocação de dois tipos diferentes utilizando a técnica direta e indireta.	O tipo de braquete influencia na precisão do posicionamento, e ocorreu uma diferença significativa entre a ligação direta e indireta quanto a angulação e centralização.
Dos Santos <i>et al.</i> , 2022.	Orthodontic bracket bonding techniques and adhesion failures: A systematic review and meta-analysis	Verificar se a técnica indireta reduz o número de falhas de colagem em comparação com a direta ao longo do tempo.	A técnica direta tem taxa de falha menor do que a técnica indireta para colagem de bráquetes ortodônticos no seguimento a longo prazo (12-15 meses).
Sabbagh <i>et al.</i> , 2022.	Bracket Transfer Accuracy with the Indirect Bonding Technique - A Systematic Review and Meta-Analysis.	Investigar a precisão da transferência de bráquetes pela técnica de colagem indireta.	Os resultados desta meta-análise indicam uma implementação geralmente precisa de posições planejadas de braquetes na técnica de colagem indireta. Entre os materiais de moldeira, as moldeiras de silicone e as moldeiras impressas em 3D apresentaram maior precisão.

Fonte: Autoria Própria.

4. Discussão

Este estudo revisou e comparou sistematicamente a eficácia, eficiência e possíveis efeitos adversos dos braquetes fixados pelo método indireto direto convencional.

De acordo com Grünheida et al., (2015) observaram em um estudo *em vitro* comparando a precisão na posicionamento dos braquetes das técnicas direta e indireta e observaram que ambas as técnicas não houve diferenças significativas em relação a sua precisão. Aboujaouder et al. (2022) também não relataram diferenças significantivas na precisão do posicionamento dos braquetes. No entanto, observação exceções no posicimento dos caninos e pré molares superiores, nos quais a técnica indireta apresentou desvios de centralização mesio-distal, superior a 0,5 milímetros. Isso pode ser justificado, pelos diferentes tipos de braquetes utilizados no estudo, uma vez que os autoligados demonstraram maiores desvios em comparação aos braquetes convencionais.

Diversos fatores podem ter influenciar no posicionamento ideal dos braquetes, dentre eles, a seleção do material e o método de construção das moldeiras de transferências no método indireto Nojima et al., (2015). Sendo assim, Castilla et al. (2014) compararam *in vitro* a precisão de cinco tipos de bandeja de transferência e observou que as bandejas de materiais termoplásticas apresentaram melhor precisão, em comparação as de silicone de adição. O pesquisador Sabbagh *et al.*, (2022) ressaltou em seu estudo que entre os materiais de moldeira, as moldeiras de silicone e as moldeiras impressas em 3D apresentaram maior precisão.

Bozelli et al. (2013) realizaram um estudo *in vivo* comparando o tempo total necessário para a execução dos dois tipos de colagem de braquetes. Com isso, observou que o tempo total despendido na colagem indireta, constituída pelas etapas laboratorial e clínica, resultou em maior tempo comparado a colagem direta nas arcadas superior e inferior, respectivamente 38,92 minutos e 29,79 minutos, dados confirmados em outros estudos. Plattner et al. (2020) avaliaram o tempo clínico necessário para a realização da colagem dos acessórios ortodônticos das duas técnicas, e constataram que o método indireto requer menor tempo clínico 12,68 minutos, pois proporciona a colagem simultânea dos braquetes.

Menini et al. (2014) também avaliaram o percentual de falhas das duas arcadas entre as duas técnicas em estudo e observaram que houve diferenças estatísticas na taxa de falhas. Dos Santos et al (2022), em um estudo clínico randomizado, constatou que houve significativamente mais descolamentos dos acessórios ortodônticos imediatos com ligação indireta, sendo os segmentos posteriores e inferiores apresentaram maiores frequência.

Os testes de cisalhamentos são utilização para avaliar a resistência dos materiais e reproduzir o que ocorre clinicamente, mas, *in vitro* não é possível obter um cisalhamento puro, apenas uma associação de tensões provenientes de forças aplicadas. Bellettini et al. (2019) e Shimizu (2012) investigaram, em estudos experimental *in vitro*, a resistência ao cisalhamento dos acessórios ortodônticos pelas duas técnicas de colagem. Foram observados que não houve diferença significativa nos resultados entre as técnicas, pois ambos os métodos de colagem apresentaram resistência satisfatória de aproximadamente 7,82 Mpa na técnica indireta e 7,48 Mpa na técnica direta.

5. Considerações Finais

Houve fraca evidência de que as técnicas de colagem direta e indireta diferiram significativamente na precisão de colagem dos braquetes, assim como nas taxas de falhas imediatas. Em comparação com as técnicas de colagem direta, a colagem indireta pode exigir menos horas clínica, porém mais horas de trabalho total. Acerca da resistência ao cisalhamento não houve diferença significativa entre as duas técnicas, demonstrando que a colagem dos braquetes podem ser realizadas pelas técnicas direta e indireta.

