

PERIAPICOPATIAS EM FOCO: DESAFIOS E AVANÇOS NO DIAGNÓSTICO ENDODÔNTICO

AUTORES

Francisca Geisa Mendes Barbosa

Discente da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

Jéssica de Almeida COELHO

Docente da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

RESUMO

As periapicopatias representam um conjunto de alterações patológicas que acometem os tecidos periapicais, sendo o diagnóstico preciso um pilar fundamental para o êxito do tratamento endodôntico. O diagnóstico diferencial constitui um desafio significativo para o clínico, dada a frequência de similaridades nas manifestações clínicas e radiográficas das lesões. A evolução tecnológica tem mitigado essa dificuldade, notadamente pela introdução da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), que proporciona uma visualização tridimensional detalhada e aprimora a acurácia diagnóstica. No entanto, a anamnese minuciosa e a avaliação clínica (testes de vitalidade, palpação e percussão) permanecem insubstituíveis como etapas essenciais do processo investigativo. Desta forma, a compreensão aprofundada dos avanços e das limitações dos métodos diagnósticos disponíveis é crucial para otimizar a conduta terapêutica, garantir a preservação dentária e elevar o prognóstico dos tratamentos endodônticos.

PALAVRAS - CHAVE

Endodontia; Diagnóstico; Odontologia.

1. INTRODUÇÃO

As periapicopatias, um grupo de alterações patológicas que afetam os tecidos periapicais, representam um foco central na prática endodôntica, demandando um diagnóstico preciso para o sucesso do tratamento. Frequentemente resultantes de infecções de origem endodôntica, essas lesões, como a periodontite apical, o granuloma periapical, o cisto radicular e o abscesso periapical, exigem uma avaliação criteriosa para a seleção da terapêutica adequada (COUTO, 2019). A preservação da integridade dental e a manutenção da função mastigatória e estética do paciente dependem diretamente da correta identificação e manejo dessas condições (LOPES-OLHÊ et al., 2022).

O diagnóstico acurado das periapicopatias apresenta-se como um desafio significativo para o clínico, em virtude da similaridade clínica e radiográfica que pode existir entre as diferentes manifestações dessas lesões. A sobreposição de sinais e sintomas frequentemente dificulta a distinção precisa utilizando apenas os métodos diagnósticos convencionais. A variabilidade individual na resposta biológica e a influência de fatores sistêmicos podem ainda obscurecer o quadro clínico, tornando o processo diagnóstico mais complexo (TAQUES et al., 2024). A identificação da etiologia e a extensão da lesão periapical são cruciais para o planejamento de uma intervenção eficaz (COUTO, 2019).

A Endodontia, especialidade odontológica dedicada ao estudo e tratamento das doenças da polpa dentária e dos tecidos periapicais, tem evoluído constantemente na busca por ferramentas diagnósticas mais sensíveis e específicas para as periapicopatias. O objetivo primordial é a preservação dos dentes comprometidos, evitando a extração e promovendo a saúde bucal do paciente (TORABINEJAD & WALTON, 2009).

Os avanços tecnológicos têm desempenhado um papel crucial na superação das limitações dos métodos diagnósticos tradicionais em Endodontia. A introdução da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) revolucionou a avaliação das estruturas dentárias e periapicais, oferecendo uma visualização tridimensional detalhada que possibilita a identificação de características sutis das lesões (PATEL et al., 2019). Essa modalidade de imagem tem se mostrado particularmente útil no diagnóstico diferencial de periapicopatias complexas e na avaliação da extensão de lesões refratárias (DURACK & PATEL, 2011).

Entretanto, apesar dos avanços tecnológicos, a anamnese detalhada e os testes clínicos, como os testes de sensibilidade pulpar e a avaliação da percussão e palpação, continuam sendo componentes essenciais do exame diagnóstico em Endodontia (NAIR, 2006). A correlação dos achados clínicos com as informações obtidas por meio de exames complementares é fundamental para a formulação de um diagnóstico preciso e para o planejamento de um tratamento individualizado para cada paciente. A interpretação integrada desses dados minimiza o risco de diagnósticos incorretos e otimiza os resultados clínicos (GONÇALVES et al., 2015).

