

Restauração oclusal com resina composta, técnica do índex oclusal: Relato de caso clínico

Thais Pereira dos SANTOS¹, Arthur Silva da SILVEIRA²

Resumo

Na odontologia contemporânea o número de pacientes que visam a realização de procedimento estéticos, inclusive no segmento posterior da boca, tem crescido significativamente, o que exige do cirurgião-dentista (CD) uma maior habilidade manual e conhecimento anatômico dos dentes posteriores, já que estes apresentam uma complexa anatomia oclusal composta por sulcos e fissuras, detalhes de extrema importância que necessitam ser devolvidos quando realizadas restaurações diretas pois, além da estética, eles estão relacionados com a função mastigatória, integridade e oclusão do paciente. Sendo assim, a busca por procedimentos que facilitem a fase de escultura oclusal torna-se válido para o profissional durante a realização de procedimentos restauradores. A técnica do índex oclusal é permitida em casos onde a lesão de cárie esteja em dentina e a face oclusal em esmalte permaneça íntegra. Faz-se necessária uma anamnese minuciosa, diagnóstico clínico e radiográfico, visando a confirmação da lesão de cárie no dente onde será realizada a técnica. O presente trabalho teve por objetivo relatar um caso clínico de restauração oclusal Classe I de Black usando resina composta e a técnica do selo confeccionado com resina *flow*. A técnica oferece uma reconstrução fácil e precisa da morfologia oclusal e menor necessidade de ajustes oclusais e tempo clínico.

Palavras-chave: Dentística Operatória. Restauração Dentária Permanente. Oclusão Dentária.

¹Acadêmica do curso de odontologia da FACIPLAC.

²Cirurgião-dentista. Mestre em Prótese Dentária, Especialista em Prótese Dentária, Implantodontia e Periodontia. Professor de prótese dentária das Faculdades Integradas do Planalto Central – FACIPLAC.

Submetido: 28/06/2018 - **Aceito:** 30/06/2018

Como citar este artigo: Santos TP, Silveira AS. Restauração oclusal com resina composta, técnica do índex oclusal: Relato de caso clínico. R Odontol Planal Cent. 2018 Jan-Jun;8(1):3-11.

- Os autores declaram não ter interesses associativos, comerciais, de propriedade ou financeiros, que representem conflito de interesse, nos produtos e companhias citados nesse artigo.

Autor para Correspondência: Thais Pereira dos Santos
Endereço: QI 07, lote 1105 apto. 303. SIGA, Gama.
CEP: 72445-070
email: thaissantos.odonto@gmail.com

Categoria: Caso Clínico
Área: Dentística

Introdução

De maneira geral, os dentes posteriores são mais susceptíveis ao acometimento e evolução das lesões cariosas, devido à sua complexa anatomia oclusal^{1,2}, composta por sulcos e fissuras, as quais propiciam maior retenção de biofilme e detritos alimentares. A cárie dentária conduz à desmineralização e destruição de tecidos dentários, principalmente quando encontrada na superfície oclusal do dente^{2,3}, além de comprometer a oclusão do paciente (funcional

e estética).

Atualmente, a odontologia passa por uma crescente valorização dos procedimentos restauradores estéticos, inclusive no segmento posterior da boca. A restauração posterior com resina composta tornou-se uma norma entre o dentista moderno e odontologia moderna^{1,2}, onde os procedimentos são mais conservadores, resultando em um desuso do amálgama na prática atual, devido aos pacientes que buscam restauração estética, mesmo para os dentes posteriores e devido à preocupação com a toxicidade para a saúde e contaminação do meio ambiente pelo mercúrio⁴.

No entanto, o aumento do uso de resina composta foi amplamente utilizado na prática odontológica para restaurações diretas. De vários estudos realizados sobre materiais restauradores, a resina composta tem sido aceita como material restaurador mais seguro^{5,6,7}. Isso se deve às melhorias nas suas propriedades mecânicas e melhorias nos sistemas adesivos odontológicos, além da excelente estética e satisfação alcançada por parte dos pacientes.

Contudo, recuperar a tão valorizada estética dos elementos dentários e equilíbrio oclusal requer do profissional conhecimentos

técnicos-científicos dos materiais restauradores existentes no mercado, habilidade manual e destreza, para assim tornar as restaurações mais naturais possíveis.

Para auxiliar o restabelecimento da anatomia oclusal, vários materiais e técnicas foram desenvolvidos. Dentre elas a técnica do carimbo oclusal⁶, também conhecida como técnica do índice oclusal, réplica oclusal ou matriz oclusal. Essa técnica foi introduzida principalmente para restaurações Classe I com anatomia oclusal relativamente intacta, cárie oculta e modificações da técnica para restauração de Classe II^{4,8}. Tal técnica consiste em fabricar uma matriz oclusal para copiar a anatomia dos dentes posteriores antes da preparação da cavidade. Esta matriz é então pressionada contra o último incremento de resina composta e em seguida fotopolimerizada, reproduzindo a superfície oclusal original, com exigência mínima de acabamento e polimento da restauração^{1,4,7,8,9}.

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo, por meio de um relato de caso, abordar a realização da técnica restauradora da réplica oclusal, enfatizando sua mínima invasão na estrutura dentária e sua excelente estética, permitindo a reprodução fiel e minuciosa da anatomia e oclusão original do dente e mínimos ajustes oclusais.

Foi realizada uma busca de artigos publicados sobre o tema, nas bases de dados Scielo, PubMed, BVS, Proquest, Medline e Google Acadêmico, totalizando 11 (onze) referências, entre 2009 e 2016, para o enriquecimento do trabalho.

Revisão de literatura

O restabelecimento de uma anatomia adequada ainda é motivo de preocupação nos casos de restaurações com resina composta nos dentes posteriores, devido à sua complexa anatomia oclusal e necessidade de obter uma estética harmoniosa e relações cúspide-fossa com dentes opostos sem a exigência de ajustes demorados^{2,4,10}.

Atualmente as resinas compostas são empregadas pela maior preservação das estruturas dentárias híidas, maior estética e melhor resistência mecânica^{5,6,7,8}. Para que se tenha maior longevidade da restauração e

menos sensibilidade dentária é crucial o uso de sistemas adesivos eficazes, inserção da resina em pequenos incrementos e polimerização de maneira adequada⁸. Sendo assim, diversos são os meios e técnicas utilizadas pelo cirurgião-dentista para recompor a anatomia perdida dos dentes. Dentre eles a técnica da réplica oclusal^{2,3,4,5,8}.

Também conhecida como a técnica do carimbo oclusal, é um método que permite reproduzir os detalhes anatômicos para tornar as restaurações mais naturais possíveis⁶. Essa técnica viabiliza o registro desses detalhes da estrutura oclusal antes de iniciar o preparo cavitário, recuperando a morfologia dentária original^{4,6,7}.

A indicação para o uso dessa técnica é para restaurações Classe I com anatomia oclusal relativamente intacta e cáries ocultas^{1,2,8}. Porém, alguns autores sugerem para restaurações Classe II, desde que se torne aplicável a sua realização^{1,4,8}. A saber, as restaurações de Classe II envolvem a remoção da crista marginal do dente para proporcionar um acesso adequado à cárie. A utilização de matriz e banda é necessária para construir o contorno correto das paredes proximais e criar um ponto de contato saudável, modificando assim a técnica do carimbo. Neste caso, a banda da matriz deve ser removida antes da fotopolimerização do último incremento de resina e o selo deve ser aplicado⁴.

Faz-se necessário salientar, para a detecção de cárie oclusal, a associação do exame visual ao radiográfico interproximal, com objetivo de melhorar a acurácia⁸. A radiografia interproximal é um método eficaz de exame complementar no diagnóstico precoce da cárie oculta permitindo um tratamento menos invasivo, evitando então grande destruição de estrutura remanescente^{8,11}.

Os profissionais que não têm uma habilidade manual artística serão capazes de realizar excelentes restaurações compostas com o auxílio da técnica do carimbo⁶, devido à sua facilidade de uso, simplicidade e alta precisão na reconstrução da morfologia oclusal².

Essa técnica é de fácil execução e pode ser realizada com diferentes materiais, dentre eles resina *flow*^{2,4}, resina acrílica autopolimerizável incolor^{2,8}, cimento resinoso

dual^{2,8}, coroa temporária², moldes de silicone transparente pré-fabricados⁸ e materiais de registro oclusal de polivinilsiloxano^{8,10}, que estão comercialmente disponíveis².

No presente caso, foi utilizada a resina *flow*, que apresenta baixo custo e facilidade de confecção do índice. Além disso, apresenta como vantagem a cópia fiel da anatomia oclusal e polimeriza rapidamente através da fotopolimerização^{2,8}.

Portanto, esta técnica preserva uma oclusão harmoniosa que segue padrão único do movimento mandibular do indivíduo e é superior a outros métodos de acabamento e equilíbrio, desde que a morfologia do dente pré-operatório seja reproduzida com precisão.

Relato do caso

Paciente T.G.M.S., sexo feminino, com 31 anos de idade, sem complicações sistêmicas. Esse caso foi realizado em uma clínica odontológica particular.

Após minuciosa anamnese e exame clínico notou-se no elemento 46 um aspecto sombreado escuro na face oclusal (FIGURA 01).



FIGURA 01 - Aspecto inicial do dente.

Complementando o exame clínico, tomadas radiográficas *bite-wing* e periapical foram feitas e o diagnóstico de lesão cariosa oculta foi confirmado (FIGURA 02).



FIGURA 02 - Lesão de cárie oculta.

Dessa forma, de comum acordo, paciente e profissional optaram pela restauração direta em resina composta após a construção de um índice para uma melhor reprodução dos detalhes anatômicos da superfície oclusal. Previamente a confecção do carimbo, foi passado isolante hidrossolúvel KY gel (K-Med gel - Cimed Ind. de Medicamentos Ltda - São Paulo/SP - Brasil) em toda superfície oclusal para que a resina *flow* destacasse com facilidade (FIGURA 03).



FIGURA 03 - Isolante hidrossolúvel.

O índice oclusal foi confeccionado com resina Natural Flow (DFL Ind. e Comércio S.A. - São Paulo/SP - Brasil), que foi colocada sobre a oclusal e fotoativada com haste e depois a haste foi reforçada, como visto na FIGURA 4.



FIGURA 04 - Confeção do carimbo e haste reforçada.

Depois de confeccionado o carimbo observou-se como foi possível copiar fielmente a superfície oclusal conforme mostram as FIGURAS 5 e 6.



FIGURA 05 - Cópia fiel da superfície oclusal.



FIGURA 06 - Carimbo oclusal.

O acesso a lesão cáriosa iniciou-se após anestesia do nervo alveolar inferior com lidocaína 2%, com uma broca esférica diamantada 1012 (KG diamond Sorensen - Medical Burs Ind. e Comércio de Pontas e Brocas Cirúrgicas Ltda. - São Paulo/SP - Brasil), em alta rotação no esmalte, para remoção do tecido cariado, e em dentina curetas sendo um preparo o mais conservador possível,

minimamente invasivo (FIGURAS 7 e 8).



FIGURA 07 - Remoção da cárie.



FIGURA 08 - Preparo conservador.

Em seguida, foi realizado o isolamento absoluto do campo operatório (FIGURA 09).



FIGURA 09 - Isolamento Absoluto.

O tratamento adesivo da cavidade iniciou-se pelo condicionamento só em esmalte com ácido Total Etch 37% (Ivoclar Vivadent AG - Barueri/SP - Brasil) (FIGURA 10).



FIGURA 10 - Condicionamento ácido em esmalte.

Com auxílio de uma *microbrush*, o adesivo Single Bond Universal (3M do Brasil Ltda. - São Paulo/SP - Brasil) foi plicado com fricção em esmalte e dentina, seguido de um leve jato de ar para remoção do excesso e fotoativado com fotopolimerizador Valo Cordless (Ultradent Products, Inc-Utah, USA) observado nas FIGURAS 11 e 12.



FIGURA 11 - Aplicação do sistema adesivo.



FIGURA 12 - Fotoativação.

Consecutivamente, foi inserido como forramento da cavidade uma única camada de Resina Bulk Fill (3M do Brasil Ltda. - São Paulo/SP - Brasil) sendo que esta permite incremento único, aumentando assim rapidez do trabalho restaurador. Foram utilizados vários incrementos com como a Resina Filtek Z350 2B (3M do Brasil Ltda. - São Paulo/SP - Brasil) e fotoativação convencional, sendo que a última camada finalizadora foi deixada com um pouco de excesso, visando um melhor escoamento e cópia dos detalhes (FIGURAS 13 e 14).

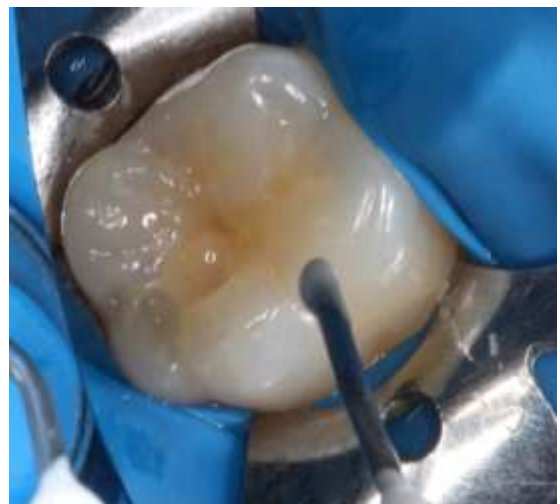


FIGURA 13 - Incremento único com resina Bulk Fill.



FIGURA 14 - Última camada de resina com excesso.

Logo após, foi colocado papel filme (PVC) para melhor visualização de foto do trabalho com isso o carimbo foi pressionado bastante no local e foi realizada a fotoativação (FIGURAS 15 e 16).



FIGURA 15 - Papel filme para melhor visualização de foto do trabalho.



FIGURA 16 - Carimbo sendo pressionado sobre a superfície oclusal.

Depois da remoção do carimbo, foi feita uma fotopolimerização adicional na restauração.

Os excessos ainda persistentes na superfície foram removidos com brocas ultra fina FF (KG Viking de acabamento e polimento em resina composta - Medical Burs Ind. e Comércio de Pontas e Brocas Cirúrgicas Ltda. - São Paulo/SP - Brasil) (FIGURA 17).



FIGURA 17 - Remoção dos excessos persistentes.

Removeu-se o isolamento absoluto e logo após foi feita a checagem dos contatos oclusais em máxima intercuspidação habitual e movimentos excêntricos. Foram efetuados os ajustes de acordo com a oclusão da paciente (FIGURA 18).



FIGURA 18 - Checagem da oclusão.

Finalizando então a restauração, foi realizado o acabamento final. Após sete dias a paciente retornou para realização do polimento com pastas e borrachas siliconadas (KG Viking de acabamento e polimento em

resina composta - Medical Burs Ind. e Comércio de Pontas e Brocas Cirúrgicas Ltda. - São Paulo/SP - Brasil) e discos, respectivamente obtendo uma superfície lisa e brilhosa. O resultado da restauração concluída pode ser visualizado (FIGURA 19).



FIGURA 19 - Restauração concluída - vista oclusal.

O caso foi acompanhado por um período de uma semana apresentando estabilidade dos tecidos periodontais, equilíbrio do sistema estomatognático e ótima estética.

Discussão

Dentes posteriores com lesões de cárie podem apresentar uma morfologia oclusal íntegra, apesar de a lesão ultrapassar a junção amelo-dentinária em profundidade⁵. Para estas situações, encontra-se descrita na literatura uma técnica de restauração mediante a utilização de uma matriz oclusal, permitindo mimetizar a morfologia original do dente antes da necessária destruição dessa superfície⁵, diminuindo o risco de contatos prematuros e tempo clínico para remoção de excessos e polimento^{1,2,5,8,9}.

É um método introduzido para restauração Classe I¹, porém, quando modificada se torna aplicável para restaurações Classe II⁴, obtendo como desvantagem um tempo clínico maior quando comparado a restauração com *index* em Classe I, além da utilização de matriz metálica e cunhas de madeira nas faces proximais⁴. Ambos os casos alcançam o mesmo objetivo: a reprodução fidedigna da anatomia oclusal^{1,2}.

Mesmo sendo uma técnica antiga, criada por Mandarino (1989), seu emprego

deveria ser amplamente utilizado na odontopediatria, principalmente no que se refere à reabilitação de primeiros molares permanentes, com preservação de estrutura dentária sadia, mantendo os princípios da mínima intervenção em Odontologia^{2,8}.

Existem vários materiais disponíveis para confecção do *index*^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11}, cada um com suas vantagens e desvantagens. A resina *flow* e o cimento resinoso dual tomam presa rapidamente quando fotopolimerizados, porém são facilmente quebráveis²; a resina acrílica apesar de apresentar como vantagem o aspecto transparente que possibilita a passagem da luz do fotopolimerizador sem interferências nas propriedades do material, necessita de um tempo clínico maior para confecção do carimbo⁸. Quase todos estes materiais possuem as mesmas vantagens: copiam fielmente a anatomia oclusal, são fáceis de manusear e reduzem o tempo clínico necessário eliminando a fase de escultura da restauração e simplificando o procedimento de acabamento¹.

Todavia, a eficácia da restauração é obtida por uma correta polimerização ao longo de todo o bloco de resina composta para garantir a otimização do material e desta forma aumentar a probabilidade de sucesso da restauração^{3,5,6,7,8}. Alguns autores ressaltam a importância de voltar a fotopolimerizar após a remoção da matriz oclusal^{5,6,7,9,11} justificando que assim ocorre a melhor ativação transmitida da luz do fotopolimerizador diretamente na restauração de resina composta.

No entanto, alguns autores afirmam que, dependendo da espessura e do material utilizado para confecção do *index*, a matriz pode interferir com a polimerização da resina composta podendo haver um decréscimo da sua intensidade e conseqüentemente diminuição da profundidade da resina^{5,10}. Nestes casos, a fotopolimerização adicional é primordial, para obter melhores propriedades físicas e clínicas^{1,5,6,8}.

Alguns autores argumentam que a utilização da matriz permite evitar a inibição da polimerização da camada superficial da resina composta pelo contato com oxigênio que interfere na polimerização¹⁰. Se esta ausência de contato se verificar, é possível obter uma polimerização da superfície oclusal mais eficaz, resultando assim em uma melhor

qualidade clínica da restauração, evitando muitas vezes a necessidade de polimento^{5,10}.

Outra vantagem da técnica é uma redução na porosidade, que é uma preocupação importante nas restaurações de resina composta, pois a porosidade tem sido associada a uma diminuição significativa na dureza superficial durante a manipulação e incremento final. Assim, a técnica permite minimizar o manuseio direto, reduzindo então as possíveis porosidades^{6,10}. Seguindo os passos corretamente na utilização técnica, é possível alcançar resultados altamente satisfatórios.

Conclusão

Faz-se notório que a utilização da técnica do índice oclusal é um procedimento de fácil execução, com reprodução fiel da anatomia original do dente, permitindo que o equilíbrio oclusal seja restabelecido, resultando em tempo mínimo de ajustes oclusais, acabamento e polimento. Além disso, perfeição estética pela devolução das minúcias da superfície oclusal, satisfação pelo paciente, durabilidade do procedimento executado e sobretudo trata-se de uma técnica restauradora minimamente invasiva, respeitando assim os princípios da odontologia conservadora.

Occlusal restoration with composite resin, occlusal index technique: Clinical case report

Abstract

In contemporary dentistry the number of patients aiming to perform aesthetic procedures, including in the posterior segment of the mouth, has grown significantly, which requires the dentist (CD) a greater manual skill and knowledge Anatomical of the posterior teeth since these present a complex occlusal anatomy composed of grooves and fissures, details of extreme importance that need to be returned when performed direct restorations because, in addition to the aesthetic, they are Related to the Masticatory function, integrity and occlusion of the patient. Thus, the search for procedures that facilitate the phase of Occlusal sculpture becomes valid for the professional during the realization of restorative procedures. The occlusal index technique is permitted in cases where the caries lesion is in dentin and the occlusal face in enamel remains intact. A thorough history, clinical and radiographic diagnosis is necessary, aiming at the confirmation of the caries lesion in the tooth where the technique will be performed. The purpose of this work was to report a clinical case of occlusal Class I restoration of Black using composite resin and the technique of the seal made with resin flow. The technique offers an easy and precise reconstruction of the occlusal morphology and less need for occlusal adjustments and clinical time.

Descriptors: Operative Dentistry. Permanent Dental Restoration. Dental Occlusion.

Referências

- Martos J, et al. Restoration of posterior teeth using occlusal matrix technique. *Indian J Dent Res.* 2010;21:596-9.
- Monea AM, Ivacson K, Csinszka A, Csilla B, Beresescu G, et al. Comparative Study of Different Materials for Occlusal Matrix Technique in Posterior Teeth. *Key Engineering Materials.* 2016;695:50-4.
- Dimashkieh RM, et al. Composite resin stamping technique using a translucent hot melt adhesive. *International Journal of Prosthodontic and Restorative Dentistry.* 2015;5(3):63-7.
- Alshehadat SA, et al. The Stamp technique for direct class II composite restorations: a case series. *J Conserv Dent.* 2016;19(5):490-3.
- Lopes JP, Catalão F, Barragán G, Portugal J, Oliveira AS. influência de diferentes matrizes oclusais na fotopolimerização de uma resina composta: análise de microdureza knoop, 2013 Ago [acesso em 2018 Mar 8];54(4):[aproximadamente 6 p.]. Disponível em: <http://www.elsevier.pt/pt/revistas/revista-portuguesa-estomatologia-medicina-dentaria-e-cirurgia-maxilofacial-330/artigo/influencia-diferentes-matrizes-occlusais-na-fotoPolimerizacao-uma-resina-S1646289013001672/>.
- Dekon SFC, Pereira LV, Zavanelli AC, Gaiato MC, Resende CA, Santos DM. An Effective Technique to Posterior Resin Composite Restorations. *J Contemp Dent Pract.* 2011;12(6):506-10.
- Geddes A, Craig J, Chadwick RG. Preoperative Occlusal Matrix Aids the Development of Occlusal Contour of Posterior Occlusal Resin Composite Restorations. *Dental Journal.* 2009;206(6):315-7.
- Campos PH, Guaré RO, Diniz MB. Reabilitação dentária pela técnica da réplica aclusal em odontopediatria: relato de caso, 2014 Mai-Ago [acesso em 2018 Mar 8];26(2):[aproximadamente 9 p.]. Disponível em: http://arquivos.cruzeirosuleducacional.edu.br/principal/od/revista_odontologia/pdf/maio_agosto_2014/Odonto_26_2014_161-169.pdf.
- Araujo Jr EM, Goes MF, Chan DCN. Utilization of Occlusal Index and Layering Technique in Class I Silorane-Based Composite Restorations. *Operative Dentistry.* 2009;30-5:491-96.
- Oyagüe RC, Milward PJ, Cerrato AM, Lynch CD, et al. Efeet of Preoperative Occlusal Matrices on the Vickers Microhardness of Composite Disks Polymerized with QTH and LED Lamps. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry.* 2015;27(4):203-12.
- Bertoli FMP, Siulva BM, Losso EM, et al. Hidden caries' challenge diagnosis: case report. *RSBO.* 2013;10(2):188-92.

