

**TRATAMENTO RESTAURADOR ATRAUMÁTICO (ART) E MANEJO DA
DOENÇA CÁRIE EM ADULTOS MAIORES: UMA REVISÃO**

ATRAUMATIC RESTORATIVE TREATMENT (ART) AND CARIES MANAGEMENT
IN OLDER ADULTS: A REVIEW

Ricardo Barbosa-Lima

Graduando em Odontologia - Universidade Federal de Sergipe - UFS, Lagarto/SE.

Sabrina Nascimento Ribeiro

Graduanda em Odontologia - Universidade Federal de Sergipe - UFS, Lagarto/SE.

Amanda Lopes

Graduanda em Odontologia - Universidade Federal de Sergipe - UFS, Lagarto/SE.

Juliely Nascimento Furtado de Moura

Graduanda em Odontologia - Universidade Federal de Sergipe - UFS, Lagarto/SE.

Luiz Fernando Andrade Matos

Graduando em Odontologia - Universidade Federal de Sergipe - UFS, Lagarto/SE.

Nathan Henrique de Santana Fontes

Graduando em Odontologia - Universidade Federal de Sergipe - UFS, Lagarto/SE.

Katharina Morant Holanda de Oliveira-Vanderlei

Professora Adjunta da Graduação em Odontologia - Universidade Federal de Sergipe -
UFS, Lagarto/SE.

Instituição: Universidade Federal de Sergipe - UFS, Lagarto/SE.

Categoria: Artigos de Revisão

Correspondência: Ricardo Barbosa-Lima. Avenida Gov. Marcelo Déda, São José, Lagarto, Sergipe, Brasil. 49400-000. (79) 3632-2082. ricardoblma17@gmail.com.

RESUMO

A doença cárie afeta indivíduos de várias faixas etárias, incluindo adultos maiores. Diversas abordagens individuais e comunitárias foram desenvolvidas e investigadas para o tratamento de lesões cariosas, como o tratamento restaurador atraumático (ART). O objetivo deste artigo é apresentar as evidências sobre o ART no tratamento da cárie em adultos maiores. Foi realizada uma revisão da literatura nas bases de dados PubMed, BVS e SciELO por meio de uma combinação de descritores, selecionando estudos publicados nos últimos dez anos. O ART é uma técnica minimamente invasiva que preserva a estrutura dentária saudável, removendo tecidos cariados usando apenas instrumentos manuais cortantes. No que se refere ao desempenho clínico das restaurações por ART em relação às restaurações convencionais, as taxas de sobrevida são comparáveis, embora o ART esteja associado à uma melhor relação custo-benefício pois requer menos recursos materiais. No entanto, é necessário ressaltar que existem limitações na técnica, especialmente em áreas interproximais e de raiz. Sendo assim, o tratamento restaurador atraumático pode ser considerado uma alternativa viável para o tratamento de algumas lesões de cárie em adultos maiores, especialmente aqueles que têm limitações no acesso aos serviços de saúde bucal e precisam de abordagens mais acessíveis em instituições de cuidados. As evidências atuais suportam o uso do ART em adultos maiores, permitindo ações de prevenção e reabilitação que preservam a estrutura dental saudável e são acessíveis em vários cenários, reduzindo a perda dentária nesta faixa etária.

Palavras-chave: Tratamento; Cárie Dentária; Saúde Bucal; Literatura de Revisão como Assunto.

ABSTRACT

Caries disease affects individuals in various age groups, including older adults. Several individual and community approaches have been developed and investigated for the treatment of carious lesions, such as atraumatic restorative treatment (ART). The objective of this article is to present evidence about ART in the treatment of caries in older adults. A literature review was carried out in the PubMed, BVS and SciELO databases using a combination of descriptors, selecting studies published in the last ten years. ART is a minimally invasive technique that preserves healthy tooth structure, removing decayed tissues using only sharp hand instruments. In relation to the clinical performance of ART restorations compared to conventional restorations, survival rates are comparable, although ART is associated with a better cost-benefit ratio, as it requires less material resources. However, it is necessary to emphasize that there are limitations in the technique, especially in interproximal and root areas. Thus, ART can be considered a viable alternative for the treatment of some caries lesions in older adults, especially those who have limited access to oral health services and need more accessible approaches in long-term care institutions. Current evidence supports the use of ART in older adults, allowing prevention and rehabilitation actions that preserve healthy dental structure and are accessible in various settings, reducing tooth loss in this age group.

Keywords: Treatment; Dental Caries; Oral Health; Review Literature as Topic.

