O Impacto da Endodontia Regenerativa na Longevidade Dentária

Autor(res)

Fernanda Rigaud Santos
Kayan De Aragão Lopes
Rafaella Laytynher Guimarães

Categoria do Trabalho

Trabalho Acadêmico

Instituição

UNIME LAURO DE FREITAS

Introdução

Os procedimentos endodônticos regenerativos demonstram ser um tratamento atual para dentes imaturos com necrose, com comprometimento pulpar ou com presença de grandes lesões periapicais (HAMEED et al., 2019). Entende-se ser um método de restabelecimento da vitalidade pulpar proporcionando a regeneração da polpa e permitindo a completa formação radicular, além, de evitar a possibilidade de perda da unidade dentária, promovendo uma vida útil mais duradoura (BANSAL; BANSAL, 2011). Existem algumas opções para o tratamento regenerador como: a revascularização, realizada através da indução de sangramento para gerar a formação de coágulo sanguíneo dentro do canal (LIN et al., 2017) e a apicificação com uso do hidróxido de cálcio, realizando trocas constantes ou uso do plug apical de MTA (TORABINEJAD et al., 2017). Ainda que as duas técnicas tenham os mesmos objetivos, possuem resultados significativamente diferentes, além do tempo de tratamento. A revascularização envolve o espessamento das paredes radiculares e o alongamento da raiz, promovendo benefício estrutural e maior chance de revitalização, porém, envolve várias consultas (TORABINEJAD et al., 2017). Em contrapartida, a apicificação com plug apical de MTA possibilita menor tempo de tratamento e uma alta taxa de sucesso clínico, mas não é efetiva no espessamento radicular, já com o uso do hidróxido de cálcio, o tratamento acontece com trocas periódicas do material, podendo durar de meses até dois anos e exige um maior cuidado diante das exposições prolongadas (TORABINEJAD et al., 2017; NIEDERMAIER; GUERISOLI, 2013).

Objetivo

O objetivo deste trabalho foi compreender por meio da revisão de literatura a relevância na longevidade dentária de pacientes que necessitam do tratamento endodôntico regenerativo. Assim, foram analisados os protocolos do procedimento para poder melhorar a praxe clínica e melhorar os resultados dos pacientes a longo prazo.

Material e Métodos

Da perspectiva metodológica, este trabalho foi baseado em uma revisão de literatura, utilizando artigos publicados nos últimos 20 anos na língua inglesa e portuguesa de forma abrangente. A bibliografia foi realizada em diferentes bases de dados acadêmicos, dentre eles, Google Scholar, Scielo e PubMed. Foram analisados materiais de forma crítica e selecionados pela sua relevância científica e sendo analisados quanto a sua atualidade e contribuição para o conhecimento na área levando em consideração textos que abordassem diretamente o tratamento

Público

endodôntico regenerativo. Foram excluídos artigos indisponíveis na íntegra e produções sem comprovações científicas em periódicos. As palavras-chaves específicas utilizadas para filtrar os estudos compatíveis com o tema foram: Endodontia Regenerativa, Endodontia e Regeneração. Foram avaliados de maneira rigorosa os resultados a fim de elaborar um trabalho consistente sobre O Impacto da Endodontia Regenerativa na Longevidade Dentária.

