

RESISTÊNCIA À FRATURA DE DENTES TRATADOS ENDODONTICAMENTE, RECONSTRUÍDOS COM PINOS PRÉ-FABRICADOS

RESISTANCE TO FRACTURE OF ENDODONTICALLY TREATED TEETH,
RECONSTRUCTED WITH PREFABRICATED FIBERGLASS PINS

Ellen Caroline de Souza Oliveira¹

RESUMO: Dentes submetidos ao tratamento endodôntico por perda de estrutura coronária, frequentemente necessitam de reconstrução, utilizando para este fim retentores intrarradiculares, sendo possível a partir desses recuperar a forma e função perdida. Esses retentores surgiram com o propósito de promover suporte coronário quando há perda de mais da metade do remanescente dental, com o objetivo de melhorar a retenção da restauração final. Os Pinos de Fibra de Vidro foram introduzidos na odontologia com o intuito de substituir os pinos metálicos, favorecendo para uma estética mais agradável por sua cor, melhores propriedades mecânicas, sendo similar à estrutura dental, diferentemente do núcleo metálico fundido que possui módulo de elasticidade superior a estrutura dental. Além do que, esse material oferece um menor desgaste de dentina intrarradicular, dispensando também a etapa laboratorial. O presente trabalho tem como objetivo comparar a resistência à fratura de dentes endodonticamente tratados e reconstruídos com retentores intrarradiculares. Esta revisão de literatura descreve os benefícios e praticidade de se optar por um pino de fibra de vidro, levando em consideração suas características principais. Os pinos de fibra de vidro são a opção ideal para o elemento dentário que perdeu a maior parte de sua estrutura, pois reforçam restaurações e suportam coroas protéticas em dentes tratados endodonticamente. Além da estética, este material possui também propriedades mecânicas estruturais similares às estruturas dentais, sem causar estresse e ainda evita fratura da raiz devido ao seu módulo de elasticidade ser similar ao da dentina.

482

Palavras-chaves: Fratura. Endodontia. Pinos. Retentores Intrarradiculares.

ABSTRACT: Uncovering teeth for endodontic treatment due to loss of coronary structure, mentioned above for reconstruction, using for this purpose intraradicular retainers, being possible from these to recover the lost shape and function. These retainers emerged with the purpose of promoting coronary support when more than half of the remaining tooth is lost, with the aim of improving the retention of the final restoration.

¹ Acadêmica de Odontologia Centro Universitário Unifasipe E-mail: ellencaroline_oliveira@hotmail.com

Fiberglass Pins were introduced in dentistry in order to replace metallic pins, favoring a more pleasing aesthetic due to their color, better mechanical properties, being similar to the dental structure, unlike the cast core, which has a higher elasticity module. dental structure. In addition, this material offers less wear of intraradicular dentin, also dispensing with a laboratory step. The present work aims to compare the fracture resistance of endodontically treated and reconstructed teeth with intraradicular retainers. This literature review reviews the benefits and practicality of being sensitive to a fiberglass post, taking into account its main features. Fiberglass posts are an ideal choice for the dental element that has lost most of its structure, as they reinforce restorations and support prosthetic crowns on teeth endodontically. In addition to aesthetics, this material also has mechanical properties similar to dental structures, without causing stress and also prevents root fractures due to its modulus of elasticity being similar to dentin.

Keywords: Fracture. Endodontics. Pins. Intraradicular Retainers.

INTRODUÇÃO

483

No processo de restauração dentária, é fundamental que os dentes tenham funcionalidade adequada e estética agradável. A reconstrução de dentes tratados endodonticamente é um dos desafios da Odontologia Restauradora, pois geralmente toda ou a maior parte da coroa dentária foi perdida por cárie, erosão, abrasão, restaurações anteriores, traumas e acesso endodôntico (SHILLINGBURG et al., 1997).

Os dentes submetidos ao tratamento endodôntico por perda de estrutura coronária, frequentemente necessitam de reconstrução, utilizando retentores intrarradiculares, sendo possível a partir desses alcançar a forma e função perdida, desde que o material restaurador intraradicular seja selecionado corretamente para ser corretamente utilizado no interior do canal radicular, analisando as particularidades de cada caso, para que seja alcançado sucesso clínico no tratamento restaurador (MAZARO, 2006). Nesse sentido, os núcleos intrarradiculares surgiram com o propósito de promover suporte coronário quando há perda de mais da metade do remanescente dental, com o objetivo de melhorar a retenção da restauração final, e os pré-fabricados são divididos em dois grupos: metálicos e não metálicos (MARCHIONATTI et al., 2017). O principal objetivo do uso de pinos na endodontia é substituir a estrutura dentária perdida para promover o suporte e a manutenção da coroa ou futura restauração. A capacidade do pino de suportar estresse, a facilidade de colocação e remoção, a relação correspondente entre o pino e outros materiais

de restauração, e a saúde do tecido de suporte são fatores importantes que devem ser analisados quando o pino precisar ser instalado (SANTOS FILHO et al., 2014).

O aparecimento desses materiais permitiu alternativas para o tratamento de dentes tratados endodonticamente como, por exemplo, a utilização de pinos intrarradiculares pré-fabricados e de material de preenchimento, tal como, cimentos resinosos (MORGANO S M, 1996). Estes sistemas se apresentam com uma grande variação de formas e características superficiais, tendo sido adotados pela sua praticidade, rapidez de procedimento de preparo do canal radicular e adequada resistência (COHEN et al., 1997). Os Pinos de Fibra de Vidro foram introduzidos no mercado com o intuito de substituir os pinos metálicos, e favorecer uma estética mais agradável por sua cor e por oferecer um menor desgaste de dentina intrarradicular, dispensando assim a fase laboratorial (SOUZA et al., 2011). Porém, é necessário adaptar o pino ao cimento para preservar a estrutura dentária com o mínimo de desgaste. Por este motivo, o pino não deve ser maior que $1/3$ da largura da raiz, caso contrário é fácil de ocorrer fraturas ou soltura (MINGUINI et al., 2014). Outro fator que promoveu a introdução dos pinos preferencialmente translúcidos foi a estética, sendo estes escolhidos para apoiar restaurações feitas em compósitos e cerâmicas, sobretudo em dentes anteriores. Além disso, a polimerização dos materiais adesivos ainda é ampliada, pois esse tipo de pino pode permitir a passagem de luz (AKGUNGOR et al., 2006).

