ANÁLISE COMPARATIVA DA EVOLUÇÃO DOS LOCALIZADORES APICAIS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Fabielly de Lima Matiello[1]; Gabriely Silva Toledo[1], Ismail Walid Omais[1], Natalia Garcia Santaella[2]

[1] Discente do Curso de Graduação e Bacharelado em Odontologia do UNIVAG – Centro Universitário de Várzea Grande. Mato Grosso.

2 Professora Orientadora Dra. Natalia Garcia Santaella do Curso de Bacharelado em Odontologia do UNIVAG – Centro Universitário de Várzea Grande. Mato Grosso

Endereço para correspondência: fabimatiello4@gmail.com

RESUMO

O tratamento endodôntico consiste de diferentes etapas técnicas. A fase da odontometria tem como objetivo definir o comprimento e o limite apical de trabalho a ser usado durante a instrumentação e obturação do canal radicular. O desrespeito à esse limite pode causar problemas como dores pós-operatória e dificuldade de reparo apical e assim, gerar insucesso do caso. Uma forma de realizar a odontometria é através do uso do localizador apical. Através dele é possível aferir, a partir da emissão/leitura de uma corrente elétrica, a porção apical do canal radicular. Fatores como calibre do instrumento, solução irrigadora, morfologia do canal podem afetar a leitura e precisão do aparelho. Assim exposto, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre a evolução dos localizadores apicais na terapia endodôntica, ao longo dos anos. Uma busca estruturada foi confeccionada usando como base o banco de dados PubMed, SciELO, Google Acadêmico e BVS (Biblioteca Virtual em Saúde). Artigos sobre a temática, publicados nos últimos 14 anos (2011-2024), buscados através do uso de descritores: combinados e adaptados para cada base de dados: “localizadores apicais”, “comprimento de trabalho”, “endodontia”, “localizadores eletrônicos foraminais”, “evolução dos localizadores apicais” e “localizadores apicais eletrônicos em endodontia”, escritos na língua portuguesa e inglesa e obtidos na íntegra foram incluídos na presente revisão. Como resultado foram encontrados artigos, que desmonstram a eficacia, problematicas e as difereças entre cada geração dos localizadores apaicais. Após leitura criteriosa, o presente trabalho concluiu que o localizador apical consegue determinar de forma precisa o comprimento/limite de trabalho comparado a outros métodos e indicado para sua aplicação clínica durante a terapia endodôntica, e que a sua evolução ao longo dos anos auxilia de forma eficaz o dia a dia clinico do cirurgião-dentista.

Palavras-chave: localizadores apicais, odontometria, equipamentos de tecnologia

1 INTRODUÇÃO

No tratamento endodôntico a precisão na determinação do comprimento do canal radicular é de suma importância para que se obtenha o sucesso desse tratamento, sendo essencial observar aspectos como: prevenção de instrumentações inadequadas, degraus ou até mesmo perfurações do canal. Como auxílio nesse processo, têm-se diversas técnicas como a sensibilidade tátil, métodos radiográficos e eletrônicos, tendo em vista que o método de odontometria eletrônica supera as limitações dos métodos radiográficos, entregando mais agilidade e precisão em suas medições sendo um grande auxílio para o cirurgião-dentista, já que o método radiográfico sozinho impossibilita encontrar a constrição apical em função das variáveis técnicas, angulações e outros fatores que influenciam na imagem levando a erro, sendo assim, a determinação eletrônica indispensável. (GONÇALVES,F. N. R et al., 2023)

Tratando-se de analisar e comparar os avanços dos localizadores apicais ao longo do tempo observa-se que ocorreram diversas evoluções tecnológicas, dentre tantas evoluções, os localizadores apicais passaram por quatro principais avanços. A primeira geração surgiu em 1918 por Cluster (1918), que idealizou o uso de corrente elétrica para a medição do canal radicular, mas quase nenhum avanço significativo foi desenvolvido até o ano de 1942, quando Suzuki et al. (1942) e Sunada (1962), descobriram que, em cães, a resistência elétrica entre um instrumento introduzido no canal radicular e um eletrodo colocado na mucosa oral daria um valor constante que se aproximaria de 6,5 KΩ, quilo-ohm , ou seja, 6,500 ohms**,** o que significa que quanto mais próximo desse valor a lima estaria mais longe do ápice, quando estivesse próximo de 0,5 KΩ ou menor, a lima estaria próxima ou no forame, completando o circuito com os tecidos periapicais condutores. Esses primeiros aparelhos utilizavam a oposição ao fluxo de corrente elétrica contínua, valores de corrente elétrica, para mensurar o comprimento do canal. (SUNADA, 1962)