Dada a centralidade do diagnóstico preciso no manejo das periapicopatias e o impacto direto na saúde e bem-estar do paciente, este trabalho se propõe a explorar os desafios e os avanços no diagnóstico endodôntico. A revisão dos métodos diagnósticos disponíveis, desde as técnicas convencionais até as tecnologias mais recentes, visa fornecer uma visão crítica e atualizada sobre as ferramentas que auxiliam o clínico na identificação e diferenciação das periapicopatias (LUIZI, FACHIN, MEZZARI, 2000).

A incorporação de novas tecnologias no arsenal diagnóstico da Endodontia não implica a obsolescência dos métodos tradicionais. Pelo contrário, a combinação criteriosa de informações obtidas por meio da anamnese, do exame clínico e dos exames complementares, como radiografias convencionais e TCFC, permite uma avaliação mais completa e precisa das periapicopatias (TORABINEJAD & WALTON, 2009).

A pesquisa contínua na área da Endodontia busca aprimorar ainda mais as ferramentas diagnósticas disponíveis para as periapicopatias. O desenvolvimento de novas técnicas de imagem, a identificação de biomarcadores e a aplicação de inteligência artificial no auxílio ao diagnóstico representam fronteiras promissoras para o futuro da especialidade (SIQUEIRA JUNIOR & RÔÇAS, 2008). A constante busca por métodos mais precisos e menos invasivos é essencial para otimizar o tratamento e melhorar a qualidade de vida dos pacientes.

2. METODOLOGIA

Tratou-se de uma revisão de literatura bibliográfica baseada nas buscas de artigos científicos nas bases de dados: Pubmed, Scielo, LILACS e Embase. Foram utilizados descritores para a busca, como Endodontia; Diagnóstico; Odontologia. As buscas das produções científicas abrangeram artigos de livre acesso escritos publicados na íntegra. A análise dos artigos selecionados observou criteriosamente seus objetivos, métodos usados, resultados e discussões apresentadas.

3. REVISÃO DE LITERATURA

O diagnóstico preciso das periapicopatias é fundamental para o sucesso do tratamento endodôntico, pois permite identificar corretamente a etiologia da lesão e determinar a conduta terapêutica mais adequada (SILVA et al., 2020). Um diagnóstico incorreto pode resultar em tratamentos desnecessários, falhas endodônticas e até na perda dentária (GONÇALVES et al., 2015). Estudos demonstram que erros diagnósticos são frequentemente associados à interpretação inadequada de exames radiográficos e à falta de correlação clínica, comprometendo a precisão do diagnóstico (ESTRELA et al., 2015). Assim, a integração entre achados clínicos, radiográficos e testes de sensibilidade pulpar é essencial para minimizar equívocos e garantir o prognóstico favorável do dente acometido (WEISLEDER et al., 2009).

A definição e classificação das periapicopatias passaram por significativas evoluções históricas, refletindo o aprimoramento contínuo do conhecimento biológico e tecnológico (LEONARDO et al., 2017). Inicialmente dependente exclusivamente de achados clínicos e de radiografias bidimensionais (2D), o diagnóstico hoje é norteado pela correlação de diversos fatores (NAIR, 2004). Essa progressão visa superar as limitações das técnicas antigas, que muitas vezes subestimavam ou superestimavam a extensão das lesões periapicais (PATEL et al., 2019). O desenvolvimento da Endodontia está intrinsecamente ligado à capacidade de refinar esses critérios diagnósticos (LEONARDO et al., 2017).

O diagnóstico de periapicopatias complexas ou atípicas frequentemente exige uma abordagem multidisciplinar, fugindo da rotina de exames isolados (PATEL et al., 2019). A consulta com outras especialidades, como a Radiologia Odontológica para o uso de Tomografia Computadorizada, é vital para a visualização tridimensional e o diagnóstico diferencial (MATHERNE et al., 2008).

