

DIÂMETRO APICAL DE INSTRUMENTAÇÃO E SUA INFLUÊNCIA NO SUCESSO ENDODÔNTICO: REVISÃO DE LITERATURA

APPLICATION DIAMETER OF INSTRUMENTATION AND ITS INFLUENCE ON ENDODONTIC SUCCESS: LITERATURE REVIEW

MILENNA GONÇALVES RIBEIRO BAIÃO¹, RODRIGO SIMÕES DE OLIVEIRA², JOAQUIM CARLOS FEST DA SILVEIRA³, LUIZ FELIPE GILSON DE OLIVEIRA RANGEL⁴, OSWALDO LUIZ CECILIO BARBOSA⁵, LUIS FELIPE COUTRIN DE TOLEDO^{6*}

1. Acadêmico do curso de graduação do curso de Odontologia da Universidade de Vassouras; 2. Professor Mestre, da Disciplina de Dentística, do curso de Odontologia da Universidade de Vassouras; 3. Professor Mestre, da Disciplina de Endodontia, do curso de Odontologia da Universidade de Vassouras; 4. Professor Mestre, da Disciplina de Endodontia, do curso de Odontologia da Universidade de Vassouras; 5. Professor Doutorando, da Disciplina de Implantodontia, do curso de Odontologia da Universidade de Vassouras; 6. Professor Mestre, da Disciplina de Endodontia, do curso de Odontologia da Universidade de Vassouras*

* Rua Doutor Borman, número 43, sala 908. Centro, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. CEP: 24020-320. odontoledo@hotmail.com

Recebido em 09/06/2023. Aceito para publicação em 02/07/2023

RESUMO

Na endodontia, a dificuldade na remoção de detritos bacterianos do terço apical tem sido atribuída por anos ao espaço estreito do canal e sua variação morfológica. Por essa razão, a determinação do diâmetro anatômico do canal radicular é de extrema importância, pois irá estabelecer com segurança o instrumento apical final e isso, terá influência direta na modelagem, ampliação e limpeza químico-mecânica da região. Este trabalho tem por objetivo examinar os diferentes tamanhos dos preparos apicais, com a finalidade de analisar os valores mínimos recomendados do diâmetro apical em um tratamento de canal. Uma pesquisa de cunho descritivo, partindo de uma revisão bibliográfica, no qual foram selecionados artigos retirados das bases de dados PubMed, Scielo, BVS Odontologia e RevOdonto, a partir das palavras chaves, "Odontologia", "Canal Radicular" e "Endodontia". O correto estabelecimento do comprimento de trabalho permitirá uma adequada ampliação da região apical, que será dada de acordo com a anatomia de cada grupo dentário e anatomia radicular consumando em uma limpeza e modelagem que logre a desinfecção do sistema de canais radiculares de forma eficiente. Conclui-se que, as dimensões apicais de instrumentação em casos de infecção, devem possuir diâmetro maior frente ao mínimo estabelecido em estudos anatômicos para uma correta modelagem e limpeza dos condutos alcançado um maior taxa de sucesso na terapia endodôntica.

PALAVRAS-CHAVE: Odontologia; Canal Radicular; Endodontia.

ABSTRACT

In endodontics, the difficulty in removing bacterial debris from the apical third has been attributed for years to the narrow canal space and its morphological variation. For this reason, the determination of the anatomical diameter of the root canal is extremely important, as it will safely establish the final apical instrument and this will have a direct influence on the modeling, expansion and chemical-mechanical cleaning of the region. This work aims to examine the different sizes of apical preparations,

with the purpose of analyzing the recommended minimum values of the apical diameter in a root canal treatment. A descriptive research, based on a bibliographical review, in which articles were selected from the PubMed, Scielo, BVS Odontologia and RevOdonto databases, based on the keywords "Dentistry", "Root Canal" and "Endodontics". The correct establishment of the working length will allow an adequate enlargement of the apical region, which will be given according to the anatomy of each dental group and root anatomy consummating in a cleaning and modeling that achieves the disinfection of the root canal system in an efficient way. It is concluded that the apical dimensions of instrumentation in cases of infection must have a larger diameter compared to the minimum established in anatomical studies for a correct modeling and cleaning of the canals, achieving a higher success rate in endodontic therapy.