Ensaio controlados randomizados de alta qualidade e bem desenhados são necessários antes que recomendações conclusivas possam ser feitas. Para trabalhos futuros, sugerimos a realização de ensaios controlados randomizados de alta

qualidade e bem desenhados, a fim de obter evidências mais robustas sobre as diferenças entre as técnicas de colagem direta e indireta. Além disso, seria interessante investigar o impacto das técnicas de colagem nos desfechos de longo prazo, como a taxa de falhas tardias e a estabilidade do tratamento ortodôntico. Também é importante considerar a perspectiva dos pacientes e avaliar os aspectos relacionados ao conforto e satisfação durante o uso dos aparelhos ortodônticos. Essas investigações adicionais permitirão embasar recomendações conclusivas e fornecer diretrizes claras para a prática clínica.

Referências

- Aboujaoude, R., Kmeid, R., Gebrael, C., & Amm, E. (2022). Comparison of the accuracy of bracket positioning between direct and digital indirect bonding techniques in the maxillary arch: a three-dimensional study. *Progress in Orthodontics*, 23(1), 31. <https://doi.org/10.1186/s40510-022-00426-3>
- Belletini, C., Bellato, A., Cerveira, G., & Bacci, H. (2019). Avaliação da resistência à força de cisalhamento da colagem indireta de acessórios ortodônticos em quatro diferentes métodos. *Rev Clin Ortod Dental Press*, 18(2), 99–109. <https://doi.org/https://doi.org/10.14436/1676-6849.18.1.099-109.art>
- Beyling, F., Schweska-Polly, R., & Wiechmann, D. (2013). Lingual orthodontics for children and adolescents: improvement of the indirect bonding protocol. *Head & Face Medicine*, 9, 27. <https://doi.org/10.1186/1746-160X-9-27>
- Bozelli, J. V., Bigliuzzi, R., Barbosa, H. A. M., Ortolani, C. L. F., Bertoz, F. A., & Faltin Junior, K. (2013). Comparative study on direct and indirect bracket bonding techniques regarding time length and bracket detachment. In *Dental Press Journal of Orthodontics* (Vol. 18). scielo .
- Castilla, A. E., Crowe, J. J., Moses, J. R., Wang, M., Ferracane, J. L., & Covell David A., J. (2014). Measurement and comparison of bracket transfer accuracy of five indirect bonding techniques. *The Angle Orthodontist*, 84(4), 607–614. <https://doi.org/10.2319/070113-484.1>
- Czolgosz, I., Cattaneo, P. M., & Cornelis, M. A. (2020). Computer-aided indirect bonding versus traditional direct bonding of orthodontic brackets: bonding time, immediate bonding failures, and cost-minimization. A randomized controlled trial. *European Journal of Orthodontics*, 43(2), 144–151. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjaa045>
- Dearing, M. A. (2017). Changes in Marginal Ridge Alignment from Early Childhood to Late Adulthood in an Untreated Caucasian Population Using the Iowa Growth Study Sample [The University of Iowa PP - United States -- Iowa]. In *ProQuest Dissertations and Theses*. <https://www.proquest.com/dissertations-theses/changes-marginal-ridge-alignment-early-childhood/docview/1929620502/se-2?accountid=26649>
- Demirovic, K., Slaj, M., Spalj, S., Slaj, M., & Kobaslija, S. (2018). Comparison of Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets Using Direct and Indirect Bonding Methods in Vitro and in Vivo. *Acta Informatica Medica : AIM : Journal of the Society for Medical Informatics of Bosnia & Herzegovina : Casopis Društva Za Medicinsku Informatiku BiH*, 26(2), 125–129. <https://doi.org/10.5455/aim.2018.26.125-129>
- Dos Santos, A. L., Wambier, L. M., Wambier, D. S., Moreira, K. M., Imparato, J. C., & Chibinski, A. C. (2022). Técnicas ortodônticas de colagem de braquetes e falhas de adesão: revisão sistemática e metanálise. *Revista de odontologia clínica e experimental*, 14(9), e746–e755. <https://doi.org/10.4317/jced.59768>
- El-Bokle, D., & Ahmed, F. (2023). Bracket positioning in orthodontics: Past and present. *AJO-DO Clinical Companion*, 3(2), 77–84. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.xaor.2023.01.001>
- Ertugrul, B. Y., & Veli, İ. (2022). Evaluating the effects of orthodontic treatment with clear aligners and conventional brackets on mandibular condyle bone quality using fractal dimension analysis of panoramic radiographs. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 123(5), 538–545. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jormas.2022.06.001>
- Espinoza-Montero, P. J., Montero-Jiménez, M., Fernández, L., Paz, J. L., Piñeiros, J. L., & Ceballos, S. M. (2022). In vitro wearing away of orthodontic brackets and wires in different conditions: A review. *Heliyon*, 8(9), e10560. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10560>
- Fragelli, T. B. O. (2020). Honório HM, Santiago JF. Fundamentos das Revisões Sistemáticas em Odontologia. São Paulo: Quintessence Editora; 2018. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(3), 1167–1168. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020253.07972019>
- Fotovat, F., Shishehian, A., Aljani, S., Alafchi, B., & Parchami, P. (2022). Comparison of shear bond strength of orthodontic stainless-steel brackets on temporary crowns fabricated by three different methods: An in vitro study. *International Orthodontics*, 20(2), 100641. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ortho.2022.100641>
- Grünheid, T., Lee, M. S., & Larson, B. E. (2015). Transfer accuracy of vinyl polysiloxane trays for indirect bonding. *The Angle Orthodontist*, 86(3), 468–474. <https://doi.org/10.2319/042415-279.1>
- Li, Y., Mei, L., Wei, J., Yan, X., Zhang, X., Zheng, W., & Li, Y. (2019). Effectiveness, efficiency and adverse effects of using direct or indirect bonding technique in orthodontic patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*, 19(1), 137. <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0831-4>
- Menini, A., Cozzani, M., Sfondrini, M. F., Scribante, A., Cozzani, P., & Gandini, P. (2014). A 15-month evaluation of bond failures of orthodontic brackets bonded with direct versus indirect bonding technique: a clinical trial. *Progress in Orthodontics*, 15(1), 70. <https://doi.org/10.1186/s40510-014-0070-9>
- Mota Júnior, S. L., de Andrade Vitral, J., Schmitberger, C. A., Machado, D. B., Avelar, J. C., Fraga, M. R., da Silva Campos, M. J., & Vitral, R. W. F. (2015). Evaluation of the vertical accuracy of bracket placement with the Boone gauge. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 148(5), 821–826. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.05.028>
- Nojima, L. I., Araújo, A. S., & Alves Júnior, M. (2015). Indirect orthodontic bonding - a modified technique for improved efficiency and precision. In *Dental Press Journal of Orthodontics* (Vol. 20). scielo .