INTRODUÇÃO

A doença de cárie afeta indivíduos de todas as idades em todos os países do mundo. É uma doença crônica de caráter progressivo e multifatorial que provoca a destruição dos tecidos minerais dos dentes, sendo considerada uma das principais causas de perda dentária em todas as faixas etárias no mundo. A prevalência de lesões de cárie nas mais diversas populações depende de vários fatores, como hábitos de higiene bucal, hábitos alimentares, acesso aos serviços de saúde bucal e um conjunto de aspectos socioeconômicos e demográficos (KASSEBAUM *et al.*, 2015; FRENCKEN *et al.*, 2017; LÓPEZ *et al.*, 2017; MATHUR; DHILLON, 2018; HAWORTH *et al.*, 2020).

Por se tratar de um desfecho multifatorial, a cárie dentária é considerada como um resultado complexo de vários componentes biológicos, comportamentais, socioeconômicos e ambientais, tornando a prevenção e o controle dessa doença um verdadeiro desafio para os sistemas de saúde. Vários países ao redor do mundo consideram a doença cárie um sério problema de saúde pública, especialmente os que estão em desenvolvimento (KASSEBAUM *et al.*, 2015; FRENCKEN *et al.*, 2017; LÓPEZ *et al.*, 2017; MATHUR; DHILLON, 2018; HAWORTH *et al.*, 2020).

Em adultos maiores, a prevalência de doença de cárie é frequentemente considerada moderada ou grave. Embora tenham sido alcançados avanços significativos na luta contra a doença em vários países, não é incomum encontrar populações totalmente vulneráveis a este desfecho negativo de saúde bucal. Vale ressaltar que as populações afetadas por cárie geralmente apresentam baixos níveis de higiene bucal, outras doenças bucais concomitantes e comprometimento das funções mastigatórias, além dos possíveis impactos estéticos e sistêmicos associados (MATTILA *et al.*, 2010; KASSEBAUM *et al.*, 2015; FRENCKEN *et al.*, 2017; MATHUR; DHILLON, 2018; HAWORTH *et al.*, 2020).

Nesse contexto, abordagens comunitárias e individuais têm sido extensivamente estudadas para melhorar a assistência em saúde bucal, com o objetivo de controlar a doença cárie e suas sequelas, especialmente a perda dentária. Biologicamente, a prevenção da cárie é baseada em uma relação saudável entre o biofilme oral e os tecidos minerais dos dentes.

Quando há desorganização deste biofilme, provocada principalmente pela escovação, a agressão causada pelos produtos ácidos das bactérias aos dentes é controlada, mantendo-os mineralizados. Além disso, com o avanço da ciência, a incorporação de fluoretos na água e nos dentífrícios favoreceu significativamente a redução da prevalência de lesões cáries em todo o mundo (BADARÓ *et al.*, 2019; LEDDER *et al.*, 2019; TASHIRO *et al.*, 2019).

No entanto, quando lesões cáries já se instalaram nos tecidos dentais, não há como regredir biologicamente. Quando o desequilíbrio entre o biofilme dental e os tecidos minerais dos dentes provoca cavitações na estrutura mineral, popularmente conhecidas como “manchas” ou “buracos pretos”, estas alterações não podem ser revertidas para o estágio inicial, apenas paralisadas. Após o diagnóstico, é necessário restaurar a estrutura dentária perdida (WONG; SUBAR; YOUNG, 2017; GONZÁLEZ-CABEZAS; FERNÁNDEZ, 2018; LI *et al.*, 2018).

Na odontologia, a abordagem convencional para lesões de cárie cavitadas envolve a remoção de tecido cariado (com instrumentos manuais afiados ou brocas) e o preenchimento da cavidade com algum material restaurador, geralmente resinas compostas. Considerando os avanços no entendimento da biologia do complexo dentino-pulpar, novas filosofias restauradoras advogam corretamente pela remoção parcial e seletiva, removendo o tecido cariado que não pode ser remineralizado após a selagem da cavidade e mantendo os tecidos afetados que são passíveis de remineralização, preservando o máximo da estrutura mineral remanescente (WONG; SUBAR; YOUNG, 2017; GONZÁLEZ-CABEZAS; FERNÁNDEZ, 2018; LI *et al.*, 2018; ALSADAT *et al.*, 2018).

Com base nessa filosofia, abordagens mais conservadoras têm sido investigadas no manejo clínico de lesões de cárie. Em teoria, estas podem ser mais simples do que as convencionais e exigem, na maioria dos casos, menos equipamentos e recursos, ampliando o tratamento da doença cárie em contextos desfavoráveis. Além disso, não é incomum observar relatos de pacientes - crianças, adultos e adultos maiores - com ansiedade em relação ao tratamento restaurador convencional e preferência por abordagens mais simplistas (LIN; WU; YI, 2017; LI *et al.*, 2018; ALSADAT *et al.*, 2018; ALFOTAWI *et al.*, 2019).