484

Os Pinos de Fibra de Vidro são retidos no canal em virtude da resistência obtida por meio da união entre a dentina radicular e o pino, pela formação de uma camada híbrida, que se estabelece após o condicionamento ácido da dentina, cuja finalidade é remover a lama dentinária criada durante o preparo do canal radicular. Assim, os túbulos dentinários são abertos e as fibras colágenas desmineralizadas são expostas, promovendo a formação de microcanais entre essas fibras, as quais são preenchidas pela penetração do primer, do adesivo e do cimento resinoso (CARRILHO et al., 2007).

Para escolha de um retentor intrarradicular, deve-se avaliar o tecido de suporte do dente e a retenção da coroa protética. O Comprimento deve se adequar entre retenção, suporte e menor quantidade de estresse. O ideal é ser a metade do comprimido da raiz,

igual ao comprimento da coroa ou $2/3$ do comprimento do remanescente radicular. O diâmetro do retentor está relacionado de forma direta com a retenção e resistência, assim, se o diâmetro for aumentado objetivando elevar a resistência e a retenção do retentor, o risco de perfuração e fratura da raiz também aumentará (SOKOL D.J., 1984).

Nas últimas décadas, diversos sistemas de pinos pre-fabricados têm sido desenvolvidos com o objetivo de evitar as dificuldades clínicas e preencher os requisitos funcionais e estéticos. Todavia, é essencial a seleção correta do pino, pois isso pode influenciar na longevidade do dente. Os fatores que intervêm na seleção dos pinos intrarradiculares podem ser listados, e são eles: o comprimento radicular, a anatomia dentária, a largura da raiz, configuração do canal, força de torção, material do pino, quantidade de estrutura dentária coronal, o estresse, pressão hidrostática, materiais compatíveis, capacidade de adesão, material da coroa, estética, retenção do núcleo e reversibilidade (MAZARO et al., 2006).

485

Esta revisão de literatura descreve os benefícios e praticidade de se optar por um pino de fibra de vidro, levando em consideração suas características principais. Os pinos de fibra de vidro são a opção ideal para o elemento dentário que perdeu a maior parte de sua estrutura, pois reforçam restaurações e suportam coroas protéticas em dentes tratados endodonticamente. O objetivo deste trabalho foi de revisar na literatura e analisar a resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente e reconstruídos com pinos de fibra de vidro pré-fabricados, definir a resistência à fratura dos dentes tratados endodonticamente, exemplificar os fatores que são avaliados na escolha do pino de fibra de vidro, descrever a reconstrução dos dentes com pinos pré-fabricados de fibra de vidro e buscar respostas para a pergunta da pesquisa: Diante deste estudo, de que forma a problemática das fraturas em dentes com tratamento endodôntico podem ser resolvidas com a reconstrução desses dentes com pinos pré-fabricados de fibra de vidro?

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura realizada através de artigos e livros disponíveis no portal Google Acadêmico, Scielo, e PubMed publicados entre 1984-

2021, disponíveis em português e inglês. A busca decorreu por títulos, resumos, palavras chaves, e artigos na íntegra, ambos afins de proporcionar um maior conhecimento sobre o tema e esclarecer dúvidas relacionadas ao mesmo.

1. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Dentes tratados endodonticamente

A Endodontia abrange diversos tratamentos que são determinados e escolhidos a partir de diferentes etiologias e diagnósticos, com o objetivo de reparar estruturas pulpares, apicais e periapicais previamente alteradas, assim como as repercussões dessas no organismo. Não é, portanto, um tratamento efetuado de maneira única, singular, padronizada e independente por exemplo, do número estipulado de sessões para ser realizado, dado o imenso universo de variáveis a ser considerado, incluindo habilidades, capacidades, senso clínico de cada profissional, condições e estados patológicos do dente e estruturas paradentárias, e recursos tecnológicos disponíveis (LEONARDO et al., 2012).

486

O tratamento endodôntico favorece a descontaminação do canal radicular, levando a melhora dos sinais e sintomas presentes. Contudo, essa terapia proporciona comprometimento das estruturas dentárias, principalmente quando o elemento dentário já possui uma ampla destruição coronária antes do procedimento endodôntico (SÁ et al., 2010). A estrutura dentária tem sua resistência diminuída devido ao desgaste durante a endodontia (PEGORARO et al., 2014).

Estudos recentes indicam que a incidência de trauma, principalmente entre crianças e adolescentes, afeta aproximadamente 25% de pessoas nestas faixas etárias (MURCHISON et al., 1999). Além disto, já foi relatado que 92% de todos os tipos de fraturas que ocorrem na dentição permanente afetam a coroa dental (COHEN et al., 1994). Apesar da grande maioria dos traumas dentais não comprometerem os tecidos pulpares e periodontais, estes tecidos podem ser envolvidos em algumas situações clínicas (MAIA et al., 2003). Neste caso, o tratamento do elemento fraturado deve ser multidisciplinar, ou seja, envolver outras especialidades além da dentística restauradora, tais como: periodontia, endodontia e oclusão (WADHWANI, 2000). Por exemplo, o tratamento

endodôntico pode ser necessário antes da atuação da dentística restauradora, quando a vitalidade do dente é afetada pelo trauma (SCARPATI, 2007).