Tratamento odontológico multidisciplinar de três elementos dentários fusionados: Relato de caso em criança de tenra idade

Adriano Gonçalves Barbosa de CASTRO¹, Cinthia Gonçalves Barbosa de Castro PIAU¹, Cláudia Maria de Souza PERUCHI¹, Danuze Batista Lamas GRAVINA², Kênia Cristina de Oliveira MIRANDA², Monalisa Moraes Silva NASCIMENTO³

Resumo

A fusão dentária é considerada anomalia de desenvolvimento pela união de dois dentes adjacentes, supranumerários ou não. Na literatura poucos artigos relatam a fusão dentária entre dentes decíduos da série normal e supranumerários, originados da proliferação de células epiteliais da lâmina dentária. O objetivo desse trabalho foi relatar o caso clínico de uma criança de dois anos com fusão de incisivos central e lateral decíduos superiores e um supranumerário. Apresentava dor, lesão cariosa profunda e abscesso periapical agudo na região. Devido ao severo comprometimento dentário e estético, o plano de tratamento incluiu a exodontia dentária e a colocação de um aparelho estético funcional, devido ao constrangimento familiar. Concluiu-se que apesar de baixa prevalência, a fusão na dentição decídua entre dentes de série com supranumerários pode ocorrer. O profissional deve estar apto a diagnosticar e determinar o plano de tratamento que melhor se adequa à condição clínica do paciente e do dente, mesmos nos pacientes de tenra idade. Deve ser sempre multidisciplinar, apenas de um simples acompanhamento, a exodontias e até a colocação de mantenedores de espaço funcional e estético. Sempre com o intuito de promover qualidade de vida e melhor prognóstico ao paciente, como no caso relatado.

Palavras-chave: Dente Supranumerário. Dente Decíduo. Dentes Fusionados. Anormalidades Dentárias. Mantenedor de Espaço em Ortodontia.

¹Professores da Clínica de Odontologia Pediátrica da Universidade Católica de Brasília.

²Cirurgiã-dentista e Mestre em Ciências da Saúde.

³Cirurgiã-dentista graduada pela Universidade Católica de Brasília.

Submetido: 18/06/2018 - **Aceito:** 30/06/2018

Como citar este artigo: Castro AGB, Piau CGBC, Peruchi CMS, Gravina DBL, Miranda KCO, Nascimento MMS. Tratamento odontológico multidisciplinar de três elementos dentários fusionados: Relato de caso em criança de tenra idade. R Odontol Planal Cent. 2018 Jan-Jun;8(1):12-8.

- Os autores declaram não ter interesses associativos, comerciais, de propriedade ou financeiros, que representem conflito de interesse, nos produtos e companhias citados nesse artigo.

Autor para Correspondência: Cinthia Gonçalves Barbosa de Castro Piau
Endereço: SMPW quadra 05 conjunto 08 lote 04. Brasília – DF.
CEP: 717135-508
e-mail: cinthiagbcastro@hotmail.com

Categoria: Caso Clínico
Área: Odontopediatria

Introdução

A fusão se origina durante o ciclo de vida do dente, na fase de morfodiferenciação dentária pela união de dois germes dentários, podendo esta ser completa ou incompleta^{1,2,3}.

Pode ainda ocorrer entre dois dentes de série tanto na dentição decídua como na permanente^{2,3,4}, ou com um dente de série e

um supranumerário⁵, sendo esta de baixa prevalência na dentição decídua^{2,3,4,5,6}.

Segundo Mahendra *et al.*⁷ o tratamento dos dentes fusionados ou geminados depende de cada situação clínica e da necessidade do paciente, sendo em geral, multidisciplinar e envolvendo as áreas de endodontia, ortodontia, cirurgia e prótese.

Para Andrade Silva *et al.*⁸ a presença de lesão de cárie na linha da fusão é um fato comum e, em alguns casos, a exodontia seria a opção mais aceitável para o tratamento, uma vez que o tratamento endodôntico não estaria indicado para o dente supranumerário fusionado.

Esse trabalho teve como objetivo relatar o caso clínico de uma criança de dois anos e quatro meses com fusão unilateral dos incisivos central e lateral decíduos a um dente supranumerário tratada multidisciplinarmente.

Revisão de literatura

Quando a fusão ocorrer precocemente, os dois germes em desenvolvimento

podem apresentar-se totalmente unidos com a aparência clínica de um único dente. No entanto, se a fusão ocorrer em uma fase mais avançada do desenvolvimento dentário, o resultado poderá ser um dente duplo ou uma coroa dividida por um sulco pronunciado e profundo^{1,5,9}.

Clinicamente, o dente fusionado pode apresentar-se como uma única estrutura dentária maior que a normal. Nos casos em que essa união ocorrer com o germe de um dente supranumerário, o número de dentes não é afetado e a diferenciação com a geminação pode se tornar dificultada ou impossível de ser realizada^{2,10}.

Em virtude do seu aspecto clínico, a fusão pode ser frequentemente confundida com a geminação que é a tentativa de divisão do próprio germe dentário, durante a fase de morfodiferenciação.

Assim, alguns autores preferem empregar o termo "dente duplo" para os casos de fusão e/ou geminação^{11,12,13}.

Diante da dificuldade de se diferenciar a fusão da geminação, todos os dentes permanentes unidos por dentina deveriam ser considerados como fusão^{2,14}. No entanto, para Gadimli & Sari¹⁵ no quadro clínico de geminação, as duas coroas estariam unidas observando-se uma imagem radiográfica semelhante a uma única raiz, enquanto na fusão apresentaria duas coroas unidas e radiograficamente observar-se-ia imagem semelhante de duas raízes, ou ainda, uma raiz com dois canais radiculares.

Embora a etiologia dessas anomalias dentárias ainda não seja conhecida, sugere-se que as forças físicas ou a pressão sobre esses germes dentários em desenvolvimento induziriam o contato de tais germes, produzindo necrose no interior do tecido e consequentemente a fusão². Além disso, fatores genéticos podem estar envolvidos na etiologia dessa anormalidade dentária^{10,16,17}.

Para Zenzin *et al.*¹, Shokri² e Cunha *et al.*¹⁸ a fusão é mais frequentemente encontrada na dentição primária do que na permanente, com uma prevalência de até 5%, sendo essa maior para o arco inferior que no superior^{1,6}.

A fusão unilateral entre os incisivos centrais superiores permanentes e os dentes supranumerários está bem documentada na literatura^{1,2,5,13,16,17}. No entanto, há poucos

relatos de casos em que a fusão ocorre na dentição decídua entre os incisivos central e lateral e um dente supranumerário.

Relato do caso

O paciente, JRS, dois anos e quatro meses de idade, chegou à Faculdade de Odontologia apresentando edema extraoral, dor e fístula na região dos incisivos centrais superiores decíduos.

Durante a anamnese, a mãe relatou ausência de trauma dentário nessa região e negou história familiar de alterações dentárias e de desenvolvimento. Ainda com relação a anamnese, verificou-se ausência de problemas sistêmicos relevantes, e ausência de hábitos bucais deletérios.

O paciente foi classificado como não cooperativo com relação a sua adaptação comportamental no consultório odontológico, visto que pela sua pouca idade apresentava dificuldade de estabelecer uma boa comunicação com o profissional e compreender o porquê dos procedimentos e de sua natureza. Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foram empregadas técnicas de manejo infantil na tentativa de mudança comportamental e melhor relação paciente-profissional.

Ao exame clínico, verificou-se a presença de uma anomalia associada a lesão de cárie extensa na linha da fusão dentária comprometendo o tecido pulpar desses dentes e a presença de abscesso dentoalveolar agudo (FIGURA 1).



FIGURA 1 - Imagem clínica da fusão dentária dos dentes 51, 52 e supranumerário com lesão de cárie extensa na linha de fusão e presença de abscesso dentoalveolar agudo.

No exame radiográfico, a radiografia semioclusal ou oclusal modificada com filme periapical revelou a fusão dentária entre os

incisivos central e lateral decíduos superiores direitos e um dente supranumerário (FIGURA 2).

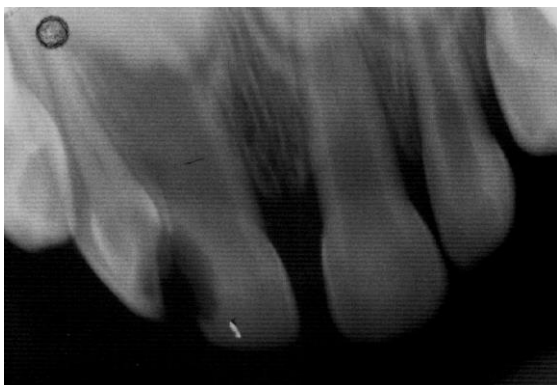


FIGURA 2 - Exame radiográfico oclusal modificado com filme periapical com imagem compatível de fusão dentária dos dentes 51,52 e supranumerário.

Na primeira consulta, esta considerada de urgência, foi prescrito Amoxicilina® 250 mg suspensão, sendo 5 ml a cada 8 horas, por um período de 7 dias, com o objetivo de redução do edema vestibular e controle do processo infeccioso. O cálculo da dosagem do antibiótico baseou-se no peso corporal da criança que era de quinze quilos.

Decorridas 72 horas, o paciente retornou para a reavaliação clínica e foi observado o início da regressão do abscesso dentoalveolar agudo extrabucal. Como houve melhora no quadro sistêmico do paciente, foi realizado condicionamento infantil por meio da técnica “DIZER, MOSTRAR E FAZER”, profilaxia conseguindo finalizar o exame clínico dentário. Nessa mesma sessão, foi elaborado o plano de tratamento e fornecidas aos pais todas as orientações referentes ao tratamento, sendo sugeridas duas opções de tratamento, conforme o código de ética odontológico.

O plano de tratamento proposto e aceito foi elaborado em duas etapas: etapa de adequação do meio bucal seguida pela etapa reabilitadora. Na primeira etapa foi realizada a extração dentária dos dentes fusionados, que apresentavam grande comprometimento pulpar e dentinário em consequência da doença cárie (FIGURA 3) bem como tratamento restaurador atraumático (ART) nos primeiros molares inferiores decíduos. Orientações de higiene bucal, dieta e informações sobre a necessidade de controles periódicos foram transmitidas aos responsáveis.



FIGURA 3 - Dentes fusionados após extração. Confirma-se a presença de fusão total dos dentes decíduos 51 e 52 de série com dente supranumerário.

O primeiro retorno do paciente após a finalização da primeira etapa foi depois de dois meses. Foi observada redução no índice de placa corado, melhora na higiene bucal e no comportamento da criança. Assim, nessa mesma sessão, optou-se por iniciar a etapa reabilitadora, que envolveria a colocação de um mantenedor de espaço funcional ortodôntico, visto que a criança e responsável estavam muito constrangidos com a ausência dos dentes anteriores. Foi realizada moldagem dos arcos superiores e inferiores com material hidrocolóide irreversível para confecção dos modelos de trabalho e envio posterior para que o protético confeccionasse o mantenedor (FIGURA 4).



FIGURA 4 - Modelo ortodôntico de trabalho com mantenedor de espaço estético funcional.

Como forma de melhor aceitação e incentivo ao uso do aparelho pela criança, foi colocado uma figura adesiva de maior preferência do paciente (FIGURA 5).



FIGURA 5 - Fotografia oclusal do mantenedor de espaço removível funcional, enfatizando o adesivo inserido no aparelho escolhido pela criança.

Após a instalação do aparelho, foram dadas todas informações necessárias aos responsáveis e à criança com relação ao seu uso e cuidado: remover o aparelho para se alimentar e dormir, não o armazenar embrulhado em guardanapo, higienizar o aparelho sempre que possível com pasta de dente e escova e, ao removê-lo, guardá-lo na caixinha dada ao paciente neste mesmo dia.

A importância das consultas de controle para execução de eventuais adaptações e troca do mantenedor devido ao crescimento ósseo também foram salientadas aos pais.

O paciente foi acompanhado por apenas um ano após instalado o mantenedor, pois os pais precisaram mudar de cidade, sendo que relataram que conseguiriam fazer o controle na cidade para onde iriam. Assim, foi redigido um laudo odontológico para sequência do caso clínico por outro profissional.

O prognóstico do caso apresentado foi considerado favorável, já que o paciente e os pais ficaram satisfeitos com a estética, fonética, mastigação e oclusão que foram restabelecidas (Figura 6).



FIGURA 6 - Fotografia intrabucal frontal da paciente com o aparelho instalado.

Discussão

É extremamente difícil, se não impossível, distinguir clinicamente a geminação da fusão^{1,9,11,13}, principalmente quando a mesma ocorre com um dente supranumerário^{2,3}. Assim, muitos autores preferem empregar o termo "dente duplo" ou unido para essas anomalias dentárias^{2,9,11,12,13}. Esse caso clínico corrobora com esses autores, uma vez que, a dúvida quanto ao diagnóstico da anomalia dentária presente persistiu mesmo após o exame radiográfico, provavelmente em razão da união desses ao dente supranumerário.

Apesar da literatura relatar que radiograficamente os dentes fusionados possam apresentar câmaras pulpares separadas e duas raízes distintas⁵, enquanto que a geminação apresentaria uma câmara pulpar e uma única raiz^{12,17}, nesse caso clínico a confirmação de fusão somente foi sanada após a extração do dente, não sendo assim possível diagnosticá-la por meio da imagem radiográfica, como citado pelos autores^{5,17}.

Exames complementares como a tomografia podem ser utilizados, mas não necessariamente devem ser imprescindíveis para a determinação do plano de tratamento, sendo necessária mais para casos duvidosos². Nesse caso, não foi recomendada a tomografia porque o comprometimento clínico do dente já indicava sua extração.

Foi observado nesse caso clínico, após a extração do dente, uma fusão completa entre os incisivos central e lateral superiores decíduos associada a uma fusão incompleta desses dentes com um dente supranumerário. Esses achados corroboram os de Tomizawa¹³ e Kavita *et al.*¹⁴ os quais demonstraram ocorrer dentes fusionados na mesma dentição ou entre um dente de série e um supranumerário.

Segundo esses mesmos autores, o diagnóstico diferencial desses dentes seria difícil, sendo essa dificuldade aumentada quando a fusão ocorresse entre um dente de série e um supranumerário.

Quando presentes na dentição decídua, os dentes fusionados ocorrem com uma maior prevalência na região anterior da mandíbula e podem estar associados a ausência congênita do sucessor permanente^{1,2,6}, nesse caso clínico ocorreu

unilateralmente associada ao dente supranumerário na dentição decídua do arco superior.

Para Gomes *et al.*⁶ e Mahendra *et al.*⁷ esse tipo de anomalia pode resultar desde problemas estéticos, periodontais até a falta de espaço e o atraso ou erupção ectópica dos dentes sucessores permanentes, como mostrado na insatisfação estética dos pais do caso relatado.

Segundo Zengin *et al.*¹ e Lagana *et al.*³ quando o paciente apresenta esse tipo de anomalia na dentição primária, poderá existir 60% de chance dessa anomalia estar presente também nos dentes permanentes ou, ainda, a dentição permanente apresentar outro tipo de anomalia diferente da encontrada na decídua.

Nesse caso relatado, o exame radiográfico inicial não revelou existir alteração dentária na dentição permanente, pois a radiografia semioclusal não é indicada para essa finalidade. Em razão da imaturidade do paciente, optou-se por postergar a realização da radiografia panorâmica, uma vez que a descoberta de alguma alteração na dentição permanente não mudaria o planejamento neste momento. No entanto, as orientações sobre a possibilidade de alterações e anomalias dentárias na dentição permanente e a necessidade de acompanhamento foram dadas aos pais.

Acredita-se ainda que exames radiológicos periódicos devam ser realizados para acompanhar o desenvolvimento dos sucessores permanentes, pois podem sofrer atraso de desenvolvimento e de erupção, como pode ocorrer nesse caso, conforme descrito por Mahendra *et al.*⁷.

Várias abordagens de tratamento podem ser estabelecidas para estas anomalias de desenvolvimento, e devem ser estabelecidas conforme condições particulares de cada paciente. Na maioria das vezes são intervenções multidisciplinares, como nesse caso, uma vez que podem ser necessários selantes, restaurações, terapias pulpares, secções cirúrgicas, próteses, extrações dentárias e abordagem ortodôntica¹⁷.

Tomizawa *et al.*¹³ recomendaram a aplicação de selante de fossas e fissuras no sulco que une os dentes fusionados a fim de prevenir a instalação da doença cárie pois essa

uma vez instalada, progrediria rapidamente ocasionando problemas pulpares e levando a necrose do tecido pulpar. Isso foi observado no caso clínico relatado, por meio do relato dos pais que não realizavam adequadamente a higiene bucal do paciente e o mesmo ainda fazia uso de mamadeira noturna com leite achocolatado e açúcar.

O tratamento de dentes anômalos deve-se ater na abordagem individual. Prioridades em relação à dor e controle de infecção para manter os dentes funcionalmente não devem ser afetadas pela idade¹⁷. Em alguns casos com particularidades anatômicas pulpares ou coronárias, sobretudo nos casos em que a fusão ocorrer com dentes supranumerários, a reconstrução dentária estaria contraindicada e assim, a remoção cirúrgica dos dentes fusionados comprometidos com a cárie dentária e sua reposição protética poderia ser a melhor opção.

Os achados desse caso também corroboram os relatos de Agarwal¹¹ e Cunha¹⁸ cuja opção foi a extração devido a presença do supranumerário fusionado e a dificuldade de se realizar o tratamento endodôntico e/ou o hemissecção desses dentes¹⁰.

No estudo de Suzuki *et al.*¹⁹, a hipodontia foi a anomalia dentária de maior prevalência sendo os dentes supranumerários achados em 17,7% dos casos presentes na dentição primária e 5,7% na dentição permanente. Dentes fusionados não foram observados em nenhuma das dentições²⁰.

Na busca literária realizada não foi encontrado relato de caso apresentando três elementos dentários fusionados na dentição decídua, como mostrado neste caso. Goenka *et al.*²⁰ relataram a importância da instalação de um mantenedor de espaço fixo funcional a fim de restabelecer a estética e a função dentária ao paciente e evitar o aparecimento de hábitos nocivos, tais como, a interferência da língua e deglutição atípica comuns nessa idade. Outra opção relatada na literatura seria o mantenedor de espaço fixo do tipo Denari, dado também como opção aos pais, que preferiram o mantenedor removível pela facilidade de execução e instalação^{20,21}.

Foi observada ainda nesse caso a melhora do comportamento do paciente nas consultas seguintes devido à ansiedade deste para a instalação do aparelho com seu

desenho favorito e satisfação com a estética^{8,10}. Esse achado corrobora com os relatos de Peruchi *et al.*²¹ os quais concluíram que as crianças com pouca idade demonstraram uma boa adaptação quanto ao uso da prótese parcial removível associada ao desenho.

Conclusão

Concluiu-se que a fusão na dentição decídua entre dentes de série com supranumerários, apesar de rara, pode ocorrer. No caso clínico relatado, o paciente apresentou processo infeccioso em dentes decíduos fusionados, estando indicada a extração e a instalação do mantenedor de espaço estético funcional como tratamento. Este aparelho foi bem aceito pelo paciente e familiares e permitiu reabilitar a estética e a função do paciente e promoveu uma qualidade de vida e satisfação do paciente e de seus responsáveis.

Multidisciplinary dental treatment of fused three dental elements: Case report of a young child

Abstract

Tooth fusion is described as a developmental anomaly by the union of two adjacent teeth, supernumerary teeth or not. There are few cases in the literature reporting the fusion of primary dentition between teeth of a normal series and a supernumerary tooth, both originated through the proliferation of epithelial cells of the dental lamina. The aim of this study was to report the case of a child aged two years with the superior right central and lateral deciduous incisors fused to a supernumerary tooth. The patient was with pain, deep carious lesion and acute periapical abscess. Because of severe dental and esthetic involvement, the treatment included extraction of the teeth and a functional space maintainer, since the patient was very sad of its appearance. It was concluded that in spite of low prevalence, fusion in the deciduous dentition between serial and supernumerary teeth may occur. The professional should be able to diagnose and determine the treatment plan that best fits the clinical condition of the patient and the tooth, even in patients of young age. It should always be multidisciplinary, just from a simple follow-up, to the exodontias and even the placement of functional and aesthetic space maintainers. Always with the purpose of promotion quality of life and better prognosis to the patient as in this case reported.

Descriptors: Supernumerary Tooth. Deciduous Tooth. Fused Teeth. Tooth Abnormalities. Orthodontic Space Maintenance.

Referências

- Zengin AZ, Celenk P, Gunduz K, Canger M. Primary double teeth and their effect on permanent successors. *Eur J Paediatr Dent.* 2014;15(3):309-12.
- Shori A, Baharvand M, Mortazavi H. The largest bilateral gemination of permanent maxillary central incisors: report case. *J Clinic Exp Dent.* 2013;5(5):295-7.
- Laganà G, Venza N, Borzabadi-Farahani A, Fabi F, Danesi C, Cozza P. Dental anomalies: prevalence and associations between them in a large sample of non-orthodontic subjects, a cross-sectional study. *BMC Oral Health.* 2017;17(1):62.
- Silva LOG, Oliveira Peixoto LA, Araújo Saldanha MJ, & Zerbinatti LPS. Supranumerários Fusionados: Relato de Caso. *Rev Bahian Odontol.* 2013;4(1):76-82.
- Lagronova-Churava S, Spoutil F, Vojtechova S, Lesot H, Peterka M, Klein OD, Peterkova R. The dynamics of supernumerary tooth development are differentially regulated by Sprouty genes. *J Exp Zool B Mol Dev Evol.* 2013;320(5):307-20.
- Gomes RR, Fonseca JAC, Paula LM, Acevedo AC, Mestrinho HD. Dental anomalies in primary dentition and their corresponding permanent teeth. *Clin Oral Investig.* 2014;18(4):1361-7.
- Mahendra L, Govindarajan S, Jayanandan M, Shamsudeen SM, Kumar N, Madasamy R. Complete bilateral gemination of maxillary incisors with separate root canals. *Case Rep Dent.* 2014;2014:425343.
- Andrade e Silva SM, Silva APG, Miranda CB. Tratamento restaurador estético de dentes anteriores fusionados: relato de caso clínico. *Rev Dental Press.* 2014;11(1):102-9.
- Miri SS, Ghorbani H, Rashed Mohassel A. Endodontic treatment of fused teeth with talon cusp. *Case Rep Dent.* 2014;2014:738185.
- Steinbock N, Wigler R, Kaufman AY, Lin S, Abu-El Naasj I, Aizenbud D. Fusion of central incisors with supernumerary teeth: a 10 year follow up of multidisciplinary treatment. *J Endod.* 2014;40(7):1020-4.
- Agarwal R, Chaudhry K, Yeluri R, Munshi AK. Esthetic management of a primary double tooth using a silicone putty guide: a case report. *J Calif Dent Assoc.* 2013;41(3):203-6.
- Cabral LAG, Firoozmand LM, Almeida JD. Double teeth in primary dentition: report of two clinical cases. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2008;13(1):E77-80.
- Tomizawa M, Shimizu A, Hayash S, Noda T. Bilateral maxillary fused primary incisors accompanied by succedaneous supernumerary teeth: report of a case. *Int J Paediatric Dent.* 2002;12(3):223-7.
- Kavita RA, Sandeep M, Shoaib SY, Umesh P, Toshniwal NG, Naval B. Endodontic and Esthetic Management of Maxillary Lateral Incisor Fused to a Supernumerary Tooth Associated with a Talon Cusp by Using Spiral Computed Tomography as a Diagnostic Aid: a case report. *JOE.* 2010;36(2):345-9.
- Gadimli C, Sari Z. Interdisciplinary Treatment of a Fused Lower Premolar With Supernumerary Tooth. *Euro J Dent.* 2011;5(3):349-53.
- Kramer PF, Feldens CA, Ferreira SM, Spiguel MH, Feldens EG. Dental anomalies and associated factors in 2- to 5- years-old brazilian children. *Int J Paediatr Dent.* 2008;18(6):434-40.
- Persic Bukmir R, Braut A, Brekalo Prso I. Conservative endodontic management of a fused tooth: A case report. *Gerontology.* 2017;34(3):398-400.
- Cunha RS, Junaid A, Mello I. Fusion of Supernumerary Tooth to Maxillary Lateral Incisor: A Report of a Rare Case. *J Endod.* 2015;41(3):420-3.
- Suzuki A, Nakano M, Yoshizaki K, Yasunaga A, Haruyama N, Takahashi I.A Longitudinal Study of the Presence of Dental Anomalies in the Primary and Permanent Dentitions of Cleft Lip and/or Palate Patients. *Cleft Palate Craniofac J.* 2017;54(3):309-20.
- Goenka P, Sarawgi A, Marwah N, Gumber P, Dutta S. Simple fixed functional space maintainer. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2014;7(3):225-8.
- Peruchi CMS, Santos-Pinto L, Barbosa e Silva E, Santos-Pinto A. A importância do acompanhamento longitudinal em reabilitação oral em criança - relato de caso. *ROBRAC* 2004;13(36):15-9.