KEYWORDS: Dentistry; Root Canal; Endodontics.

1. INTRODUÇÃO

Na endodontia, o preparo do canal radicular é uma das etapas mais importantes no que se refere ao sucesso do tratamento endodôntico. Tal importância se dá pela ocorrência de áreas não instrumentadas, permitindo a permanência de restos teciduais e bacterianos, que podem favorecer na persistência da infecção e um desfecho prejudicial no tratamento. Em contrapartida, um desgaste excessivo da estrutura dentinária levará a uma maior incidência de trincas radiculares, podendo precipitar fraturas ou mesmo causar um desvio da trajetória original do canal radicular, impedindo uma adequada desinfecção¹.

A determinação do diâmetro de instrumentação na região apical do canal radicular é de extrema relevância, uma vez que uma maior dilatação do terço apical removerá uma maior quantidade de microrganismos, favorecendo a cicatrização apical quando uma lesão perirradicular se faz presente². A adequada modelagem, ampliação e limpeza químico - mecânica da região apical elimina os microrganismos mais próximos dos

tecidos perirradiculares e com grande potencial patogênico. A instrumentação simultânea à irrigação atuam de forma sinérgica, permitindo que a medida que as paredes dentinárias são excisadas, a substância química auxiliar penetra em áreas distantes da luz do canal, em túbulos dentinários ou regiões onde não ocorre o toque do instrumento de preparo endodôntico, magnificando a remoção de detritos e biofilme bacteriano^{2,3}.

Por conseguinte, a dificuldade na remoção de microrganismos na região apical tem sido atribuída ao estreito diâmetro dessa zona crítica, além de sua morfologia complexa, que muitas vezes impede a chegada da substância química auxiliar em volume necessário para eliminação de patógenos de forma mais eficiente⁴. O alargamento consciente da área apical tem sido adotado para ampliar as regiões de paredes dentinárias limpas, assim como permitir uma melhor penetração do irrigante utilizado no procedimento. Por outro lado, os instrumentos de maior calibre são menos flexíveis e podem causar uma deformação no formato original do canal radicular desfavorecendo uma adequada desinfecção por permitir que áreas não tocadas permaneçam com agentes agressores ao hospedeiro^{4,5}.

As maiores taxas de sucesso na terapia endodôntica revelam uma maior amplitude na instrumentação apical com consequente redução significativa da carga bacteriana no sistema de canais radiculares^{3,4,5}.

A modelagem cônica progressiva em proporções adequadas a anatomia radicular permite que a irrigação penetre com maior volume e se torne mais eficaz, atuando sobre regiões críticas onde a limpeza e desinfecção são condições absolutas para o sucesso do tratamento endodôntico⁵. O presente trabalho tem por objetivo avaliar dados referentes ao diâmetro mínimo dos preparos apicais com a finalidade de evidenciar, de acordo com a literatura, qual amplitude apresenta maiores taxas de sucesso em relação ao diâmetro de instrumentação apical final e conicidade, que proporcionem maior êxito no tratamento endodôntico.

2. MATERIAL E MÉTODOS

É uma pesquisa de cunho descritivo, partindo de uma revisão bibliográfica. Os artigos selecionados foram retirados das bases de dados PubMed, Scopus, Scielo, BVS Odontologia e RevOdonto, utilizando a estratégia dos Operadores Booleanos para empregar as palavras chaves, “Odontologia”, “Canal Radicular” e “Endodontia”. Desta primeira busca, foram selecionados 60 artigos e a partir deste resultado, foram escolhidos 17 artigos entre os anos de 1998 a 2021 em ambos os idiomas inglês e português para o desenvolvimento do conteúdo deste trabalho.