Acredita-se que os dentes tratados endodonticamente são mais susceptíveis à fratura que os dentes vitais, devido a vários fatores, dentre eles: a perda de estrutura dental durante o tratamento endodôntico, excessiva pressão durante a obturação e seleção de pinos intracanaís incorretos (GARCIA et al., 2010).

2.2 Discussão Sobre os Pinos de Fibra de Vidro e sua Instalação

A técnica de utilização do retentor de Fibra de Vidro é simples, mas deve ser operada com cautela, não podendo ser ignorados quaisquer passos clínicos, devendo saber, diâmetro, comprimento e formato do pino a ser utilizado. Também é necessário ter pelo menos 4,0 mm de material obturador remanescente e tratar a superfície do pino e do canal radicular. A cimentação e a preparação da coroa são feita de acordo com as características da coroa a ser utilizada (MARQUES et al, 2016).

As instruções para o uso dos pinos de fibra de vidro, em geral, são para a metade restante dos dentes que ainda existem, mas que precisam de sustentação. A contraindicação é para canais radiculares largos, pois teria que ser utilizada uma grande quantidade de cimento, resultando em perda de resistência, podendo levar a fraturas. Esses pinos são compostos por fibras de vidro longitudinais combinadas a uma matriz de resina composta. Na maioria dos casos, são orientadas paralelamente ao longo do eixo para reduzir a tensão da matriz. Seu volume varia de fabricante para fabricante, mas quanto maior a quantidade de fibra, maior sua resistência e rigidez (MARTINHO et al., 2015).

Ainda nos Pinos de Fibra de Vidro, por possuírem módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, absorvem a tensão gerada durante a mastigação e protegem o remanescente radicular. Também apresentam alta adesão às resinas dentais e proporcionam boa estética, além de serem facilmente removíveis quando houver necessidade de retratamento pulpar e ainda são resistentes à corrosão (PRADO et al., 2014).

As vantagens dos Pinos de Fibra já foram comprovadas na literatura e, em comparação com os Pinos Pré-Fabricadas ou metálicas convencionais, podem reduzir a incidência de quebras de raiz. Em uma revisão sistemática comparando 997 artigos de 1945 a 2008, os pinos de fibra de vidro foram classificadas como significativamente melhores do que os de metal (MELO SÁ et al., 2010).

Esses retentores não requerem fase laboratorial, são de baixo custo e os profissionais de odontologia precisam de pouco tempo para manuseá-los. Possuem alta capacidade de absorção ao choque, resistência ao impacto e à fadiga, e amortecimento de vibração. Eles têm comportamento anisotrópico pois exibem diferentes propriedades físicas quando submetidas a cargas geradas por diferentes opções. Uma desvantagem é que alguns Pinos de Fibra de Vidro não possuem radiopacidade para seu uso (ARAÚJO et al., 2015).

488

Outra desvantagem do uso de Pinos de Fibra de Vidro é uma interação entre a composição do cimento endodôntico obturador e o cimento usado para instalar o pino, pois a união do eugenol presente em alguns cimentos endodônticos, causaria uma diminuição da resistência, assim como no trabalho da prótese (LANDA et al., 2016). Portanto, é muito importante observar e realizar com precisão as etapas de aplicação do cimento resinoso e de pré-tratamento do pino quando se utiliza o pino de fibra de vidro pós-tratamento endodôntico, pois as mesmas afetam diretamente na resistência e retenção do pino (SKUPIEN et al., 2015).

A técnica de uso dos pinos é mais eficaz em dentes com maior perda por se tratar de um retentor personalizado com módulo de elasticidade próximo ao da dentina. Além de diminuir o risco de fraturas irreversíveis, também pode reduzir a linha do cimento e ser mais bem adaptada (GUIOTTI et al., 2014).

Uma recente investigação, relatou que o Pino de Fibra tem maior tensão na área do cervical do dente, embora a tensão ao longo da estrutura dentária seja menor em dentes com remanescente coronário (LEMOS et al., 2016). Da mesma forma, outro estudo também relatou que, em comparação com dentes reparados com pinos de fibra de vidro, os

dentes com núcleos de metal têm uma taxa de fratura radicular de 80% e os pinos de fibra de vidro são mais resistentes a qualquer tipo de fratura (ALHARBI et al., 2014).

Outro fator a ser observado é a altura da férula, que tem sido apontada como um fator que contribui com a maior obtenção de resistência do elemento dentário, e que quanto maior sua altura, maior a resistência do dente. O dente com ausência de férula (omm) tem a menor resistência à fratura, enquanto o dente com férula de 3 mm apresenta melhor desempenho e maior resistência. Ressalta-se que cada milímetro a mais leva a um aumento da resistência, e o comprimento da férula interfere na resistência final da restauração (KAR et al., 2017).

A CIMENTAÇÃO DOS PINOS INTRARRADICULARES

489

Os cimentos dentários são projetados para reter restaurações indiretas, como pinos e peças protéticas, que encontram-se em uma posição estável ou durável no meio bucal, mesmo que o material usado na restauração seja de metal. Por sua vez, existem três mecanismos de retenção, os quais se caracterizam por: químico, mecânico (retenção por atrito) e micromecânico (superfície híbridizada) (SILVA, 2021). O propósito da cimentação é fixar o pino no canal, a fim de que o mesmo suporte as cargas de mordida, principalmente a força de tração. Além disso, o agente cimentante reduz a chance de infiltração da borda, isolando o periápice da contaminação bacteriana e promove também o vedamento da interface pino-dentina (MEZZOMO, 2012).