Casos envolvendo reabsorções ou envolvimento sinusal demandam essa colaboração para a decisão terapêutica mais assertiva (SHIVAKUMAR et al., 2010). Portanto, a Endodontia reconhece a limitação do conhecimento isolado e busca o apoio para a segurança do paciente (MATHERNE et al., 2008).

A acurácia diagnóstica não impacta apenas o sucesso clínico, mas também a tomada de decisão sobre a viabilidade do dente, sendo um pilar ético e legal da prática endodôntica (GONÇALVES et al., 2015). A falha em distinguir corretamente entre periodontite apical assintomática e outras lesões, como o

cisto radicular, pode levar a prognósticos equivocados e à indicação de tratamentos mais invasivos desnecessariamente (ESTRELA et al., 2015). Portanto, o investimento em métodos diagnósticos aprimorados se traduz diretamente em maior segurança para o paciente e em tratamentos mais conservadores e previsíveis (SILVA et al., 2020).

3.1 Métodos Diagnósticos Convencionais

Os métodos diagnósticos convencionais para avaliação das periapicopatias incluem radiografias periapicais e panorâmicas, associadas a testes de sensibilidade pulpar, palpação e percussão (PATEL et al., 2019). Esses exames permitem identificar alterações ósseas e avaliar a vitalidade pulpar, sendo amplamente utilizados na prática clínica (SHIVAKUMAR et al., 2010).

No entanto, os métodos diagnósticos convencionais apresentam limitações significativas, especialmente em lesões iniciais, que podem não ser detectadas radiograficamente devido à necessidade de perda óssea considerável para se tornarem visíveis (ESTRELA et al., 2015). Além disso, a sobreposição de estruturas anatômicas dificulta a interpretação, indicando que esses métodos devem ser complementados por técnicas de imagem avançadas quando houver dúvida diagnóstica (PATEL et al., 2019).

O desafio inerente a esses métodos reside na sua natureza bidimensional e na dependência da desmineralização óssea, o que implica em um diagnóstico muitas vezes tardio para patologias que já estão em curso. A acurácia do diagnóstico convencional depende fortemente da experiência do operador e da correta calibração dos equipamentos, fatores que introduzem uma variabilidade clínica significativa (GONÇALVES et al., 2015).

A combinação de testes de vitalidade pulpar com a análise de imagens 2D oferece o primeiro passo para o mapeamento da etiologia, mas não confere a segurança necessária para a exclusão de patologias mais complexas ou em estágios iniciais, o que justifica a busca por tecnologias mais sensíveis (WEISLEDER et al., 2009). Apesar das limitações, a radiografia periapical e os testes de sensibilidade continuam sendo o ponto de partida obrigatório para a avaliação de qualquer suspeita de lesão periapical devido à sua acessibilidade e baixo custo, integrando o protocolo mínimo de investigação (PATEL et al., 2019).

A fase inicial das periapicopatias é caracterizada por alterações mínimas no osso alveolar, sendo o principal desafio diagnóstico (PETERS et al., 2015). As técnicas radiográficas 2D frequentemente falham em visualizar a lesão antes que ocorra uma significativa perda óssea, o que atrasa a intervenção (ESTRELA et al., 2015).

O diagnóstico tardio compromete o prognóstico, aumentando a complexidade e o tempo do tratamento endodôntico (LEONARDO et al., 2017). Dessa forma, a busca por métodos com maior sensibilidade para fases iniciais é crucial para a Endodontia moderna (PETERS et al., 2015).

Embora a radiografia panorâmica ofereça uma visão ampla das estruturas maxilofaciais, sua utilidade no diagnóstico específico das periapicopatias é limitada (PATEL et al., 2019). A distorção inerente e a baixa resolução espacial dessa técnica dificultam a avaliação detalhada do ápice radicular e do ligamento periodontal (WHITE & PHAROAH, 2014).