O uso de agentes infiltrantes na odontologia

Sérgio SPEZZIA¹

Resumo

Na Odontologia, em se tratando da cárie, a prevenção tem o intuito de impedir a evolução da lesão, evitando eventual tratamento invasivo, possivelmente que necessite de extensa remoção de tecido comprometido. Inicialmente teremos a lesão sob o aspecto de mancha branca, com desmineralização superficial do esmalte, nesse estágio pode-se reverter a progressão da lesão em esmalte por intermédio de técnicas minimamente invasivas. Existem alguns tipos de resinas compostas de baixa viscosidade, designadas de infiltrantes, que possuem capacidade de atuar nas lesões incipientes de cárie a nível do esmalte, infiltrando ou preenchendo os poros provocados pela lesão. O objetivo do presente artigo foi verificar e investigar os reais benefícios que a utilização clínica em Dentística dos agentes infiltrantes pode proporcionar. Sabe-se que a função dos infiltrantes é a de paralisar a progressão de lesões incipientes localizadas em faces proximais e livres. Concluiu-se que a utilização dos agentes infiltrantes na clínica odontológica mostra-se extremamente vantajosa, uma vez que se pode agir preventivamente, evitando que lesões, como as provocadas pela cárie dentária progridam nas estruturas dos dentes e causem maiores danos.

Palavras-chave: Cárie Dentária. Prevenção Primária. Diagnóstico Precoce.

¹Cirurgião-Dentista. Mestre em Ciências pela Escola Paulista de Medicina – Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).

Submetido: 21/08/2017 - **Aceito:** 12/06/2018

Como citar este artigo: Spezzia S. O uso de agentes infiltrantes na Odontologia. R Odontol Planal Cent. 2018 Jan-Jun;8(1):19-23.

- O autor declara não ter interesses associativos, comerciais, de propriedade ou financeiros, que representem conflito de interesse, nos produtos e companhias citados nesse artigo.

Autor para Correspondência: Sérgio Spezzia
Endereço: Rua Silva Bueno, 1001. São Paulo – SP, Brasil
CEP: 04208-050
Telefones: + 55 (11) 96925-3157
email: sergiospezzia@hotmail.com

Categoria: Revisão de Literatura
Área: Dentística

Introdução

No Brasil existe prevalência aumentada de cárie na população, o que constitui um problema de Saúde Pública que gera preocupação nas autoridades do governo. Nesse contexto, uma solução encontrada e que foi posta em prática, visa a utilização de recursos preventivos para tratamento odontológico, incluindo para tal, inclusive métodos não convencionais¹.

A incidência de cárie ainda é desanimadora e constitui um problema que precisa de resolução².

A cárie consta de doença infecto-contagiosa de caráter crônico e evolução lenta³. A perda localizada de minerais nos

tecidos dentais leva a lesões, que comumente localizam-se em fóssulas e fissuras de pré-molares e molares e em superfícies lisas e proximais dos dentes⁴.

As lesões de cárie podem situar-se nas superfícies lisas, proximais e oclusais. Na oclusal dos dentes encontram-se as fóssulas e fissuras com profundidades que podem ser extensas, rasas ou médias. Esse locais constituem meio propício para a instalação de lesões por cárie⁵.

Na atualidade, a Odontologia visa deter a atividade da cárie, utilizando para tal de tratamentos minimamente invasivos, empregando minimamente recursos restauradores. O objetivo principal dessa prática é preservar a estrutura dentária, dentre os recursos passíveis de utilização, têm-se os agentes infiltrantes⁶.

Avanços tecnológicos e científicos possibilitaram melhor discernimento acerca do processo carioso, de seu diagnóstico e de seu conceito. Nesse contexto, almejou-se compreender como ocorre o acometimento ultra-estrutural da cárie⁷.

É importante o diagnóstico precoce da lesão de cárie para que seja possível intervir nas situações clínicas em que pode ocorrer algum tipo de transtorno. Esse perfil de atendimentos pode ser propiciado também por intermédio da Odontologia Baseada em Evidências⁸.

O objetivo do presente artigo foi verificar e investigar os reais benefícios que a utilização clínica em Dentística dos agentes infiltrantes pode proporcionar.

Revisão da Literatura

Na Odontologia, em se tratando da cárie, a prevenção tem o intuito de impedir a evolução da lesão, evitando eventual tratamento invasivo, possivelmente que necessite de extensa remoção de tecido comprometido. Inicialmente teremos a lesão sob o aspecto de mancha branca, com desmineralização superficial do esmalte. Nesse estágio pode-se reverter a progressão da lesão em esmalte por intermédio de técnicas minimamente invasivas, no entanto, nessa situação clínica é fundamental que diagnóstico e prognóstico sejam realizados precocemente^{9,10}. Essas técnicas requerem em coadjuvante a aplicação de flúor, além da participação colaborativa dos pacientes, uma vez que necessita-se da alteração de hábitos alimentares nocivos como presença de dietas cariogênicas e requer-se boa prática de higiene oral para sua manutenção¹¹.

Sob o enfoque do tratamento preventivo e minimamente invasivo, que almeja paralisar a evolução do processo carioso, têm-se empregado técnicas de restauração, visando o selamento oclusal de fôssulas e fissuras, que podem ser passíveis da ação dos ácidos contidos no biofilme, o que consequentemente causará desmineralização. Os selantes de fôssulas e fissuras são materiais que tem como base resina ou cimento de ionômero de vidro, que são indicados para lesões que não atingiram a dentina dos dentes e que se localizam na oclusal de pré-molares e molares¹².

Nesse contexto, utilizam-se componentes restauradores a base de cimentos de ionômero de vidro convencionais e modificados por resina, bem como faz-se uso de sistemas adesivos e de materiais resinosos¹³⁻¹⁹.

Existem ainda alguns tipos de resinas compostas de baixa viscosidade, designadas de infiltrantes, que possuem capacidade de atuar nas lesões incipientes de cárie a nível do esmalte (lesões brancas), infiltrando ou preenchendo os poros provocados pela lesão,

essa medida propicia a produção de uma zona inibitória frente a evolução da lesão e fortalece o tecido de esmalte afetado²⁰⁻²².

Paris et al. (2007)²⁰ apresentaram um material composto por Trietilenoglicol dimetacrilato (TEGDMA), Hidroxietilmetacrilato (HEMA) e etanol, que possuía alto coeficiente de penetração; esse material foi chamado de infiltrante.

A função dos infiltrantes é paralisar a progressão de lesões incipientes localizadas em faces proximais e livres, cessando a ação dos ácidos, e ao mesmo tempo, obliterando seus poros²³.

Relacionado ao recurso dos selantes, comparativamente, cria-se barreira na superfície do esmalte, já quando do uso da infiltração por resina essa barreira estará situada dentro da lesão de cárie, concomitantemente, proporcionando sobre-guardo ao esmalte que foi desmineralizado, o que atua assegurando a não progressão da lesão com a instalação de cavidade. Esses procedimentos visam, portanto, utilizar a resina de baixa viscosidade para preenchimento dos espaços intercrystalinos, impedindo a lesão²⁴.

Infiltrantes de muito baixa viscosidade estão à disposição para tratamento em lesões de mancha branca nas superfícies lisas e proximais, que se mostram inacessíveis para outros tipos de tratamentos minimamente invasivos²².

Nas lesões de esmalte, forças capilares atuarão promovendo a infiltração. Esse ato pode sofrer influência do infiltrante resinoso quando relacionado ao volume de poros presente e ao raio capilar do sólido a ser trespassado. Quando existir volume de poros reduzido na camada superficial de esmalte poderá ocorrer penetração dificultosa da resina infiltrante. Nessa situação, agirá o condicionamento ácido da superfície, aumentando a infiltração da resina²⁵⁻²⁷.

Condicionamento prévio à aplicação da resina infiltrante promove penetração do material aprimorada, e permite que em etapa posterior quando da fotopolimerização da resina infiltrada mecanicamente ocorra estabilidade da estrutura de hidroxiapatita debilitada pela lesão, fortalecendo o esmalte²⁸.

Discussão

A fluoretação das águas de abastecimento constitui uma das principais políticas públicas adotada pelo governo e visa reduzir a ocorrência de cárie²⁹.

O tratamento preventivo com o emprego dos infiltrantes age promovendo grande economia de tecido dental em termos de Dentisteria³⁰. Além disso no contexto da Saúde Pública, pode-se obter menores índices da progressão da doença cárie, patologia que junto com as doenças periodontais, configura entre as maiores prevalências de doenças bucais na população.

Outro dado a ser considerado consiste na redução de gastos ou custos com tratamentos odontológicos nas unidades assistenciais de saúde públicas do Sistema Único de Saúde.

Convém frisar que essa economia ocorre tanto nos tratamentos empreendidos no público adulto, como no público jovem, uma vez que os agentes infiltrantes tem aplicabilidade também na Odontopediatria, o que se torna vantajoso clinicamente.

Nesse contexto, é importante que os conceitos acerca do material a ser aplicado e dos benefícios evidenciados clinicamente sejam difundidos entre os cirurgiões-dentistas para que sua aplicação ocorra por intermédio de diagnóstico e prognóstico obtidos precocemente, uma vez que esses parâmetros fazem parte dos requisitos necessários para que o infiltrante tenha êxito.

Trata-se de um material relativamente novo e que possui pouca disponibilidade comercial para uso, no entanto, é importante que aos poucos ocorra conscientização dos profissionais acerca dos benefícios que o mesmo proporciona.

Conclusão

Concluiu-se que a utilização dos agentes infiltrantes na clínica odontológica mostra-se extremamente vantajosa, uma vez que se pode agir preventivamente, evitando que lesões, como as provocadas pela cárie dentária progridam nas estruturas dos dentes e causem maiores danos.

The use of infiltrating agents in dentistry

Abstract

In dentistry, when it comes to caries, prevention is intended to prevent the evolution of the lesion, avoiding eventual invasive treatment, possibly requiring extensive removal of compromised tissue. Initially we will have the lesion as a white spot, with superficial demineralization of the enamel, at this stage the progression of the enamel lesion can be reversed through minimally invasive techniques. There are some types of low viscosity composite resins known as infiltrating agents that have the ability to act on incipient caries lesions at the enamel level, infiltrating or filling the pores caused by the lesion. The aim of the present article was to verify and investigate the real benefits that the clinical use in Dentistry of infiltrating agents can provide. It is known that the function of the infiltrators is to paralyze the progression of incipient lesions located on proximal and free faces. It was concluded that the use of the infiltrating agents in the dental clinic is extremely advantageous, since it can be preventatively acted on, avoiding that lesions, such as those caused by dental caries, progress in the structures of the teeth and cause greater damages.

Descriptors: Dental Caries. Primary Prevention. Early Diagnosis.

Referências

- Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação Geral de Saúde Bucal. SB Brasil 2010: Pesquisa Nacional de Saúde Bucal: Resultados Principais. Brasília. 2011. 92. Disponível em: http://dab.saude.gov.br/CNSB/sbbrasil/arquivos/projeto_sb_2010_relatorio_final.pdf Acessado em 21 de agosto de 2017.
- Neves AA, Souza IPR. Avaliação do tratamento restaurador atraumático em crianças infectadas pelo HIV. *Rev Bras Odontol.* 1999;56(1):2-6.
- Machado LS, Franco LM, Sunfeld Neto D, Sunfeld RH. Protocolo clínico para aplicação do selante de fósforos e fissuras. *FGM News.* 2014;16:86-91.
- Battistella BG. Infiltrantes. [Monografia]. Especialização em Odontologia. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, 2010.
- Carvalho DM, Salazar M, Oliveira BH, Coutinho ESF. O uso de vernizes fluoretados e redução da incidência de cárie dentária em pré-escolares: uma revisão sistemática. *Rev Bras Epidemiol.* 2010;13(1):139-49.
- Busato ALS et al. *Dentística: novos princípios restauradores.* São Paulo: Artes Médicas, 2004. 102p.
- Bergoli AD, Primosch RE, de Araújo FB, Ardenghi TM, Casagrande L. Pulp therapy in primary teeth-profile of teaching in Brazilian dental schools. *J Clin Pediatr Dent.* 2010;35(2):191-5.
- Healey D, Lyons K. Evidence-based practice in dentistry. *N Z Dent J.* 2002;98(432):32-5.
- Bergman G, Lind PO. A quantitative microradiographic study of incipient enamel caries. *J Dent Res.* 1966;45(5):1477-84.
- Alfaya TA, Tubel V, Motta LJ, Bussadori SK. Tratamento de cárie proximal com infiltrante de resina em paciente adolescente. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 2013;67(1):34-7.
- Araújo LSN, Gaglione LA, Marchi GM, Aguiar FHB, Araújo GSA, Rontani RMP. Tratamento de lesões cariosas proximais através da infiltração com resina de baixa viscosidade. *Rev Dental Press Estét.* 2011;8(1):106-18.
- Rethman J. Trends in preventive care: caries risk assessment and indications for sealants. *J Am Dent Assoc.* 2000;131(suppl1):8-12.
- Bowen RL. Adhesive bonding of various materials to hard tooth tissues II. Bonding to dentin promoted by a surface-active co monomer. *J Dent Res.* 1965;44(5):895-902.
- McLean JW, Wilson AD. The clinical development of the glass-ionomer cement. II. Some clinical applications. *Aust Dent J.* 1977;22(2):120-7.
- Winkler MM, Deschepper EJ, Dean JA, Moore BK, Cochran MA, Ewoldsen N. Using a resin-modified glass ionomer as an occlusal sealant: a one-year clinical study. *J Am Dent Assoc.* 1996;127(10):1508-14.
- Grande RH, Lima ACP, Rodrigues Filho LE, Witzel MF. Clinical evaluation of an adhesive used as a fissure sealant. *Am J Dent.* 2000;13(4):167-70.
- Abuchaim C, Loguercio AD, Grande RHM, Reis A. Abordagem científica e clínica do selamento de lesões de cárie em superfícies oclusais e proximais. *Rev Gaúcha Odontol.* 2011;59(1):117-23.
- Rastelli MCS, Reinke SMG, Scalabrin MS. Avaliação dos selantes de fossas e fissuras aplicados por estudante de odontologia. *Rev Odontol UNESP.* 2012;41(5):324-9.
- Garcia MF, Oliveira GC, Alencar CRB, Ionta FQ, Honório HM, Rios D. Relato de caso da utilização de infiltrante em lesão de cárie dentária inicial em bebê. *Arch Health Invest.* 2013; 2 (Especial 2 - Proceedings of the 3º Congresso da FOA - Unesp/Annual Meeting).
- Paris S, Meyer-Lueckel H, Kielbassa AM. Resin infiltration of natural caries lesions. *J Dent Res.* 2007;86(7):662-6.
- Paris S, Meyer-Lueckel H, Colfen H, Kielbassa AM. Resin infiltration of artificial enamel caries lesions with experimental light curing resins. *Dent Mater J.* 2007;26:582-8.
- Martignon S, Ekstrand KR, Gomez J, Lara JS, Cortes A. Infiltrating/sealing proximal caries lesions: a 3-year randomized clinical trial. *J Dent Res.* 2012;91(3):288-92.
- Correia RT. Selamento de lesões de cárie proximal com infiltrante resinoso: estudo clínico randomizado. [Dissertação]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2012.
- Meyer-Lueckel H, Bitter K, Paris S. Randomized controlled clinical trial on proximal caries infiltration: three-year follow-up. *Caries Res.* 2012;46(6):544-8.
- Meyer-Lueckel H, Paris S, Kielbassa AM. Surface layer erosion of natural caries lesions with phosphoric and hydrochloric acid gels in preparation for resin infiltration. *Caries Res.* 2007;41(3):223-30.
- Oliveira GC. Uso de infiltrante sobre o esmalte hígido e com lesão inicial de erosão submetido a desafio erosivo in vitro. [Dissertação]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo, 2013.
- Vianna JS. Influência dos infiltrantes de baixa viscosidade para tratamento de manchas brancas na colagem

- ortodôntica. [Dissertação]. Rio de Janeiro: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.
28. Belli R, Rahiotis C, Schubert EW, Baratieri LN, Petschelt A, Lohbauer U. Wear and morphology of infiltrated white spot lesions. *J Dent.* 2011;39(5):376-85.
29. Newbrum E. *Cariologia*. 2a. ed., São Paulo: Santos, 1988.
30. Gugnani N, Pandit IK, Goyal V, Gugnani S, Sharma J, Dogra S. Esthetic improvement of white spot lesions and non-pitted fluorosis using resin infiltration technique: Series of four clinical cases. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2014;32(2):176-80.

Gerenciamento do descarte de resíduos produzidos durante os exames radiográficos em odontologia

Gabrielly Terra FREIRE¹, Ademir Tadeu Ribeiro GROSSI²

Resumo

Apesar do advento da radiologia digital, muitos cirurgiões-dentistas ainda empregam os métodos tradicionais para a realização de suas radiografias clínicas. Diante disso, são gerados nos consultórios tanto resíduos sólidos quanto resíduos químicos que podem causar danos ambientais. Esses detritos devem ser adequadamente armazenados na unidade geradora para posterior coleta seletiva e destino apropriado. O objetivo deste trabalho foi revisar a literatura sobre as normas e técnicas de processamento, armazenamento e destino final dos rejeitos gerados durante o processamento radiográfico. Tratou-se de uma revisão bibliográfica da literatura, realizada por meio da busca por livros e artigos indexados nas seguintes bases científicas: SciELO, PubMed, MEDLINE e Teses USP. Mesmo com a disponibilidade da utilização de radiografias digitais, que não necessitam de filmes e processamento radiográfico, os cirurgiões-dentistas optam mais pelas radiografias convencionais, devido ao seu custo baixo. Os resíduos gerados pela saúde são altamente tóxicos e infecciosos, quando não descartados corretamente. Devido a estes fatos considera-se fundamental a conscientização dos cirurgiões-dentistas para uma minimização deste problema, através do reaproveitamento e da reciclagem destes produtos.

Palavras-chave: Radiografia Dentária. Resíduos Sólidos. Resíduos Químicos. Perigos ao Meio Ambiente.

¹Graduanda em Odontologia – Instituto Nacional de Ensino Superior e Pós-graduação Padre Gervásio (Inapós), Faculdade de Pouso Alegre.

²Mestre em Odontologia – Área de Concentração Ortodontia – Faculdade de Odontologia Universidade Metodista de São Paulo, UMESp; Professor de Imaginologia – Instituto Nacional de Ensino Superior e Pós-graduação Padre Gervásio (Inapós), Faculdade de Pouso Alegre.

Submetido: 12/06/2018 - **Aceito:** 30/06/2018

Como citar este artigo: Freire GT, Grossi ATR. Gerenciamento do descarte de resíduos produzidos durante os exames radiográficos em Odontologia. R Odontol Planal Cent. 2018 Jan-Jun;8(1):24-30.

- O autor declara não ter interesses associativos, comerciais, de propriedade ou financeiros, que representem conflito de interesse, nos produtos e companhias citados nesse artigo.

Autor para Correspondência: Gabrielly Terra Freire
Endereço: Rua Professora Maria Antonieta Vieira Costa, n.209, Machado – MG, Brasil
CEP: 04208-050
Telefones: + 55 (35) 99195-5240
email: gabriellytf123@hotmail.com

Categoria: Revisão de Literatura
Área: Ciências da Saúde, Radiologia.

Introdução

Nos dias atuais a preservação do meio ambiente está cada vez mais discutida, destacando-se separação (coleta seletiva) e reciclagem do lixo. Dentro da odontologia é preocupante o descarte incorreto e os resíduos podem ser altamente tóxicos e infecciosos, prejudicando tanto o meio

ambiente quanto a saúde humana. Na radiologia odontológica os materiais essenciais para formação da imagem radiográfica geram grandes quantidades de resíduos poluidores, sendo que em certos casos os resíduos radiográficos podem ser reciclados, reutilizados ou armazenados¹.

Os impactos ambientais podem ser ocasionados pelo gerenciamento de emissões e efluentes (soluções de fixador, revelador e água de lavagem dos filmes radiográficos) e constituição de resíduos sólidos (filmes radiográficos formados de material plástico impregnado com a prata. Sabe-se que altos níveis desse metal podem simbolizar riscos tanto à saúde de organismos aquáticos quanto de organismos terrestres devido à contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas².

Este trabalho teve por objetivo observar as normas e técnicas de processamento, armazenamento e destino final destes resíduos e estabelecer uma rotina que favoreça a elaboração de um adequado plano de gerenciamento desses detritos de serviços de saúde para ser aplicado ao nível de um consultório odontológico, conforme a Resolução da Diretoria Colegiada, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária/ANVISA – RDC

Nº 306, de 7 de dezembro de 2004. Tratou-se de um estudo descritivo e analítico de revisão bibliográfica, realizado por meio de pesquisa em livros e artigos indexados nas bases científicas: SciELO, PubMed, MEDLINE e Teses USP entre os anos 1966 a 2014.

Revisão da Literatura

Processamento radiográfico convencional

Para obter-se a imagem radiográfica convencional, é preciso utilizar o filme radiográfico, que é constituído por uma película radiográfica, lâmina de chumbo, papel preto e envelope plástico. Desta forma, o filme radiográfico é composto por uma base de poliéster, revestida em um ou ambos os lados com uma gelatina saturada de sais halogenados de prata, formando a porção sensível do filme³.

Ao expor o filme à radiação ocorre a ionização dos cristais halogenados de prata (brometo ou iodeto de prata) que geram uma imagem latente e originam um processo que será finalizado através do tratamento químico do filme. Como resultado, as soluções reveladoras convertem todos os íons de prata existentes nos cristais halogenados desse metal em grãos de prata metálica e, as soluções fixadoras têm como principal função diluir e transferir da emulsão os cristais halogenados de prata não expostos⁴.