Sobre os cimentos definitivos, eles têm a função de reter permanentemente os pinos intrarradiculares. É possível encontrar no mercado diversos tipos de cimentos odontológicos com razoável qualidade clínica. Entre eles, podemos encontrar o cimento de fosfato de zinco, o cimento de ionômero de vidro convencional, o cimento de ionômero de vidro modificado por resina e, o cimento resinoso adesivo (SILVA, 2021).

O desempenho clínico aceitável do cimento dentário requer resistência suficiente ao ambiente oral, uma ligação firme por meio de retenção mecânica e adesão, alta resistência à tração, aceitação biológica pelo substrato, e propriedades de manipulação com tempo de trabalho e tempo de presa apropriado (PEREIRA, et al., 2011).

2.4 Tipos de Cimentos para Retentores Intrarradiculares

O cimento de fosfato de zinco, entre muitos cimentos, é o mais conhecido e popular, por ser utilizado há muito tempo e com constância em laboratórios e para pesquisas clínicas, pois possui bom desempenho clínico e por estar muito tempo no mercado tem sido utilizado como referência em pesquisas comparativas na área de odontologia (SILVA, 2021).

O baixo pH inicial (3,5) limita seu uso em cavidades profundas, principalmente na ausência de uma base protetora. Porém, em apenas 24 horas após a inserção na cavidade ou cimentação, seu pH está próximo do neutro. Além de ser fácil de operar e possuir alta resistência a compressão (MEZZOMO, 2012). Mas, possui também aspectos negativos em seu uso, como a irritação pulpar, e ausência de ação antibacteriana, falta de adesão e alta solubilidade. Apesar destes aspectos negativos, ele continua sendo uma ótima solução para reter coroas totais (SILVA, 2021).

A retenção dos pinos intrarradiculares de metal cimentados com cimento de fosfato de zinco (um material não adesivo) depende em grande parte da forma geometria correta do preparo da raiz do dente para facilitar a retenção de fricção do pino a ser inserido (PEREIRA, et al., 2011).

Deve ser espantado, adicionando-se pequenos incrementos de pó, ao líquido para diminuir a acidez, por um período de 1 minuto e 30 segundos. Logo após deve-se comprimir a espátula contra a mistura para calcar o pó, e conter suas partículas, tornando-o o mais afinado possível. A adequada consistência permitirá uma excelente resistência e o completo assentamento da restauração logo depois da mistura, com pressão constante durante 3 a 5 minutos, até que aconteça a presa inicial. É muito importante seguir corretamente as instruções do fabricante quanto a proporção, manipulação e armazenagem do produto em ambiente escuro e resfriado, respeitando o prazo de validade, para que assim o material consiga preservar suas propriedades químicas e físicas (PEREIRA, et al., 2011).

O cimento de ionômero de vidro convencional, foi introduzido no mercado odontológico como um cimento resistente. Suas principais características é poder aderir quimicamente ao esmalte e à dentina, liberar e reincorporar o flúor, combinando cimento

policarboxilato de zinco e cimento de silicato. O tempo total de presa do cimento de ionômero de vidro tradicional é de 24 horas, e após sua maturação, o cimento torna-se não resinoso e é mais resistente à desintegração e solubilidade (SILVA, 2021).

Tem sido usado como um substituto para a fixação dos pinos intrarradiculares. Essa indicação se deve a sua biocompatibilidade, e a capacidade de liberar íons de flúor e um bom coeficiente de expansão térmica (HIROTA et al., 1991).

Os cimentos de ionômero de vidro convencionais possuem potencial para inibir a cárie dentária devido à liberação de fluoreto, que é um coeficiente de expansão térmica semelhante ao da estrutura do dente, e que pode aderir se quimicamente ao esmalte e à dentina. Lamentavelmente, esse modelo de material tem pouca resistência tênsil e é vulnerável à umidade nos estágios iniciais do processo de cura (MEZZOMO, 2012).

O cimento de ionômero de vidro modificado por resina é projetado para aumentar a resistência do cimento e reduzir sua solubilidade. Afim de que isso acontecesse, foi adicionado monômero resinosos ao cimento de ionômero de vidro convencional, e assim gerou uma nova categoria de agente cimentante (SILVA, 2021).

No final da década de 1980, surgiu um produto híbrido produzido do cimento de ionômero de vidro e composto de resina, foi titulado de "cimento de ionômero de vidro modificado por resina". Este material tem maior resistência compreensivas e diametral tênsil que o fosfato de zinco e determinados ionômeros de vidro convencionais. Uma desvantagem é a hidroflicidade produzida pela formação de poli [hidroxietil metacrilato] durante a reação de cura, resultando em maior absorção de água e aumento de umidade (MEZZOMO, 2012).

O CIVMR é um novo tipo de cimento, e é considerado um cimento híbrido de dupla cura, porque durante a fase de presa, ocorre uma reação ácido-base, que provem do cimento de ionômero convencional, e ocorre também, a denominada polimerização ativada quimicamente ou por luz, e que neste caso torna-se uma característica típica dos cimentos resinosos (SILVA, 2021).

Estão se tornando cada vez mais populares na cimentação de coroas totais. Porém, devido à absorção de água e expansão higroscópica, fica claro que o cimento irá expandir

em volume, o que fará com que a coroa de cerâmica possa fraturar em um curto período de tempo após a cimentação. Por ter a capacidade de fraturar uma coroa cerâmica, essa expansão pode fazer com que a raiz do dente venha a fraturar verticalmente, se for usado para a fixação do pino (MEZZOMO, 2012).

Uma das vantagens desse cimento é o modo de polimerização dual, que é quimicamente ativado e por foto, mas também por apresentar maior liberação de flúor e maiores valores de resistência flexural do que os cimentos ionoméricos convencionais, além de ser de fácil manuseio (SILVA, 2021).

