

**REMOÇÃO DE RESINA RESIDUAL APÓS DESCOLAGEM DE BRÁQUETE
ORTODÔNTICO E ALTERAÇÃO DO ESMALTE DENTAL – REVISÃO DE
LITERATURA**

**REMOVAL OF RESIDUAL RESIN AFTER DEBONDING THE ORTHODONTIC BRACKET
AND MODIFICATION ON THE DENTAL ENAMEL - LITERATURE REVIEW**

Nayane Lima Mendes¹

Edmara ponte de Alcântara Rubió²

Samuel Rocha França³

Lidia Audrey Rocha Valadas⁴

Celiane Mary Carneiro Tapety⁵

Lidiane Costa de Souza⁶

RESUMO

Objetivo: Realizar uma revisão de literatura sobre os protocolos já existentes para remoção de resina remanescente após o término do tratamento ortodôntico, a fim de determinar se há consenso sobre o(s) método(s) que causam menores danos ao esmalte dentário. Materiais e Métodos: Realizou-se uma busca nas bases de dados PubMed e Lilacs utilizando os descritores “dental debonding”, “orthodontics”, “dental enamel”, “composite resin”, “enamel roughness”, de forma cruzada sendo identificados 95 artigos em inglês, publicados entre os anos de 2011 e 2021. Após critérios de inclusão (estudos laboratoriais e ensaios clínicos em que se usasse apenas bráquetes metálicos) e exclusão (estudos laboratoriais que não usassem dentes humanos, artigos de revisão de literatura e de relatos de casos clínicos), foram selecionados 14 artigos. Resultados: Os métodos utilizados para remoção de resina residual nos artigos selecionados foram: brocas multilaminadas em alta e baixa rotação, pontas diamantadas, pontas de fibra de vidro, discos abrasivos, laser e vidro bioactivo QMAT3. Todos os estudos selecionados relataram alteração da superfície do esmalte dentário após essa remoção. Entretanto, a utilização da ponta de fibra de vidro parece ser o método que causa menor alteração nessa superfície. Conclusão: Não há um consenso estabelecido na literatura que determine um protocolo seguro a

¹ Cirurgiã-Dentista graduada pela Universidade Federal do Ceará campus Sobral - nayanelimendes@yahoo.com.br

² Cirurgiã-Dentista graduada pela Universidade Federal do Ceará campus Sobral - edmponete@gmail.com

³ Cirurgião-Dentista graduado pela Universidade Federal do Ceará campus Sobral – samuelfranca@outlook.com

⁴ Doutora em Inovação Tecnológica e Desenvolvimento de Medicamentos - Universidad de Buenos Aires - lidiavaladas@gmail.com

⁵ Doutora em Dentística Restauradora - Universidade Federal do Ceará campus Sobral - celianet@gmail.com

⁶ Doutora em Odontologia - Universidade Federal do Ceará campus Sobral – lidiane.csouza@yahoo.com.br

ser seguido, no entanto existem associações de métodos de remoção e polimento que alteram minimamente a superfície, tornando-as alterações clinicamente irrelevantes.

Palavras-chave: Descolagem dentária; Ortodontia; Esmalte dentário; Resina composta; Rugosidade do esmalte.

ABSTRACT

Objective: To perform a literature review about the protocols for removal of remaining resin after the end of the orthodontic treatment in order to determine if there is consensus on the method(s) that causes the least damage to dental enamel. **Material and Methods:** A search was performed in the PubMed and Lilacs database using the descriptors "dental debonding", "orthodontics", "dental enamel" "composite resin", "enamel roughness", in a cross way were identified 95 articles in English published between the years of 2011 and 2021. After inclusion criteria (laboratory studies and clinical trials using only metal brackets) and exclusion criteria (laboratory studies that did not use human teeth, literature review articles and case reports), 14 articles were selected. **Results:** The methods used for removal of residual resin in the selected articles were: high and low rotation multilaminated drills, diamond burs, fiberglass tips, abrasive discs, laser and bioactive glass QMAT3. All selected studies reported alteration of the enamel surface after this removal. However, the use of a fiberglass tip seems to be the method that causes the least alteration on this surface. **Conclusion:** There is no established consensus in the literature to determine a safe protocol to follow, however there are associations of removal and polishing methods that minimally alter the surface, making them clinically irrelevant.

Keywords: Dental debonding; Orthodontics; Dental enamel; Composite resin; Enamel roughness.

