

**PRINCIPAIS MOTIVOS DE FALHAS NA UTILIZAÇÃO
DE PINOS INTRA-RADICULARES EM FIBRA DE VIDRO EM DENTES COM
DESTRUIÇÃO CORONÁRIA - REVISÃO DE LITERATURA
MAIN REASONS FOR FAILURE IN THE USE OF FIBERGLASS ROOT PINS IN
TEETH WITH CORONARY DESTRUCTION - LITERATURE REVIEW**

João Paulo de Souza Pereira

Yago Augusto Rodrigues de Mello

Graduandos do Curso de Odontologia do Centro Universitário São José.

Orientador

Doutorando em Saúde Pública e Ambiental e Mestre em Prótese Dentária Professor
Luiz Otávio Ribeiro Garcia.

RESUMO

As falhas na utilização de pinos intra-radiculares em fibra de vidro podem ocorrer devido a diversos fatores, desde problemas na anatomia radicular até questões relacionadas à adesão intra-radicular e à interface cimento-dentina. A técnica de individualização do pino, ou reembasamento com resina composta, surge como uma abordagem promissora para minimizar essas falhas, proporcionando melhor retenção mecânica e reduzindo a espessura da camada de cimento. Além disso, a seleção adequada de materiais e o controle cuidadoso do processo de cimentação são essenciais para garantir o sucesso do tratamento. Foram selecionados trabalhos relevantes com até quinze anos de publicação, priorizando aqueles mais citados na comunidade acadêmica. Ainda há espaço para pesquisas futuras visando uma melhor compreensão dos materiais e protocolos mais eficazes para a utilização desses pinos, visando resultados odontológicos bem-sucedidos e duradouros.

Palavras-chave: Pinos dentários, Camada híbrida dentina e Técnica para retentor intra-radicular.

ABSTRACT

Failures in the use of intra-radicular fiberglass pins can occur due to several factors, from problems in the root anatomy to issues related to intra-radicular adhesion and the cement-dentin interface. The technique of individualizing pins, or relining with composite resin, appears as a promising approach to minimize these failures, providing better mechanical retention and reducing the thickness of the cement layer. Furthermore, the appropriate selection of materials and careful control of the cementation process are essential to ensure the treatment's success. Relevant works with up to fifteen years of publication were selected, prioritizing those most cited in the academic community. There is still room for future research to better understand the most effective materials and protocols for using these pins, aiming for successful and long-lasting dental results.

Keywords: Dental pins, Dentine hybrid layer and Technique for intra-radicular retainer.

I. INTRODUÇÃO

O uso de pinos intra-radulares em fibra de vidro é uma técnica muito utilizada na reabilitação de dentes com destruição coronária significativa. Eles desempenham um papel crucial ao proporcionar suporte estrutural para restaurações protéticas, como coroas dentárias e extensas restaurações em casos em que a estrutura dental remanescente não é suficiente para suportar a restauração.

No entanto, apesar dos avanços tecnológicos e materiais inovadores, sua utilização ainda pode estar sujeita a uma série de possíveis falhas. Compreender os principais motivos que levam às falhas na utilização de pinos intra-radulares em fibra de vidro é essencial para os profissionais de odontologia aprimorarem suas práticas clínicas adotando protocolos para cada material específico, afim de otimizarem os resultados dos tratamentos e aumentarem a longevidade das restaurações.

O objetivo geral deste trabalho é realizar uma revisão de literatura abrangente e crítica sobre os principais motivos de falhas associados à utilização de pinos intra-radulares em fibra de vidro em dentes com destruição coronária. O estudo visa aprofundar o conhecimento sobre esse tema, identificar as principais causas de

insucesso e fornecer informações relevantes para a prática clínica odontológica, investigando os principais fatores clínicos que podem contribuir para falhas na utilização desses pinos como técnicas de preparo do canal radicular, cimentação e restauração, além de analisar as diferentes formas de tratamento da superfície de pinos intraradiculares de fibra de vidro para a melhor resistência de união aos cimentos resinosos, e assim, contribuir para o avanço do conhecimento na área odontológica, fornecendo uma revisão abrangente e atualizada.

A escolha deste tema é motivada por diversas razões. Primeira, o insucesso do tratamento odontológico não apenas afeta a saúde bucal dos pacientes, mas também sua qualidade de vida e autoestima. A falha de restaurações dentárias pode resultar em desconforto, dor e a necessidade de retratamento, o que pode ser dispendioso e frustrante para os pacientes.

