

**Escola de Ciências
da Saúde**



Helena Maria de Lima Rodrigues

Patrick Silva Santos

Priscila Pires Mathias

Acesso minimamente invasivo: uma análise crítica

Revisão de literatura

Duque de Caxias, RJ.

2020

Helena Maria de Lima Rodrigues

Patrick da Silva Santos

Priscila Pires Mathias

Acesso minimamente invasivo: uma análise crítica

Revisão de literatura

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade do Grande Rio “Professor José de Souza Herdy”, como parte dos requisitos parciais para obtenção do grau de bacharel em Odontologia.

Orientador(a): Prof. Dr. Emmanuel João Nogueira Leal da Silva

Duque de Caxias – RJ

2020

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UNIGRANRIO – NUCLEO DE COORDENAÇÃO DE BIBLIOTECAS

X3c

Rodrigues, Helena Maria de Lima.

Acesso minimamente invasivo: uma análise crítica: revisão de literatura /
Helena Maria de Lima Rodrigues, Patrick Silva Santos, Priscila Pires Mathias.
– Duque de Caxias, 2020.
29 f. : il. ; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Odontologia) –
Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”, Escola de Ciências
da Saúde, 2020.

“Orientador: Prof. Dr. Emmanuel João Nogueira Leal da Silva”.
Referências: f. 24-29.

1. Odontologia. 2. Endodontia. 3. Procedimentos cirúrgicos. 4. Canal
radicular. 5. Cavidade pulpar. I. Santos, Patrick Silva. II. Mathias, Priscila Pires.
III. Silva, Emmanuel João Nogueira Leal da. IV. Universidade do Grande Rio
“Prof. José de Souza Herdy”. V. Título.

CDD – 617.6

Helena Maria de Lima Rodrigues

Patrick da Silva Santos

Priscila Pires Mathias

Acesso minimamente invasivo: uma análise crítica
Revisão de literatura

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade do Grande
Rio "Professor José de Souza Herdy",
como parte dos requisitos parciais para
obtenção do grau de bacharel em
Odontologia

Aprovado em 07 de dezembro de 2020.

Banca Examinadora



Prof. Emmanuel João Nogueira Leal da Silva
Universidade do Grande Rio



Prof. Victor Talarico Leal Vieira
Universidade do Grande Rio



Prof. Sabrina Castro Brasil
Universidade do Grande Rio

RESUMO

A cirurgia de acesso ao sistema de canais radiculares é uma das principais etapas do tratamento endodôntico, esta deve ser realizada com a finalidade de localização dos canais sem que haja comprometimento no processo de desinfecção, modelagem e obturação, para que assim tenhamos êxito no tratamento. As iatrogenias mais comuns ocorridas durante esta etapa geralmente se dão devido a grandes desgastes além do necessário, podendo prejudicar a estrutura dentária e seu remanescente. O objetivo do presente trabalho foi avaliar e reunir informações a respeito do acesso endodôntico minimamente invasivo (AEMI) baseado em uma revisão de literatura, apresentando aos leitores os mais recentes estudos realizados a respeito dos tipos de acesso endodônticos, onde através de uma análise crítica embasada pode-se qualificar a influência e eficácia no tratamento endodôntico. A seleção de artigos foi realizada através de uma busca nas seguintes bases de dados: Science Direct, Web of Science, PubMed e Scopus. Foram escolhidos artigos que tratavam a respeito do tema de AEMI, assim como os que buscavam avaliar sua relevância em diferentes etapas do tratamento endodôntico, e sua relação quanto a resistência a fratura dos elementos dentais. Artigos que avaliavam a relação do AEMI quanto a localização, limpeza, modelagem e obturação dos canais radiculares também foram selecionados. Em generalidade dos estudos pode-se concluir que não há resultados que demonstram a efetividade do acesso endodôntico minimamente invasivo acerca de um tratamento endodôntico mais satisfatório. Até os dias atuais não foram encontradas evidências e resultados concludentes em relação ao acesso minimamente invasivo, tanto quanto seus benefícios em relação ao tratamento endodôntico e seu prognóstico quanto ao elemento dental.

Palavras-chave: acesso endodôntico minimamente invasivo; endodontia; cirurgia de acesso; cavidade pulpar.

ABSTRACT

The surgery to access the root canal system is one of the main stages of endodontic treatment, this must be performed with the purpose of locating the canals without compromising the disinfection, shaping and filling process, so that we are successful in the treatment. The most common iatrogenic events that occur during this stage are usually due to greater wear and tear than necessary, which can damage the tooth structure and its remainder. The objective of the present study was to evaluate and gather information about invasive minimally endodontic access (AEMI) based on a literature review, presenting readers with the most recent studies about endodontic access types, where through a critical analysis based one can qualify the influence and efficacy in endodontic treatment. The selection of articles was carried out by searching the following databases: Science Direct, Web of Science, PubMed and Scopus. Articles that dealt with the subject of AEMI were chosen, as well as those that sought to assess its relevance in different stages of endodontic treatment, and its relationship to fracture resistance of dental elements. Articles that evaluated the relationship of AEMI regarding the location, cleaning, modeling and filling of root canals were also selected. In general, it can be concluded that there are no results that demonstrate the effectiveness of minimally invasive endodontic access on a more satisfactory endodontic treatment. To date, no conclusive evidence or results have been found in relation to minimally invasive access, tact as to its benefits in relation to endodontic treatment and its prognosis regarding the dental element.

Keywords: minimally invasive endodontic access; endodontics; access surgery; pulp cavity.

Lista de figuras:

Figura 1 – Tipos de acesso minimamente invasivos.	16
Figura 2 - Comparação de espaços vazios entre AET e AEU.	22

Lista de tabelas:

Tabela 1 - Descrição dos estudos que avaliaram a resistência à fratura de elementos dentais com diferentes cavidades de acesso endodônticas.....17,18,19

Tabela 2 - Relação de estudos quanto a instrumentação em AEMI.....21

Lista de abreviaturas e siglas:

AEMI – Acesso endodôntico minimamente invasivo

AET – Acesso endodôntico tradicional

AEC – Acesso endodôntico contraído

AEU – Acesso endodôntico ultraconservador

SCR – Sistema de canais radiculares

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO...	9
2	OBJETIVOS.....	11
2.1	OBJETIVO GERAL	11
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3	MÉTODOS	12
4	REVISÃO DE LITERATURA	13
4.1	TRATAMENTO ENDODONTICO.....	13
4.2	ACESSO TRADICIONAL	13
4.3	ACESSO MINIMAMENTE INVASIVO.	14
	ACESSO CONSERVADOR.	15
	ACESSO ULTRACONSERVADOR.....	15
	ACESSO DIRECIONADO.	15
4.4	RESISTENCIA À FRATURA	16
4.5	LOCALIZAÇÃO DOS CANAIS RADICULARES.....	19
4.6	LIMPEZA E MODELAGEM DOS CANAIS RADICULARES.....	20
4.7	OBTURAÇÃO DOS CANAIS RADICULARES.....	21
4.8	TRATAMENTO RESTAURADOR.	22
5	CONCLUSÃO.	23
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
	ANEXO	30

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico consiste na prevenção ou eliminação da condição de periodontite apical, restabelecendo a vitalidade dos tecidos periapicais, a preservação do elemento dental e a consequente privação de sinais ou sintomas do paciente (1). Um correto e eficaz tratamento endodôntico deve estar sempre relacionado ao eficiente controle da infecção, que consiste na eficiência de 3 etapas: o preparo químico-mecânico, a medicação intracanal e a obturação do sistema de canais radiculares (2).

Um acesso endodôntico bem realizado impacta diretamente no prognóstico do tratamento, pois possibilita uma melhor limpeza de todo o sistema de canais radiculares (3). Tradicionalmente o acesso endodôntico compreende uma cavidade livre de todo tecido cariado, restaurações, preservando ao máximo a estrutura saudável do dente, acessando o forame apical de forma franca. Para isso foi preconizado a remoção total de todo teto da câmara pulpar promovendo uma visualização direta das entradas dos condutos (3,4). Caso não ocorra a identificação de algum canal radicular, ou ainda que, a cavidade de acesso não permita um adequado preparo químico-mecânico, há grande possibilidade de reinfecção, o insucesso do tratamento endodôntico (4).

Estudos relatam que a remoção excessiva da estrutura dentária para atingir a câmara pulpar e localizar os orifícios do canal, pode acarretar na diminuição da resistência do elemento a fratura sobre forças funcionais. (5,6), com isso uma nova modalidade de acesso foi introduzida na Endodontia (7). Acesso endodôntico conservador visa minimizar a remoção de estrutura dentária, preservando parte do teto da câmara pulpar e da dentina pericervical (7). A principal motivação para a preconização de acesso conservador, foi baseada na premissa que esta modalidade poderia aumentar a resistência à fratura de dentes tratados endodônticamente (7).

Em contrapartida esse tipo de acesso dificulta a limpeza da câmara pulpar, pela não eliminação dos restos pulpares, materiais obturadores podendo levar ao escurecimento da coroa do elemento dental, ademais aumenta significativamente o

risco de complicações iatrogênicas além de comprometer a limpeza dos canais radiculares (8, 9, 10, 11).

Desta forma, esta revisão de literatura visa avaliar e comparar acessos convencionais já amplamente utilizados em endodontia e a nova abordagem minimamente invasiva.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo oferecer informações pertinentes obtidas através de uma revisão de literatura, realizada em bases de dados científicas diversas e relevantes, sobre as vantagens e desvantagens do acesso minimamente invasivo frente ao acesso conservador.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Promover uma análise crítica em relação ao acesso minimamente invasivo e sua influência em diferentes etapas do tratamento endodôntico e a resistência a fratura causada nos elementos dentais.
- Comparar tipos de acessos e determinar a partir de diversos critérios a eficácia de ambos.

3 MÉTODOS

Para realização desta revisão de literatura, foi realizada uma pesquisa descritiva acerca do tema através de análises bibliográficas. Tendo como base as seguintes fontes: Scielo, Revista Ciências e Odontologia, Revista Eletrônica (URI), Google Scholar, Public/Publisher Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Pubmed), Scientific Electronic Library Online (SciELO), entre outras fontes, fazendo uso de artigos em língua portuguesa e inglesa, dando prioridade por estudos na área da endodontia minimamente invasiva, publicados entre 1974 e 2020. O presente trabalho apresenta-se como método indutivo, e classifica-se como uma análise quantitativa.

4 REVISÃO DE LITERATURA:

4.1 Tratamento endodôntico

O tratamento endodôntico praticado diariamente revela que o cirurgião-dentista pode se deparar com três condições endodônticas: polpas vitais, polpas necrosadas e casos de retratamento (12). O sucesso do tratamento endodôntico depende do reconhecimento das peculiaridades de cada uma destas três condições, conhecer a morfologia da câmara pulpar de cada elemento a ser tratado (13), e as possíveis variações anatômicas que possam existir (14).

A ação mecânica da instrumentação e química das substâncias auxiliares são capazes de reduzir significativamente a quantidade de micro-organismos e de tecido afetado do interior do sistema de canais radiculares (15). O emprego de soluções irrigadoras dotadas de atividade antibacteriana aumenta ainda mais a eficácia e prognóstico do preparo em termos de controle da infecção (16,17). O preparo do canal deve manter o trajeto inicial, estreitando-se até o ápice radicular, o que chamamos de técnica coroa-ápice, fazendo com que o diâmetro do forame apical não seja alterado assim como sua posição. A obturação também deve ser salientada, já que esta deve preencher por completo todos os canais radiculares, com o objetivo de evitar reinfecções e possíveis retratamentos, e aumentar as perspectivas de sucesso do tratamento endodôntico (18). Em um tratamento, a localização dos canais radiculares e o acesso são a chave para o sucesso, para isso se faz necessário um bom conhecimento da anatomia interna e externa dos dentes, juntamente com a experiência e prática do operador (4). A preparação da cavidade de acesso tem papel fundamental sobre os seguintes procedimentos, logo, em todo o processo de tratamento dos canais radiculares, sendo esta uma etapa que deve ser realizada com grande cuidado para êxito da terapia endodôntica (3).