Resultados e Discussão

A endodontia é a especialidade que visa tratar/reparar estruturas pulpares, apicais e periapicais definidas através de diferentes diagnósticos e etiologias, permitindo a preservação de unidades dentárias driblando alterações na estética e função mastigatória pela perda dentária. É um tratamento realizado de forma individual para cada diagnóstico, devendo considerar quantidade de sessões, habilidades do profissional para o caso e recursos avançados ou tecnológicos (LEONARDO; LEONARDO, 2012).O protocolo clínico do tratamento endodôntico inicia-se com um diagnóstico preciso através dos exames clínicos e radiográficos. Logo após, realiza-se o isolamento absoluto, em seguida, a abertura coronária e o acesso aos canais radiculares com o uso de pontas diamantadas em alta rotação. Ao finalizar o acesso, deve-se irrigar abundantemente com solução irrigadora, podendo ser a solução de hipoclorito de sódio até 5,25% e seguir para a instrumentação, promovendo a limpeza, removendo microrganismos, tecidos necróticos e demais resíduos, além do modelamento dos canais. Após todo o preparo químico-mecânico, seguirá para a obturação, que tem como objetivo preencher os canais radiculares com material obturador, utilizando a guta-percha e finaliza com o selamento coronário com material restaurador (LEONARDO; LEONARDO, 2012; SIQUEIRA; RÔÇAS, 2005; AZEVEDO et al., 2018). Sendo um protocolo clínico necessário para se obter sucesso no tratamento e longevidade da unidade dentária tratada. Algumas limitações podem ocorrer durante o tratamento endodôntico convencional, comprometendo a longevidade da estrutura dentária principalmente durante o acesso, ao remover excesso de tecido dentário, reduzindo assim, a resistência à força do dente e diminuindo a capacidade de suportar impactos. Favorecendo assim, as fraturas radiculares e coronárias, principalmente em dentes posteriores onde suportam maiores forças mastigatórias (MERGULHÃO VA et al., 2019). O selamento coronário, quando não realizado hermeticamente, poderá haver a recontaminação do canal que foi tratado, comprometendo o sucesso duradouro do tratamento (JANG YE, 2024). Diante das entraves encontradas com o tratamento endodôntico convencional, como a perda excessiva de estrutura dentária, dificuldades em eliminar por completo os microrganismos, junto a evolução das técnicas de tratamento, as alternativas com perspectivas mais biológicas buscam além de erradicar a infecção, também preservar ao máximo a atividade tecidual através da regeneração de tecidos periapicais e pulpares. Com isso, a terapia endodôntica regenerativa com uso de biomateriais têm sido estudadas com a finalidade de realizar um tratamento endodôntico menos invasivo e com melhores expectativas de longevidade da unidade dental tratada (DIOGENES A; RUPAREL NB, 2017). A Endodontia Regenerativa é uma área/alternativa de tratamento com o propósito de devolver vitalidade e função a polpa dentária através da regeneração de tecidos biológicos, através de algumas abordagens que promoverão a formação de um novo tecido e a continuação do desenvolvimento radicular, realizando-se em dentes imaturos ou com necrose pulpar (MURRAY et al., 2007). A terapia endodôntica regenerativa se diferencia da terapia tradicional tanto nas abordagens clínicas quanto nos resultados obtidos, enquanto o tratamento tradicional visa a eliminação da infecção pulpar através de toda a remoção do tecido necrótico, modelagem dos canais, desinfecção e obturação com materiais inertes, a endodontia regenerativa, por sua vez, visa o estímulo biológico através da regeneração do tecido dentino-pulpar. Por mais que na terapia tradicional haja uma perda permanente da vitalidade dentária, favorecendo a fraturas futuras, é uma técnica mais previsível e mais utilizada (PANDA et al., 2022). Já a terapia regenerativa, busca manter a integridade e a função biológica do dente, demonstrando ser uma alternativa mais conservadora (MURRAY et al., 2007). Assim, foi mencionado que “essas

