

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

LUIS GUSTAVO TREVISAN DE SOUZA

ANÁLISE CRÍTICA DA REABILITAÇÃO PROTÉTICA DE DENTES TRATADOS
ENDODONTICAMENTE UTILIZANDO NÚCLEOS METÁLICOS FUNDIDOS E
PINOS DE FIBRA DE VIDRO. UMA REVISÃO DE LITERATURA

Porto Alegre

2015

LUIS GUSTAVO TREVISAN DE SOUZA

ANÁLISE CRÍTICA DA REABILITAÇÃO PROTÉTICA DE DENTES TRATADOS
ENDODONTICAMENTE UTILIZANDO NÚCLEOS METÁLICOS FUNDIDOS E
PINOS DE FIBRA DE VIDRO. UMA REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Odontologia da Faculdade de Odontologia da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul,
como requisito parcial para obtenção do
título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Luis Carlos Frasca

Porto Alegre
2015

CIP – Catalogação na Publicação

Souza, Luis Gustavo Trevisan de
Análise crítica da Reabilitação protética de dentes
tratados endodonticamente utilizando núcleos metálicos fundidos e pinos de
fibra de vidro. Uma revisão de literatura / Luis Gustavo Trevisan de
Souza. -- 2015.

34 f.

Orientador: Luis Carlos Frasca.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre,
BR-RS, 2015.

1. Prótese. 2. Pinos. 3. Endodontia. 4. Núcleo. I.

Frasca, Luis Carlos , orient. II. Título.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor Luis Carlos Frasca

Agradeço por ter me dado a honra e a oportunidade de aprender e crescer profissionalmente ao teu lado.

Admiro sua competência profissional, inteligência, determinação e dedicação.

Agradeço também pela amizade, carinho, respeito e zelo ao longo desses semestres de convivência.

Enfim, obrigado por ser meu orientador amigo e amigo orientador.

E lembre-se, a prótese adesiva ainda não morreu.

À professora Myriam Kapczinski

Obrigado pela amizade construída nestes anos de convivência, pelo carinho, incentivo, conselhos e pela disposição em me ajudar a dar os primeiros passos dentro da área reabilitadora.

Ao professor Oswaldo Baptista de Souza Jr.

Muito obrigado pelo apoio de sempre, abraçando todos os casos, orientando 90% dos seminários da turma na Clínica 4. Mantendo sempre o respeito e o bom humor com os alunos. Parabéns pela brilhante atuação nas atividades clínicas, sendo um exemplo para todos.

RESUMO

SOUZA, Luis Gustavo Trevisan de. **Análise crítica da reabilitação protética de dentes tratados endodonticamente utilizando núcleos metálicos fundidos e pinos de fibra de vidro. Uma revisão de literatura.** 2015. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

O trabalho desenvolvido trata-se de um estudo exploratório, realizado por meio de uma pesquisa bibliográfica baseada na reabilitação protética de dentes tratados endodonticamente. Não há um consenso em relação à técnica ideal para esta reabilitação, o que faz o tratamento ainda mais complexo ao cirurgião dentista. Sendo assim, torna-se um desafio encontrar técnicas e materiais que consigam suprir as necessidades restauradoras de dentes com extensa perda de estrutura dentária ou até mesmo ausência da porção coronária. O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma revisão de literatura, envolvendo os principais fundamentos que compõe o conceito de reabilitação protética em dentes desvitalizados, analisando diferentes propostas de tratamento de acordo com as especificidades de cada caso e discutindo os vários fatores que influenciam na seleção do sistema pino/núcleo, tais como comprimento da raiz, anatomia do dente, largura da raiz, configuração do canal, quantidade de estrutura dental coronária, força de torção, stress, compatibilidade do material, capacidade de adesão e retenção do núcleo, reversibilidade e estética. Os principais materiais utilizados na odontologia contemporânea têm sido os núcleos metálicos fundidos e os pinos de fibra de vidro; os núcleos metálicos fundidos são ainda muito utilizados pelos cirurgiões dentistas, porém, a indicação dos pinos de fibra de vidro vem ganhando destaque, uma vez que a estética é um fator primordial na odontologia restauradora moderna e estes retentores, ao contrário dos núcleos metálicos, conseguem atender essa característica.

Palavras-Chave: Prótese dentária. Endodontia. Retentores Intra-radiculares. Núcleo.

ABSTRACT

SOUZA, Luis Gustavo Trevisan de. **Critical analysis of the prosthetic reabilitação of endodontically treated teeth using cast metal cores and fiberglass pins. A literature review.** 2015. 35 f. Final Paper (Graduation in Dentistry) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

The work this is an exploratory study, conducted through a literature search based on the prosthetic rehabilitation of endodontically treated teeth. There is no consensus regarding the optimal technique for this rehabilitation, which makes treatment more complex the dentist. Thus, it becomes a challenge to find techniques and materials that are able to meet the needs of restoring teeth with extensive loss of tooth structure or even the absence of the coronary portion. This study aims to present a literature review involving the main foundations that make up the concept of prosthetic rehabilitation in devitalized teeth, analyzing different proposals for treatment according to the specifics of each case and discussing the various factors that influence the selection of post-core system, such as root length, tooth anatomy, the root width of the channel configuration, coronary amount of tooth structure, torsional strength, stress, material compatibility, adhesion and retention capacity of the core, reversibility and aesthetics . The main materials used in contemporary dental have been fused metal core and glass fiber post; the molten metal cores are still widely used by dentists, however, an indication of glass fiber posts has been gaining momentum since aesthetics are a primary factor in modern restorative dentistry and these retainers, unlike the metallic cores, can meet this feature.

Keywords: Dental prosthesis. Endodontics. Post-core system.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	OBJETIVO	7
3	METODOLOGIA	8
4	REVISÃO DE LITERATURA	9
4.1	PROPRIEDADES BIOMECÂNICAS	9
4.1.1	Retentor intra-radicular	9
4.1.2	Dentes vitais	12
4.1.3	Dentes não vitais	13
4.2	PROPOSTAS DE TRATAMENTO	15
4.2.1	Pino de Fibra de Vidro	15
4.2.2	Núcleo Metálico Fundido	18
4.3	ENSAIOS	19
4.3.1	Laboratorias	20
4.3.2	Clínicos	22
5	DISCUSSÃO	25
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
	REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

A reabilitação oral engloba uma série de protocolos e procedimentos para devolver função e estética ao paciente. Muitas vezes, após trauma, ausência congênita, doença periodontal, doença cárie, infecção/inflamação endodôntica acabamos perdendo parcial ou totalmente o remanescente dentário. Assim, justifica-se iniciar um processo de reabilitação protética utilizando os mais variados tipos de técnicas e materiais para tal. No caso de perda parcial do remanescente dentário, em especial na porção coronária, utilizamos técnicas que possibilitam manter a(s) raiz(es), uma vez que estas apresentem-se em condições de suportar materiais específicos para a reabilitação (DRUMMOND; BAPNA, 2003).

Dentes tratados endodonticamente podem apresentar acentuadas destruições coronárias, e a quantidade de dentina residual pode influenciar a sobrevivência clínica de pinos e restaurações. A conservação de pelo menos uma parede coronal é um dos fatores mais críticos para o sucesso do tratamento endodôntico e restaurador (NAUMANN et al., 2008). No caso de não haver paredes coronárias remanescentes, a reabilitação se torna mais complexa (FOKKINGA., 2007).

