



LETÍCIA CAPELLINI FREDERICO

REPARO ÓSSEO PERIAPICAL APÓS TRATAMENTO ENDODÔNTICO

Santos-SP
Fevereiro/2024



LETÍCIA CAPELLINI FREDERICO

REPARO ÓSSEO PERIAPICAL APÓS TRATAMENTO ENDODÔNTICO

Monografia apresentada a Associação Brasileira de Odontologia – Regional Baixada Santista como requisito para obtenção do título de especialista em Endodontia

Orientador: Prof. Rogério Hadid Rosa

Santos-SP
Fevereiro/2024

LETÍCIA CAPELLINI FREDERICO

REPARO ÓSSEO PERIAPICAL APÓS TRATAMENTO ENDODÔNTICO

Apresentação da monografia em ___/___/___ ao Curso de
Especialização em Endodontia – ABO/ Baixada Santista.

Banca examinadora

Prof. Ms. Rogério Hadid Rosa
Orientador

Profa. Ms. Luciana Magrin Blank
Examinadora

Prof. Ms. Luiz Antônio Bichels Sapia
Examinador

DEDICATÓRIA

Eu, Letícia Capellini Frederico, dedico este trabalho ao meu pai, que sempre foi o maior responsável por incentivar e possibilitar minha formação, sendo uma das minhas maiores motivações que desejo orgulhar e honrar; Dedico à minha mãe, meu maior apoio emocional, que com tanto amor sempre cuidou de mim e da minha felicidade, tendo todo o mérito de me tornar quem sou hoje, com muita alegria no coração.

AGRADECIMENTOS

Eu, Letícia Capellini Frederico, agradeço meu noivo **Gabriel Wesllel**, por sempre me apoiar e enxergar o melhor de mim, sendo o melhor companheiro que eu poderia ter durante minha trajetória.

Agradeço aos **meus pais** por tudo que fizeram por mim, e por todo amor que me fez chegar até aqui.

Agradeço ao meu **professor orientador Rogério Hadid**, que esteve ao meu lado durante essa trajetória acadêmica, que com tranquilidade sempre me trouxe muitos ensinamentos, e sendo um verdadeiro orientador que me auxiliou e me ensinou muito durante as clínicas.

Agradeço à querida **professora Maria Amélia**, que foi muito importante para meu desenvolvimento durante às clínicas, que com tanta sabedoria e habilidade me ensinou muito do que aplico hoje.

Agradeço ao **professor Luiz Antônio Sapia**, por indiretamente ser responsável pela minha escolha em fazer o presente tema desta monografia, graças à sua colocação de que “a Endodontia é a única área que nos devolve osso”; E por todas as aulas sempre muito bem ministradas, que fazia com que percebamos o quanto nossa área é incrível.

Agradeço à **professora e coordenadora Luciana Blank**, que é para mim, uma figura de inspiração profissional; por suas aulas sempre muito esclarecedoras, pelo apoio dentro das clínicas, e por compartilhar tanto conhecimento.

RESUMO

O reparo ósseo periapical após o tratamento endodôntico em dentes com periodontite apical está diretamente relacionado com o sucesso do tratamento. Em alguns casos, percebe-se que este fenômeno pode ocorrer de maneira mais rápida, ou mais lentamente. O presente trabalho trata-se de uma revisão de literatura, baseada em levantamento de 34 referências bibliográficas. As buscas foram restringidas aos idiomas Português, Inglês e Espanhol, e foram realizadas em base de dados eletrônicos, sendo este, Pubmed.

Palavras-chave: Endodontia; Reparo Periapical; Lesão Periapical; Periodontite Apical.

ABSTRACT

Periapical bone repair after endodontic treatment in teeth with apical periodontitis is directly related to treatment success. In some cases, it is clear that this phenomenon can occur more quickly or more slowly. This work is a literature review, based on a survey of 34 bibliographic references. The searches were restricted to Portuguese, English and Spanish, and were carried out in an electronic database, Pubmed.

Keywords: Endodontics; Periapical Repair; Periapical Lesion; Apical periodontitis.

SUMÁRIO

| | |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.INTRODUÇÃO | 10 |
| 2.PROPOSIÇÃO | 11 |
| 3.REVISÃO DE LITERATURA | 12 |
| 4.DISSCUSSÃO | 21 |
| 4.1 LESÕES PERIAPICAIS | 21 |
| 4.2 MECANISMO HISTOLÓGICO | 21 |
| 4.3 FATORES QUE PODEM DESFAVORECER O REPARO ÓSSEO PERIAPICAL | 22 |
| 4.3.1. EXTRUSÃO DE DEBRIS..... | 22 |
| 4.3.2. ALTERAÇÕES NO SISTEMA IMUNOLÓGICO..... | 23 |
| 4.3.3. DIABETES MELLITUS..... | 23 |
| 4.3.4. HIPERTENSÃO | 25 |
| 4.3.5. USO DE BIFOSFONATOS | 25 |
| 4.4 FATORES QUE PODEM FAVORECER O REPARO ÓSSEO PERIAPICAL | 26 |
| 4.4.1 PROTOCOLO DE IRRIGAÇÃO..... | 26 |
| 4.4.2 CURATIVO INTRACANAL E MÚLTIPLAS SESSÕES | 27 |
| 4.4.3 ALARGAMENTO FORAMINAL | 27 |
| 4.4.4. LIMITE APICAL E QUALIDADE DE OBTURAÇÃO..... | 28 |
| 4.4.6. TERAPIA FOTODINÂMICA | 29 |
| 4.4.7. USO DE ESTATINAS | 30 |
| 4.5. REPARO PERIAPICAL..... | 30 |
| CONCLUSÃO | 31 |
| REFERÊNCIAS | 32 |

1. INTRODUÇÃO

As infecções pulpares são caracterizadas pela invasão de microorganismos sobre os sistemas de canais radiculares. Progressivamente, a presença desses agentes patógenos, bem como seus produtos, são responsáveis pela inflamação dos tecidos periapicais, e destruição do osso alveolar como forma de resposta do hospedeiro. Infecções descontroladas geralmente levam a extensa perda óssea ao redor do terço apical radicular, o que acaba levando à perda do dente (Luo X et al., 2022; Paula-Silva et al., 2021).

A reabsorção e formação óssea são processos opostos, representados pela ação de osteoblastos e osteoclastos, sucessivamente (Yu et al., 2016). Vários fatores podem influenciar na remodelação óssea periapical, como as vias de sinalização humana, o sistema imunológico, e a presença de microorganismos (Luo X et al., 2022).

O presente trabalho, aduz como objetivo avaliar como o tratamento endodôntico não cirúrgico, dentro de suas limitações, atua influenciando no reparo ósseo periapical de dentes com necroses.

2. PROPOSIÇÃO

O propósito deste trabalho é avaliar, dentro do tratamento endodôntico, os fatores que podem influenciar a reparação óssea em dentes com lesões periapicais.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Sandberg et. al, 2000 em um estudo com o objetivo de estudar a saúde bucal em pacientes com diabetes tipo 2. O estudo incluiu 102 pacientes diabéticos amostrados aleatoriamente e 102 indivíduos não diabéticos, pareados por idade e sexo, da mesma área geográfica, tratados nas mesmas clínicas do Serviço Odontológico Público. As condições bucais foram medidas em exames clínicos e radiográficos. Locais com periodontite avançada foram mais frequentes no grupo diabético ($P=0,006$), assim como lesões iniciais de cárie ($P=0,02$). Indivíduos diabéticos apresentaram maior necessidade de tratamento periodontal ($P=0,05$), prevenção de cárie ($P=0,002$) e correções protéticas ($P=0,004$). A duração do diabetes ou o controle metabólico da doença não foram relacionados ao estado periodontal. A conclusão é que indivíduos com diabetes tipo 2 em algumas condições bucais apresentaram pior saúde. A estreita colaboração entre o paciente, os cuidados de saúde primários e os profissionais de saúde oral poderá ser uma forma de melhorar a saúde geral e oral do paciente diabético.