INTRODUÇÃO

O advento da Odontologia adesiva, que teve início após o desenvolvimento da técnica de condicionamento ácido da superfície do esmalte por Buonocore em 1955, possibilitou avanços em várias especialidades odontológicas, como na Dentística, na Prótese e também na Ortodontia 1,2. Os aparelhos ortodônticos, antes compostos por bandas parafusadas e posteriormente cimentadas sobre todos os dentes, puderam ser reduzidos e colados sobre o esmalte dentário, tornando-se mais simples e mais estéticos 3. Desde então, a ortodontia vem avançando cada vez mais e alcançando

níveis elevados de praticidade na montagem do aparelho fixo, em sua higienização e na inovação de particularidades relevantes para a biomecânica ortodôntica 4.

A colagem de bráquetes foi, sem dúvida, um dos principais contribuintes para avanços na tecnologia ortodôntica no século passado 1. Contudo, surgiram novos desafios: após o tratamento ortodôntico, os bráquetes são descolados e o compósito residual deve ser removido, podendo causar lesões iatrogênicas irreversíveis no esmalte dentário, alterações tais como superfícies ásperas, fissuras verticais, perda de superfície externa rica em fluoreto e, até mesmo, perda superficial do esmalte dental 2,5,6.

É desejável que o procedimento de remoção do aparelho ortodôntico possibilite a restituição da superfície original, relativamente lisa, preservando as características topográficas do esmalte dentário 3. Entretanto, a remoção de bráquetes de forma iatrogênica tem sido um acontecimento frequente em procedimentos ortodônticos 5, podendo causar alterações consideráveis na estrutura do esmalte, muitas vezes visíveis a olho nu, tanto pelos pacientes, como pelos cirurgiões-dentistas 7.

Nesse contexto, muitos pesquisadores são motivados a buscar um método seguro e eficaz de remoção de resina composta após a descolagem dos aparelhos fixos 1,3,8. A literatura apresenta uma ampla variedade de métodos de remoção mecânica, como alicates de remoção 1,9, brocas multilaminadas em alta rotação 9,10 e em baixa rotação 1,10 pontas diamantadas de granulações diversas 11,12, pontas de fibra de vidro 1,12, discos Sof-lex 1,9,13, laser 14 e até ultrassons 1. No entanto, esses métodos são desenvolvidos empiricamente, sem padronização e nem sempre os resultados são satisfatórios, causando danos biológicos à estrutura dentária.

Devido às controvérsias quanto à remoção de remanescentes resinosos após a descolagem de Bráquetes ortodônticos, tornou-se de grande interesse a realização deste estudo a fim de evitar que danos sejam gerados ao paciente ao final do tratamento ortodôntico. Sendo assim, o objetivo deste estudo é realizar uma revisão de Literatura sobre os protocolos já existentes para remoção de resina remanescente após o término do tratamento ortodôntico, a fim de determinar se há consenso sobre o(s) método(s) que causam menores danos ao esmalte dental.

MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se uma busca nas bases de dados PubMed e Lilacs utilizando os descritores “dental debonding”, “orthodontics”, “dental enamel”, “composite resin”, “enamel roughness”, de forma cruzada, conectados pelo operador booleano “and” sendo identificados 95 artigos. Os artigos selecionados estavam entre os anos (de 2011 a 2021), em idioma inglês, disponíveis no formato de texto completo. Estudos que analisavam os protocolos de remoção de resina residual após a retirada de aparelho ortodônticos e a alteração causada no esmalte dental foram considerados. Os critérios de exclusão foram os trabalhos duplicados, estudos laboratoriais que não usassem dentes humanos, artigos de revisão de literatura e de relatos de casos clínicos. Os critérios de inclusão foram estudos laboratoriais e ensaios clínicos em que se usasse apenas bráquetes metálicos.

RESULTADOS

Foram identificados 95 artigos em idioma inglês, com texto completo nas bases de dados pesquisadas. Após a análise dos critérios de inclusão e exclusão préestabelecidos e leitura dos artigos na íntegra, foram selecionados 14 artigos científicos que abordavam o assunto investigado nesta revisão (Tabela 1).