4.2 Acesso tradicional

De acordo com Cohen & Burns (19) uma grande parcela dos insucessos do tratamento endodôntico é resultado de um preparo da cavidade de acesso inadequado. Um acesso ideal mantém a curvatura original do canal radicular, impede que dentina sadia seja removida em excesso e evita iatrogenias (3). Conforme Patel e Rhodes (4), as bases de um acesso tradicional tendiam a ser padronizadas, e isto se estendeu por longos anos, sofrendo poucas alterações. O acesso tradicional, ou abertura coronária, compreende de etapas significativas, como a remoção completa de tecido cariado e/ou restaurações definitivas, ponto de eleição e trepanação (referente a cada grupo dental), forma de contorno e conveniência (referente a cada grupo dental ou elemento específico), tratamento das paredes de esmalte, esvaziamento da câmara pulpar, preparo do orifício de entrada dos canais, desgaste compensatório e limpeza da cavidade preparada. Grupos dentários possuem formas geométricas pré- estabelecidas em uma cirurgia de acesso convencional, tais como: incisivos superiores: triangular; caninos superiores: losangular ou triangular; pré-molares superiores: elíptica (achatamento méso-distal da coroa); molares superiores: triangular, independentemente do número de canais; incisivos inferiores: triangular; caninos inferiores: losangular ou triangular; pré-

molares inferiores: oval ou circular; - molares inferiores: trapezoidal (2 ou 3 canais) ou quadrangular (4 canais). Em que a quantidade de estrutura dentinária a ser removida se relaciona diretamente a exposição de toda câmara pulpar, remoção do ombro e expulsividade da cavidade endodôntica (20). Para confecção do AET, o teto da câmara pulpar é completamente removido, a fim de localizar os canais radiculares e facilitar a instrumentação, a remoção de debris e alargamento do canal. (13). A remoção de convexidades e ampliação dos orifícios de entrada dos canais também gera redução da curvatura inicial dos canais, o que permite acesso mais direto dos instrumentos endodônticos ao forame apical (4).

O acesso é dividido em duas etapas: Forma de contorno, na qual se projeta a forma particular da câmara pulpar para a superfície oclusal do dente; Forma de conveniência, onde são realizados desgastes compensatórios, permitindo um acesso livre aos canais radiculares (21). Contudo, Ree & Schwartz (5) afirmam que, com a remoção da estrutura dentária coronal para atingir a câmara pulpar e localizar os orifícios do canal, pode acarretar na diminuição da resistência do elemento a fratura sobre forças funcionais. Rezaei et al (6), confirma esta posição através de pesquisas in vitro, onde os resultados mostram que este tipo de acesso pode favorecer a susceptibilidade à fratura do elemento dental ao longo prazo, no entanto essa técnica facilita a adequada realização de todas as fases do tratamento endodôntico.

4.3 Acesso minimamente invasivo

Ser minimamente invasivo na endodontia se trata de um conjunto de procedimentos, protocolos clínicos, no qual se remove o mínimo de tecido sadio(máxima preservação da estrutura dental)para execução do tratamento da possível patologia, sem que haja um comprometimento de tratamento desta patologia, rompendo o padrão tradicional mecanicista de tratamento para um modelo de promoção e prevenção da saúde oral (22). O uso de novas tecnologias na endodontia, como chamamos atualmente de “microdentologia”, que nada mais é que uma modernização da técnica operatória no qual empregamos o uso da magnificação ótica, através do uso de microscópio clínico, a fim de possibilitar uma maior precisão visual. Estas tecnologias possibilitam a realização de tratamentos mais confortáveis e conservadores tanto para o paciente, quanto para o profissional (28).A partir deste princípio, autores vem descrevendo uma alternativa para o acesso tradicional, o acesso endodôntico minimamente invasivo(AEMI), que visa a preservação da dentina da região peri-cervical, essa dentina localizada próxima à crista óssea alveolar tem função de transferir, amortecer e dissipar a carga oclusal proveniente de forças da mastigação ,sendo que as cristas marginais se enquadram como as estruturas de maior relevância quando se trata de resistência mecânica à estrutura dentária (23, 24,25).

Essa preservação somada a parcial remoção do teto da câmara pulpar elevam as chances de sucesso do tratamento restaurador (8).

Desta maneira, novas formas de acesso foram sugestionadas a fim de minimizar a remoção da estrutura do dente e com isso aumentar a resistência à fratura dos elementos tratados (8,27). Atualmente, podemos citar 3 tipos de acesso já descritos: conservador, ultraconservador e o direcionado (26).

4.3.1. Acesso conservador

Primeira forma de acesso endodôntico minimamente invasivo a ser descrito na literatura endodôntica (8). Esta modalidade objetiva minimizar a remoção da estrutura dentária sadia, seguindo os mesmos princípios do acesso endodôntico tradicional (Figura 1A), contudo, há menor remoção do teto da câmara pulpar e dentina pericervical. (Figura 1B).

4.3.2. Acesso ultraconservador- AEU

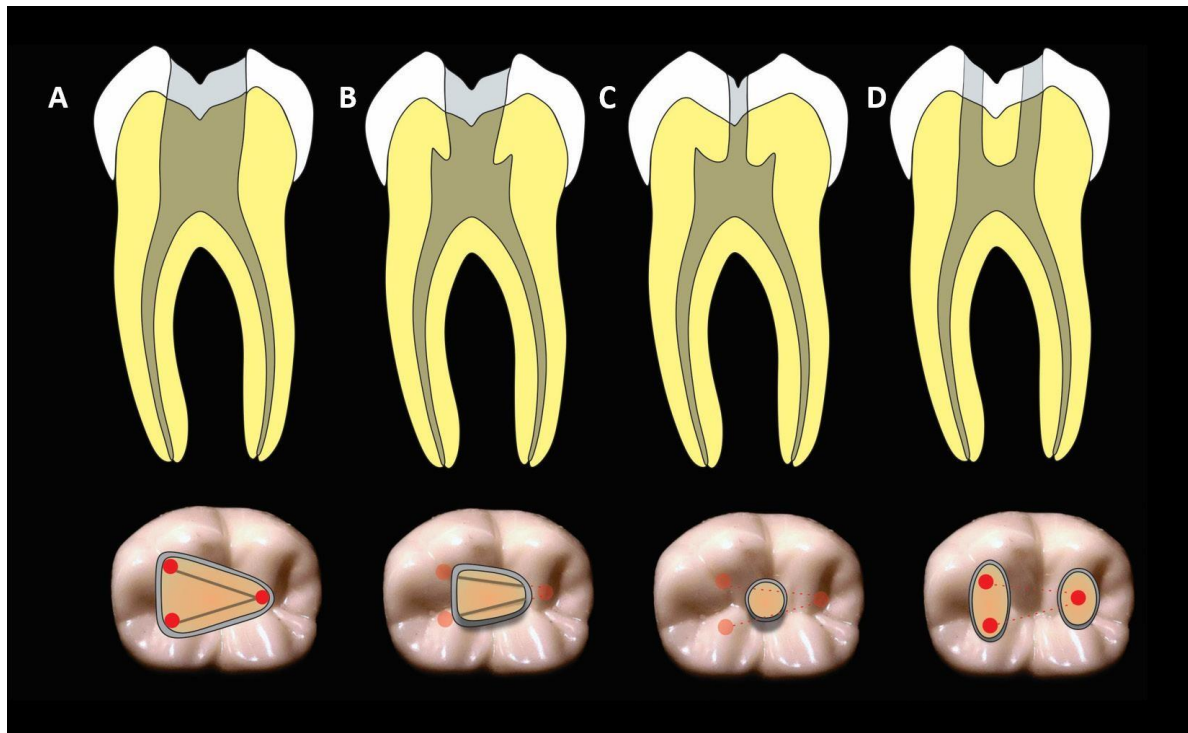
Ainda conservador, porém de maneira mais extrema, o acesso ultraconservador também conhecido popularmente como acesso endodôntico “ninja”, é denominado desta forma devido a possíveis dificuldades técnicas que podem estar relacionadas ao tratamento endodôntico de elementos dentais que receberão este tipo de acesso. A abertura coronária nesta modalidade é realizada de forma pontual com pontas de pequeno calibre (ex. Ponta diamantada 1012). A abertura coronária final não é estendida, tem somente o tamanho da ponta diamantada (29) (Figura 1C).