Siqueira Jr. et. al, 2000 relatou que dada a importância das bactérias no desenvolvimento das lesões perirradiculares, a erradicação da infecção do canal radicular é fundamental no tratamento endodôntico. Este estudo avaliou a redução bacteriana intracanal in vitro produzida por instrumentação e irrigação com hipoclorito de sódio (NaOCl) a 1%, 2,5% e 5,25% ou solução salina. Os canais radiculares inoculados com *Enterococcus faecalis* foram instrumentados e irrigados com as soluções testadas. Todas as soluções de teste reduziram significativamente o número de células bacterianas no canal radicular ($p < 0,05$). Não houve diferença significativa entre as três soluções de NaOCl testadas ($p > 0,05$). No entanto, todas as soluções de NaOCl foram significativamente mais eficazes que a solução salina na redução do número de células bacterianas dentro do canal radicular ($p < 0,05$). Os resultados deste estudo sugerem que a troca regular e o uso de grandes quantidades de irrigante devem manter a eficácia antibacteriana da solução de NaOCl, compensando os efeitos da concentração.

Tanomaru Filho et. al, 2002 apresentou como objetivo de um estudo avaliar o reparo apical e periapical após tratamento endodôntico de dentes com necrose pulpar e lesão periapical crônica em cães. Houve melhor reparo histológico nos grupos com curativo endodôntico ($p < 0,05$) do que nos grupos com obturação

imediate. Comparando os grupos de obturação imediata, a irrigação com solução de clorexidina resultou em melhor reparo do que o hipoclorito de sódio.

Fouad, 2003 caracteriza diabetes mellitus como uma doença crônica com graves consequências para a saúde. Nesta revisão, o diabetes mellitus é explorado como um potencial fator modulador da patose endodôntica. São apresentados dados recentes sobre a relação entre a apresentação clínica da doença pulpar e perirradicular, bem como o resultado do tratamento endodôntico em pacientes diabéticos e não diabéticos. Diabéticos que se apresentam para tratamento endodôntico, particularmente aqueles com patologia perirradicular, podem apresentar aumento dos sintomas perioperatórios. Casos com lesões perirradiculares pré-operatórias têm menor probabilidade de serem determinados com sucesso dois anos ou mais após a cirurgia se o paciente relatar histórico de diabetes. Estudos que examinam a patogênese de lesões perirradiculares em modelos de camundongos com diabetes tipo 1 não controlada sugerem que o tamanho da lesão pode aumentar e os animais apresentam sequelas graves aumentadas.

Roças et. al, 2004 em dados de estudos culturais revelaram que *Enterococcus faecalis* é ocasional isolado de infecções endodônticas primárias, mas frequentemente recuperado de falhas de tratamento. Este estudo molecular foi realizado para investigar a prevalência de *E. faecalis* em infecções endodônticas e para determinar se esta espécie está associada a formas específicas de doenças perirradiculares. Os resultados deste estudo indicaram que *E. faecalis* está significativamente mais associada a casos assintomáticos de infecção endodôntica primária do que a casos sintomáticos. Além disso, era muito mais provável que *E. faecalis* fosse encontrada em casos de falha na terapia endodôntica do que em infecções primárias.

Siqueira Jr. et. al, 2005 discute a aplicação de métodos moleculares na pesquisa em microbiologia endodôntica para uma caracterização abrangente da microbiota associada a diferentes tipos de infecção endodôntica. Os métodos moleculares revelaram uma maior complexidade da microbiota endodôntica do que foi relatado anteriormente pelas abordagens de cultivo. Além de detectar algumas espécies cultiváveis com maior prevalência, os métodos moleculares também expandem uma lista de supostos patógenos endodônticos pela inclusão de algumas espécies

bacterianas fastidiosas ou mesmas bactérias não cultivadas que nunca foram encontradas anteriormente em infecções endodônticas.

Broon et. al, 2007 teve como objetivo de um trabalho apresentar dois relatos de casos de necrose pulpar e lesões periapicais radiolúcidas, tratados sem tratamento cirúrgico. O primeiro era um molar inferior com lesão periapical de origem endodôntica estendendo-se para a furca em uma mulher de 20 anos, e o segundo afetava um incisivo lateral superior direito com uma grande lesão periapical em uma mulher de 22 anos. Os tratamentos endodônticos foram realizados em duas sessões, com instrumentação crown-down, irrigação com hipoclorito de sódio 2,5% e medicação intracanal com pasta de hidróxido de cálcio. Após 30 dias, os canais radiculares foram obturados com guta-percha e cimento Sealapex® pela técnica de condensação lateral. O exame clínico e radiográfico após 1 ano revelou reparo completo.

Okamoto et. al, 2009 relata que a estatina, inibidor da 3-hidroxi-3-metilglutaril coenzima A redutase, é conhecida por promover a formação óssea. Este estudo utilizou um ensaio de proliferação celular, análise do ciclo celular, reação em cadeia da polimerase via transcriptase reversa quantitativa (RT-PCR) e transplante in vivo para examinar os efeitos da sinvastatina em células-tronco da polpa dentária humana (DPSCs) in vitro e in vivo. Os dados de transplante in vivo mostraram que o tratamento com sinvastatina promoveu a formação de tecido mineralizado. Tomados em conjunto, estes resultados sugerem que a estatina pode ser um ingrediente ativo ideal para acelerar a diferenciação de DPSCs.

Hsiao et. al, 2009 relata que os bifosfonatos têm sido relacionados ao comprometimento da remodelação óssea. O objetivo deste estudo foi avaliar a cicatrização de lesões perirradiculares em pacientes em uso de bifosfonatos orais após tratamento endodôntico. Trinta e quatro dentes com radiolucências perirradiculares pré-operatórias foram identificados em pacientes submetidos à terapia com bifosfonatos orais. No grupo bifosfonato, 73,5% das lesões cicatrizaram, enquanto os casos controle tiveram uma taxa de cura de 81,6%. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p > 0,05$). Os resultados deste estudo preliminar de curto prazo sugerem que os pacientes que tomam bifosfonatos orais a longo prazo podem esperar um resultado satisfatório com evidência de cicatrização perirradicular após tratamento de canal radicular

convencional. Assim, o tratamento endodôntico pode ser considerado uma alternativa segura e realista à extração em pacientes em terapia com bifosfonatos.

Borlina et. al, 2010 em um estudo, avaliou a influência do alargamento do forame apical na cicatrização de lesões periapicais crônicas em dentes de cães após obturação do canal radicular com Sealer 26 ou Endometasona. Quarenta canais radiculares de dentes de cães foram utilizados. Os escores foram atribuídos de acordo com parâmetros histomorfológicos pré-estabelecidos e analisados estatisticamente pelos testes Kruskal-Wallis e Mann-Whitney U. Em relação à formação de novo cimento, reparo de áreas de cimento e reabsorção óssea, presença de microorganismos, infiltrado de células inflamatórias e condições do ligamento periodontal, a cicatrização periapical significativamente melhor foi obtida quando o alargamento do forame foi feito e o Sealer 26 foi usado. O alargamento do forame apical e o cimento contendo hidróxido de cálcio foram mais favoráveis à cicatrização de lesões periapicais crônicas.

Benfica et. al, 2010 monitorou radiograficamente o progresso do reparo ósseo em lesões periapicais crônicas após o tratamento endodôntico usando radiografia de subtração digital (DSR). Doze pacientes com 17 dentes unitários com periodontite apical crônica associada a polpa necrótica infectada foram selecionados para tratamento endodôntico. O objetivo era identificar qualquer aumento ou diminuição da densidade mineral na região da lesão periapical. Ganho mineral notável foi observado aproximadamente 90 dias após a obturação do canal radicular e reparo ósseo definitivo após 180 dias.