Outra razão de significativa relevância para conduzir esta pesquisa reside no fato de que, além de causar a perda do trabalho de restauração ou protético, a falha pode também, no cenário mais adverso, vir acompanhada de uma perda catastrófica de estrutura dentária o que resulta na perda do elemento.

Neste contexto, esta revisão tem como objetivo explorar os principais motivos que podem levar a falhas na utilização desses dispositivos em dentes com destruição coronária, fornecendo uma visão ampla dos fatores envolvidos e destacando a importância de uma abordagem cuidadosa e criteriosa para alcançar resultados odontológicos bem sucedidos e duradouros.

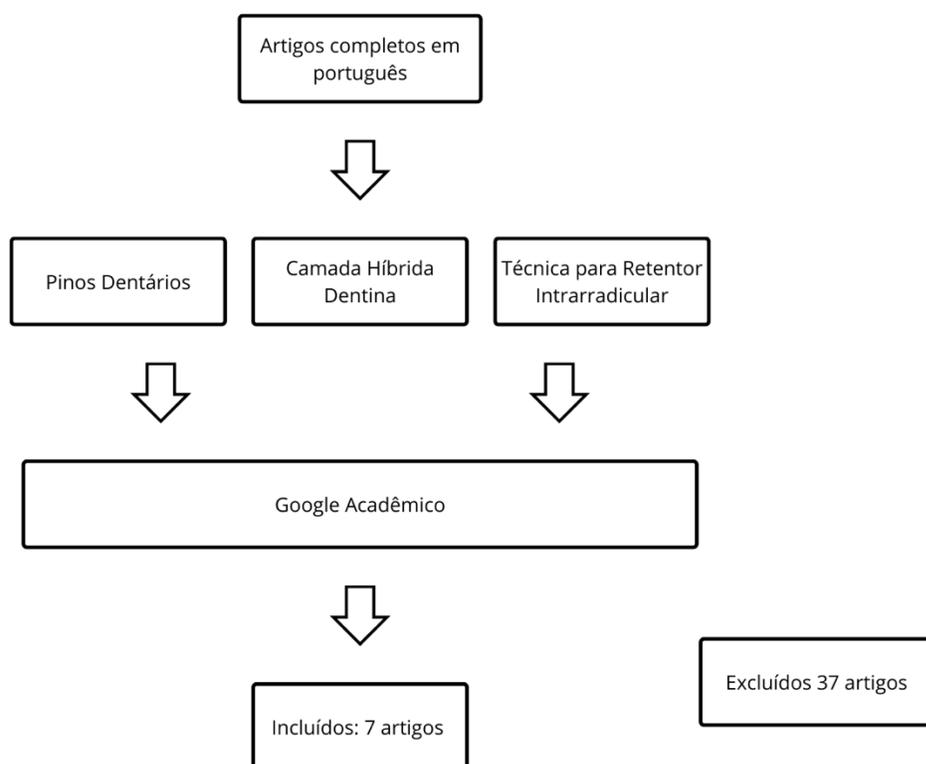
II. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia de pesquisa empregada baseou-se na utilização da ferramenta Google Acadêmico como uma plataforma-chave para a busca, seleção e análise de artigos científicos, além de livros atuais relacionados ao assunto.

Foi levado em consideração o critério temporal, filtrando trabalhos com até quinze anos de sua publicação, e também a pesquisa utilizou como filtro a preferência por artigos mais citados por outros trabalhos acadêmicos. A razão para esse enfoque está na suposição de que artigos frequentemente citados em outras pesquisas podem conter

informações valiosas e relevantes para a construção deste artigo. Portanto, a seleção de artigos mais citados funcionou como um mecanismo de triagem para identificar e selecionar estudos que tiveram impacto significativo na comunidade acadêmica.

O processo de seleção dos artigos envolveu a aplicação de palavras-chave relacionadas ao tema de pesquisa: “pinos dentários”, “camada híbrida dentina”, “técnica para retentor intrarradicular”, bem como a leitura dos resumos e, quando necessário, a análise dos textos completos. Isso permitiu uma abordagem criteriosa na coleta de informações relevantes para o desenvolvimento deste artigo.