Problemas ambientais consequentes do processamento radiográfico

Películas radiográficas

A película é composta por uma base de poliéster, muito utilizada para fabricação de garrafas de refrigerantes. Devido à presença de prata nos filmes radiográficos, são considerados resíduos tóxicos do grupo B, podendo agir nos organismos vivos, e prejudicar suas estruturas biomoleculares, como os aspectos carcinogênicos, mutagênicos e outros. O filme radiográfico deve ser reciclado havendo obtenção da prata e plásticos gerando lucro ao serem comercializados e assim evitando danos ao meio ambiente e à saúde da população⁵.

Invólucro dos filmes radiográficos

Durante as radiografias intrabucais ocorre o risco de se transmitir a infecção cruzada entre o paciente e o profissional, sobretudo por meio da saliva, onde o invólucro do filme apresenta-se como veículo para a contaminação cruzada. A maior incidência para esta contaminação sucede quando o filme intrabucal é retirado da cavidade bucal do paciente sendo colocado em locais inapropriados, ocorrendo à contaminação dos equipamentos e das soluções do processamento químico, pois ao se abrir a invólucro pode ocorrer a propagação do microrganismo no filme⁶.

Para se evitar o contágio é indicada a utilização de embalagens plásticas de polipropileno seladas em seladores, ou mergulhar a película em solução de álcool a 70% ou hipoclorito de sódio a 5%. Os invólucros são classificados como resíduos de riscos biológicos do grupo A, que devem seguir o Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), o qual estabelece o tratamento correto com relação a esses resíduos³.

Papel preto

Antes que os primeiros feixes de raios X sejam emitidos, o chumbo não se apresenta na composição do papel preto, contudo, passam a fazer parte da sua composição há medida que os raios X atravessam e colidem nos filmes radiográficos, devido ao deslocamento do chumbo presente nas lâminas. Pesquisas denotaram que o acúmulo de chumbo encontrado no papel preto, após exposição radiográfica, apresentou-se dez vezes maior que o valor permitido pela Resolução n 377/05 do Conama⁷.

De acordo com os fabricantes é indicado que o papel preto seja eliminado em lixos comuns, porém, quando descartados e eliminados em indústrias ou aterros sanitários, o chumbo pode vir a contaminar o solo e as águas subterrâneas⁸.

Lâmina de chumbo

De acordo com a Resolução 358/05 do Conselho Nacional do Meio Ambiente

(CONAMA) e com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 306/04 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) as lâminas de chumbo são classificadas, como resíduos sólidos do grupo B6⁷.

O chumbo, se jogado de forma incorreta em aterros ou lixões, pode acometer tanto o solo como os lençóis freáticos. A via oral também pode ser mais um meio de intoxicação por chumbo, oriundos de alimentos, sujeiras e poeiras contendo o metal, levando a absorção pelo corpo. Como resultado, provoca-se inúmeras alterações bioquímicas, acometendo o sistema neuromuscular, neurológico, gastrointestinal, hematológico e renal⁹.

As pessoas afetadas apresentam sintomas como: fraqueza, irritabilidade, falta de coordenação, náusea, dor abdominal, anemia e outros, sendo as crianças as mais afetadas pelos efeitos do chumbo¹⁰. O tratamento da lâmina de chumbo, consiste no descarte em instalações licenciadas para esse fim, seguindo as orientações do órgão local do meio ambiente ou também pode ser encaminhado a um Aterro Sanitário Industrial para Resíduos perigosos³.

Soluções processadoras

Os resíduos formados a partir de processamentos radiográficos convencionais fundamentam-se em líquido revelador, fixador e água de lavagem dos filmes radiográficos. Nesses, estão presentes diferentes substâncias químicas extremamente tóxicas¹¹. Além dos compostos orgânicos, os resíduos de processamento radiográfico também são constituídos por compostos inorgânicos, sendo o principal e mais danoso a prata, que necessita ser tratada e/ou resgatada dos efluentes antes de serem descartadas na rede de esgoto¹².

A solução reveladora é composta por agentes redutores (metol/hidroquinona), alcalinizante ou acelerador (carbonato de sódio/ hidróxido de sódio/carbonato de potássio/hidróxido de potássio) e um preservativo ou antioxidante (sulfito de sódio)¹³.

Durante o processo radiográfico são gerados efluentes, os quais podem provocar

efeitos tóxicos, a hidroquinona gera efeitos tóxicos para os seres aquáticos, podendo levar os humanos a processos cancerígenos e mutagênicos¹⁴. O Dietilenoglicol causa problemas renais e no sistema nervoso central após ingestão; o 4-hidroximetil-4-metil-1-fenil-3-pirazolidinoma que podem causar infertilidade em animais^{14,15}.

O ecol (p-Metil Amino Fenol Sulfato) pode ser danoso aos animais de vida aquática; o sulfito de sódio é um produto inorgânico que pode reagir com ácidos, liberando gases muito tóxicos e ao ser ingerido, gera irritação na pele e aos olhos e em quantidades excessivas pode promover reações asmáticas, depressão no sistema nervoso central, broncoconstrição e anafilaxia¹⁴.

As substâncias presentes no fixador como o tiosulfato de amônio são prejudiciais quando há inalação, ingestão e contato com a pele, apresentando toxicidade nos peixes e também em algumas bactérias¹⁶. O bissulfito de sódio tem ação em indivíduos mais sensíveis, especialmente em asmáticos. Deve ser evitado o contato do ácido bórico com a pele, olhos e vias respiratórias. Em testes com ratos apresentou alterações na mobilidade dos espermatozoides e também necrose das células germinativas¹⁷.

O ácido acético apresentou queimaduras na pele e olhos em experimentos realizados em coelhos, irritação nas vias respiratórias, pneumonia, bronquite, choque, falência cardiovascular e acidose e apresenta sérios riscos em animais aquáticos devido à mudança de pH¹⁴.

As soluções processadoras são classificadas como resíduos químicos do grupo B, porém poucos profissionais fazem o descarte corretamente, pois o revelador e o fixador radiográfico não são biodegradáveis, desta forma, a natureza não consegue degradar e modificar esses materiais, necessitando passar por um tratamento antes de serem lançados ao meio ambiente¹⁸.

As substâncias líquidas são nomeadas e descartadas em recipientes de vidro ou plástico, sendo usualmente o seu destino final a neutralização ou incineração. Em relação a estas soluções, são necessários o acondicionamento, armazenamento e posterior tratamento em equipamento instalado e licenciado por órgãos ambientais e sanitários, recuperando a prata¹⁹.

Formas de descarte

Os resíduos que carecem de manejos diferenciados, requerem ou não tratamento antes de seu descarte, são divididos em cinco grupos: GRUPO A: compreendem os resíduos com provável presença de agentes biológicos, apresentando risco à saúde pública e ao meio ambiente. GRUPO B: resíduos que comportam substâncias químicas que podem expor risco à saúde pública ou ao meio ambiente, devido a suas características físicas, químicas e físico-químicas. GRUPO C: abrangem resíduos radioativos ou infectado com radionuclídeos. GRUPO D: inclui resíduos domiciliares, que não expõe riscos biológicos, químicos ou radiológicos. GRUPO E: compreendem os materiais perfurocortantes ou escarificantes²⁰.

Foram implantadas e organizadas gestões a partir de bases científicas e técnicas normativas, com o objetivo de diminuir os resíduos e enviá-los de uma forma mais segura, protegendo a saúde dos trabalhadores e recursos naturais. A administração dos resíduos expõe peculiaridades tais como as quantidades e características dos resíduos gerados, especificação, condição de segregação, acondicionamento, armazenamento temporário, transporte, tecnologias de tratamento, formas de disposição final²¹.

Na segregação o propósito não é buscar reduzir o número de resíduos infectantes provenientes dos atendimentos odontológicos, mas criar uma organização na segurança e sendo praticável proceder a uma melhor identificação destes resíduos para que não haja desperdícios nessa segregação^{22,23}.

Os resíduos devem ser acondicionados devido ao seu grau de especialização. Os restos de fixadores e reveladores são classificados como resíduos insumos devendo ser acondicionados em embalagens rosqueadas e com vedantes, evitando a contaminação²⁴.

As identificações são medidas que facilitam o reconhecimento dos resíduos por meio de símbolos colocados nos sacos de acondicionamento ou recipiente resistentes, devendo ser colocadas em locais de fácil visualização²⁵.

O armazenamento temporário caracteriza-se pelo processo onde sucede a guarda temporária dos recipientes em lugares

próximos aos locais de produção, objetivando agilizar o recolhimento dentro das instalações e aprimorar o transporte entre os sítios produtores e o sítio destinado para a coleta externa²⁶.

Já o transporte interno é a transferência dos resíduos dos sítios de produção até ao ponto designado para a retenção temporária ou coleta externa, garantindo a fluxo planetário aos locais de curso da instituição de saúde, não oferecendo ameaças²⁷.

E o armazenamento final ou externo são os locais onde os recipientes são guardados até a coleta externa, em recinto específico e com fácil acesso para os veículos coletores. A coleta e o transporte externo tratam-se do processo de retirada e transporte dos resíduos de modo programado do armazenamento externo até o estágio de tratamento e o destino final³⁰.

O tratamento consiste de processos que alterem as propriedades biológicas dos resíduos de saúde, objetivando reduzir ou eliminar os riscos que possam acarretar em doenças ou danos ao ambiente. É o destino final dos resíduos, tendo construções e operações do órgão ambiental que visam a redução dos riscos ambientais para o ar, solo e recursos hídricos, com o objetivo de tratá-los para que possamos descartá-los diretamente nos esgotos sem que possam causar sérios riscos ao meio ambiente²⁸.

Discussão

As empresas responsáveis pela prestação de serviços radiológicos, bem como todos as instituições e estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, possuem por dever gerenciar e descartar corretamente todos os seus resíduos por meio da implantação do Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde²⁰⁻²².

Conforme Schneider²¹ o acondicionamento dos resíduos radiográficos deve ser realizado no seu local de origem ou próximo, em recipientes apropriados para cada tipo de detrito. Pois isto, facilitará a identificação dos resíduos e o manuseio para o profissional responsável pela coleta e remoção. Além disso, evita o perigo de exposição e diminui o risco de contaminação.

De acordo com o estudo de Grigoletto

*et al.*²⁹, o volume de efluentes utilizados e gerados durante o processo radiográfico, como o revelador e o fixador, variam de 10 a 240 l/mês de substâncias reveladoras e de 7 a 200 l/mês de substâncias fixadoras. Dessa maneira se faz muito importante o descarte correto destas soluções, para diminuir os riscos ambientais e de contaminação.

Segundo as análises realizadas por Bortolletto *et al.*³⁰ com relação a caracterização físico-química dos líquidos revelador e fixador, os autores constataram que ambos apresentam grandes níveis de toxicidade. Além disso, o fixador possui uma concentração de prata com valores próximos a 1024 mg/l, os quais excedem o valor limite estipulado pela resolução do CONAMA. Dessa maneira, os autores relatam, que devido à alta concentração de prata do fixador, pode-se realizar a recuperação e comercialização da mesma.

Mesmo com a existência de normas e diretrizes técnicas e legais que estão inseridas na RDC ANVISA nº 306/04 muitos profissionais negligenciam o cumprimento de Resolução, o que conseqüentemente promove danos ao meio ambiente e à saúde da população em geral^{3,6}. Pois de acordo com a literatura, muitos serviços de saúde lançam as soluções radiográficas em corpo receptor ou na rede de esgoto pública³¹.

Esse fato pode ser verificado no estudo de Manzi *et al.*³², onde os autores constataram que dos 800 profissionais entrevistados, 94,0% deles (n=753) afirmaram que descartavam os líquidos radiográficos em esgoto comum. Além disso, de acordo com a pesquisa de Guedes *et al.*³³, 10,0% dos dentistas entrevistados, reafirmaram jogar a lâmina de chumbo em lixo comum. Esse fato é preocupante, pois a exposição ao chumbo pode causar grandes males à saúde e ao meio ambiente. Dessa maneira, dos Santos e Gomes²⁰ ressaltam em seu trabalho, que é necessária a implementação de programas que possam orientar os cirurgiões-dentistas sobre o descarte correto de resíduos radiológicos.

Considerações Finais

Um das grandes preocupações com o meio ambiente são os descartes de resíduos, os quais quando descartados incorretamente são prejudiciais ao ambiente e aos humanos.

Sendo assim essencial a parceria entre a iniciativa pública e privada que podem contribuir com a economia de recursos e potencializar os resultados, minimizando os impactos causados por estes resíduos. Dessa maneira, se faz importante orientar e conscientizar os cirurgiões-dentistas e acadêmicos a realizarem o descarte dos resíduos radiográficos de modo correto.

Management of chemical waste disposal produced during the radiographic examination in dentistry

Abstract

Despite the advent of digital radiology, many dental surgeons still employ traditional methods for performing their clinical radiographs. In this way, both solid waste and chemical residues that can cause environmental damage are generated in the offices. This debris must be properly stored in the generating unit for subsequent selective collection and appropriate disposal. The objective of this work was to review the literature on the norms and techniques of processing, storage and final destination of the wastes generated during radiographic processing. It was a bibliographical review of the literature, conducted through the search for books and articles indexed in the following scientific bases: SciELO, PubMed, MEDLINE and USP Theses. Even with the availability of digital radiographs, which do not require film and radiographic processing, dental surgeons prefer conventional radiographs because of their low cost. Health-generated wastes are highly toxic and infectious when not disposed of properly. Due to these facts it is considered fundamental the awareness of dental surgeons to minimize this problem through the reuse and recycling of these products.

Descriptors: Dental Radiography. Solid Waste. Chemical Waste. Dangers on the Environment.

Referências

1. Bohner LOL, Bohner TOL, Mafaldo IAC, Peres PEC, DA Rosa MB. Difusão de material informativo sobre o descarte de resíduos radiológicos entre acadêmicos de odontologia e cirurgiões-dentistas da região sul do Brasil. *Rev Monog Ambient.* 2011;3(3):476-81.
2. Carvalho BD, Picka MCM. Coleta de filme radiográfico em Itatinga e Botucatu-SP. *Tekhne e Logos.* 2013;4(2):145-53.
3. Molina AB, Bueno CS, Aida CA, Castanheira GM, Hada RA, Ishikiriya YT, Ono E, et al. A radiologia odontológica e o meio ambiente. *Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo.* 2014;26(1):61-70.
4. Kaster FPB, Lund RG, Baldissera EFZ. Gerenciamento dos resíduos radiológicos em consultórios odontológicos da cidade de Pelotas (RS, Brasil). *Arquiv Odontol.* 2012;48(4):242-50.
5. Antunes RDS. Resíduos de radiografias: recolha e tratamento. [Dissertação]. Universidade Nova de Lisboa, 2011.
6. Salvador JF, Vidotti BA, Capelozza ALA. Biossegurança em técnicas radiográficas intrabuciais: uso de barreiras de superfície em filmes periapicais. *Rev ABRO.* 2006;7(1):36-44.
7. Kaster FPB, Baldissera EFZ, Lund RG. Aspectos radiológicos relacionados com a sustentabilidade no serviço odontológico. *Rev Bras Pesq Saúde.* 2011;13(4):54-9.
8. Guedes DFC, Silva RSD, Veiga MAMSD, Sousa Neto MDD, Pécora JD. O papel preto da película radiográfica é um alto risco para o meio ambiente. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 2009;63(3):191-4.
9. Schifer TDS, Junior SB, Montano MAE. Aspectos toxicológicos do chumbo. *Infarma, Espírito Santo do Pinhal.* 2005;17(5/6):2005.
10. Sampaio LL, Agra Filho SS. Gerenciamento de resíduos de películas de chumbo de serviços odontológicos em Salvador, Bahia. *Rev Eletr Gest Tecnol Ambient.* 2014;2(1):163-71.
11. Manzi FR, Guedes FR, Ambrosano GMB, Almeida SMD. Estudo do destino dado aos resíduos dos materiais radiográficos pelo Cirurgião-Dentista. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.* 2005;59(3):213-6.
12. Podavini AA, Carvalho AAF, Coclete GA, Gaetti-Jardim Jr E, Okamoto AC, Salzedas LMP. Contaminação ambiental e radiografia convencional: preocupação com descarte das soluções processadoras. *Archiv Health Investig.* 2014;3(2):114-7.
13. Carvalho ABMD. Integração de sistemas-foco na qualidade, meio ambiente, saúde e segurança. *Rev Banas Ambient.* 2000;9(1):46-52.
14. Kneipp JM, Beuron TA, De Moura Carpes A, Perlin AP, Gomes CM. Gerenciamento de Resíduos Sólidos no Serviço de Saúde. *RAHIS.* 2011;(6):22-34.
15. Topanotti F. Avaliação da toxicidade de revelador e fixador de radiografias provenientes de clínicas odontológicas, utilizando *Daphnia magna* e *Allium cepa* L; 2010. [Trabalho de conclusão de curso]. Criciúma: Engenharia Ambiental da Universidade do Extremo sul Catarinense.
16. Rosenman KD, Seixas N, Jacobs I. Potential nephrotoxic effects of exposure to silver. *British J Industr Med.* 1987;44(4):267-72.
17. Bader KF. Organ deposition of silver following silver nitrate therapy of burns. *Plastic Reconstr Surg.* 1966;37(6):550-1.
18. Alves C, Flores LC, Cerqueira TS, Toralles MBP. Exposição ambiental a interferentes endócrinos com atividade estrogênica e sua associação com distúrbios puberais em crianças. *Cad Saúde Púb.* 2007;23(5):1005-14.
19. Fernandes GS, Azevedo ACPD, Carvalho ACP, Pinto MLC. Análise e gerenciamento de efluentes de serviços de radiologia. *Radiol Bras.* 2005;38(5):355-8.
20. dos Santos JMR, Gomes AT. Gerenciamento de efluentes de serviço de radiologia: Inquérito realizado em três centros de saúde da região dos lagos estado do rio de janeiro. *Acta Biomed Bras.* 2017;8(1):130-43.
21. Schneider VE, Emmerich RC, Duarte VC, Orlandin SM. Manual de gerenciamento de resíduos sólidos em serviços de saúde. 2. ed. rev. e ampl. Caxias do Sul: EDUCS, 2004.
22. Gomes AMP, Garbin Í, José A, Moreira Arcieri R, Rovida S, Adas T, Saliba Garbin CA. Sostenibilidad ambiental: gestión de residuos odontológicos en el Servicio Público. *Rev Cub Estomatol.* 2017;54(2):1-11.
23. Grigoletto JC. A realidade do gerenciamento de efluentes gerados em serviços de diagnóstico por imagem: em busca de uma gestão integrada e sustentável de resíduos; 2010. [Tese de Doutorado]. Universidade de São Paulo.
24. Associação brasileira de normas técnicas (ABNT). NBR 10004. Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro. 2004.
25. Brasil. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 306. Diário Oficial da União 07 de Dezembro de 2004.
26. Associação brasileira de normas técnicas (ABNT). NBR 12809. Manuseio de Resíduos de Serviço de Saúde: procedimento. Rio de Janeiro. 1993.
27. Guassú DN. Diagnóstico da gestão de resíduos de serviços

- de saúde gerados no município de Inhapim-MG. [Dissertação]. Centro Universitário de Caratinga, PR. 2007.
28. Nazar MW, Pordeus IA, Werneck MAF. Gerenciamento de resíduos sólidos de odontologia em postos de saúde da rede municipal de Belo Horizonte, Brasil. *Rev Panam Salud Pub.* 2005;17(4):237-42.
 29. Grigoletto JC, Dos Santos CB, Albertini LB, Takayanagui AMM. Situação do gerenciamento de efluentes de processamento radiográfico em serviços de saúde. *Radiol Bras.* 2011;44(5):301-7.
 30. Bortoletto EC, Tavares CRG, Barros MASD, et al. Caracterização da geração e da qualidade do efluente líquido gerado no laboratório de raio-x da clínica odontológica do Hospital Universitário de Maringá (HUM). *Anais do VI Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica.* 2005:1-6; Campinas, SP, Brasil; 2005.
 31. Fernandes GS, Azevedo ACP, Carvalho ACP, Pinto MLC. Análise e gerenciamento de efluentes de serviços de radiologia. *Radiol Bras.* 2005;38(5):355-8.
 32. Manzi FR, Guedes FR, Ambrosano GMB, Almeida SM. Estudo do destino dado aos resíduos dos materiais radiográficos pelo cirurgião-dentista. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 2005;59:213-6.
 33. Guedes DFC, Silva RS, Veiga MAMS, Pécora JD. First detection of lead in black paper from intraoral film: an environmental concern. *J Hazard Mater.* 2009;170(1):855-60.

O uso do MTA na endodontia: Revisão de literatura

Lorrayne Kelly Borba PEREIRA¹, Ana Livia Gomes-Cornélio² Loise Pedrosa SALLES³

Resumo

O Agregado Trióxido Mineral (MTA) é um material bioativo e biocompatível com numerosas aplicações clínicas em endodontia. O MTA foi apresentado como possível material endodôntico na década de 90 por Lee Monsef Torabinejad e aprovado para uso em humanos pela Food and Drug Administration (FDA) em 1998. Desde então, o MTA vem se destacando por apresentar boas características de radiopacidade e excelentes propriedades biológicas. O MTA é composto por resíduos insolúveis, partículas hidrofílicas e óxidos minerais. O objetivo deste trabalho foi realizar uma vasta revisão da literatura sobre o uso do Agregado Trióxido Mineral em Odontologia devido às suas excelentes propriedades. Foi realizada uma revisão bibliográfica através de levantamentos de dados nos últimos 10 anos. Concluímos que o MTA é um material amplamente utilizado em endodontia. Seu potencial para induzir mineralização e sua capacidade de boa vedação fazem do MTA um material adequado para diversos tratamentos endodônticos.

Palavras-chave: Endodontia. Teste de Biocompatibilidade. Obturação do Canal Radicular.

¹Acadêmica do Curso de Odontologia – FACIPLAC

² Professora do Curso de Odontologia – FACIPLAC.

PhD em Endodontia, Mestre em Endodontia, Especialista em Endodontia.

³ Professora do Curso de Odontologia – FACIPLAC.

PhD em Endodontia, Mestre em Biologia Molecular, Especialista em Endodontia.

Submetido: 24/02/2015 - **Aceito:** 30/06/2018

Como citar este artigo: Pereira LKB, Gomes-Cornélio AL, Salles LP. O uso do MTA na endodontia: Revisão de literatura. R Odontol Planal Cent. 2018 Jan-Jun;8(1):31-7.

- Os autores declaram não terem interesses associativos, comerciais, de propriedade ou financeiros, que representem conflito de interesse, nos produtos e companhias citados nesse artigo.

Autor para Correspondência: Lorrayne Kelly Borba Pereira

Endereço: Rua das mães Qd. 155 Lt. 12, Jard. Nova Esperança Goiânia - GO. CEP 74.465-270.

Telefone: (62) 9272-6898

E-mail: lorrayneekelly@hotmail.com

Categoria: Revisão de Literatura

Área: Endodontia

Introdução

O agregado de trióxido mineral (MTA) foi desenvolvido por Mahmoud Torabinejad, professor e pesquisador da Universidade de Loma Linda, Califórnia (EUA). Os primeiros trabalhos publicados direcionavam o MTA para as seguintes indicações clínicas: capeamento pulpar direto, pulpotomia (em dentes com ápice radiculares não formados), reparação de perfurações radiculares, medicação intracanal em reabsorção interna, intervenção cirúrgica como material retro-

obturador, entre outros¹.