Paredes-Vieyra et. al, 2012 apresentou como o objetivo de seu estudo avaliar o resultado do tratamento endodôntico em uma única versus duas sessões de dentes com periodontite apical após um período de acompanhamento de 2 anos. Trezentos dentes não vitais superiores e inferiores com periodontite apical foram tratados em uma única visita ou em duas visitas. Este estudo forneceu evidências de que um protocolo de tratamento com instrumentação para tamanhos de instrumentação apical maiores predefinidos e irrigação com sistema de pressão apical negativa pode levar à cicatrização em casos de periodontite apical, o que é um achado significativo em comparação com estudos mais datados que mostraram cicatrização média de casos de periodontite apical. Com o tamanho da amostra fornecido, não houve diferença estatisticamente significativa entre as 2 modalidades de tratamento.

Yu et. al, 2012 avaliou a associação entre a qualidade técnica da obturação do canal radicular e o resultado do tratamento. Em 234 dentes (268 raízes) submetidos a tratamento endodôntico, a qualidade da obturação do canal radicular, bem como o resultado do tratamento, foram avaliados com PA e tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) 2 anos após tratamento. Ausência completa de radiolucência periapical pós-tratamento foi observada em varreduras CBCT em 81% e 49% de obturações radiculares satisfatórias e insatisfatórias, respectivamente, em comparação com 87% e 61% reveladas por PA. Obturações radiculares satisfatórias foram associadas a um resultado favorável, confirmado por PA e CBCT. O resultado do tratamento do canal radicular é melhorado quando a obturação está a 0-2 mm do ápice e nenhum vazio pode ser detectado. As habilidades técnicas e o desempenho dos procedimentos de obturação do canal radicular devem ser enfatizados, e métodos adequados devem ser desenvolvidos para obter materiais de obturação mais compactados, sem vazios e no comprimento correto.

Moinzadeh et. al, 2013 em sua revisão fornece uma visão geral dos fatores que podem desempenhar um papel no desenvolvimento da osteonecrose da mandíbula em pacientes tratados com bifosfonatos (BPs) e submetidos a tratamento endodôntico não cirúrgico, bem como algumas recomendações para sua prevenção. Embora o tratamento endodôntico não cirúrgico pareça ser um procedimento relativamente seguro, o cuidado continua sendo essencial. Após uma visão geral desta classe de medicamentos, serão descritas a apresentação clínica, epidemiologia e patogênese da MRONJ, bem como os possíveis fatores de risco associados ao seu desenvolvimento após tratamento endodôntico não cirúrgico. Por fim, diversas estratégias serão propostas para a prevenção da BRONJ durante o tratamento endodôntico não cirúrgico.

Huumonen et. al, 2013 teve como objetivo avaliar objetivamente a taxa de mudanças no estado periapical após o tratamento endodôntico em relação ao estado radiográfico pré-operatório (Periapical Index Score, PAI) e ao tipo de dente. Dados radiográficos de um total de 1.410 dentes em sete estudos clínicos prospectivos foram agrupados. O status periapical foi avaliado cegamente usando o sistema de pontuação PAI. A cicatrização de lesões periapicais pré-existent é mais pronunciada de 3 meses a 2 anos. Dentes com estruturas periapicais inicialmente saudáveis previsivelmente mantêm uma boa saúde periapical. Os dentes superiores, especialmente os incisivos laterais, mostraram taxas de cicatrização mais baixas do

que os dentes inferiores. As taxas de cicatrização radiográfica podem variar entre grupos de dentes na dentição. Dentes periapicamente saudáveis que são obturados podem não precisar de controles pós-operatórios.

Giuliani et. al, 2014 em um estudo, teve como objetivo comparar os efeitos de modelagem das limas Wave One (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) e de sequência completa de níquel-titânio (NiTi) ProTaper (Dentsply Maillefer) usadas em movimentos alternativos e convencionais em um canal simulado. Ao preparar canais em forma de S, as limas ProTaper Universal NiTi de sequência completa usadas em um movimento alternativo exibiram melhores efeitos de modelagem do que as limas ProTaper Universal NiTi de sequência completa usadas em um movimento convencional e WaveOne.

Sasaki et. al, 2016 discute a inter-relação entre lesões periapicais e distúrbios metabólicos, incluindo diabetes mellitus tipo 2, hipertensão e doenças hepáticas gordurosas não alcoólicas (DHGNA), e seus antecedentes patológicos comuns em imunologia/osteimunologia e biologia de citocinas. Ele afirma que um estado inflamatório elevado causado por distúrbios metabólicos pode impactar o resultado clínico das lesões periapicais e interferir na cicatrização da ferida após o tratamento endodôntico; Embora sejam necessários estudos clínicos adicionais bem desenhados, as lesões periapicais parecem afetar a sensibilidade à insulina e exacerbar a esteato-hepatite não alcoólica. As citocinas imunorreguladoras produzidas por vários tipos de células, incluindo células imunes e tecido adiposo, desempenham um papel importante nesta inter-relação.

Holland et. al, 2017 em um estudo, investigou a influência do tipo de veículo (água destilada ou propilenoglicol) na resposta dos tecidos apicais de dentes de cães após obturação de canais radiculares com agregado de trióxido mineral (MTA) em dois limites diferentes. Os resultados mostraram que as pastas de MTA preparadas com água destilada ou propilenoglicol como veículos apresentaram comportamento biológico semelhante ($p > 0,05$); obturações radiculares colocadas no limite do canal cementário apresentaram melhores resultados do que obturações excessivas ($p = 0,01$), e a pasta de MTA/propilenoglicol foi mais facilmente colocada nos canais radiculares do que a pasta de MTA/água destilada.

Mothanna et. al, 2018 em um estudo sobre os bifosfonatos, afirma que a osteonecrose da mandíbula é um efeito adverso grave da terapia com bifosfonatos. A prevalência de osteonecrose da mandíbula relacionada aos bifosfonatos varia de

0% a 28% e pode ser desencadeada por extração dentária e trauma. A terapia de canal radicular pode atrasar, ou mesmo eliminar, a necessidade de extração dentária e, portanto, pode reduzir o risco de osteonecrose da mandíbula relacionada aos bifosfonatos. Os autores sugerem que este pode ser o melhor tratamento para dentes com doença pulpar e/ou periapical.

Alghofaily et. al, 2018 relatam que inúmeros fatores anteriormente não documentados podem influenciar a cicatrização da periodontite apical (PA). O objetivo deste estudo de corte foi analisar a associação entre a ingestão de estatinas durante o período de acompanhamento e a cura da PA. Um total de 60 casos foram incluídos na análise final, incluindo 30 pacientes que tomavam estatinas e 30 pacientes que não tomavam estatinas como controle. O teste exato de Fisher mostrou cura significativamente maior no seguimento de 2 anos ou mais em pacientes que tomavam estatinas em comparação com controles (93,0% vs 70%; teste exato de Fisher, $P = 0,02$). Os resultados deste estudo mostram uma associação significativa entre a ingestão de estatinas a longo prazo e a cura da PA após tratamento endodôntico não cirúrgico.