III. REVISÃO DE LITERATURA

Nesta revisão de literatura, examinaremos as principais causas de falhas na utilização de pinos intra-radulares em fibra de vidro, com base em evidências e opiniões de autores de artigos relevantes. Onde (BARBOSA et al, 2016) aborda os princípios que regem o preparo de remanescentes radiculares para a utilização de pinos

intrarradiculares em fibra de vidro, onde o cirurgião dentista deve ter conhecimento sobre as propriedades físicas e estéticas dos materiais para fazer a melhor escolha para cada caso, enquanto (MARQUES et al, 2016) enfatiza que a principal falha na união de pinos de fibra de vidro ocorre na interface cimento/dentina por conta da complexidade e sensibilidade da técnica adesiva e de cimentação. Já (BASSOTTO et al, 2017) ressalta a importância da inserção do cimento resinoso autoadesivo no canal radicular, destacando o uso de instrumentos como o Centrix e o Lentulo, complementando, (IDO et al, 2011) demonstra a incompatibilidade de tipos de sistema adesivos com os cimentos resinoso e a permeabilidade dos sistemas adesivos simplificados.

O autor (OLIVEIRA et al, 2020) demonstra a necessidade de uma adaptação adequada do pino ao canal radicular para melhorar a sua retenção ao conduto radicular ,como também, (SOUZA et al, 2011) aborda as dificuldades associadas à contração de polimerização do cimento resinoso no interior do canal radicular. Da mesma forma (MUNIZ et al, 2011) enfatiza ser crucial atentar para o comprimento adequado dos pinos, especialmente nos dentes anteriores e ainda demonstra a importância de utilizar pinos com dupla conicidade reforçados.

(BARATIERI et al, 2013) demonstra os critérios mínimos necessários para o preparo dental em dentes que receberão pinos intrarradiculares enquanto (LUZ, 2015) apresenta uma revisão sistemática e meta-análise sobre os efeitos da férula em dentes tratados endodonticamente, da mesma forma, (PEGORARO et al, 2013) demonstra a importância da presença do efeito tipo férula para o sucesso da prótese a longo prazo.

III.1 ANATOMIA RADICULAR

A anatomia radicular pode, em alguns casos, dependendo da sua forma, espessura e comprimento, ser um impeditivo na utilização dos pinos intra-radiculares em fibra de vidro e possivelmente representa um dos maiores motivos para as falhas na utilização destes retentores intra-radiculares, a falha acontece quando o cirurgião-dentista deixa de observar no remanescente radicular os critérios mínimos necessários para o sucesso do tratamento, incluindo, o pino se estender pelo menos por metade do comprimento da raiz suportada por tecido ósseo, preservar pelo menos de 3 a 4 mm de

material obturador endodôntico na região apical e uma relação de 1:1 entre a altura da coroa e o comprimento radicular do pino (BARATIERI et al, 2013).

Quanto a forma da raiz, deve ser observado criteriosamente a presença de dilacerações, e o quanto a raiz escolhida para receber o pino de fibra de vidro acompanha a direção das forças que serão exercidas sobre o dente. A forma do pino deve seguir o contorno anatômico do canal radicular, tanto vertical como transversalmente, evitando perfurações, bem como movimentos rotacionais do mesmo. Quanto a espessura, sabe-se que o preparo de um dente para a instalação de um pino requer a remoção de estrutura dental adicional, o que provavelmente enfraquece o dente (BARBOSA et al, 2016), portanto, deve ser analisado criteriosamente, antes do tratamento, a espessura radicular ao longo de toda a raiz, observando se a espessura acompanha o formato do pino a ser escolhido mantendo a proporção 1:1 de diâmetro do pino em relação à espessura das paredes radiculares em volta do pino, por isso, evolutivamente, foi adotado e recomendado a utilização de pinos de fibra de vidro de dupla conicidade, reduzindo o diâmetro da ponta mais apical dos pinos, fazendo com que o formato do pino acompanhe toda a extensão da raiz do dente (MARQUES et al, 2016).

Figura 1 – Adaptação do pino de dupla conicidade



Fonte: **Reabilitação estética em dentes tratados endodonticamente** (MUNIZ, 2015).

Quanto ao comprimento da raiz, ela deve ter o comprimento suficiente para manter um selamento apical de 3 a 5 mm para evitar contaminação, obter um pino que tenha comprimento de 2/3 do comprimento total ou a metade do suporte ósseo da raiz (BARBOSA et al, 2016).