Petrescu, S.M.S., Țuculină, M. J., Popa, D. L., Duță, A., Sălan, A. I., Voinea Georgescu, R., Diaconu, O. A., Turcu, A. A., Mocanu, H., Nicola, A. G., & Dascălu, I. T. (2022). Modeling and Simulating an Orthodontic System Using Virtual Methods. *Diagnostics*, 12(5), 1296. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12051296>

Plattner, J., Othman, A., Arnold, J., & Von See, C. (2020). Comparative Study between the Overall Production Time of Digitally Versus Conventionally Produced Indirect Orthodontic Bonding Trays. *Turkish Journal of Orthodontics*, 33, 232–238. <https://doi.org/10.5152/TurkJOrthod.2020.18079>

Rosenstiel, S. F., Land, M. F., & Walter, R. (2022). *Contemporary Fixed Prosthodontics - E-Book*. Elsevier Health Sciences. <https://books.google.com.br/books?id=BKh2EAAAQBAJ>

Sabbagh, H., Khazaei, Y., Baumert, U., Hoffmann, L., Wichelhaus, A., & Janjic Rankovic, M. (2022). Precisão da Transferência de Colchetes com a Técnica de Colagem Indireta — Uma Revisão Sistemática e Meta-Análise. *Revista de Clínica Médica*, 11(9), 2568. MDPI AG. Retirado de <http://dx.doi.org/10.3390/jcm11092568>

Santos, C. M. da C., Pimenta, C. A. de M., & Nobre, M. R. C. (2007). The PICO strategy for the research question construction and evidence search. In *Revista Latino-Americana de Enfermagem* (Vol. 15). scielo .

Sardarian, A., Danaei, S. M., Shahidi, S., Boushehri, S. G., & Geramy, A. (2014). The effect of vertical bracket positioning on torque and the resultant stress in the periodontal ligament--a finite element study. *Progress in Orthodontics*, 15(1), 50. <https://doi.org/10.1186/s40510-014-0050-0>

Shimizu, R. H., Grando, K. G., Shimizu, I. A., Andriquetto, A. R., Melo, A. C. M., & Witters, E. L. (2012). Assessment of shear bond strength of brackets bonded by direct and indirect techniques: an in vitro study. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 17(4), 1–7. <https://doi.org/10.1590/S2176-94512012000400008>

Yıldırım, K., & Saglam-Aydinatay, B. (2018). Avaliação comparativa da eficácia do tratamento e dos efeitos adversos durante o tratamento ortodôntico sem extração de pacientes com má oclusão Classe I com ligação direta e indireta: ensaio clínico randomizado paralelo. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial orthopedics: publicação oficial da American Association of Orthodontists, suas sociedades constituintes e do American Board of Orthodontics*, 154(1), 26–34. e1. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.12.009>