Paula-Silva et al., 2021 em um estudo, investigou o infiltrado inflamatório, a formação de osteoclastos e a expressão de MMP-9 durante a fase de cicatrização após tratamento endodôntico em dentes com periodontite apical. A periodontite apical foi induzida em dentes de cães, e o tratamento endodôntico foi realizado em sessão única ou utilizando hidróxido de cálcio como medicação intracanal. Cento e oitenta dias após o tratamento, a presença de inflamação foi examinada e os tecidos foram corados para detectar osteoclastos por meio de um ensaio de fosfatase alcalina resistente a tartarato (TRAP). A formação de osteoclastos, o número de osteoclastos MMP-9 positivos e cementócitos, foi reduzido após o tratamento endodôntico, independentemente do protocolo de tratamento endodôntico utilizado. O tratamento endodôntico reduziu a quantidade de células inflamatórias e osteoclastos na região periapical. O uso de hidróxido de cálcio como medicação intracanal resultou em menor síntese de MMP-9, porém o número de osteoclastos e de osteoclastos positivos para MMP-9 foram semelhantes entre os grupos.

Luo et al., 2022 examinou os paradoxos e conexões entre microorganismos e reparo de defeitos mandibulares em antecipação a novas ideias para reparo de defeitos mandibulares. Os autores revisaram os fatores microbianos, vias de sinalização humana, células imunes e citocinas envolvidas no desenvolvimento da

PAC, bem como fator de crescimento concentrado (CGF) e células-tronco na reparação de defeitos ósseos, com o objetivo de entender o impacto de fatores microbianos no metabolismo da célula hospedeira para informar a etiologia e o manejo clínico da PAC.

Khandelwal et. al, 2022 em uma revisão sistemática analisou estudos que avaliaram a cicatrização após a aplicação de diferentes cimentos endodônticos. Uma medida de resultado primário foi a resolução das lesões periapicais após o tratamento endodôntico. As lesões periapicais apresentaram cicatrização significativa após o tratamento endodôntico independentemente do tipo de cimento, embora os cimentos biocerâmicos e bioativos tenham mostrado melhores resultados.

Segura-Egea et. al, 2022 analisou dentro da literatura científica sobre a possível influência de condições sistêmicas nos resultados do tratamento em endodontia, bem como discutir os mecanismos biológicos que podem estar envolvidos. Fatores sistêmicos (idade, nutrição, estresse, hormônios, tabagismo) e doenças sistêmicas, como diabetes, doenças cardiovasculares, osteoporose, infecção pelo HIV, doença inflamatória intestinal, entre outras, podem influenciar ou interferir no reparo dos tecidos periapicais após RCT. Algumas dessas doenças sistêmicas podem alterar o turnover ósseo e a função dos fibroblastos, impedindo ou retardando a cicatrização de feridas periapicais. Outros podem alterar a microvasculatura, reduzindo o aporte de nutrientes e oxigênio aos tecidos periapicais. Como resultado, essas condições sistêmicas podem diminuir a taxa de sucesso do RCT e provocar cicatrização incompleta da ferida (normalmente formação de tecido granulomatoso) na região periapical. Os resultados desta revisão narrativa mostram pior taxa de sucesso do RCT, com maior porcentagem de lesões periapicais radiolúcidas pós-operatórias e maior proporção de dentes não retidos (RFT), associados a várias condições sistêmicas, como tabagismo e diabetes.

Segura-Egea et. al, 2022 em um estudo avalia a PA como não apenas um fenômeno local e há algum tempo a comunidade científica médica e odontológica analisa a possível ligação entre a periodontite apical e a saúde sistêmica. A medicina endodôntica tem se desenvolvido, com um número crescente de relatos descrevendo a associação entre inflamação periapical e doenças sistêmicas. Os resultados de estudos realizados tanto em modelos animais quanto em humanos não são conclusivos, mas sugerem associação entre variáveis endodônticas, ou seja, AP e ECR, e diabetes mellitus (DM), tabagismo, doença coronariana e outras

doenças sistêmicas. No entanto, não há evidências científicas que apoiem um efeito causal da inflamação periapical no controle metabólico do diabetes. A possível associação entre tabagismo e infecção endodôntica também tem sido investigada, com resultados controversos. O objetivo deste artigo foi revisar a literatura sobre a associação entre variáveis endodônticas e saúde sistêmica (especialmente DM e tabagismo).

Niazi e Bakhsh, 2022 em uma revisão, avaliaram a literatura disponível investigando as associações dinâmicas entre periodontite apical, tratamento endodôntico e saúde sistêmica. As evidências disponíveis sobre a teoria da infecção focal, bacteremia e marcadores inflamatórios foram avaliadas. A revisão também compilou as pesquisas disponíveis que argumentam as associações da periodontite apical com doenças cardiovasculares, diabetes mellitus, resultados adversos da gravidez e doenças autoimunes, juntamente com o efeito das estatinas e imunomoduladores na prevalência da periodontite apical e no prognóstico do tratamento endodôntico. Embora existam evidências convincentes sobre a associação entre periodontite apical e saúde sistêmica, são necessárias mais pesquisas de alta qualidade para apoiar e estabelecer os benefícios do tratamento endodôntico na saúde sistêmica.

4. DISCUSSÃO

4.1 LESÕES PERIAPICAIS

O estabelecimento de uma lesão periapical é proveniente da resposta do hospedeiro à invasão do sistema de canais radiculares por microorganismos e seus produtos (Broon et al., 2007). Infecções endodônticas têm sido tradicionalmente estudadas por métodos de cultura, mas relatórios recentes mostrando que mais de 50% da microbiota oral ainda não é cultivável, e muitos patógenos ainda permanecem desconhecidos (Siqueira Jr.; Rôças, 2005).

Em dentes tratados endodônticamente, as lesões periapicais podem indicar infecções persistentes, sendo estas, associadas a diferentes tipos de microorganismos, cujo o mais relatado é a *E. faecalis* (Siqueira Jr. et al., 2004).

A persistência de fatores etiológicos que não podem ser eliminados do sistema de canais radiculares pelo organismo, como os microorganismos, resto de células mortas, corpos estranhos e produtos metabólicos bacterianos, pode resultar em um processo inflamatório crônico. As células importantes que atuam frente à esse processo inflamatório crônico, são os macrófagos e os linfócitos (Broon et al., 2007).

A resposta frente à infecção endodôntica, se não controlada, evolui para a degradação dos componentes da matriz extracelular periapical e reabsorção do tecido ósseo. O tratamento endodôntico é a terapia utilizada para a remoção de microorganismos dos canais radiculares e, portanto, para permitir a cicatrização óssea, que ocorre através da modulação do processo inflamatório, osteoclastogênese e osteogênese (Paula-Silva, et al., 2021).

4.2 MECANISMO HISTOLÓGICO

De acordo com Paula-Silva et al. (2021), o recrutamento de células inflamatórias é ocasionado pela liberação local dos produtos provenientes das bactéria, enquanto a degradação dos componentes da matriz extracelular ocorre por meio de proteases. As metaloproteinases de matriz (MMPs), são consideradas as principais enzimas responsáveis pela degradação dos componentes da matriz extracelular.

A reabsorção óssea inorgânica resultante da inflamação periapical e degradação do colágeno é um processo iniciado pelo recrutamento de monócitos que se diferenciam em osteoclastos, e sua atuação tem como resultado a reabsorção de tecido mineralizado, formando então, as lesões periapicais, que, a longo prazo

podem eventualmente levar a perda do elemento dentário (Paula-Silva et al., 2021). A extensão de uma lesão periapical depende em grande parte da quantidade de bactérias presentes no canal radicular (Huumonen et al., 2013).

Ainda de acordo com Paula-Silva et al. (2021), após o tratamento endodôntico, a concentração de MMP no fluido presente no interior dos canais radiculares em dentes com necrose pulpar diminui como resultado da terapia endodôntica na inflamação periapical.

Autores como Broon et al. (2007) afirmam que há nova formação de osso e cimento após a regressão do processo inflamatório apical, o que permite a reinserção das fibras colágenas.

Broon et al. (2007) ainda considera que a eliminação do antígeno é o principal fator para a resposta imunopatológica. Após a eliminação da fonte antigênica, o organismo é capaz de estimular o sistema imunológico à induzir o reparo.