Os métodos utilizados para remoção de resina residual nos artigos selecionados foram: brocas multilaminadas em alta e baixa rotação, pontas diamantadas, pontas de fibra de vidro, discos abrasivos, alicates, laser e vidro bioactivo QMAT3. Dos estudos analisados, 14 (100%) relataram alteração da superfície do esmalte após a remoção do compósito residual. Foram observadas desde alterações clinicamente irrelevantes até desgastes com perda substancial de esmalte dental, a depender do instrumento utilizado. A ponta de fibra de vidro mostrou ser o método mais seguro de remoção, deixando a superfície do esmalte próxima ao natural, enquanto as pontas diamantadas causavam desgastes significativos, sendo contraindicado o seu uso.

Tabela 1. Artigos selecionados, método de remoção dos bráquetes ortodônticos e análise da superfície do esmalte após remoção.

Autores	Tipo de estudo	Método de remoção	Análise	Resultado/ Conclusão
Alessandri Bonetti et al.9 (2011)	Estudo clínico	Broca multilaminada em AR e discos abrasivos	Avaliou a superfície do esmalte dentário utilizando microscopia eletrônica de varredura (MEV)	A superfície do esmalte apresentou danos, porém clinicamente irrelevantes
Ryf et al.15 (2012)	Laboratorial	Broca multilaminada em BR,	Perda de esmalte dentário e	Brocas multilaminada em BR

		borrachas abrasivas e pastas de polimento	rugosidade de superfície	apresentaram bons resultados e sua associação com borraças abrasivas auxiliaram na redução da perda de esmalte dentário
Ahrari et al. 16 (2013)	Laboratorial	Broca multilaminada em BR, em AR, Ponta diamantada ultrafina e Laser 250mJ, a longo pulso,4Hz	Rugosidade de superfície do esmalte dentário	Broca multilaminada em BR provou ser o método mais seguro. Broca multilaminada em AR, pontas diamantadas e uso de laser, foram tidos como métodos não indicados

Cardoso et al.1 (2014)	Laboratorial	Broca multilaminada em AR, discos abrasivos, alicate removedor, ultrassom e ponta de fibra de vidro	Topografia rugosidade superfície do esmalte dentário	Todos os métodos alteraram a topografia e rugosidade do esmalte. Discos abrasivos e ponta de fibra de vidro associados ao polimento causavam menor dano à superfície do esmalte, sendo portanto os métodos mais recomendados
JaniszewskaOlszowska et al.17 (2015)	Laboratorial	Broca multilaminada em AR, borrachas de polimento e removedor de adesivo	Perda de superfície do esmalte dental em avaliação tridimensional	Brocas multilaminadas causaram maior dano ao esmalte dentário. O que apresentou melhor
				resultado foi o uso de removedor de adesivo

Sigilião et al.18 (2015)	Laboratorial	Broca multilaminada de 12 lâminas em AR e BR, broca multilaminada de 30 lâminas em AR e BR	Rugosidade superficial, profundidade da rugosidade e tempo de realização do protocolo	Todos os protocolos foram satisfatórios. Quanto ao tempo, quanto maior o tempo gasto com a remoção, menor é a rugosidade de superfície
Vidor et al. 19 (2015)	Laboratorial	Brocas multilaminadas em alta rotação (AR) e BR, discos abrasivos	Rugosidade de superfície e do esmalte dentário	Os discos abrasivos apresentaram melhores resultados, restaurando a superfície do esmalte mais próximo do natural
Faria-Júnior et al. 20 (2015)	Estudo Clínico	Brocas multilaminadas, discos abrasivos	Rugosidade de superfície e morfologia dental utilizando microscopia eletrônica de varredura (MEV)	Os discos abrasivos apresentaram uma superfície com menores rugosidades que as brocas multilaminada
Erdur et al. 10 (2016)	Laboratorial	Broca multilaminada de 12 lâminas em AR, BR e ponta de fibra de vidro	Rugosidade de superfície e do esmalte dentário	Os métodos avaliados nesses estudos demonstraram alterações significativas na rugosidade do esmalte superficial, no entanto as pontas de fibra de vidro

				deixaram superfícies mais suaves.
--	--	--	--	-----------------------------------

Mohebi et al. 21 (2017)	Laboratorial	Broca multilaminada de 12 lâminas, broca de pedra branca (arcansas) em BR, broca multilaminada 12 lâminas com auxílio de lupa dental	Rugosidade de superfície do esmalte dentário e tempo.	Os métodos avaliados apresentaram resultados semelhantes, porém recomendou-se devido ao tempo e ao custo, utilizar a broca multilaminada de 12 lâminas sem auxílio de lupa como método de eleição
Fan et al. 12 (2017)	Laboratorial	Ponta diamantada, alicate, cinzel, discos abrasivos e borrachas abrasivas	Rugosidade de superfície e do esmalte dentário	Os discos abrasivos são eficazes e seguros. Ponta diamantada são contraindicadas