Atualmente o MTA está sendo empregado em diversos procedimentos odontológicos como medicação intracanal, soluções irrigadoras de canais radiculares, material retro-obturador, tampão apical em rizogênese incompleta, material obturador de canais radiculares, tampão cervical em clareamento dentário interno, reparo de fraturas radiculares, material restaurador temporário e selamento de perfurações radiculares².

Ruiz *et al.*³ apresentaram uma revisão de literatura abordando aspectos relacionados a perfurações endodônticas como etiologia, características clínicas, tratamento, prognóstico e materiais empregados. O tratamento conservador, através do preenchimento da perfuração com materiais seladores como o agregado de trióxido mineral (MTA), apresentou excelentes resultados. Em perfurações endodônticas tratadas em tempo hábil com material a base de MTA, resultou no controle das complicações, favorecendo o reparo da região injuriada⁴.

O MTA apresenta propriedades físico-químicas únicas que podem fornecer resultados excepcionais, quando utilizado para a obturação do canal total ou parcial. Ambos MTA cinza e branco podem ser usados para este procedimento, apesar do fato de os materiais variarem ligeiramente em

composição e características. Algumas dessas propriedades podem ser observadas pela primeira vez durante o processo de hidratação, quando silicatos de cálcio reagem para formar hidróxido de cálcio e gel de silicato hidratado de cálcio, produzindo um pH alcalino⁵.

A reabsorção externa, caracterizada pela perda progressiva de estrutura dental, ocorre em área onde há exposição da porção mineralizada da superfície dentária que fica sujeita à ação de células elásticas e de mediadores liberados pelos osteoblastos e pelas células mononucleares. Fatores predisponentes incluem clareamento endógeno, tratamento periodontal e reimplante de dentes avulsionados⁶. O tratamento proposto nos casos de reabsorção externa extensa ou de difícil acesso é o tratamento cirúrgico. Nestes casos rebate-se um retalho de espessura total revelando o defeito e após a remoção do tecido inflamatório e limpeza da área, segue-se a restauração da reabsorção com materiais como cimento de ionômero de vidro (CIV), resina composta, amálgama ou Agregado Trióxido Mineral. Às vezes, no entanto, o resultado final pode envolver uma deformidade do contorno gengival levando a um defeito estético, especialmente em dentes da região anterior⁶.

O MTA consiste em um pó, cuja composição é de óxidos minerais e íons, principalmente íons cálcio e fósforo que são os principais componentes dos tecidos dentários duros, o que pode explicar sua excelente biocompatibilidade e bioatividade. Apresenta um pH inicial de 10,5 que se eleva para 12,5 após cerca de 3 horas e permite a ação da fosfatase alcalina na estimulação da formação de tecido mineralizador². Outras propriedades vantajosas; além do potencial bioativo de induzir tecido duro, promovendo osteogênese e cementogênese; são possuir dureza e solubilidade adequadas, promover vedamento efetivo selando as vias de comunicação entre o sistema de canais radiculares e os tecidos circundantes, ser radiopaco, de fácil uso e manipulação⁷. Porém, mesmo o MTA sendo um ótimo material do ponto de vista biológico, este possui desvantagens, como: custo alto, promover descoloração nos dentes e de seu tempo de presa ser longo⁸.

A presente revisão bibliográfica científica, procurou apresentar as propriedades do MTA e suas aplicações na prática odontológica, na endodontia.

Revisão da Literatura

Propriedades físico-químicas do MTA

O Agregado de Trióxido Mineral (MTA) surgiu no início dos anos 1990 como um material experimental desenvolvido pelo Dr. Lee Monsef Torabinejad na Universidade de Loma Linda, CA – EUA⁹. De acordo com Lee *et al.*¹⁰, esse material foi primeiramente indicado como material retro-obturador e como material selador de perfurações de furca e perfurações intrarradiculares.

Vários estudos têm demonstrado que o MTA é microscopicamente idêntico e quimicamente similar ao cimento Portland. O cimento de Portland é uma alternativa mais barata para o MTA, e conseqüentemente, também um substituto para o formocresol. Dentre as diversas marcas comerciais de MTA disponíveis no mundo, o MTA-Angelus® parece ser o mais comumente encontrado no Brasil, porém, devido seu custo elevado, vários trabalhos vêm sendo desenvolvidos com o objetivo de estabelecer um material de tal qualidade com preço mais acessível.

Em contrapartida, o cimento de Portland utilizado em construção civil é uma combinação química de cálcio, sílica, ferro e alumínio, que passa por complexos processos industriais, com o resultado de uma substância ligante de baixo custo. Em relação à comparação do MTA e do cimento de Portland, ambos apresentam a mesma capacidade de selamento periférico, obtendo respostas semelhantes quando utilizados em perfurações radiculares¹¹.

Trata-se de um cimento endodôntico composto por óxidos minerais na forma de finas partículas hidrofílicas (insolúveis). Possui na sua composição SiO₂ (Dióxido de Silício), K₂O (Potássio), Al₂O₃ (Trióxido de Alumina), Na₂O (Óxido de Sódio), Fe₂O₃ (Trióxido de Ferro), SO₃ (Trióxido de Enxofre), CaO (Óxido de Cálcio), Bi₂O₃ (Trióxido de Bismuto), MgO (Óxido de Magnésio), e ainda resíduos insolúveis de sílica cristalina, óxido de cálcio e sulfatos de potássio e sódio, responsáveis

pelas propriedades químicas e físicas do material, como óxido de bismuto que lhe confere radiopacidade¹².

O MTA é conhecido por promover um bom selamento e apresentar biocompatibilidade, baixa solubilidade e uma radiopacidade ligeiramente superior à da dentina¹³. Foi usado inicialmente no tratamento de perfurações radiculares e depois no vedamento apical devido à sua característica de se solidificar em presença de umidade¹⁴.

O tempo da presa é longo, de 2 horas e 45 minutos sendo que por 24 horas o MTA apresenta baixa resistência à compressão (40 MPa), que se eleva a 67 MPa aos 21 dias. Possui radiopacidade superior ao IRM e Super EBA, porém inferior ao amálgama. Exceto pelo IRM, os materiais testados não apresentaram solubilidade ao estudo. O MTA apresenta-se em duas formas cinza (GMTA) e branco (WMTA)⁸.

O pó do MTA contém partículas hidrofílicas fixadas na presença de umidade e diversos líquidos têm sido utilizados para analisar a composição do cimento incluindo a análise de energia dispersiva de raios-X, indutivamente acoplada a espectroscopia de emissão óptica com plasma, análises da difração de raios-X, espectrometria de fluorescência de raios-X, espectroscopia de energia dispersiva⁸.

A patente do MTA mostra que ele contém óxido de cálcio e óxido de silício. Várias pesquisas relatam que seus principais componentes elementares são cálcio e sílica, bem como óxido de bismuto. Quando o pó de MTA é misturado com água, inicialmente forma-se hidrato de hidróxido de cálcio (CH) e silicato de cálcio, e eventualmente se transforma em cristais pobres e gel sólido poroso. A proporção de gotas de silicato de cálcio inicia a formação de um precipitado de cálcio, o precipitado produz CH, que causa uma elevada alcalinidade do MTA após hidratação, porém a fonte de produção de CH é uma questão controversa¹².

A hidratação do pó de MTA resulta em gel coloidal que se solidifica em uma estrutura dura. Características da mistura podem ser influenciadas pelo método de pó/líquido da mistura, a pressão usada para condensação, a umidade do ambiente, o tipo de MTA, o tipo de armazenamento, o pH do ambiente, o tipo de veículo, período de tempo entre a mistura

e a avaliação, espessura do material e temperatura⁸.

O MTA é preparado misturando pó com água em proporção de 3:1 de pó em relação ao líquido, a média de tempo de presa é de 165 minutos, sendo maior que do amálgama, Super EBA e material restaurador intermediário (IRM) que é de 5 minutos. Este fato repercute na alta estabilidade dimensional e baixa infiltração marginal apresentada pelo material MTA, pois quanto mais rápida é a presa de um material, maior a contração e a tendência de infiltrações ocorrerem através do mesmo².

O MTA apresenta como principal característica seu caráter hidrofílico. Por ser constituído de óxidos minerais, estes endurecem quando em contato com a água. Assim, a umidade presente nos tecidos age como ativador da reação química, assegurando-lhe satisfatório selamento. O longo tempo de endurecimento não constitui problema durante aplicações clínicas, pois não é necessário aguardar a presa total do material para a sequência do tratamento¹⁵.

Propriedades Biológicas (Potencial Bactericida e Biomineralizador)

Kettering *et al.*¹⁶, avaliaram comparativamente o MTA, não somente quanto a selar adequadamente a cavidade, como também quanto a ser biocompatível aos tecidos periapicais e não ser carcinogênico. Avaliaram o MTA, o IRM e Super EBA quanto a efeitos mutagênicos, pois havia poucas informações a esse respeito. Os resultados demonstraram que nenhum dos materiais testados incluindo o MTA, é mutagênico.

Em 2010, Torabinejad *et al.*² verificaram que além de não apresentarem efeito mutagênico, a reação tecidual de Super EBA e MTA implantados em mandíbulas de cobaias por 2 meses mostram que são biocompatíveis aos tecidos, observando no entanto, resultados sensivelmente melhores para o MTA.

Em um estudo comparativo sobre os efeitos do MTA, Amálgama, Óxido de zinco e eugenol e Super EBA, frente a 9 bactérias facultativas e 7 anaeróbias. Parirokh *et al.*¹⁷ não observaram nenhum efeito sobre as bactérias anaeróbias e nenhum dos materiais foi capaz de eliminar todos os

microorganismos testados.

Torabinejad *et al.*² avaliaram a citotoxicidade do Amálgama, IRM, Super EBA e MTA nas formas frescas (recém espatuladas) ou tardia (após a presa). O MTA se apresentou como material menos tóxico.

Material odontológico à Base de MTA

Cimentos endodônticos

Costa *et al.*¹⁸ observaram que as análises efetuadas em vários tipos de cimentos reparadores a base de MTA (ProRoot e MTA experimental de presa rápida) e o Cimento Portland, em algumas amostras encontraram traços de cromo, níquel e chumbo.

Resende *et al.*¹⁹ avaliaram, por meio de espectrofotometria de absorção atômica, a presença dos elementos químicos cálcio (Ca), cromo (Cr), chumbo (Pb) e ferro (Fe) na composição dos cimentos retro-obturadores ProRoot MTA, Angelus MTA (branco e cinza) e Portland (branco e cinza). Cada amostra de cimento sofreu digestão em ácido nítrico (1:1) e clorídrico, proporcionando soluções concentradas em partes por bilhão, para posterior leitura de absorvância no Espectrofotômetro de Absorção Atômica, em triplicata. Os resultados mostraram ser o ProRoot MTA cinza o maior detentor de ferro em sua composição (23.045 mg/Kg) quando comparados com os outros cimentos. Quanto à presença de cálcio, importante na reparação óssea, os cimentos Angelus (branco e cinza) apresentaram pelo menos duas vezes mais cálcio, que os outros cimentos. Enquanto que os cimentos Portland branco (CP II e III) não apresentaram cromo nas suas composições, o Angelus cinza apresentou 95,09 mg/Kg de concentração, 146% a mais do que o ProRoot MTA e 1,900% a mais que o Angelus branco. A quantidade de chumbo presente no Angelus cinza foi de 51,28 mg/Kg.

Solução Irrigadora

Durante a terapia endodôntica, várias soluções irrigantes em diferentes concentrações e tempos são utilizadas. Estas, podem afetar a reação de presa do agregado de trióxido mineral (MTA). Aggarwal *et al.*²⁰ avaliaram o efeito das soluções de hipoclorito

de sódio (NaOCl) (5,25%), gluconato de clorexidina (CHX) (2%), ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) (17%) e BioPure MTAD na microdureza superficial e resistência à flexão do MTA branco, expondo 25 amostras de disco e 25 amostras de barras por 7 dias. A microdureza das amostras de disco foi medida enquanto a resistência à flexão foi testada em amostras de barra. EDTA e BioPure MTAD reduziram significativamente a dureza e resistência à flexão em comparação com outros grupos. Sob a força da água destilada, à dureza e resistência permaneceram altas; portanto, um fluxo final com água destilada antes da colocação de MTA é defendido, especialmente se agentes descalcificantes forem usados durante o procedimento clínico.

Cimentos obturadores de canais radiculares

Um dos objetivos do tratamento endodôntico é o selamento hermético do sistema de canais radiculares após uma adequada modelagem e sanificação. Esse propósito é alcançado quando a obturação consegue, de modo efetivo, eliminar os espaços e selar os túbulos dentinários. O MTA Plus representa a próxima geração dos materiais de silicato tricálcico e é composto de um pó fino, não-arenoso e um gel exclusivo, enquanto a maioria dos outros MTAs inclui água. MTA Plus gel permite que o pó MTA seja mais rápido e tenha resistência à lavagem em cinco minutos. O gel e o pó fino permitem que o clínico facilmente crie a consistência desejada. A proporção de pó-gel pode variar para que o clínico possa criar uma massa semelhante, pastosa ou uma consistência de cimento²¹.

Já o cimento Fillapex é um cimento à base de MTA (mineral trióxido agregado), é um produto biocompatível, possui alta radiopacidade, excelente escoamento e libera íons de cálcio. Seu sistema é pasta a pasta, que facilita a manipulação e tem base resinosa para uma fácil remoção. Mostrou estimular a formação de tecido duro no ápice dental e em locais de perfuração⁷.

O MTA apresenta alto custo quando comparado ao cimento Portland. Novos cimentos à base de MTA ou Portland são desenvolvidos para aperfeiçoar algumas propriedades do material. Estas novas

formulações devem ser avaliadas por ensaios de biocompatibilidade e de bioatividade. No caso do cimento Portland como substituto do MTA, é necessária a adição de agente radiopacificador, o qual não deve interferir com as propriedades do PC, ou até mesmo proporcionar maior potencial bioativo. No entanto, para o desenvolvimento de cimentos obturadores de canais radiculares baseados no MTA, outros componentes são acrescentados, como resinas, o que torna necessária a avaliação de suas propriedades biológicas¹².

Os benefícios do MTA (silicato tricálcico) estão bem estabelecidos para uma infinidade de procedimentos endodônticos, variando entre reparação de perfuração até preenchimento final radicular e também para a terapia vital da polpa. MTA Plus é indicado para procedimentos de polpa vital, incluindo capeamento da polpa, revestimento da cavidade e pode ser usado como uma base em restaurações. Além disso, ele pode ser usado para selagem, revascularização do canal radicular ou para obturação quando o tratamento endodôntico é a única alternativa²¹.

A cor prateada do MTA Plus é benéfica para distinguir o material quando colocado, e a cor faz o material ligeiramente mais radiopaco do que outros materiais a base de MTAs que são brancos. O produto foi testado internacionalmente a partir de 2011, e relatos mostraram o efeito de cura que resulta do silicato tricálcio bioativo do MTA. Quando utilizado, o material foi igual ou melhor que o MTA conhecido.

O material é não citotóxico e antibacteriano quando testado *in vitro* contra bactérias endodônticas comuns, incluindo a *E. faecalis*. Todos os componentes do produto já são usados na odontologia e procedimentos pulpares. O MTA Plus em pó é embalado em recipiente hermético para manter o pó seco e permite ao clínico dispensar somente o que é necessário, evitando o desperdício. O frasco do gel conta-gotas é apropriado para pequenas quantidades da mistura. Dois tamanhos de kit estão disponíveis: 2,5 e 8 gramas²².

Quando misturado o pó ao gel, o som estridente, arenoso se torna ausente, e a manipulação do MTA Plus é tão fácil quanto a do IRM. Ele foi projetado para ser um MTA acessível, conveniente tanto para o

profissional quanto para o paciente²².

Discussão

Há aproximadamente duas décadas, um novo cimento reparador foi introduzido no mercado odontológico: o Agregado Trióxido Mineral (MTA). Disponível comercialmente sob os nomes de ProRoot (Dentsply, Tulsa, EUA) e MTA-Angelus (Angelus, Londrina, Brasil). O MTA é apresentado sob a forma de pó branco ou cinza, que contém partículas hidrofílicas, cujos componentes principais são silicato tricálcio, aluminato tricálcio, óxido tricálcio, óxido silicato e o óxido bismuto, responsável pela radiopacidade, além dos elementos cromo (Cr) e chumbo (Pb). Uma vez adicionado à água destilada na proporção de 3:1, o MTA resulta em um gel coloidal. Inicialmente, seu pH=10,7 eleva-se para pH=12,5 após a presa, a qual se completa em aproximadamente 3 horas. Esse pH alcalino, semelhante ao do Hidróxido de Cálcio é, possivelmente, o indutor da formação de tecido mineralizado. Para Song *et al.*²³ a única diferença química entre o MTA branco e o MTA cinza reside na menor quantidade de íons de ferro no primeiro. Resende *et al.*¹⁹ verificaram que no ProRoot MTA cinza a quantidade de ferro é da ordem de 23,045 mg/Kg, enquanto que a quantidade de cromo no MTA Angelus cinza foi da ordem de 95,09 mg/Kg, o equivalente a 146% da concentração do ProRoot MTA cinza e 1,900% a mais que o Angelus branco.

Pesquisas demonstraram a excelente habilidade seladora e biocompatibilidade. O exame microscópico dos tecidos periodontais, após perfurações na região de furca ou raiz e subsequente selamento com MTA, demonstrou reparo do periodonto e uma nova formação de cimento sobre o material¹, e baseado nos estudos das propriedades físicas e biológicas do MTA, esse material parece ser o mais indicado até o momento para selar a comunicação entre o canal radicular e os tecidos periodontais em casos de perfuração radicular^{2,3,4,6}.

Conclusão

O Agregado de Trióxido Mineral (MTA) é um material desenvolvido para o uso odontológico que possui propriedades

satisfatórias para seu emprego na Endodontia como material retro-obturador e foi desenvolvido com o intuito de selar as áreas de comunicação do interior do dente com o meio externo. O MTA é um cimento com boa capacidade seladora que demonstrou em diversos trabalhos ser capaz de induzir a formação de tecido mineralizado. O MTA, como cimento obturador de canais radiculares, é um material novo, de grande interesse em Endodontia. Adicionalmente, temos produtos nacionais a base de MTA de fácil aquisição. De uma maneira geral, o MTA pode ser considerado um dos materiais mais bem utilizados pelos profissionais da área da endodontia devido a suas excelentes propriedades biológicas.

The use of MTA in Endodontics: Literature review

Abstract

The Mineral Trioxide Aggregate (MTA) is a biocompatible material with numerous and interesting clinical applications in endodontics. MTA was introduced as endodontic material by Lee Monsef Torabinejad in 1993 and was approved for human use by Food and Drug Administration (FDA) in 1998. The material consists of insoluble residues, hydrophilic particles and mineral oxides. MTA is easy to handle with good features and adequate radiopacity properties. The aim of this study was to perform a literature review on the Mineral Trioxide Aggregate use in dentistry, in accordance with its excellent properties and biocompatibility. We conducted a literature review using survey data from the last 10 years. We conclude that MTA is a material widely used in endodontics. MTA potential to induce mineralization and its good sealing ability make MTA a very suitable material for diverse endodontic treatments.

Descriptors: Endodontics. Biocompatibility Tests. Root Canal Obturation.

Referências

- Fukunaga D, Barberini AF, Shimabuko DM, Morilhas C, Belardinelli B, Akabane CE. Utilização do agregado de trióxido mineral (MTA) no tratamento das perfurações radiculares: relato caso clínico. *Rev Odontol Univ Cid São Paulo*. 2007;19(3):347-53.
- Torabinejad M, Parirokh M. Mineral Trioxide Aggregate: a comprehensive literature review - part II: leakage and biocompatibility investigations. *J Endod*. 2010;36(2):190-202.
- Ruiz PA. Perfurações endodônticas: revisão da literatura. *Rev Bras Patol Oral*. 2003;(2):45-50.
- Camilo CMJ, Rodrigues TM, Coêlho BM, et al. Repair of iatrogenic Furcal Perforation with Mineral Trioxide Aggregate: A Seven-Year Follow-up. *Iran Endod J*. 2017;12(4):516-20.
- Schmietke F. Uso do Agregado Trióxido Mineral em obturações retrógradas. [Monografia]. Universidade do Oeste de Santa Catarina; 2010.
- Novais IG, Dumont AFS, Cardoso FP, Castro ACDV. Tratamento da reabsorção externa via canal radicular: relato de dois casos clínicos. *Belo Horizonte*; 2012.
- Salles LP, Gomes-Cornélio AL, Guimarães FC, Herrera BS, Bao SN, Rossa-Junior C, Guerreiro-Tanomaru JM, Tanomaru-Filho M. Mineral trioxide aggregate-based endodontic sealer stimulates hydroxyapatite nucleation in human osteoblastic-like cell culture. *J Endod*. 2012;38(7):971-6.
- Gava AB. O agregado de trióxido mineral e sua aplicação em casos de perfurações radiculares. Faculdade Redentor. Minas Gerais; 2012.
- Yoshino P, Nishiyama CK, Modena KC, Santos CF, Sipert CR. In vitro cytotoxicity of white MTA, MTA Fillapex (R) and Portland cement on human periodontal ligament fibroblasts. *Braz Dent J*. 2013;(24)111-16.
- Lee SJ, Monsef M, Torabinejad M. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate for repair of lateral root perforations. *J Endod*. 1993;19(11):541-44.
- Juárez Broon N, Bramante CM, de Assis GF, Bortoluzzi EA, Bernardineli N, de Moraes IG, Garcia RB. Healing of root perforations treated with Mineral Trioxide Aggregate (MTA) and Portland cement. *J Appl Oral Sci*. 2006;14(5):305-11.
- Gomes Cornélio AL, Salles LP, Campos da Paz M, Cirelli JA, Guerreiro-Tanomaru JM, Tanomaru Filho M. Cytotoxicity of Portland cement with diferente radiopacifying agents: a cell death study. *J Endod*. 2011;37(2):203-10.
- Torabinejad M, Chivian N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. *J Endod*. 1999;25(3):197-205.
- Pinto, NMF. Capacidade de selamento marginal apical do cimento MTA FILLAPEX. [Dissertação] Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais; 2011.
- Júnior, MB; Camilo, CC; Soares, JA; Popoff, DAV. Biocompatibility and sealing ability of mineral trioxide aggregate for root perforations. *Rev Gaucha Odontol*. 2013;61:447-52.
- Kettering JD, Torabinejad MJ. Investigation of mutagenicity of Mineral Trioxide Aggregate and other commonly used root end filling materials. *J Endod*. 1995;21(11):537-42.
- Parirokh M, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review - Part I: chemical, physical, and antibacterial properties. *J Endod*. 2010;36(1):16-27.
- Costa, TMC. O uso do MTA na endodontia. Instituto de ciências da saúde - Funorte / Soebrás; 2011.
- Resende LM, Braga NMA, Sousa NMD, et al. Avaliação da presença de cálcio, cromo, chumbo e ferro nos cimentos retroobturadores ProRoot MTA, Ângelus MTA e Portland. *Brazilian Oral Research*. 2007;21:293.
- Aggarwal V, Jain A, Kabi D. In vitro evaluation of effect of various endodontic solutions on selected physical properties of white mineral trioxide aggregate. *Aust Endod J*. 2009;37(2):61-4.
- Rodrigues EM, Cornélio ALG, Mestieri LB, Fuentes ASC, Salles LP, Rossa-Junior C, Faria G, Guerreiro-Tanomaru JM, Tanomaru-Filho M. Human dental pulp cells response to mineral trioxide aggregate (MTA) and MTA Plus: Cytotoxicity and gene expression analysis. *Int Endod J*. 2017;50(8):780-9.
- Song JS, Mante FK, Romanow WJ, Kim S. Chemical analysis of powder and set forms of Portland cement, gray ProRoot MTA, white ProRoot MTA, and gray MTA-Angelus. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006;102(6):809-15.