4.3.3. Acesso direcionado

Uma abordagem de AEMI, é o projeto direcionado ao orifício, também chamado de cavidade de acesso "treliça", o *truss-access*, em que cavidades são preparadas a fim de abordar diferentes sistemas de canais, como por exemplo em um molar inferior, haverá uma cavidade mesial e uma distal. Para molares superiores, uma cavidade vestibular e outra palatina (8) (Figura 1D).

O objetivo principal desta técnica de acesso é a preservação estratégica de tecido sadio, ou seja, de uma ponte dentina entre as cavidades, que segundo autores aumentaria a resistência do elemento dentário (26).

Figura 1- Tipos de acesso minimamente invasivo



(A) Acesso endodôntico tradicional; (B) Acesso endodôntico conservador; (C) Acesso endodôntico ultraconservador (ninja); e (D) Acesso endodôntico direcionado (truss-access)

Fonte: Silva EJNL, Hecksher F, Silva AA, Rover G, Ferreira CMA. Acessos Endodônticos Minimamente Invasivos: uma análise crítica baseada em evidências científicas. Rev Assoc Paul Sir dent, ; 72(4),633.

4.4 Resistencia à fratura

Diversos estudos apontam que dentes tratados endodonticamente são amplamente considerados mais passíveis a fraturas do que dentes vitais (30), e isto independe da forma de acesso utilizada (11,31,32) e do tipo de tratamento restaurador (33,34). Esta premissa pode estar ligada ao desgaste coronário realizado em esmalte e dentina. Para Clark e Khademi (8), manter estes tecidos é a melhor maneira de conservar a estrutura dentária, já que nenhum material é tão equivalente a esmalte e dentina, principalmente na região peri-cervical. Estes autores ainda citam o uso do AEMI como método de elevar taxas de sucesso no tratamento endodôntico, em razão do menor desgaste de dentina realizado. O prognóstico dos dentes tratados endodonticamente depende não apenas do sucesso do tratamento, mas também da quantidade de tecido dentinário remanescente e da natureza da restauração final, fazendo com que haja saúde, função e estética deste elemento (35).

Apenas 2 estudos até o momento chegaram à premissa de que o AEMI aumenta a resistência a fratura dos elementos dentais (11,29). Krishan et al (11) avaliaram a resistência a fratura em pré-molares e molares inferiores, comparando acessos conservadores e o acesso tradicional. Eles afirmaram haver maior resistência em relação aos elementos com AEMI, contudo estes ensaios foram realizados sem a execução do tratamento restaurador, podendo ser visto como uma lacuna deste

estudo de um ponto de vista metodológico. O estudo realizado por Plotino et al (29) comparou 3 diferentes técnicas de acesso: tradicional, conservadora e ultraconservadora (acesso ninja), avaliando estas em molares e pré-molares superiores e inferiores. Foi observada uma significativa diferença nos grupos com AEMI em relação aos grupos com acesso tradicional. Contudo, ao se comparar os acessos conservadores e ultraconservadores a diferença foi irrelevante.

Os acessos tradicionais executados nestes estudos são extremamente expulsivos, não estando em concordância com os acessos preconizados na literatura, que visa a remoção total do teto da câmara pulpar, mas não recomenda a expulsividade das paredes axiais (Figura 1A), esta condição pode ter colaborado para as alterações encontradas neste estudo. Como contribuição, Yuan et al (36) através da análise de elementos finitos, afirmaram que o AEMI reduz o estresse na região cervical e oclusal de molares inferiores. Em oposição a estes estudos, Moore et al (32) afirmou que o AEMI realizado em molares superiores não interferiu em relação a resistência à fratura e ao preparo do canal radicular. Ao contrário destes estudos, o grande percentual de trabalhos expostos até o momento não foi capaz de apontar diferenças significativas entre os acessos tradicionais e as diferentes modalidades de acessos minimamente invasivos (10,33,24,36-40).

Os dados de todos atuais estudos estão sumarizados na tabela a seguir:

Tabela 1 - Descrição dos estudos que avaliaram a resistência à fratura de elementos dentais com diferentes cavidades de acesso endodônticas

Autores, ano e país	Grupo dental	Média dos valores de resistência à fratura (N) $\pm$ desvio padrão	Análise dos resultados de resistência
Chlup et al. 2017 República Tcheca	Pré-molares superiores e inferiores	Pré-molares superiores: Controle (745,0 $\pm$ 418,6 N) AET (687,4 $\pm$ 279,4 N) AEC (860,0 $\pm$ 206,8 N) Pré-molares Inferiores: Controle (1171,8 $\pm$ 568,0 N) AET (946,6 $\pm$ 384,1 N) AEC (1079,0 $\pm$ 383,2 N)	Não foi observada diferença estatística na resistência à fratura entre o AET, AEC e grupo controle em pré-molares superiores e inferiores
Ivanoff et al. 2017 EUA	Pré-molares inferiores	Controle (609,7 $\pm$ 279,1 N) AET (601,7 $\pm$ 307,9 N) AEC (600,9 $\pm$ 360,3 N)	Não foi observada diferença estatística na resistência à fratura entre o AET, AEC e grupo controle. O acesso modificado não aumentou a resistência à fratura em pré-molares inferiores restaurados.
Krishan et al. 2014 Canadá	Incisivos superiores, Pré-molares e Molares inferiores	Incisivos superiores: Controle (1276,6 $\pm$ 93,8 N) AET (1305,2 $\pm$ 97,6 N) AEC (1134,6 $\pm$ 109,2 N) Pré-molares inferiores: Controle (634,4 $\pm$ 58,6 N) AET (328,4 $\pm$ 56,7 N) AEC (586,8 $\pm$ 116,9 N) Molares inferiores: Controle (2029,1 $\pm$ 259,7 N) AET (641,7 $\pm$ 62,0 N) AEC (1586,9 $\pm$ 196,8 N)	Não foi observada diferença estatística na resistência à fratura entre o AET, AEC e grupo controle em incisivos superiores. O AET apresentou menor resistência à fratura quando comparado ao AEC e grupo controle em pré-molares e molares inferiores. Não foi observada diferença estatística entre o AEC e elementos dentais hígidos.