Público

abordagens potenciais incluem revascularização do canal radicular, terapia com células-tronco pós-natais (adultas), implante pulpar, implante de scaffold, impressão tridimensional de células, scaffolds injetáveis e terapia gênica" (MURRAY et al., 2007). Podendo haver combinações das abordagens, técnicas e materiais dependendo de cada caso. Cada abordagem da endodontia regenerativa possui limitações e indicações particulares para cada caso. A revascularização tem como objetivo a indução de sangramento na região apical produzindo coágulo sanguíneo pluripotente e fatores de crescimento, fomentando o espessamento radicular (LIN et al., 2017). Já a apicificação, realizada com hidróxido de cálcio ou plug apical de MTA, tem como principal meta induzir a formação de tecido mineralizado, criando uma barreira e estimulando o fechamento apical mas, sem acontecer o espessamento das paredes radiculares (TORABINEJAD et al.,2017; NIEDERMAIER; GUERISOLI, 2013). A engenharia tecidual e estímulo de regeneração também são abordagens utilizadas no tratamento regenerativo, a engenharia tecidual é realizada através do uso de scaffolds naturais ou sintéticos, demonstra ser uma aposta promissora mas ainda passa por fases de teste para uso clínico habitualmente (ARAÚJO et al., 2022). Já o estímulo de regeneração, é realizado a associação de alguns materiais e técnicas, além da indução de sangramento, utiliza-se biomateriais bioativos e o uso de irrigantes como EDTA a 17%, sendo um irrigante com liberação de proteínas bioativas da dentina (DONG, X; XU, X, 2023). Os fundamentos da engenharia tecidual baseiam-se na endodontia regenerativa, envolvendo três principais componentes: células-tronco, scaffolds (andaimes) e fatores de crescimento. Para a regeneração do complexo dentino-pulpar alguns tipos celulares são essenciais, como as células-tronco originadas da papila dental (SCAP) e da polpa dentária (DPSCs), essas possuem grande capacidade de se proliferarem e se diferenciar em células do tecido pulpar (SONOYAMA et al., 2006). Os scaffolds participam do suporte, permitindo a adesão, organização e proliferação celular, com a possibilidade de ser naturais através de coágulos sanguíneos e de plasma rico em plaquetas ou oferecendo estrutura sintética para a formação de um novo tecido (DIOGENES A; RUPAREL NB, 2017). Além de células-tronco, existem outros fatores para se alcançar sucesso na endodontia regenerativa como o microambiente apical que deve ser adequado, apto a suportar os processos de diferenciação celular, proliferação e deposição de matriz extracelular. A irrigação com EDTA, por exemplo, é uma etapa primordial na indução de um ambiente favorável à regeneração, liberando fatores de crescimento através da sua ação quelante sobre a dentina (REIS-PRADO, 2022). Um ponto crucial discutido sobre a endodontia regenerativa é a natureza da formação do tecido após o tratamento. Levando em consideração que o objetivo do tratamento é a regeneração do tecido pulpar verdadeiro, com inervação efetiva e vascularização, os estudos histológicos demonstram a formação de tecidos mineralizados (osso, cemento ou dentina reparadora) semelhantes a polpa em oposição a um tecido pulpar precisamente, ainda que clinicamente e radiograficamente o dente demonstra indícios de sucesso como fechamento apical e espessamento radicular (DIGKA et al., 2020). O passo a passo clínico para o tratamento endodôntico regenerativo é realizado com o intuito de criar uma ambiente favorável para a regeneração. Inicialmente, realiza-se o isolamento absoluto, em seguida o acesso minimamente invasivo, logo após utiliza-se soluções irrigadoras para realizar a desinfecção. Após a remoção da infecção realiza-se a indução a indução do sangramento apical, instrumentando além do forame para criar o coágulo sanguíneo no interior do canal, sendo esse, um tipo de scaffold natural. Por fim, com o uso de biomateriais biocompatíveis,como o MTA, o canal é vedado e restaurado com uso de materiais restauradores provisórios ou definitivos, garantindo um selamento hermético, protegendo contra reinfecção (BANCHS; TROPE, 2004; GEISLER, 2012). Os materiais utilizados no tratamento endodôntico regenerativo são os que possuem biocompatibilidade, capacidade antimicrobiana e potencial de indução tecidual. Os irrigantes mais utilizados e mais comuns são: o hipoclorito de sódio (NaOCL) e o EDTA a 17%, eles participam da liberação dos fatores de crescimento e na exposição das proteínas da dentina. Para o vedamento do canal, o Agregado Trióxido Mineral segue sendo o mais utilizado devido à sua biocompatibilidade, propriedades

Público

antimicrobianas e capacidade de induzir a formação de tecido mineralizado (DONG, X; XU, X, 2023). Nem todos os casos que necessitam de tratamento endodôntico se encaixam na terapia regenerativa, a seleção dos casos devem ser criteriosos para se ter sucesso no tratamento. As situações ideais devem ser dentes com necrose pulpar, com ou sem lesão periapical e dentes imaturos com o ápice aberto, além disso, as características clínicas também devem ser avaliadas, sendo fundamental que o paciente não tenha sintomas clínicos exacerbados, como presença de fístula, dor persistente e que tenha condições sistêmicas favoráveis (GEISLER, 2012). Todos os passos devem ser realizados com cautela para que o tratamento tenha sucesso e que o dente tratado tenha longevidade. Quanto aos parâmetros de sucesso do tratamento endodôntico regenerativo, envolvem critérios clínicos e radiográficos. Quanto ao parâmetro clínico, é considerado positivo a ausência de edema, dor, sensibilidade à percussão e indícios de reinfecção (DIOGENES A; RUPAREL NB, 2017). Já os fatores radiográficos, deve-se avaliar alongamento da raiz, aumento da espessura das paredes radiculares e fechamento apical, além de sanar lesões periapicais (LU et al., 2023).

Conclusão

Assim, conclui-se que a endodontia regenerativa é uma técnica promissora no cenário contemporâneo da odontologia para estender a vida útil dos dentes de pacientes que necessitam dessa abordagem e trazendo benefícios também para os profissionais. Com o avanço das pesquisas e desenvolvimento dos protocolos clínicos, esse método de tratamento se torna mais seguro, previsível e comum nos consultórios.