Sendo assim, considerando abordagens odontológicas minimamente invasivas e resolutivas, surgiu o tratamento restaurador atraumático (ART). Embora investigada inicialmente em crianças, novas evidências trouxeram esta abordagem no controle da doença de cárie em outras faixas etárias, como adultos maiores (SIMON; BHUMIKA; NAIR, 2015; FRENCKEN, 2017; LEAL *et al.*, 2018). Portanto, o objetivo deste artigo é apresentar as evidências sobre o ART no manejo da cárie em adultos maiores.

MÉTODOS

Uma revisão da literatura foi realizada nas bases de dados *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE/PubMed), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). A questão norteadora para o desenvolvimento deste artigo foi: quais são as evidências disponíveis sobre o uso de tratamentos restauradores atraumáticos em adultos maiores?

Foram selecionados estudos relacionados ao objetivo, sem restrições no desenho metodológico, publicados nos últimos dez anos. Sendo assim, estudos transversais, longitudinais e clínicos foram considerados, além de outras revisões de literatura que permitissem a discussão de aspectos conceituais pertinentes.

A busca no banco de dados foi realizada por meio de uma série de combinações de palavras-chave: “cárie dentária”, “epidemiologia”, “idosos”, “tratamento”, “prevenção”, “tratamento restaurador atraumático” e “saúde bucal”, além dos seus semelhantes em língua inglesa. Ao todo, 48 publicações científicas foram selecionadas para embasar esta revisão de atualização. O período de consulta nas bases de dados ocorreu entre novembro de 2019 e abril de 2020.

TRATAMENTO RESTAURADOR ATRAUMÁTICO: A TÉCNICA

O tratamento restaurador atraumático é uma abordagem minimamente invasiva para o tratamento da doença de cárie. Embora provoque dúvidas em muitos profissionais, é uma

modalidade de tratamento definitiva, cujo sucesso clínico não requer novas abordagens para o problema inicial. No ART, não são utilizadas brocas para remoção da cárie e preparação de cavidades para compósitos. Em vez disso, apenas instrumentos manuais afiados e cimento de ionômero de vidro são usados para preparar e selar a cavidade (DORRI *et al.*, 2015; SIMON; BHUMIKA; NAIR, 2015; FRENCKEN, 2017; LEAL *et al.*, 2018).

Normalmente, o ART é indicado para cavidades oclusais rasas e médias. As cavidades proximais podem ser limitadas devido ao contato interproximal, assim como as profundas dependem de alguns fatores, como sinais de envolvimento pulpar (principalmente dor espontânea) e o risco de exposição pulpar durante a escavação. A profundidade e a seletividade da escavação variam de acordo com o prognóstico da dentina remanescente (DORRI *et al.*, 2015; SIMON; BHUMIKA; NAIR, 2015; FRENCKEN, 2017; LEAL *et al.*, 2018). Embora exista um consenso de que as cavidades rasas e médias devam ser escavadas até que a dentina firme seja encontrada, nas cavidades profundas e muito profundas, a porção mais profunda (composta por dentina afetada, levemente desorganizada e mais macia) pode ser mantida (FRENCKEN; LEAL; NAVARRO, 2012; SCHWENDICKE *et al.*, 2016).

O selamento da cavidade é realizado com cimento de ionômero de vidro (CIV). Este material possui biocompatibilidade bastante favorável e presa química, além de liberar flúor, auxiliando na remineralização da estrutura mineral remanescente. A consistência fluida do CIV garante o escoamento para o fundo da cavidade e paredes circundantes, selando-a adequadamente ((FRENCKEN; LEAL; NAVARRO, 2012; DORRI *et al.*, 2015; SCHWENDICKE *et al.*, 2016; URQUHART *et al.*, 2019). Alguns autores relatam que o ART pode estar associado a menores níveis de ansiedade em relação ao tratamento odontológico, embora seja um ponto controverso na literatura. Entretanto, os efeitos desta abordagem no controle da cárie são reais e bem estabelecidos para dentes deciduos e permanentes (URQUHART *et al.*, 2019; KUMARI *et al.*, 2019; ARROW; KLOBAS, 2019).

De modo geral, as restaurações usando a técnica ART podem ter desempenho clínico semelhante às restaurações convencionais com outros materiais restauradores, como o

amálgama. Tem as vantagens de ser mais rápida, acessível e econômica que os procedimentos convencionais. Apesar das limitações clínicas, o ART é uma estratégia valiosa para o tratamento de lesões cáries e para o controle da doença cárie em indivíduos ou comunidades pouco atendidos pelos serviços de saúde bucal (FRENCKEN; LEAL; NAVARRO, 2012; DE AMORIM *et al.*, 2018; GIACAMAN *et al.*, 2018).