Quanto ao comprimento do pino intra-radicular, ao analisar cada caso deve-se criteriosamente ser analisado se o pino alcançará tamanho suficiente dentro do canal radicular a ponto de que seu tamanho seja igual ou superior ao tamanho da coroa protética, de forma que o braço de resistência seja igual ou superior ao braço de alavanca afim de neutralizar as forças de tensão oblíquas ao longo eixo do dente impedindo a falha do pino seja pelo rompimento da interface cimento-dentina ou pela fratura do mesmo (MARQUES et al, 2016).

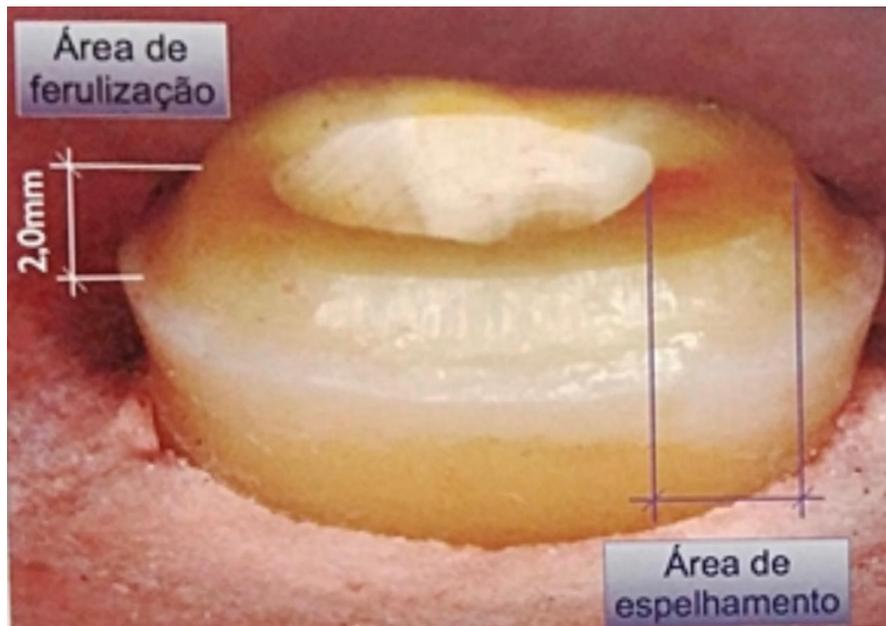
III.2 REMANESCENTE CORONÁRIO

Para aumentar a longevidade das restaurações em dentes com pinos intrarradiculares em fibra de vidro é essencial a existência de 1,5 a 2,5 mm de estrutura dental coronária, conhecida como “efeito férula” (BARATIERI et al, 2013). O remanescente melhora a forma de retenção e de resistência do preparo e diminui as tensões que se formam na interface dente/cimento/pino, pois atua absorvendo as tensões de forças que atuam sobre a coroa, diminuindo, portanto, a possibilidade de descimentação do pino (PEGORARO et al, 2013).

Estudos mostram que os dentes sem férula tem menor valor de resistência à fratura e que quanto maior for a férula maior será o efeito na resistência a fratura (LUZ, 2015).

Outro aspecto que diminui a possibilidade de falhas na utilização de pinos intrarradiculares é a presença de uma área de espelhamento ou “assentamento positivo”, que se trata de uma base plana onde o núcleo transfere as forças ao longo eixo do dente evitando o efeito cunha (MUNIZ et al, 2015).

Figura 2 – Área de ferulização e área de espelhamento



Fonte: **Reabilitação estética em dentes tratados endodonticamente**(MUNIZ, 2015).

III.3 ADAPTAÇÃO DO PINO

Outro fator importante e que aumenta consideravelmente a possibilidade de falha na utilização de pinos intra-radulares em fibra de vidro são os critérios de seleção do pino em relação ao formato e comprimento da raiz e a adaptação do pino dentro do canal radicular, pois, inicialmente acreditava-se que o cimento resinoso ao preencher os espaços determinados pela falta de adaptação do retentor seria suficiente para garantir a retenção e estabilização da reconstrução coronária, não importando a sua adaptação às paredes do canal radicular, contudo, a partir da divulgação de casos de deslocamentos dos pinos, principalmente em dentes com remanescente coronário inferior a 2 mm, percebeu-se a importância de melhorar o preenchimento do canal radicular a partir do uso de retentores que se adaptem às paredes do conduto, aumentando a sua retenção friccional, como ocorre nos núcleos metálicos fundidos. Isto se deve, em parte, porque os deslocamentos dos pinos podem ser explicados pela dificuldade de adesão na dentina intrarradicular, sensibilidade da técnica adesiva, baixa resistência coesiva e alta contração de polimerização dos cimentos resinosos, dificuldades estas potencializadas pelo alto fator de configuração cavitária do canal radicular (MUNIZ et al, 2011).