3. DESENVOLVIMENTO

A anatomia radicular do terço apical é formada por dois forames, maior, também conhecido como forame apical e menor, que é também denominado de constricção apical. De acordo com a morfologia radicular, a constricção apical é descrita pelo final do canal dentinário e o início do canal cementário (Figura 1 e 2)⁶. Isso provoca a afluência entre ambos os canais, concebendo assim, o limite CDC (canal dentinocementário). O forame maior,

tem um diâmetro superior ao da constricção e uma distância de 0,5 a 1,5 mm. Contudo, estabelecer um limite de instrumentação apical adequado, demanda um comprimento de trabalho correto para que a instrumentação disponha de toda a extensão do canal, removendo detritos presentes nas paredes do contudo⁶.

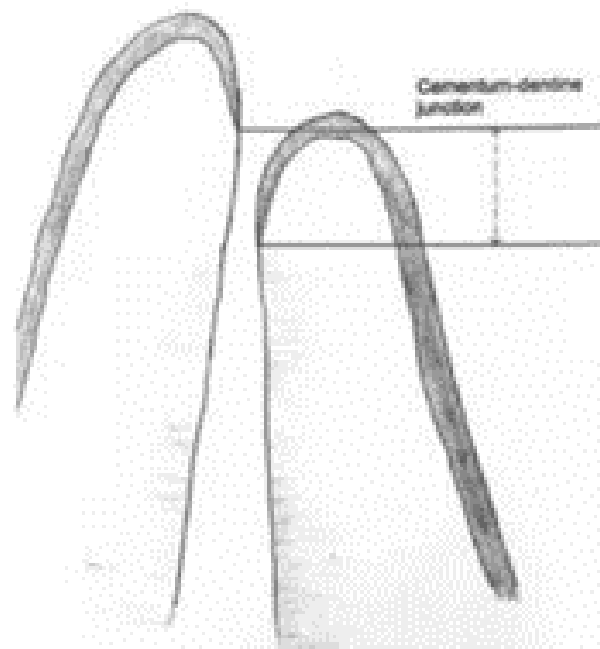


Figura 1. Junção Dentinocementária. **Fonte:** Ricucci, 1998.

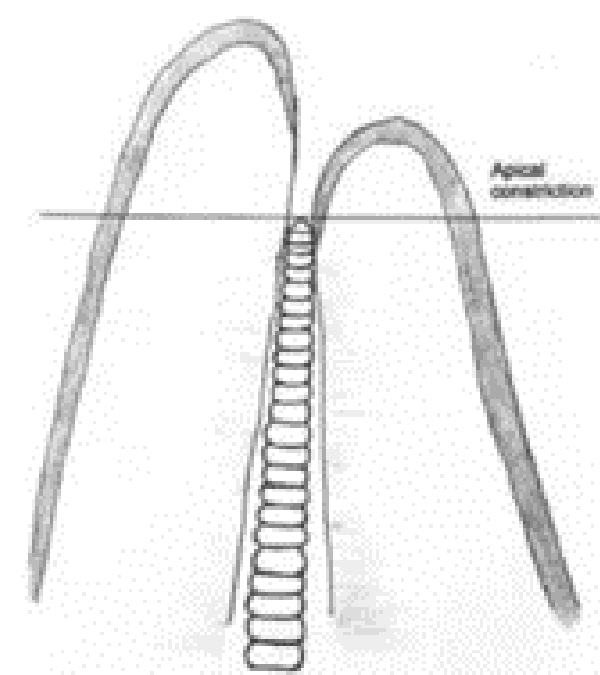


Figura 2. Constricção Apical. **Fonte:** Ricucci, 1998.

A instrumentação deve proporcionar a regularização da forma da constricção apical pela extensão do diâmetro do canal até o comprimento de trabalho. Porém, o instrumento endodôntico de número 20 ou 25 ISO tem um tamanho coincidente ao do diâmetro da constricção apical, exceto, por sua forma circular.

Dessa forma, se o instrumento de número 20 ou de número 25 forem os últimos a serem usados em uma instrumentação, a desinfecção poderá ser deficiente uma vez que as paredes circundantes ao instrumento pouco vão

ser limpas e modeladas⁶. Logo, esse segmento apical, demanda extensão no preparo por ser uma área crítica que abriga microrganismos e subprodutos bacterianos com acesso ao forame apical.

