

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

Isabella Silva Santos

Periodontite apical persistente: etiologia, diagnóstico e tratamento

Juiz de Fora
2020

Isabella Silva Santos

Periodontite apical persistente: etiologia, diagnóstico e tratamento

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Faculdade de Odontologia
da Universidade Federal de Juiz de Fora
como requisito parcial à obtenção do título
de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Celso Neiva Campos

Juiz de Fora

2020

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Santos, Isabella Silva.
Periodontite apical persistente : etiologia, diagnóstico e tratamento
/ Isabella Silva Santos. -- 2020.
44 f.

Orientador: Celso Neiva Campos
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade
Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Odontologia, 2020.

1. Periodontite periapical aguda. 2. Lesão periapical. 3. Lesão
periapical persistente. I. Campos, Celso Neiva, orient. II. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
REITORIA – FACODONTO – Coordenação do Curso de Odontologia

Isabella Silva Santos

Periodontite apical persistente: etiologia, diagnóstico e tratamento

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Aprovado em 27 de agosto de 2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Celso Neiva Campos
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Leandro Marques de Resende
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^a. Dr^a. Anamaria Pessoa Pereira Leite
Universidade Federal de Juiz de Fora



Documento assinado eletronicamente por **Leandro Marques de Resende, Professor(a)**, em 27/08/2020, às 19:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

Documento assinado eletronicamente por **Celso Neiva Campos, Professor(a)**, em 28/08/2020,



às 09:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Anamaria Pessoa Pereira Leite, Professor(a)**, em 28/08/2020, às 12:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **0134154** e o código CRC **ACE4743C**.

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, por sempre me guiar por caminhos iluminados que me trouxeram até o exercício da odontologia.

Aos meus **pais**, por sempre me incentivarem e não medirem esforços para que eu atingisse meus objetivos e por serem meus exemplos e meu porto seguro.

Ao meu **irmão Pedro e meu primo Eduardo**, pelo carinho e apoio constantes em minha vida.

Aos meus **familiares**, que sempre torceram pelo meu sucesso e para que eu alcançasse meus objetivos.

Ao meu orientador **Professor Celso Neiva Campos**, referência como profissional, pela disponibilidade, dedicação e responsabilidade em ensinar e orientar.

Aos meus **companheiros de turma e amigos**, por fazerem dos meus dias mais leves e prazerosos, criando momentos que levarei para vida. E por sempre acreditarem em mim e se entusiasmarem a cada conquista.

Aos integrantes da **banca examinadora**, pelo tempo que dedicaram a análise deste trabalho. Para mim, é uma honra ser julgada por profissionais de tanta excelência como vocês.

Meus sinceros agradecimentos!

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota.” (Madre Teresa de Calcutá).

RESUMO

Mesmo com todos os avanços da Endodontia ao longo do tempo, continua sendo uma tarefa desafiadora estabelecer a etiologia e diagnóstico das alterações que envolvem a polpa e periápice. Por meio de uma revisão de literatura, o presente trabalho objetiva estudar a etiologia, o diagnóstico, e algumas opções de tratamento da periodontite apical persistente (PAP). Mesmo quando se realiza uma limpeza e preenchimento corretos dos canais, é possível que a periodontite periapical persista na forma de uma radiolucência assintomática, dando origem à PAP. Esta pode apresentar vários fatores etiológicos, sendo a causa associada a persistência de micro-organismos no sistema de canais radiculares (SCR) o principal fator. No entanto, apesar de algumas causas serem bem conhecidas pelo endodontista, o desenvolvimento da PAP parece ser algo imprevisível na prática endodôntica. Portanto, é de extrema importância para o cirurgião-dentista saber diagnosticar e conhecer as técnicas existentes para o tratamento dessa patologia. E para isso, o endodontista precisa estar sempre atualizado das opções de exames de imagem disponíveis, sabendo indica-las e interpreta-las muito bem, uma vez que em alguns casos de PAP se faz indispensável uma tomografia computadorizada de feixe cônico. Está bem documentado que a persistência de micro-organismos no SCR tem se mostrado a principal causa para o fracasso do tratamento endodôntico e surgimento da PAP. Por isso, a desinfecção química e mecânica do SCR devem ser sempre muito bem executadas, bem como a obturação dos canais, uma vez que outro fator de peso que pode ser atribuído para o surgimento da PAP é a presença de agentes irritantes no periápice, como extrusão de materiais obturadores e acúmulo de cristais de colesterol. Para o tratamento das PAPs, as opções disponíveis atualmente são: retratamento endodôntico e/ou a cirurgia periapical com atribuição de outros métodos como terapia fotodinâmica, laser e revascularização pulpar.

Palavras-chave: Periodontite periapical aguda; Lesão periapical; Lesão periapical persistente.

ABSTRACT

Even with all the advances in Endodontics over time, it remains a challenging task to establish the etiology and diagnosis of the changes that involve the pulp and peri-apex. Through a literature review, the present study aims to study the etiology, diagnosis, and some treatment options for persistent apical periodontitis (PAP). Even when cleaning and filling the channels correctly, it is possible that periapical periodontitis persists in the form of an asymptomatic radiolucency, giving rise to PAP. This can present several etiologic factors, being the main factor associated with the persistence of microorganisms in the root canal system (RCS). However, although some causes are well known to the endodontist, the development of PAP seems to be somewhat unpredictable in endodontic practice. Therefore, it is extremely important for dentists to know how to diagnose and know the existing techniques for the treatment of this pathology. And for that, the endodontist must always be up-to-date on the options of imaging tests available, knowing how to indicate and interpret them very well, since in some cases of PAP a cone beam computed tomography is indispensable. It is well documented that the persistence of microorganisms in the RCS has been shown to be the main cause for the failure of endodontic treatment and the appearance of PAP. For this reason, the chemical and mechanical disinfection of the RCS must always be performed very well, as well as the filling of the channels, since another weight factor that can be attributed to the appearance of PAP is the presence of irritating agents in the periapex, such as extrusion of filling materials and accumulation of cholesterol crystals. For the treatment of PAP, the options currently available are: endodontic retreatment and / or periapical surgery with the attribution of other methods such as photodynamic therapy, laser and pulp revascularization.

Keywords: Acute periapical periodontitis; Periapical lesion; Persistent periapical lesion.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	PROPOSIÇÃO	11
3	REVISÃO DE LITERATURA	12
3.1	Causas	12
3.2	Diagnóstico	25
3.3	Tratamento	28
4	DISCUSSÃO	35
5	CONCLUSÃO	42
	REFERÊNCIAS	43

1 INTRODUÇÃO

Há tempos a Odontologia vem se desenvolvendo em várias áreas específicas no que tange a equipamentos, instrumentos, materiais e técnicas. No entanto, continua sendo uma tarefa desafiadora estabelecer o diagnóstico e etiologia de determinadas situações patológicas que podem envolver a polpa e/ou periápice (FEMENÍAS et al., 2017).

Diante da instalação da doença, a definição de seu diagnóstico e etiologia é de fundamental importância para o sucesso de seu tratamento.

Dentre as alterações patológicas que envolvem a polpa e/ou periápice, de modo geral, podemos citar como mais comumente encontradas, as pulpites, que são de origem pulpar e as periodontites que têm sua origem no ligamento periodontal (CACHOVAN et al., 2013; ESTRELA et al., 2011). Estas últimas podem encontrar-se na forma aguda ou crônica dependendo da presença, ou ausência de dor, respectivamente. Todavia, independentemente se aguda ou crônica, a periodontite que, mesmo após intervenções clínicas, resiste às terapias instituídas pode ser considerada como uma periodontite apical persistente. Esta apresenta maior dificuldade de resolução, visto que suas causas podem não estar tão evidentes, exigindo assim, uma maior habilidade e conhecimento por parte do cirurgião-dentista (SIQUEIRA JR., 2001).

O aparecimento das periodontites apicais persistentes está relacionado a vários fatores como falhas em tratamentos endodônticos, perfurações radiculares, contaminação da cavidade pulpar, qualidade da restauração definitiva, entre outros (GARCIA et al., 2007; KIM, 2010; NAIR, 1999; SIQUEIRA Jr., 1997). Mesmo quando se realiza uma limpeza e preenchimento corretos dos canais é possível que a periodontite periapical persista na forma de uma imagem radiolúcida, assintomática, dando origem à lesão periapical pós-tratamento (GARCIA et al., 2007).

Ao longo dos anos, muitos foram os estudos e relatos de casos publicados sobre essas alterações periapicais. Todavia, considerando os avanços na área de diagnóstico por imagem e as novas metodologias de pesquisas clínicas e laboratoriais, torna-se interessante a elaboração de um trabalho com base em estudos mais recentes, que constituem a base deste trabalho.

Assim, diante do exposto, o objetivo deste estudo foi buscar na literatura científica atual, dados e informações que contribuam para uma melhor compreensão sobre a etiologia, o diagnóstico e tratamento da periodontite apical persistente.

2 PROPOSIÇÃO

O propósito deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura com o objetivo de estudar a etiologia e o diagnóstico da periodontite apical persistente / periodontite apical pós-tratamento, assim como algumas formas de tratamentos existentes atualmente para essa entidade patológica.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Causas

Segundo Siqueira Jr. (1997), a intensidade da agressão bacteriana depende do número de bactérias patogênicas e do grau de virulência apresentado por elas. Estes fatores, dependendo da resistência do hospedeiro, podem estimular o desenvolvimento de uma resposta inflamatória aguda, com a ocorrência de uma periodontite apical ou de um abscesso agudo; ou de forma crônica, com a formação de granuloma, cisto ou abscesso perirradicular crônico, com consequente destruição óssea. Se a agressão causada por bactérias protruído do forame apical é de alta intensidade, há o desenvolvimento de uma resposta inflamatória aguda no ligamento periodontal, denominada de periodontite apical aguda. Esta é caracterizada por aumento de permeabilidade vascular, com consequente edema, que causa elevação da pressão hidrostática tecidual. Quando a resposta inflamatória associada à periodontite apical aguda é eficaz na redução da intensidade da agressão, a resposta cronifica. Células imunocompetentes como linfócitos, plasmócitos e macrófagos, são atraídas para a região afetada. Isto representa o início de uma resposta imunológica adaptativa, de caráter específico. Assim, fica estabelecida a periodontite apical crônica. Segundo o autor, as bactérias e seus produtos são os principais responsáveis pelo fracasso do tratamento endodôntico. Casos de acidentes, como desvios, degraus, perfurações, instrumentos fraturados e sobreobturações, resultam em fracasso quando associados a um processo infeccioso.