Referências

ARAÚJO, L. de; GOULART, T. S.; KUERTEN GIL, A. C.; et al. Do alternative scaffolds used in regenerative endodontics promote better root development than that achieved with blood clots? Brazilian Dental Journal, v. 33, n. 2, p. 22–32, 2022. DOI: 10.1590/0103-6440202204746. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/360269544_Do_alternative_scaffolds_used_in_regenerative_endodontics_promote_better_root_development_than_that_achieved_with_blood_clots. Acesso em: 13 set. 2025.

AZEVEDO, B. C. F. et al. Passo a passo do tratamento endodôntico: uma revisão de literatura. Revista Eletrônica Acervo Saúde, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 1–8, 2018. Disponível em: https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/1528. Acesso em: 11 maio 2025.

BANCHS, F.; TROPE, M. Revascularization of immature permanent teeth with apical periodontitis: new treatment protocol? Journal of Endodontics, v. 30, n. 4, p. 196–200, 2004. DOI: 10.1097/00004770-200404000-00003. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15085044/. Acesso em: 12 maio 2025.

BANSAL, R.; BANSAL, R. Regenerative endodontics: a state of the art. Indian Journal of Dental Research, v. 22, n. 1, p. 122–131, 2011. DOI: 10.4103/0970-9290.79977. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21525690/. Acesso em: 13 set. 2025.

DI SANTI, B. T.; RIBEIRO, M. B.; ENDO, M. S.; GOMES, B. P. F. de A. Avaliação da suscetibilidade antimicrobiana de bactérias anaeróbias facultativas isoladas de canais radiculares de dentes com insucesso endodôntico frente aos antibióticos de uso sistêmico. Revista de Odontologia da UNESP, v. 44, n. 4, p. 200–206, 2015. DOI: 10.1590/1807-2577.00060. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rounesp/a/CqQCgTFRPgnHmTYYL8LnLkQ/?format=html&lang=pt. Acesso em: 13 set. 2025.

DIGKA, A.; SAKKA, D.; LYROUDIA, K. Histological assessment of human regenerative endodontic procedures (REP) of immature permanent teeth with necrotic pulp/apical periodontitis: A systematic review. Australian Endodontic Journal, v. 46, n. 1, p. 140–153, 2020. DOI: 10.1111/aej.12371. Disponível em:

Público

https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31432612/. Acesso em: 9 set. 2025.

DIOGENES, A.; RUPAREL, N. B. Regenerative Endodontic Procedures: Clinical Outcomes. Dental Clinics of North America, v. 61, n. 1, p. 111–125, 2017. DOI: 10.1016/j.cden.2016.08.004. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27912813/. Acesso em: 12 maio 2025.

DONG, X.; XU, X. Bioceramics in Endodontics: Updates and Future Perspectives. Bioengineering, v. 10, n. 3, p. 354, 2023. DOI: 10.3390/bioengineering10030354. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36978746/. Acesso em: 12 maio 2025.

GEISLER, T. M. Clinical considerations for regenerative endodontic procedures. Dental Clinics of North America, v. 56, n. 3, p. 603–626, 2012. DOI: 10.1016/j.cden.2012.05.010. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22835541/. Acesso em: 12 maio 2025.

HAMEED, M. H.; GUL, M.; GHAFOOR, R.; BADAR, S. B. Management of immature necrotic permanent teeth with regenerative endodontic procedures - a review of literature. Journal of the Pakistan Medical Association, v. 69, n. 10, p. 1514–1520, 2019. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31622308/. Acesso em: 13 set. 2025.

JANG, Y. E. et al. Predicting early endodontic treatment failure following primary root canal treatment. BMC Oral Health, v. 24, n. 1, p. 327, 2024. DOI: 10.1186/s12903-024-03974-8. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38475776/. Acesso em: 31 ago. 2025.

LAMERT, E.; SANTOS, D.; FREITAS, K.; et al. Implicações endodônticas em dentes traumatizados. Diálogos & Ciência, v. 2, n. 2, p. 106–121, 2022. DOI: 10.7447/1678-0493.2022v2n2p106-121. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/361018065_ENDODONTIC_IMPLICATIONS_IN_TRAUMATIZED_TEETH. Acesso em: 13 set. 2025.

