



Clareamento e Ortodontia: uma discussão sobre o efeito do clareador na adesão dos braquetes

Ana Vitória Machado Duarte ¹, André Luiz Alves Rodrigues ¹, Auxiliadora Sthefanny Cavalcante Ferreira ¹, Carlos Alberto Silva Lopes Júnior ¹, Carlos Zoberto Alves de Sousa ¹, Celso Carvalho de Araújo Júnior ¹, Dayanny Raquel de Oliveira e Silva ¹, Imara da Silva Moura ¹, Letícia Lorena Carvalho Fontinele ¹, Luis Henrique de Sousa Oliveira ¹, Mariana Gabrielle Carvalho Gomes ¹, Rebeca Blennda dos Santos Gomes de Sousa ¹, Rhian Oliveira de Sousa Santana Silva ¹, Samuel Nunes Ferreira Saturnino ¹, Stanley Keynes Duarte dos Santos²

REVISÃO SISTEMÁTICA

RESUMO

Nos tratamentos ortodônticos, o fator mais comum da descolagem dos braquetes ortodônticos é a força mastigatória contínua, mas outros fatores também podem estar relacionados, como os tratamentos clareadores. Esta revisão sistemática objetiva analisar a influência dos agentes clareadores nos valores de resistência ao cisalhamento (RCS) dos braquetes ortodônticos. Foi realizada busca nos bancos de dados PubMed, Scopus, Web of Science, Embase e Google Scholar com base na ferramenta PRISMA, na aplicação da estratégia PICO e dos critérios de inclusão e exclusão, sendo selecionados 11 artigos para análise e discussão. Tanto o peróxido de carbamida como o peróxido de hidrogênio afetam o valor de resistência ao cisalhamento (RCS), tendo, a maioria dos estudos, concordado com a necessidade de ampliar o tempo entre o clareamento dental e a colocação dos braquetes ortodônticos, para evitar a fratura da adesão dos braquetes. Embora existam diferentes variações de períodos de espera, os resultados desta revisão destacaram que um período de duas semanas foi o mais comum. Além disso, autores sugerem a utilização de produtos em pacientes onde não é possível atrasar a fase ortodôntica. Infere-se que o tipo de clareamento e sua concentração afetam negativamente o valor do RCS, mas existem outros fatores que podem desempenhar um papel adicional, como o tipo de braquete e o tipo de adesivo.

Palavras-chave: Clareamento, Ortodontia, Adesão, Braquetes.

Bleaching and Orthodontics: a discussion on the effect of bleaching on bracket adhesion

ABSTRACT

In the orthodontic treatments, the most common factor in orthodontic brackets coming loose is continuous chewing force, but other factors may also be related, such as whitening treatments. This systematic review aims to analyze the influence of bleaching agents on the shear strength values (RCS) of orthodontic brackets. A search was carried out in the PubMed, Scopus, Web of Science, Embase and Google Scholar databases based on the PRISMA tool, applying the PICO strategy and inclusion and exclusion criteria, 11 articles being selected for analysis and discussion. Both carbamide peroxide and hydrogen peroxide affect the shear strength value (RCS), with most studies agreeing on the need to extend the time between tooth whitening and the placement of orthodontic brackets, to avoid fracture of bracket adhesion. Although there are different variations of waiting periods, the results of this review highlighted that a two-week period was the most common. Furthermore, authors suggest the use of products in patients where it is not possible to delay the orthodontic phase. It is inferred that the type of whitening and its concentration negatively affect the RCS value, but there are other factors that may play an additional role, such as the type of bracket and the type of adhesive.

Keywords: Bleaching, Orthodontics, Adhesion, Brackets.

Instituição afiliada – ¹ Graduando(a) em Odontologia pelo Centro Universitário Santo Agostinho – UNIFSA.

² Cirurgião-Dentista pela Universidade Federal do Piauí - UFPI.

Dados da publicação: Artigo recebido em 11 de Outubro e publicado em 21 de Novembro de 2023.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2023v5n5p3626-3639>

Autor correspondente: Ana Vitória Machado Duarte avmduarte@icloud.com



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

INTRODUÇÃO

O esmalte é o tecido dentário sobre o qual ocorre a adesão dos braquetes nos tratamentos ortodônticos. Apesar dos avanços alcançados na ciência dos biomateriais dentários no que diz respeito à melhoria da adesão em ambientes úmidos, como a cavidade oral, a descolagem dos braquetes ortodônticos continua sendo um dos problemas mais encontrados na prática clínica.