4.3 FATORES QUE PODEM DESFAVORECER O REPARO ÓSSEO PERIAPICAL

4.3.1. EXTRUSÃO DE DEBRIS

Com o desenvolvimento de novos instrumentos feitos de ligas de níquel-titânio (NiTi) (rotatórias e reciprocantes), muito tem-se estudado sobre o quanto cada sistema é capaz de extrair debris para fora do forame radicular (Holland et al., 2017).

Giuliani et al. (2014) avaliou a extrusão bacteriana apical promovida pela instrumentação recíproca e rotatória, e mostrou que ambos os sistemas extruíam bactérias além do forame; no entanto, o alternativo apresentou menor extrusão do que o sistema rotativo.

Durante o preparo químico mecânico do sistema de canais radiculares, debris de dentina, irrigantes e tecidos pulpaes contaminados são extruídos para os tecidos perirradiculares e podem causar reações inflamatórias, prejudicar a cicatrização periapical e causar dores após o tratamento endodôntico (Siqueira et al., 2002). Muitas vezes os sintomas dolorosos são extremamente incômodos, levando a necessidade de prescrição de medicação sistêmicas ou reintervenção profissional.

Os flare ups são uma das piores complicações da extrusão de debris apicais durante a instrumentação dos canais radiculares, pois são caracterizados por dor pós-operatória, sendo assim indesejável para o paciente e o cirurgião dentista (Siqueira Jr., 2003).

Esta reação aguda ocorre quando debris contaminados são forçados para a região periodontal causando assim uma reação aguda dos tecidos periapicais ou perda de equilíbrio entre as defesas do hospedeiro e a virulência bacterianas em lesões periapicais crônicas, de acordo com Siqueira Jr. (2003).

4.3.2. ALTERAÇÕES NO SISTEMA IMUNOLÓGICO

O reparo da periodontite apical em dentes tratados endodonticamente depende de diferentes fatores terapêuticos e condições clínicas (Segura-Egea et al.,2022). Segura-Egea et al. (2022) correlaciona os fatores locais e sistêmicos que afetam o processo de reparo endodôntico e sugere que o fracasso do tratamento endodôntico pode estar fora do controle do dentista. Os fatores locais incluem: infecção; hemorragia, lesão tecidual; oclusão do suprimento de sangue; e presença de corpos estranhos. Os fatores sistêmicos incluem: nutrição; estresse; estado de debilitação crônica; hormônios; ingestão de vitaminas; desidratação; e idade.

O estado pró-inflamatório e a resposta imune prejudicada associada a doenças sistêmicas podem afetar a resposta reparadora da polpa dentária e a cicatrização periapical, influenciando as duas principais variáveis endodônticas: a prevalência de AP e a frequência de RCT (Segura-Egea et al.,2015). A imunidade inata é a primeira linha de defesa contra patógenos. Condições sistêmicas que alteram as funções das células da imunidade inata, diminuindo a fagocitose de neutrófilos ou a quimiotaxia de macrófagos, resultam em um estado inflamatório que prejudica a proliferação celular do hospedeiro, retardando a cicatrização de feridas e impedindo o reparo periapical.

Os distúrbios da imunidade, especialmente infecção pelo HIV (vírus da imunodeficiência humana) e AIDS (síndrome da imunodeficiência adquirida), que acomete os linfócitos T, envolvidos no reparo periapical, também pode influenciar o resultado dos tratamentos endodônticos (Niazi e Bakhsh, 2022)

4.3.3. DIABETES MELLITUS

A diabetes tem capacidade de afetar as diversas funções do sistema imunológico do indivíduo, tornando-o predisposto a inflamação crônica, degradação progressiva dos tecidos e diminuição da reparação tecidual (Holland et al., 2017). Das alterações provocadas na cavidade oral destacam-se a xerostomia, disgeusia, alterações periodontais, aumento da suscetibilidade à infecção e as alterações da

polpa dentária e dos tecidos periapicais (Sandberg et al., 2000). Alguns relatos presentes na literatura evidenciam o impacto e a gravidade da diabetes mellitus nas doenças endodônticas e periodontais.

Fouad A. (2003) apontou que a diabetes mellitus pode ser um fator modulador de infecções endodônticas, podendo comprometer o processo de cicatrização dos tecidos periapicais; Pacientes com diabetes descompensado ficam predispostos às diversas infecções orais, inclusive à infecção pulpar. Ademais, a presença de periodontite apical nestes pacientes pode comprometer o controle da diabetes.

A incidência de infecções endodônticas isoladas ou associadas à doença periodontal afetaram o controle glicêmico, principalmente em ratos diabéticos; Isso resultou em um aumento nos níveis de glicose no sangue (Holland et al., 2017). A hiperglicemia eleva altera as várias funções do sistema imunológico, incluindo a liberação de mediadores inflamatórios (Sandberg et al., 2000).

A cura das lesões periapicais em diabéticos é retardada, mas não comprometida; O risco deste tipo de interferência no processo de reparo é determinante para o aconselhamento aos pacientes em busca do cuidado com a doença, bem como o acompanhamento periódico para averiguar a cicatrização frente a lesões periapicais (Segura-Egea et al., 2022).

Em relação aos dados radiográficos, a literatura aponta que a diabetes está significativamente ligado com maior prevalência de lesões periapicais crônicas, principalmente em pacientes descompensados (Benfica e Silva et al., 2010).

O nível de evidência atual à associação entre a diabetes e a periodontite apical ainda é baixo, porém os estudos existentes sugerem a visão de que há uma relação cruzada e recíproca entre ambas as patologias, no qual a diabetes atua como fator de risco modificador para periodontite apical, interferindo negativamente na cicatrização e prognóstico do tratamento endodôntico (Fouad, 2003; Holland et al., 2017; Segura-Egea et al., 2022). Contudo, tal associação ainda não se mostra totalmente clara e concisa, sendo oportuno novos estudos principalmente em modelos humanos, estudos longitudinais e ensaios clínicos randomizados, buscando esclarecer as lacunas ainda existentes.

4.3.4. HIPERTENSÃO

A hipertensão é uma doença crônica caracterizada por aumento da pressão vascular periférica; Holland et al. (2017) aponta a relação da hipertensão com a perda de cálcio nos ossos; Da mesma forma, a alteração na atividade e diferenciação das células ósseas observada em pacientes também tem sido relacionada à incidência de hipertensão.

A hipertensão pode prejudicar o sistema imunológico inespecífico e alterar a cicatrização pulpar e periapical após o tratamento endodôntico.

Sasaki, et al. (2016) avaliaram a resposta tecidual e a capacidade de mineralização do cimento MTA em ratos hipertensos. Os resultados mostraram que os ratos hipertensos tiveram uma reação inflamatória intensa e foram caracterizados por uma taxa de mineralização diminuída em relação aos ratos normotensos; isso sugeriu que a comorbidade da hipertensão foi capaz de prejudicar a resposta tecidual e a capacidade de mineralização do MTA. O estado hipertensivo pode ser um fator de risco para periodontite e lesões periapicais (Holland et al., 2017). No entanto, pesquisas relacionando hipertensão e cicatrização de lesões periapicais são necessárias.

4.3.5. USO DE BIFOSFONATOS

Os bifosfonatos são medicações que suprimem a atividade dos osteoclastos, o que leva à diminuição da reabsorção óssea. Como os bifosfonatos afetam o processo de remodelação óssea, poderiam, portanto, influenciar a dinâmica do processo de cicatrização de lesões periapicais de origem endodôntica, de acordo com Moizadeh et al. (2013).

Em um estudo realizado por Hsiao, Glickman, e He J. (2009) constatou-se que a taxa de cicatrização de lesões periapicais após tratamento endodôntico em pacientes em uso prolongado de bifosfonatos foi de 73,5%; havendo uma diferença na taxa de cicatrização de lesões periapicais após tratamento endodôntico em pacientes que não utilizam bifosfonato (81,6%).