TRATAMENTO RESTAURADOR ATRAUMÁTICO EM ADULTOS MAIORES

Abordagens restauradoras em adultos maiores são necessárias devido à prevalência de lesões de cárie nesta faixa etária ser consideravelmente alta em diversas populações. Isso significa que novas perspectivas sobre a doença cárie, incluindo modalidades de tratamento, devem ser investigadas. Embora os adultos maiores frequentemente sejam parcial ou totalmente desdentados, o envelhecimento ativo e a morbidade reduzida têm proporcionado cada vez mais indivíduos saudáveis nesta faixa etária, incluindo a saúde bucal (SAINTRAIN *et al.*, 2018; ISLAS-GRANILLO *et al.*, 2019; NAAVAAL *et al.*, 2019).

A doença de cárie em idosos está relacionada com a redução da qualidade de vida e com o baixo desempenho nas atividades da vida diária. Por esse motivo, abordagens eficazes para prevenção e controle de lesões de cárie são críticas na proteção da saúde bucal durante esse período da vida, preservando a dentição natural com procedimentos resolutivos (SAINTRAIN *et al.*, 2018; ISLAS-GRANILLO *et al.*, 2019; NAAVAAL *et al.*, 2019; DA MATA *et al.*, 2019).

Para adultos maiores, o ART pode ter algumas vantagens sobre as técnicas convencionais. É importante ressaltar que parte dos idosos que necessitam de procedimentos restauradores são institucionalizados e não têm acesso aos serviços de saúde bucal, seja pela falta desse serviço nas instituições ou pela limitação de mobilidade, frequentemente observada nesse período da vida. Portanto, abordagens menos complexas e acessíveis podem levar a opções de tratamento mais viáveis para a doença cárie neste contexto (DA MATA; ALLEN, 2015; ALLEN; DA MATA; HAYES, 2019).

TRATAMENTO RESTAURADOR ATRAUMÁTICO *VERSUS* TÉCNICAS CONVENCIONAIS EM ADULTOS MAIORES

Alguns estudos avaliaram a experiência de adultos maiores com ART e abordagens convencionais. Conforme relatado por da Mata e colaboradores (2015a), essa técnica não invasiva pode melhorar a higiene bucal dos participantes, além de estar associada a uma percepção subjetiva positiva deles em relação ao tratamento, considerando-o satisfatório e avaliando melhor sua própria saúde bucal após a intervenção. Em um estudo controlado randomizado, os autores investigaram 99 idosos e usaram o instrumento *Oral Health Impact Profile* (OHIP) para avaliar seus resultados em saúde bucal (DA MATA *et al.*, 2015a).

Anteriormente, da Mata e colaboradores (2014) avaliaram a relação de custo-efetividade entre o ART e uma abordagem convencional. Após um ensaio clínico randomizado envolvendo 82 pacientes adultos maiores e 260 restaurações, os autores concluíram que o custo de uma restauração pelo ART foi significativamente menor que o custo pela abordagem convencional. Além disso, a taxa de sobrevida das restaurações após um ano de intervenção foi de 91,1% para o ART e 97,7% para abordagem convencional. A relação de custo-efetividade estabelecida foi de 0,18 e 0,29, respectivamente, sugerindo desempenho clínico satisfatório associado ao baixo custo para o ART (DA MATA *et al.*, 2014).

Em 2015, da Mata e colaboradores avaliaram a taxa de sobrevida das restaurações realizadas pela técnica ART e pelas técnicas convencionais em adultos maiores. Considerando 99 pacientes envolvidos em 217 restaurações, os autores identificaram taxas de sobrevida de 85,4% para restaurações ART 90,9% para técnicas convencionais. Cruz-Gonzalez e Marín-Zuluaga (2016) avaliaram o desempenho das restaurações de lesões de cárie radicular pela técnica ART, comparando com técnicas convencionais em adultos maiores institucionalizados. 174 restaurações foram avaliadas em 75 pacientes e as taxas de sobrevida foram de 81% para restaurações ART e 92,9% para técnicas convencionais (DA MATA *et al.*, 2015b; CRUZ-GONZALES; MARÍN-ZULUAGA, 2016).

Evoluindo na linha do tempo, da Mata e colaboradores (2019) avaliaram a taxa de sobrevida das restaurações realizadas pela técnica ART em adultos maiores, comparando-as com restaurações convencionais após cinco anos. Em seus resultados, considerando 99 pacientes e 300 restaurações, os autores concluíram que não houve diferenças estatisticamente significantes entre os grupos e que as restaurações realizadas pela técnica de ART apresentaram sobrevida comparável às restaurações convencionais (85% e 79%, respectivamente) (DA MATA *et al.*, 2019).