O alargamento da região apical é determinado pela anatomia, forma e geometria do segmento radicular cuja influência incidirá na escolha do diâmetro final do instrumento, assim como sua conicidade^{6,7}.

Patência

A patência tem coparticipação no processo de determinação do comprimento total do canal. Dessa maneira, é estabelecida por uma lima K de calibre menor, marcada pelos tamanhos, 6, 8, 10 ou 15^{8,9}.

Esse instrumento de exploração do canal cementário além da constricção apical, causará a desorganização bacteriana ou tecidual dessa região favorecendo ainda mais a desinfecção. Porém, esse instrumento não reflete no diâmetro apical, devido a seu tamanho menor que o diâmetro da constricção apical. A manobra de patência impede que haja obstrução do forame apical e permite que a substância irrigadora chegue à região para exercer sua ação química e de remoção de detritos pela suspensão de tecido necrótico e infectado⁸.

Todavia, alguns estudos como de Ricucci e Langeland (1998), sugerem ser interessante a execução da patência apical, pois ela vai agir de forma passiva desorganizando colônias bacterianas aderidas a essa região¹⁰.

A patência ocorre de modo frequente durante o preparo químico-mecânico dos canais radiculares, sendo fundamental em casos de necrose pulpar. Nas biopulpectomias, devido à vitalidade pupar e ausência de infecção, a região do canal cementário está ocupada por células e tecidos advindos do ligamento periodontal, ou seja, um tecido conjuntivo que tem como característica um alto poder metabólico e, consequentemente, uma alta taxa de renovação¹¹.

Instrumentos

Os instrumentos de níquel titânio (NiTi) foram introduzidos no mercado em razão de promover uma melhor modelagem dos canais, mediante sua maior flexibilidade e lâminas de corte especialmente configuradas, impedindo a deformação da anatomia original do conduto radicular e tocando paredes dentinárias de maneira mais uniforme¹².

O alargamento do terço coronal e médio dos condutos radiculares favorece não somente a penetração da substância irrigadora, mas também o ingresso com menos resistência dos instrumentos de NiTi à região apical para que atuem de forma eficiente no preparo apical, tocando um maior número de paredes dentinárias contaminadas e sem causar deformação anatômica devido sua centralização ao longo do conduto¹³.

A modelagem dos últimos milímetros apicais deve respeitar objetivos mecânicos e biológicos como o respeito ao diâmetro apical e a posição original dos forames. Essas referências são importantes para o ajuste do cone principal no terço apical e adequado selamento tridimensional, cujo impede trânsito de microrganismos aos tecidos perirradiculares^{13,14}.

A preparação do canal com instrumentos de NiTi tem demonstrado maior eficiência na eliminação de

microrganismos junto à região apical, uma vez que a flexibilidade do instrumento associado a diferentes conicidades, permite uma maior dilatação e redução de bactérias intracanal pelo maior contato com áreas contaminadas. O estabelecimento da conicidade de alargamento, assim como o diâmetro são igualmente importantes na instrumentação químico-mecânica do sistema de canais radiculares quando se busca maiores taxas de sucesso através da ampliação da desinfecção em virtude do alargamento apical¹⁵.

Alargamento Apical

De acordo com, Kerekes & Tronstad (2010), o diâmetro apical dos canais radiculares é maior do que muitas vezes se supõe. De acordo com o estudo clínico de Weiger (2006), o desgaste maior do diâmetro anatômico da região apical será o ideal para se alcançar paredes livres de bactérias e tecido orgânico residual. Nesse estudo, os autores relatam que o aumento no tamanho do preparo apical de dois instrumentos após o primeiro instrumento que melhor se adapta, favoreceu a uma maior taxa de sucesso. Os autores relataram que a ampliação do canal para 3 tamanhos além do instrumento inicial não forneceu nenhuma diferença significativa no resultado da cicatrização quando comparado a dois instrumentos subsequentes^{13,14}.