Sabendo que a cada dia cresce o uso de pinos de fibra de vidro e que o principal motivo de falha é a perda de retenção ao canal radicular, cresce também como escolha para contornar as dificuldades de adaptação ao canal radicular a individualização do pino intra-radicular em fibra com resina composta, que é realizado através da modelagem do conduto radicular com resina composta foto-ativada, melhorando a adaptação do pino às paredes do canal, reduzindo a quantidade de cimento necessária para a fixação, diminuindo também a possibilidade de formação de bolhas e falhas na camada de cimento, resultando em maiores valores de resistência de união pelo aumento do embricamento mecânico. Esta técnica é indicada em casos que a forma do canal radicular é elíptica, quando acidentalmente o canal é desgastado demasiadamente ou quando pinos metálicos fundidos perderem sua retenção e necessitem a sua substituição por pinos intrarradiculares em fibra de vidro, cujos preparos anteriores frequentemente se encontram amplos (OLIVEIRA et al, 2020).

III.4 ADESÃO INTRA-RADICULAR

A área mais sensível da técnica de cimentação de um pino intra-radicular é sabidamente o controle e otimização da adesão intra-radicular, por isso também é um dos grandes motivos de falha na sua utilização.

A adesão intra-radicular pode ser alterada e reduzida por vários fatores, entre eles estão o controle da umidade da dentina para a preservação das fibras colágenas e também a contração que todo material resinoso sofre na sua fase de polimerização. Afim de otimizar o tempo clínico e também a quantidade de etapas de aplicação do sistema adesivo, cada vez mais tem sido buscados os sistemas de aplicação simplificados, sejam adesivos que não necessitam condicionamento prévio da dentina, sejam adesivos que tenham primer e “bond” no mesmo frasco. Porém deve ser observado com muito critério a composição do adesivo e a composição do cimento resinoso afim de que um não interfira na eficácia do outro (MUNIZ et al, 2011).

É sabido que mesmo o adesivo e o cimento resinoso sejam fabricados pela mesma marca comercial, eles podem ser incompatíveis entre si de acordo com sua composição. A aplicação de sistemas adesivos convencionais de dois passos ou

adesivos autocondicionantes de um passo juntamente com a utilização de cimentos resinosos estão sujeitas a ocorrência de reações químicas adversas entre os componentes ácidos do adesivo simplificado e as aminas terciárias do cimento resinoso de presa química ou dual, e também pelo fato desses adesivos comportarem-se como membranas permeáveis após sua polimerização, impedindo um selamento hermético da dentina, comprometendo a união entre ambos (IDO et al, 2011).

Figura 3 – Exemplo de adesivo convencional de dois passos e adesivo autocondicionante de dois passos



Fonte: www.3m.com.br . Acesso em: 18/06/2024.

Além do controle da umidade, o sucesso da adesão intra-radicular também tem como aspecto complicador e sensível o alto fator de configuração cavitária, onde, pela contração de polimerização do cimento resinoso são exercidas forças, em todas as paredes internas do canal radicular com direção contrária à direção desejada (adesão). Essa impossibilidade de dissipação das tensões geradas por essa contração do cimento resinoso pode gerar a ruptura ou formação de fendas na interface de união, prejudicando a adesão (SOUZA et al,2011).

Para minimização destas forças e também, é de extrema importância a individualização do pino intra-radicular em fibra de vidro com resina composta para a camada de cimentação ser o mais fina possível, diminuindo ao máximo as forças

resultantes da contração de polimerização do cimento resinoso, diminuindo ao máximo, o risco de falhas na interface cimento-dentina (OLIVEIRA et al, 2020).

III.5 RESISTÊNCIA DE UNIÃO

III.5.1 CIMENTO- DENTINA

Sabe-se que a principal falha na união de pinos de fibra de vidro ocorre na interface cimento/dentina, pela complexidade e sensibilidade da técnica adesiva e de cimentação.