Garg et al. 22 (2018)	Laboratorial	Ponta de fibra de vidro; broca multilaminada em baixa rotação (BR)	Rugosidade superficial do esmalte e tempo para remoção da resina residual.	Ponta de fibra de vidro apresentou o melhor resultado, no entanto foi o método mais demorado
Taha et al.23 (2018)	Laboratorial	Vidro bioativo QMAT3, vidro bioativo 45S5, broca multilaminada em BR	Rugosidade de superfície e do esmalte dentário	O QMAT3 foi capaz de remover o remanescente sem induzir dano ao esmalte. O QMAT3 é mais viável que as brocas multilaminadas
Shah et al. 24 (2019)	Laboratorial	Discos abrasivos e ponta de fibra de vidro	Rugosidade de superfície e do esmalte dentário	Concluíram que nenhum método de remoção foi capaz de restaurar a superfície dental. Nos
				métodos avaliados o que apresentou menor alteração na superfície do esmalte foi a ponta de fibra de vidro

DISCUSSÃO

Os instrumentos utilizados para remoção de resina residual após término do tratamento ortodôntico devem preservar ao máximo as características topográficas dos tecidos dentários 3. Procedimentos com instrumentos inadequados podem desgastar o esmalte dentário, alterando sua morfologia irreversivelmente 10,14.

A escolha de um instrumento para esta remoção deve ser criteriosa. Diversos estudos mostram que ocorre algum dano na superfície do esmalte, mas que a

extensão desse dano depende diretamente do tipo de instrumento que é usado 1,10,25. Nesses casos, nota-se com frequência, um esmalte vestibular irregular, com formato anatômico e com lisura superficial alterados, no qual muitas vezes são visíveis clinicamente resíduos de materiais cimentantes, que permanecem e que podem pigmentar ao longo do tempo 15.

É responsabilidade do operador a retirada completa da resina residual e polimento da superfície dentária, bem como a seleção do instrumento a ser utilizado 2. Tal fato deve sempre visar a minimização de abrasões e arranhões iatrogênicos 1.

A rugosidade de superfície do esmalte após a remoção de resina residual ao final do tratamento ortodôntico vem sendo avaliada em alguns estudos e são encontrados níveis distintos de rugosidade de acordo com cada tipo de instrumento utilizado 2,3,9,22. Isso evidencia a grande divergência que ainda existe na literatura quanto ao melhor tipo de instrumento a ser utilizado, fazendo com que ainda não se tenha um protocolo ideal e seguro para ser usado nos pacientes 1,2.

A remoção de resina remanescente pode ser feita com instrumentos cortantes manuais ou rotatórios em alta ou baixa rotação. É imprescindível que se use uma velocidade adequada dos instrumentos rotatórios 10. Estudos laboratoriais que avaliaram a remoção de resina residual utilizando brocas multilaminadas em alta e em baixa rotação obtiveram valores de rugosidade bem distintos entre as duas velocidades 3,10. Alguns mostraram que o uso de brocas multilaminadas em baixa rotação, geraram arranhões, mas com um nível mais baixo de perda de esmalte 3,19,22, enquanto, o uso dessas brocas em alta rotação, deixavam a superfície do esmalte visivelmente alterada, à custo de um substancial perda de espessura de esmalte 1,3,15–17. Em contrapartida, outros estudos mostraram que o uso de brocas multilaminadas tanto em alta quanto em baixa rotação são métodos seguros e

eficientes, pois não aumentam a rugosidade da superfície do esmalte 2,16. Tal fato é discordado, em outro estudo que mostrou que o uso de brocas multilaminadas tanto em alta quanto em baixa rotação causaram danos consideráveis na superfície do esmalte 26. Quando utilizaram a associação da broca multilaminada com borrachas abrasivas e pastas de polimento, observou-se que melhores resultados foram obtidos em relação às alterações da superfície do esmalte 3,15.

Um outro método citado foi a ponta de fibra de vidro, no qual foram encontrados resultados satisfatórios. A remoção de resina residual com esse tipo de instrumento cria superfícies mais suaves e mais próximas do natural quando comparadas com o uso de brocas multilaminadas, no entanto, quando se refere a tempo de remoção, a ponta de fibra de vidro leva maior tempo de trabalho 22. Quando a ponta de fibra de vidro foi utilizada em associação com a pasta de polimento os resultados foram ainda mais satisfatórios, devido a capacidade de restabelecer as condições iniciais do esmalte dentário 1,10,24,27.