Estudos anatômicos apontam para que o menor tamanho que pode ser usado no preparo químico mecânico é de 0.25 mm em dentes com raízes curvas. Dessa forma, instrumentações equivalentes a esta, deixariam mais dentina íntima e contaminada. Os canais preparados com tamanho de 0.25, mesmo tendo conicidade de 0.06mm, apresentam significativamente maior remoção de detritos apicais que os preparados com a lima de tamanho 0.30mm de conicidade 0.02mm. Contudo, a técnica mais convencional de alargar o canal radicular é de 3 tamanhos maiores que a primeira lima apical que foi empregue na instrumentação e que melhor se ajusta na região de constricção apical. O diâmetro apical final deve ser ponderado com uma lima que possua maior área de contato com o canal dentinário sem causar risco de iatrogenia e respeitando a anatomia de cada caso. O pré- alargamento dos terços médio e cervical permitem que as limas de NiTi trabalhem com maior segurança nos últimos milímetros apicais, além de favorecer o alcance da substância química auxiliar a fim magnificar a eliminação de patógenos em razão do sucesso na terapia endodôntica^{14,15}.

Diâmetro Final de Instrumentação

Rollison *et al.* observaram que o alargamento apical para lima #50 do tipo K em canais mesiovestibulares de molares inferiores proporcionou maior redução na quantidade de bactérias do que em dentes ampliados para lima #35 do tipo K.¹⁶

A associação do alargamento a uma maior capacidade de remover o conteúdo infectado do canal radicular é amplamente aceita. Estudos como o de Hecker *et al.* 2010 e Fornari *et al.* 2010, sugerem uma relação direta entre o alargamento apical e o sucesso clínico¹⁴⁻¹⁷.

De acordo com Fornari *et al.*, 2010, a porcentagem de

dentina do canal radicular não instrumentada foi maior, quando a ampliação apical foi realizada com os instrumentos #30, 0,02mm de conicidade, e #35, 0,02mm de conicidade; quando comparada a instrumentos #40, 0,02mm de conicidade, e #45, conicidade de 0,02mm. Os resultados do estudo apontaram para uma correlação significativa entre a quantidade de paredes não instrumentadas e o diâmetro do instrumento apical¹⁷.

4. DISCUSSÃO

O diâmetro apical final ainda tem sido discutido e avaliado com bastante cautela, por não se tratar de um critério único que estabelece o sucesso ou insucesso no tratamento endodôntico. Kerekes e Tronstad (2010), acreditam que o diâmetro dos canais é muito maior do que se prespõem nos estudos, mas constataram que a sua forma ovalada e porção cervical não padronizada, influenciam negativamente para definir essa mensuração. O estudo de Weiger (2006), constata esse mesmo pensamento e destaca que ampliações apicais maiores que as convencionais, refletem positivamente para que as paredes fiquem livres de bactérias e dentina residual contaminada¹²⁻¹⁷. Os resultados desta revisão confirmaram que a melhor evidência clínica atual disponível sugere que, para pacientes com polpas necróticas e lesões periapicais, um maior aumento do diâmetro apical resultaria em um melhor resultado de cicatrização nos casos de lesão periapical¹²⁻¹⁷.

As ponderações sobre o conceito de instrumentações minimamente invasivas relatam que o transporte do canal e perfurações ocorrem com baixa frequência, entretanto com preparos apicais mais agressivos, o alargamento do sistema de canais radiculares apresenta maior remoção de células bacterianas devido maior corte de parede dentinárias e túbulos expostos^{16,17}.

Segundo Rollison *et al.* 2002, o menor alargamento apical foi baseado na evidência de que o tamanho mínimo de instrumentação necessário para penetração de irrigante para o terço apical do canal radicular é um tamanho #35. Posteriormente, no estudo de Card *et al.* 2002 e Mickel *et al.* 2006, o consenso de que o tamanho maior do preparo apical não só permite irrigação adequada, mas também resulta em uma maior redução da carga microbiana e detritos dentinários em comparação com tamanhos menores de dilatação apical⁹⁻¹².