TRATAMENTO RESTAURADOR ATRAUMÁTICO EM CÁRIE RADICULAR EM ADULTOS MAIORES

Estima-se que até 23,7% das pessoas com mais de 65 anos desenvolvam cárie radicular. Este fenômeno está diretamente relacionado com o aumento das recessões gengivais e da quantidade de superfícies radiculares expostas ao ambiente oral. Além disso, limitações na capacidade de higiene bucal podem influenciar diretamente na ocorrência deste desfecho e contribuir para o aumento da doença cárie, especialmente na região radicular (GILBOA *et al.*, 2012; MEYER-LUECKEL; MACHIULSKIENE; GIACAMAN, 2019).

Apesar da alta prevalência de cárie radicular em adultos maiores, abordagens minimamente invasivas para esta condição, incluindo o ART, foram pouco estudadas e carecem de avaliações sistemáticas (MEYER-LUECKEL; MACHIULSKIENE; GIACAMAN, 2019). Apesar do ART ter sido desenvolvido visando comunidades vulneráveis socioeconomicamente, suas fronteiras foram expandidas e a técnica é considerada em diferentes contextos. Nesta perspectiva, tratando-se de lesões cariosas radiculares em adultos maiores, o ART pode ser utilizado em ambientes domiciliares e no consultório (GOSTEMEYER *et al.*, 2019).

Gilboa e colaboradores (2012) avaliaram o desempenho do ART em lesões radiculares interproximais. Após 80 meses de acompanhamento, os autores verificaram que restaurações de alta qualidade sobreviveram em média 74 meses e a sobrevida cumulativa foi de 77,4% no fim do estudo (GILBOA *et al.*, 2012). Gil-Montoya e colaboradores (2014)

compararam o desempenho do ART em lesões de cáries radiculares com o auxílio de um solvente (Carisolv®) em adultos maiores. Em seus resultados, após dois anos de acompanhamento de 81 restaurações, a taxa de sobrevida foi superior a 62%, embora o agente químico não tenha modificado significativamente este desfecho (GIL-MONTOYA *et al.*, 2014).

Por outro lado, uma metanálise de ensaios clínicos apontou desfechos diferentes entre as técnicas convencionais e o ART em lesões cariosas radiculares. Para Gostemeyer e colaboradores (2019), o ART esteve associado a um maior risco de falha em relação à técnica convencional em adultos maiores. Entretanto, considerando a qualidade e o risco de viés dos estudos científicos avaliados, evidências mais robustas são necessárias para suportar esta afirmação (GOSTEMEYER *et al.*, 2019).

É válido considerar que o desempenho do ART depende do controle da contaminação e do preparo da cavidade durante a colocação das restaurações. Além disso, dificuldades na adesão do CIV nas cavidades em raiz devem ser levadas em consideração pois não é possível fazer preparos retentivos e frequentemente este material é colocado em lesões mais aplainadas, sendo este outro fator estritamente associado à sobrevida de restaurações com diversos materiais restauradores, incluindo o CIV (WIERICHS; MEYER-LUECKEL, 2015; GOSTEMEYER *et al.*, 2019).

ODONTOLOGIA MINIMAMENTE INVASIVA EM ADULTOS MAIORES

Com estimativas no aumento do número de adultos maiores nos próximos anos, os sistemas de saúde, incluindo os serviços de saúde bucal, devem estar preparados para cuidar cada vez mais destes pacientes em um futuro próximo. Com dentes naturais cada vez mais saudáveis, os adultos maiores são fortes candidatos para procedimentos restauradores minimamente invasivos. Embora o envelhecimento saudável esteja crescendo, vários indivíduos atingem esse período da vida com várias fragilidades que podem comprometer a capacidade de higiene bucal, entre outras funções, tornando-os suscetíveis a doenças bucais, como a doença cárie (DE MARCHI *et al.*, 2012; HAYES *et al.*, 2014a; HAYES *et al.*, 2014b; GOULART *et al.*, 2019).

Nessa população, abordagens mais conservadoras que preservem a estrutura dentária devem ser incentivadas e desenvolvidas pelos profissionais. Devemos deixar de lado a cultura mutiladora que causa a perda precoce dos elementos dentários e considerar que adultos maiores necessitam de ações preventivas tanto quanto de ações curativas e reabilitadoras. Considerando as fraquezas dos sistemas de saúde, evitar o comprometimento dentário parece ser a medida mais eficaz para intervir nesses desfechos. Assim, o ART pode desempenhar um papel importante nas abordagens dentárias para adultos maiores, tratando a doença cárie antes que ela progrida e provoque sequelas (DE MARCHI *et al.*, 2012; HAYES *et al.*, 2014a; HAYES *et al.*, 2014b; GOULART *et al.*, 2019).