Para Nair (1999), tem sido sugerido que a acumulação maciça de cristais de colesterol nos tecidos periapicais inflamados é um agente potencialmente etiológico na falha do tratamento endodôntico. As lesões de periodontite apical frequentemente contêm depósitos de cristais de colesterol que, nas seções histopatológicas, aparecem como fendas de tecido estreitas e alongadas. Os cristais dissolvem-se em solventes de gordura usados no processamento de tecidos e deixam para trás os espaços que ocupavam como fissuras. Crê-se que os cristais se formam a partir do colesterol libertado por (i) desintegração dos eritrócitos dos vasos sanguíneos estagnados dentro da lesão, (ii) linfócitos, plasmócitos e macrófagos que morrem em grande número e se desintegram em lesões periapicais crônicas e (iii) os lipídios plasmáticos circulantes. É possível que todas essas fontes possam contribuir para a

concentração e cristalização do colesterol na região periapical. No entanto, células inflamatórias que perecem localmente podem ser a principal fonte de colesterol como resultado de sua liberação da desintegração de membranas de tais células em lesões crônicas e de longa duração. Os cristais são inicialmente formados no tecido conjuntivo periapical inflamado, onde atuam como corpos estranhos e estimulam uma reação celular gigante. Para o autor, o objetivo da terapia endodôntica convencional é eliminar os agentes infecciosos do canal radicular e prevenir a reinfecção pela obturação do mesmo. A dinâmica tecidual das lesões de periodontite apical contendo cristais de colesterol não depende mais da presença ou ausência de irritantes no canal radicular. Os macrófagos e células gigantes que se acumulam em torno dos cristais de colesterol não são apenas incapazes de degradar o colesterol cristalino, mas são importantes fontes de mediadores inflamatórios e de reabsorção óssea. Há evidências clínicas de que o acúmulo de cristais de colesterol nas lesões de periodontite apical pode afetar adversamente a cicatrização pós-terapêutica dos tecidos periapicais.

Siqueira Jr. (2001) realizou uma revisão de literatura sobre a etiologia da falha do tratamento do canal radicular com o objetivo de discutir as prováveis razões para o fracasso do tratamento do canal radicular, particularmente em dentes bem tratados. Na maioria dos casos, a falha do tratamento endodôntico é resultado de micro-organismos que persistem na porção apical do sistema de canais radiculares, mesmo em dentes bem tratados. Citou estudos que demonstraram que parte do espaço do canal radicular permanece muitas vezes intacto durante o preparo químico-mecânico, independentemente da técnica e dos instrumentos empregados. Áreas intocadas podem conter bactérias e substrato de tecido necrótico, embora o preenchimento do canal radicular pareça ser adequado radiograficamente. As influências ambientais operam no sistema de canais radiculares durante o tratamento, permitindo que certos micro-organismos sobrevivam e, dependendo de vários fatores, induzam a falha. Se o preenchimento do canal radicular não fornecer uma vedação completa, a infiltração de fluidos de tecido pode fornecer substrato para o crescimento bacteriano. Se as bactérias em crescimento alcançam um número significativo e ganham acesso à lesão perirradicular, elas podem continuar a inflamar os tecidos perirradiculares, causando a chamada periodontite apical persistente. Complementa ainda que, a falha do tratamento endodôntico atribuído aos micro-organismos remanescentes somente ocorrerá se eles possuírem patogenicidade, atingirem número suficiente e obterem acesso aos tecidos perirradiculares para induzir ou manter doença perirradicular. A

microbiota associada a casos fracassados difere marcadamente daquela relatada em dentes não tratados (infecção primária do canal radicular). Considerando que esta última é tipicamente uma infecção mista, na qual predominam bastonetes anaeróbios gram-negativos, a primeira é composta de uma ou mais espécies bacterianas, geralmente bactérias gram-positivas, sem predominância aparente de facultativas ou anaeróbias. O desenvolvimento de lesões perirradiculares cria uma barreira dentro do corpo para evitar a disseminação de micro-organismos. O tecido ósseo é reabsorvido e substituído por um tecido de granulação contendo elementos de defesa, como células (fagócitos) e moléculas (anticorpos e moléculas do complemento). Uma parede densa composta de leucócitos polimorfonucleares, ou menos freqüentemente um tampão epitelial, geralmente está presente no forame apical, bloqueando a saída de micro-organismos para os tecidos perirradiculares. Muito poucos endodontopatógenos podem avançar através dessas barreiras. No entanto, os produtos microbianos podem se difundir através dessas barreiras de defesa e são capazes de induzir ou perpetuar a doença perirradicular. Como os micro-organismos estabelecidos nos tecidos perirradiculares são inacessíveis aos procedimentos de desinfecção endodôntica, a infecção extrarradicular pode ser um fator no insucesso da terapia endodôntica.

Pinheiro et al. (2003) realizaram uma pesquisa sobre os micro-organismos de canais de dentes com preenchimento radicular com lesões periapicais. Nessa pesquisa, micro-organismos foram recuperados de 51 dos 60 dentes examinados. Do total de espécies bacterianas isoladas, 57,4% eram anaeróbios facultativos e 83,3% espécies Gram-positivas. Os anaeróbios obrigatórios representaram 42,6% das espécies e os gêneros mais frequentemente isolados foram os *Peptostreptococcus*. Em todos os casos, exceto um, os canais radiculares tinham uma flora mista. Os anaeróbios pertencentes aos gêneros *Prevotella*, *Peptostreptococcus* e *Fusobacterium* e também anaeróbios facultativos, como *Enterococcus faecalis*, também foram isolados. As bactérias facultativas anaeróbias e Gram-positivas, como os *Enterococcus*, *Streptococcus* e *Actinomyces*, são mais resistentes à instrumentação e a agentes antissépticos e, portanto, pode-se esperar que elas persistam mais frequentemente no canal radicular após o preparo e obturação inadequados do canal. Micro-organismos persistentes ou seus produtos podem manter um processo infeccioso e causar falha no tratamento. O *Enterococcus faecalis* foi a espécie bacteriana mais frequentemente recuperada, sendo encontrada em

52,94% dos canais com crescimento bacteriano. Nesse estudo, *Enterococcus faecalis* foi isolado em cultura pura em 18 dos 27 casos em que esta espécie estava presente.

Siqueira Jr. et al. (2005) realizaram um estudo transversal para determinar a prevalência de lesões perirradiculares em dentes tratados endodonticamente de uma população urbana adulta brasileira e investigar a qualidade das obturações e restaurações coronais e sua associação com o estado perirradicular desses dentes. Como metodologia desse estudo, o preenchimento radicular de 2.051 dentes foi categorizado como adequados ou inadequados com base no comprimento de preenchimento do canal radicular e homogeneidade. Restaurações coronais dos mesmos dentes foram categorizadas em adequadas, inadequadas ou ausentes. A taxa geral de sucesso de dentes obturados foi de 49,7%. O tratamento endodôntico foi avaliado como adequado em 1.167 dentes (56,9%). Nesse grupo, a taxa de sucesso foi de 65,4%. O grupo com tratamento inadequado correspondeu a 43,1% dos casos examinados e obteve sucesso de 29,1%. Em geral, a taxa de sucesso dos casos com tratamento de canal radicular adequado foi significativamente maior quando comparada com canais mal tratados, independentemente da qualidade ou presença da restauração coronal. No estudo, 958 dentes (46,7%) apresentaram restaurações coronais adequadas. A taxa de sucesso endodôntico neste grupo foi de 58,7%. O grupo com restaurações inadequadas foi composto por 760 dentes (37,1%) e a taxa de sucesso endodôntico neste grupo foi de 45%. A restauração coronal estava ausente em 333 dentes (16,2%) com uma taxa de sucesso de 34,8%. Diferenças significativas foram observadas para todas as comparações possíveis entre os 3 grupos. A taxa de sucesso foi de 71% para os casos com tratamento endodôntico adequado e restaurações adequadas (426 de 599 dentes). Quando avaliados casos com tratamento adequado e restauração inadequada, a taxa de sucesso foi de 65% (246 de 377 dentes). A diferença entre os 2 grupos não foi estatisticamente significativa, indicando que o resultado de canais radiculares tratados adequadamente não foi afetado pela qualidade da restauração coronal. Casos com tratamento adequado e ausência de restauração apresentaram taxa de sucesso de 48% (91 de 191 dentes). Este grupo apresentou uma taxa de sucesso significativamente menor quando comparado a grupos de tratamento adequado com restaurações adequadas ou inadequadas. Os dentes com tratamento inadequado combinado com restauração adequada produziram uma taxa de sucesso de 38% (136 de 359 dentes), enquanto a combinação de tratamento inadequado e restauração inadequada resultou em uma

taxa de sucesso de 25% (96 de 383 dentes). Os dentes com tratamento inadequado e restauração ausente apresentaram a menor taxa de sucesso deste estudo, ou seja, 18% (25 de 142 dentes). A análise estatística revelou que a taxa de sucesso do tratamento endodôntico inadequado foi significativamente afetada pela qualidade das restaurações coronais, ou seja, os casos com restaurações coronais adequadas apresentaram um sucesso significativamente maior quando comparados aos casos com restaurações inadequadas ou sem restaurações. Não houve diferenças significativas ao comparar dentes com restaurações inadequadas para dentes sem restaurações. A maioria dos dentes examinados neste estudo foram obturados 0-2 mm antes do ápice (1224/2051; 59,7%). O preenchimento excessivo ocorreu em apenas 53/2051 dentes (2,6%), enquanto 774/2051 (37,7%) dos dentes foram obturados 2 mm abaixo do ápice. Em geral, a taxa de sucesso dos casos tratados 0-2 mm antes do ápice foi significativamente maior quando comparada com casos de sobreobturação ou subobturação. Não houve diferenças significativas entre os casos com excesso e falta de preenchimento. A análise dos dados revelou que quando o preenchimento do canal radicular parece ser adequado, a qualidade da restauração não influenciou significativamente o resultado do tratamento. No entanto, quando uma restauração coronária estava ausente, a taxa de sucesso de canais adequadamente tratados foi significativamente reduzida. A qualidade da restauração coronal afetou significativamente o resultado de dentes tratados inadequadamente. Portanto, embora a restauração coronal tenha tido um impacto significativo na saúde perirradicular, a qualidade do preenchimento do canal radicular foi considerada o fator mais crítico a esse respeito.

Segundo Nair (2006), existem seis fatores biológicos que contribuem para a persistência da radiolucência periapical após o tratamento do canal radicular. Estes são: (i) infecção intrarradicular que persiste no complexo sistema de canal radicular apical; (ii) infecção extrarradicular, geralmente na forma de actinomicose periapical; (iii) preenchimento de canais radiculares extrusados ou outros materiais exógenos que causem uma reação de corpo estranho; (iv) acúmulo de cristais de colesterol endógeno que irritam os tecidos periapicais; (v) lesões císticas verdadeiras e (vi) cicatrização do tecido cicatricial do periápice. O autor enfatizou que, de todos esses fatores, micro-organismos residuais na porção apical do sistema de canais radiculares são a principal causa de periodontite apical, persistindo no pós-tratamento em casos maltratados e adequadamente tratados. Actinomicose extrarradicular, cistos

verdadeiros, reação de corpo estranho e cicatrização de tecido cicatricial são de ocorrência rara. No entanto, a presença de um agente causador suspeito não implica uma relação etiológica do agente com o desenvolvimento e/ou manutenção da doença. Micro-organismos viáveis e metabolicamente ativos presentes liberam moléculas antigênicas que irritam os tecidos periodontais, tanto nos locais apicais quanto nos marginais, para causar inflamação, independentemente de eles viverem lá, com ou sem virulência e invasividade tecidual. As células de defesa do hospedeiro que se acumulam em locais de reação de corpo estranho e residem em lesões císticas não são apenas incapazes de resolver a patologia, mas também são importantes fontes de citocinas inflamatórias e reabsortivas ósseas e outros mediadores. Existem evidências clínicas e histológicas de que a presença de materiais estranhos irritantes ao tecido no periápice, tais como materiais de preenchimento de raízes que se encontravam extrudados, pontas de papel endodônticas, partículas de alimentos e acúmulo de cristais de colesterol endógeno, afetam adversamente a cicatrização pós-tratamento dos tecidos periapicais. O início de uma reação de corpo estranho nos tecidos periapicais por materiais exógenos, colesterol endógeno e transformação cística da lesão retardam ou impedem a cicatrização pós-tratamento.