Devido à complexidade da morfologia anatômica do sistema de canais radiculares, apenas o preparo mecânico não é capaz de eliminar resíduos orgânicos e bactérias dos túbulos dentinários (BIFFI; RODRIGUES., 1989). Desta forma, utiliza-se em associação ao tratamento mecânico, substâncias irrigadoras endodônticas, que atualmente é o método mais eficaz para eliminar 'debris' de dentina, proporcionando lubrificação durante a instrumentação, destruição dos microorganismos e dissolução de tecido necrótico (ARI; ERDEMI, 2005). Contudo, as substâncias irrigadoras podem degradar outros tecidos orgânicos, não se restringindo apenas à polpa dental, mas atuando também nos componentes orgânicos da dentina subjacente. Conseqüentemente promovem alterações nas propriedades físicas e químicas da dentina, como degradação do colágeno com perda de fração orgânica, potencializando o enfraquecimento da estrutura dentinária (ARI et al., 2003) .

O sucesso do tratamento endodôntico, em longo prazo, é altamente dependente do tratamento restaurador que se segue. Muitos estudos comprovaram a necessidade de uma restauração adequada para prevenir a contaminação do

sistema de canais radiculares. O sucesso do tratamento restaurador também depende da qualidade da intervenção endodôntica, uma vez que se deve procurar preservar a maior quantidade possível da estrutura dentária coronal e radicular remanescente durante os procedimentos. O preparo deve ser feito cuidadosamente para evitar desgastes desnecessários, como por exemplo, na remoção do teto da câmara pulpar, tentando preservar as paredes da câmara o máximo possível até acessar os canais (BITTER; KIELBASSA ., 2007).

Diferentes métodos para restauração de dentes desvitalizados estão sendo amplamente investigados com o intuito de alcançar prognósticos promissores em longo prazo. Apesar disso, ainda encontra-se muito fracasso nas práticas clínicas, principalmente relacionados à descimentação da peça protética e também à fraturas verticais radiculares em dentes desvitalizados. Sendo assim, torna-se um desafio encontrar técnicas e materiais que consigam suprir as necessidades restauradoras de dentes com extensa perda de estrutura dentária ou até mesmo ausência da porção coronária (SMITH et al., 1998).

Não há um consenso em relação à técnica ideal para restauração de elementos tratados endodonticamente. Pinos intra-radulares pré-fabricados ou núcleos metálicos fundidos têm sido indicados de maneira muitas vezes empírica e subjetiva, sem o completo conhecimento dos princípios biomecânicos ou clínicos que determine a correta indicação e seleção dos pinos ou núcleos. Os tratamentos endodônticos têm sido cada vez mais promissores, o que tem contribuído muito para o aumento da longevidade dos dentes desvitalizados. Portanto, devemos buscar uma técnica restauradora que seja igualmente benéfica no intuito de restabelecer tanto a estética quanto a função desses elementos dentais, de forma a permitir uma vida longa aos mesmos. O que se almeja é evitar fracassos, que têm sido comuns como descimentação da peça protética, fraturas radiculares, fraturas coronárias, deslocamento dos pinos, reincidências de cáries dentre outras possíveis falhas (TAIT et al., 2005).

2 OBJETIVO

O presente estudo tem como objetivo revisar a literatura comparando as principais características e indicações dos núcleos metálicos fundidos e os pinos de fibra de vidro, assim como os principais tipos de falhas acometidas em cada uma destas propostas de tratamento reabilitador.

3 METODOLOGIA

Para a realização da revisão de literatura, foram acessadas as seguintes bases de dados: Medline, BBO, Scopus, Portal CAPES, Google Scholar, Pubmed. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave: “Prótese dentária” - “Endodontia” – “Retentores Intra-radiculares” - “Núcleo”.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 PROPRIEDADES BIOMECÂNICAS

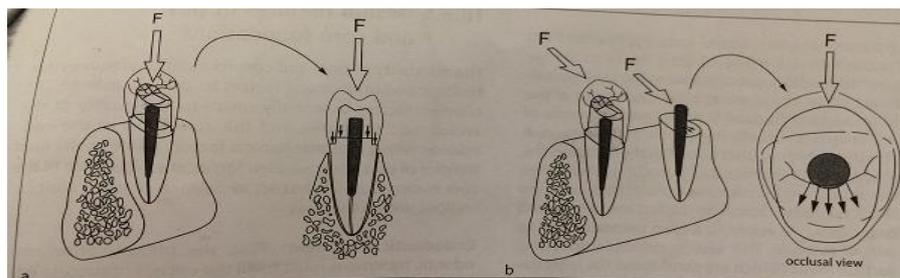
O termo 'biomecânica' é justificado porque o tratamento é realizado com princípios e exigências mecânicas e biológicas. Dentro dos princípios mecânicos, destacamos a retenção, resistência ou estabilidade, rigidez estrutural e integridade marginal. Já as características biológicas fundamentam-se na preservação do órgão pulpar (em casos que não é necessário a ancoragem intra-radicular) e a preservação da saúde periodontal, respeitando o espaço biológico do periodonto.

4.1.1 Do retentor intra-radicular

Os retentores intra-radulares estão indicados na reabilitação de dentes tratados endodonticamente, que apresentam coroa clinica parcial ou totalmente destruída e necessitam de tratamento protético. A principal razão para se fazer uso do retentor intra-radicular é obter a união e retenção entre a coroa protética e o remanescente da estrutura radicular (GALLO et al., 2002).

Secundariamente, o pino deve transferir forças mastigatórias à raiz circundante. Deve fazê-lo durante a distribuição da carga ao longo de toda a parede dentária e minimizar as concentrações de tensão. De fato, a dentina não resiste muito bem à tensão de tração. Assim, todos os esforços devem ser feitos para minimizar a magnitude das trações e tensões geradas dentro da raiz durante a mastigação. As situações de transferência de carga ocorrem tanto no sentido ocluso-apical quanto no sentido vestibulo-lingual, de acordo com a Figura 1.

Figura 1 - Transferências de cargas



Fonte: WISKOTT, 2011, p. 313.

Nota: a. no sentido vertical
b. no sentido horizontal

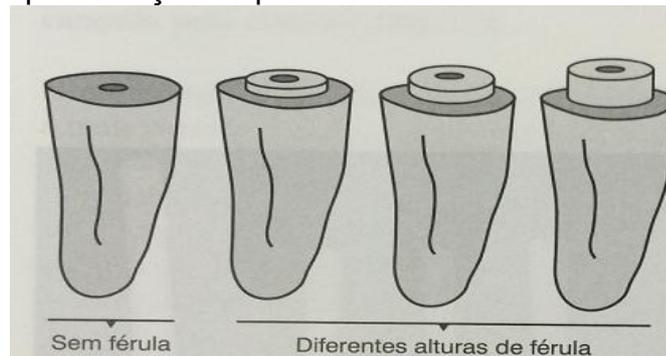
No sentido vertical, as forças aplicadas à coroa são transferidas via interface de dentina e restauração com o retentor intra-radicular, perpendicular ao longo eixo do dente. Na direção horizontal, as forças aplicam-se durante a mastigação e são transferidas para a interface do pino e a dentina radicular (WISKOTT et al., 2011).

Alguns fatores têm sido relatados por interferir na retenção dos retentores intra-radulares, como: comprimento do pino (COLLEY, HAMPSON, LEHMAN., 1968), diâmetro do pino (STANDLE, CAPUTO, HAMPSON, 1978; GALLO et al., 2002), forma do pino (JOHNSON, SAKAMURA, 1978), material de confecção do pino (HEDLUND et al., 2003), superfície externa do pino (ROVATTI et al., 1994; COHEN et al., 1998), agente cimentante (MITCHELL et al., 2000), método de cimentação (REGALO et al., 1997; FONSECA et al., 2004) e preparo do conduto para receber o pino (WATANABLE et al., 1999; ALFREDO et al., 2005).