Mesmo com os diferentes tipos de cimentos resinosos demonstrarem alcançar valores de união muito próximos, conforme são incluídas inúmeras etapas no processo, maiores são as chances de erro da técnica durante a execução da mesma, por isso, a simplificação do protocolo de cimentação, com a utilização de cimentos autoadesivos, visa eliminar etapas críticas do processo de adesão, como a aplicação do ácido fosfórico, a lavagem com água, a secagem e a aplicação do sistema adesivo, e ainda permite a redução do tempo de atendimento. Outros fatores também estão associados a variação da resistência de união, como a qualidade e as características do substrato, incluindo seu conteúdo orgânico, as variações da estrutura tubular e a presença de movimentação de fluídos dentro dos túbulos dentinários (MARQUES et al, 2016).

Os materiais envolvidos no tratamento endodôntico também podem influenciar na qualidade da união pois além de alterarem a estrutura dental podem também alterar a constituição da dentina através do preparo e suas substâncias irrigadoras, e conseqüentemente, alteram a superfície de adesão. Outra substância que pode alterar a superfície de adesão é a utilização de materiais a base de eugenol, porém o tempo que a dentina fica em contato com a substância pode aumentar a impregnação na dentina, assim, tomando medidas preventivas e o controle do tempo entre a obturação do canal radicular e o preparo do pino, podemos diminuir as chances de falha na interface adesiva pela presença do eugenol (MUNIZ et al, 2011).

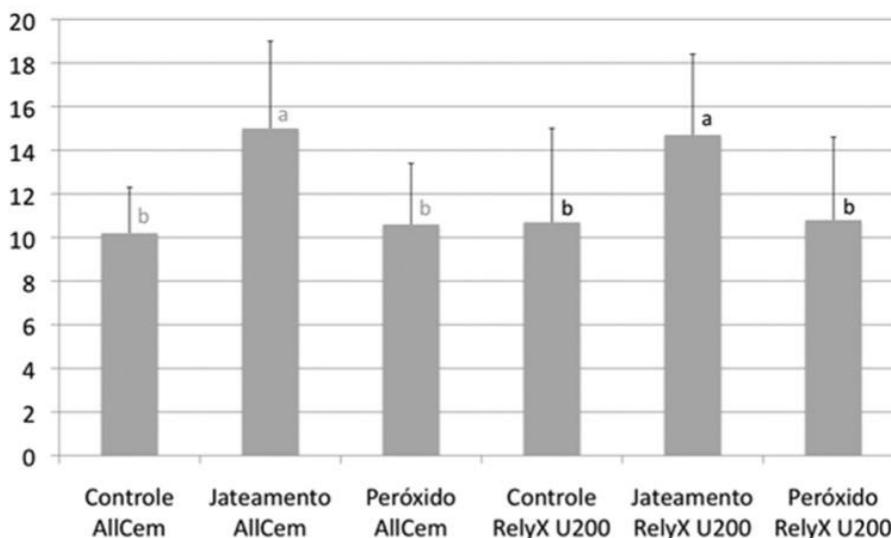
Outro grande fator causal para falhas na utilização de pinos de fibra de vidro é a formação de bolhas na interface cimento dentina. Estudos apontam que técnicas de

inserção do cimento com o auxílio de instrumentos como CENTRIX (Centrix Inc.) e Lentulo, são mais indicados em relação à técnica de inserção diretamente no pino (BASSOTTO et al, 2017).

III.5.2 CIMENTO - PINO

Falhas também podem acontecer na interface cimento-pino. A fim de evitar tais falhas, várias modificações na superfície dos pinos são propostas, incluindo tratamentos químicos e mecânicos, como aplicação de silano, ácido fluorídrico, ácido fosfórico, peróxido de hidrogênio e jateamento com partículas de óxido de alumínio. Estudos mostram que os valores de união entre cimentos convencionais e autoadesivos não demonstram diferenças significativas, porém os valores aumentam com a associação do condicionamento da superfície do pino com jateamento de óxido de alumínio (MARQUES et al, 2016).

Figura 4 – Valores de união entre pinos cimentos convencionais e autoadesivos com e sem jateamento de óxido de alumínio.



Fonte: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-2577.18615> Acesso em: 14/05/2024.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com as considerações levantadas pelos estudos resultantes da triagem temporal e de relevância, observa-se que as razões para a falha na utilização de retentores intra-radulares em fibra de vidro em dentes com destruição coronária começam desde a etapa de planejamento, onde o profissional deve criteriosamente analisar o remanescente dental afim de elegê-lo apto, ou não, a receber o tratamento. Ou seja, deve apresentar formato, comprimento, espessura, suporte ósseo e remanescente coronário mínimos para a longevidade do trabalho.