Mothanna et al. (2018) afirmam que lesões periapicais podem ser consideradas fatores predisponentes que podem agravar o desenvolvimento da osteonecrose, após a extração dentária; Um estudo recente em animais avaliou o papel das lesões periapicais na exacerbação da osteonecrose da mandíbula relacionada ao uso de bifosfonato, após a extração dentária (Song et al., 2016). Isto revelou a ocorrência

crecente de osteonecrose relacionada ao bifosfonato após a extração de dentes com lesões periapicais, e apontou que as lesões periapicais devem ser controladas antes da extração dentária, para minimizar o risco de osteonecrose.

4.4 FATORES QUE PODEM FAVORECER O REPARO ÓSSEO PERIAPICAL

4.4.1 PROTOCOLO DE IRRIGAÇÃO

O tratamento endodôntico requer o uso de soluções irrigadoras para fornecer um efeito antimicrobiano, remover detritos e neutralizar a presença de compostos orgânicos (Holland et al., 2017). O hipoclorito de sódio e a clorexidina são irrigantes endodôntico comumente utilizados devido às suas propriedades antibacterianas (Tanomaru et. al., 2002).

Apesar de muito se discutir em relação à escolha do irrigante, as soluções de NaOCl ainda são a melhor escolha para procedimentos clínicos devido ao seu efetivo potencial antimicrobiano e sua capacidade de dissolver tecidos orgânicos. Além disso, devido à instabilidade dessas soluções, principalmente durante o tempo de armazenamento e transporte, a solução de NaOCl 1% pode não ser a melhor opção; assim, a solução de NaOCl 2,5% é a mais recomendada, de acordo com Siqueira et al. (2000).

Por outro lado, um estudo realizado por (Tanomaru et. al., 2002), apontou que um grupo onde a clorexidina foi selecionada como solução irrigante, apresentou melhor reparação do que o o grupo onde a solução irrigante selecionada foi o hipoclorito de sódio. Isso pode ser devido à adsorção da clorexidina pelos tecidos dentinários, que demonstra capacidade de manter prolongada ação antimicrobiana e possivelmente contribuindo para a desinfecção de áreas do canal radicular que não são acessíveis pelo preparo biomecânico.

Segundo (Tanomaru et. al., 2002), independentemente da concentração, o hipoclorito de sódio e a clorexidina são ineficazes quando trata-se da remoção da smear layer formada durante o preparo do canal radicular. A smear layer prejudica a limpeza do sistema de canais radiculares, contribuindo para a falha do tratamento endodôntico. Para isso, o uso de soluções como ácidos e EDTA tem se mostrado irrigantes mais eficazes para remover a smear layer, e contribuir para a sanitização do SCR (Tanomaru et. al., 2002).

Ainda assim, a persistência da infecção bacteriana mesmo após o tratamento endodôntico radicular revela as limitações das soluções irrigadoras, que apresentam

a capacidade de apenas reduzir a população microbiana, mas não de eliminá-la totalmente (Siqueira et al., 2000).

4.4.2 CURATIVO INTRACANAL E MÚLTIPLAS SESSÕES

A prática endodôntica de sessão única, em oposição ao tratamento em múltiplas sessões, tem sido incentivada pelas diferenças insignificantes nos resultados do tratamento entre os dois, que incluem ausência de dor pós-operatória e reparo clínico e radiográfico de dentes, de acordo com (Paredes-Vieyra et al., 2012).

Ainda segundo Paredes-Vieyra et al., (2012), um tratamento de canal radicular de uma única sessão meticulosamente instrumentado pode ser tão bem sucedido quanto um tratamento de duas sessões, não havendo diferença significativa em evidências radiográficas de cicatrização periapical entre o tratamento de canal radicular de sessão única e múltiplas sessões.

Por outro lado, dentro da literatura, Liang et al. (2012) relataram resultados superiores com a prática do tratamento endodôntico de múltiplas sessões. De acordo com os resultados histopatológicos do estudo realizado por Liang et al. (2012), o reparo tecidual apical e periapical foi melhor nos grupos com curativo do canal radicular realizado com hidróxido de cálcio durante 14 dias do que nos grupos com obturação imediata. O grupo curativo endodôntico apresentou maior número de fechamentos apicais e reação inflamatória periapical menos intensa, confirmando a importância do curativo no tratamento endodôntico de dentes com necrose pulpar e lesão periapical. Outro estudo (Tanomaru et. al., 2002) relata a importância dos curativos do canal radicular para eliminar bactérias tanto das ramificações do canal radicular quanto da área erodida da superfície apical-cementária.

A ação biológica e antimicrobiana do hidróxido de cálcio baseia-se na sua dissociação em íons cálcio e hidróxido e na ação desses íons nos tecidos e bactérias (Tanomaru et. al., 2002); O hidróxido de cálcio induz a deposição de uma ponte de tecido duro na polpa e tecido conjuntivo periodontal. Sua ação no tecido conjuntivo (tecidos pulpar e periodontal) estimula a mineralização a partir do envolvimento significativo da fosfatase alcalina e da fibronectina (Paredes-Vieyra et al., 2012).

4.4.3 ALARGAMENTO FORAMINAL

Um estudo realizado por Liang et al. (2012) demonstrou que o alargamento do forame apical poderiam favorecer a cicatrização periapical, pois a desinfecção do

sistema de canais radiculares ocorreria no terço apical, onde o foco bacteriano é o mais difícil de ser eliminado.

Os achados do estudo realizado por Borlina et al. (2010) mostraram que 6 meses após o tratamento endodôntico, o alargamento do forame apical influenciou no resultado da cicatrização de lesões periapicais crônicas induzidas em dentes de cães; O estudo demonstra que em dentes com lesões periapicais crônicas, microrganismos estão presentes em ramificações apicais delta, túbulos dentinários e cementoplastos, portanto, a realização do alargamento apical do canal cementário e do forame apical certamente contribui para a obtenção de melhores resultados, pois é capaz de remover maior quantidade de cimento contaminado e promover uma condição mais favorável para a cicatrização.

4.4.4. LIMITE APICAL E QUALIDADE DE OBTURAÇÃO

Os resultados de um estudo histológico in vivo envolvendo tecidos apicais e periapicais após tratamento endodôntico após diferentes períodos de observação mostraram que as condições histológicas mais favoráveis foram obtidas quando a instrumentação e a obturação permaneceram na constrição apical ou abaixo dela (Borlina et al., 2010).

Segundo esses autores (Holland et al., 2007; e Borlina et al., 2010) a instrumentação e obturação além da constrição apical resulta em uma reação inflamatória periapical severa, tornando-se deletéria ao processo cicatricial, e ao contrário, uma obturação aquém que não seja capaz de realizar o selamento apical pode determinar uma região propícia para proliferação microbiana.

4.4.5. CIMENTO OBTURADOR E SELAMENTO

A combinação sinérgica do material de obturação e do selador cria uma vedação hermética. Uma vedação eficaz deve impedir a proliferação bacteriana, evitando futuras patologias. A eficácia do tratamento depende do tipo e composição do selante que torna um selante superior ao outro (Khandelwal et al., 2022). Quando em contato com o tecido perirradicular, os cimentos liberam várias substâncias, causando diferentes reações (Borlina et al., 2010).

Estudos mostraram extensa resposta de células gigantes na área periapical a cimentos contendo hidróxido de cálcio (Borlina et al., 2010). Isso leva a uma melhor redução da infecção microbiana em uma área periapical, promovendo a cicatrização.