Os localizadores de segunda geração, surgiram em 1980 e utilizaram a corrente de oposição ao fluxo de corrente alternada, ou seja, a impadência como forma de mensurar o comprimento do canal. Em 1990 os localizadores de terceira geração foram introduzidos no mercado, trazendo duas frequências para a determinação da posição da constrição apical, eles possuiam microprocessadores que eram capazes de realizar calcúlos que forneciam leituras exatas. (KIM, E., LEE, S. J. 2004; GORDON & CHANDLER, 2004)

Em 1992 os localizadores de quarta geração utilizavam o “ratio-method” para localizar o forame apical, que consiste na medição simultânea da impadência de duas ou mais frequências separadas, o quoeficiente de impadência é obtido e expresso como a posição da lima no interior do canal, sendo mais confiáveis na presença de eletrólitos, tecido pulpar e não precisam de calibração. Diante de todas essas informações conclui-se que, a eficácia desses aparelhos eletrônicos em ambientes clínico é de suma importância, e seu avanço de grande valia para o cirurgião-dentinta, sendo as quatro gerações apresentadas um reflexo do contínuo aprimoramento da tecnologia, por fim o objeito dessa revisão de literatura foi avaliar e demonstrar os avanços desses aparelhos ao longo dos anos. (KOBAYASHI, C., SUDA, H.,1994)

2 METODOLOGIA DE PESQUISA

Este trabalho consiste em uma revisão de literatura narrativa, com o objetivo de compreender a evolução dos localizadores apicais eletrônicos e seu impacto nas práticas clínicas endodônticas, especialmente na determinação precisa do comprimento de trabalho.

A pesquisa bibliográfica foi realizada nas seguintes bases de dados eletrônicas: PubMed, SciELO, Google Acadêmico e BVS (Biblioteca Virtual em Saúde). A busca foi realizada com os seguintes descritores, combinados e adaptados para cada base de dados: localizadores apicais, comprimento de trabalho, endodontia, localizadores eletrônicos foraminais, evolução dos localizadores apicais e localizadores apicais eletrônicos em endodontia.

Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: artigos publicados entre os anos de 2011 e 2024; trabalhos que abordem o uso clínico dos localizadores eletrônicos em endodontia; estudos que discutam a evolução tecnológica dos localizadores (gerações); artigos de revisão ou estudos comparativos entre diferentes dispositivos. Como critérios de exclusão, estudos duplicados nas bases e artigos sem o texto completo disponível na íntegra ou com metodologia inadequada.

Após a seleção dos artigos, realizou-se uma análise qualitativa, organizando-se os dados de acordo com os seguintes eixos: geração dos localizadores apicais, princípio de funcionamento, vantagens e limitações clínicas e grau de acurácia em comparação a métodos convencionais.

3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

3.1 Evolução dos localizadores apicais eletrônicos

A determinação precisa do comprimento de trabalho sempre representou um dos principais desafios da endodontia contemporânea. Estudos analisados nesta pesquisa demonstram que os localizadores apicais eletrônicos (LAEs) apresentam elevado grau de acurácia na identificação da constrição apical, sendo eficazes mesmo na presença de soluções irrigadoras ou tecidos necróticos (SILVA, ALVES, 2011; DANTAS, 2022). A literatura consultada destaca que a precisão desses dispositivos está fortemente associada à evolução tecnológica, principalmente nos modelos de terceira e quarta geração, que empregam múltiplas frequências e técnicas de medição baseadas na impedância elétrica simultânea (SILVA, ALVES, 2011; GONÇALVES et al., 2023). Além disso, constatou-se que esses aparelhos mantêm desempenho satisfatório independentemente do estado pulpar ou da curvatura dos canais radiculares (DANTAS, 2022; SANTOS et al., 2022).

3.2 Desempenho e confiabilidade clínica

Os dados obtidos em estudos laboratoriais revelam que localizadores como o Root ZX® e o Finepex® alcançam índices de precisão superiores a 90%, sem diferença estatisticamente significativa em relação às medidas reais dos canais radiculares (MIGUITA et al., 2011; PEDROZO et al., 2011).