De acordo com trabalhos de (SORENSEN; ENGELMAN, 1990), quanto mais bem adaptado o pino estiver ao canal radicular, maior resistência ele conferirá à raiz deste dente. Baseado nisto, talvez o mais importante não seja tanto a forma deste pino, mas sim a seleção de um pino que possua a anatomia mais próxima a do canal em que estejamos trabalhando, para que não seja necessário desgastar muito tecido dental para adaptá-lo.

Observando o remanescente dental, analisamos a quantidade e qualidade do mesmo, tendo o conhecimento que este é fundamental para o sucesso da futura reabilitação protética. Nesse contexto, a literatura identifica um efeito reconhecido como "férula", "abraçamento", "anel" ou "virola", definido por uma coroa com um colar metálico de 360° que circula as paredes paralelas de dentina e se estende até ao ombro da preparação (PEGORARO et al., 2004). Esta revisão literária irá tratar como efeito "férula". O objetivo da "férula" é evitar a fratura do dente, contrapondo as forças de alavanca, o efeito cunha de pinos metálicos e as forças laterais exercidas durante a inserção do pino. Além disso protege a integridade do selamento promovido pela cimentação da coroa (PEGORARO et al., 2004). A Figura 2 ilustra um dente com ausência de férula e outros dentes com diferentes alturas de férula:

Figura 2 - Representação esquemática de diferentes “efeitos de férula”



Fonte: PEREIRA, 2011, p. 30.

A manutenção da maior estrutura coronária possível é, deste modo, muito importante para aumentar a resistência do dente. Um dos fatores que afeta decisivamente a forma de resistência do dente preparado é a existência de dentina coronária suficiente para criar o efeito "férula". Foi observado que dentes com este anel sofrem mais frequentemente um padrão de fratura horizontal, enquanto dentes sem anel exibem, preferentemente, padrões de fratura vertical com conseqüências catastróficas (ASSIF et al., 1994).

Alguns autores consideram a profundidade ótima para os pinos como sendo de 2/3 do comprimento da raiz com implantação óssea e, quando essa profundidade não puder ser obtida, o pino deve ter, no mínimo, o comprimento da coroa clínica do dente a ser restaurado (SHILLINGBURG; FISER; DEWHIRST, 1970;) A classificação mais clara para a reconstrução de dentes tratados endodonticamente divide os retentores intra-radulares em dois grupos: núcleos metálicos fundidos e pinos pré-fabricados. A utilização de pinos intra-radulares pré-fabricados metálicos, de fibra de carbono, de fibra de vidro e de fibra de quartzo tem-se tornado freqüente nos consultórios odontológicos, mas ainda encontram resistência de profissionais que preferem utilizar o tradicional pino núcleo metálico fundido (SATO; FRANCCI; NISHIMURA, 2004).

4.1.2 De dentes vitais

As estruturas dentárias naturais íntegras possuem excelentes propriedades mecânicas, entre elas estão: resistência, dureza, resiliência, e equilíbrio mecânico (este que nem sempre é encontrado nas modalidades restauradoras). Isso se deve ao fato de que o elemento vital possui uma quantidade de tecido orgânico e inorgânico superior ao elemento desvitalizado, conferindo melhores propriedades para o mesmo (ALFREDO et al., 2005).

Frequentemente existem situações clínicas relacionadas com a quantidade de perda da estrutura dental remanescente que acabam causando dúvidas ao Cirurgião Dentista sobre a viabilidade de restaurar um dente sem a necessidade de realizar o tratamento endodôntico. Nesses casos, deve-se analisar a quantidade da estrutura coronal remanescente após o preparo do dente para o tipo de restauração planejada, como por exemplo, coroa metalocerâmica, total metálica ou cerâmica pura, definindo inclusive o nível do término cervical. Após esse preparo inicial e avaliação da qualidade remanescente fica mais fácil decidir pela realização ou não do tratamento endodôntico (BATER; RICKETTS; SAUNDERS, 2003).

Do ponto de vista mecânico, a estrutura dentária remanescente e o material de preenchimento são interdependentes na resistência final do dente preparado, ou seja, um contribui para aumentar a resistência estrutural do outro. Os materiais que melhor desempenham a função de repor a estrutura dentinária perdida na porção coronária de um dente preparado são as resinas compostas e os cimentos de ionômero de vidro. Essa escolha é determinada pelas propriedades destes materiais, especialmente os módulos de elasticidade semelhantes ao da dentina e, principalmente, sua capacidade de adesão à mesma (CONCEIÇÃO et al., 2006).

Quando após o preparo da estrutura coronal remanescente chegar-se a conclusão de que não existe estrutura dentária suficiente para suportar as forças mastigatórias, com o risco de ocorrerem fraturas no material de preenchimento, deve-se realizar o tratamento endodôntico. A desvitalização de um dente para este fim deve ser evitada ao máximo, pois o preparo para a colocação do pino intra canal tende a enfraquecer a estrutura dentária da raiz remanescente, tornando-a mais suscetível a fraturas, além dos riscos inerentes ao trabalho realizado no interior do conduto, como por exemplo, a possibilidade de perfuração (PEREIRA et al., 2011).

4.1.3 De dentes não vitais

Dentes tratados endodonticamente são mais propensos à fratura do que dentes vitais, particularmente nos molares, onde o estresse gerado por forças funcionais normais podem levar à fratura ou afetar a estrutura dental. Muitos fatores têm sido atribuídos para a diminuição da resistência à fratura destes elementos, tais como a perda da estrutura dental, a perda de água do lúmen e dos túbulos dentinários, idade e suas mudanças induzidas em dentina, redução do nível de propriocepção, o efeito do irrigante endodôntico e medicação intracanal e o efeito da interação de bactérias com o substrato dentinário. (BITTER; KIELBASSA., 2007).

A literatura tem descrito que um dente tratado endodonticamente merece um cuidado especial na sua restauração. Um dente despulpado é mais frágil devido a uma alteração biomecânica, pois ele sofreu uma modificação na sua arquitetura e morfologia tornando-se menos resistente devido à perda de estrutura dental por cáries, fraturas, preparação cavitária além do acesso e instrumentação do canal radicular (GRANDINI et al., 2005)

Por muitos anos, acreditou-se que a perda da vitalidade pulpar levasse a uma diminuição da umidade dentinária, resultando na alteração da resiliência do dente, tornando-o mais susceptível a fraturas. Autores, como Goerig e Mueninghoff. (1983), descreveram a dentina destes dentes como “ressecada e não elástica”, o que os tornaria mais friáveis. Essa afirmativa é questionável, pois trabalhos como o de Helfer et al. (1972) mostraram que um dente despulpado perde apenas cerca de 9% da sua umidade quando comparados aos polpados, testes estes executados em dentes de cães. Reeh et al. (1989) salientaram que o tratamento endodôntico reduziu a resistência de um pré-molar em apenas 5%, sendo que a preparação oclusal resultou na diminuição em torno de 20% e uma cavidade MOD reduziu 63% a resistência do mesmo grupo de dentes. Sedgley et al. (1992) não encontraram diferenças estatisticamente significativas entre dentes polpados e despulpados em relação a resistência à fratura e ao cisalhamento.

Outro motivo que pode contribuir para a elevação da incidência de fraturas em dentes despulpados pode ser justificado por trabalhos como o de Lowenstein e Rathkamp (1955), que sugerem uma perda do mecanismo de propriocepção, além da pesquisa de Randow et al. (1986) que salienta uma elevação do limiar de dor nesses dentes, o que poderia provocar um descontrole na pressão mastigatória exercida por pacientes sobre esses elementos dentários.