A radiografia panorâmica pode mascarar lesões pequenas ou sobrepor estruturas, levando a falsos negativos ou positivos na área de interesse (SHIVAKUMAR et al., 2010). Portanto, para o diagnóstico periapical, a radiografia periapical e a TCFC são consideradas mais confiáveis (PATEL et al., 2019).

3.2 Diagnóstico Clínico – Anamnese e Testes de Vitalidade

O diagnóstico clínico das periapicopatias baseia-se em uma anamnese detalhada e na aplicação de testes de vitalidade pulpar, como os testes térmicos (frio e calor) e elétrico (MEJÀRE et al., 2012). A história clínica auxilia na identificação de sintomas, tempo de evolução e possíveis fatores desencadeantes (GONÇALVES et al., 2015).

Os testes de vitalidade avaliam a resposta neurossensorial da polpa dentária, mas apresentam limitações (WEISLEDER et al., 2009). Fatores como restaurações extensas, traumatismos ou polpas calcificadas podem alterar os resultados, comprometendo sua sensibilidade e especificidade, demandando que a interpretação seja sempre associada aos achados clínicos e radiográficos para maior precisão diagnóstica (MEJÀRE et al., 2012).

A acuidade da anamnese e do exame clínico é determinante para direcionar a escolha e interpretação dos exames complementares, constituindo a espinha dorsal do processo diagnóstico (PATEL et al., 2019). A palpação e a percussão, por exemplo, oferecem informações valiosas sobre o estado inflamatório do periodonto de proteção e da região periapical, indicando se o processo está em fase aguda ou crônica e fornecendo um indicativo de envolvimento ósseo ou de tecidos moles adjacentes (GONÇALVES et al., 2015).

A ausência de resposta positiva a testes de vitalidade pulpar, apesar de ser um forte indicador de necrose pulpar, deve ser cautelosamente interpretada em dentes multirradiculares, onde a necrose pode estar restrita a apenas um canal, e a polpa ainda apresentar vitalidade parcial (MEJÀRE et al., 2012).

A correlação entre a sintomatologia relatada pelo paciente e os achados dos testes é crucial para o diagnóstico diferencial entre as diversas formas de periapicopatias (WEISLEDER et al., 2009). Um histórico de dor intensa e localizada, por exemplo, pode sugerir um abscesso apical agudo, enquanto a ausência de sintomas em um dente sem resposta aos testes térmicos é mais comum na periodontite apical assintomática (PATEL et al., 2019).

A minuciosa inspeção de fístulas, edemas e alterações de cor na mucosa ou na coroa dentária complementa a avaliação clínica, fornecendo pistas adicionais sobre a cronicidade ou a agudização da lesão (GONÇALVES et al., 2015). A falha em documentar detalhadamente esses achados pode levar a uma interpretação inadequada das imagens radiográficas, sublinhando a natureza integrada do diagnóstico endodôntico (MEJÀRE et al., 2012).

A avaliação da dor e sua qualidade, frequência e intensidade, é um dos aspectos mais desafiadores e subjetivos do diagnóstico clínico, exigindo que o endodontista use escalas padronizadas para minimizar a variabilidade (WEISLEDER et al., 2009). Além dos testes térmicos e elétricos, o teste da cavidade, embora invasivo, pode ser usado como último recurso para confirmar a vitalidade em casos duvidosos, especialmente em dentes com coroas protéticas ou restaurações extensas (GONÇALVES et al., 2015).

A análise clínica do biofilme e da presença de cárie ou restaurações com infiltração é essencial, pois são os principais fatores etiológicos que levam à necrose pulpar e às subseqüentes periapicopatias (MEJÀRE et al., 2012).