Numa revisão de literatura de García et al. (2007), os autores afirmaram que a periodontite periapical é uma inflamação e destruição do tecido periapical causada por agentes responsáveis pela infecção pulpar. Quando a infecção atinge o periápice, uma flora mista predominantemente anaeróbica é estabelecida; em resposta, o hospedeiro libera mecanismos de defesa, na forma de vários tipos de células, mensageiros intercelulares e anticorpos. Os fatores microbiológicos e o mecanismo de defesa do hospedeiro interagem, destruindo grande quantidade de tecido periapical, originando os diferentes tipos de lesões periapicais. A resposta primária no nível vascular é a vasoconstrição rápida, seguida quase imediatamente pela vasodilatação, dando origem a um acúmulo de hemácias no centro do vaso e a uma migração dos leucócitos para as áreas periféricas, aderindo às paredes vasculares. Isso provoca a formação de pequenas fissuras no endotélio do vaso, induzindo um extravasamento de plasma em direção ao tecido conjuntivo; produz-se edema que aumenta a pressão local e comprime as terminações nervosas, causando dor. A consequência final do processo inflamatório é um infiltrado contendo linfócitos, macrófagos e células plasmáticas. Na fase aguda da inflamação, um exsudato é produzido como resposta à agressão da polpa e tecido periapical, com predomínio de

neutrófilos polimorfonucleares. Uma vez que a inflamação tenha atingido o estágio crônico, o hospedeiro responde com uma proliferação de novas células, vasos e fibras, na tentativa de reparar a lesão, resultando na formação de novo tecido, conhecido como tecido de granulação. A tentativa do hospedeiro de reparar e regenerar o tecido danificado é comprometida pela presença de contaminação bacteriana; isso se torna um processo crônico, a menos que seja instituído tratamento clínico adequado para eliminar os agentes infecciosos. A periodontite apical é produzida na maioria dos casos por infecção intrarradicular. O tratamento consiste na eliminação dos agentes infecciosos pelo tratamento endodôntico. Ainda de acordo com os autores, a principal causa da periodontite apical é a persistência de microorganismos no sistema de canais radiculares. Entre as causas não microbiológicas são encontradas reações de corpos estranhos como o material de preenchimento intrarradicular extruído do canal no periápice, produzindo uma lesão radiotransparente assintomática. Ou seja, mesmo quando se realiza uma limpeza e preenchimento corretos dos canais, é possível que a periodontite periapical persista na forma de uma radiolucência assintomática, dando origem à lesão periapical pós-tratamento.

Para Siqueira Jr. e Rôças (2008), idealmente, os procedimentos de tratamento endodôntico deveriam esterilizar o canal radicular (ou seja, eliminar todos os microorganismos vivos presentes em todo o sistema de canais radiculares). No entanto, dada a complexa anatomia deste sistema, é amplamente reconhecido que, com os instrumentos, substâncias e técnicas disponíveis, o cumprimento desse objetivo é utópico para a maioria dos casos. Portanto, o objetivo alcançável é reduzir as populações bacterianas a um nível abaixo do necessário para induzir ou sustentar a doença. Dessa forma, mesmo quando o tratamento endodôntico não consegue erradicar completamente a infecção, a grande maioria das bactérias é eliminada e o ambiente é marcadamente perturbado. Para sobreviver e, portanto, ser detectada em amostras pós-tratamento, as bactérias têm que resistir ou escapar dos procedimentos de desinfecção intracanal e se adaptar rapidamente ao novo ambiente criado pelos procedimentos do tratamento. Seja qual for a fonte, as bactérias detectadas são “persistentes” temporárias que ainda não tiveram tempo suficiente para se adaptar ao novo ambiente, que foi alterado por procedimentos químico-mecânicos. Sua sobrevivência e envolvimento com o resultado do tratamento dependerão da capacidade de adaptação. A aplicação de uma medicação intracanal antimicrobiana pode ser a “morte misericordiosa” para as bactérias remanescentes. Bactérias

detectadas em amostras de pós-medicação sobreviveram a procedimentos químico-mecânicos e medicação intracanal ou ganharam entrada no canal radicular por meio da restauração temporária. Com base no tempo de amostragem, essas bactérias tiveram, supostamente, mais tempo para adaptação ao ambiente modificado. Bactérias encontradas em amostras pós-obturação de dentes indicados para retratamento por causa da doença pós-tratamento são concebivelmente adaptados para o novo ambiente e são remanescentes de uma infecção primária que resistiu aos procedimentos de tratamento ou penetrou no canal radicular após o preenchimento via vazamento coronal (reinfecção). Nestes casos, a falha já está estabelecida, e as espécies bacterianas encontradas nos canais radiculares são indiscutivelmente os responsáveis. Mesmo que a persistência bacteriana possa prejudicar o resultado do tratamento, nenhuma espécie única específica foi identificada como um fator de risco para o insucesso. Isto está de acordo com a natureza não específica da etiologia da periodontite apical e, aparentemente, sugere que a persistência ou emergência da periodontite apical após o tratamento é mais dependente do número de espécies remanescentes no canal radicular do que em taxa bacteriana específica. Os autores afirmaram, ainda, que bactérias que participam de infecções persistentes podem ser identificadas como aquelas presentes no canal no momento do preenchimento, embora deva ser reconhecido que muitas das espécies encontradas ainda não tiveram tempo suficiente para estabelecer uma infecção real e morrerão após o preenchimento. No entanto, aquelas que conseguem sobreviver no novo ambiente drasticamente modificado podem estabelecer uma infecção persistente que coloca em risco o resultado do tratamento. A persistência bacteriana no momento do preenchimento do canal radicular se mostra como um fator de risco para periodontite apical pós-tratamento.

Handal et al. (2009) realizaram um estudo sobre a diversidade bacteriana em lesões periapicais persistentes em dentes com canais obturados. Vinte pacientes com periodontite apical persistente foram tratados cirurgicamente com apicetomias pelo mesmo cirurgião-dentista. Cada paciente foi encaminhado ao cirurgião-dentista para o tratamento de um dente. Nenhum dos dentes havia respondido previamente à terapia endodôntica convencional. Nenhum paciente teve dor no momento da cirurgia e nenhum tomou antibióticos nos dois meses anteriores à cirurgia. Radiograficamente, ficou evidente que os pacientes encaminhados para tratamento apresentavam dentes radiculares com radiolucências periapicais de diâmetros variando entre 4 e 12 mm. A

inspeção clínica mostrou que todos os dentes tiveram restaurações coronais satisfatórias. Como resultados, os autores apontaram que o DNA bacteriano foi detectado em 17 das 20 amostras (85%). Um total de 236 clones foi analisado. Sete diferentes filos bacterianos foram representados e um total de 75 tipos bacterianos diferentes foram identificados; 36% das espécies ainda não foram cultivadas. Espécies bacterianas vulgarmente detectadas incluem *Fusobacterium spp.*, *Prevotella spp.*, *Tannerella forsythia*, *Porphyromonas endodontalis*, *Treponema denticola*, *Bacteroidetes spp.*, *Peptostreptococcus spp.* e *Streptococcus spp.* Embora as visões tradicionais sugiram que os organismos sobreviventes ao tratamento endodôntico compreendem um grupo seletivo dos organismos mais robustos, a aplicação de parâmetros ecológicos indica que a sobrevivência bacteriana após o tratamento do canal radicular dependerá não apenas da robustez dos organismos, mas de quão bom adaptador será o organismo para os novos fatores limitantes em seus nichos correspondentes. Portanto, uma grande variedade de espécies bacterianas, incluindo uma alta porcentagem de espécies não-cultivadas/não identificadas foram encontradas colonizando as lesões periapicais.

Kim (2010) realizou uma pesquisa sobre a prevalência de periodontite apical de dentes tratados com canal radicular obturado e avaliação retrospectiva de fatores prognósticos relacionados a sintomas em uma população urbana sul-coreana. Como metodologia, o estudo avaliou o estado periapical de 896 dentes tratados com canal radicular obturado por meio de radiografia panorâmica digital. Cinco fatores prognósticos foram analisados: comprimento e densidade do preenchimento radicular, presença de restauração coronária, probabilidade de mordida unilateral e presença de canais ausentes. Entre os 896 endodonticamente tratados, 204 (22,8%) tiveram periodontite apical. O comprimento e a densidade da obturação foram adequados em 461 (51,5%) dos 896 dentes; 91% desses dentes tinham ápices saudáveis. O comprimento e a densidade da obturação foram inadequados em 173 dentes (19,3%), e a porcentagem de ápices normais entre esses dentes foi de 51,4%. Duzentos e sessenta e dois dentes tratados endodonticamente tiveram apenas comprimento de obturação adequado ou densidade de obturação. Os detalhes do tratamento de 37 dentes dos 204 dentes tratados endodonticamente com periodontite apical não foram encontrados após a radiografia panorâmica. Portanto, 167 dentes com periodontite apical detectável radiograficamente foram incluídos na segunda análise logística. Quarenta e nove (29,3%) desses dentes, tratados por incisão e drenagem, prescrição,

retratamento endodôntico ou extração, foram considerados sintomáticos. No entanto, 118 (70,7%) dos 167 dentes não receberam tratamento para alívio da dor quando procedimentos odontológicos subsequentes foram realizados em outros dentes, indicando que aqueles 118 dentes eram assintomáticos naquele momento. A segunda análise de regressão logística indicou que a ordem de impacto dos fatores prognósticos associados aos sintomas agudos foram comprimento de obturação inadequada, canais ausentes, densidade de obturação inadequada, probabilidade de mordida unilateral e restauração de coroa ausente. Portanto, considerando que o resultado do tratamento endodôntico está positivamente correlacionado com o selo hermético contra o ingresso bacteriano, a qualidade da restauração coronal afeta a saúde periapical dos dentes preenchidos. Como conclusão a autora apontou que a prevalência de periodontite apical entre os dentes tratados com canal radicular em uma população urbana da Coreia do Sul foi de 22,8%. A avaliação dos fatores prognósticos relacionados ao ápice doente indicou que a qualidade inadequada do tratamento endodôntico era mais indicativa do estado periapical do que a ausência de restauração em coroa. Cerca de 29,3% dos dentes tratados com canal radicular com periodontite apical receberam tratamentos de alívio da dor, como incisão e drenagem, prescrição, retratamento endodôntico ou extração. O comprimento inadequado da obturação radicular pareceu ser o fator prognóstico mais associado aos sintomas agudos entre dentes tratados com canal radicular com periodontite apical.