Em (Khandelwal et al., 2022), os autores avaliaram a cicatrização histologicamente após o tratamento endodôntico usando sealapex, cimento calciobotic (CRCS) e apexit. Eles concluíram que o sealapex apresentou a deposição máxima de tecido mineralizado. As diferenças nas respostas inflamatórias provocadas por cimentos contendo hidróxido de cálcio podem ser a razão para os melhores resultados obtidos em estudos anteriores com animais

A liberação de íons de cálcio pode ser a razão para a diferenciação celular e ativação de macrófagos. Relatos de casos sobre o uso de cimentos sealapex demonstraram cicatrização de lesões periapicais, embora houvesse uma extrusão acidental além do ápice (Khandelwal et al., 2022).

Há evidências de que quando os cimentos são extruídos além do ápice, os macrófagos os fagocitam e não afetam negativamente a cicatrização periapical

Cimentos de silicato de cálcio MTA quando entra em contato com fluidos corporais simulados como HBSS, forma um revestimento de apatita na superfície (Liang et al., 2012); Essa camada de apatita pode ajudar a melhorar a atividade biológica no nível periapical do osso, aumentando o desenvolvimento da barreira e estimulando a ativação e diferenciação das células apicais .

Como resultado, a biocerâmica e os cimentos bioativos desempenham um papel fundamental na minimização das respostas inflamatórias agudas e na promoção de uma cicatrização periapical mais rápida (Khandelwal et al., 2022).

4.4.6. TERAPIA FOTODINÂMICA

A terapia fotodinâmica utilizada como complemento do tratamento endodôntico, leva a uma redução adicional significativa da carga bacteriana dentro dos condutos radiculares, além de oferecer um meio eficiente e não tóxico de destruir microorganismos após o uso da terapia convencional, como aponta Garcez et al. (2015).

Um estudo comparou a cicatrização de lesões periapicais com PDT e tratamento endodôntico, após acompanhamento de 6 meses. A diminuição da área da lesão neste estudo ocorreu em 86% (Garcez et al., 2015). Uma pesquisa realizada por Barbosa et al. 2016 sobre trinta dentes selecionados com presença de *Enterococcus faecalis*, microorganismo muito frequente em casos de reinfecção, concluiu que a irradiação do laser de diodo fornece uma maior desinfecção da

dentina radicular profunda, contribuindo para fornecer o meio adequado para que o organismo realize o reparo periapical.

4.4.7. USO DE ESTATINAS

As estatinas são um grupo de drogas usadas no tratamento do colesterol, porque inibem uma enzima chave na síntese dessa substância.

Estudos anteriores mostraram que as estatinas podem aumentar a diferenciação odontoblástica e a mineralização das células da polpa dentária ou células-tronco, sendo recentemente demonstrado que os pacientes que tomam estatinas aumentaram significativamente a mineralização na câmara pulpar dos molares inferiores (Okamoto et al., 2009; e Miyzawa et al., 2015).

Um estudo realizado por Alghofaily et al. (2018) examinou a associação entre a ingestão de estatinas e o reparo periapical após tratamento endodôntico não cirúrgico. Os resultados deste estudo mostram uma associação significativa entre a ingestão de estatinas a longo prazo e a cura da periodontite apical após tratamento de canal radicular não cirúrgico.

Ainda de acordo com Alghofaily et al. (2018), concluí-se que as estatinas podem encurtar o período de cicatrização periapical esperado após o tratamento endodôntico.

4.5. REPARO PERIAPICAL

O tempo necessário para que ocorra o reparo periapical após o tratamento endodôntico não é bem estabelecido dentro da literatura, visto que a resposta será individual para cada caso, no entanto, alguns controles são recomendados até que estruturas periapicais completamente saudáveis possam ser verificadas radiograficamente; Acompanhamentos de 3 meses, 6 meses, e 1 ano podem ser necessários para registrar um resultado de tratamento estável que reflita o verdadeiro prognóstico (Huomonen et. al, 2013).

No controle de 1 ano, nenhum controle adicional é recomendado se o paciente estiver livre de sintomas e sem sinais radiográficos de periodontite apical; Em caso de dúvida, o paciente deve ser reexaminado 3 anos depois, e qualquer suspeita de doença periapical pode justificar o retratamento do dente (Huomonen et. al, 2013).

CONCLUSÃO

Todo procedimento empregado adjuvante ao tratamento endodôntico convencional, é qualificado apenas como complementar; sendo indispensável, a desinfecção do sistema de canais radiculares seguida de sua manutenção, pois o reparo periapical somente se fará possível com a sanificação e blindagem do canal radicular corretamente executados.

REFERÊNCIAS

1. Alghofaily M, Tordik P, Romberg E, Martinho F, Fouad AF. Healing of Apical Periodontitis after Nonsurgical Root Canal Treatment: The Role of Statin Intake. *J Endod.* 2018 Sep;44(9):1355-1360. doi: 10.1016/j.joen.2018.06.013. Epub 2018 Aug 2. PMID: 30078575.
2. Barbosa-Ribeiro M, De-Jesus-Soares A, Zaia AA, Ferraz CC, Almeida JF, Gomes BP. Antimicrobial Susceptibility and Characterization of Virulence Genes of *Enterococcus faecalis* Isolates from Teeth with Failure of the Endodontic Treatment. *J Endod.* 2016 Jul;42(7):1022-8. doi: 10.1016/j.joen.2016.03.015. Epub 2016 May 21. PMID: 27221594.
3. Benfica e Silva J, Leles CR, Alencar AH, Nunes CA, Mendonça EF. Digital subtraction radiography evaluation of the bone repair process of chronic apical periodontitis after root canal treatment. *Int Endod J.* 2010 Aug;43(8):673-80. doi: 10.1111/j.1365-2591.2010.01735.x. Epub 2010 May 11. PMID: 20491984.
4. Borlina SC, de Souza V, Holland R, Murata SS, Gomes-Filho JE, Dezan Junior E, Marion JJ, Neto Ddos A. Influence of apical foramen widening and sealer on the healing of chronic periapical lesions induced in dogs' teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010 Jun;109(6):932-40. doi: 10.1016/j.tripleo.2010.01.028. PMID: 20451847.
5. Broon NJ, Bortoluzzi EA, Bramante CM. Repair of large periapical radiolucent lesions of endodontic origin without surgical treatment. *Aust Endod J.* 2007 Apr;33(1):36-41. doi: 10.1111/j.1747-4477.2007.00046.x. PMID: 17461840.
6. Fouad AF. Diabetes mellitus as a modulating factor of endodontic infections. *J Dent Educ.* 2003 Apr;67(4):459-67. PMID: 12749575.
7. Garcez AS, Arantes-Neto JG, Sellera DP, Fregnani ER. Effects of antimicrobial photodynamic therapy and surgical endodontic treatment on the bacterial load reduction and periapical lesion healing. Three years follow up. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2015 Dec;12(4):575-80. doi: 10.1016/j.pdpdt.2015.06.002. Epub 2015 Jun 10. PMID: 26071387.
8. Giuliani V, Di Nasso L, Pace R, Pagavino G. Shaping ability of waveone primary reciprocating files and ProTaper system used in continuous and reciprocating motion. *J Endod.* 2014 Sep;40(9):1468-71. doi: 10.1016/j.joen.2014.02.024. Epub 2014 Apr 25. PMID: 25146035.
9. Holland R, Gomes JE Filho, Cintra LTA, Queiroz ÍOA, Estrela C. Factors affecting the periapical healing process of endodontically treated teeth. *J Appl Oral Sci.* 2017 Sep-Oct;25(5):465-476. doi: 10.1590/1678-7757-2016-0464. PMID: 29069143; PMCID: PMC5804382.
10. Holland R, Mazuqueli L, de Souza V, Murata SS, Dezan Júnior E, Suzuki P. Influence of the type of vehicle and limit of obturation on apical and periapical