LEONARDO, R. de T.; LEONARDO, M. R. Aspectos atuais do tratamento da infecção endodôntica. Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas, São Paulo, v. 66, n. 3, 2012. Disponível em: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-52762012000300002. Acesso em: 11 maio 2025.

LIN, L. M.; KAHLER, B. A review of regenerative endodontics: current protocols and future directions. Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry, v. 51, n. 3, supl. 1, p. S41–S51, 2017. DOI: 10.17096/jiufd.53911. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5750827/. Acesso em: 3 set. 2025.

LIU, Q.; GAO, Y.; HE, J. Stem Cells from the Apical Papilla (SCAPs): Past, Present, Prospects, and Challenges. Biomedicines, v. 11, n. 7, p. 2047, 2023. DOI: 10.3390/biomedicines11072047. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10377451/. Acesso em: 6 set. 2025.

LU, J. et al. Clinical and radiographic outcomes of regenerative endodontic procedures for traumatized permanent necrotic teeth with apical periodontitis and external root resorption. International Endodontic Journal, v. 56, n. 7, p. 802–818, 2023. DOI: 10.1111/iej.13919. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37005717/. Acesso em: 6 set. 2025.

MERGULHÃO, V. A. et al. Fracture Resistance of Endodontically Treated Maxillary Premolars Restored With Different Methods. Operative Dentistry, v. 44, n. 1, p. E1–E11, 2019. DOI: 10.2341/17-262-L. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30715998/. Acesso em: 11 maio 2025.

MURRAY, P. E.; GARCIA-GODOY, F.; HARGREAVES, K. M. Regenerative endodontics: a review of current status and a call for action. Journal of Endodontics, v. 33, n. 4, p. 377–390, 2007. DOI: 10.1016/j.joen.2006.09.013. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17368324/. Acesso em: 12 maio 2025.

NIEDERMAIER, K. C.; GUERISOLI, D. M. Z. Apicificação com plug apical de MTA em dente traumatizado. Revista Brasileira de Odontologia, Rio de Janeiro, v. 70, n. 2, p. 213–215, 2013. Disponível em: http://revodonto.bvsalud.org/pdf/rbo/v70n2/a24v70n2.pdf. Acesso em: 3 set. 2025.

Público

PANDA, P. et al. Clinical Outcome and Comparison of Regenerative and Apexification Intervention in Young Immature Necrotic Teeth: A Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of Clinical Medicine, v. 11, n. 13, p. 3909, 2022. DOI: 10.3390/jcm11133909. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35807193/. Acesso em: 31 ago. 2025.

REIS-PRADO, A. H. et al. Influence of ethylenediaminetetraacetic acid on regenerative endodontics: A systematic review. International Endodontic Journal, v. 55, n. 6, p. 579–612, 2022. DOI: 10.1111/iej.13728. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35305029/. Acesso em: 6 set. 2025.

SAGHIRI, M. A. et al. Role of angiogenesis in endodontics: contributions of stem cells and proangiogenic and antiangiogenic factors to dental pulp regeneration. Journal of Endodontics, v. 41, n. 6, p. 797–803, 2015. DOI: 10.1016/j.joen.2014.12.019. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25649306/. Acesso em: 6 set. 2025.

SILVA, L. S. da; COSTA, L. S.; FERRAZ, C. C. R.; SILVA, M. G. da. Avaliação da suscetibilidade antimicrobiana de bactérias associadas ao insucesso do tratamento endodôntico. Revista Odonto Ciência, Porto Alegre, v. 27, n. 3, p. 211–216, jul./set. 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rounesp/a/CqQCgTFRPgnHmTYYL8LnLkQ/?format=html&lang=pt. Acesso em: 13 set. 2025.

SIQUEIRA, J. F.; RÔÇAS, I. N. Microbiology and treatment of endodontic infections. Essentials of Endodontology. São Paulo: Quintessence, 2005.

SONOYAMA, W. et al. Characterization of the apical papilla and its residing stem cells from human immature permanent teeth: a pilot study. Journal of Endodontics, v. 34, n. 2, p. 166–171, 2008. DOI: 10.1016/j.joen.2007.11.021. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18215674/. Acesso em: 12 maio 2025.

TORABINEJAD, M. et al. Regenerative endodontic treatment versus mineral trioxide aggregate apical plug in teeth with necrotic pulps and open apices: A systematic review and meta-analysis. Journal of Endodontics, v. 43, n. 11, p. 1806–1820, 2017. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28888911/. Acesso em: 3 set. 2025.

Público