3.3 Achados Radiográficos Convencionais

Os achados radiográficos convencionais em radiografias periapicais bidimensionais (2D) são fundamentais para a detecção de alterações ósseas associadas às periapicopatias (NAIR, 2004). Entretanto, a interpretação dessas imagens apresenta limitações, pois diferentes tipos de lesões, como

granulomas, cistos e abscessos, podem exibir aspectos radiolúcidos semelhantes, dificultando o diagnóstico diferencial apenas pela radiografia (WHITE & PHAROAH, 2014).

A sobreposição de estruturas anatômicas e a ausência de profundidade espacial reduzem a precisão na avaliação da extensão e natureza das lesões periapicais (NAIR, 2004). Este fator reforça a necessidade de tecnologias que ofereçam uma visão mais detalhada e tridimensional (WHITE & PHAROAH, 2014).

A limitação da radiografia 2D é ainda mais evidente na avaliação de estruturas complexas, como raízes com anatomia peculiar ou em áreas com alta densidade óssea, onde a detecção de pequenas alterações é significativamente comprometida (PATEL et al., 2019). A imagem bidimensional comprime a informação de um volume tridimensional em um plano único, o que pode resultar na ocultação de lesões incipientes pela superposição de estruturas anatômicas normais, como o seio maxilar ou o canal mandibular (NAIR, 2004).

A constatação de ausência de lesão radiográfica em um dente sintomático ou sem vitalidade não deve ser interpretada como um diagnóstico definitivo de normalidade, mas sim como um indicativo de que a lesão pode estar em estágio inicial ou não ser visível na projeção 2D (ESTRELA et al., 2015).

Embora a radiografia periapical continue sendo a técnica de imagem de primeira escolha devido à sua baixa dose de radiação e facilidade de execução, o endodontista deve estar ciente de sua baixa sensibilidade em detectar perdas ósseas inferiores a 30% da massa óssea, um marco crucial no diagnóstico precoce (WHITE & PHAROAH, 2014).

A diferenciação entre granuloma periapical e cisto radicular, por exemplo, é praticamente impossível apenas com base em características radiográficas, uma vez que a presença de um halo esclerótico ou um contorno definido, embora sugestivos, não são patognomônicos (NAIR, 2004). Essa incerteza diagnóstica, imposta pelas limitações da técnica, ressalta a importância de recorrer a métodos de imagem mais avançados, como a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), sempre que houver suspeita clínica ou necessidade de avaliação mais detalhada (PATEL et al., 2019).

3.4 Avanços em Imagem – TCFC

A Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC ou CBCT) proporciona avaliação tridimensional detalhada das periapicopatias, permitindo visualizar com precisão a extensão, localização e relação anatômica das lesões (MATHERNE et al., 2008). Estudos demonstram que a CBCT apresenta maior sensibilidade e especificidade do que as radiografias convencionais na detecção de lesões iniciais (PATEL et al., 2019).

Este avanço possibilita melhor diferenciação entre granulomas, cistos e abscessos, além de reduzir erros diagnósticos e otimizar o planejamento endodôntico (MATHERNE et al., 2008). Dessa forma, a TCFC representa um recurso valioso e cada vez mais seguro para decisões clínicas (PATEL et al., 2019).

O principal benefício da TCFC reside na eliminação da superposição de estruturas, que é a principal desvantagem das técnicas radiográficas 2D, permitindo uma visualização clara e não distorcida da região periapical em múltiplos planos (MATHERNE et al., 2008).

A capacidade de avaliar a integridade das corticais ósseas, tanto vestibular quanto lingual, é crucial para determinar a real dimensão da lesão e seu potencial envolvimento com estruturas adjacentes, como o canal mandibular ou o seio maxilar (PATEL et al., 2019). A alta resolução espacial da TCFC possibilita ainda a identificação de detalhes anatômicos complexos, como canais laterais e istmos, que podem ser a causa persistente da infecção e falha do tratamento endodôntico, auxiliando no prognóstico e planejamento

cirúrgico (MATHERNE et al., 2008).

A Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) não apenas aprimora a visualização das periapicopatias, mas também se revela essencial na detecção de fraturas radiculares verticais (FRV) (BRUNO et al., 2018). As FRVs são frequentemente causas de insucesso endodôntico, e seu diagnóstico em radiografias convencionais é notoriamente difícil (PATEL et al., 2015).

A capacidade da TCFC de fornecer cortes axiais e oblíquos permite a visualização direta da linha de fratura, mesmo em estágios iniciais (BRUNO et al., 2018). Este avanço é vital para o correto planejamento, que muitas vezes resulta na extração dentária (PATEL et al., 2015). Contudo, a indicação de TCFC deve ser pautada no princípio ALARA (As Low As Reasonably Achievable), sendo reservada para casos em que o diagnóstico com métodos convencionais é incerto ou quando o planejamento de um tratamento complexo exige a visão tridimensional (PATEL et al., 2019).

3.5 Novas Tecnologias Diagnósticas

As novas tecnologias diagnósticas têm incorporado a Inteligência Artificial (IA) na interpretação de exames de imagem, oferecendo suporte na detecção de lesões periapicais e a integração entre IA e avaliação clínica representa um avanço promissor para a Endodontia, possibilitando decisões mais rápidas e confiáveis (LEE et al., 2020).

Softwares baseados em algoritmos de aprendizado de máquina podem identificar automaticamente áreas radiolúcidas e auxiliar na diferenciação entre granulomas, cistos e abscessos. Este recurso aumenta a precisão diagnóstica e reduz a subjetividade na análise radiográfica, permitindo a padronização na detecção de alterações sutis. A aplicação da IA na análise de imagens, especialmente na TCFC, tem o potencial de revolucionar a triagem e o diagnóstico em Endodontia, atuando como um "segundo par de olhos" que não se cansa e não é influenciado por fatores subjetivos (ESTRELA et al., 2020).

A grande promessa dos sistemas de aprendizado de máquina reside na sua capacidade de processar volumes massivos de dados e identificar padrões que podem ser imperceptíveis ao olho humano, melhorando a sensibilidade para lesões de pequeno tamanho ou em estágios muito iniciais (LEE et al., 2020). No entanto, é fundamental que esses sistemas sejam treinados com conjuntos de dados de alta qualidade e com diagnósticos histopatológicos confirmados, a fim de garantir sua acurácia e evitar a propagação de erros sistemáticos na prática clínica (ZHOU et al., 2021).

Apesar do entusiasmo com a Inteligência Artificial (IA), a implementação em larga escala na Endodontia enfrenta desafios na validação dos algoritmos (ESTRELA et al., 2020). A precisão do diagnóstico por IA depende da qualidade e do volume dos dados de treinamento utilizados, podendo levar a erros em casos atípicos (LEE et al., 2020).

É crucial que o endodontista mantenha o papel central na interpretação, utilizando a IA apenas como ferramenta de suporte (ZHOU et al., 2021). A responsabilidade final pelo diagnóstico e pelo planejamento terapêutico permanece sendo do profissional (ESTRELA et al., 2020).

Além da IA, pesquisas recentes têm explorado o uso de biomarcadores para o diagnóstico de periapicopatias, sendo o Fluido Gengival Crevicular (FGC) uma fonte promissora. O FGC reflete o estado inflamatório periapical, contendo mediadores como citocinas e metaloproteinases. A análise desses biomarcadores pode ajudar a diferenciar lesões inflamatórias crônicas de cistos, oferecendo um diagnóstico molecular (TAY et al., 2016). Embora ainda em fase de pesquisa, essa abordagem promete um futuro onde o diagnóstico seja menos dependente apenas da imagem (AL-SUBAHY et al., 2021).

3.6 A Relevância do Exame Histopatológico no Diagnóstico Diferencial

O diagnóstico diferencial definitivo entre granuloma periapical e cisto radicular só pode ser estabelecido de forma inequívoca por meio do exame histopatológico (SHIVAKUMAR et al., 2010). Embora a TCFC forneça indícios importantes, as características radiográficas não são patognomônicas, uma vez que tanto o granuloma quanto o cisto podem apresentar-se como lesões radiolúcidas bem delimitadas (NAIR, 2004).