A técnica ART pode ser útil no tratamento de dentes permanentes cariados em adultos maiores. No entanto, devemos considerar que essa faixa etária é frequentemente afetada por cárie radicular e interproximal, fato que pode limitar o uso dessa abordagem. Nesse contexto, outras abordagens minimamente invasivas devem ser investigadas para alcançar plenamente a saúde bucal de idosos considerando, sempre que possível, o uso de ART, principalmente em indivíduos que necessitam de abordagens em domicílios e instituições de cuidado (FEATHERSTONE; DOMEJEAN, 2012; HOLMGREN; ROUX; DOMEJEAN, 2013; WADIA, 2019).

CONCLUSÃO

A odontologia minimamente invasiva para adultos maiores, incluindo o tratamento restaurador atraumático, pode ser uma alternativa segura, econômica e acessível no tratamento da doença cárie, principalmente em indivíduos com acesso limitado a serviços de saúde bucal. Considerando a necessidade emergente de promover a saúde bucal nessa faixa etária, estratégias que demandam baixos recursos e possuem alto impacto na saúde bucal devem ser consideradas em nível individual e coletivo para adultos maiores, reduzindo as disparidades em saúde e promovendo qualidade de vida durante este período da vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kassebaum NJ, Bernabé E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJ, Marcenes W. Global burden of untreated caries: a systematic review and metaregression. *J Dent Res.*, May 2015;94(5):650-8. DOI: <https://doi.org/10.1177/0022034515573272>.
2. Frencken JE, Sharma P, Stenhouse Green D, Lavery D, Dietrich T. Global epidemiology of dental caries and severe periodontitis - a comprehensive review. *J Clin Periodontol.*, Mar 2017;44 Suppl 18:S94-S105. DOI: <https://doi.org/10.1111/jcpe.12677>.
3. López R, Smith PC, Göstemeyer G, Schwendicke F. Ageing, dental caries and periodontal diseases. *J Clin Periodontol.*, Mar 2017;44 Suppl 18:S145-S152. DOI: <https://doi.org/10.1111/jcpe.12683>.
4. Mathur VP, Dhillon JK. Dental Caries: A Disease Which Needs Attention. *Indian J Pediatr.*, Mar 2018;85(3):202-206. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12098-017-2381-6>.
5. Haworth S, Esberg A, Lif Holgerson P, Kuja-Halkola R, Timpson NJ, Magnusson PKE, et al. Heritability of Caries Scores, Trajectories, and Disease Subtypes. *J Dent Res.*, Jan 2020;6:22034519897910. DOI: <https://doi.org/10.1177/0022034519897910>.
6. Mattila PT, Niskanen MC, Vehkalahti MM, Nordblad A, Knuutila ML. Prevalence and simultaneous occurrence of periodontitis and dental caries. *J Clin Periodontol.*, Nov 2010;37(11):962-7. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2010.01620.x>.
7. Badaró MM, Leite-Fernandes VMF, Martin LT, Oliveira VC, Watanabe E, Paranhos HF, et al. Antibiofilm Activity of an Experimental *Ricinus Communis* Dentifrice on Soft Denture Liners. *Braz Dent J.*, Jun 2019;30(3):252-258. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6440201902326>.
8. Ledder RG, Latimer J, Forbes S, Penney JL, Sreenivasan PK, McBain AJ. Visualization and Quantification of the Oral Hygiene Effects of Brushing, Dentifrice Use, and Brush

Wear Using a Tooth Brushing Simulator. *Environ Health Prev Med.*, Dec 2019;24(1):83. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2019.00091>.

9. Tashiro Y, Nakamura K, Seino K, Ochi S, Ishii H, Hasegawa M. The impact of a school-based tooth-brushing program on dental caries: a cross-sectional study. *Environ Health Prev Med.*, Dec 2019;24(1):83. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12199-019-0832-6>.

10. González-Cabezas C, Fernández CE. Recent Advances in Remineralization Therapies for Caries Lesions. *Adv Dent Res.*, Feb 2018;29(1):55-59. DOI: <https://doi.org/10.1177/0022034517740124>.

11. Li T, Zhai X, Song F, Zhu H. Selective versus non-selective removal for dental caries: a systematic review and meta-analysis. *Acta Odontol Scand.*, Mar 2018;76(2):135-140. DOI: <https://doi.org/10.1080/00016357.2017.1392602>.

12. Wong A, Subar PE, Young DA. Dental Caries: An Update on Dental Trends and Therapy. *Adv Pediatr.*, Aug 2017;64(1):307-330. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.yapd.2017.03.011>.