Para Siqueira Jr. e Rôças (2011), existe uma tendência para incluir a periodontite apical na lista das doenças orais induzidas por biofilmes. As colônias bacterianas situadas no sistema de canais radiculares entram em contato com os tecidos perirradiculares por meio dos forames apical, lateral ou perfurações radiculares. Como consequência do encontro entre as bactérias e as defesas do hospedeiro, ocorrem alterações inflamatórias nos tecidos perirradiculares, originando o desenvolvimento da periodontite apical. Portanto, é possível dizer que lesões de periodontite apical são formadas em resposta a infecções intraradiculares e constituem, de modo geral, uma barreira eficaz contra a disseminação da infecção ao osso alveolar e a outras partes do corpo. Na maioria das situações, as lesões inflamatórias de periodontite apical são bem-sucedidas em evitar a invasão microbiana aos tecidos perirradiculares. Todavia, em algumas circunstâncias específicas, os micro-organismos podem superar essa barreira de defesa e estabelecer uma infecção extraradicular. Dependendo de vários fatores bacterianos e

relativos ao hospedeiro, as infecções endodônticas podem originar periodontites apicais agudas ou crônicas. As infecções endodônticas podem ser classificadas de acordo com a localização anatômica (infecção intrarradicular ou extrarradicular). A infecção intrarradicular é causada por micro-organismos que colonizam o sistema de canais radiculares e pode ser subdividida em três categorias, de acordo com o momento em que os micro-organismos penetram no sistema de canais radiculares: a) infecção primária, causada por micro-organismos que inicialmente invadem e colonizam o tecido pulpar necrótico; b) infecção secundária, causada por micro-organismos que estão presentes na infecção primária, mas foram introduzidos no canal radicular algum tempo depois da intervenção profissional; c) a infecção persistente, causada por micro-organismos que eram membros de uma infecção primária ou secundária e que, de alguma forma, resistiram a procedimentos antimicrobianos intracanal e conseguiram suportar períodos de privação de nutrientes em canais tratados. Tanto as infecções persistentes quanto as secundárias são, em sua maioria, clinicamente indistinguíveis, exceto em casos que sinais e/ou sintomas de infecção surgem em um dente previamente não infectado. A infecção extra radicular é caracterizada pela invasão microbiana dos tecidos perirradiculares inflamados e é uma sequela da infecção intrarradicular. Tanto as infecções persistentes quanto as secundárias podem ser responsáveis por vários problemas clínicos, incluindo exsudação persistente, sintomas persistentes, *flare-ups* entre consultas e fracasso do tratamento endodôntico, caracterizados por lesão de periodontite apical pós-tratamento.

Segundo Ricucci e Siqueira Jr. (2011), a periodontite apical pós-tratamento é causada por infecção intrarradicular persistente ou secundária. As infecções persistentes são causadas por micro-organismos que persistiram após procedimentos de desinfecção intracanal e conseguiram sobreviver no canal radicular obturado. As infecções secundárias, por sua vez, geralmente são causadas por micro-organismos introduzidos no canal por uma brecha na assepsia durante o tratamento ou por infiltração coronária em canais radiculares obturados expostos à cavidade bucal. A doença pós-tratamento pode ser classificada como emergente (desenvolvida após o tratamento), persistente (persistente apesar do tratamento) ou recorrente (reconstituída após a cicatrização). A doença recorrente muitas vezes representa uma falha tardia do tratamento endodôntico e a causa está conceivelmente relacionada a um novo evento que surge anos após a conclusão do tratamento. O vazamento

coronal após a fratura do dente ou a perda da restauração coronária permanente pode ser um exemplo de um novo evento.

Liang et al. (2012) pesquisaram uma associação entre ausência completa de lesão periapical pós-tratamento e qualidade do preenchimento de canais radiculares. Um período de acompanhamento de 2 anos foi escolhido. Participaram da pesquisa 193 indivíduos (234 dentes e 268 raízes), 80 homens e 113 mulheres, com uma idade mediana de 48 anos. Nas 268 raízes incluídas, 125 tinham evidência radiográfica pré-operatória de periodontite apical (PA) na radiografia periapical (RA). Radiografia periapical (RA) e Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) foram usadas para detectar lesões periapicais pós-tratamento. Nesse estudo retrospectivo de evolução clínica, a presença de RA pré-operatória e a qualidade tanto do preenchimento radicular quanto da restauração coronal influenciaram significativamente o resultado do tratamento. Os resultados mostraram que a resolução completa da lesão periapical foi observada em 87% das raízes com obturações radiculares satisfatórias na PA, em comparação com 81% na TCFC. Embora tenha havido uma diferença de 6% entre os dois métodos de exame, ambos revelaram que obturações radiculares satisfatórias estavam associadas a um resultado ideal do tratamento do canal radicular. A porcentagem de resolução completa foi 32% maior para obturações radiculares satisfatórias contra as insatisfatórias, demonstrando que a eliminação da RA é altamente sensível à qualidade e depende do adequado desbridamento e obturação do canal radicular. Portanto, o tratamento do canal radicular deve ser realizado com os mais altos padrões técnicos possíveis e a observação da qualidade dos preenchimentos radiculares pode servir como medida substitutiva da eficácia do tratamento do canal radicular.

Fumei et al. (2014) descreveram um relato de caso sobre retratamento endodôntico de um canino inferior com uma configuração rara: duas raízes/dois canais. Como a terapia primária anterior não detectou essa configuração, uma lesão periapical assintomática se desenvolveu. Paciente do sexo feminino, 30 anos de idade, foi ao hospital relatando dor intensa e inchaço localizada na mandíbula direita. Após exame médico e odontológico adequado, realizou-se o exame intraoral e constatou-se edema de mucosa correspondente ao ápice dos dentes 42 e 43. Por outro lado, o dente 43 mostrou uma restauração pós-endodôntica realizada com um pino metálico tipo parafuso associado a um vazamento marginal. O canino

apresentava-se dolorido nos testes de percussão vertical e buco-lingual. A primeira radiografia ortorradiol do canino inferior direito mostrou um tratamento endodôntico aparentemente correto. Apesar de o preenchimento do canal parecer adequado em relação ao comprimento da raiz, uma ampla rarefação óssea periapical estava presente. Um exame radiográfico, obtido de acordo com a técnica de Clark, com uma projeção mesio-distal, mostrou claramente que uma segunda raiz lingual que permaneceu sem preparo e sem preenchimento durante a terapia anterior. Provavelmente, esse era o principal problema que sustentava a lesão apical. Uma avaliação periodontal adicional levou à exclusão de uma fratura de raiz vertical e/ou outros problemas no aparato de fixação. Finalmente, um diagnóstico de periodontite periapical aguda e sintomática no dente 43 foi formulado. O canal lingual não tratado foi acessado e tratado endodonticamente e o canal vestibular foi retratado devido ao potencial vazamento da restauração coronal prévia, sendo os dois canais obturados com guta-percha.

Maslamani, Behbahani e Mitra (2017) pesquisaram, por avaliação radiográfica, os preditores de lesões periapicais em pacientes com dentes com canais obturados e dentes com canais não obturados no Kuwait. O estudo foi conduzido entre 197 pacientes adultos que visitaram a Universidade do Kuwait. O estado periapical foi medido pelo índice periapical. A presença ou ausência de lesões periapicais foi avaliada por meio de radiografias panorâmicas. Os resultados foram: dos 4.841 dentes examinados, 2,7% foram preenchidos ($n = 130$); 34% dos dentes preenchidos ($n = 44$), e 3% dos dentes sem preenchimento radicular ($n = 141$ de 4711) exibiram radiolucência periapical. Dos dentes com preenchimento radicular, 49% foram considerados inadequados ($n = 64$) e 91% dos inadequados tiveram preenchimento radicular curto ($n = 58$). A presença de lesão periapical foi significativamente predita por restauração coronária inadequada, cárie dentária, perda óssea periodontal e presença de pino intrarradicular. Múltiplas análises de regressão logística foram feitas separadamente para as duas variáveis dependentes: (1) lesão periapical em dentes não preenchidos; (2) lesão periapical em dentes com preenchimento radicular. Para os dentes sem preenchimento, a lesão periapical foi significativamente predita por preenchimento coronal inadequado, presença de cárie dentária e perda óssea periodontal. Para aqueles com preenchimento radicular, os preditores de lesão periapical incluíram preenchimento coronal inadequado e presença de pino intrarradicular. Cerca de 45% dos dentes preenchidos foram encontrados tratados

inadequadamente. Além disso, a restauração coronária inadequada foi demonstrada como um dos preditores significativos de lesões periapicais em dentes, com e sem preenchimento radicular. Segundo os autores, o estudo enfatiza a importância de um selamento coronário adequado após o tratamento do canal radicular, visto que os dentes com restauração coronária adequada tinham uma proporção significativamente menor de lesões periapicais do que os dentes com uma restauração coronária inadequada. Ou seja, a qualidade do preenchimento do canal radicular parece desempenhar um papel fundamental no resultado da terapia endodôntica, com a qualidade da restauração coronária sendo um fator contribuinte no resultado do tratamento.

3.2 Diagnóstico

Segundo García et al. (2007), mesmo quando se realiza uma limpeza e preenchimento corretos dos canais, é possível que a periodontite periapical persista na forma de uma radiolucência assintomática, dando origem à lesão periapical pós-endodôntica. Segundo os autores, quando confrontado com uma lesão periapical que persiste após o tratamento do canal, mesmo quando assintomático, o cirurgião-dentista deve considerar o retratamento do canal, a cirurgia periapical ou a extração do dente afetado. Um estudo histológico da lesão periapical pode ser usado para confrontar os sintomas clínicos e os sinais radiográficos na procura das possíveis alterações do tecido perirradicular.

Ezpeleta et al. (2013) realizaram um relato de caso sobre terapia endodôntica em um primeiro molar inferior de três raízes. O tratamento endodôntico inicial foi realizado após a leitura errada da radiografia periapical pré-operatória. O comprimento de trabalho foi determinado apenas com o localizador apical. Assim, a raiz disto-lingual adicional não foi identificada e, portanto, não foi tratada, levando o tratamento ao fracasso. Segundo o relato, um paciente do sexo masculino, 44 anos de idade, em boa saúde, procurou tratamento com queixa de dor na região mandibular direita. Um mês antes, o primeiro molar inferior direito (46) havia sido tratado endodônticamente. O paciente relatou dor durante a mastigação e ao redor da área apical desse dente. O exame clínico revelou um molar descolorido com uma restauração oclusal em resina. O dente era sensível à percussão e à palpação. Uma fístula estava associada

ao dente. A radiografia periapical revelou grande lesão periapical radiolúcida ao redor da raiz mesial, estendendo-se à furca e à raiz distal. Inesperadamente, uma segunda raiz distal, cujo canal não foi tratado, também era evidente. Foram solicitadas as radiografias ao profissional que realizou o primeiro tratamento endodôntico. Incrivelmente, a raiz supranumerária não havia sido identificada no pré-operatório ou nas radiografias pós-operatórias. Além disso, apenas o localizador apical foi utilizado para determinar o comprimento de trabalho. O diagnóstico foi estabelecido como periodontite apical crônica persistente devido à presença de canal radicular não tratado. Assim, um exame radiográfico sistemático, incluindo radiografias pré-operatórias periapicais cuidadosamente interpretadas, é essencial para o sucesso da terapia endodôntica. Além disso, o uso de tomografia computadorizada de feixe cônico pode fornecer mais informações para avaliação da morfologia e anatomia das raízes de molares, devendo ser usado nos casos em que o exame radiográfico convencional deixa a dúvida sobre a presença ou ausência de uma raiz supranumerária.