3.3 Limitações e aspectos técnicos

Apesar dos avanços tecnológicos, algumas limitações ainda são observadas na utilização dos localizadores apicais eletrônicos. A presença de restaurações

metálicas, sangramento excessivo ou canais com rizogênese incompleta podem interferir na leitura eletrônica, comprometendo a precisão dos resultados (SILVA et al., 2011). Dessa forma, diversos autores recomendam a associação entre os métodos eletrônico e radiográfico como estratégia para obtenção de medições mais seguras e confiáveis (ELAYOUTI et al. apud BRITO-JÚNIOR et al., 2007).

3.4 Aplicabilidade clínica e contribuições ao tratamento endodôntico

Com base na literatura analisada, conclui-se que os localizadores apicais eletrônicos são ferramentas seguras, confiáveis e viáveis para uso clínico, desde que empregados por profissionais devidamente capacitados e em conformidade com os protocolos estabelecidos. Sua utilização contribui diretamente para o sucesso da terapia endodôntica, principalmente pela redução de falhas relacionadas à sobreinstrumentação ou à obturação aquém do limite ideal.

4 CONCLUSÃO

A análise da literatura indicou que os localizadores apicais eletrônicos representam um importante progresso na prática endodôntica, ao proporcionarem maior acurácia e segurança na determinação do comprimento de trabalho, sendo uma ferramenta de odontometria é válido e apresenta mais vantagens quando comparado com o método radiográfico por apresentar: maior precisão, ausência de incidência de radiação, maior agilidade, conforto ao paciente e menores interferências.

Contando com o desenvolvimento tecnológico, sobretudo com os aparelhos de terceira geração, permitiu medições mais estáveis, mesmo na presença de substâncias irrigadoras ou condutoras. Com isso, esses dispositivos se consolidaram como ferramentas fundamentais no dia a dia clínico, contribuindo para procedimentos mais ágeis, seguros, favorecendo intervenções mais seguras e com menor risco de extrusão de materiais além do forame apical.

Concluiu-se então que, ao analisar estudos que mostram essas evoluções ao longo dos anos, vemos uma progressiva consolidação dos localizadores apicais eletrônicos como ferramentas fundamentais na endodontia moderna. A incorporação desses dispositivos à prática clínica reflete não apenas um avanço tecnológico, mas também uma mudança significativa nos protocolos operatórios, resultando em maior previsibilidade, eficiência e segurança dos tratamentos.

5 REFERÊNCIAS

BRITO-JÚNIOR, M. et al. Precisão e confiabilidade de um localizador apical na odontometria de molares inferiores. Revista Odonto Ciência, v. 22, n. 58, p. 293 298, 2007.

DANTAS, É. D. S. Eficácia clínica dos localizadores apicais eletrônicos: revisão integrativa da literatura. Campina Grande: UEPB, 2022

GORDON & CHANDLER. Electronic apex locators. **Int. En dod**. J. 2004; 32: 425-37.

GONÇALVES, F. N. R. et al. Uso dos localizadores eletrônicos foraminais em práticas endodônticas: revisão de literatura. Revista CPAQV, v. 15, n. 3, 2023.

MIGUITA, K. B. et al. Análise comparativa de dois localizadores apicais eletrônicos. RSBO, v. 8, n. 1, p. 27-32, 2011.

PEDROZO, R. V. et al. Análise comparativa da precisão de dois localizadores foraminais eletrônicos. Revista Gestão & Saúde, [S.l.], 2011.

SANTOS, É. D. S. et al. Eficácia clínica dos localizadores apicais eletrônicos. Campina Grande: UEPB, 2022.

SILVA, T. M. da; ALVES, F. R. F. Localizadores apicais na determinação do comprimento de trabalho: a evolução através das gerações. Revista Brasileira de Odontologia, Rio de Janeiro, v. 68, n. 2, p. 180–185, jul./dez. 2011.

SUNADA, I. New method for mensuring the length of the root canals. J. Dent. Res. 1962; 41: 375-87.

KIM, E., LEE, S. J. Electronic apex locator. Dent. Clin. North. Am. 2004; 48: 35-54.

KOBAYASHI, C., SUDA, H. New electronic canal measuring device based on ratio method. J. Endod. 1994; 20: 111-4.