O fator mais comum que geralmente causa a descolagem dos braquetes ortodônticos é a força mastigatória contínua, mas outros fatores também podem estar relacionados a esse inconveniente: a variabilidade do PH da saliva, a técnica de adesão, a contaminação durante o processo de colagem, a baixa retenção da base dos braquetes e por fim do substrato dentário submetido ou não a tratamentos odontológicos (tratamentos restauradores, protéticos, clareamento e recolagem de braquetes ortodônticos) [1,2].

Os agentes clareadores sobre a superfície dentária liberam radicais livres, produzidos pela decomposição do peróxido de hidrogênio ou peróxido de carbamida, principais componentes dos géis clareadores que promovem o efeito clareador [3]. A literatura sugere que os tratamentos clareadores podem levar a modificações na estrutura do esmalte e alterar as propriedades biomecânicas do tecido. Alguns artigos relatam alterações morfológicas, sugerindo que os agentes clareadores causam processos erosivos [4].

O clareamento afeta os componentes proteicos orgânicos dos dentes, levando a alterações na fase mineral, resultando em alterações morfológicas visíveis da superfície dentária [5]. Consequentemente, os tratamentos clareadores podem levar a alterações no condicionamento e na qualidade de colagem entre braquetes e esmalte, o que pode resultar na descolagem dos braquetes [6].

A resistência ao cisalhamento (RCS) é a força máxima que a junta adesiva pode tolerar antes da fratura. Esta força é aplicada à área adesiva entre dois materiais. Estudos na literatura têm mostrado diferenças e uma redução substancial na resistência de ligação [7]. Yadava et al. relata que o grupo submetido a clareamento apresentou menor resistência de ligação, com 90% de probabilidade de falha, indicando que é necessária significativamente menos força para retirar um braquete quando comparado

ao grupo controle [8]. Por outro lado, outros estudos não encontraram diferenças significativas entre o grupo clareado e o grupo controle [9].

Em vista da importância clínica da adesão dos braquetes ao esmalte dentário no tratamento ortodôntico, o objetivo desta revisão sistemática é analisar a influência dos agentes clareadores nos valores de resistência ao cisalhamento (RCS) dos braquetes ortodônticos.

METODOLOGIA

A revisão sistemática foi conduzida de acordo com as diretrizes estabelecidas pela ferramenta metodológica *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) para as etapas de busca, identificação, seleção, análise, avaliação e síntese dos estudos [10].

Foi realizada busca nos bancos de dados PubMed, Scopus, Web of Science, Embase e Google Scholar de estudos em língua inglesa e portuguesa, publicados entre 2017 e 2022, utilizando descritores como: “clareamento” AND “braquetes” AND “adesão”.