Gomes, et al. (2015) realizaram um estudo transversal tomográfico computadorizado de feixe cônico sobre a influência do tratamento endodôntico e da restauração coronal no estado dos tecidos periapicais. A imagem da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) tem o potencial de contornar a maioria das limitações das radiografias 2D, e sua alta sensibilidade para a detecção de alterações ósseas revelou comparativamente uma maior prevalência de radiolucência apical do que as radiografias. Esse estudo transversal determinou a prevalência de radiolucência apical em 1.290 dentes tratados com canal radicular e a correlação entre a qualidade do tratamento endodôntico e a presença de restaurações coronais com radiolucência apical usando TCFC. As tomografias computadorizadas Cone-beam foram analisadas e os dentes foram classificados como saudáveis ou doentes de acordo com o estado periapical. Outros fatores também foram avaliados quanto à sua associação com o diagnóstico apical, incluindo sexo, qualidade do tratamento endodôntico, presença de restaurações coronais e pinos e nível de preenchimento apical. Como resultado, seiscentos e trinta dentes (48,8%) foram classificados como saudáveis e 660 (51,2%) como doentes. A qualidade do tratamento endodôntico foi considerada adequada em 711 dentes (55,1%). Destes, 420 (59,1%) eram saudáveis. Dos 579 dentes (44,9%) classificados como tendo tratamento endodôntico inadequado, apenas 210 (36,3%) eram saudáveis. Dos 1.222 dentes (94,7%) que apresentavam restaurações coronais, 605 (49,5%) foram classificados como

saudáveis. O grupo com ausência de restaurações coronais foi composto por 68 dentes (5,2%), dos quais apenas 25 (36,7%) eram saudáveis. O odds ratio permitiu concluir que é 0,6 vezes mais provável observar uma condição periapical saudável quando se tem a presença de restauração coronal quando comparado com a ausência de restauração coronal. Em relação à extensão apical da obturação, os melhores resultados foram observados para canais obturados até 0–2 mm antes do ápice, com diferença estatisticamente significativa em relação aos dentes com sobreobturaç o ou subobturaç o. A análise do odds ratio mostrou que há 4,68 vezes mais chances de encontrar dentes saudáveis quando a extensão apical da obturação   de 0 a 2 mm menor em comparação com dentes com sobreobturaç o. A extensão apical da obturação > 2 mm abaixo do forame também exibe uma razão de chances de 2,024, que corresponde a uma possibilidade significativamente maior de encontrar dentes saudáveis em comparação com a sobreobturaç o. Nesse estudo, a qualidade do tratamento endodôntico, a presenç a de restauração coronal e a extensão apical da obturação do canal radicular estiveram significativamente associadas a tecidos apicais saudáveis. O odds ratio mostrou que é 2,5 vezes mais provável ter saúde periapical quando há tratamentos endodônticos periapicais satisfatórios do que quando este tratamento   insatisfatório. Em relação   extensão apical da obturação do canal radicular, uma associação significativa ocorreu para a categoria 0–2 mm curto. Os dados combinados da qualidade do tratamento endodôntico e da presenç a de restauração coronal foram avaliados quanto ao estado apical. Quando havia tratamento endodôntico adequado e a restauração coronal estava presente, ela foi categorizada como hígida 59,44% das vezes. Esta condição mostrou um resultado significativamente melhor do que os outros. Dentes com tratamento inadequado e restauração ausente apresentaram a maior prevalência da doenç a (77,14%). Em conclusão, os autores indicam que a prevalência de radiolucência apical é relativamente alta, estando presente em 51,17% dos dentes tratados endodonticamente. Além disso, os resultados mostraram que a obturação inadequada do canal radicular estava associada a um aumento na incidência de radiolucência apicais. Ao contrário, a obturação adequada do canal radicular reduziu significativamente a incidência de radiolucência apicais.

Perlea, Nistor e Suci  (2016) relataram um caso abordando a radiografia de periodontite periapical pós-tratamento versus tomografia computadorizada de feixe cônico. Como queixa principal, um paciente de 48 anos apresentou um episódio de

dor associado ao dente 12, que havia sido previamente tratado endodonticamente. O paciente apresentou-se para tratamento e foram prescritos antibióticos para alívio dos sintomas agudos e, posteriormente, o encaminharam ao endodontista. Após a remissão da fase aguda, o paciente procurou um especialista para o manejo do tratamento do canal radicular. No exame clínico, não foi observada fístula na mucosa bucal ou palatina, que apresentava aspecto normal. As profundidades de sondagem periodontal foram normais. Uma coroa fundida foi cimentada sem tratamento adequado do canal radicular, que foi realizado 5 anos antes. A coroa mostrava um desajuste marginal. O dente não estava sensível à percussão e sem mobilidade. A radiografia pré-operatória revelou a coroa metálica fundida, preenchimento do canal apical e uma extensa lesão periapical. O diagnóstico foi de periodontite periapical crônica, associada a um tratamento de canal radicular. O tamanho da radiolucência sugeriu a presença da infecção há um tempo considerável. As opções de tratamento foram retratamento do canal radicular, cirurgia parendodôntica ou extração. A escolha do paciente foi de retratamento do canal radicular. Após 5 anos, o paciente foi submetido à uma tomografia computadorizada de feixe cônico, e os cortes sagitais revelaram uma diminuição significativa da lesão, mas não completamente curada, o que pode sugerir uma cicatrização fibrosa. Já a radiografia mostrou uma cicatrização completa da lesão periapical. O dente também estava assintomático e funcional. Comparando a radiografia com a TCFC, pôde-se concluir que a TCFC apresentou maior sensibilidade para diagnosticar o estado periapical.

3.3 Tratamento

Ercan et al. (2007) realizaram um estudo *in vivo* sobre o efeito da medicação intracanal com hidróxido de cálcio e clorexidina 1% em casos de retratamento endodôntico com lesões periapicais. Para os autores, o hidróxido de cálcio [Ca(OH)₂] é amplamente utilizado como medicamento intracanal para retratamento endodôntico, mas pouquíssimos estudos usaram o Ca(OH)₂ e 1% de clorexidina (CHX) como medicamentos intracanal. O retratamento requer o uso de medicamentos intracanal adequados que, simultaneamente, eliminem as bactérias, impeçam sua proliferação, atuem como uma barreira contra sua entrada e cortem seu suprimento de nutrientes. Pelo fato de a atividade antimicrobiana do Ca(OH)₂ parecer dependente do contato

direto com as bactérias, ele não é eficaz na eliminação de bactérias que vivem na parte profunda dos túbulos dentinários. Essa fraca atividade do Ca(OH)_2 está, em parte, relacionada à sua baixa solubilidade e pesquisas têm-se concentrado em substâncias alternativas. Há alguns anos, a clorexidina (CHX) tem sido proposta como um medicamento irrigante e de uso intracanal em endodontia. O gluconato de clorexidina é reconhecido como um agente antimicrobiano oral efetivo com amplo espectro antibacteriano e é usado rotineiramente na terapia periodontal e na prevenção de cárie. A CHX combinada com Ca(OH)_2 foi recentemente defendida como um medicamento adequado em patologia periapical endodôntica insistente, embora os dados clínicos disponíveis sejam limitados. Como método da pesquisa foram selecionados casos prévios de dentes tratados endodonticamente com patogênese periapical em 70 pacientes que foram incluídos. Destes, 59 receberam tratamento endodôntico e 11 foram submetidos a cirurgia apical prévia, indicando falha endodôntica. Seguindo os procedimentos de rotina, incluindo a remodelação do canal e a irrigação com CHX 2%, uma pasta contendo pó de Ca(OH)_2 e uma solução de CHX 1% foi colocado nos canais radiculares. Durante um período de 6 semanas, a medicação intracanal foi periodicamente trocada até que os dentes se tornassem assintomáticos. Os pacientes foram submetidos a exames clínico e radiográfico em intervalos de 3 meses. Todos os dentes com sintomas clínicos foram tratados duas ou três vezes até se tornarem livres de sintomas. Como resultado, os autores apontaram que, dentes com lesões periapicais poderiam ser retratados com sucesso com Ca(OH)_2 +CHX como medicamento. O efeito antibacteriano da CHX em combinação com o Ca(OH)_2 pode ser benéfico no tratamento de certos tipos de infecções persistentes em tratamentos primários, e particularmente em casos de retratamento.

Garcez et al. (2010) realizaram um estudo acerca da terapia fotodinâmica (TFD) associada ao tratamento endodôntico convencional em pacientes com microflora resistente a antibióticos. Trinta dentes de 21 pacientes com lesões periapicais previamente tratados endodonticamente e associados ao antibiótico foram selecionados. Todos os dentes apresentavam sinais e sintomas de periodontite periapical e lesão óssea apical detectados por radiografia e alguns pacientes apresentaram dor por percussão vertical e/ou edema local, todos necessitando de retratamento do canal radicular em dentes com ápices fechados. O fotossensibilizador utilizado foi um conjugado entre polietilenimina (PEI) e clorina e6. Trinta canais

radiculares dos dentes anteriores foram retratados e receberam tratamento endodôntico seguido de TFD. Amostras microbiológicas foram coletadas após o acesso ao canal radicular, após terapia endodôntica e após TFD. Como resultado, as primeiras amostras mostraram que todos os dentes abrigavam pelo menos um tipo de micro-organismo resistente, indicando tratamento prévio e/ou antibioticoterapia sem sucessos. Após a terapia endodôntica, a carga infecciosa foi reduzida para 0,8 espécies por canal radicular (variação de 2 a 0). Após a TFD, o crescimento de micro-organismos não foi detectado em nenhuma das amostras de nenhum dos canais radiculares. Dez dos canais radiculares tratados tiveram 100% de eliminação bacteriana após o tratamento endodôntico, enquanto todos os 30 dentes apresentaram ausência total de micro-organismos após a combinação. Os autores concluíram que o uso da TFD como adjuvante ao tratamento endodôntico convencional leva a uma redução adicional significativa da carga bacteriana e é eficaz contra bactérias resistentes a vários medicamentos. A TFD oferece um meio eficiente de destruir bactérias resistentes a vários fármacos que permanecem no interior do sistema do canal radicular após a limpeza químico-mecânica endodôntica convencional.