Portanto, o mais importante a se levar em consideração na restauração de dentes despulpados não é o fato de o tratamento endodôntico enfraquecer o dente, mas sim a quantidade e a qualidade da estrutura dental remanescente (HEYDECKE; PETERS, 2002). É fundamental a preservação da estrutura dental sadia, sendo necessário um cuidado especial na hora de selecionar a conduta restauradora mais eficaz para o tratamento desses dentes. No passado, pinos intra-radulares eram considerados obrigatórios. Hoje em dia, as pesquisas têm nos apresentado resultados controversos em relação aos benefícios proporcionados pelos retentores intra-radulares (HEYDECKE; BUTZ; STRUB, 2001)

Muitos dentistas assumem que dentes tratados endodonticamente são frágeis e mais suscetíveis a fraturas do que dentes vitais. No entanto, tendem a ocorrer falhas quando o restante das paredes coronais são perdidas e as raízes enfraquecidas. Questões como a carga de ruptura e o modo das fraturas têm sido extensivamente estudadas (ASSIF et al., 1994). Os tipos mais freqüentes de fracasso são perda de retenção do pino, fratura da raíz, e perda da retenção da coroa. Heydeck et al. (2001) relataram que o aumento do comprimento do pino resultou em um significativo aumento da retenção, a resistência à ruptura, e uma concentração de tensões de cisalhamento diminuída. No entanto, quando a carga é colocada para além de dois terços da profundidade da raíz, o nível de estresse na região aumenta para apical.

4.2 PROPOSTAS DE TRATAMENTO

O tratamento oriundo de uma proposta direta é realizado, em sua maioria, em dentes que possuem grande quantidade de estrutura remanescente. Já nas situações em que o grau de comprometimento do remanescente é elevado, como em lesões de cárie ou fraturas extensas, é necessário lançar mão de técnicas indiretas, as quais são confeccionadas em um laboratório de prótese dentária e depois são cimentadas ao preparo realizado no dente. Para as propostas de tratamento, Os pinos são divididos em metálicos, cerâmicos e reforçados por fibras (carbono, vidro e quartzo), sendo o pino de fibra de vidro e o núcleo metálico fundido os mais utilizados dentro da prática clínica.

4.2.1 Pino de Fibra de Vidro

Entre as propostas de tratamento diretas temos o pino de fibra de vidro como principal representante. Os pinos de fibra de vidro têm sido utilizados na reabilitação de dentes tratados endodonticamente que apresentam aproximadamente metade do remanescente coronário, mas que necessitam de retenção intra-radicular. Esses pinos estão contra-indicados em canais amplos, uma vez que aumenta a espessura do agente cimentante, levando à diminuição da resistência à fratura (FERRARI; VICHI; GARCIA-GODOY, 2000).

Os materiais que compõe esses pinos são as fibras longitudinais de vidro, consideradas o componente de reforço dos retentores, combinadas com uma matriz resistente de resina composta. Na maioria dos pinos, as fibras de vidro são orientadas paralelamente ao longo do seu eixo com o objetivo de reduzir as transferências de tensões para a matriz. O volume das fibras em cada pino varia de acordo com cada fabricante, sendo que quanto maior a quantidade de fibras, maior a resistência e a rigidez deste (CECCHIN et al., 2007).

Os pinos de fibra de vidro possuem módulo de elasticidade próximo ao da dentina, absorvendo as tensões geradas pelas forças mastigatórias e protegendo o remanescente radicular. Além disso, possuem altos valores de adesão as resinas odontológicas. Esses pinos proporcionam uma estética favorável, o que é de suma relevância na Odontologia restauradora. Em caso de necessidade de retratamento endodôntico, são fáceis de serem removidos, resistentes à corrosão, e permitem um preparo mais conservador do dente. A utilização destes retentores dispensa fases laboratoriais, economizando custos e tempo clínico do cirurgião-dentista. A ausência de radiopacidade de alguns pinos de fibra de vidro é um fator desfavorável para sua utilização (FEUSER et al., 2005).

Quando se utiliza pinos de fibra de vidro, ocorre uma menor transferência de tensão para estruturas radiculares, diminuindo a probabilidade de fraturas, principalmente em raízes fragilizadas, ou seja, em raízes que apresentam 1,0 mm ou menos de dentina remanescente, principalmente na região proximal (FREDRIKSSON et al., 1998).

Outras vantagens dos pinos de fibra de vidro são alta resistência ao impacto e à fadiga, amortecimento de vibrações e boa capacidade de absorção de choques. Contudo, essas propriedades dependem de alguns fatores como a direção das

fibras, quantidade das fibras por volume, impregnação das fibras na matriz resinosa e propriedades individuais da matriz. A adição de fibras à matriz de resina melhora suas propriedades mecânicas como a resistência a flexão, resistência à fadiga e rigidez (FERRARI et al., 2000).

O comportamento mecânico dos pinos de fibra de vidro é considerado como anisotrópico, porque estes mostram propriedades físicas diversas quando submetidos a cargas advindas em diferentes direções. Assim, o módulo de elasticidade desses pinos torna-se de valor variável em relação à direção das cargas, diminuindo consideravelmente a redução de chances de fratura do núcleo (FERRARI et al., 2000).

A técnica de utilização do retentor de fibra de vidro é simples, entretanto deve ser realizada de forma criteriosa, sem negligência em nenhum dos seus passos clínicos. Inicialmente é necessário selecionar o diâmetro, o comprimento e a forma do pino a ser utilizado. Assim como para cimentação do núcleo metálico fundido, é necessário que, pelo menos, exista um remanescente de 4,0 mm de material obturador no ápice. O tratamento de superfície deve ser realizado tanto no pino quanto no conduto radicular. Após a cimentação, confecciona-se a parte coronária com resina composta seguindo os princípios da coroa que será utilizada. A exposição dos pinos de fibra ao meio bucal pode causar fracasso, uma vez que essa condição acarreta diminuição da sua resistência à flexão. Para evitar esta situação, é necessário que haja remanescente coronário que suporte e envolva juntamente com o material de preenchimento a porção extracoronária do pino, para que fiquem protegidos do meio bucal (GORACCI et al., 2008).

Jimenez et al. (2001) afirmou que os pinos de fibra de vidro são mais práticos, estéticos, econômicos e conservadores do que os núcleos metálicos fundidos. São biocompatíveis, resistentes à corrosão e fratura, e de fácil remoção. Sua capacidade de adesão à dentina e a materiais resinosos permite reconstruir dentes com condutos alargados, formando um monobloco que, juntamente com o módulo de elasticidade similar ao da dentina, auxilia a distribuir o estresse ao longo da raiz. Sua incorporação às resinas aumenta sua dureza e resistência ao desgaste. O uso de pinos intra-radulares tem como objetivo o reforço da estrutura do remanescente coronário, reposição da estrutura perdida e o aumento da retenção do material de preenchimento. Os pinos de fibra de vidro visam preencher o requisito estético nas restaurações que necessitam de retenção intra-radicular. Esses pinos são

fabricados a partir de fibras longitudinais de vidro combinadas com uma matriz resistente de resina composta, conferindo-lhes propriedade de refração e transmissão das cores internas através da estrutura dentária, porcelana ou resina. Além disso, possuem altos valores de adesão química às resinas odontológicas, não necessitando tratamento prévio na superfície (BARATIERI et al., 2001).