Odontologia minimamente invasiva e tratamento restaurador atraumático

Sérgio SPEZZIA¹

Resumo

A odontologia contemporânea almeja deter a atividade da cárie através de abordagem clínica que permita utilizar-se minimamente de recursos restauradores. Deve haver o emprego de preparos cavitários ultraconservadores, no intuito de empreender preservação da estrutura dentária. O objetivo deste trabalho foi averiguar por intermédio da realização de uma revisão bibliográfica quais os benefícios que podem ser propiciados com o tratamento conservador e minimamente invasivo das lesões cáries. Foi realizado levantamento bibliográfico nas bases de dados: Pubmed, Lilacs de estudos em periódicos nacionais e internacionais, nos idiomas inglês e português, que levavam em consideração tratamento preventivo, conservador e minimamente invasivo de lesões cáries. Excluiu-se artigos em que após o emprego da expressão de busca nas bases não tinham conteúdo inerente a temática pesquisada. Concluiu-se que o tratamento preconizado por intermédio dos recursos da odontologia minimamente invasiva age preventivamente, evitando a ocorrência de lesões de cunho reversível e irreversível, minimizando ou evitando o desgaste de tecido dental e a realização de tratamentos mais complexos.

Palavras-chave: Cárie Dentária. Dieta Cariogênica. Flúor. Odontologia Baseada em Evidências.

¹Cirurgião-Dentista. Mestre em Ciências pela Escola Paulista de Medicina – Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).

Submetido: 08/05/2018 - **Aceito:** 30/06/2018

Como citar este artigo: Spezzia S. Odontologia minimamente invasiva e tratamento restaurador atraumático. R Odontol Planal Cent. 2018 Jan-Jun;8(1):38-46.

- O autor declara não ter interesses associativos, comerciais, de propriedade ou financeiros, que representem conflito de interesse, nos produtos e companhias citados nesse artigo.

Autor para Correspondência: Sérgio Spezzia
Endereço: Rua Silva Bueno, 1001. São Paulo – SP, Brasil
CEP: 04208-050
Telefones: + 55 (11) 96925-3157
email: sergiospezzia@hotmail.com

Categoria: Revisão de Literatura
Área: Dentística

Introdução

O controle do acometimento por cárie em determinadas populações constitui um desafio, pois a doença configura-se como problema de saúde pública¹.

No Brasil a prevalência de cárie em algumas localidades preocupa autoridades públicas e privadas; devido ao fato, novos meios para prevenção e tratamento têm sido usados².

A Odontologia contemporânea almeja deter a atividade da cárie através de abordagem clínica que permita utilizar-se minimamente de recursos restauradores.

Deve haver o emprego de preparos cavitários ultraconservadores, no intuito de empreender preservação da estrutura dentária³. Nesse contexto, utiliza-se do tratamento minimamente invasivo, que visa menor remoção de tecido dentário, concomitantemente proporcionando redução da dor ocasionada vez por outra nos procedimentos odontológicos e maior conforto aos pacientes³.

Prima-se pela prática da saúde baseada em evidências, no que tange a tomada de decisões clínicas. Essas decisões devem ser tomadas individualmente, analisando-se a situação clínica apresentada por cada paciente no momento da intervenção^{4,5}.

Os avanços tecnológicos e científicos possibilitaram melhor entendimento da doença cárie, do seu diagnóstico e dos conceitos, envolvendo possíveis riscos para o seu surgimento. Procurou-se averiguar na literatura como ocorre o acometimento ultraestrutural da cárie dentária por intermédio de microscopia eletrônica e de microrradiografias, analisando-se a microdureza, utilizando-se ainda da imunologia, e da biologia molecular em estudos de microbiologia, para tal, visando o entendimento da dinâmica da desmineralização e da remineralização.

Em se tratando de lesão cavitada em dentes decíduos, todos os procedimentos realizados primam pela manutenção do elemento dental no arco dentário, até que ocorra a esfoliação do dente permanente⁶.

A Odontologia Baseada em Evidências permite que se identifique precocemente a lesão e que se intervenha nas situações clínicas que podem causar transtornos⁷.

O objetivo deste trabalho foi averiguar por intermédio da realização de uma revisão bibliográfica quais os benefícios que podem ser propiciados com o tratamento conservador e minimamente invasivo das lesões cariosas.

Foi realizado levantamento bibliográfico nas bases de dados: Pubmed, Lilacs de estudos em periódicos nacionais e internacionais, nos idiomas inglês e português, que levavam em consideração tratamento preventivo, conservador e minimamente invasivo de lesões cariosas. Excluiu-se artigos em que após o emprego da expressão de busca nas bases não tinham conteúdo inerente a temática pesquisada.

Foram considerados válidos também apontamentos de livros, monografias, dissertações e teses que versavam sobre esse mesmo assunto.

Revisão da Literatura

Cárie Dentária

A cárie constitui doença que pode acarretar dano irreparável do tecido dental com perdas dentárias. Instala-se um processo de desmineralização da superfície dos dentes ocasionada por ácidos orgânicos, advindos de bactérias. Ocorre a ação do biofilme, que determinará perda mineral de estrutura dentária, a medida que passa o tempo, se não ocorrer intervenção odontológica para deter essa progressão. Ela é proveniente da interação de 3 fatores: características próprias de resistência do hospedeiro (seus dentes e sua saliva); a microbiota presente e a dieta⁸.

Silverstone⁹ dividiu a lesão de cárie incipiente do esmalte em 4 zonas: zona translúcida, zona escura, corpo da lesão e zona de superfície. A translúcida tem sido considerada com conteúdo mineral mais elevado do que o esmalte sadio, ocorre formação de zona hipermineralizada com

acúmulo de minerais de outras regiões da lesão. No entanto, essa zona é mais porosa do que o esmalte sadio, por isso é pouco provável que uma zona mais porosa tenha conteúdo mineral mais elevado do que uma região menos porosa. Zona escura é a segunda zona de alteração do esmalte normal e está presente em 85% das lesões em esmalte decíduo⁹. O corpo da lesão abrange a maior proporção do esmalte cariado na lesão incipiente. Consta de área relativamente translúcida situada sobre a zona escura em relação a camada de superfície da lesão⁹.

Na cárie de esmalte têm-se maior grau de desmineralização em nível subsuperficial, estando a lesão incipiente coberta por camada de superfície que parece não afetada pelo ataque. As propriedades especiais do esmalte de superfície com relação ao esmalte subsuperficial são responsáveis por manter a zona de superfície livre de desmineralização durante longos períodos. Desmineralizações subsuperficiais semelhantes ocorrem em lesões cariosas iniciais em dentina e cemento expostos ao meio bucal.

Caso ocorra retirada de mineral do esmalte pela dissolução cariada, os cristais individuais diminuem, acarretando alargamento dos espaços intercrystalinos, resultando em porosidade aumentada do tecido, tornando o esmalte mais poroso. Em vistas disso, a quantificação das alterações na porosidade no tecido pode ser usada como indicador de perda mineral. Alterações na porosidade do esmalte representam indicador sensível de perdas minerais no esmalte, mesmo no caso de perdas minerais muito leves⁸. Com o aumento da porosidade, o esmalte torna-se gradualmente menos translúcido, o que clinicamente observa-se com mudanças fortemente esbranquiçadas ou opacas na superfície do esmalte¹⁰.

Na lesão de cárie dentinária encontra-se uma massa dentinária amarelada e amolecida e que foi contaminada, tornando-se, portanto, sem condições para prosseguir como parte integrante do elemento dentário por deixar de perfazer o papel de sustentação à estrutura dentária típico, devendo ser removida. É importante mencionar, no entanto, que nessa lesão têm-se uma camada mais externa (lesão dentinária externa) que apresenta dentina contaminada, destruída e sem sensibilidade ou potencial

remineralizador e uma outra mais interna (lesão dentinária interna), que possui menor contaminação e que pode ser remineralizada por apresentar capacidade de captar minerais. Essa camada mais interna pode ser considerada como tecido vital, em vistas do seu conteúdo mineral aumentado e endurecido⁸.

Nas lesões envolvendo a dentina, temos invasão dos túbulos dentinários com resposta do complexo dentino-pulpar frente a essa agressão, promovendo esclerose dos túbulos dentinários; formando dentina terciária ou reacional ou desencadeando resposta inflamatória no tecido pulpar¹¹. Divide-se essa lesão em zonas: zona de destruição; zona de desmineralização superficial ou avançada; zona de invasão bacteriana; zona de desmineralização profunda; zona de esclerose dentinária e zona de reação. Nas intervenções clínicas, tais zonas devem servir de guia, uma vez que por suas características clínicas a zona mais profunda pode ainda ser remineralizada por seu colágeno não ter sido rompido irreversivelmente¹².

Existe preocupação eminente voltada para a preservação da vitalidade pulpar e da estrutura dental; nesse contexto, discute-se acerca da quantidade de tecido dentário que deve ser removida para o tratamento tornar-se efetivo e sobre a necessidade ou não de sua remoção, dependendo das circunstâncias clínicas encontradas¹³.

Dieta

A dieta age de forma incisiva no processo de desenvolvimento da cárie. Sabe-se que os carboidratos presentes na composição da dieta são cariogênicos e que sua ação repercute com efeito localmente sobre a superfície dentária. Têm-se capacidade cariogênica ou não em vários açúcares que são consumidos pelos indivíduos, pode-se interpretar esses dados e fazer-se uma análise, entretanto, para que se possa validar esses dados, deve-se proceder à interpretação cuidadosa. Convém salientar que a cárie provém de origem multifatorial e que não se pode afirmar ao certo, que determinados alimentos são cariogênicos, pode-se apenas concluir que os mesmos tendem a tornar-se cariogênicos pelas

interações que ocorrem conjuntamente, envolvendo composição alimentar, padrão de consumo, flora microbiana presente no biofilme dentário e tempo em que ocorreram essas exposições frente ao tecido cariado¹⁴.

Relacionado aos componentes alimentares que atuam no surgimento de cárie, temos que levar em consideração o conteúdo dos vários açúcares, dentre os quais: os monossacarídeos glicose e frutose; os dissacarídeos sacarose, maltose e lactose e o polissacarídeo amido. Pode ocorrer fermentação e produção de ácidos sobre a superfície dos dentes, advindo da ação desses açúcares. Pode ocorrer também influência sobre a quantidade e qualidade dos componentes microbianos que vão se instalar por ação desses açúcares.

A sacarose, que é refinada da cana-de-açúcar e da beterraba frequentemente, é considerada como o principal açúcar causador do processo cariioso, além de constituir a forma mais consumida na dieta das populações. Ela está presente em frutas e em alimentos industrializados, tais como: balas, bolos, geleias, frutas secas, refrigerantes, cereais, laticínios, molhos de salada, ketchup, dentre outros. Esse açúcar favorece a colonização por *Streptococcus mutans*, aumentando ainda a adesividade da placa, permitindo que ela se instale em quantidades aumentadas.

Existem ainda alguns componentes alimentares chamados de protetores por atenuar o efeito causador de cárie proporcionado por ação dos carboidratos. Muitos fosfatos encontrados comumente em vários alimentos, como nos cereais refinados, possuem essa efetividade protetora¹⁵⁻¹⁷.

Temos alguns fatores dietéticos que tem relação direta com o comportamento alimentar dos indivíduos, são eles: frequência de ingestão alimentar e tempo de remoção no meio bucal (tempo que decorre entre a ingestão do alimento e sua eliminação da boca, reduzindo a concentração de carboidratos, que são danosos)⁸.

Fluoretos

Alguns fluoretos são de cunho sistêmico e são ingeridos para tomarem parte na formação das estruturas dentárias¹⁸. Durante o desenvolvimento dos dentes, a sua

ingestão promove seu depósito em certo grau ao longo de toda a superfície dentária. Apesar do fato, a proteção tópica realizada também pelos fluoretos é que possui efeito satisfatório evidente. O fluoreto presente na saliva banha a placa e promove remineralização facilitada¹⁹.

O fluoreto possui ação preventiva que age por intermédio de três mecanismos: diminuição da solubilidade do esmalte em meio ácido, modificando a disposição da hidroxiapatita em fluorhidroxiapatita / fluorapatita; mistura-se a placa, diminuindo a capacidade produtora de ácidos intrínseca dos micro-organismos da própria placa e remineraliza o esmalte nas áreas atacadas e desmineralizadas por ácidos²⁰. A atividade remineralizadora é a mais importante, agindo concomitantemente a presença de cálcio e fosfato da saliva; além disso, para esse procedimento surtir efeito, requer-se administração de fluoreto por períodos prolongados²¹.

Rotineiramente emprega-se preventivamente e como medida protetora, a aplicação tópica de flúor no transcorrer das consultas odontológicas, no intuito de impedir a instalação dos processos cariosos.

A ação dos fluoretos, para ser efetiva, deve estar coadjuvada à higiene oral satisfatória executada pelos pacientes e também por intermédio de aconselhamento dietético⁸.

Existe um fluoreto tópico concentrado disposto, sob denominação de verniz fluoretado, que comumente possui 5% de fluoreto de sódio disposto em uma base sintética ou de resina. Esse verniz possibilita fornecimento de dose altamente concentrada de fluoreto, que é liberada sobre a superfície dos dentes, mantendo contato por longo tempo com intuito de evitar que o processo carioso se instale²².

Selantes de fôssulas e fissuras

Constam de materiais que são aplicados sobre a superfície oclusal dos dentes, visando recobrimento de fôssulas ou fissuras que estão propensas ao desenvolvimento de cárie. Esses materiais possuem como base, resina ou cimentos de ionômero de vidro. Esse tipo de restauração encontra-se indicada para lesões de cárie que

não progrediram ao encontro de dentina e que estão localizadas nas superfícies oclusais de molares e pré-molares^{23,24}.

Nos casos de cárie incipiente, a realização de selamento promove redução de bactérias passíveis de incrementar o desenvolvimento da lesão de cárie.

Relacionado a eficiência e a eficácia quanto ao uso dos selantes, obtêm-se taxa de redução de cárie em torno de 60 a 88% após 4 anos de sua aplicação. Nesse contexto, no entanto, deve haver reavaliação constante dessas restaurações periodicamente para certificar-se de que estão em plenas condições de uso⁸.

Os dentes não selados e com situação clínica desfavorável apresentam uma taxa maior de cárie em torno de 77% quando comparados aos dentes selados, que detém taxa de 27%²⁵.

Orientações de higiene bucal

O paciente deve ser orientado pelo cirurgião-dentista para que possa desenvolver autocuidado em prol de sua higienização bucal. Para tanto é necessário que este receba orientações sobre os cuidados essenciais de higiene bucal em várias consultas e que seja avaliado pelo profissional, no intuito de se estabelecer se o mesmo se encontra suficientemente preparado. A educação odontológica proferida nessas circunstâncias deve surtir efeito e permitir que os pacientes por si próprios contribuam com as intervenções realizadas, visando evitar a instalação e recidiva do processo carioso²⁶.

Remoção do tecido cariado

Convencionalmente, advindo da necessidade restauradora, a dentisteria empregada deveria remover todo o tecido amolecido, contaminado por cárie, conforme a forma clássica de preparos cavitários^{27,28}.

Segundo Black²⁷, o preparo cavitário envolve o tratamento mecânico da cárie, tal que possa permitir que a parte remanescente seja restaurada, propiciando resistência e prevenindo recorrência de nova cárie na mesma superfície.

Conforme Black²⁷, seria melhor expor a polpa do dente, do que deixar dentina amolecida na cavidade a ser restaurada.

As lesões de cárie devem ser analisadas e conforme suas características clínicas, pode-se optar por escolher a melhor forma para intervenção. Não existe generalização sobre como intervir, levando em consideração todas as lesões cariosas, já que em algumas pode-se controlar o biofilme por intermédio de higiene oral e dieta favoráveis a serem desenvolvidas pelo paciente, o que somado a aplicação de flúor, torna-se suficiente para inativar lesões presentes, o que em outras situações clínicas não possui resultados⁸.

Em contrapartida, conforme Thylstrup & Fejerskov⁸ e Thompson *et al.*²⁹, pode-se obter efetividade ao proceder a remoção por curetagem superficial da biomassa microbiana cariogênica com posterior selamento cavitário; essa abordagem dificultaria a obtenção de substratos, tornando pouco provável a manutenção dos micro-organismos, que estavam presentes na lesão cariada.

Procedendo-se a remoção parcial da dentina cariada e realizando-se na sequência o selamento cavitário, pode-se verificar a ocorrência de redução bacteriana e de tecido dentinário remanescente com qualidade satisfatória²⁹⁻³¹. Esse procedimento alternativo é capaz de paralisar o processo carioso, podendo possibilitar a remineralização do remanescente cariado^{30,31}.

O paciente deve ser capaz de remover o biofilme por si só; nesses casos, o simples controle da placa bacteriana, somado a regularização da dieta e ao uso do flúor surte efeito, quando se têm risco para instalação de possíveis lesões superficiais em esmalte, não havendo necessidade de restaurações para tratamento³². Na hipótese do paciente mostrar-se inábil para efetuar a remoção do biofilme ou se o processo carioso tiver evoluído até o tecido dentinário, resultando em cavitação retentiva, comprometimento pulpar, com estrutura remanescente comprometida, deve-se proceder ao tratamento restaurador^{33,34}.

De acordo com Maltz *et al.*³¹, a remoção incompleta do tecido cariado com posterior selamento dos 32 casos analisados no estudo, apenas 12 demonstraram evidência radiográfica de redução de área radiolúcida sob as restaurações realizadas, apenas 4 tiveram formação de dentina

terciária e somente 1 apresentou necrose.

Em estudo desenvolvido por Maltz *et al.*³⁵ e Maltz *et al.*³⁶, a remoção parcial do tecido cariado como tratamento definitivo em dentes permanentes, mostrou resultados favoráveis à manutenção da vitalidade pulpar, mostrando que esse tipo de tratamento tende a ser efetivo.

As evidências mostram-se favoráveis para o emprego da remoção parcial do tecido cariado, entretanto, essa conduta não constitui procedimento a ser usado em lesões cariosas profundas⁸.

Nos artigos publicados a respeito na literatura, a averiguação de alterações de consistência, coloração e umidade dentinária, na sequência da remoção parcial do tecido dentinário, são frequentes. Os autores verificaram que decorrido o selamento cavitário, seguem-se alterações de coloração e textura no remanescente dentinário, proporcionando uma dentina mais escurecida e endurecida, concomitante a cessação da lesão.

Em conformidade com os princípios biológicos de remoção parcial de tecido cariado, que envolvem procedimentos com mínima intervenção e máxima preservação de estrutura sadia, é salutar distinguir entre dentina infectada ou necrosada e dentina afetada ou remineralizável, já que é nesse contexto que deve ocorrer a opção por determinada conduta clínica a ser seguida, envolvendo o que deve ser removido e o que pode ou deve ser preservado na realização do preparo cavitário³⁷.

Bressani³⁸ observou o potencial reacional da dentina e verificou que, independentemente do material protetor empregado na cavidade selada após remoção parcial do tecido, houve paralisação da lesão cariada.

Conceição³⁹ pode constatar que é difícil obter-se a eliminação completa dos micro-organismos nos túbulos dentinários, entretanto, pode verificar que estando a cavidade corretamente selada, impede-se a influência do meio externo e não ocorre progressão da lesão cariada.

Na atualidade na Odontologia utilizam-se técnicas minimamente invasivas para o tratamento das lesões de cárie dentinárias, dentre elas, citam-se: a Dentística minimamente invasiva e o Tratamento

restaurador atraumático (ART).

No contexto da preservação da estrutura dental, convém lembrar que a remoção da estrutura mineralizada ocorre rapidamente e mostra-se irreversível. Promovendo desgaste desnecessário e excessivo, compromete-se a retenção e a estabilidade da restauração, podendo-se aproximar a cavidade da câmara pulpar, acarretando hipersensibilidade a estímulos térmicos, inflamação pulpar e possivelmente necrose.

O desgaste uniforme é importante para proteção do complexo dentino-pulpar quando do uso do alta rotação⁴⁰.

Remoção parcial de tecido cariado (RPTC)

O tratamento restaurador atraumático (ART) foi introduzido em 1985. Em 1994 a Organização Mundial da Saúde (OMS) efetivou a aprovação e divulgação mundial do ART ao dar ênfase à importância da mínima intervenção nos tecidos dentários⁴¹. Essa técnica tem importância para tratamento odontológico em populações com baixo nível socioeconômico e sem acesso a consultório odontológico, onde inexistente infraestrutura apropriada para efetuar tratamento odontológico convencional⁴².

Consta de técnica de fácil execução com baixo custo, onde não é necessária a utilização sequer de energia elétrica, equipamentos odontológicos mais modernos ou de anestesia. Nela, usa-se somente instrumentos manuais para remoção do tecido dentário. Remove-se o tecido, escavando-se a cavidade com colheres de dentina⁴³. Na ART o preparo segue a anatomia da lesão sem forma de conveniência, no intuito de promover preparo conservador com economia de tecido dental.

O ART é uma medida que visa a promoção de saúde, controlando a cárie permanentemente; trata-se, por conseguinte, de um tratamento curativo que tem caráter definitivo, possuindo como meta o restabelecimento da função da estética⁴⁴⁻⁴⁶.

Nela remove-se apenas o tecido cariado amolecido desmineralizado, englobando a dentina infectada. O remanescente dentário envolve a dentina parcialmente desmineralizada e mais endurecida, que pode ser remineralizada⁴⁴⁻⁴⁶.

Podemos citar como limitação de técnica, a possível permanência da dentina cariada durante a realização do preparo cavitário, isso devido aos instrumentos manuais⁸.

As restaurações dos preparos no ART, geralmente são realizadas, empregando-se o cimento de ionômero de vidro⁴⁴.

São indicações para uso do ART: pacientes especiais; bebês; crianças não cooperativas, ou com comprometimento sistêmico⁴⁷; situações onde houver lesões primárias de cárie; gestantes; pacientes com contraindicação para uso da anestesia local; pacientes hospitalizados; idosos e com lesões de Classe I em permanentes, abrangendo dentina⁴⁸.

Discussão

Ocorreu difusão dos conceitos relacionados à mínima intervenção em Odontologia em várias especialidades. O objetivo principal preterido é preservar as estruturas dentárias, minimizando ao máximo os desgastes dentários. Pode-se aplicar os selantes resinosos em fôssulas e fissuras com essa finalidade⁴⁹⁻⁵³.

O selamento hermético da cavidade possibilita diminuição do número total de bactérias e paralisa a lesão de cárie, propiciando meios favoráveis para o reparo dentinário. Advindo disso, utilizam-se vários materiais com propriedade bacteriostática e bactericida, como os cimentos de ionômero de vidro. Têm-se muitos trabalhos evidenciando redução microbiana com paralisação da lesão cariosa, uma vez empregados os cimentos ionoméricos⁴⁹⁻⁵³.