Moore <i>et al.</i> 2016 Canadá	Molares superiores	Controle (2457 ± 941 N) AET (1384 ± 377 N) AEC (1703 ± 558 N)	A resistência à fratura não diferiu significativamente entre o AET e AEC. Ambos os grupos apresentaram resistência inferior aos elementos dentais hígidos.
Plotino <i>et al.</i> 2017 Itália	Pré-molares e molares superiores Pré-molares e molares inferiores	Molares superiores: Controle (1172 ± 598 N) AET (810 ± 425 N) AEC (1143 ± 506 N) AEUC (1170 ± 432 N) Pré-molares superiores: Controle (913 ± 188 N) AET (498 ± 250 N) AEC (821 ± 324 N) AEUC (805 ± 204 N) Molares inferiores: Controle (1572 ± 639 N) AET (923 ± 393 N) AEC (1401 ± 495 N) AEUC (1459 ± 278 N) Pré-molares inferiores: Controle (1006 ± 313 N) AET (704 ± 310 N) AEC (929 ± 384 N) AEUC (945 ± 267 N)	Não foi observada diferença estatística entre o AEC, AEUC (“acesso ninja”) e elementos dentais hígidos. O AET apresentou menor resistência à fratura quando comparado aos demais grupos
Rover <i>et al.</i> 2017 Brasil	Molares superiores	AET (937,55 ± 347,25 N) AEC (996,30 ± 490,78 N)	Não foi observada diferença estatística na resistência à fratura entre o AET e AEC
Oyzurek <i>et al.</i> 2018 Turquia	Molares inferiores	Controle (2472,63 ± 308,21 N) EverX Posterior: AET (971,03 ± 114,28 N) AEC (1008,25 ± 216,83 N) SDR: AET (1451,92 ± 205,29 N) AEC (1674,07 ± 238,36 N)	O AEC não demonstrou um aumento na resistência à fratura nos elementos dentais com cavidades classe II quando comparados ao AET. A resistência à fratura dos elementos dentais restaurados com SDR foi maior do que a dos restaurados com EverX Posterior, independentemente do tipo da cavidade de acesso endodôntica realizada.
Corsentino <i>et al.</i> 2018 Itália	Molares inferiores	Controle (1791,61 ± 14,6 N) AET (1149,8 ± 288,4 N) AEC (1380,5 ± 259,2 N) AETruss (1237,1 ± 411,4 N)	Não foi observada diferença estatística entre o AETruss, AET e AEC. A perda das paredes mesial e distal (classe II) diminuiu significativamente a resistência dos elementos dentais, independentemente do tipo da cavidade de acesso endodôntica realizada.
Sabeti <i>et al.</i> 2018 EUA	Molares superiores	Controle (2118,85 ± 336,92 N) AET (1471,11 ± 435,34 N) AEC (1705,69 ± 591,51 N)	Não foi observada diferença estatística entre AET e AEC. Ambos os grupos apresentaram resistência inferior aos elementos dentais hígidos.
Spicciarelli <i>et al.</i> 2020 Itália	Incisivos superiores e pré-molares superiores	Incisivos: 429,78 ± 91,30N para AEC e 418,48 ± 91,13N para AET Pré-molares: 397,84 ± 38,37N para AEC e 388,64 ± 37,03N para AET.	Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada entre os dois projetos de cavidade de acesso testados para resistência à fratura de incisivos centrais superiores tratados endodônticamente (p = 0,70) e primeiros pré-molares superiores (p = 0,422);

Xia et al.2020 China	Pré-molares uni e birradiculares	Pré-molares unirradiculares: AEC: 926,90 ± 194,97 AET: 888,57 ± 165,73 =0,64 Pré-molares birradiculares: AEC: 665,09 ± 168,74 AET: 630,95 ± 159,81 =0,88	Os resultados deste estudo sugerem que o AEC não pode melhorar a resistência à fratura de pré-molares tratados endodonticamente. A eficácia da instrumentação e a porcentagem de material obturador não diferiram significativamente entre AECs e AETs em pré-molares.
-------------------------	-------------------------------------	---	--

Fonte: Silva EJNL, Hecksher F, Silva AA, Rover G, Ferreira CMA. Acessos Endodônticos Minimamente Invasivos: uma análise crítica baseada em evidências científicas. Rev Assoc Paul Sir dent, ; 72(4),631-637.

Abrangendo estudos em sua totalidade podemos determinar que até o momento não há provas concretas acerca da utilização do AEMI como forma de elevar a resistência à fratura de um elemento dental. Falando de uma maneira descomplicada, pode-se resumir que a diminuição da cavidade de acesso não influencia na resistência à fratura de um elemento dental já tratado endodonticamente.

4.5 Localização dos canais radiculares

A técnica de acesso minimamente invasivo carrega consigo a dificuldade sobre a questão da visualização do sistema de canais radiculares (SCR) e sua possível localização. Caso o profissional não localize algum canal, este pode causar um prolongamento daquela patologia, ou até mesmo agrava-la, podendo gerar um dano perirradicular (40). A falha na identificação dos canais se dá pelo tamanho da cavidade de acesso, limitando o olhar clínico da câmara pulpar. Os elementos dentais que apresentam maior complexidade nesta questão são os primeiros e segundos molares superiores devido à grande variação do sistema de canais, principalmente na raiz méso-vestibular (MV). A taxa de insucesso se dá pela não identificação do canal MV2(quarto canal) pelo fato deste ser mais atrésico, de difícil localização (mais palatal da raiz), e em alguns casos pode haver uma obstrução devido a uma saliência de dentina, sendo necessário o uso de pontas ultrassônicas (4). Alguns estudos apontaram que sem o uso de outros artifícios, como o microscópio operatório e ultrassons, não houve correta localização deste canal, e que a técnica de AEMI gerou mais dificuldade no decorrer do tratamento mesmo com recursos como iluminação e magnificação (10). Em contraparte, o acesso endodôntico convencional se mostrou mais positivo quanto a localização destes canais (10). O AET possibilita melhor visão ao operador do SCR, facilitando sua instrumentação, já o AEMI gera mais complexidade quanto a localização dos canais radiculares em raízes méso-vestibular de molares superiores, comprometendo a instrumentação de canais em raiz distal de molares inferiores (13).