O exame microscópico é fundamental após a biópsia ou exérese da lesão, confirmando a natureza do tecido para fins acadêmicos e legais (LEONARDO et al., 2017). Assim, o exame histopatológico permanece como o padrão ouro para o diagnóstico de lesões periapicais de difícil distinção (SHIVAKUMAR et al., 2010).

Apesar de o tratamento endodôntico convencional ser o mesmo para granulomas e cistos, a confirmação histopatológica é de extrema valia no contexto de lesões persistentes ou que requerem intervenção cirúrgica. A correlação entre os achados clínicos, radiográficos e histopatológicos é o que confere o mais alto nível de certeza ao diagnóstico das periapicopatias, especialmente em pesquisas e relatos de caso onde a precisão é imperativa (NAIR, 2004).

O cisto periapical, que se caracteriza pela presença de uma cavidade revestida por epitélio e preenchida por fluido, tem uma chance menor de regressão após o tratamento endodôntico não cirúrgico, o que pode justificar o encaminhamento para a cirurgia periapical e a subsequente análise do espécime. A literatura tem demonstrado que, mesmo com a evolução das técnicas de imagem como a TCFC, a taxa de concordância entre o diagnóstico por imagem e o histopatológico, particularmente na distinção entre cisto e granuloma, não é de 100% (SHIVAKUMAR et al., 2010).

Portanto, a biópsia incisional ou excisional com análise histopatológica deve ser considerada em casos de grandes lesões, com crescimento rápido, ou que não apresentem regressão após um período adequado de acompanhamento pós-tratamento endodôntico. Esse fato reforça que, para o conhecimento biológico aprofundado e para a resolução de dúvidas diagnósticas complexas, a análise microscópica do tecido removido continua sendo uma etapa insubstituível na Endodontia moderna (LEONARDO et al., 2017).

4. CONCLUSÃO

O diagnóstico das periapicopatias configura-se como um processo fundamentalmente multifatorial, exigindo do clínico a integração criteriosa de dados clínicos detalhados, resultados de testes de vitalidade pulpar e uma análise rigorosa dos achados radiográficos convencionais. A limitação inerente aos métodos bidimensionais, especialmente na detecção precoce de lesões e no diagnóstico diferencial, justifica a crescente necessidade de incorporar tecnologias avançadas, como a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC). Esta abordagem integrada e hierarquizada é crucial para alcançar a máxima acurácia, diferenciar adequadamente entre granulomas, cistos e outras patologias periapicais, e, conseqüentemente, reduzir significativamente o risco de insucessos terapêuticos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL-SUBAHY, S. F. et al. Proteomic analysis of periapical crevicular fluid in primary teeth with pulp necrosis and acute apical abscess. **Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v. 45, n. 4, p. 273-278, 2021.

BRUNO, K. F. et al. Uso da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) no diagnóstico de fratura radicular vertical: relato de caso. **Archives of Health Investigation**, v. 7, n. 4, p. 119-123, 2018.

COUTO, A. M. Periapicopatias inflamatórias de origem endodôntica: estudo multicêntrico na população brasileira. **Tese (Doutorado em Odontologia)** – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

DURACK, C.; PATEL, S. The use of cone beam computed tomography in the management of external cervical resorption lesions. **International Endodontic Journal**, v. 44, n. 9, p. 798-802, 2011.

ESTRELA, C. et al. Accuracy of periapical lesion diagnosis in cone-beam computed tomography and periapical radiography. **Journal of Endodontics**, v. 41, n. 11, p. 1774-1780, 2015.

ESTRELA, C. et al. Artificial intelligence in detection and classification of periapical lesions in cone-beam computed tomography. **Journal of Endodontics**, v. 46, n. 9, p. 1320-1326, 2020.