Comparando o uso da broca multilaminada e ponta diamantada foram encontrados valores bem distintos de rugosidade. A perda de estrutura dentária foi significativamente superior quando se utilizou as pontas diamantadas, contraindicando o seu uso 12,16.

Discos abrasivos também são utilizados em remoções de remanescentes resinosos. Estudos mostraram que esses materiais apresentaram melhores resultados, mesmo quando comparados a remoção com pontas de fibra de vidro, no entanto, leva muito mais tempo de trabalho 26. Outro estudo mostrou que os discos abrasivos e pontas de fibra de vidro causavam um menor dano à superfície do esmalte, sendo, portanto, os métodos mais recomendados 1. Quando foi avaliado a rugosidade da superfície do esmalte após a remoção de resina residual com broca multilaminada e discos abrasivos, observou-se que os discos abrasivos deixavam as superfícies com menores rugosidades quando comparadas ao uso de brocas multilaminadas 20.

O uso de laser operado com um pulso de energia de 250 mJ com duração de 350 mJ (pulso de comprimento) e uma taxa de repetição de impulsos de 4 Hz, sob arrefecimento com ar e água foi citado em um artigo selecionado 16. Nesse estudo, não se recomenda a utilização desse método de remoção, por não ser capaz de restaurar a superfície dental 16.

Um método incomum citado na literatura é a remoção com uso de vidro bioactivo QMAT3, que possui uma dureza menor que a do esmalte dentário, removendo assim seletivamente os compósitos remanescentes, apresentando um método promissor de remoção de resina residual 6.

A análise dos artigos selecionados neste estudo mostra a grande variedade de métodos existentes para a remoção de adesivo residual, entretanto não há uma padronização. Isso pode dificultar a escolha do método mais adequado por uma grande parte dos profissionais, que muitas vezes acabam optando por utilizar os materiais que estão mais habituados ou que tenham o menor custo e/ou que exijam menor tempo de trabalho, sem se preocupar com evidências científicas. Tal fato pode ser um dos fatores que contribui para o surgimento de iatrogenias após o término do tratamento ortodôntico. Ensaio clínico para definição de um protocolo mais adequado são necessários.

CONCLUSÃO

Observou-se que não há um consenso estabelecido na literatura que determine um protocolo seguro a ser seguido, no entanto existem associações de métodos de remoção e polimento que alteram minimamente a superfície, tornandoas alterações clinicamente irrelevantes.

REFERÊNCIAS

1. Cardoso LAM, Valdrighi HC, Vedovello Filho M, Correr AB. Effect of adhesive remnant removal on enamel topography after bracket debonding. *Dental Press J Orthod.* 2014;19(6):105–12.
2. Sigilião LCF, Marquezan M, Elias CN, Ruellas AC, Sant’Anna EF. Efficiency of different protocols for enamel clean-up after bracket debonding: an in vitro study. *Dental Press J Orthod.* 2015;20(5):78–85.
3. Macieski K, Rocha R, Locks A, Ribeiro GU. Avaliação dos efeitos de três métodos de remoção da resina remanescente do braquete na superfície do esmalte. *Dental Press J Orthod.* 2011;16(5):146–54.
4. Brito Júnior V de S, Ursi WJ da S. O aparelho pré-ajustado: sua evolução e suas prescrições. *Rev Dent Press Ortod e Ortop Facial.* 2006;11(3):104–56.
5. Cochrane NJ, Lo TWG, Adams GG, Schneider PM. Quantitative analysis of enamel on debonded orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2017;152(3):312–9.