4.2.2 Núcleo Metálico Fundido

Entre as propostas de tratamento indiretas temos o núcleo metálico fundido como principal representante. Eles são indicados para condutos radiculares nos quais os pinos pré-fabricados não se adaptam adequadamente às paredes, e necessitariam de uma camada de cimento mais espessa. Esses núcleos também são recomendados quando houver mudança na inclinação do elemento dental, ou seja, no caso de uma raiz vestibularizada em que a coroa necessite ser lingualizada para harmonizar sua posição no arco dental. Dentre as vantagens dos núcleos metálicos fundidos, estão boa adaptação à porção radicular, utilização de técnicas simples para sua confecção e a radiopacidade. Entre as desvantagens destacam-se a possibilidade de corrosão, o alto módulo de elasticidade em comparação à dentina (o que aumenta a chance deste retentor provocar maior concentração de tensões no ápice radicular), a falta de adesividade às estruturas dentais e estética desfavorável (REGALO et al., 1997).

Os núcleos metálicos fundidos podem ser fabricados com ligas nobres ou ligas básicas. Entre as ligas utilizadas para confecção de núcleos metálicos fundidos, as que possuem o preço mais acessível são as de níquel-cromo e cobre-alumínio. As ligas a base de cobre e alumínio contêm até 87% de cobre, e apresentam baixa resistência a corrosão. A corrosão aumenta quando duas ligas diferentes são colocadas em contato na cavidade oral, como é o caso dos pinos intraradiculares de cobre-alumínio sob coroas metálicas a base de níquel-cromo (FERRARI et al., 2000).

Essa técnica envolve grande remoção de tecido dental sadio, pois, para que não se induza uma grande tensão na entrada do canal radicular, segundo Assif et al. (1994), é necessário que a porção coronária do núcleo abrace a raiz, envolvendo

pelo menos 2 mm da margem do remanescente, proporcionando o “efeito fôrula” na tentativa de diminuir a incidência de fratura radicular. Conforme Assif et al., (1994), esses núcleos não atendem às necessidades dos dentes despulpados pois são feitos com metais que possuem um alto módulo de elasticidade, podendo induzir, portanto, a um elevado índice de fraturas radiculares.

Shillingburg et al. (1970) indicaram a confecção de núcleos metálicos fundidos para dentes sem remanescente coronário, tanto em unirradiculares como multirradiculares e, nestes últimos, dando prioridade a raiz mais volumosa. Os autores consideraram a profundidade ótima para os pinos em $2/3$ a $3/4$ do comprimento da raiz e, quando essa profundidade não pudesse ser obtida, o pino deveria ter, no mínimo, o comprimento da coroa clínica do dente a ser restaurado. Salientaram também que devem ser deixados pelo menos 4 mm de material obturador no ápice radicular, para prevenir o deslocamento e subsequente infiltração. Os autores afirmaram, ainda, que nem todos os dentes tratados endodonticamente são receptivos a núcleos metálicos fundidos, em função de canais atrésicos, curvos ou acentuadamente divergentes, que impedem a confecção de tais núcleos. Assim, para esses dentes em que tal procedimento é contra indicado, os autores apresentaram como alternativa a confecção de núcleos de preenchimento com amalgama retido por pinos, como forma de conseguir suporte adequado para restauração metálica fundida.

Shillingburg et al., (1991) resumiram e enunciaram as normas ideais de um núcleo fundido. O pino deve ter cerca de $2/3$ do comprimento radicular total; deve ter cerca de $1/2$ do suporte ósseo da raiz: o mínimo é de $1/2$ da distancia entre a crista óssea e o ápice radicular; quanto maior for a conicidade, menor será a retenção e maior será a concentração de esforços (quando aumenta a conicidade precisa destruir mais tecido dental para acomodar o núcleo, logo, maior é o risco de fratura). O pino deve, ainda, apresentar um diâmetro corresponde a $1/3$ do diâmetro total da raiz, embora o aumento do diâmetro do pino não contribua para o fortalecimento do dente, a diminuição deste diâmetro não vai gerar retenção suficiente e o pino deverá sair com maior facilidade, pois terá uma maior espessura de cimento (SCHMITTER et al., 2011).

A corrosão do pino pode acontecer em decorrência do contato dos eletrólitos presentes na saliva com a superfície do núcleo metálico fundido. Essa situação pode ocorrer através de diversos caminhos, tais como cimento e dentina, canais

acessórios que podem ser abertos durante a preparação do espaço para o pino, micro trincas ao redor da restauração coronária e fraturas não diagnosticadas da raiz. O produto dessa corrosão, uma vez impregnado à dentina, causa severa alteração de cor da raiz dos dentes (ALFREDO et al., 2005).

Quando o núcleo metálico fundido for indicado para restauração do elemento dental, o material que será utilizado para a confecção da coroa deverá ser selecionado com cautela. Um exemplo clássico para ilustrar esta situação ocorre quando o cirurgião-dentista opta pela utilização de coroas livres de metal. Coroas de cerâmica puras são translúcidas e permitem que o metal do núcleo metálico fundido apareça. Nesses casos, é necessário o uso de coroa de cerâmica com infraestrutura opaca ou aplicação de material opaco sobre o núcleo fundido. No entanto, além da estética do elemento dental, o uso do núcleo metálico pode atingir também os tecidos gengivais que podem ficar com cor escura ou acinzentados (MEYENBERG et al., 1995).

4.3 ENSAIOS

Inúmeros estudos clínicos e laboratoriais já foram desenvolvidos para avaliar a resistência à fratura e o modo de falha de dentes tratados endodonticamente. A literatura apresenta uma gama de estudos in vitro, o que facilita o embasamento para a utilização de diferentes técnicas na clínica odontológica. Por outro lado, observa-se certa escassez de estudos in vivo, muito pela dificuldade de monitoramento longitudinal e a quantidade de possíveis vieses deste tipo de estudo.

4.3.1 Laboratoriais

Pegoraro et al. (2004) analisaram a influência do remanescente dentário coronal sobre a resistência de dentes tratados endodonticamente restaurados com coroa total metálica. Para tal, caninos superiores foram divididos em grupos, onde grupo 1 não recebeu pino intra radicular. O grupo 2 foi restaurado com núcleos metálicos fundidos e o grupo 3,4,5 e 6 foram restaurados com pinos pré-fabricados intra radiculares e resina composta, com diferentes quantidades de remanescentes dentários coronais de 0, 1, 2 e 3 mm respectivamente. Baseado nos resultados

obtidos, o autor pôde concluir que quanto maior a altura do remanescente coronário (férula), maior a resistência dos dentes tratados endodonticamente.

Bonfante et al. (2000) avaliaram a resistência a fraturas e o padrão de falhas de dentes com raízes debilitadas, reconstruídas com diferentes procedimentos: núcleo metálico fundido, pino de fibra de vidro de diâmetro menor que o do conduto, pino de fibra de vidro com diâmetro menor que o do conduto associado a fitas de fibra de vidro para unir o conjunto, pinos de fibra de vidro de diâmetro menor que o do conduto associado a pinos acessórios de fibra de vidro (como em uma obturação endodôntica) e pino anatômico (pino de fibra de vidro reembasado com resina composta). Os pinos foram cimentados com cimento resinoso e a reconstrução da porção coronária dos núcleos, com resina composta. Sobre os núcleos, foram cimentados coroas totais metálicas. Os dentes foram submetidos à cargas de compressão na máquina de ensaios e os maiores valores de resistência à fratura foram observados nos grupos reabilitados com núcleo metálico fundido, seguidos, respectivamente, pelos pinos de fibra de vidro associados a pinos acessórios e pelos pinos anatômicos, considerando que esses valores não diferem significativamente entre si.

O fato mais importante, porém, foi que o modo de fratura mostrou-se bem diferente entre os dentes reabilitados com núcleo metálico fundido e aqueles restaurados com pinos de fibra de vidro. Apesar da alta resistência frente à carga de compressão, todos os dentes reabilitados com núcleo metálico fundido apresentaram fratura radicular, e 70% das ocorrências foram irreversíveis do ponto de vista clínico. Na maioria dos dentes restaurados com pinos de fibra de vidro o padrão de fratura foi favorável, apresentando fraturas do pino ou da raiz com extensão limitada apenas ao terço cervical da raiz. Isso indica que a utilização desse sistema poderia minimizar o risco de perdas dentárias, em dentes com condutos amplamente destruídos, por fratura radicular.