4.6 Limpeza e modelagem do sistema de canais radiculares

O total debridamento e limpeza dos canais radiculares é um objetivo incerto mesmo quando realizamos cavidades de acesso convencionais, com o uso do AEMI isto se torna ainda mais custoso devido a interferências coronárias (7) ocasionadas pela remoção parcial do teto da câmara pulpar, que acabam acarretando em diversas áreas não instrumentadas, armazenando restos pulpares e microorganismos(43). Alguns estudos mostram que há um número maior destas áreas quando utilizado a técnica de AEMI (10,11). Estas áreas acabam existindo por falhas ocorridas no processo de instrumentação, contudo o processo de irrigação também se torna prejudicado já que a solução precisa estar em contato com a superfície dentinária, e deve ocorrer fluxo e refluxo da mesma (43). Regiões de complexidade anatômica, como istmos ou zonas de reentrância, podem gerar maior dificuldade quanto a limpeza e desinfecção do canal, causando o possível insucesso do tratamento. Canais em forma de S (s- shaped canal) podem promover um número maior de iatrogenias, como formação de degraus ou transporte apical, ainda mais se este for acessado através de um acesso conservador ou ultraconservador. O AEMI também pode ocasionar uma curvatura exacerbada do instrumento endodôntico devido a remoção parcial do teto da câmara pulpar, isto pode levar ao transporte ou descentralização do canal, já que essa curvatura aumenta as chances de desvio da curvatura fisiológica (10,11,44).

Esses estudos utilizaram a microtomografia computadorizada (micro-CT) – uma abordagem não-destrutiva e de alto grau de precisão - como ferramenta analítica para avaliar como as diferentes formas de acesso endodônticas podem interferir no preparo dos canais radiculares.

Contudo, estudos apontam que instrumentos de alta flexibilidade também podem ocasionar acidentes quando há mudanças anatômicas, como uma curvatura do canal, que também pode tornar o procedimento mais difícil quando realizado os acessos endodônticos minimamente invasivos (24,45).

A instrumentação em canais curvos pode levar a uma diminuição considerável da vida útil dos instrumentos, devido ao stress gerado, e com isso uma maior tensão, aumentando o potencial de fratura (24,45). Ainda que estes sejam os mais modernos instrumentos, sofrerão estresse pela curvatura adicional encontrada. Caso ocorra a fratura do instrumento, este deverá ser removido ou transpassado por outros instrumentos, e esta manobra gera mais desgaste de dentina radicular.

Alguns estudos já demonstraram que o AEMI gera mais dificuldades quanto a instrumentação do SCR, podemos ver na tabela a seguir suas conclusões.

Tabela 2 – Relação de estudos quanto a instrumentação em AEMI

Autor e ano	Tipo de acesso	Conclusão
Neelakantan et al.2018	Acesso endodôntico direcionado(truss-access).	Maior permanência de tecido pulpar remanescente na câmara pulpar mesmo após a instrumentação dos canais radiculares de molares inferiores.
Krishan et al. 2014	AEMI- não específico	Demonstraram que, nos molares inferiores, esta escolha de acesso interferiu negativamente na instrumentação do canal distal.
Eaton et al. 2015	AEMI- não específico	Verificaram desvio da anatomia original do canal nos molares inferiores acessados dessa forma.
Rover et al.2017	AEMI- não específico	Constataram que esta forma de acesso influenciou negativamente na instrumentação do canal palatino de molares superiores.

Fonte: Autoria própria (2020)

Contudo, Moore et al. (32) não observaram diferenças significativas na eficácia da instrumentação de molares superiores com AEMI.

Vale ressaltar que os estudos citados não partiram da mesma análise metodológica, como diferentes instrumentos endodônticos, diferente forma de análise da instrumentação, entre outros.

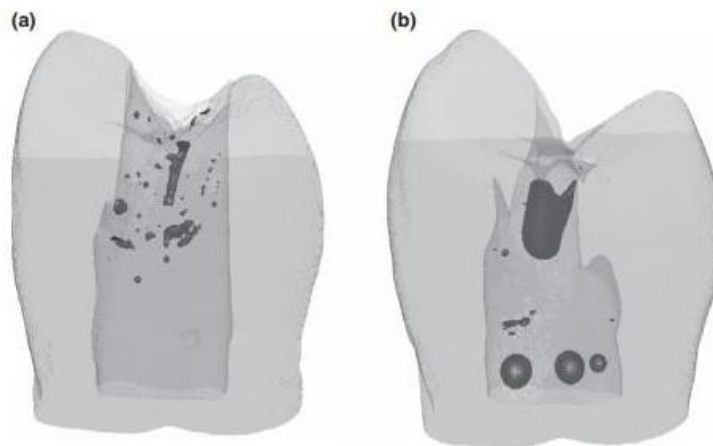
4.7 Obturação dos canais radiculares

O AEMI também provoca resultados quando tratamos da obturação dos canais radiculares. Devido ao tamanho da cavidade, diversos obstáculos podem surgir durante a etapa de obturação, como a radiografia de prova de cone em dentes multirradiculares, onde diversas tomadas radiográficas serão realizadas, já que não há espaço suficiente para todos os cones de guta-percha serem posicionados de uma só vez (8). Como já mostrado, o AEMI dificulta a instrumentação e a limpeza dos canais radiculares (26), e não apenas de matéria orgânica, mas também dos cimentos obturadores (46). Logo, pode haver presença de material obturador sob o teto da câmara pulpar (8) tendo potencial de gerar uma coloração indesejada na coroa do elemento tratado endodonticamente (46), causando transtornos ao paciente, podendo afetar sua estética, e consequentemente ocasionar sua insatisfação com o procedimento.