13. Alsadat FA, El-Housseiny AA, Alamoudi NM, Alnowaiser AM. Conservative treatment for deep carious lesions in primary and young permanent teeth. *Niger J Clin Pract.*, Dec 2018;21(12):1549-1556 DOI: https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_202_18.

14. Alfotawi R, Alhowikan A, Alfadhel A, Premnath S, Tawhari J, Alhamid A, et al. A Novel assessment tool monitoring the level of patient anxiety during third molar surgery procedure. *Heliyon.*, Dec 2019;6(1):e02576. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02576>.

15. Lin CS, Wu SY, Yi CA. Association between Anxiety and Pain in Dental Treatment: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Dent Res.*, Feb 2017;96(2):153-162. DOI: <https://doi.org/10.1177/0022034516678168>.

16. Frencken JE. Atraumatic restorative treatment and minimal intervention dentistry. *Br Dent J.*, Aug 2017;223(3):183-189. DOI: <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2017.664>.
17. Leal S, Bonifacio C, Raggio D, Frencken J. Atraumatic Restorative Treatment: Restorative Component. *Monogr Oral Sci.*, 2018;27:92-102. DOI: <https://doi.org/10.1159/000487836>.
18. Simon AK, Bhumika TV, Nair NS. Does atraumatic restorative treatment reduce dental anxiety in children? A systematic review and meta-analysis. *Eur J Dent.*, Apr-Jun 2015;9(2):304-309. DOI: <https://doi.org/10.4103/1305-7456.156841>.
19. Dorri M, Dunne SM, Walsh T, Schwendicke F. Micro-invasive interventions for managing proximal dental decay in primary and permanent teeth. *Cochrane Database Syst Rev.*, Nov 2015;(11):CD010431. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010431.pub2>.
20. Frencken JE, Leal SC, Navarro MF. Twenty-five-year atraumatic restorative treatment (ART) approach: a comprehensive overview. *Clin Oral Investig.*, Oct 2012;16(5):1337-46. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-012-0783-4>.
21. Schwendicke F, Frencken JE, Bjørndal L, Maltz M, Manton DJ, Ricketts D, et al. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Carious Tissue Removal. *Adv Dent Res.*, May 2016;28(2):58-67. DOI: <https://doi.org/10.1177/0022034516639271>.
22. Urquhart O, Tampi MP, Pilcher L, Slayton RL, Araujo MWB, Fontana M. Nonrestorative Treatments for Caries: Systematic Review and Network Meta-analysis. *J Dent Res.*, Jan 2019;98(1):14-26. DOI: <https://doi.org/10.1177/0022034518800014>.
23. Kumari PD, Khijmatgar S, Chowdhury A, Lynch E, Chowdhury CR. Factors influencing fluoride release in atraumatic restorative treatment (ART) materials: A review. *J Oral Biol Craniofac Res.*, Oct-Dec 2019;9(4):315-320. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2019.06.015>.

24. Arrow P, Klobas E. Minimal intervention dentistry for early childhood caries and child dental anxiety: a randomized controlled trial. *Aust Dent J.*, Jun 2017;62(2):200-207. DOI: <https://doi.org/10.1111/adj.12492>.
25. de Amorim RG, Frencken JE, Raggio D, Chen X, Hu X, Leal SC. Survival percentages of atraumatic restorative treatment (ART) restorations and sealants in posterior teeth: an updated systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.*, Nov 2018;22(8):2703-2725. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2625-5>.
26. 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.* Jul 2018;27(7):1009-1016. DOI: <https://doi.org/10.17219/acem/77022>.
27. Saintrain MVL, Saintrain SV, Sampaio EGM, Ferreira BSP, Nepomuceno TC, Frota MA, et al. Older adults' dependence in activities of daily living: Implications for oral health. *Public Health Nurs.*, Nov 2018;35(6):473-481. DOI: <https://doi.org/10.1111/phn.12529>.
28. Islas-Granillo H, Borges-Yañez SA, Navarrete-Hernández JJ, Veras-Hernández MA, Casanova-Rosado JF, Minaya-Sánchez M, et al. Indicators of oral health in older adults with and without the presence of multimorbidity: a cross-sectional study. *J Aging Health.*, Jul 2019;898264319857967. DOI: <https://doi.org/10.2147/CIA.S170470>.
29. Naavaal S, Griffin SO, Jones JA. Impact of Making Dental Care Affordable on Quality of Life in Adults Aged 45 Years and Older. *J Aging Health.*, Jul 2019;898264319857967. DOI: <https://doi.org/10.1177/0898264319857967>.
30. da Mata C, Allen PF, McKenna GJ, Hayes M, Kashan A. The relationship between oral-health-related quality of life and general health in an elderly population: A cross-sectional study. *Gerodontology.*, Mar 2019;36(1):71-77. DOI: <https://doi.org/10.1111/ger.12384>.