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que dimensões apicais de instrumentação em casos de infecção do sistema de canais radiculares devem possuir tamanho maior em relação ao mínimo recomendado para uma correta modelagem e limpeza do canal. Tratamentos com lesão inflamatória perirradicular sugere a realização de um diâmetro maior no alargamento apical em relação aos casos sem lesões periapicais ou polpa viva. Em qualquer caso, o bom senso sobre a dimensão final do canal na sua porção apical é necessária para evitar a sobreinstrumentação ou desvios com todas as suas consequências, e obter, por outro lado, uma correspondência de tamanho entre os instrumentos e o sistema de canais radiculares para criar uma correta limpeza e modelagem com ampla desinfecção e que logre êxito ao tratamento endodôntico.

6. REFERÊNCIAS

- [1] Pappen, F. Efeito do diâmetro do preparo na desinfecção dos canais radiculares, dor pós-operatória e sucesso do tratamento endodôntico: Ensaio Clínico Randomizado 2020-2023/ Tese (Mestrado em Odontologia) Santa Catarina: Universidade Federal de Pelotas.
- [2] Saiter, *et al.* Diâmetro anatômico e alargamento cervical: uma visão crítica sobre suas influencias no preparo da região apical dos canais radiculares. Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde 2011; 13(3):73-79.
- [3] Barroso JM, *et al.* Influence of Cervical Preflaring on Determination of Apical File Size in Maxillary Premolars: SEM Analysis. Braz Dent J 2005;16(1):30- 34.
- [4] Saini, *et al.* Effect of Different Apical Preparation Sizes on Outcome of Primary Endodontic Treatment: A Randomized Controlled Trial. JOE 2012;38(10):1309- 1315.
- [5] Akhlaghi, *et al.* The Effect of Size and Taper of Apical Preparation in Reducing Intra-Canal Bacteria: A Quantitative SEM Study. IEJ Iranian Endodontic Journal 2014; 9(1):61-65.
- [6] Dinelly ACC, Amorim J. Limite de instrumentação apical: conceitos e parâmetros sobre a patência apical e ampliação foraminal. Revista Cathedral 2021; 3 (3):18008-2289.
- [7] Lopes HP, *et al.* Ampliação do preparo apical de canais curvos em função da flexibilidade dos instrumentos endodônticos. Revista Brasileira de Odontologia, Rio de Janeiro 2009; 66 (1):93-96.
- [8] Wu, *et al.* Does the first file to bind correspond to the diameter of the canal in the apical region?. International Endodontic Journal 2002; 35:264-267.
- [9] Mickel, *et al.* The Role of Apical Size Determination and Enlargement in the Reduction of Intracanal Bacteria, Journal of Endodontics 2006; 30 (4):958-961.
- [10] Ricucci D, Langeland K. Apical limit root canal instrumentations and obturation, part 2. A histological study, International Endodontic Journal 1998; 30:394-409.
- [11] Pauletto G, Bello M. O impacto da petencia apical para o sucesso do tratamento endodôntico: uma revisão de literatura, RFO UPF, Passo Fundo 2018; 23(3):382-388.
- [12] Card, *et al.* The Effectiveness of Increased Apical Enlargement in Reducing Intracanal Bacteria, Journal of Endodontics 2002; 28(11).
- [13] Weiger, *et al.* A clinical method to determine the optimal apical preparation size, Part 1. Oral Surg Oral Med Pathol Oral Radiol Endod 2006; 102:686-691.
- [14] Hecker, *et al.* Determining the apical preparation size in premolars: part III, OOOOE 2010; 110 (1).
- [15] Fang, *et al.* Influence of Apical Diameter on the Outcome of Regenerative Endodontic Treatment in Teeth with Pulp Necrosis: A Review, Journal of Endodontics 2017; 44(3): 414-31
- [16] Rollison S, Barnett F, Stevens RH. Efficacy of

bacterial removal from instrumented root canals in vitro related to instrumentation technique and size. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2002; 94:366-371.

- [17] Fornari VJ, *et al.* Histological evaluation of the effectiveness of increased apical enlargement for cleaning the apical third of curved canals. Endod J. 2010; 43(11): 988-94.