4.8 Tratamento restaurador

Silva et al. (47), compararam a qualidade da restauração coronal através da análise do volume percentual de espaços vazios presentes na interface dente-restauração (lacunas) e dentro da restauração (vazios) entre acesso endodôntico ultraconservador (AEU) e acesso endodôntico tradicional (AET). Concluíram que o desenho da cavidade de acesso utilizado durante o tratamento do canal radicular interferiu na adaptação do material restaurador, e o AEU foi associado a um número significativamente maior de vazios nas restaurações (47) (Figura 2).

Figura 2- Comparação de espaços vazios entre AET e AEU



Imagens 3D representativas mostrando a presença de vazios (em preto) em ambos os grupos (a) AET e (b) AEU

Fonte: Silva EJNL, Oliveira VB, Silva AA, Belladonna FG, Prado M, Antunes HS, De-Deus G. Effect of access cavity designs on gaps and void formation in resin composite restorations following root canal treatment on extracted teeth. *International Endodontic Journal* 2020; (53): 1540-1548, p. 6.

5 CONCLUSÃO

A confecção e utilização do modelo de acesso minimamente invasivo está diretamente relacionada a sua difícil aplicabilidade clínica e ao sucesso do tratamento endodôntico. Como apresentado nesta revisão, esta modalidade de acesso influi na localização de canais (principalmente o canal MV2), instrumentação dos canais, limpeza e desinfecção, obturação dos canais e até mesmo no tratamento restaurador. Foi citado a relevância de se trabalhar com este tipo de acesso em conjunto a meios de auxílio, como o microscópio, a fim de se obter melhores resultados. Estudos que comprovam cientificamente o uso do AEMI a fim de aumentar a resistência à fratura do elemento dental ainda são poucos, sendo estes insatisfatórios e inconclusivos, logo, estas diversas informações tendem a induzir o profissional a não escolher esta técnica. A justificativa para estudos baseados na endodontia minimamente invasiva pode ser pautada pela busca de um equilíbrio entre o que deve ser removido (tecido infectado) e o que deve ser preservado (tecido sadio) durante o preparo dos canais radiculares, uma questão de tamanho. Vale ressaltar, que este movimento da endodontia em relação a odontologia minimamente invasiva se deu também pelo avanço e desenvolvimento dos instrumentos endodônticos, como ligas de NiTi e modificações na cinemática dos mesmos.

Dessa forma, os resultados até hoje apresentados não justificam a realização de acessos minimamente invasivos a fim de aumentar a resistência à fratura de um elemento tratado endodonticamente, e nem de seus benefícios para o operador e para o elemento dental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chugal N, Mallya SM, Kahler B, Lin LN. Endodontic Treatment Outcomes. Dent Clin N Am 2017;61(1):59-80.
2. Siqueira JF. Strategies to treat infected root canals. J. Calif. Dent. Assoc. 2001; 29 (12): 825-37.
3. Yahata Y, Masuda Y, Komabayashi T. Comparison of apical centring ability between incisal-shifted access and traditional lingual access for maxillary anterior teeth. Aust Endod J 2017;43(3):123-8.
4. Patel S, Rhodes J. A practical guide to endodontic access cavity preparation in molar teeth. Br dent J 2007;203(3):133-40.
5. Ree M, Schwartz RS. The Endo-Restorative Interface: Current Concepts. Dental Clinics of North America, 2010; 54(2), 345–374.
6. Rezaei DM, Amirian CK, Tavanafar S. Fracture resistance of upper central incisors restored with different posts and cores. Regstor. Dent. Endod ,2015; 40, 229-235.
7. Silva EJNL, Hecksher F, Silva AA, Rover G, Ferreira CMA. Acessos Endodônticos Minimamente Invasivos: uma análise crítica baseada em evidências científicas. Rev Assoc Paul Sir dent, 2018; 72(4),631-637.
8. Clark D, Khademi J. Modern Molar Endodontic Access and Directed Dentin Conservation. Dent Clin N Am, 2010 54(2):249-73.
9. Lenherr P, Allgayer N, Weiger R, Filippi A, Attin T, Krastl G. Tooth discoloration induced by endodontic materials: a laboratory study. Int Endod J 2012;45(10):942-9.
10. Rover G, Belladonna FG, Bortoluzzi EA, De-Deus G, Silva EJNL, Teixeira CS. Influence of access cavity design on root canal detection, instrumentation

efficacy, and fracture resistance assessed in maxillary molars. J Endod 2017;43(10):1657-62.

11. Krishan R, Paqué F, Ossareh A, Kishen A, Dao T, Friedman S. Impacts of conservative endodontic cavity on root canal instrumentation efficacy and resistance to fracture assessed in incisors, premolars, and molars. J Endod 2014;40(8):1160-6.
12. Siqueira JR., Freitas J et al. Rev. bras. odontol., Rio de Janeiro, jul./dez 2011; 68(2): 161-5.
13. Silva EJM.; Rover G.; Belladonna FG.; De-Deus G.; Silveira CT.; Fidalgo TKS. Impact of contracted endodontic cavities on fracture resistance of endodontically treated teeth: a systematic review of in vitro studies. Clinical Oral Investigations, Berlim,2018; 22(1): 109-118.
14. Pereira ER.; Carnevalli B.; Carvalho EMOF. Anatomia do assoalho da câmara pulpar de molares superiores: Parte I. Revista de Odontologia da UNESP, São Paulo, 2011; 40 (2): 73-77.
15. Siqueira JF.,JR. et al. Mechanical reduction of the bacterial population in the root canal by three instrumentation techniques. J. Endod. 1999; 25 (5): 332
16. Souza LC. et al. Photodynamic therapy with two different photo sensitizers as a supplement to instrumentation/irrigation procedures in promoting intracanal reduction of Enterococcus faecalis. J. Endod. 2010; 36 (2): 292-6.
17. Bystrom A., Sundqvist G. Bacteriologic evaluation of the effect of 0.5 percent sodium hypochlorite in endodontic therapy. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 1983; 55 (3): 307-12.
18. Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. Dent Clin N Am 1974;18(2):269-96.
19. Cohen S.; Burns RC. Caminhos da polpa, 2 ed Rio de Janeiro, Guanabara-Koogan, 1982.