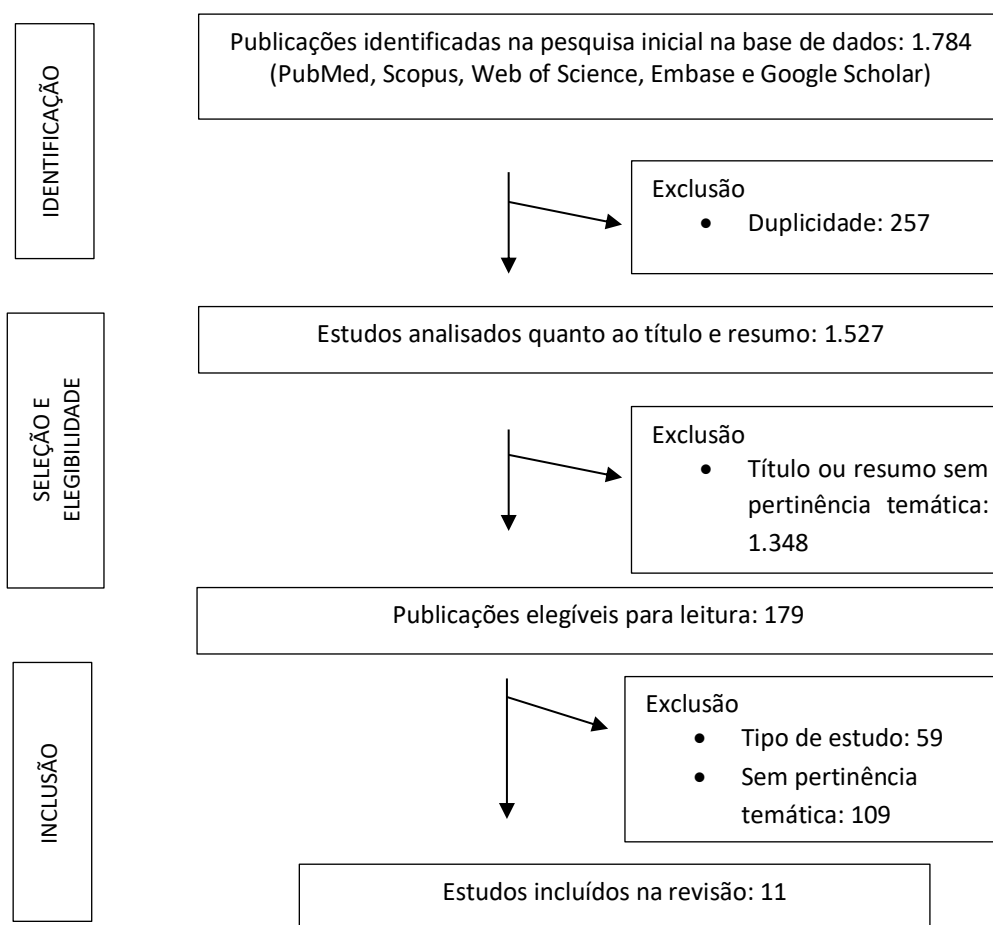
A estratégia PICO (Population; Intervention; Comparison e Outcome) foi utilizada para a delimitação da temática, em relação a População (indivíduos com dentes hígidos e íntegros); Intervenção (tratamento ortodôntico com braquetes); Comparação (tratamento com agentes clareadores - peróxido de hidrogênio e peróxido de carbamida) e Resultados (influência na resistência ao cisalhamento (RCS) dos braquetes ortodônticos).

Dentre os critérios de inclusão foram utilizados artigos publicados em inglês e português, ensaios clínicos randomizados, estudos prospectivos e retrospectivos e dados completos presentes no estudo. Já os critérios de exclusão foram estudos e relatos de caso, artigos de revisão e estudos sem acesso ao texto completo.

RESULTADOS

Um total de 1.784 estudos foram recuperados nas buscas nas bases de dados, dos quais 257 estavam duplicados. Outros 1.348 foram eliminados após uma leitura inicial de títulos e resumos. Após breve leitura de 179 artigos elegíveis, 11 artigos foram incluídos nesta revisão (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos artigos para a revisão.



Fonte: Os autores (2023).

Para facilitar a compreensão, os artigos selecionados foram colocados na Tabela 1 contendo autor, ano de publicação, título, periódico e objetivo do estudo.

Tabela 1. Tabela resumo das publicações analisadas.

Nº	Autor/Ano	Título	Revista	Objetivo
1	Perciano et al. 2021 [11]	Do dental bleaching sessions prior to orthodontic treatment change the bond strength of esthetic brackets?	Dental Press J Orthod.	Avaliar se o clareamento dental realizado antes do tratamento ortodôntico altera a resistência ao cisalhamento (RCS) de braquetes estéticos monocristalinos e policristalinos.