Dhillon et al. (2014) relataram sobre um caso de cicatrização de uma grande lesão periapical usando pasta antibiótica tripla e aspiração intracanal em retratamento endodôntico não cirúrgico, mostrando que, para o tratamento de uma grande lesão periapical, nem sempre é necessário fazer o tratamento cirúrgico, e até mesmo lesões periapicais semelhantes a cistos cicatrizam após terapia endodôntica conservadora. Um paciente do sexo masculino, 21 anos, sem história clínica relevante, apresentou edema recorrente doloroso, há seis meses, no lado direito frontal da mandíbula superior. O paciente relatou história de trauma nos dentes anteriores superiores 10 anos antes. Ele havia passado por tratamento endodôntico duas vezes, com intervalo de dois anos, para o mesmo. O exame intraoral revelou um inchaço doloroso da mucosa palatina adjacente aos dentes 11 e 12. Houve dor moderada à palpação em relação ao lado vestibular do dente 11. Uma avaliação radiográfica demonstrou canais radiculares mal obturados em relação ao 11 e 12. Havia uma grande lesão radiolúcida com radiolucência uniforme e margens bem definidas envolvendo os ápices desses dentes. O retratamento endodôntico foi planejado para tratar os dentes envolvidos. Pelo relato, a falha do tratamento do canal radicular duas vezes antes da apresentação do paciente à clínica poderia ser atribuída ao desbridamento e

desinfecção inadequados. Além disso, a má obturação dos canais radiculares permitiu vazamento e maior contaminação bacteriana. Um diagnóstico sugestivo de um cisto periapical foi feito com base nas características radiográficas e na presença de líquido de cor clara. De acordo com os autores, o papel do medicamento intracanal não pode ser subestimado na erradicação das bactérias, já que a preparação químico-mecânica por si só não é suficiente para eliminar todas as bactérias de forma previsível, e uma pequena porção da flora sobrevive.

Saoud et al. (2015) relataram dois casos de manejo de dentes com periodontite apical persistente após tratamento do canal radicular usando terapia endodôntica regenerativa (RET). A RET é definida como procedimentos de base biológica destinados a substituir fisiologicamente uma estrutura dentária danificada, incluindo estruturas dentinárias e radiculares, bem como o complexo polpa-dentina. A RET inclui irrigação com grandes quantidades de hipoclorito de sódio 1,5%, medicação intracanal com hidróxido de cálcio e pasta tripla de antibiótico (ciprofloxacina, metronidazol e minociclina) e enxague com EDTA 17% do canal sem desbridamento mecânico antes da indução do sangramento intracanal. A RET é usada para tratar dentes permanentes imaturos com polpas necróticas infectadas ou não infectadas. O tratamento pode resultar na regressão dos sinais e sintomas clínicos, bem como na resolução da periodontite apical. Além disso, o espessamento das paredes do canal e/ou o desenvolvimento continuado da raiz podem ocorrer em alguns casos. De acordo com as diretrizes da Associação Americana de Endodontistas, os principais objetivos da RET são a resolução da periodontite apical e a eliminação dos sinais e sintomas clínicos. O aumento do espessamento das paredes do canal e/ou o desenvolvimento radicular contínuo, bem como a recuperação de uma resposta positiva ao teste de polpa, são desejáveis, mas não essenciais para determinar o sucesso clínico da RET. Os principais objetivos da RET são semelhantes aos do tratamento endodôntico não cirúrgico. Portanto, a RET pode ter o potencial de ser usada no tratamento de dentes maduros com polpas necróticas infectadas ou não infectadas e dentes com periodontite apical persistente após tratamento do canal radicular. Histologicamente, não foi relatado que o tecido pulpar aparentemente normal se regenera em canais de dentes permanentes imaturos humanos com polpas necróticas infectadas ou não infectadas após a RET. No entanto, tecido semelhante ao cimento, tecido semelhante ao ligamento periodontal e semelhante a um osso e suprimento neurovascular foram observados regenerados nos canais de dentes

permanentes imaturos humanos com polpas necróticas infectadas ou não infectadas. Embora esses tecidos não sejam tecidos pulpaes, são tecidos vitais, herdados através de mecanismos de defesa imunológica. Portanto, a RET pode restaurar a vitalidade e a capacidade de defesa do tecido lesionado nos canais de dentes permanentes imaturos humanos com polpas necróticas infectadas. Para os autores foi possível concluir que, se dentes maduros com polpa necrótica e periodontite apical podem ser tratados com RET, dentes com periodontite apical persistente após tratamento endodôntico também podem, após cuidadoso controle de infecção do canal radicular. Os objetivos e as metas do tratamento da terapia de canal radicular não cirúrgico e RET são os mesmos - eliminação dos sinais e sintomas clínicos e cicatrização da periodontite apical. Pode ser preferível encher os canais radiculares desinfetados com o próprio tecido vital do hospedeiro e não com material estranho não vital.

Femenías et al. (2017) descreveram um relato de caso sobre um retratamento endodôntico de molar inferior com lesão periapical e laserterapia integrada. Uma paciente do sexo feminino, 53 anos, compareceu à Clínica Especializada de Cienfuegos com queixa de dor localizada em um pré-molar inferior. Relatou, ainda, dor de intensidade moderada na área do dente 45. Referiu ter recebido tratamento endodôntico sete meses antes, permanecendo assintomático até três dias antes da consulta, quando iniciou a dor causada por mastigação e localizada. Após a inspeção, a restauração de amálgama foi investigada e nenhuma lesão de cárie ou outra restauração deficiente foi observada. As percussões horizontal e vertical foram realizadas no referido elemento 45 com resultado positivo. A radiografia periapical mostrou lesão periapical bem definida e preenchimento excessivo do canal radicular. Em um primeiro momento foi realizado retratamento endodôntico e restauração definitiva com compósito fotopolimerizável. O tratamento com 400 mg de ibuprofeno foi prolongado com um comprimido de oito em oito horas durante mais três dias. A segunda etapa consistiu no tratamento com laser de baixa potência. Dez sessões de tratamento foram aplicadas em dias alternados e foi utilizada uma técnica pontual local de 0,5 cm de distância entre o aparelho que emite o laser e a região a ser submetida com um ponto de aplicação de 0,6 cm a 24 mw de potência por 2 minutos, na área periapical do elemento 45. A radiografia periapical foi observada antes de iniciar o tratamento com laserterapia e após 21 dias e as sessões de laserterapia. Foi possível observar um aumento da densidade óssea na área periapical. O retratamento permite

que o tecido ósseo periapical se regenere naturalmente. Portanto, para os autores, o retratamento endodôntico continua sendo a primeira opção para lesões periapicais incipientes, pois permite que o tecido ósseo periapical se regenere naturalmente. E ainda, que o uso do laser de baixa potência acelera o processo de reparo do tecido ósseo periapical.

Kumar, Tamanna e Iftekhar (2019) realizaram uma revisão de literatura sobre o uso de medicamentos intracanaís na endodontia moderna. Segundo os autores apesar das várias vantagens e indicações do hidróxido de cálcio, ele tem algumas limitações. Existem algumas preocupações em relação ao manuseio do $\text{Ca}(\text{OH})_2$ e à colocação adequada do $\text{Ca}(\text{OH})_2$, o que representa um grande desafio para o clínico e requer habilidade. Além disso, a remoção de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ é mais frequentemente incompleta, resultando em um resíduo cobrindo 20% -45% das superfícies da parede do canal, mesmo após irrigação abundante com solução salina, NaOCl ou ácido etilenodiaminotetracético (EDTA). O $\text{Ca}(\text{OH})_2$ residual em canais radiculares apresenta um problema, pois pode encurtar o tempo de pega dos cimentos endodônticos à base de óxido de zinco eugenol se usados para a obturação final. O hidróxido de cálcio residual no canal também é uma preocupação, pois não é totalmente eficaz contra vários patógenos endodônticos, incluindo *Enterococcus faecalis* e espécies de *Candida*, levando a várias incidências de reinfecção ou surtos. Portanto, com base nas evidências atualmente disponíveis, o $\text{Ca}(\text{OH})_2$ tem eficácia limitada na eliminação de bactérias dos canais radiculares humanos quando avaliado por técnicas de cultura. No entanto, clinicamente, há casos que mostram uma resposta positiva e até resolução dos sinais e sintomas entre as consultas, nos casos com medicamento intracanal em comparação com canais radiculares não medicados. O hidróxido de cálcio tem sido o protótipo de qualquer medicamento intracanal usado atualmente; mas, com o avanço no campo da endodontia, novos materiais evoluíram. Sabe-se que a persistência de microrganismos pode ser considerada a principal causa de falha do canal radicular. A capacidade do *E. faecalis* de penetrar nos túbulos dentinários e resistir a substâncias bactericidas foi apontada como a razão para este organismo estar envolvido em infecções persistentes do canal radicular. O gluconato de CHX (2%) foi recomendado como uma alternativa potencial ao hidróxido de cálcio. Muitos estudos têm sido conduzidos sobre a eficácia do hidróxido de cálcio e mistura de CHX e sua propriedade antibacteriana com o conceito de que suas propriedades antimicrobianas interagem de forma sinérgica que aumenta sua eficácia. Estudos

recentes avaliaram as reações dos tecidos à mistura de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ / CHX, mostrando que a combinação exerce boas propriedades antimicrobianas e melhora a cicatrização dos tecidos periapicais. Se um canal radicular estiver fortemente infectado antes da instrumentação, é altamente provável que algumas bactérias permaneçam. Nessas circunstâncias, a colocação de um curativo intracanal em toda a extensão do canal é o tratamento de escolha. O curativo intracanal também é indicado em dentes com grande lesão periapical e nos casos em que é necessário controlar a passagem de exsudatos periapicais para o interior do canal. O medicamento intracanal acelera a cicatrização natural da lesão periapical, independentemente do estado bacteriano do canal radicular no momento da colocação do material. Para eles, é bastante claro que o objetivo principal da colocação desses medicamentos é desinfetar o sistema de canais radiculares para receber um material obturador biologicamente aceitável. Portanto, é importante que os profissionais saibam selecionar o caso adequado e um medicamento intracanal adequado para cada paciente individualmente, e é muito prudente compreender que a irrigação e curativos antibacterianos locais no canal radicular são parte de um esforço conjunto para controlar infecções endodônticas.

4 DISCUSSÃO

As infecções endodônticas podem ser classificadas de acordo com a localização anatômica (infecção intrarradicular ou extrarradicular). A infecção intrarradicular é causada por micro-organismos que colonizam o sistema de canais radiculares e pode ser subdividida em infecção primária, causada por micro-organismos que inicialmente invadem e colonizam o tecido pulpar necrótico, infecção secundária, causada por micro-organismos que estão presentes na infecção primária, mas foram introduzidos no canal radicular algum tempo depois da intervenção profissional (infiltração coronária em canais radiculares obturados expostos à cavidade bucal) (RICUCCI e SIQUEIRA JR., 2011; SIQUEIRA JR. e RÔÇAS, 2011) ou por micro-organismos introduzidos no canal por uma falha na assepsia durante o tratamento (RICUCCI e SIQUEIRA JR., 2011) e a infecção persistente, causada por micro-organismos que participavam de uma infecção primária ou secundária e que, de alguma forma, resistiram a procedimentos antimicrobianos intracanaís e conseguiram suportar períodos de privação de nutrientes em canais tratados (RICUCCI e SIQUEIRA JR., 2011; SIQUEIRA JR. e RÔÇAS, 2011). Tanto as infecções persistentes quanto as secundárias são, em sua maioria, clinicamente indistinguíveis, exceto em casos que sinais e/ou sintomas de infecção surgem em um dente previamente não infectado. Tanto as infecções persistentes quanto as secundárias podem ser responsáveis por vários problemas clínicos, incluindo exsudação persistente, sintomas persistentes, *flare-ups* entre consultas e fracasso do tratamento endodôntico, caracterizados por lesão de periodontite apical pós-tratamento (SIQUEIRA JR. e RÔÇAS, 2011).