20. Ingle JI. Endodontic cavity preparation. In: Endodontics. 3 ed. Philadelphia: Lea &Febiger, 1985. p. 102–67.
21. Batista A.; Sydney GB. Preparo do Canal Radicular Curvo. *Jornal brasileiro Endo Perio*, Curitiba,2016; 1(1):43-50.
22. Tumenas I; Pascotto R; Saade JL; Bassani M. Odontologia Minimamente Invasiva. *Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas*, São Paulo,2014; 68(4):283-295.
23. Chlup Z; Zizka R; Kania J; Pribyl M. Fracture behaviour of teeth with conventional and mini-invasive access cavity designs. *Journal of the European Ceramic Society*, Barking, 2017; 37(14): 4423-4429.
24. Ozyurek T, Ulker O, Demiryurek EO, Yilmaz F. The Effects of Endodontic Access Cavity Preparation Design on the Fracture Strength of Endodontically Treated Teeth: Traditional Versus Conservative Preparation. *Journal of Endodontics*, New York, 2018; 44(5): 800-805.
25. Ivanoff CS, Marchesan MA, Andonov B, Hottel TL Dandarov Y, Mandova S, Iftikhar H. Fracture resistance of mandibular premolars with contracted of traditional endodontic access cavities and class II temporary composite restorations. *Quintessence Publishing*, New York, 2017; 11(1): 7-14.
26. Neelakantan P, Khan K ,Ng HPG, Yip CY, Zhang C, Cheung GSP. Does the Orifice-directed Dentin Conservation Access Design Debride Pulp Chamber and Mesial Root Canal Systems of Mandibular Molars Similar to a Traditional Access Design? *Journal of Endodontics*, New York,2018; 44(2): 274-279.
27. Tang W, Wu Y, Smales RJ. Identifying and reducing risks for potential fractures in endodontically treated teeth. *Journal of Endodontics*, Abr 2010; 36(4): 609–617.
28. Lopes HP, Siqueira JR. Endodontia: biologia e técnica. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

29. Plotino G, Grande NM, Isufi A, Ioppolo P, Pedullà E, Bedini R, et al. Fracture Strength of Endodontically Treated Teeth with Different Access Cavity Designs. *J Endod* 2017;43(6);995-1000.
30. Khan S, Inamdar MNK, Munaga S, Ali SA, Rawtiya M, Ahmad E. Evaluation of Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth Filled with Gutta-Percha and Resilon Obturating Material: An In Vitro Study. *J Int Oral Health* 2015;7(2):21-5.
31. Al Amri MD, Al-Johany S, Sherfudhin H, Al Shammari B, Al Mohefer S, Al Saloum M, et al. Fracture resistance of endodontically treated mandibular first molars with conservative access cavity and different restorative techniques: An in vitro study. *Aust Endod J* 2016;42(3);124-31.
32. Moore B, Verdelis K, Kishen A, Dao T, Friedman S. Impacts of Contracted Endodontic Cavities on Instrumentation Efficacy and Biomechanical Responses in Maxillary Molars. *J Endod* 2016;42(12);1779-83.
33. Saridag S, Sari T, Ozyesil AG, Ari Aydinbelge H. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with ceramic inlays and different base materials. *Dent Mater J* 2015;34(2):175-80.
34. Scotti N, Forniglia A, Tempesta RM, Comba A, Saratti MC, Pasqualini D, et al. Effects of fiber-glass-reinforced composite restorations on fracture resistance and failure mode of endodontically treated molars. *J Dent* 2016;53:82-7.
35. Kishen A. Mechanisms and risk factors for fracture predilection in endodontically treated teeth. *Endod Topics* 2006;13(1):57-83.
36. Yuan K, Niu C, Xie Q et al. Comparative evaluation of the impact of minimally invasive preparation vs. conventional straight-line preparation on tooth biomechanics: a finite element analysis. *European Journal of Oral Sciences* 2016, 124, 591-596.

37. Corsentino G, Pedullà E, Castelli L, Liguori M, Spicciarelli V, Martignoni M, et al. Influence of Access Cavity Preparation and Remaining Tooth Substance on Fracture Strength of Endodontically Treated Teeth. J Endod. 2018;44(9):1416-21.
38. Sabeti M, Kazem M, Dianat O, Bahrololumi N, Beglou A, Rahimipour K, et al. Impact of Access Cavity Design and Root Canal Taper on Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth: An Ex Vivo Investigation. J Endod 2018;44(9):1402-6.
39. Hamouda IM, Shehata SH. Fracture resistance of posterior teeth restored with modern restorative materials. J Biomed Res 2011;25(6):418-24.
40. Falcão CA, Albuquerque VC, Amorim NL, Freitas SA, Santos TC, Matos FT et al. Frequency of the mesiopalatal canal in upper first permanent molars viewed through computed tomography. Acta Odontol Latinoam 2016;29(1):54-9.
41. Xia J, Wang W, Li Z , Lin B , Zhang Q, Jiang Q, & Yang X. *Impacts of contracted endodontic cavities compared to traditional endodontic cavities in premolars. BMC Oral Health, 2020, 20(1). doi:10.1186/s12903-020-01237-w*
42. Spicciarelli V, Marruganti C, Marzocco D, Martignoni M, Ounsi H and Grandini S. Influence of Endodontic Access Cavity Design on Fracture Strength of Maxillary Incisors and Premolars and on Fatigue Resistance of Reciprocating Instruments. Front. Dent. Med. 2020,1:575010. doi: 10.3389/fdmed.2020.575010
43. Siqueira-Jr JF, Rôças IN, Marceliano-Alves MF, Pérez AR, Ricucci D. Unprepared root canal surface areas: causes, clinical implications, and therapeutic strategies. Braz Oral Res 2018;32(suppl):e65.
44. Eaton JA, Clement DJ, Lloyd A, Marchesan MA. Micro-computed tomographic evaluation of the influence of root canal system landmarks on access outline forms and canal curvatures in mandibular molars. J Endod 2015;41(11):1888-91.

45. Lopes HP, Vieira MV, Elias CN, Gonçalves LS, Siqueira JF Jr, Moreira EJ, et al. Influence of the geometry of curved artificial canals on the fracture of rotary nickel-titanium instruments subjected to cyclic fatigue tests. *J Endod* 2013;39(5):704-7.
46. Marchesan MA, James CM, Lloyd A, Morrow BR, García-Godoy F. Effect of access design on intra-coronal bleaching of endodontically treated teeth: An ex vivostudy. *J Esthet Restor Dent* 2018;30(2):E61-E67.
47. Silva EJNL, Oliveira VB, Silva AA, Belladonna FG, Prado M, Antunes HS, De-Deus G. Effect of access cavity designs on gaps and void formation in resin composite restorations following root canal treatment on extracted teeth. *International Endodontic Journal* 2020; (53): 1540-1548.