2	Sadeghian et al. 2021 [12]	Effect of different bleaching treatment protocols on shear bond strength of bonded orthodontic brackets with no-primer adhesive resin	J Orthod Sci.	Avaliar a resistência ao cisalhamento (RCS) de braquetes metálicos colados a esmaltes previamente clareados.
3	De Almeida et al. 2019 [13]	Influence of delay between dental bleaching with 35% hydrogen peroxide and orthodontic brackets on the bond strength at the enamel/adhesive interface	J Clin Exp Dent.	Avaliar a influência do tempo de espera entre o clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% e a colagem de braquetes ortodônticos na resistência ao cisalhamento (RCS) do esmalte.
4	Carlos et al. 2018 [14]	The Effect of Different Bleaching Treatments and Thermal-Mechanical Cycling on the Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets	Turk J Orthod.	Comparar a resistência ao cisalhamento (RCS) de braquetes ortodônticos colados ao esmalte após tratamentos clareadores caseiros e de consultório.
5	Khan et al. 2019 [15]	Influência da fototerapia na resistência adesiva e na microinfiltração do esmalte clareado colado em braquetes	Photodiagnos is Photodyn Ther .	Explorar a reversão do esmalte clareado com fototerapia ao usar dois sistemas de colagem diferentes para colar braquetes quanto à

		ortodônticos: estudo in vitro		microinfiltração e resistência ao cisalhamento.
6	Amuk et al. 2018 [16]	The effects of different desensitizer agents on shear bond strength of orthodontic brackets after home bleaching: an in vitro study	Eur Oral Res.	Testar a hipótese nula de que não existe diferença entre os valores de resistência ao cisalhamento dos grupos controle e clareamento mais dessensibilizante aplicado.
7	Alhasyimi et al. 2018 [17]	Effect of mangosteen peel extract as an antioxidant agent on the shear bond strength of orthodontic brackets bonded to bleached teeth	Dental Press J Orthod.	Determinar e comprovar o efeito do extrato de casca de mangostão (MP) na reversão da redução da resistência ao cisalhamento (RCS) de braquetes ortodônticos após o clareamento.
8	Baidas et al. 2020 [18]	Effects of Antioxidants on the Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets Bonded to Bleached Human Teeth: An In Vitro Study	J Contemp Dent Pract .	Avaliar os efeitos de diferentes concentrações de ascorbato de sódio (AS), chá verde (GT) e camomila (CM) na resistência ao cisalhamento (RCS) de braquetes ortodônticos metálicos colados em dentes clareados com 40% de peróxido de hidrogênio (HP).
9	Shamsedin et al. 2017 [19]	Efficacy of quercetin flavonoid in recovering the	J Orthod Sci.	Avaliar comparativamente o efeito da quercetina na resistência ao cisalhamento

		postbleaching bond strength of orthodontic brackets: A preliminary study		pós-branqueamento e no índice de remanescente adesivo (IRA).
10	Gungor et al. 2017 [20]	Effects of sodium ascorbate and delayed bonding after bleaching on shear bond strengts of orthodontic brackets	J Adhes Sci Technol.	Determinar os efeitos do ascorbato de sódio e do retardo da colagem por 4 semanas após o clareamento no RCS de braquetes ortodônticos.
11	Hande et al. 2017 [21]	The effect of different in-office bleaching techniques and etching procedures on bond strength of orthodontic brackets	J Adhesion Sci Technol.	Comparar os efeitos de diferentes técnicas de clareamento de consultório e do condicionamento ácido/laser na resistência de união de braquetes ortodônticos.

Fonte: Os autores (2023).

DISCUSSÃO

Esta revisão sistemática teve como objetivo investigar as evidências na literatura sobre os valores de resistência ao cisalhamento (RCS) nos dentes submetidos a tratamentos ortodônticos e agentes clareadores.

Dos 11 artigos incluídos nesta revisão sistemática, 6 artigos mostraram um aumento significativo na resistência ao cisalhamento (RCS) após algumas semanas de diferença entre o procedimento clareador e a colocação dos braquetes ortodônticos [11, 16–20].

Alguns artigos utilizaram amostras dentárias de espécimes bovinos, pois evidências da literatura mostram que mesmo que os dentes bovinos e humanos apresentem diferenças macroscópicas, ambos são semelhantes no que diz respeito à matriz orgânica e aos túbulos dentinários. Consequentemente, dentes de origem bovina

e humana são amplamente utilizados para pesquisas científicas [22].

Nesta revisão sistemática, 5 autores decidiram recriar o ambiente da cavidade oral imergindo as amostras em saliva artificial, submetendo-as a estresse termomecânico ou inserindo-as em uma incubadora [12, 14–16, 18].