GONÇALVES, L. B. et al. Dentes unirradiculados portadores de necrose pulpar e periapicopatias crônicas tratados endodonticamente em sessão única. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde**, v. 2, n. 1, 2015.

LEE, J. H. et al. Diagnosis of periapical lesions in panoramic radiographs using a deep convolutional neural network. **Oral Diseases**, v. 26, n. 7, p. 1530-1536, 2020.

LEONARDO, M. R. et al. A study of the periapical lesion classification according to radiographic and histopathologic findings. **Revista da Faculdade de Odontologia de Bauru**, v. 25, n. 1, p. 1-6, 2017.

LOPES-OLHÊ, R. V. et al. Clinical and radiographic evaluation of periapical healing after endodontic treatment of teeth with apical periodontitis: a systematic review. **Journal of Endodontics**, v. 48, n. 3, p. 239-249, 2022.

LUIZI, S.B.; FACHIN, E.V.; MEZZARI, A. Bacteriologia das periapicopatias agudas. **Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, 2000.

MATHERNE, R. P. et al. Use of cone-beam computed tomography to identify root canal systems in vitro. **Journal of Endodontics**, v. 34, n. 12, p. 1507-1510, 2008.

MEJÀRE, I. et al. Diagnosis of pulpal and periapical conditions: a literature review and a proposal for a diagnostic system. **International Endodontic Journal**, v. 45, n. 7, p. 597-613, 2012.

NAIR, P. N. R. Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. **Critical Reviews in Oral Biology & Medicine**, v. 17, n. 6, p. 398-409, 2006.

NAIR, P. N. R. Pathogenesis of apical periodontitis. **Critical Reviews in Oral Biology & Medicine**, v. 15, n. 6, p. 348-381, 2004.

PATEL, S. et al. Cone beam computed tomography in Endodontics – a review. **International Endodontic Journal**, v. 52, n. 8, p. 1138-1152, 2019.

PATEL, S. et al. The detection and management of vertical root fractures in the elderly. **International Endodontic Journal**, v. 48, n. 7, p. 642-650, 2015.

PETERS, O. A. et al. Cone-beam computed tomography in the diagnosis of periapical bone defects: a systematic review. **Journal of Endodontics**, v. 41, n. 11, p. 1774-1780, 2015.

SHIVAKUMAR, S. et al. Histological diagnosis of periapical lesions: an in vivo study. **Journal of Conservative Dentistry**, v. 13, n. 4, p. 191-196, 2010.

SILVA, D. A. et al. Diagnostic accuracy of periapical radiography and cone beam computed tomography in the detection of simulated external root resorption. **Brazilian Oral Research**, v. 34, e033, 2020.

SIQUEIRA JUNIOR, J. F.; RÔÇAS, I. N. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. **Journal of Endodontics**, v. 34, n. 11, p. 1291-1301, 2008.

TAQUES, L. et al. Lesões periapicais de origem não-endodôntica: uma revisão integrativa. **Revista da Faculdade de Odontologia – UPF**, v. 28, n. 1, 2024.

TAY, A. F. T. et al. Diagnostic biomarkers in periapical pathosis and their potential applications. **International Endodontic Journal**, v. 49, n. 11, p. 1018-1031, 2016.

TORABINEJAD, M.; WALTON, R. E. Endodontics: principles and practice. 4. ed. St. Louis: **Saunders Elsevier**, 2009.

WEISLEDER, H. et al. The reliability of pulp testing: a review of the literature. **Endodontic Practice Today**, v. 3, n. 1, p. 27-36, 2009.

WHITE, S. C.; PHAROAH, M. J. Oral Radiology: principles and interpretation. 7. ed. St. Louis: **Mosby Elsevier**, 2014.

ZHOU, S. M. et al. Artificial intelligence in dentistry: A review of the applications and challenges. **Journal of oral and Maxillofacial Surgery**, v. 79, n. 6, p. 1184-1191, 2021.