Mclaren (2003) concluíram que a espessura de paredes dentinárias aumentam significativamente a resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente. A limitação deste estudo, entretanto, foi o fato de que ele foi executado *in vitro* e os resultados não devem ser diretamente extrapolados para a situação clínica. Para resultados mais significativos, novos estudos devem incorporar termociclagem. Ensaios clínicos são necessários para validar os resultados do presente estudo *in vitro*.

Santana et al. (2010) investigaram *in vitro* a influência do sistema de pino e a quantidade de tecido dentário coronal remanescente na resistência à fratura, e o tipo de fratura. Foram selecionados 70 primeiros molares com forma semelhante e livres de cárie e restaurações. Foram divididos em 7 grupos com 10 dentes cada, sendo um grupo controle (dentes hígidos). Os outros três grupos foram: sem pino, com pino metálicos fundido em NiCr (níquel cromo) com pino de fibra de vidro subdivididos com 2 mm de férula e sem férula com 10 dentes cada grupo.

Conclui-se que a presença de férula aumentou à resistência a fratura e melhorou o modo de fratura para qualquer um dos sistemas de pinos de dentes molares. Pinos metálicos e pinos de fibra de vidro foram semelhantemente eficazes na resistência a fratura, e dentes sem retentor intrarradicular tem menor resistência à fratura independente da presença ou não de remanescente coronal. Em relação ao modo de fratura, quando houve presença de remanescente coronal, não houve predomínio de fraturas catastróficas independentemente do tipo de pino utilizado. Porém quando não há remanescente coronal, núcleos metálicos fundidos resultaram em fraturas catastróficas e pinos de fibra de vidro resultaram em fraturas reversíveis.

Miranzi et al. (2000), avaliaram a relação entre a resistência radicular após a colocação de pinos pré-fabricados e pinos metálicos fundidos utilizando raízes artificiais padronizadas. Foram confeccionados 60 raízes artificiais de resina composta e divididas em quatro grupos, sendo o grupo 1 contendo raízes artificiais com pinos intra-radulares fundidos, e os grupos 2, 3 e 4 contendo raízes artificiais com pinos pré-fabricados. Após a colocação dos pinos nas raízes confeccionadas em resina composta, as amostras foram colocadas em um maxilar superior e levadas ao teste de resistência. Os resultados mostraram que as raízes que receberam pinos pré-fabricados resistiram a forças maiores de compressão, demonstrando mais resistência à fratura em comparação às raízes que receberam os pinos metálicos fundidos.

4.3.2 Clínicos

Cohen et al. (2003) avaliaram trinta e seis pacientes com fratura radicular vertical. Dos dentes fraturados, os autores observaram trinta e quatro desvitalizados e dois com vitalidade. Os dentes vitalizados estavam restaurados com Ionômero de Vidro e os pacientes possuíam hábitos parafuncionais como bruxismo e

apertamento. Entre os não vitalizados, todos apresentavam excesso de instrumentação após tratamento endodôntico e restaurações com Ionômero de vidro.

No ano de 2000, Ferrari e colaboradores fizeram um estudo retrospectivo clínico e radiográfico do desempenho de 1314 pinos de fibra após um período de 1 a 6 anos. Os autores observaram falha de descimentação em todos os dentes que tinham menos de 2 mm de remanescente dentinário. Concluíram que a perda de adesão da interface pino-cimento-dentina radiuclar ainda é a principal razão pela falha dessas reabilitações e que a descimentação de pinos intraradiculares ocorre principalmente em dentes anterosuperiores que estão sujeitos a forças de compressão, tensão, cisalhamento e torque.

Fox et al. (2004) demonstraram, por meio de estudo in vivo, que os incisivos laterais maxilares, seguidos pelos incisivos centrais maxilares, apresentam maior risco e índice de fratura com pinos metálicos devido à grande incidência de força oblíqua nesses dentes e ao pequeno volume radicular do incisivo lateral maxilar.

Ross et al. (1980) realizou estudos com o objetivo de determinar a susceptibilidade à fratura de dentes tratados endodonticamente, sob determinadas condições clínicas. Para a investigação in vivo foram selecionados 220 dentes desvitalizados, avaliados através de exames clínicos e radiográficos. Todos os dentes observados apresentam-se em função e sem a presença de fraturas por, no mínimo, cinco anos após o procedimento endodôntico. A maior parte dos dentes deste estudo não possuía suporte interno e não apresentava fraturas, contradizendo 11 afirmações de que dentes desvitalizados sem retorço intra-radicular são mais propensos à fratura.

Vichi et al. (2002) verificaram a efetividade de alguns sistemas adesivos (de frasco único e de multifrasco) usados em pinos intra-radulares (Aestheti-Pius post - fibra de vidro) in vivo. Utilizaram 50 raízes tratadas endodonticamente com indicação posterior de exodontia por razões endodôntica e/ou periodontais. As raízes 59 permaneceram por uma semana na boca dos respectivos pacientes e então foram extraídas, e analisadas por microscopia. Obtiveram que os sistemas adesivos de multifrasco podem vir a criar uma interligação micro-mecânica mais longo entre material adesivo e dentina, com maior formação e densidade de tags de resina; em relação aos sistemas de frasco único.

Naumann et al. (2008), realizaram um estudo clínico onde restauraram cento e cinco dentes com pinos intra-radulares de fibra de vidro paralelos e afilados em

oitenta e três pacientes. As restaurações foram acompanhadas por vinte e quatro meses, sendo que após tal período a análise estatística dos resultados foi executada. O teste exato de Fisher foi usado para comparar a frequência das falhas após 12 e 24 meses. Os resultados mostraram que 3,8% das restaurações falharam após doze meses e 12,8% após 24 meses. O principal tipo de falha observado foi de fratura radicular. Os pinos intra-radulares de fibra de vidro paralelos tiveram resultado clínico após 24 meses iguais aos pinos intra-radulares cônicos. Concluíram que os dentes restaurados com pino intra-radicular de fibra de vidro paralelos e afilados reforçaram a estrutura dental remanescente. As fraturas do pino intra-radicular e a perda da retenção do pino foram os tipos mais frequentes de falha, no entanto na maioria dos casos as falhas foram reparáveis.

Ferrari et al. (2000) avaliaram clinicamente pinos intra-radulares de resina reforçado por fibras após quatro anos do procedimento clínico. Foram divididos em dois grupos de 100 dentes endodonticamente tratados. No Grupo 1 foi utilizado pino de fibra (sistema Composipost). No grupo 2, pinos intraradulares metálicos foram cimentados com uma técnica tradicional. Os pacientes foram avaliados após 6 meses, 1, 2 e 4 anos e os exames clínicos e radiográficos foram realizados. Obtiveram os seguintes resultados: Grupo 1: 95% dos dentes restaurados pelo sistema Composipost apresentaram sucesso clínico; 2% apresentaram falha endodôntica; Grupo 2: o sucesso clínico foi encontrado em 84% dos dentes restaurados com pinos intra-radulares metálicos, 9% apresentaram fratura da raiz, 2% descolamento da coroa e 3% falha endodôntica. A análise estatística mostrou diferenças entre os grupos 1 e 2. Os resultados deste estudo indicaram que o sistema Composipost foi superior ao sistema convencional de pino intra-radicular metálico após 4 anos do procedimento clínico. Concluíram que os pinos intra-radulares de fibra puderam eliminar o risco de fraturas da raiz.