As amostras de incisivos bovinos foram armazenadas em água destilada, ao invés dos pré-molares humanos foram tratados com solução diferente. O tratamento diferenciado da superfície dos dentes pode ser um fator que afeta a adesão. Geralmente, os dentes de origem animal estão imediatamente disponíveis, em vez disso, os dentes recém-extraídos de humanos têm disponibilidade limitada, por isso são normalmente armazenados em soluções diferentes durante o período de coleta para evitar a desidratação e o crescimento de microrganismos [23, 24]. O timol é comumente usado como solução de armazenamento em estudos de adesão e apenas 4 autores o utilizaram [12, 15, 18, 19]. A literatura demonstrou que compostos fenólicos como o timol inibem o processo de polimerização.

Dentes frescos apresentam a maior resistência ao cisalhamento (RCS) possível segundo a literatura. Além disso, ligação do esmalte no grupo armazenado em água destilada não afetou o valor da resistência ao cisalhamento (RCS) [25]. A solução de armazenamento pode ter um impacto significativo na resistência de união do esmalte compósito.

A literatura demonstra que a diminuição do valor de resistência ao cisalhamento (RCS) após o clareamento está relacionada às alterações morfológicas do esmalte que podem resultar da reação entre o peróxido e os componentes orgânicos [26]. Além disso, a literatura demonstra que os agentes clareadores desnaturam os componentes orgânicos do esmalte, causam porosidade e liberam radicais livres que podem inibir a polimerização, e isso leva à redução da resistência de união [27].

Neutralizar estes produtos nem sempre é prático. Autores têm sugerido atrasar a colagem dos braquetes após o clareamento por 2 a 4 semanas, a fim de eliminar a persistência do oxigênio residual no esmalte, mas não há consenso na literatura quanto ao tempo exato de espera antes do clareamento e dos tratamentos ortodônticos.

O uso de certos agentes (caseína fosfopeptídeo de cálcio amorfo, ascorbato de sódio, extrato de casca de mangostão, quercetina, vitamina C, chá verde e camomila)

demonstrou ter uma influência positiva no valor da SBS, consequentemente esta avaliação pode ser levada em consideração para pacientes que precisam realizar o tratamento ortodôntico e o clareamento na mesma sessão [28-30].

Em relação aos agentes adesivos e ao protocolo que os autores utilizaram foi avaliada uma heterogeneidade, pois apenas 6 autores utilizaram o mesmo sistema, portanto não é possível excluir se esse fator pode afetar o valor de resistência ao cisalhamento (RCS) [11, 14–17, 19].

A literatura demonstra que o protocolo de adesão também desempenha um papel decisivo na colagem de braquetes ao esmalte clareado [31]. Porém, o processo de fabricação dos braquetes pode influenciar na adesão. Na verdade, apenas um estudo analisou braquetes cerâmicos, todos os outros autores avaliaram apenas braquetes de aço inoxidável [11].

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na presente revisão sistemática, alguns artigos mostraram que o peróxido de carbamida afetou o valor de resistência ao cisalhamento (RCS) de forma mais significativa, tendo outros afirmados que o peróxido de hidrogênio também o fez; entretanto, a maioria dos estudos concordou com a necessidade de ampliar o tempo entre o clareamento dental e a colocação dos braquetes ortodônticos, para evitar a fratura da adesão dos braquetes.

Embora existam diferentes variações de períodos de espera, os resultados desta revisão destacaram que um período de duas semanas foi o mais comum. Além disso, os autores sugeriram a utilização de produtos para pacientes onde não é possível atrasar a fase ortodôntica até 2 semanas.

Infere-se, por fim, que o tipo de clareamento e sua concentração afetam negativamente o valor da resistência ao cisalhamento (RCS), mas existem outros fatores que podem desempenhar um papel adicional, como o tipo de braquete e o tipo de adesivo utilizado para a colagem.