As colônias bacterianas situadas no sistema de canais radiculares entram em contato com os tecidos perirradiculares por meio dos forames apical, lateral ou perfurações radiculares (SIQUEIRA JR. e ROÇAS, 2011). Quando a infecção atinge o periápice, uma flora mista predominantemente anaeróbica é estabelecida; em resposta, o hospedeiro libera mecanismos de defesa, na forma de vários tipos de células, mensageiros intercelulares e anticorpos. Os fatores microbiológicos e o mecanismo de defesa do hospedeiro interagem, destruindo grande quantidade de tecido periapical, originando os diferentes tipos de lesões periapicais (GARCIA et al., 2007). Se a agressão causada por bactérias que extrapolaram o forame apical é de alta intensidade, há o desenvolvimento de uma resposta inflamatória aguda no

ligamento periodontal, denominada de periodontite apical aguda. Quando a resposta inflamatória associada à periodontite apical aguda é eficaz na redução da intensidade da agressão, a resposta crônica (SIQUEIRA JR., 1997).

Idealmente, os procedimentos de tratamento endodôntico convencionais devem eliminar todos os agentes infecciosos do canal radicular e prevenir a reinfecção pela obturação (NAIR, 1999; GARCIA et al., 2007; SIQUEIRA JR. e ROÇAS, 2008). No entanto, dada a complexa anatomia do sistema e outros fatores, é amplamente reconhecido que, com os instrumentos, substâncias e técnicas disponíveis, o cumprimento desse objetivo é utópico para a maioria dos casos (DHILLON et al., 2014; SIQUEIRA JR. e ROÇAS, 2008). Portanto, o objetivo alcançável é reduzir as populações bacterianas a um nível abaixo do necessário para induzir ou sustentar a doença (SIQUEIRA JR. e ROÇAS, 2008).

Na maioria dos casos, a falha do tratamento endodôntico é resultado de micro-organismos que persistem na porção apical do sistema de canais radiculares, mesmo em dentes bem tratados (GARCÍA et al., 2007; KUMAR, TAMANNA e IFTEKHAR, 2019; NAIR, 2006; RICUCCI e SIQUEIRA JR., 2011). Áreas intocadas podem conter bactérias e substrato de tecido necrótico, embora o preenchimento do canal radicular pareça ser adequado radiograficamente. Se o preenchimento do canal radicular não fornecer uma vedação completa, a infiltração de fluidos de tecido pode fornecer substrato para o crescimento bacteriano. Se as bactérias em crescimento alcançam um número significativo e ganham acesso à lesão perirradicular, elas podem continuar a inflamar os tecidos perirradiculares, causando a chamada periodontite apical persistente (SIQUEIRA JR., 2001). Ou seja, mesmo quando se realiza uma limpeza e obturação corretos dos canais, é possível que a periodontite periapical persista na forma de uma radiolucência assintomática (GARCÍA et al., 2007).

Embora as visões tradicionais sugiram que os micro-organismos sobreviventes ao tratamento endodôntico compreendem um grupo seletivo de micro-organismos mais resistentes, a sobrevivência bacteriana após o tratamento do canal radicular dependerá não apenas da resistência dos micro-organismos, mas de quão bom adaptador será o micro-organismo para os novos fatores limitantes em canais tratados (HANDAL et al., 2009; SIQUEIRA JR. e RÔÇAS, 2008). Bactérias encontradas em amostras pós-obturações de dentes indicados para retratamento por causa da doença pós-tratamento são conceivelmente adaptados para o novo ambiente. Sua sobrevivência e envolvimento com o resultado do tratamento dependerão da

capacidade de adaptação (SIQUEIRA JR. e RÔÇAS, 2008). A microbiota associada a casos fracassados difere marcadamente daquela relatada em dentes não tratados (infecção primária do canal radicular). Considerando que esta última é tipicamente uma infecção mista, na qual predominam bastonetes anaeróbios gram-negativos, a primeira é composta de uma ou mais espécies bacterianas, geralmente bactérias gram-positivas (SIQUEIRA JR., 2001). As bactérias facultativas anaeróbias e Gram-positivas, como *Enterococcus*, *Streptococcus* e *Actinomyces*, são mais resistentes à instrumentação e a agentes antissépticos, e, portanto pode-se esperar que elas persistam mais frequentemente no canal radicular após o preparo e obturação inadequados do canal (PINHEIRO et al., 2003). A capacidade do *E. faecalis* de penetrar nos túbulos dentinários e resistir a substâncias bactericidas foi apontada como a razão para este organismo estar envolvido em infecções persistentes do canal radicular (ERCAN et al., 2007; KUMAR, TAMANNA e IFTEKHAR, 2019).

Pode-se dizer que a má obturação dos canais radiculares permite vazamento e maior contaminação bacteriana dos canais (DHILLON et al., 2014). Se o preenchimento do canal radicular não fornecer uma vedação completa, a infiltração de fluidos de tecido pode fornecer substrato para o crescimento bacteriano (SIQUEIRA JR., 2001). A eliminação da periodontite apical é altamente sensível à qualidade e depende do adequado desbridamento e obturação do canal radicular (LIANG, et al., 2012). Além disso, o resultado do tratamento endodôntico está também positivamente correlacionado com o selo hermético contra o ingresso bacteriano, pois a qualidade da restauração coronal pode afetar a saúde periapical dos dentes preenchidos (KIM, 2010). No entanto, embora a restauração coronal tenha um impacto significativo na saúde perirradicular, a qualidade do preenchimento do canal radicular pode ser considerada o fator mais crítico a esse respeito (SIQUEIRA JR. et al., 2005). Então, a qualidade do preenchimento do canal radicular parece desempenhar um papel fundamental no resultado da terapia endodôntica, com a qualidade da restauração coronária sendo um fator contribuinte no resultado do tratamento (GOMES et al. 2015; MASLAMI, BEHBAHANI e MITRA, 2017).

Outro elemento que pode contribuir para o desenvolvimento da periodontite apical persistente é a não observação na radiografia e/ou leitura errada da mesma e, portanto, o não tratamento de uma raiz dentária adicional do dente em questão. O não tratamento de um canal radicular, permite às bactérias um lugar para que elas

permaneçam e continuem promovendo infecção (EZPELETA et al., 2013; FUMEI et al., 2014).

Existem ainda outros fatores que contribuem para a persistência da radiolucência periapical após o tratamento do canal radicular. Obturação de canal radicular com extravasamento ou outros materiais exógenos que causem uma reação de corpo estranho pode ser apontado como um desses fatores (GARCIA et al., 2007; NAIR, 2006). A presença de materiais estranhos irritantes ao tecido no periápice, tais como materiais de preenchimento de raízes extravasados, pontas de papel endodônticos, partículas de alimentos e acúmulo de cristais de colesterol endógeno, afetam adversamente a cicatrização pós-tratamento dos tecidos periapicais. O início de uma reação de corpo estranho nos tecidos periapicais por materiais exógenos, colesterol endógeno e transformação cística da lesão retardam ou impedem a cicatrização pós-tratamento (NAIR, 2006). É apontado ainda que casos de acidentes, como desvios, degraus, perfurações, instrumentos fraturados e sobreobturações, resultam em fracasso quando associados a um processo infeccioso (SIQUEIRA JR., 1997).

Tem sido sugerido, portanto, que a acumulação maciça de cristais de colesterol nos tecidos periapicais inflamados é um agente potencialmente etiológico na falha do tratamento endodôntico, pois pode desencadear uma reação de corpo estranho nos tecidos periapicais. As lesões de periodontite apical frequentemente contêm depósitos de cristais de colesterol. Os cristais dissolvem-se em solventes de gordura usados no processamento de tecidos e deixam para trás os espaços que ocupavam como fissuras. Os cristais são inicialmente formados no tecido conjuntivo periapical inflamado, onde atuam como corpos estranhos e estimulam uma reação celular gigante. Há evidências clínicas de que o acúmulo de cristais de colesterol nas lesões de periodontite apical pode afetar adversamente a cicatrização pós-terapêutica dos tecidos periapicais (NAIR, 1999; NAIR, 2006).

Para a realização do diagnóstico de uma periodontite apical persistente uma série de fatores devem ser levados em consideração, visto que não há apenas um fator totalmente determinante dessa enfermidade. Um elemento que pode ser apontado é a presença de um canal radicular não tratado associado com uma grande lesão periapical radiolúcida após o dente já ter passado por tratamento endodôntico prévio (EZPELETA et al., 2013; FUMEI et al., 2014). Como outro fator, é interessante considerar o desajuste marginal que uma coroa de um dente endodônticamente

tratado pode mostrar. De forma que, juntamente com a percepção radiográfica de uma extensa lesão periapical pode levar ao diagnóstico de periodontite periapical persistente, associada a um tratamento de canal radicular. Ademais, o tamanho da radiolucência pode sugerir a presença da infecção há um certo tempo (PERLEA, NISTOR e SUCIU, 2016). Pode-se mencionar como mais um agente causador, a presença de canais radiculares mal obturados observados na radiografia, também associados a lesão radiolúcida (DHILLON et al., 2014). Além disso, é imprescindível ressaltar a importância do relato do paciente em todas as situações, para a determinação definitiva do diagnóstico da periodontite apical persistente (DHILLON et al., 2014; EZPELETA et al., 2013; PERLEA, NISTOR e SUCIU, 2016). Um estudo histológico da lesão periapical pode ser usado para pesar os sintomas clínicos e os sinais radiográficos contra a natureza das possíveis alterações do tecido perirradicular (GARCIA et al., 2007).

Outro fator que pode ser de grande auxílio no diagnóstico do estado periapical, principalmente no caso da periodontite apical persistente é a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). Visto que a literatura atual tem mostrado o valor diagnóstico limitado de radiografias periapicais 2D, principalmente para determinação da qualidade do tratamento, bem como sua limitação na detecção de radiolucência apical. A imagem da TCFC tem o potencial de contornar a maioria das limitações das radiografias 2D, e sua alta sensibilidade para a detecção de alterações ósseas pode revelar comparativamente uma maior prevalência de radiolucência apical do que as radiografias (GOMES et al. 2015).

Quando confrontado com uma lesão periapical que persiste após o tratamento do canal, mesmo quando assintomático, o cirurgião-dentista deve considerar o retratamento do canal, a cirurgia periapical ou a extração do dente afetado (GARCIA et al., 2007; PERLEA, NISTOR e SUCIU, 2016). Além disso, o profissional também pode considerar a terapia endodôntica regenerativa (SAOUD et al., 2015).