6. Taha AA, Hill RG, Fleming PS, Patel MP, Rodríguez-Chávez JA, ArenasAlatorre J, et al. Enamel surface roughness following debonding using two resin grinding methods. *Angle Orthod.* 2016;4(1):105–12.
7. Dumbryte I, Vebriene J, Linkeviciene L, Malinauskas M. Enamel microcracks in the form of tooth damage during orthodontic debonding: A systematic review and meta-analysis of in vitro studies. *Eur J Orthod.* 2018;40(6):636–48.
8. Rodríguez-Chávez JA, Arenas-Alatorre J, Belio-Reyes IA. Comparative study of dental enamel loss after debonding braces by analytical scanning electron microscopy (SEM). *Microsc Res Tech.* 2017;80(7):680–6.
9. Alessandri Bonetti G, Zanarini M, Incerti Parenti S, Lattuca M, Marchionni S, Gatto MR. Evaluation of enamel surfaces after bracket debonding: An in-vivo study with scanning electron microscopy. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2011;140(5):696– 702.
10. Erdur EA, Akin M, Cime L, İleri Z. Evaluation of Enamel Surface Roughness after Various Finishing Techniques for Debonding of Orthodontic Brackets. 2016;14–7.
11. Eliades T, Gioka C, Eliades G, Makou M. Enamel surface roughness following debonding using two resin grinding methods. *Eur J Orthod.* 2004;26(3):333–8.
12. Fan XC, Chen L, Huang XF. Effects of various debonding and adhesive clearance methods on enamel surface: An in vitro study. *BMC Oral Health.* 2017;17(1):1–10.
13. Dumbryte I, Jonavicius T, Linkeviciene L, Linkevicius T, Peciuliene V, Malinauskas M. The prognostic value of visually assessing enamel microcracks: Do debonding and adhesive removal contribute to their increase? *Angle Orthod.* 2016;86(3):437–47.
14. Gómez C, Palma JC CÁ. (M) On-line laser radiation controlled to the removal of adhesive on teeth after bracket debonding. 2017;25–30.
15. Ryf S, Flury S, Palaniappan S, Lussi A, Van Meerbeek B, Zimmerli B. Enamel loss and adhesive remnants following bracket removal and various clean-up procedures in vitro. *Eur J Orthod.* 2012;34(1):25–32.
16. Ahrari F, Akbari M, Akbari J, Dabiri G. Enamel surface roughness after debonding of orthodontic brackets and various clean-up techniques. *J Dent (Tehran).* 2013;10(1):82–93.
17. Janiszewska-Olszowska J, Tandecka K, Szatkiewicz T, Stępień P, SporniakTutak K, Grocholewicz K. Three-dimensional analysis of enamel surface alteration resulting from orthodontic clean-up -comparison of three different tools.

BMC Oral Health. 2015;15(1):1–7.

18. Carvalho L, Sigilião F, Marquezan M, Elias CN, Ruellas AC, Franzotti E, et al. Eficiência de diferentes protocolos para o esmalte de limpeza após a descolagem do suporte : uma em vitro estude. 2015;20(5):78–85.
19. Vidor MM, Felix RP, Marchioro EM, Hahn L. Enamel surface evaluation after bracket debonding and different resin removal methods. Dental Press J Orthod. 2015;20(2):61–7.
20. Faria-Júnior ÉM, Guiraldo RD, Berger SB, Correr AB, Correr-Sobrinho L, Contreras EFR, et al. In-vivo evaluation of the surface roughness and morphology of enamel after bracket removal and polishing by different techniques. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2015;147(3):324–9.
21. Mohebi S, Shafiee HA, Ameli N. Evaluation of enamel surface roughness after orthodontic bracket debonding with atomic force microscopy. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2017;151(3):521–7.
22. Garg R, Dixit P, Khosla T, Gupta P, Kalra H, Kumar P. Enamel Surface Roughness after Debonding: A Comparative Study using Three Different Burs. J Contemp Dent Pract [Internet]. 2018 May 1;19(5):521–6.
23. Taha AA, Hill RG, Fleming PS, Patel MP. Development of a novel bioactive glass for air-abrasion to selectively remove orthodontic adhesives. Clin Oral Investig. 2018;22(4):1839–49.
24. Shah P, Sharma P, Goje SK, Kanzariya N, Parikh M. Comparative evaluation of enamel surface roughness after debonding using four finishing and polishing systems for residual resin removal—an in vitro study. Prog Orthod. 2019;20(1).
25. Sundfeld R, Franco L, Machado L, Pini N, Salomao F, Anchieta R, et al. Treatment of Enamel Surfaces After Bracket Debonding: Case Reports and Longterm Follow-ups. Oper Dent. 2016;41(1):8–14.
26. Özer T, Başaran G, Kama JD. Surface roughness of the restored enamel after orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2010;137(3):368–74.
27. Karan S, Kircelli BH, Tasdelen B. Enamel surface roughness after debonding : Comparison of two different burs. Angle Orthod. 2010;80(6):1081–8.