31. Allen PF, da Mata C, Hayes M. Minimal intervention dentistry for partially dentate older adults. *Gerodontology.*, Jun 2019;36(2):92-98. DOI: <https://doi.org/10.1111/ger.12389>.
32. da Mata C, Allen F. Time for routine use of minimum intervention dentistry in the elderly population. *Gerodontology.*, Mar 2015;32(1):1-2. DOI: <https://doi.org/10.1111/ger.12178>.
33. 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.*, Apr 2015a;19(3):681-7. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-014-1290-6>.
34. da Mata C, Allen PF, Cronin M, O'Mahony D, McKenna G, Woods N. Cost-effectiveness of ART restorations in elderly adults: a randomized clinical trial. *Community Dent Oral Epidemiol.*, Feb 2014;42(1):79-87. DOI: <https://doi.org/10.1111/cdoe.12066>.
35. da Mata C, Allen PF, McKenna G, Cronin M, O'Mahony D, Woods N. Two-year survival of ART restorations placed in elderly patients: A randomised controlled clinical trial. *J Dent.*, Apr 2015b;43(4):405-11. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2015.01.003>.
36. Cruz-Gonzalez AC, Marín-Zuluaga DJ. Clinical outcome of root caries restorations using ART and rotary techniques in institutionalized elders. *Braz Oral Res.*, May 2016;30(1). DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2016.vol30.0063>.
37. Gilboa I, Cardash HS, Baharav H, Demko CA, Teich ST. A longitudinal study of the survival of interproximal root caries lesions restored with glass ionomer cement via a minimally invasive approach. *Gen Dent.*, Jul-Aug 2012;60(4):e224-30.
38. Meyer-Lueckel H, Machiulskiene V, Giacaman RA. How to Intervene in the Root Caries Process? Systematic Review and Meta-Analyses. *Caries Res.*, Aug 2019;53(6):599-608. DOI: <https://dx.doi.org/10.1159/000501588>.

39. Göstemeyer G, da Mata C, McKenna G, Schwendicke F. Atraumatic vs conventional restorative treatment for root caries lesions in older patients: Meta- and trial sequential analysis. *Gerodontology*., Sep 2019;36(3):285-293. DOI: <https://doi.org/10.1111/ger.12409>.
40. Gil-Montoya JA, Mateos-Palacios R, Bravo M, González-Moles MA, Pulgar R. Atraumatic restorative treatment and Carisolv use for root caries in the elderly: 2-year follow-up randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*., May 2014;18(4):1089-1095. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00784-013-1087-z>.
41. Wierichs RJ, Meyer-Lueckel H. Systematic review on noninvasive treatment of root caries lesions. *J Dent Res*., Feb 2015;94(2):261-71 DOI: <https://doi.org/10.1177/0022034514557330>.
42. de Marchi RJ, Leal AF, Padilha DM, Brondani MA. Vulnerability and the psychosocial aspects of tooth loss in old age: a Southern Brazilian study. *J Cross Cult Gerontol*., Sep 2012;27(3):239-58. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10823-012-9170-5>.
43. Goulart MA, de Marchi RJ, Padilha DMP, Brondani MA, MacEntee MI. Beliefs about managing dental problems among older people and dental professionals in Southern Brazil. *Community Dent Oral Epidemiol*., Apr 2019;47(2):171-176. DOI: <https://doi.org/10.1111/cdoe.12440>.
44. Hayes M, Allen E, da Mata C, McKenna G, Burke F. Minimal intervention dentistry and older patients. Part 1: Risk assessment and caries prevention. *Dent Update*., Jun 2014a;41(5):406-8, 411-2. DOI: <https://doi.org/10.12968/denu.2014.41.5.406>.
45. Hayes M, Allen E, da Mata C, McKenna G, Burke F. Minimal intervention dentistry and older patients. Part 2: minimally invasive operative interventions. *Dent Update*., Jul-Aug 2014b;41(6):500-2, 504-5. DOI: <https://doi.org/10.12968/denu.2014.41.6.500>.

46. Featherstone JD, Doméjean S. Minimal intervention dentistry: part 1. From 'compulsive' restorative dentistry to rational therapeutic strategies. *Br Dent J.*, Nov 2012;213(9):441-5. DOI: <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2012.1007>.

47. Holmgren CJ, Roux D, Doméjean S. Minimal intervention dentistry: part 5. Atraumatic restorative treatment (ART)--a minimum intervention and minimally invasive approach for the management of dental caries. *Br Dent J.*, Jan 2013;214(1):11-8. DOI: <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2012.1175>.

48. Wadia R. Minimal intervention dentistry for older adults. *Br Dent J.*, Feb 2019;226(4):269. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41415-019-0028-x>.