REFERÊNCIAS

- [1] Azizi F, Bahrami K, Imani MM, Golshah A, Safari-Faramani R. Effect of bleaching with carbamide peroxide on shear bond strength of orthodontic brackets: A meta-analysis of in

- vitro studies. *Int Orthod*. 10.1016/j.ortho.2020.02.006. Epub 2020 Mar 30. PMID: 32241631.
- [2] Guzman U, Jerrold L, Vig P, Abdelkarim A. Comparison of shear bond strength and adhesive remnant index between precoated and conventionally bonded orthodontic brackets. *Prog Orthod*. 2013;14:39–43. doi: 10.1186/2196-1042-14-39.
- [3] Bittencourt ME, Trentin MS, Linden MSS, de Oliveira Lima Arsati YB, França FMG, Flório FM, Basting RT. Influence of in situ postbleaching times on shear bond strength of resin-based composite restorations. *J Am Dent Assoc*. 2010;141:300–6.
- [4] Lasmar MF, Reher VG, Lalloo R, Reher P. Enamel demineralization and bracket bond strength when etching with acid and /or Er:YAG laser. *Aust Dent J*. 10.1111/j.1834-7819.2012.01679.x.
- [5] Miranda CB, Pagani C, Benetti AR, Matuda FS. Evaluation of bleached enamel by scanning electron microscopy. *J Appl Oral Sci*. 2005;13:204–211. doi: 10.1590/S1678-77572005000200021.
- [6] Sung EC, Chan SM, Mito R, Caputo AA. Effect of carbamide peroxide bleaching on the shear bond strength of composite to dental bonding agent enhanced enamel. *J Prosthet Dent*. 1999;82(5):595–599. doi: 10.1016/s0022-3913(99)70060-0.
- [7] Türkkahraman H, Adanir N, Güngör AY. Bleaching and desensitizer application effects on shear bond strengths of orthodontic brackets. *Angle Orthod*. 2007;77(3):489–493. doi: 10.2319/0003-3219(2007)077[0489:BADAE0]2.0.CO;2.
- [8] Yadav D, Golchha V, Paul R, Sharma P, Wadhwa J, Taneja S. Effect of tooth bleaching on orthodontic stainless steel bracket bond strength. *J Orthod Sci*. 2015;4(3):72–6. doi: 10.4103/2278-0203.160239.
- [9] Bishara SE, Oonsombat C, Soliman MM, Ajlouni R, Laffoon JF. The effect of tooth bleaching on the shear bond strength of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005;128(6):755–760. doi: 10.1016/j.ajodo.2004.07.044.
- [10] Moher D *et al.*. Preferred reporting items for systematic reviews and Meta-Analyses: the PRISMA statement (reprinted from *annals of internal medicine*). *Phys Ther*. 2009;89(9):873–880.
- [11] Perciano SG, Carneiro DPA, Santos PRD, Correr AB, Vedovello SAS, Valdrighi HC. Do dental bleaching sessions prior to orthodontic treatment change the bond strength of esthetic brackets? *Dental Press J Orthod*. 10.1590/2177-6709.26.4.e2119124.oar.
- [12] Sadeghian S, Garavand S, Davoudi A. Effect of different bleaching treatment protocols on shear bond strength of bonded orthodontic brackets with no-primer adhesive resin. *J Orthod Sci*. 10.4103/jos.JOS_5_19. PMID: 34568207.