No caso do retratamento, é importante lembrar que ele requer o uso de medicamentos intracanal adequados que, simultaneamente, eliminem as bactérias, impeçam sua proliferação, atuem como uma barreira contra sua entrada e cortem seu suprimento de nutrientes (ERCAN et al., 2007). O hidróxido de cálcio tem sido o protótipo de qualquer medicamento intracanal usado atualmente, mas apesar de suas várias vantagens e indicações, ele tem algumas limitações. A remoção de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ é mais frequentemente incompleta, resultando em um resíduo cobrindo 20% -45% das

superfícies da parede do canal, mesmo após irrigação abundante com solução salina, NaOCl ou ácido etilenodiaminotetracético (EDTA). O Ca (OH)₂ residual em canais radiculares apresenta um problema, pois pode encurtar o tempo de pega dos cimentos endodônticos à base de óxido de zinco eugenol se usados para a obturação final (KUMAR, TAMANNA e IFTEKHAR, 2019). O hidróxido de cálcio residual no canal também é uma preocupação, pois não é totalmente eficaz contra vários patógenos endodônticos, incluindo *Enterococcus faecalis* e espécies de *Candida*, levando a várias incidências de reinfecção ou surtos. Por isso, a clorexidina (CHX) tem sido proposta como um medicamento irrigante e intracanal em endodontia. A CHX combinada com Ca (OH)₂ exerce boas propriedades antimicrobianas e melhora a cicatrização dos tecidos periapicais, podendo ser defendida, portanto, como um medicamento adequado em patologia periapical endodôntica insistente, embora os dados clínicos disponíveis sejam limitados (ERCAN et al., 2007; KUMAR, TAMANNA e IFTEKHAR, 2019). O efeito antibacteriano da CHX em combinação com o Ca (OH)₂ pode ser benéfico no tratamento de certos tipos de infecções persistentes em tratamentos primários, e particularmente em casos de retratamento (ERCAN et al., 2007). Portanto, no retratamento endodôntico o papel do medicamento intracanal não pode ser subestimado na erradicação das bactérias, já que a preparação químico-mecânica somente não é suficiente para eliminar todas as bactérias de forma previsível, e uma pequena porção da flora sobrevive (DHILLON et al., 2014).

É interessante ressaltar que o retratamento permite que o tecido ósseo periapical se regenere naturalmente. Portanto, o retratamento endodôntico ainda pode ser considerado a primeira opção para lesões periapicais incipientes, pois permite que o tecido ósseo periapical se regenere naturalmente. E ainda, pode-se associar o uso do laser de baixa potência que acelera o processo de reparo do tecido ósseo periapical e pode gerar um aumento da densidade óssea na área periapical (FEMENÍAS et al., 2017).

Além dos meios tradicionais de tratamento e retratamento endodônticos há também o uso da terapia fotodinâmica (TFD) como adjuvante ao tratamento endodôntico convencional que pode levar a uma redução adicional significativa da carga bacteriana e é eficaz contra bactérias resistentes a vários medicamentos. A TFD oferece um meio eficiente de destruir bactérias resistentes a vários fármacos que permanecem no interior do sistema do canal radicular após a limpeza químico-

mecânica endodôntica convencional. Portanto, pode ser um aliado eficaz no retratamento endodôntico (GARCEZ et al., 2010).

Há, ainda, no cenário endodôntico, a terapia endodôntica regenerativa (RET), que aparece como uma promissora aliada para os endodontistas. A RET é definida como procedimentos de base biológica, destinados a substituir fisiologicamente uma estrutura dentária danificada, incluindo estruturas dentinárias e radiculares, bem como o complexo polpa-dentina. Essa terapia conta com irrigação com hipoclorito de sódio 1,5%, medicação intracanal com hidróxido de cálcio e pasta tripla de antibiótico (ciprofloxacina, metronidazol e minociclina) e enxague com EDTA 17% do canal sem desbridamento mecânico antes da indução do sangramento intracanal. A RET é usualmente usada para tratar dentes permanentes imaturos com polpas necróticas infectadas ou não infectadas. No entanto, essa terapia pode ter o potencial de ser usada no tratamento de dentes maduros com polpas necróticas infectadas ou não infectadas e dentes com periodontite apical persistente após tratamento do canal radicular, podendo restaurar a vitalidade e a capacidade de defesa do tecido lesionado nos canais de dentes permanentes imaturos humanos com polpas necróticas infectadas (SAOUD et al., 2015).

Por fim, é imperioso ressaltar que um exame radiográfico sistemático, incluindo radiografias pré-operatórias periapicais cuidadosamente interpretadas, é essencial para o sucesso da terapia endodôntica. Além disso, o uso de tomografia computadorizada de feixe cônico pode fornecer mais informações para avaliação da morfologia e anatomia das raízes de molares, devendo ser usado nos casos em que o exame radiográfico convencional deixa a dúvida sobre a presença ou ausência de uma raiz supranumerária (EZPELETA et al., 2013). Comparando a radiografia com a TCFC, pode-se dizer que a TCFC apresenta maior sensibilidade para diagnosticar o estado periapical (GOMES et al. 2015; PERLEA, NISTOR e SUCIU, 2016).

5 CONCLUSÃO

De acordo com a literatura científica consultada sobre a periodontite apical persistente/ periodontite apical pós-tratamento (PAP) pode-se concluir que:

- A etiologia dessa patologia se baseia principalmente na persistência de micro-organismos no canal radicular e, mais especificamente, no ápice radicular após a realização do tratamento endodôntico;
- A permanência de micro-organismos pode ser causada por diversos fatores: instrumentação deficiente e/ou má obturação dos canais radiculares, qualidade da restauração coronal, não observação de um canal radicular adicional;
- Outros fatores etiológicos: extrusão para o periápice de materiais obturadores, pontas de papel absorvente, partículas de alimentos, além de acúmulo de cristais de colesterol endógeno, que causam reação de corpo estranho;
- As PAPs podem estar relacionadas à presença de um canal radicular não tratado associado com uma grande lesão periapical radiolúcida, desajuste marginal da coroa dental associado à presença radiográfica de lesão periapical, e à presença de canais radiculares mal obturados observados na radiografia, também associados a lesão radiolúcida. É de extrema importância levar em consideração o relato do paciente para a definição do diagnóstico;
- A tomografia computadorizada de feixe cônico tem se mostrado de grande importância como auxiliar no diagnóstico e planejamento do retratamento endodôntico na periodontite apical persistente;
- Para o tratamento das periodontites, as opções são: retratamento endodôntico e/ou a cirurgia periapical. No caso do primeiro, pode-se associar medicamentos intracanaís adequados, laser de baixa potência (reparo ósseo), terapia fotodinâmica como adjuvante na desinfecção do canal, além da terapia endodôntica regenerativa, ainda carente de estudos.

REFERÊNCIAS

- CACHOVAN, G. et al. Odontogenic infections: an 8-year epidemiologic analysis in a dental emergency out patient care unit. **Acta Odontol Scand**, v. 71, n. 3-4, p. 518-524, May-July, 2013.
- DHILLON, J. S. et al. Healing of a large periapical lesion using triple antibiotic paste and intracanal aspiration in nonsurgical endodontic retreatment. **Indian J Dent**, v. 5, n. 3, p. 161-5, July 2014.
- ERCAN E. et al. Effect of intracanal medication with calcium hydroxide and 1% chlorhexidine in endodontic retreatment cases with periapical lesions: an in vivo study. **J Formos Med Assoc**, v. 106, n. 3, p. 217-224, Mar. 2007.
- ESTRELA, C. Diagnostic and clinical factors associated with pulpal and periapical pain. **Braz Dent J**, v. 22, n. 4, p. 306-11, Jan. 2011.
- EZPELETA, O. A. et al. Endodontic treatment failure consecutive to unsystematic radiographic examination. **Oral Health Dent Manag**, v. 12, n. 4, p. 300-304, Dec. 2013.
- FEMENIAS, J. L. C. et al. Retratamiento endodóntico de premolar inferior con lesión periapical y laserterapia integrada. Presentación de un caso. **Medisur**, v. 15, n. 4, ago. 2017.
- FUMEI G. et al. Endodontic retreatment of a lower canine associated with a periapical lesion: case report of an unusual anatomy. **G Ital Endod**, v. 28, n.1, p. 17-2, June 2014.
- GARCEZ A. S. et al. Photodynamic therapy associated with conventional endodontic treatment in patients with antibiotic-resistant microflora: a preliminary report. **J Endod**, v. 36, n. 9, p. 1463-1466, Sept. 2010.
- GARCIA, C. C. et al. The post-endodontic periapical lesion: histologic and etiopathogenic aspects. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal**, v. 12, n. 8, pg. 585-90, Dec. 2007.
- GOMES, A. C. et al. Influence of endodontic treatment and coronal restoration on status of periapical tissues: a cone beam computed tomographic study. **J Endod**, v. 41, n. 10, Oct. 2015.
- HANDAL, T. et al. Bacterial diversity in persistent periapical lesions on root-filled teeth. **J Oral Microbiol**, v. 1, n. 1, Jan. 2009.
- KIM, S. Prevalence of apical periodontitis of root canal-treated teeth and retrospective evaluation of symptom-related prognostic factors in an urban South Korean population. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 110, n. 6, p. 795-799, Dec. 2010.

KUMAR A.; TAMANNA S.; IFTKHAR H. Intracanal medicaments – Their use in modern endodontics: A narrative review. **J Oral Res Review**, v. 11, n. 2, p. 94-99, July-Dec. 2019.

LIANG, Y. H. et al. The association between complete absence of post-treatment periapical lesion and quality of root canal filling. **Clin Oral Invest**, v. 16, n. 6, p. 1619–1626, Dec. 2012.

MASLAMANI, M.; BEHBAHANI, J.; MITRA, A. K. Radiographic evaluation and predictors of periapical lesions in patients with root-filled and nonroot-filled teeth in Kuwait. **Indian J Dental Sci**, v. 9, n. 4, p. 237-240, Out.-Dec. 2017.

NAIR P. N. R. Cholesterol as an aetiological agent in endodontic failures - a review. **Aust Endod J**, v. 25, n. 1, p. 19-26, Apr. 1999.

NAIR, P. N. R. On the causes of persistent apical periodontitis: a review. **Int Endod J**, v. 39, n. 4, p. 249–281, Apr. 2006.

PERLEA, P.; NISTOR, C.; SUCIU, I. Post-treatment periapical periodontitis X-ray versus CBCT - a case report. **J Med Life**, v. 9, n. 1, p. 84-87, Jan.-Mar. 2016.

PINHEIRO, E. T. et al. Microorganisms from canals of root-filled teeth with periapical lesions. **Int Endod J**, v. 36, n. 1, p. 1-11, Jan. 2003.

RICUCCI, D.; SIQUEIRA JR., J. F. Recurrent apical periodontitis and late endodontic treatment failure related to coronal leakage: a case report. **J Endod**, v. 37, n. 8, p. 1171-1175, Aug. 2011.

SAOUD T. M. A. et al. Management of teeth with persistent apical periodontitis after root canal treatment using regenerative endodontic therapy. **J Endod**, v. 41, n. 10, p. 1743-1748, Oct. 2015.

SIQUEIRA JR. J. F. **Tratamento das Infecções Endodônticas**. Rio de Janeiro: **Medsa**, 1997.

SIQUEIRA JR., J. F. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail. **Int Endod J**, v. 34, n. 1, p. 1–10, Jan. 2001.

SIQUEIRA JR., J. F., et al. Periradicular status related to the quality of coronal restorations and root canal fillings in a Brazilian population. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 100, n. 3, p. 369-74, Sept. 2005.

SIQUEIRA JR., J. F.; ROÇAS, I. N. Clinical Implications and Microbiology of Bacterial Persistence after Treatment Procedures. **J Endod**, v. 34, n. 11, p. 1291-1301, Nov. 2008.

SIQUEIRA JR., J. F.; ROÇAS, I. N. Microbiologia e tratamento de infecções endodônticas. IN: HARGREAVES, K. M.; COHEN, S. **Caminhos da polpa**. 10. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. Cap. 15, p. 512-548.