Torbjörner et al. (1995), realizaram um estudo com o objetivo de comparar e avaliar o tipo de falha relacionada ao insucesso dos pinos metálicos fundidos e pinos pré-fabricados (paralelos serrilhados) em pacientes reabilitados com diversas modalidades de tratamento restaurador. Foram analisados 788 pinos intra-radulares por um período de 4 a 5 anos. A perda de retenção foi a mais frequente falha relacionada a ambos os pinos, enquanto que, a fratura radicular foi a mais séria consequência resultando sempre em extração. Os pinos pré-fabricados obtiveram uma taxa de sucesso significativamente maior em relação aos metálicos

fundidos, os quais apresentaram uma freqüência altamente significativa de fraturas radiculares. As falhas também foram relacionadas ao sexo (maior em homens), a idade (maior em pacientes idosos) e a localização (maior na maxila). As falhas dos pinos intra-radiculares, normalmente, não estão relacionadas ao tipo de retentor, mas a outros fatores como a idade do paciente e a localização do retentor. Em pacientes idosos, a dentina muito fragilizada e o aumento no número de restaurações resulta em grande perda de estrutura dental, resultando no insucesso do tratamento.

5 DISCUSSÃO

A restauração de um dente tratado endodonticamente com significativa perda de estrutura dental requer, muitas vezes, a utilização de retentores intraradiculares, com o objetivo de promover união e retenção entre a coroa protética e o remanescente da estrutura radicular (IGLESIA-PUIG; ARELLANO - CABORNERO, 2004).

Os núcleos metálicos têm sido, durante anos, a técnica mais utilizada, com o propósito de auxiliar na retenção do material restaurador e distribuir forças por toda extensão da estrutura dentinária remanescente (MARTELLI et al., 2000; DUKE et al., 2002; BATERN et al., 2003).

Essa técnica, utilizada como recurso para restaurar dentes tratados endodonticamente, apresenta algumas desvantagens quando comparada aos pinos pré-fabricados: número de sessões, necessidade de procedimento laboratorial, alto custo e maior remoção do remanescente de tecido dental sadio (TORBJÖRNER et al., 1995); além disso, sua cor metálica e a pigmentação da estrutura dentinária, decorrida do processo de oxidação, transferem uma tonalidade à raiz e à gengiva que foge do natural (QUALTROUGH et al., 2003).

O alto módulo de elasticidade dos pinos metálicos, levando a uma diminuição da flexibilidade do dente e a deficiente e irregular transferência de cargas do pino para a estrutura remanescente, são também razões da alta porcentagem de falhas do conjunto dente/pino (DURET et al., 1990; FERRARI et al., 2000).

Os sistemas de pinos pré-fabricados, particularmente os pinos de fibra de vidro têm apresentado considerável aumento na sua utilização em virtude dos resultados satisfatórios que vêm apresentando, como: boas propriedades biomecânicas, boa estética, economia de tempo e redução do custo (LASSILA et al., 2004; NARVA et al., 2004).

Tão importante quanto comparar os tipos de pinos intra-radiculares, é pesquisar as falhas envolvendo os sistemas de retenção intra-radicular e as coroas por eles suportadas. Essas falhas podem ser resultado da fratura ou deslocamento dos pinos, perda de retenção, fraturas do pino, fratura do núcleo ou fratura radicular.

A perda de retenção é a mais freqüente e, assim, um importante fator no sucesso da restauração (BATERN et al., 2003).

A retenção pode ser diretamente influenciada pelo comprimento, diâmetro, forma, material de confecção do pino, superfície externa do pino, agente cimentante, método de cimentação utilizado e preparo do conduto para receber o pino (NERGIZ et al., 1997).

De acordo com os princípios de confecção das próteses, quanto maior o comprimento do pino, maior será a retenção deste; entretanto, do ponto de vista endodôntico, também deve ser levada em consideração a relação desse comprimento com o remanescente de material obturador no ápice radicular, que deve ser de pelo menos 4 mm para manter a integridade e prevenir o deslocamento do selamento apical, evitando a infiltração e contaminação do sistema de canais radiculares (GOERIG et al., 1983).

A morfologia do sistema de canais radiculares aponta em direção do uso de pinos mais curtos, já que, à medida que se aumenta o comprimento em direção ao ápice do canal radicular, constata-se maior complexidade anatômica (DE DEUS et al., 1975) e que, uma vez removida a obturação do canal, poder-se-ia influenciar no preconizado hermetismo dessa fase do tratamento. Com o passar dos anos e com o avanço da odontologia estética, percebe-se a maior preferência pela indicação dos pinos intra-radulares diretos em razão da demanda aumentada por restaurações estéticas, facilidade de uso, potencial adesivo, e, principalmente, das propriedades biomecânicas da maioria destes, que se aproximam às da estrutura dental, o que proporciona uma melhor expectativa quanto à longevidade do dente e da restauração, reduzindo a possibilidade de fratura dental (DRUMMOND et al., 2003).

Embora os núcleos metálicos fundidos venham sendo utilizados rotineiramente por mais de cinco décadas, várias pesquisas demonstraram que, além de não protegerem o remanescente dentário, eles tornam o dente mais suscetível a fraturas em razão da sua rigidez e da sua ação de cunha, principalmente quando uma significativa quantidade de estrutura dentária foi perdida. (FOKKINGA et al., 2004). Além disso, esses procedimentos demandam maior tempo clínico quando comparados aos núcleos pré-fabricados, pois são necessárias duas consultas para a instalação do retentor intra-radicular. Mesmo assim, as propriedades mecânicas dos pinos metálicos seguem sendo referência para o

sucesso da reabilitação protética de dentes tratados endodonticamente, uma vez que confere características relevantes para o reforço da estrutura dental remanescente e possui inúmeros estudos que embasam e sustentam seu uso até os dias de hoje

Sábio et al. (2001) demonstrou que raízes restauradas com pinos metálicos fundidos apresentaram maiores valores de resistência à fratura seguidas das restauradas com pinos de fibra de vidro, com diferença estatística entre si. Esses achados demonstram como as propriedades mecânicas influenciam no comportamento clínico experimental do material em estudo, ressaltando a importância da análise das diferentes características dos pinos intra-radulares, atualmente amplamente utilizados. Entretanto, vale ressaltar ainda que a capacidade de uma raiz resistir à fratura está diretamente relacionada à quantidade de tecido dentinário que circunda o pino.

Os pinos pré-fabricados vêm ganhando espaço devido à rápida e fácil manipulação, baixo custo e menor número de sessões clínicas. Os pinos de fibra possuem ainda uma grande vantagem quando comparados aos núcleos metálicos fundidos: são estéticos e possuem propriedades biomecânicas mais próximas às da dentina (BARATIERI et al., 2001). Ficando como principais indicações dos núcleos metálicos fundidos casos de canais elípticos ou extremamente expulsivos, onde os núcleos pré-fabricados, por sua secção circular não teriam grande adaptação ao conduto, requerendo maior espessura de agente cimentante, e, ainda casos de núcleos múltiplos onde se teria maior facilidade de adequar o paralelismo da porção coronária entre os diversos elementos (OURIQUE et al., 2001). Porém, a esse respeito, Jimenez et al. (2001) afirmou que os pinos de fibra de vidro têm capacidade de adesão à dentina e a materiais resinosos permitindo reconstruir dentes com condutos alargados, formando um monobloco que, juntamente com o módulo de elasticidade similar ao da dentina, auxilia a distribuir o estresse ao longo da raiz.