Por sua vez, o cimento resinoso adesivo é de grande importância para o meio odontológico, pois pode aderir à estrutura dentária e à restauração. Por exemplo, pode-se mencionar que hoje em dia os pinos intrarradiculares estéticos são comumente usados para aderir a substratos dentais justamente por causa do uso de cimentos resinosos adesivos (SILVA, 2021).

É importante entender o sistema adesivo e sua interação com o cimento resinoso. Embora existam muitas maneiras de classificar os sistemas adesivos, como por ordem cronológica (gerações), tipo de solvente (acetona, etanol, água ou uma combinação entre eles) e forma de tratamento de smearlayer (remoção total ou parcial), as tendências atuais são usadas para classificar com base em estratégias adesivas, incluindo produtos existentes e produtos que podem eventualmente ser lançados. Portanto, os adesivos atuais podem ser classificados como adesivos convencionais e adesivos autocondicionantes (PEREIRA, et al., 2011).

Dada a ampla utilização de uma combinação de sistemas adesivos simplificados e cimentos resinosos de polimerização dual ou química para reter restaurações indiretas, é conveniente identificar quais mecanismos são envolvidos na união desses materiais e, portando vir a estabelecer procedimentos técnicos para minimizar a incompatibilidade e a consequente permeabilidade, o que pode de alguma forma melhorar o prognóstico do tratamento restaurador final (PEREIRA, et al., 2011).

O cimento adesivo utilizado para a cimentação do pino estéticos permite uma integração íntima das estruturas dentárias, permitindo uma interação física-química entre

o cimento e a dentina que promove adesão e retenção. O cimento resinoso e o adesivo podem transferir de forma mais eficaz a tensão entre o pino e a estrutura radicular (MEZZOMO, 2012).

2.5 Protocolo Clínico da Instalação do Pino

Seguindo o protocolo estabelecido por Muniz (2010), deve-se respeitar as seguintes etapas:

- Seleção do pino: A seleção do pino é realizada com a sobreposição do mesmo sobre a radiografia e a escolha do tamanho fundamenta-se na preservação de cerca de 4 milímetros de guta-percha e o diâmetro deve ser o mais próximo da luz do canal, o que ocasiona um desgaste mínimo de dentina radicular e utilização de menor quantidade de cimento resinoso para a fixação do mesmo.
- Desobstrução do canal radicular: Deve-se medir o dente, através da radiografia, desde a porção coronária até o final da obturação do canal e determinar previamente a quantidade de guta-percha que deverá ser removida, o pino deverá abranger $\frac{2}{3}$ do comprimento do remanescente dental ou abranger o preenchimento de tamanho maior ou igual que a coroa dental, e manter de 3 a 5mm do material obturador. Após realizado isolamento absoluto, inicia-se a desobstrução do canal radicular com brocas Gates-Glidden ou de Largo números 1,2 e 3, o canal deverá ser irrigado com uma solução irrigadora, que pode ser o álcool.
- Otimização da anatomia endodôntica: Uso sequencial das brocas do kit, iniciando-se com as brocas de calibre menor até chegar o diâmetro compatível com o pino selecionado.
- Corte e preparo do pino: Realiza-se a medição na radiografia e também no dente, deve-se utilizar marcação de 2mm abaixo da referência incisal, o corte deve ser executado com broca diamantada com refrigeração, rotacionando o pino até que seja totalmente cortado. Após o corte, deve ser limpo com álcool para retirar a gordura da exterioridade e aplicar o silano, após 60 segundos aplicar um leve jato de ar.
- Cimentação adesiva: Inicia-se irrigando o canal radicular com o álcool e secando com cones de papel absorvente, aplica-se então o ácido fosfórico por um período de 20 segundos, depois lava-se o canal e seca-se com cones de papel absorvente. A cimentação adesiva é realizada com adesivos e cimentos duais, pois aumentam o grau de conversão de monômeros em polímeros e promovem melhor estabilização do pino logo após a cimentação. A aplicação do adesivo dual é realizada em toda a área condicionada com auxílio de um microaplicador e após 20s remove-se o excesso de adesivo com cones de papel absorvente e então fopolimerizado por 40s.

A aplicação do cimento resinoso deve ser realizada com cautela, seguindo os seguintes passos:

- Utilizar cor mais translúcida do cimento para facilitar a polimerização;
- Desligar a luz do refletor e respeitar o tempo de trabalho dos materiais para reduzir a possibilidade de cura precoce;
- Utilizar cimentos de corpo duplo e ponteiros de automistura para reduzir o risco de prejudicar o tempo de trabalho do material.
- Levar o cimento manipulado até a entrada do canal e com auxílio de broca lentulo introduzir no interior do canal radicular e então posicionar o pino, remover o excesso de cimento e fotopolimerizar durante 2 minutos (MUNIZ, 2010; LEAL, 2018).

2.6 A Resistência a Fratura dos Dentes Reconstruídos com Pinos Pré-Fabricados de Fibra de Vidro

Pesquisas avaliaram 4 fatores aparentemente associados a resistência a extrusão dos retentores intrarradiculares. Foram avaliados in vitro: o cimento, o formato (rosqueáveis, cônicos lisos e paralelos rugosos), o diâmetro (0,060” e 0,070”), e o comprimento (5,0 e 8,0 mm). Comprovam que pinos paralelos, rugosos, e longos alcançaram melhores resultados. Essas pesquisas analisaram também a retenção e distribuição de stress de pinos pré-fabricados. Consumaram que quanto mais profundo e largo o pino, mais retenção apresentará, porém, esse aumento na retenção gera um risco maior de fratura da estrutura do dente. E que pinos fundidos em formato cônico apresentam uma menor retenção e uma alta concentração de esforço na porção coronária (NEDER, 2012).