É fundamental que se firmem diagnósticos precoces para possibilitar o acompanhamento da lesão e selecionar-se opções de tratamento, permitindo a identificação prematura da lesão para optar-se por técnica conservadora com mínima intervenção.

A mínima intervenção pode ser realizada em superfícies de esmalte, fazendo-se uso da observação e do controle pura e simplesmente. Para remineralização dessas superfícies, pode-se optar por utilizar selante resinoso³⁵.

O cimento de ionômero de vidro possui aplicabilidade como base de

restaurações de amálgama e de resina composta, podendo ser empregado ainda como material restaurador. Sua composição agrega pó de vidro-alumínio-silicato-cálcio e alto teor de fluoreto, que é misturado a líquido composto por solução aquosa de ácido poliacrílico^{54,55}. Existem algumas características peculiares do material que favorecem seu uso clinicamente, como capacidade de união ao esmalte e a dentina, permitindo liberação de flúor, que irá agir nas estruturas dentais e contactará o meio bucal. Existe ainda, nesse mesmo contexto, a possibilidade de ocorrer recarregamento com flúor, proveniente da própria escovação dentária ou por intermédio do uso de fluoreto tópico. A somatória dessas características justifica o emprego clínico desse material, tanto na dentição decídua como na permanente^{54,55}.

Convém frisar que a Política Nacional de Saúde Bucal, intitulada Programa Brasil Sorridente, que vigora desde 2004 em nosso país, incorpora também o Programa Brasil Sorridente Indígena, onde por dificuldades típicas apresentadas para tratamento convencional nas aldeias indígenas, opta-se por utilizar-se também do ART.

Conclusão

Concluiu-se que o tratamento preconizado por intermédio dos recursos da odontologia minimamente invasiva age preventivamente, evitando a ocorrência de lesões de cunho reversível e irreversível, minimizando ou evitando o desgaste de tecido dental e a realização de tratamentos mais complexos.

Minimally invasive dentistry and atraumatic restorative treatment

Abstract

Contemporary dentistry aims to stop the activity of the caries through a clinical approach that allows to use minimally restorative resources. There should be the use of ultraconservative cavity preparations in order to undertake preservation of dental structure. The objective of this study was to investigate through the performance of a literature review the benefits that can be provided with the conservative and minimally invasive treatment of carious lesions. A bibliographic survey was carried out in the databases: Pubmed, Lilacs of studies in national and international journals, in the English and Portuguese languages, which considered preventive, conservative and minimally invasive treatment of carious lesions. We excluded articles in which, after the search term expression in the databases, they had no inherent content in the researched topic. It was concluded that the treatment recommended by means of minimally invasive dentistry acts preventively, avoiding the occurrence of reversible and irreversible lesions, minimizing or avoiding dental tissue wear and the accomplishment of more complex treatments.

Descriptors: Dental Caries. Cariogenic Diet. Fluorine. Evidence-Based Dentistry.

Referências

- Frencken JE. Atraumatic restorative treatment and minimal intervention dentistry. *Br Dent J.* 2017;223(3):183-9.
- Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação Geral de Saúde Bucal. SB Brasil 2010: Pesquisa Nacional de Saúde Bucal: Resultados Principais. Brasília. 2011. 92. Disponível em: http://dab.saude.gov.br/CNSB/sbbrasil/arquivos/projeto_sb2010_relatorio_final.pdf Acessado em 23 de setembro de 2015.
- Busato ALS et al. *Dentística: novos princípios restauradores.* São Paulo: Artes Médicas, 2004. 102p.
- Atallah AN. A incerteza, a ciência e a evidência. *Diagn Trat.* 2004;9(27):8.
- El Dib RP, Atallah AN. Evidence-based speech, language and hearing therapy and the Cochrane Library's systematic reviews. *Med J.* 2006;124:51-4.
- Bergoli AD, Primosch RE, de Araújo FB, Ardenghi TM, Casagrande L. Pulp therapy in primary teeth-profile of teaching in Brazilian dental schools. *J Clin Pediatr Dent.* 2010;35(2):191-5.
- Healey D, Lyons K. Evidence-based practice in dentistry. *N Zeal Dent J.* 2002;98:32-5.
- Thylstrup A, Fejerskov O. *Textbook of Cariology.* Munksgaard: Copenhagen, 1a. ed., 1986.
- Siverstone LM. The structure of carious enamel, including the early lesion. In: *Oral Sciences Reviews*, no. 3, Dental Enamel. Melcher AH, Zarb GA, Eds. Copenhagen, Munksgaard. 1973:100-60.
- Gustafson G. The histopathology of caries of human dental enamel, with special reference to the division of the lesion into zones. *Acta Odontol Scand.* 1957;15:13-55.
- Dorri M, Martinez-Zapata MJ, Walsh T, Marinho VCC, Sheiham A, Zaror C. Atraumatic restorative treatment versus conventional restorative treatment for managing dental caries. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017, Issue 12. Art. No.: CD008072. DOI: 10.1002/14651858.CD008072.pub2.
- Guedes-Pinto AC. *Odontopediatria.* 2.ed. São Paulo: Santos, 2003.
- Kleina MW. A remoção da dentina cariada na prática restauradora – Revisão da literatura. *Rev Dent.* 2009;8(18):15-23.
- Ferraciu MA. *Dieta e Cárie.* [Monografia]. Especialização em Odontopediatria. Piracicaba: Faculdade de Odontologia – Universidade Estadual de Campinas, 2003.
- Sreebny LM. Sugar and human dental caries. *World Rev Nutr Diet.* 1982;40:19-65.
- Burt BA, Eklund AS, Morgan KJ, et al. The effects of sugars intake and frequency of ingestion on dental caries increment in a three-year longitudinal study. *J Dent Res.* 1988;67:1422-9.
- Manji F, Fejerskov O. Dental caries in developing countries in relation to the appropriate use of fluoride. *J Dent Res.* 1990;69:733-41.
- Newbrun E. *Fluorides and dental caries.* 3rd Ed. Springfield, Illinois: Charles C. Thomas, publisher, 1986.
- Lambrou D, Larsen MJ, Fejerskov O, Tachos B. The effect of fluoride in saliva on remineralization of dental enamel in humans. *Caries Res.* 1981;15:341-5.
- Dhar V, Bhatnagar M. Physiology and toxicity of fluoride. *Indian J Dent Res.* 2009;20:350-5.
- Featherstone J. Remineralization, the natural caries repair process. The need for new approaches. *Adv Dent Res.* 2009;21:4-7.
- ASTDD. *Fluoride Varnish: an Evidence-Based Approach.* Association of State and Territorial Dental Directors (ASTDD), Research Brief, Fluorides Committee. 2007.
- Rethman J. Trends in preventive care: caries risk assessment and indications for sealants. *J Am Dent Assoc.* 2000;131(suppl1):8-12.
- Pit and fissure sealants. *J Am Dent Assoc.* 2002;133(9):1274-5.
- Beauchamp J, Caufield PW, Crall JJ, et al. Evidence-Based Clinical Recommendations for the Use of Pitand-Fissure Sealants: A Report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *J Am Dent Assoc.* 2008;139(3):257-68.
- Lascaia NT, Moussali NH. *Higiene Bucal.* In: *Compêndio Terapêutico Periodontal.* 3a. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1999.
- Black GV. *Operative Dentistry.* 7a. ed. Chicago, Medico-Dental, 1936, v.2.
- Mondelli J et al. *Dentística operatória.* São Paulo: Sarvier, 1985.
- Thompson V, Craig RG, Curro FA, Green WS, Ship JA. Treatment of deep carious lesions by complete excavation or partial removal: a critical review. *J Am Dent Assoc.* 2008;139(6):705-12.
- Oliveira EF. *Estudo Clínico, Microbiológico e Radiográfico de Lesões Profundas de Cárie após a Remoção Incompleta de Dentina Cariada.* [Dissertação]. Porto Alegre: Faculdade de

- Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.
31. Maltz M, Oliveira EF, Fontanella V, Carminatti G. Deep caries lesions after incomplete dentine caries removal: 40-month follow-up study. *Caries Res.* 2007;41(6):493-6.
 32. Ostrom CA. Cariologia clínica. In: Menaker L, Morhart RE, Navia JM. *Cáries dentárias bases biológicas*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1984. p.219-30.
 33. Anusavice KJ. Quality Evaluation of Dental Restorations: Criteria for Placement and Replacement. Quintessence int, Symposium Summary Statements, Criteria, and Recommendations, p.411-7, 1989.
 34. Busato ALS et al. *Dentística: novos princípios restauradores*. São Paulo: Artes Médicas, 2004. 102p.
 35. Maltz M, Henz SL, de Oliveira EF, Jardim JJ. Conventional caries removal and sealed caries in permanent teeth: a microbiological evaluation. *J Dent.* 2012;40(9):776-82.
 36. Maltz M, Jardim JJ, Mestrinho HD, Yamaguti PM, Podestá K, Moura MS, et al. Partial removal of carious dentine: a multicenter randomized controlled trial and 18-month follow-up results. *Caries Res.* 2013;47(2):103-9.
 37. Ammari MM, Moliterno L. Remoção químico-mecânica da cárie: evidências atuais. *RBO.* 2005;62(1/2):125-7.
 38. Bressani AEL. Avaliação da coloração consistência e contaminação da dentina de dentes decíduos submetidos ao capeamento pulpar indireto com remoção parcial de tecido cariado. [Dissertação]. Porto Alegre: Faculdade de Odontologia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.
 39. Conceição EM. *Dentística: saúde e estética*. Porto Alegre: Artmed, 2000. 350p.
 40. Bindslev PH, Mjor IA. *Modern Concepts in Operative Dentistry*. 1a. ed. Munksgaard: Copenhagen, 1988.
 41. Arrow P. Restorative Outcomes of a Minimally Invasive Restorative Approach Based on Atraumatic Restorative Treatment to Manage Early Childhood Caries: A Randomised Controlled Trial. *Caries Res.* 2016;50(1):1-8.
 42. Frencken JE. The state-of-the-art of ART sealants. *Dent Update.* 2014;41(2):119-20.
 43. de Medeiros Serpa EB, Clementino MA, Granville-Garcia AF, Rosenblatt A. The effect of atraumatic restorative treatment on adhesive restorations for dental caries in deciduous molars. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2017;35(2):167-73.
 44. Giacaman RA, Muñoz-Sandoval C, Neuhaus KW, Fontana M, Chañas R. Evidence-based strategies for the minimally invasive treatment of carious lesions: Review of the literature. *Adv Clin Exp Med.* 2018 Jul 2. doi: 10.17219/acem/77022. [Epub ahead of print].
 45. Calvo AFB, Kicuti A, Tedesco TK, Braga MM, Raggio DP. Evaluation of the relationship between the cost and properties of glass ionomer cements indicated for atraumatic restorative treatment. *Braz Oral Res.* 2016;30(1):e8.
 46. Frencken JE, Leal SC, Navarro MF. Twenty-five-year atraumatic restorative treatment (ART) approach: a comprehensive overview. *Clinical Oral Invest.* 2012;16:1337-46.
 47. Estupinan-Day S, Tellez M, Kaur S, Milner T, Solari A. Managing dental caries with atraumatic restorative treatment in children: successful experience in three Latin American countries. *Rev Panam Salud Publica.* 2013;33(4):237-43.
 48. Navarro MF, Rigolon CJ, Barata TJ, Bresciane E, Fagundes TC, Peters MC. Influence of occlusal access on demineralized dentin removal in the atraumatic restorative treatment (ART) approach. *Am J Dent.* 2008;21(4):251-4.
 49. Freitas M, Santos J, Fuks A, Bezerra A, Azevedo T. Minimal intervention dentistry procedures: a ten year retrospective study. *J Clin Pediatr Dent.* 2014;39(1):64-7.
 50. da Mata C, Cronin M, O'Mahony D, McKenna G, Woods N, Allen PF. Subjective impact of minimally invasive dentistry in the oral health of older patients. *Clin Oral Investig.* 2015;19(3):681-7.
 51. Oliveira DC, Warren JJ, Levy SM, Kolker J, Qian F, Carey C. Acceptance of Minimally Invasive Dentistry Among US Dentists in Public Health Practices. *Oral Health Prev Dent.* 2016;14(6):501-8.
 52. Arrow P, Klobas E. Minimal intervention dentistry for early childhood caries and child dental anxiety: a randomized controlled trial. *Aust Dent J.* 2017;62(2):200-7.
 53. Rayapudi J, Usha C. Knowledge, attitude and skills of dental practitioners of Puducherry on minimally invasive dentistry concepts: A questionnaire survey. *J Conserv Dent.* 2018;21(3):257-62.
 54. Wilson JA, Kent BA. A new translucent cement for dentistry: the glass ionomer cement. *Br Dent J.* 1972;132:133-5.
 55. McLean JW. Glass ionomer cements. *Br Dent J.* 1988;164:293-300.

Reabsorção radicular e tratamento ortodôntico: Revisão de literatura

Juliana Vilela Chaves REZENDE¹, Adriano DOBRANSZKI²

Resumo

A reabsorção radicular pode provocar encurtamento da raiz e evoluir até a perda dentária de forma silenciosa e assintomática, por isso é importante conhecer e identificar os fatores de risco que provocam e contribuem para a sua ocorrência, para que seja possível gerenciá-los durante o tratamento ortodôntico. O prognóstico da reabsorção decorrente do tratamento ortodôntico geralmente é favorável, porque na maior parte das vezes o processo de reabsorção cessa após a remoção da força, seguido por recomposição da camada de cementoblastos, deixando a raiz com aspecto arredondado. A proposta deste estudo foi elaborar uma revisão literária sobre os fatores de risco da reabsorção radicular e como proceder em caso de ocorrência. Concluiu-se que a reabsorção radicular é um efeito indesejado e presente em boa parte dos tratamentos ortodônticos, por isso a importância de informar o paciente sobre seu risco de acontecer e consequências e do ortodontista saber como gerenciar este problema, quando ele ocorrer. O profissional deve estar atento, independente do tipo de aparelho utilizado, à magnitude da força ortodôntica empregada, histórico de traumatismo dentário, morfologia radicular, quantidade de movimento dentário necessário, tempo total estimado de tratamento, condições sistêmicas e anatômicas locais. Os dentes mais susceptíveis à reabsorção parecem ser os incisivos centrais superiores, por isso recomenda-se radiografá-los de 6-9 meses após o início do tratamento ortodôntico e, se houver indícios de reabsorção, utilizar forças leves ou até interromper a aplicação de forças por dois ou três meses e acompanhar radiograficamente a evolução do tratamento.

Palavras-chave: Diagnóstico. Ortodontia. Reabsorção radicular.

¹Cirurgiã-dentista, Especialista em Odontopediatria pela Escola Brasileira de Odontologia (EBO) – Brasília – DF e em Ortodontia pelo Instituto ARIA – Brasília – DF.

²Especialista em DTM e DOF, Mestre em Ortodontia – UCCB – Campinas - SP, Doutor em Ciências da Saúde – UnB - DF. Professor adjunto de Ortodontia – FACIPLAC – DF.

Submetido: 08/06/2017 - **Aceito:** 07/06/2018

Como citar este artigo: REZENDE JVC, Dobranszki A. Reabsorção radicular e tratamento ortodôntico: Revisão de literatura. R Odontol Planal Cent. 2018 Jan-Jun;8(1):47-56.

- Os autores declaram não ter interesses associativos, comerciais, de propriedade ou financeiros, que representem conflito de interesse, nos produtos e companhias citados nesse artigo.

Autor para Correspondência: Juliana Vilela Chaves Rezende Pimentel
Endereço: SEPS 710/910. Ed. Via Brasil, sala 322 - Asa Sul
CEP: 70390-108
email: vilelapimentel@gmail.com

Categoria: Revisão de literatura
Área: Ortodontia

Introdução

A reabsorção radicular pode gerar encurtamento radicular e quebra da integridade da arcada dentária de maneira assintomática e silenciosa, por isso a sua importância no sucesso do tratamento ortodôntico^{1,2}. Foi sugerido que a suscetibilidade individual, tempo de

tratamento e forças aplicadas durante a movimentação ortodôntica podem ser responsáveis por este evento³.

Um dano mecânico causado na camada de cementoblastos, seja por traumatismo ou por movimentação ortodôntica, pode criar a oportunidade para células multinucleadas (clastos) iniciarem o processo de reabsorção radicular, provocando a exposição dentinária e consequente reabsorção externa².

A reabsorção só cessa quando há restabelecimento do equilíbrio no periodonto, quando a força ortodôntica é interrompida. Quando o organismo se reorganiza, a superfície radicular não volta ao seu estado original, pois ocorre substituição das células reabsorvidas por osso, denominada reabsorção radicular por substituição. Importante salientar o fato de que alguns pacientes não são afetados, enquanto outros respondem a estímulos semelhantes negativamente. Uma vez removida a força, o processo de reabsorção cessa e pode ocorrer uma recomposição da camada de cementoblastos, contornando e reparando a

morfologia radicular, deixando a raiz com aspecto arredondado⁴.

A reabsorção por trauma relevante geralmente é assintomática e preserva a vitalidade pulpar. Histologicamente, a formação óssea compensa a redução tecidual à medida que se processa a perda radicular, conferindo o aspecto de anquiloze à imagem radiográfica do espaço periodontal. Os dentes se apresentam estáveis e sem mobilidade^{4,5}.

É importante conhecer e identificar os fatores de risco que provocam e contribuem para a reabsorção radicular, para que seja possível controlá-los durante a movimentação ortodôntica. Para isto, é imprescindível controle periapical a cada seis meses, especialmente de incisivos⁶.

A proposta deste trabalho foi elaborar uma revisão de literatura sobre os fatores de risco da reabsorção radicular e como proceder em caso de ocorrência.

Revisão de literatura

A reabsorção radicular é uma ocorrência fisiológica, quando acontece na esfoliação de decíduos e patológica, decorrente da injúria traumática ou irritação das estruturas periodontais e tecido pulpar dos dentes permanentes. As reabsorções radiculares estão divididas de acordo a origem (interna e externa), natureza (inflamatória ou por substituição) e evolução clínica (transitórias ou progressivas)⁴.

A reabsorção radicular interna constitui um processo patológico raro que apresenta uma inflamação causada pela presença de tecido pulpar necrótico. A reabsorção externa decorre da destruição do cimento por modificação do ligamento periodontal, provocando a formação de cavidades que aumentam de fora para dentro (centrípeta), de forma progressiva em toda superfície radicular⁷.

Quanto à natureza do processo, a reabsorção radicular inflamatória é derivada de um trauma ou agente infeccioso, enquanto que a por substituição é um tipo de rizólise, na qual o tecido radicular é substituído por osso num processo considerado metaplásico e a anquiloze é seu resultado tardio, quando todo o tecido dentário é substituído por osso⁴.

A principal ocorrência da reabsorção

radicular em dentes permanentes é durante o movimento dentário, no tratamento ortodôntico, ocorrendo em 90,5% dos dentes permanentes tratados. Os ortodontistas devem possuir cautela na intensidade da aplicação de forças pois, ao aplicar uma força no dente, cria-se um estreitamento do ligamento periodontal no lado de pressão, acontecendo uma ação compressiva idêntica sobre seus limites, sobre o osso adjacente e sobre a superfície radicular. Como o cimento é menos vulnerável a esta pressão, o osso é reabsorvido e ocorre a movimentação dentária, com a volta do ligamento periodontal ao seu tamanho original. No entanto, as características citológicas e funcionais dos cementoclastos e osteoclastos são muito parecidas, fazendo com que aconteça também reabsorção do cimento e dentina⁶.

Reabsorções radiculares externas, relacionadas com alterações na camada de cementoblastos, bem como a reabsorção interna, mesmo próxima do tecido pulpar ou até na própria polpa, não trazem dor nem necrose. Se existir sintomatologia dolorosa nos dentes com reabsorção, há necessidade de procurar outros fatores, uma vez que as reabsorções radiculares são silenciosas e assintomáticas².

Weltman *et al.*⁵ realizaram uma revisão sistemática sobre fatores relacionados à reabsorção radicular que incluiu: etnia, gênero, idade, genética, forma radicular, anomalias dentárias, tipo de oclusão, histórico de trauma dentário, densidade óssea, mordida aberta e sobremordida. Os resultados foram inconclusivos no manejo clínico da reabsorção radicular, mas há evidências para apoiar o uso de forças leves, especialmente na intrusão dos incisivos.

Sharab *et al.*⁸ analisaram a associação do fator genético relacionado ao tratamento da reabsorção radicular apical externa e a movimentação ortodôntica. Os fatores testados para associação com reabsorção radicular apical externa foram: duração do tratamento, extração de pré-molares superiores, numerosas medidas cefalométricas, e polimorfismos de DNA. Os resultados obtidos foram que um longo período de tratamento e a presença de genótipos específicos foram associados a reabsorção radicular apical externa.

No trabalho clássico de Levander & Malmgren⁹, o risco de reabsorção radicular severa foi avaliado em 98 pacientes consecutivos (média de idade de 15 anos) e a relação entre o formato radicular e a reabsorção foi avaliada nestes 98 e em mais 55 pacientes. O objetivo foi saber se é possível estimar o risco de reabsorção em um estágio precoce do tratamento ortodôntico. Fizeram tomadas radiográficas de 6-9 meses após o início do tratamento ortodôntico e após o término do tratamento e classificaram as reabsorções em um índice de (1) contorno radicular irregular; (2) reabsorção radicular apical menor que 2 mm – reabsorção menor; (3) reabsorção de 2 mm a 1/3 do comprimento radicular original – reabsorção severa; e (4) reabsorção excedendo 1/3 do comprimento radicular original – reabsorção extrema. Encontraram relação significativa entre reabsorção já presente nesta fase do tratamento, ou mesmo irregularidade no contorno radicular, e reabsorção severa após o tratamento ortodôntico. Concluíram que é importante controle radiográfico após 6-9 meses de tratamento ortodôntico, especialmente em dentes com raízes pontiagudas ou em forma de pipeta, como exemplificadas em um caso do autor nas FIGURAS 1 a 4.



FIGURA 1 – Telerradiografia lateral evidenciando biprotusão importante (queixa principal), com falta de vedamento labial passivo e vestibularização dos incisivos. À primeira vista, um forte candidato a tratamento com extração dos quatro primeiros pré-molares.



FIGURA 2 - Radiografia periapical dos incisivos superiores evidenciando raízes em forma de pipeta.



FIGURA 3 – Radiografia panorâmica inicial evidenciando raízes os incisivos em forma de pipeta e falta de espaço. O plano de tratamento que incluía 4 extrações e retração anterior foi modificado para apenas alinhamento e nivelamento, sem extrações, para diminuir a quantidade de movimentação necessária e o tempo de tratamento, reduzindo, desta forma, prováveis reabsorções radiculares.

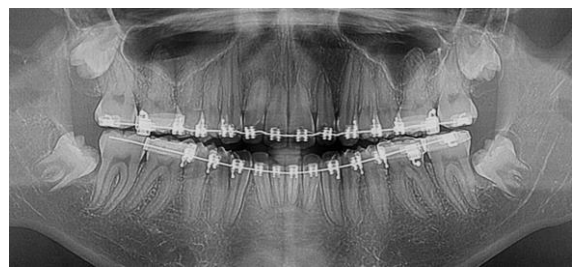


FIGURA 4 – Radiografia panorâmica evidenciando a reabsorção severa (grau 3) ocorrida nos incisivos centrais superiores e também presente, em menor intensidade, nos incisivos laterais superiores e arredondamento apical nos incisivos inferiores, somente com forças liberadas pela mecânica de alinhamento e nivelamento. Fase de finalização.