- tissue response in dogs' teeth after root canal filling with mineral trioxide aggregate. *J Endod.* 2007 Jun;33(6):693-7. doi: 10.1016/j.joen.2007.02.005. Epub 2007 Apr 2. PMID: 17509408.
11. Hsiao A, Glickman G, He J. Um estudo clínico e radiográfico retrospectivo sobre a cicatrização de lesões perirradiculares em pacientes que tomam bifosfonatos orais. *Endod2009*; 35: 1525-1528
 12. Huuonen S, Ørstavik D. Radiographic follow-up of periapical status after endodontic treatment of teeth with and without apical periodontitis. *Clin Oral Investig.* 2013 Dec;17(9):2099-104. doi: 10.1007/s00784-013-0926-2. Epub 2013 Feb 5. PMID: 23385425.
 13. Khandelwal A, Janani K, Teja K, Jose J, Battineni G, Riccitiello F, Valletta A, Palanivelu A, Spagnuolo G. Periapical Healing following Root Canal Treatment Using Different Endodontic Sealers: A Systematic Review. *Biomed Res Int.* 2022 Jul 8;2022:3569281. doi: 10.1155/2022/3569281. PMID: 35845966; PMCID: PMC9286882.
 14. Liang YH, Li G, Shemesh H, Wesselink PR, Wu MK. The association between complete absence of post-treatment periapical lesion and quality of root canal filling. *Clin Oral Investig.* 2012 Dec;16(6):1619-26. doi: 10.1007/s00784-011-0671-3. Epub 2012 Jan 10. PMID: 22228024; PMCID: PMC3501171.
 15. Luo X, Wan Q, Cheng L, Xu R. Mechanisms of bone remodeling and therapeutic strategies in chronic apical periodontitis. *Front Cell Infect Microbiol.* 2022 Jul 22;12:908859. doi: 10.3389/fcimb.2022.908859. PMID: 35937695; PMCID: PMC9353524.
 16. Miyazawa A, Matsuno T, Asano K, et al. Controlled release of simvastatin from biodegradable hydrogels promotes odontoblastic differentiation. *Dent Mater J* 2015;34: 466–74.
 17. Mothanna K. Al Rahabi, Ghabbani HM. Clinical impact of bisphosphonates in root canal therapy. *Saudi Med J.* 2018 Mar;39(3):232-238. doi: 10.15537/smj.2018.3.20923. PMID: 29543299; PMCID: PMC5893910.
 18. Moinzadeh AT, Shemesh H, Neiryck NA, Aubert C, Wesselink PR. Bisphosphonates and their clinical implications in endodontic therapy. *Int Endod J.* 2013 May;46(5):391-8. doi: 10.1111/iej.12018. Epub 2012 Nov 9. PMID: 23137312.
 19. Niazi SA, Bakhsh A. Association between Endodontic Infection, Its Treatment and Systemic Health: A Narrative Review. *Medicina (Kaunas).* 2022 Jul 14;58(7):931. doi: 10.3390/medicina58070931. PMID: 35888650; PMCID: PMC9319780.
 20. Okamoto Y, Sonoyama W, Ono M, et al. Simvastatin induces the odontogenic differentiation of human dental pulp stem cells in vitro and in vivo. *J Endod* 2009;35: 367–72.

21. Paredes-Vieyra J, Enriquez FJ. Success rate of single- versus two-visit root canal treatment of teeth with apical periodontitis: a randomized controlled trial. *J Endod.* 2012 Sep;38(9):1164-9. doi: 10.1016/j.joen.2012.05.021. Epub 2012 Jul 26. PMID: 22892729.
22. Paula-Silva FWG, Arnez MFM, de Campos Chaves Lamarque G, Petille R, Ribeiro-Santos FR, de Sena MF, Nelson-Filho P, da Silva LAB. Osteoclast formation, inflammation, and matrix metalloproteinase-9 are downregulated in bone repair following root canal treatment in dogs teeth. *Clin Oral Investig.* 2021 Jul;25(7):4699-4707. doi: 10.1007/s00784-021-03784-0. Epub 2021 Jan 15. PMID: 33449195.
23. Rôças IN, Siqueira JF Jr, Santos KR. Association of *Enterococcus faecalis* with different forms of periradicular diseases. *J Endod.* 2004 May;30(5):315-20. doi: 10.1097/00004770-200405000-00004. PMID: 15107642.
24. Sandberg GE, Sundberg HE, Fjellstrom CA, Wikblad KF. Type 2 diabetes and oral health: a comparison between diabetic and non-diabetic subjects. *Diabetes Res Clin Pract.* 2000 Sep;50(1):27-34. doi: 10.1016/s0168-8227(00)00159-5. PMID: 10936666.
25. Sasaki H, Hirai K, Martins CM, Furusho H, Battaglino R, Hashimoto K. Interrelationship Between Periapical Lesion and Systemic Metabolic Disorders. *Curr Pharm Des.* 2016;22(15):2204-15. doi: 10.2174/1381612822666160216145107. PMID: 26881444; PMCID: PMC4856634.
26. Segura-Egea JJ, Cabanillas-Balsera D, Martín-González J, Cintra LTA. Impact of systemic health on treatment outcomes in endodontics. *Int Endod J.* 2022 Mar;56 Suppl 2:219-235. doi: 10.1111/iej.13789. Epub 2022 Mar. PMID: 35752972.
27. Segura-Egea JJ, Martín-González J, Castellanos-Cosano L. Endodontic medicine: connections between apical periodontitis and systemic diseases. *Int Endod J.* 2015 Oct;48(10):933-51. doi: 10.1111/iej.12507. Epub 2015 Aug 3. PMID: 26174809.
28. Siqueira JF Jr. Microbial causes of endodontic flare-ups. *Int Endod J.* 2003 Jul;36(7):453-63. doi: 10.1046/j.1365-2591.2003.00671.x. PMID: 12823700.
29. Siqueira JF Jr, Rôças IN. Exploiting molecular methods to explore endodontic infections: Part 2--Redefining the endodontic microbiota. *J Endod.* 2005 Jul;31(7):488-98. doi: 10.1097/01.don.0000157990.86638.49. PMID: 15980706.
30. Siqueira JF Jr, Rôças IN, Favieri A, Lima KC. Chemomechanical reduction of the bacterial population in the root canal after instrumentation and irrigation with 1%, 2.5%, and 5.25% sodium hypochlorite. *J Endod.* 2000 Jun;26(6):331-4. doi: 10.1097/00004770-200006000-00006. PMID: 11199749.
31. Siqueira JF Jr, Rôças IN, Favieri A, Machado AG, Gahyva SM, Oliveira JC, Abad EC. Incidence of postoperative pain after intracanal procedures based on an

- antimicrobial strategy. *J Endod.* 2002 Jun;28(6):457-60. doi: 10.1097/00004770-200206000-00010. PMID: 12067129.
32. Song M, Alshaikh A, Kim T, Kim S, Dang M, Mehrazarin S, et al. A condição inflamatória periapical preexistente exacerba a osteonecrose das lesões da mandíbula induzida por bifosfonatos induzida pela extração dentária em camundongos. *J Endod* 2016; 42: 1641-1646
33. Tanomaru Filho M, Leonardo MR, da Silva LA. Effect of irrigating solution and calcium hydroxide root canal dressing on the repair of apical and periapical tissues of teeth with periapical lesion. *J Endod.* 2002 Apr;28(4):295-9. doi: 10.1097/00004770-200204000-00009. PMID: 12043867.
34. Liang YH, Li G, Shemesh H, Wesselink PR, Wu MK. The association between complete absence of post-treatment periapical lesion and quality of root canal filling. *Clin Oral Investig.* 2012 Dec;16(6):1619-26. doi: 10.1007/s00784-011-0671-3. Epub 2012 Jan 10. PMID: 22228024; PMCID: PMC3501171.