494

Estudos realizados, aprofundaram as pesquisas sobre dentes tratados endodonticamente e restaurados por diversas técnicas e classificaram a resistência e o modo de fratura. Estes dentes foram submetidos a forças compressivas até que fraturassem. Nas amostras, todas obtiveram modos de fratura similar não independentemente do método restaurador empregado. De acordo com os resultados obtidos os autores constataram que a preparação do espaço para pino enfraquece o dente endodonticamente tratado (NEDER, 2012).

Uma pesquisa classificou a resistência de dentes endodonticamente tratados assemelhando os efeitos dos procedimentos endodônticos e restauradores na dureza dos dentes. Notaram uma redução de 5% na dureza dental gerada pela cirurgia de acesso, e de 60% em decorrer da confecção de uma cavidade méso-ocluso-distal, que acarreta na perda da crista marginal (NEDER, 2012).

Um outro estudo realizado avaliou a necessidade de 2 mm de remanescente dental sadio abaixo do nível do núcleo, existindo necessidade da realização de aumento de coroa clínica nos casos onde não constatarem esta condição. Usando como base valores médios de comprimento de raízes e coroas, determinaram uma proporção coroa/raiz exemplar para cada grupo de dentes (incisivos, caninos, pré-molares e molares). A partir desses dados, foi executada uma tabela de consulta, a qual possibilita identificar se o dente é ou não restaurável. Entre os parâmetros definidos para a reconstrução de uma coroa, salienta a necessidade de uma distância mínima de 4 mm entre a crista alveolar e a margem do preparo (ASSIF et al., 1991).

Foram classificados os tipos de falhas relacionadas ao insucesso dos retentores metálicos fundidos e pré-fabricados em pacientes reabilitados. Procederam um estudo clínico retrospectivo de 04 a 05 anos em 638 pacientes, os quais receberam 788 pinos fundidos ou pré-fabricados. Os autores constataram, durante o período de preservação, que as falhas mais pertinentes foram: deslocamento, fratura do pino e fratura do dente. Consumaram que as causas mais frequentes de insucesso nas próteses fixas ocorreram com os núcleos metálicos fundidos, e que frequentemente, resultaram em consequências fatais. Os pinos pré-fabricados apresentaram uma taxa de insucesso de 8,0% enquanto os pinos metálicos fundidos de 15,0%. Dentre as falhas encontradas, a perda de retenção foi a mais frequente, entretanto a mais séria foi a fratura de raiz, a qual resultou na perda do elemento dentário (TORBJÖRNER et al., 1995)

A escolha da melhor solução restauradora para dentes tratados endodonticamente, em muitos casos, não é uma questão de fácil resolução para o cirurgião-dentista. Os dentes despulpados estão mais susceptíveis à fratura em relação ao dente sadio (BURKE et al., 1992), tanto por fatores mecânicos (a perda de estrutura, rompimento do teto da câmara pulpar) como por fatores biológicos (alteração nas propriedades físicas da dentina) (TAKAHASHI et al., 2001).

Devido a cáries, fraturas, acesso pulpar incorreto, substituição da restauração ou reabsorção interna, os dentes ficam com destruições extensas e por isso são submetidos ao tratamento endodôntico, muitas vezes resultando na necessidade do uso de pinos

intrarradiculares para fornecer retenção a restauração final (FERRARI et al., 2000). As restaurações protéticas com proteção de cúspide são consideradas a melhor indicação para dentes posteriores tratados endodonticamente (HOOB et al., 1991), promovendo a proteção do remanescente dentário, bem como o restabelecimento de sua forma e função, já que existe uma redistribuição de cargas, minimizando o efeito de cunha (TAKAHASHI et al., 2001).

Ao longo dos anos, a composição do material usado para retentores intrarradiculares mudou, de materiais com alto módulo de elasticidade (como ouro, aço inoxidável e dióxido de zircônio) para materiais com propriedades mecânicas mais semelhantes à dentina, como resina composta e fibra de carbono. Relacionado a esse fato está o desenvolvimento da odontologia estética, e com isso novos pinos surgiram no mercado, como os pinos feitos de fibra de quartzo, fibra de carbono revestida com quartzo e fibra de vidro (SILVA, 2021).

496

É sabido que o estresse mastigatório sobre raízes tratadas endodonticamente, e principalmente em dentes que possuem núcleos intrarradiculares, pode proporcionar riscos de fratura. Nesse sentido, afirma-se que o Pino de Fibra de Vidro, por possuir um módulo de elasticidade muito próximo ao da estrutura dentária, diminui essa força mastigatória, haja vista que distribui de forma semelhante em toda estrutura da raiz (MARCHIONATTI et al., 2017).

Outra característica destaque para esse tipo de retentor é a adesividade. Esta capacidade é quase que exclusivo aos Pinos de Fibra de Vidro quando comparados a outros núcleos. Essa propriedade é propiciada pela presença de materiais resinosos em sua composição, e essa característica induz, também, um menor desgaste dentário, preservando dentina radicular e remanescente dentário (LEAL, 2018).

A utilização dos Pinos de Fibra de Vidro é altamente difundida, principalmente pela estética. Esse fato é de suma importância nos procedimentos restauradores nos dias atuais, haja vista a alta percepção estética dos indivíduos. A composição dos Pinos de Fibra de Vidro (PFV), favorece a passagem de luz favorecendo uma estética mais agradável frente a diversos materiais utilizados na confecção de outros tipos de núcleos, e também,

favorece a transmissão de luz durante a fotopolimerização dos cimentos resinosos (LEAL, 2018).

A utilização dos Pino de Fibra Vidro (PFV) proporciona um tempo clínico reduzido, Essa redução se deve pelo fato do PFV dispensar fase laboratorial e moldagem, além de possibilitar uma cimentação em sessão única. Considera, ainda, que além da redução de tempo clínico a utilização desse tipo de pino reduz custos (LEAL, 2018).