De maneira semelhante, Maués, Nascimento e Vilella¹⁰ também avaliaram a prevalência de reabsorção radicular externa

severa e seus potenciais fatores de risco resultantes do tratamento ortodôntico. Em uma amostra aleatória de 129 pacientes, fizeram tomadas radiográficas periapicais de incisivos superiores e inferiores antes e após tratamento ortodôntico ativo com a técnica *edgewise*. Dois examinadores mediram e definiram a reabsorção radicular de acordo com o índice proposto por Levander & Malmgren⁹. Encontraram a maior porcentagem de reabsorção radicular severa (grau 3) em incisivos centrais superiores, seguida de incisivos laterais superiores e incisivos laterais inferiores. Dos 959 dentes avaliados, 28 (2,9%) apresentaram reabsorção radicular severa. Concluíram que se deve ter cuidado no tratamento ortodôntico envolvendo extrações, grande retração de incisivos superiores, terapia prolongada e/ou ápice completamente formado no início do tratamento ortodôntico.

Lopatiene e Dumbravaite³ definiram que reabsorção radicular apical externa é uma consequência iatrogênica do tratamento ortodôntico, mesmo que esta possa ocorrer na sua ausência. A reabsorção radicular pode gerar encurtamento radicular e quebra da integridade da arcada dentária e isso é de grande importância para o sucesso do tratamento ortodôntico, por isso os ortodontistas devem ter conhecimento sobre os fatores de risco da reabsorção radicular. Propuseram encontrar, classificar e estimar fatores que poderiam iniciar e levar a reabsorção radicular durante o tratamento ortodôntico em 24 artigos de 2002 a 2007. Concluíram que a gravidade e grau de reabsorção radicular associada com o tratamento ortodôntico são multifatoriais, envolvendo hospedeiro e fatores ambientais, e que a reabsorção radicular está relacionada com a duração do tratamento ortodôntico com aparelho fixo.

Scheibel *et al.*¹¹ avaliaram a relação entre a reabsorção radicular apical e a densidade óssea alveolar na região de incisivos centrais superiores de 47 pacientes com 11 ou mais anos de idade, no início do tratamento e após 12 meses de movimentação ortodôntica, em casos sem extração. A avaliação foi feita por meio de radiografias periapicais e densitometria óssea nos dois tempos e não foi encontrada relação estatisticamente significativa entre reabsorção

radicular apical externa e densidade óssea alveolar inicial dos incisivos centrais superiores.

Chen *et al.*¹² analisaram a hipótese de que não há diferença na reabsorção radicular apical com bráquetes autoligados e convencionais. Confrontaram radiografias periapicais pré e pós-tratamento de 70 pacientes, sendo 35 tratados com bráquetes convencionais 3M e 35 com sistema autoligado Damon. Empregaram a técnica do paralelismo para as tomadas radiográficas e as distorções de imagem entre o pré e pós-tratamento foram calculadas e compensadas, usando as medidas de comprimento da coroa como referência. Após aferirem quantitativamente os tamanhos das raízes e coroas de incisivos laterais e centrais inferiores e superiores, encontraram em ambos os grupos reabsorção radicular qualificada como grau 1 e 2, um pouco menor no grupo do sistema autoligado (média de 0,3 mm) do que no sistema convencional (média de 0,35 mm), mas sem importância estatística.

Liu e Guo¹³ também analisaram as diferenças de reabsorção radicular entre os aparelhos autoligados passivos e convencionais e determinaram a relação entre os bráquetes autoligados passivos e reabsorção radicular. Foram observados cinquenta pacientes divididos aleatoriamente em dois grupos: o primeiro usando aparelhos autoligados passivos e o segundo, bráquetes convencionais de fio contínuo slot .022". Para análise da reabsorção radicular, foi feita tomografia computadorizada *cone-beam* no início e final do tratamento ortodôntico. Concluíram que os aparelhos autoligados e convencionais podem provocar reabsorção radicular, mas a diferença entre eles não foi significativa.

Schwartz *et al.*¹⁴ avaliaram a presença de reabsorção radicular durante tratamento ortodôntico com aparelho de Herbst empregando tomografia computadorizada *cone-beam* (TCCB). A amostra foi de 23 pacientes, 11 do sexo masculino e 12 do feminino com média de idade 15,76 ($\pm 17,5$) anos, com Classe II divisão 1. As TCCB foram feitas antes e após o tratamento com o aparelho Herbst. Excluindo os terceiros molares, detectaram reabsorção radicular apical em 57,96% das novecentas e oitenta raízes avaliadas. Todos os pacientes

apresentaram reabsorção mínima e não houve diferença significativa entre os sexos. A avaliação com a TCCB mostrou associação entre o aparelho Herbst e reabsorção radicular apical mínima, na maioria das vezes nos dentes de ancoragem, mas sem significância clínica.

Elhaddaoui *et al.*¹⁵ fizeram uma revisão sistemática para avaliar a incidência e a gravidade da reabsorção radicular depois do tratamento ortodôntico com alinhadores e fatores associados e uma análise comparativa também foi realizada com aparelhos fixos. Consultaram bases de dados: Medline, Embase, EBSCO Host, Cochrane Library e Science Direct. Incluíram metanálises, estudos randomizados e não randomizados, estudos de corte e estudos descritivos publicados antes de dezembro de 2015 evidenciando uma conexão com a incidência e gravidade da reabsorção radicular após o tratamento ortodôntico usando alinhadores isolados ou comparados com diversos tratamentos fixos. De 93 referências selecionadas, somente três estudos atenderam os critérios de seleção. Concluíram que o tratamento com alinhadores e sem extrações tem uma menor incidência de reabsorção radicular apical externa. Nos casos de extrações, são necessárias pesquisas adicionais para melhor avaliação da gravidade da reabsorção radicular.

Roscoe, Meira e Cattaneo¹ fizeram uma revisão sistemática para avaliar o nível de evidência que suporta a associação entre os sistemas de forças ortodônticas e a reabsorção radicular. Foram incluídos estudos em humanos, realizados com aparelhos ortodônticos fixos ou alinhadores, com pelo menos dez pacientes e o sistema de força bem descrito. Dos 259 artigos avaliados, 21 foram selecionados como tendo alto nível de evidência, com amostras variando de dez a 73 pacientes. Concluíram que existe uma correlação entre os níveis de força, tempo de tratamento e o aumento da reabsorção radicular. A parada da movimentação ortodôntica é benéfica para a redução da reabsorção radicular. As falhas metodológicas que descartaram a maior parte dos artigos foram a falta de um grupo controle, dos critérios de seleção dos pacientes e dos exames adequados antes e depois do tratamento.

Nakada *et al.*¹⁶ investigaram os efeitos

da proximidade do ápice radicular à lâmina cortical vestibular e palatina maxilar e lâmina cortical do canal incisivo na reabsorção radicular apical. Foram realizadas tomografias computadorizadas *cone-beam* para medir a quantidade de reabsorção radicular e o movimento do ápice radicular em torno de incisivos centrais superiores direitos e esquerdos em trinta adultos que foram submetidos à extração dos quatro primeiros pré-molares, seguido de tratamento com aparelhos *multibracket*. Dividiram os pacientes em três grupos de acordo com a direção do movimento do ápice radicular, depois de determinada a correlação entre a quantidade de reabsorção radicular e o movimento do ápice radicular. A reabsorção média apical da raiz foi de $1,80 \pm 0,82$ mm (variação, 0,18-3,96 mm). A quantidade de movimento do ápice radicular foi positivamente correlacionada com a quantidade de reabsorção radicular do lado da pressão. A proximidade do ápice radicular com a lâmina cortical vestibular e palatina maxilar e lâmina cortical do canal incisivo foi associada à reabsorção radicular apical. Os planos de tratamento ortodônticos devem considerar cuidadosamente a proximidade da raiz com a placa cortical maxilar.

Chung *et al.*¹² afirmaram que, embora o canal incisivo não seja considerado uma estrutura anatômica que limite o movimento dentário, tem recebido atenção por causa da possibilidade de invasão cirúrgica e complicações associadas à sua proximidade com os incisivos centrais superiores. Nos dois casos ilustrados, a protrusão labial foi melhorada por retração de corpo em massa (>8mm) com dispositivos temporários de ancoragem. Tomografias computadorizadas *cone-beam* mostraram que as raízes dos incisivos superiores se aproximaram do canal incisivo após a retração e a raiz de um incisivo central superior estava em contato direto com o canal incisivo, com reabsorção radicular severa, mas com vitalidade e oclusão estáveis a longo prazo. Concluíram que a reabsorção radicular poderia estar relacionada com a grande quantidade de movimentação radicular e retração anterior nos dois pacientes, entretanto, a localização anatômica do canal incisivo e a possibilidade de invasão após a movimentação dentária devem ser cuidadosamente monitoradas nos casos de

retração máxima, para prevenir potenciais complicações.

Chang *et al.*¹⁸ apresentaram um caso de alinhamento de caninos superiores impactados bilateralmente nos incisivos superiores de um paciente com 12 anos de idade, do sexo masculino. Além da Classe II esquelética e vestibularização dos incisivos superiores, foi evidenciada reabsorção radicular avançada em todos os incisivos superiores, por impacção dos caninos. Foram empregados arcos segmentados, para movimentar cuidadosamente os caninos impactados, evitando maior reabsorção radicular dos incisivos superiores e dois mini-implantes palatinos, para distalização da dentição maxilar. Após 25 meses de tratamento, os caninos superiores foram alinhados corretamente, sem apresentar reabsorção radicular adicionais dos incisivos superiores.

Arita *et al.*¹⁹ investigaram os efeitos da diabetes nos movimentos dentários e reabsorção radicular induzida em ratos. Foram analisados 23 ratos: sete no grupo controle, nove no grupo com diabetes e sete no grupo de diabéticos com insulina. O movimento dentário foi medido utilizando imagens de tomografia microcomputadorizada. Para determinar a quantidade de reabsorção radicular, as superfícies mesiais das raízes mesial e distal do primeiro molar foram analisadas por microscopia eletrônica de varredura e microscopia de varredura a laser. Concluíram que a diabetes reduziu significativamente o movimento dentário ortodôntico e a reabsorção radicular induzida ortodonticamente em ratos. A regulação do nível de glicose no sangue por meio da administração de insulina reduziu em grande parte estas respostas anormais à aplicação da força ortodôntica.

Rey, Smit e Gamboa²⁰ descreveram como idiopática a reabsorção radicular na qual não se pode identificar a causa para sua ocorrência. É uma patologia rara, que na maioria das vezes é detectada como um achado fortuito radiológico, como no caso relatado neste artigo, encontrada em uma paciente jovem que procurou tratamento ortodôntico. Essa forma de reabsorção externa inicia apicalmente e progride coronariamente, provocando o arredon-

damento e encurtamento gradual do ápice radicular. A paciente foi informada dos riscos e assinou um termo de consentimento para iniciar o tratamento, aceitando as limitações do tratamento, com risco de perda dos dentes. O tratamento ortodôntico foi conduzido com forças leves e houve melhora significativa da estética, mas os espaços não puderam ser completamente fechados, a oclusão ficou aquém do ideal e houve progressão da reabsorção radicular. Ao final do tratamento ortodôntico, os dentes anteriores superiores e inferiores receberam contenções fixas.

Lee e Lee²¹ elucidaram a evidência de falta de pesquisa para apoiar a crença de que o tratamento do canal radicular pode ser considerado para parar ou diminuir a reabsorção radicular apical externa. Compararam o grau de reabsorção radicular apical externa de dentes tratados endodonticamente com contralaterais com polpa vital após tratamento ortodôntico fixo. Analisaram 35 pacientes com idade de 25,23 ± 4,92 anos que tinham pelo menos um dente tratado endodonticamente antes do tratamento ortodôntico. Realizaram radiografias panorâmicas digitais de cada paciente tomadas no início e final do tratamento ortodôntico para medir a reabsorção radicular apical externa. O resultado encontrado foi que a reabsorção radicular apical externa pode sofrer influência da idade do paciente, duração do tratamento, tipo de tratamento e patologia periapical. Concluíram que dentes com tratamento do canal radicular sofrem menos reabsorção radicular apical externa que os dentes contralaterais com polpa vital e o tratamento endodôntico pode ser requerido para parar ou diminuir reabsorções graves durante o tratamento ortodôntico.

Consolaro²² afirmou que o processo de paralisação da reabsorção das estruturas dentárias, relacionadas ao tratamento ortodôntico, acontece duas semanas após suspensão de forças aplicadas, no entanto, a regularização da superfície compatível a um ligamento periodontal normal ocorre de cinco a seis semanas, tempo necessário para a recomposição da camada de cementoblastos. As FIGURAS 5 a 7 exemplificam esta paralisação com um caso do autor.



FIGURA 5 – Radiografia periapical evidenciando reabsorção severa no elemento dental 11, espessamento do ligamento periodontal e reabsorção óssea angular após 6 meses de alinhamento e nivelamento, iniciado 6 meses após contenção de expansão maxilar cirurgicamente assistida.



FIGURA 6 – Radiografia periapical evidenciando neoformação óssea e aspecto próximo da normalidade do ligamento periodontal, 2 meses após a tomada radiográfica anterior e remoção do aparelho ortodôntico, com interrupção do tratamento.



FIGURA 7 – Radiografia periapical evidenciando reorganização periodontal e neoformação óssea, na região perirradicular e onde ocorreu a disjunção cirúrgica, 4 anos e 6 meses após a primeira tomada radiográfica de controle (FIGURA 5).

Discussão

As reabsorções radiculares ocorrem em aproximadamente 90% dos dentes permanentes de pacientes submetidos a tratamento ortodôntico e são, na maioria das vezes, pequenas ou insignificantes e quase sempre reparadas⁶. Inevitáveis na prática ortodôntica, silenciosas e assintomáticas, são consideradas clinicamente aceitáveis e geralmente não comprometem a função, mas um considerável percentual destas reabsorções, entre 10%² e 18%⁹ pode ser severo e evoluir até perda do elemento dentário.

A etiologia da reabsorção radicular parece ser multifatorial, englobando o hospedeiro e fatores ambientais^{3,5}, como a forma radicular⁹, a susceptibilidade de cada indivíduo, duração do tratamento^{1,3,5,6,21}, a quantidade de força aplicada durante a movimentação ortodôntica^{1,3,5,6}, tratamentos envolvendo extrações, grandes retrações de incisivos superiores, terapia prolongada e/ou ápice completamente formado no início do tratamento ortodôntico¹⁰, a idade do paciente²¹, presença de lesão apical²¹, a densidade óssea¹¹, a localização anatômica do canal incisivo e a possibilidade de invasão após a movimentação dentária¹⁷, proximidade do ápice radicular com a lâmina cortical vestibular e palatina¹⁶, dentes próximos impactados¹⁸, tipo de movimento⁵, presença de diabetes descompensada¹⁹, fatores genéticos⁸, onicofagia⁹ e pode ser até idiopática²⁰.

Por outro lado, algumas variáveis foram descartadas como agravantes da reabsorção, como etnia, gênero, tipo de oclusão^{5,9} e tipo de aparelho ortodôntico utilizado⁹. Não foi encontrada diferença estatística significativa na quantidade de reabsorção quando comparados tratamentos efetuados com aparelhos convencionais e autoligados¹², autoligados passivos e convencionais¹³, aparelho de Herbst¹⁴, alinhadores e fixos^{1,15}.

A recomendação de se fazer controle radiográfico após 6-9 meses do início do tratamento é motivada pelos achados de Levander & Malmgren⁹. Neste estudo, o número de dentes com reabsorção severa (com mais de 2 mm de reabsorção apical) após o tratamento ortodôntico foi

significativamente maior em dentes com reabsorções menores ou contorno irregular radicular identificados nesta radiografia tomada pouco após o início do tratamento ortodôntico.

Quando identificada a reabsorção externa importante, por radiografia^{9,12,20} ou tomografia computadorizada¹⁴, pode ser indicada uma parada na movimentação dentária, considerada benéfica para redução da reabsorção radicular¹, pois há evidência que uma pausa de dois a três meses no tratamento diminui a reabsorção radicular total⁵. O processo de paralização da reabsorção das estruturas dentárias relacionadas ao tratamento ortodôntico acontece duas semanas após suspensão de forças aplicadas, no entanto, a regularização da superfície compatível a um ligamento periodontal normal, deverá permanecer de cinco a seis semanas até a deposição de um novo cimento²².

Também foi sugerido o tratamento endodôntico do dente afetado para parar ou diminuir a reabsorção radicular, pois foi encontrada evidência que dentes com tratamento endodôntico sofrem menos reabsorção radicular apical externa que os dentes contralaterais com polpa vital²¹.

Conclusão

A reabsorção radicular é um efeito indesejado e presente em boa parte dos tratamentos ortodônticos, por isso a importância de informar o paciente sobre seu risco de acontecer e consequências e do ortodontista saber como gerenciar este problema, quando ele ocorrer. O profissional deve estar atento, independente do tipo de aparelho utilizado, à magnitude da força ortodôntica empregada, histórico de traumatismo dentário, morfologia radicular, quantidade de movimento dentário necessário, tempo total estimado de tratamento, condições sistêmicas e anatômicas locais. Os dentes mais susceptíveis à reabsorção parecem ser os incisivos centrais superiores, por isso recomenda-se radiografá-los de 6-9 meses após o início do tratamento ortodôntico e, se houver indícios de reabsorção, utilizar forças leves ou até interromper a aplicação de forças por dois ou três meses e acompanhar radiograficamente a evolução do tratamento.

Root resorption and orthodontic treatment: Literature review

Abstract

Root resorption can cause root shortening and even tooth loss in a silent and asymptomatic manner, so it is important to know and identify the risk factors that cause and contribute to its occurrence, so that it can be managed during treatment orthodontic. The prognosis of resorption due to orthodontic treatment is generally favorable, because in most cases the resorption process ceases after force removal, followed by recomposition of the cementoblasts layer, leaving the root with a rounded appearance. The purpose of this study was to elaborate a literary review on the risk factors of root resorption and how to proceed in case of occurrence. It was concluded that root resorption is an undesirable effect and present in most orthodontic treatments, so it is important to inform the patient about its risk of occurrence and consequences and the orthodontist to know how to manage this problem when it occurs. The professional should be aware, regardless of the type of the appliance used, the magnitude of the orthodontic force employed, history of dental trauma, root morphology, amount of dental movement required, estimated total time of treatment, local systemic and anatomical conditions. The most susceptible teeth to resorption appears to be the maxillary central incisors, therefore it is recommended to x-ray them 6-9 months after the beginning of the orthodontic treatment and, if there are signs of resorption, use light forces or even interrupt the application of forces for two or three months and to monitor the progression of the treatment radiographically.

Descriptors: Diagnosis. Orthodontics. Root Resorption.

Referências

- Roscoe MG, Meira JB, Cattaneo PM. Association of orthodontic force system and root resorption: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015;147(5):610-26.
- Consolaro A. O conceito de reabsorções dentárias e por que não induzem dor nem necrose pulpar! *Dental Press Endod.* 2011;1(1):6-11.
- Nascimento GJF, Emiliano GBG, Silva IHM, Carvalho RA, Galvão HC. Mecanismo, Classificação e Etiologia das Reabsorções Radiculares. *R Fac Odontol Porto Alegre.* 2006;47(3):17-22.
- Weltman B, Vig KWL, Fields HW, Shanker S, Kaizar EE. Root resorption associated with orthodontic tooth movement: a systematic review. *American Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137(4):462-76.
- Capeloza Filho L, Silva Filho OG. Reabsorção Radicular na Clínica Ortodôntica: Atitudes para uma Conduta Preventiva. *Rev Dental Press Ortod Ortop Fac.* 1998;3(1):104-26.
- Bramante CM, Berbert A, Moraes IG, Bernardelli N, Garcia RB. Anatomia das cavidades pulpares: aspectos de interesse à endodontia. Rio de Janeiro: Pedro Primeiro, 2000.
- Sharab LY. Genetic and treatment-related risk factors associated with external apical root resorption (EARR) concurrent with orthodontia. *Orthod Craniofac Res.* 2015;18(Suppl 1):71-82.
- Levander E, Malmgren O. Evaluation of the risk of root resorption during orthodontic treatment: A study of upper incisors. *Eur J Orthod.* 1988;10(1):30-8.
- Maués CP, do Nascimento RR, Vilella OV. Severe root resorption resulting from orthodontic treatment: prevalence and risk factors. *Dental Press J Orthod.* 2015;20(1):52-8.
- Scheibel PC, Ramos AL, Iwaki LCV, Micheletti KR. Analysis of correlation between initial alveolar bone density and apical root resorption after 12 months of orthodontic treatment without extraction. *Dental Press J Orthod.* 2014;19(5):97-102.
- Chen W, Haq AA, Zhou Y. Root resorption of self-ligating and conventional preadjusted brackets in severe anterior crowding Class I patients: a longitudinal retrospective study. *BMC Oral Health.* 2015;15(115). doi: 10.1186/s12903-015-0100-0.
- Liu Y, Guo HM. Comparison of root resorption between self-ligating and conventional brackets using cone-beam CT. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue.* 2016;25(2): 238-41.
- Schwartz JP, Raveli TB, Almeida KCM, Schwartz Filho HO, Raveli DB. Cone beam computed tomography study of apical root resorption induced by Herbst appliance. *J Appl Oral Sci.* 2015;23(5):479-85.
- Elhaddaoui R, Qoraich HS, Bahije L, Zaoui F. Orthodontic aligners and root resorption: A systematic review. *Int Orthod.* 2017;15(1):1-12.
- Nakada T, Motoyoshi M, Horinuki E, Shimizu N. Cone-beam computed tomography evaluation of the association of cortical plate proximity and apical root resorption after orthodontic treatment. *J Oral Sci.* 2016;58(2):231-6.
- Chung CJ, Choi YJ, Kim KH. Approximation and contact of the maxillary central incisor roots with the incisive canal after maximum retraction with temporary anchorage devices: Report of 2 patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2015;148(3):493-502.
- Chang NY, Park JH, Lee MY, Cho JW, Cho JH, An KY, et al. Orthodontic Treatment of Maxillary Incisors with Severe Root Resorption Caused by Bilateral Canine Impaction in a Class II Division 1 Patient. *J Clin Pediatr Dent.* 2016;40(2):161-8.
- Arita K, Hotokezaka H, Hashimoto M, Nakano-Tajuma T, Kurohama T, Kondo T, et al. Effects of diabetes on tooth movement and root resorption after orthodontic force application in rats. *Orthod Craniofac Res, Oxford, v. 19, n. 2, p. 83-92, May 2016.*
- Rey D, Smit RM, Gamboa L. Orthodontic treatment in patient with idiopathic root resorption: a case report. *Dental Press J Orthod.* 2015;20(1):108-17.
- CONSOLARO, A. Reabsorção dentária nas especialidades clínicas. 3. ed. Maringá: Dental Press, 2012. 816 p.
- Lee YJ, LEE TY. External root resorption during orthodontic

- treatment in root-filled teeth and contralateral teeth with vital pulp: A clinical study of contributing factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;149(1):84-91.
22. Lopatiene K, Dumbravaite A. Risk factors of root resorption after orthodontic treatment. *Stomatologija.* 2008;10(3):89-95.