Em relação à técnica propriamente dita, sendo citado inúmeras vezes, ficou demonstrado que a parte mais sensível do trabalho se encontra na interface cimento-dentina, seja pela dificuldade da adesão intra-radicular pelo controle da umidade, seja pelo alto fator de configuração cavitária que se apresenta num preparo intra-radicular, seja pela formação de bolhas na inserção do cimento resinoso ou seja pela falta de retenção mecânica do pino em relação ao preparo (desadaptação), aumentando a espessura da camada de cimento o que amplifica os efeitos anteriormente citados.

Uma técnica muito citada na literatura que diminui vários desses fatores é a técnica de individualização do pino de fibra de vidro, ou técnica do reembasamento do pino de fibra de vidro com resina composta, com ela, além de aumentar a retenção mecânica do pino dentro do canal radicular o profissional consegue diminuir e muito a espessura da camada de cimento resinoso o que é muito desejável para os aspectos acima citados. Com a espessura mínima da camada de cimento resinoso também é diminuída a ação da contração de polimerização e também é diminuída a possibilidade de formação de bolhas.

Outras técnicas foram menos citadas, porém, também contribuem para a qualidade da adesão cimento-dentina, como a utilização de instrumentos de aplicação/inserção de cimento no canal radicular, como também o controle do tempo de exposição da dentina intra-radicular ao eugenol presente nos cimentos endodônticos.

A utilização de retentores intra-radulares em fibra de vidro ainda se mantém eficaz, atual e segura, cabe ao profissional diagnosticar e propor corretamente o tratamento aos elementos que estão aptos a recebe-lo.

Novas pesquisas ainda precisam ser feitas em relação aos materiais utilizados na odontologia atual, porém, aos materiais já existentes, que são incontáveis marcas, linhas

e modelos, seria de grande utilidade uma identificação mais clara da linha de materiais compatíveis entre si, assim os profissionais teriam mais clareza e segurança ao se utilizarem dos materiais em sequência.

REFERÊNCIAS

BARBOSA Isabel Ferreira et al. **Pinos de fibra: Revisão da Literatura**. Revista UNINGÁ Review, Rio de Janeiro, Vol.28,n.1,pp.83-87, Out-Dez, 2016.

MARQUES Juliana das Neves, 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**. Revista de Odontologia da UNESP, Rio de Janeiro, 45(2): p.121-126, Mar-Apr, 2016. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-2577.18615>

BASSOTTO João Stein, et al. **Influência do Método de Inserção do Cimento Resinoso na Resistência Adesiva de Pinos de Fibra de Vidro**. Journal of Oral Investigations, Passo Fundo, vol. 6, n. 1, p. 62-74, Jan.-Jun., 2017 - ISSN 2238-510X

OLIVEIRA Daniel Jeske De Oliveira, et al. **Pinos de fibra de vidro anatômicos: aspectos adesivos e mecânicos**. Journal of Oral Investigations, Passo Fundo, vol. 9, n. 2, p. 100-109, julho-dezembro, 2020 - ISSN 2238-510X

SOUZA Lidiane Costa de, et al. **Resistência de união de pinos de fibra de vidro à dentina em diferentes regiões do canal radicular**. RGO - Rev Gaúcha Odontol., Porto Alegre, v.59, n.1, p.51-58, jan./mar., 2011.

MUNIZ Leonardo et al. **Reabilitação estética em dentes tratados endodonticamente**. 1. Ed. São Paulo: Santos, 2011, p83, p112, p113, p114.

BARATIERI Luiz Narciso et al. **Odontologia restauradora: fundamentos e técnicas, Vol. 2**. São Paulo: Santos, 2013, p582.

LUZ Murilo Souza. **Efeito férula em dentes tratados endodonticamente: uma revisão sistemática e meta-análise**. 2015. 53 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.

PEGORARO Luiz Fernando et al. **Bases para o planejamento em reabilitação oral**. 2ª Ed. – São Paulo : Artes Médicas, 2013.

IDO Paula Midori Naka et al. **"Permeabilidade dos sistemas adesivos simplificados e incompatibilidade com cimentos resinosos."** Revista Dental Press de Estética, Volume 8.3 (2011).