Os pinos de fibra de vidro apresentam rigidez semelhante à dentina, absorvendo, assim, as tensões geradas pelas forças mastigatórias e protegendo o remanescente radicular, pois possibilitam a construção de uma unidade mecanicamente homogênea (ASMUSSEN et al., 2005).

Restaurar dentes endodonticamente tratados sempre foi um desafio para os cirurgiões dentistas e pesquisadores porque muitas vezes a estrutura coronária apresenta uma extensão significativamente danificada. Apesar disso, há relatos de que o retentor intrarradicular tem sido usado desde o século 18. O trabalho de Fauchard em 1728 usou um pino de madeira no interior do remanescente radicular. Supondo que quando a madeira entrasse em contato com a umidade da cavidade bucal, ela se expandiria fornecendo firmeza para a estrutura (PRADO, 2014).

A evolução desse tratamento leva a crer que, além de restaurar as funções estéticas, a odontologia restauradora também precisa se atentar para a proteção do remanescente residual em relação a fraturas, o que deve ser planejado, pois os dentes tratados endodonticamente são sujeitos a consideráveis perda da intracoronária e intrarradicular, entre outras. Também é mais suscetível a comprometer estruturas de reforço dentário, como cristas marginais, pontes de esmalte e o teto da cavidade pulpar (MENDONÇA et al., 2017).

A duração da vida do dente está relacionada à estrutura do remanescente e à eficiência do procedimento restaurador, portanto a escolha correta deste procedimento é muito importante. Restaurações de resina composta são utilizadas por serem um método menos invasivo, mas para ter maior resistência à fratura, pinos de fibra de vidro foram

inseridos no mercado porque além de boa estética, também apresentam alta resistência ao impacto e maior resistência à fadiga (AMIZIC et al., 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os pinos de fibra de vidro são utilizados para fornecer ancoragem à restauração coronária, permitindo a reposição da forma e função do elemento dentário. A utilização dos pinos como retentores intrarradiculares vem sendo cada vez mais apresentada, visto que é um material com características mecânicas e estéticas idênticas ao remanescente dentário e além de apresentar biocompatibilidade, exige menor tempo clínico para o operador, e ainda conta com um melhor custo benefício comparado aos outros materiais disponíveis no mercado.

A revisão demonstrou quanto ao desempenho clínico dos pinos de fibra de vidro, que apesar do desgaste promovido pelo tratamento endodôntico, é importante conhecer as características do material a ser utilizado, bem como uma correta análise do remanescente coronário e as características gerais do elemento dentário como sua posição e função na arcada, são cruciais para a obtenção do sucesso no uso desses retentores, pois influencia diretamente na seleção do pino. Estudos recentes vêm demonstrando que a resistência a fratura dos pinos de fibra de vidro é cada vez maior. Qualquer falha na execução da sequência operatória pode ocasionar insucessos, diante disso é necessário observar e seguir todas as etapas clínicas de forma minuciosa.

498

REFERÊNCIAS

Akgungor G, Akkayan B. Influence of dentin bonding agents and polymerization modes on the bond strength between translucent fiber posts and three dentin regions within a post space. *J Prosthet Dent.* 2006 May;95(5):368-78.

Alharbi FA. et al. Fracture resistance and failure mode of fatigued endodontically treated teeth restored with fiber-reinforced resin posts and metallic posts in vitro. *Dental Traumatology*, v. 30, n. 4, p. 317-325, 2014.

- Amizic IP, Baraba A. Esthetic Intracanal Posts. *Acta stomatol Croat.* v. 1, n.50, p. 143-150, 2016.
- Araújo GS. et al. Fracture Resistance of Simulated Immature Teeth after Different Intraradicular Treatments. *Brazilian Dental Journal.* v. 3, n. 3, p. 211-215, 2015.
- Asmussen E, Peutzfeldt A, Sahafi A. Finite element analysis of stresses in endodontically treated, dowel restored teeth. *J Prosthet Dent.* 2005; 94(4):321-329.
- Assif D, Pilo R, Marshak B. Restoring teeth following crown lengthening procedures. *J Prosthet Dent.* 1991; 65(1): 62-4.
- Burke FJT. Tooth fracture in vivo and in vitro. *J Dent,* v. 20, n. 3, p. 131-139, June 1992.
- Carrilho MRO. *et al.* In vivo preservation of the hybrid layer by chlorhexidine. *J Dent Res.* 2007;86(6):529-33.
- Cohen BI. *et al.* Fracture strengths of three core restorative materials supported with or without a pre-fabricated split-shank post. *J.prosth. Dent.,* v.83, n.6, p.560-4, 1997.
- Cohen S, Burns R. *Pathways of the pulp.* St Louis: Mosby; 1994.
- FERRARI M, VICHI A, GARCÍAGODOY F. Clinical evaluation of fiber-reinforced epoxy resin posts and cast post and core. *Am. J. Dent.,* San Antonio, v. 13, p.15B-18B, May 2000.
- Garcia LFM, Caldeira CL. Avaliação da resistência à fratura vertical de dentes tratados endodonticamente com diferentes materiais obturadores. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo* 2010; 22(2): 104-110, mai-ago.
- Guiotti FA. et al. Visão contemporânea sobre pinos anatômicos. *Archives of Health Investigation,* v. 3, n. 2, p. 64-73, 2014.
- Hood JAA. Biomechanics of the intact, prepared and restored tooth: some clinical implications. *Int Dent J,* v. 41, n. 1, p. 25-32, Feb. 1991.
- Kar S. et al. Effect of Different Ferrule Length on Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth: An In vitro Study. *Journal of Clinical & Diagnostic Research,* v. 11, n. 4, p. 49-52, 2017.
- Landa FV. et al. Bond strength of glass fiber posts submitted to different luting protocols. *Journal of Dental Science,* v. 31, n. 2, p. 77-82, 2016.