- [13] De Almeida AA, Lima DM, Pereira AF, Sousa SF, Alves CM. Influence of delay between dental bleaching with 35% hydrogen peroxide and orthodontic brackets on the bond strength at the enamel/adhesive interface. *J Clin Exp Dent*. 10.4317/jced.55719.
- [14] Carlos LN, Jorge OS, Paranhos LR, de Freitas Vincenti SA, de Carvalho Panzeri Pires-de-Souza F. The Effect of Different Bleaching Treatments and Thermal-Mechanical Cycling on the Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets. *Turk J Orthod*. 10.5152/TurkJOrthod.2018.17055.
- [15] Khan E, Alshahrani I, Kamran MA, Samran A, Alqerban A, Rehman SA. Influence of phototherapy on adhesive strength and microleakage of bleached enamel bonded to orthodontic brackets: An in-vitro study. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 10.1016/j.pdpdt.2019.01.013. Epub 2019 Jan 14. PMID: 30648641.
- [16] Amuk NG, Baysal A, Üstün Y, Kurt G. The effects of different desensitizer agents on shear bond strength of orthodontic brackets after home bleaching: an in vitro study. *Eur Oral Res*. 10.26650/eor.2018.576
- [17] Alhasyimi AA, Pudyani PS, Hafizi I. Effect of mangosteen peel extract as an antioxidant agent on the shear bond strength of orthodontic brackets bonded to bleached teeth. *Dental Press J Orthod*. 10.1590/2177-6709.23.5.058-064.oar.
- [18] Baidas L, Al-Rasheed N, Murad R, Ibrahim MA. Effects of antioxidants on the shear bond strength of orthodontic brackets bonded to bleached human teeth: an in vitro study. *J Contemp Dent Pract*. 2020;21(2):140–147. doi: 10.5005/jp-journals-10024-2759.
- [19] Shamsedin M, Arash V, Jahromi MB, Moghadamnia AA, Kamel MR, Ezoji F, Bijani A, Kavoli S, Ghasemi T, Ramezani G. Efficacy of quercetin flavonoid in recovering the postbleaching bond strength of orthodontic brackets: a preliminary study. *J Orthod*. 10.4103/2278-0203.197394.
- [20] Gungor AY, Ozcan E, Alkis H, Turkkahraman H. Effects of sodium ascorbate and delayed bonding after bleaching on shear bond strengts of orthodontic brackets. *J Adhes Sci Technol*. 2016 doi: 10.1080/01694243.2016.1238121.
- [21] Hande Gorucu-Coskuner, A. Ruya Yazici, Jale Gorucu, Aslihan Usumez & Ozlem Kara (2017) The effect of different in-office bleaching techniques and etching procedures on bond strength of orthodontic brackets, *J Adhesion Sci Technol*. 10.1080/01694243.2016.1270606.
- [22] Laurance-Young P, Bozec L, Gracia L, Rees G, Lippert F, Lynch RJ, Knowles JC. A review of the structure of human and bovine dental hard tissues and their physicochemical behaviour in relation to erosive challenge and remineralisation. *J Dent*. 10.1016/j.jdent.2011.01.008.
- [23] DeWald JP. The use of extracted teeth for in vitro bonding studies: a review of infection control considerations. *Dent Mater*. 1997;13(2):74–81. doi: 10.1016/s0109-5641(97)80015-2.

- [24] Ziskind D, Gleitman J, Rotstein I, Friedman M. Evaluation of cetylpyridinium chloride for infection control in storage solution. *J Oral Rehabil.* 2003;30(5):477–481. doi: 10.1046/j.1365-2842.2003.01091.x.
- [25] Retief DH, Wendt SL, Bradley EL, Denys FR. The effect of storage media and duration of storage of extracted teeth on the shear bond strength of Scotchbond 2/Silux to dentin. *Am J Dent.* 1989;2(5):269–273.
- [26] Hegedüs C, Bistey T, Flóra-Nagy E, et al. An atomic force microscopy study on the effect of bleaching agents on enamel surface. *J Dent.* 1999;27:509–515. doi: 10.1016/S0300-5712(99)00006-8.
- [27] Attin T, Hannig C, Wiegand A, Attin R. Effect of bleaching on restorative materials and restorations--a systematic review. *Dent Mater.* 10.1016/j.dental.2004.04.002.
- [28] Bulut H, Turkun M, Kaya AD. Effect of an antioxidizing agent on the shear bond strength of brackets bonded to bleached human enamel. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2006;129:266–272. doi: 10.1016/j.ajodo.2004.03.043.
- [29] Kimyai S, Oskoe SS, Rafighi A, et al. Comparison of the effect of hydrogel and solution forms of sodium ascorbate on orthodontic bracket-enamel shear bond strength immediately after bleaching: an in vitro study. *Indian J Dent Res.* 2010;21:54–58. doi: 10.4103/0970-9290.62818.
- [30] Cossellu G, Lanteri V, Butera A, Laffi N, Merlini A, Farronato G. Timing considerations on the shear bond strength of orthodontic brackets after topical fluoride varnish applications. *J Orthod Sci.* 2017;6(1):11–15. doi: 10.4103/2278-0203.197392.
- [31] Montalvan H, Vaidyanathan E, Shey TK, Janal Z, Caceda MN. The shear bond strength of acetone and ethanol-based bonding agents to bleached teeth. *Pediatr Dent.* 2006;28:531–536.