- Leal GS. et al. Características do pino de fibra de vidro e aplicações clínicas: uma revisão da literatura. *Id on Line Rev.Mult. Psic.*, 2018, vol.12, n.42, Supl. 1, p. 14-26.
- Lemos CAA. et al. Influência do tipo de retentor e diferentes ligas metálicas para dentes sem remanescente coronário. *Archives of Health Investigation*, v. 5, n. 1, p. 235, 2016.
- Leonardo RT, Leonardo MR. Aspectos atuais do tratamento da infecção endodôntica. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.* vol.66 no.3 Sao Paulo Jul./Set. 2012, p.2-12.
- Maia EA. *et al.* Tooth fragment reattachment: fundamentals of the technique and two case reports. *Quintessence Int* 2003;34(2):99-107.
- Marchionatti AME. *et al.* Influence of elastic modulus of intraradicular posts on the fracture load of roots restored with full crowns. *Revista de Odontologia da UNESP*, v.46, n.4, p.232-237. 2017.
- MarchionattiA AME. *et al.* Influence of elastic modulus of intraradicular posts on the fracture load of roots restored with full crowns. *Revista de Odontologia da UNESP*, v.46, n.4, p.232-237. São Paulo – SP, 2017.
- Marques JN. et al. Análise comparativa da resistência de união de um cimento convencional e um cimento autoadesivo após diferentes tratamentos na superfície de pinos de fibra de vidro. *Rev Odontol UNESP*. 2016;45(2):121-126.
- Martinho FC. et al. Comparison of different pretreatment protocols on the bond strength of glass fiber post using self-etching adhesive. *J Endod.* 2015;Jan;41(1):83-7.
- Mazaro JVQ. *et al.* Factors determining of intraradicular post selection. *Rev Odontol UNESP*. 2006; 35(4): 223-231.
- Mazaro JVQ. *et al.* Factors determining of intraradicular post selection. *Rev Odontol UNESP*. 2006; 35(4): 223-231.
- Melo Sá TC. et al. Pinos estéticos: qual o melhor sistema? *Arqu bras odontol* 2010;6(3):179-84.
- Mendonça CG. *et al.* Radiographic analysis of 1000 cast posts in Sergipe state, Brazil. *Rev Odontol UNESP*. 2017 Sept-Oct; 46(5): 255-260.
- Mezzomo et al., *Reabilitação Oral Contemporânea*. 2012. p.110-567.

Minguini ME. *et al.* Estudo clínico de pinos intrarradiculares diretos e indiretos em região anterior. *Revista Uningá Review* 2014 20(1): 15-20.

Morgano SM. Restoration of pulpless teeth: application of traditional principles in present and future contexts. *J. prosth. Dent.*, v.75, n.4, p.375-80, Apr. 1996.

Muniz L. Pinos de fibra: técnicas de preparo e cimentação. *Revista Brasil Dentistry Clínica*, 2010.

Murchison DF. *et al.* Incisal edge reattachment: indications for use and clinical technique. *Br Dent J* 1999; 186(12):614-9.

Neder ACC. Resistencia a fratura de dentes restaurados com retentores intrarradiculares. *Revisão da literatura*. 2012, p. 12-40.

Pegoraro LF. *Fundamentos da prótese fixa*. Arte Médicas. São Paulo – SP, 2014.

Pereira JR. Retentores intrarradiculares. In: *Pinos pré-fabricados não metálicos*. São Paulo: Artes Médicas, p.133-154. 2011.

Prado MAA. *et al.* Retentores Intrarradiculares: Revisão da Literatura. *UNOPAR CientCiêncBiol Saúde* 2014;16(1):51-5.

SÁ TCM. *et al.* Pinos estéticos: qual o melhor sistema? *Arquivo Brasileiro de Odontologia*, v.6, n.3, p.179-84. São Paulo – SP, 2010.

Santos Filho PCF *et al.* Influence of Ferrule, Post System, and Length on Stress Distribution of Weakened Root-filled Teeth. *J Endod.* 2014 Nov;40(11).

Scarpati AOEK. Resistencia à fratura de técnicas de colagem empregadas para restauração de dentes fraturados com e sem tratamento endodôntico. 2007, p.16-83.

Shillingburg HT. *et al.* *Fundamentals of fixed prosthodontics*. 3rd ed. Carol Stream, IL: Quintessence Publishing; 1997.

Silva RC. *Reabilitação Protética em canais amplamente destruídos utilizando retentores intrarradiculares. Uma revisão da literatura*. 2021. Disponível em <https://monografias.brasilecola.uol.com.br/medicina/reabilitacao-protetica-canais-amplamente-destruidos-utilizando-retentores-intrarradiculares.htm>

Skupien JA. *et al.* A systematic review of factors associated with the retention of glass fiber posts. *Brazilian Oral Research*, v. 29, n. 1, p. 1-8, 2015.

Sokol DJ. Effective use of durrent core and post concepts. J Prosthet Dent 1984. 52 (2):231-234.

Souza LC. *et al.* Resistência de união de pinos de fibra de vidro à dentina em diferentes regiões do canal radicular. RGO. 2011 Mar;59(1): 51-58.

Takahashi CU, De Cara AA, Contin I. Resistência à fratura de restaurações diretas com cobertura de cúspi- de em pré-molares superiores endodonticamente tratados. Pesqui Odontol Bras, v. 15, n. 3, p. 247-251, jul./set. 2001.

Torbjörner A, Karlsson S, Ödman PA. Survival rate and failure characteristics for two posts design. J Prosthet Dent. 1995; 73(5): 439- 44.

Wadhvani CP. A single visit, multidisciplinary approach to the management of traumatic tooth crown fracture. Br Dent J 2000;188(11):593-8.