Atualmente tem ocorrido uma maior preferência pela indicação dos pinos intra-radulares diretos estéticos. Com isso os pinos metálicos fundidos estão sendo menos utilizados. Logicamente que a maior demanda por restaurações estéticas tem impulsionado esta situação. Além disso, existem outros fatores como a facilidade de uso, baixo custo, potencial adesivo, e principalmente as propriedades biomecânicas da maioria destes pinos estéticos que são próximas às da estrutura dental,

proporcionando uma melhor expectativa quanto à longevidade do dente e da restauração, reduzindo a possibilidade de fratura dental (CONCEIÇÃO et al., 2006).

A chave do sucesso é determinar isoladamente, para cada dente tratado endodonticamente, o método de restauração que ofereça a melhor oportunidade de preservar ao máximo o elemento dental ao longo da vida do paciente, com a forma de intervenção mais segura e menos destrutiva. O objetivo, portanto, é dar novamente uma função mastigatória e estética ao dente tratado, com a menor destruição dental possível (SCOTTI et al., 2003).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a literatura consultada, baseada em estudos clínicos e laboratoriais, pode-se observar que tanto os pinos metálicos fundidos quanto os pinos de fibra de vidro promovem uma boa resistência aos dentes desvitalizados, desde que sejam corretamente empregados. Para utilização dos pinos metálicos fundidos, deve-se respeitar critérios básicos para sua confecção, para que não promovam efeitos deletérios sobre os dentes. De acordo com os parâmetros avaliados nesta revisão de literatura, os pinos de fibra de vidro podem ser utilizados de maneira segura quando da presença de um remanescente coronário mínimo de 2mm. Porém, parece lícito que mais estudos clínicos e laboratoriais de longo prazo devem ser realizados para estabelecer um protocolo de utilização destes materiais, a fim de se alcançar cada vez mais sucesso com este tipo de tratamento, reduzindo as chances de fraturas de prognósticos desfavoráveis.

REFERÊNCIAS

- ALFREDO, E. et al. Evaluation of retention of post-core system cemented with different materials on dentine surfaces treated with EDTA or Er: YAG laser irradiation. **Photomed.**, Laser Surg., v. 23, no. 1, p. 36-40, 2005.
- ARI H, Y. E.; BELLI, S. Effects of NaOCl on bond strengths of resin cements to root canal dentin. **J. Endod.**, Chicago, p. 69-71, 2003.
- ASSIF, D.; GORFIL, C. Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth. **J. Prosthet. Dent.**, [S.l.].v. 71, p. 565-567, 1994.
- BARATIERI, L. N. Abordagem restauradora de dentes tratados endodonticamente – pinos núcleos e restaurações unitárias. **Odontologia restauradora**, 1.ed, São Paulo, p.619-672, 2001.
- BATERN, G.; RICKETTS, D. N. J.; SAUNDERS, W. P. Fibre-based post systems: a review. **Br. Dent. J.**, Ribeirão Preto, v. 195, no. 1, p. 43-48, 2003.
- BIFFI, J. C. G.; RODRIGUES, H. H. Ultrasound in endodontics: a quantitative and histological assessment using human teeth. **Endod. Dent. Traumatol.**, Uberlândia, p.49-52, 1989.
- BITTER, K.; KIELBASSA, A. M. Post-endodontic restorations with adhesively luted fiber-reinforced composite post systems: a review. **AM. J. Dent.**, Berlin, p. 32-36, 2007.
- BONFANTE, G. et al. Avaliação radiográfica de núcleos metálicos fundidos intrarradiculares. **RGO**, Porto Alegre, v. 48, n. 3, p. 170-174, 2000.
- CECCHIN, D.; FARINA, A. P.; GUERTREIRO, C. A. M.; CARLINE JUNIOR, B. Fracture resistance of roots prosthetically restored with intra-radicular post of different lengths. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v.37, n. 2, p. 116-122, fevereiro, 2010.
- COHEN, B. I. et al. Comparison of the retentive and photoelastic properties of two prefabricated endodontic post systems. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v. 26, n. 6, p. 488-494, 2003.
- COHEN, B. I. et al. Retention of three endodontic posts cemented with five dental cements. **J. Prosthet. Dent.**, New Jersey, v. 79, n. 5, p. 520-525, 1998.
- COLLEY, I. T.; HAMPSON, E. L.; LEHMAN, M. L. Retention of post crowns. An assessment of the relative efficiency post of different shapes sizes. **Br. Dent. J.**, Ribeirão Preto, v. 124, no. 2, p. 63-69, 1968.
- CONCEIÇÃO, A. A. B. et al. Influência do sistema adesivo na retenção de pinos de fibra de vidro. **RGO**, Porto alegre, v.54, n. 1, p. 58-61, jan./mar, 2006.

DE DEUS, Q. D. Frequency, location, and direction of the lateral, secondary, and accessory canals. **J. Endod.**, Belo Horizonte, v. 1, no. 11, p. 361-366, 1975.

DRUMMOND, J. L.; BAPNA, M. S. Static and cyclic loading of fiber-reinforced dental resin. **Dent. Mater.**, Chicago, v. 19, no. 3, p. 226-231, 2003.

DUKE, E. S. New directions for post in restoring endodontically treated teeth. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, [S.l.], v. 23, no. 2, p. 116-122, 2002.

DURET, B.; REYNAUD, M.; DURET, F. Un nouveau concept de reconstitution corono-radicaire: le composipost (2). **Chir. Dent. Fr.**, Paris, v. 60, no. 542, p. 69-77, 1990.

FERRARI, M.; VICHI, A.; GARCIA-GODOY, F. Clinical evaluation of fiberreinforced epoxy resin posts and cast post and cores. **Am. J. Dent.**, [S.l.], v. 13, p. 15B-18B, 2000a. Special Issue.

FERRARI, M. et al. Retrospective study of the clinical performance of fiber post. **Am. J. Dent.**, Siena, v. 13, p. 9B- 13B, 2000b. Special Issue.

FEUSER, L.; ARAUJO, E.; ANDRADA, M. A. C. Pinos de fibra- escolha corretamente. **Arquivos em odontologia**, Belo Horizonte, v.14, n.3, p. 192-272, jul./set. 2005.

FOKKINGA WA, KREULEN CM, BRONKHORST EM, CREUGERS NH. Up to 17-year controlled clinical study on post-and-cores and covering crowns. **J. of Dentistry** Nijmegen, p. 86-88, 2007.

FONSECA, T. S. et al. Avaliação da retenção de pinos intra-radicares utilizando diferentes técnicas de cimentação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PESQUISA ODONTOLÓGICA, 21., 2004. **Braz. Oral Res.**, Águas de Lindóia, v. 18, p. 207, 2004.

FOX, K. et al. An Ex vivo and In vitro study of fractured metallic post and cores. Liverpool, 2004.

FREDRIKSSON M, ASTBACK J, PAMENIUS M, ARVIDSON K. A retrospective study of 236 patients with teeth restored by carbon fiber-reinforced epoxy resin posts. **J. of Prosthet. Dent.**, [S.l.], p. 151–157, 1998.

GALLO, J. R. et al. In vitro evaluation of the retention of composite fiber and stainless steel posts. **J. Prosthodont.**, New Orleans, v. 11, no. 1, p. 25-29, 2002.

GOERIG, A. C; MUENINGHOFF, L. A. Management of the endodontically treated tooth. Part I: Concept for restorative designs. **J. Prosthet. Dent.**, Florida, v. 49, no. 3, p. 340-345, 1983.

GORACCI, C.; GORCIOLANI, G.; VICHI, A.; FERRARI, M. Light-transmitting ability of marketed fiber post. **J. of dental research**, Michigan, v.87, n.12, p. 1122- 1126, 2008.

GRANDINI S.; GORACCI C.; MONTICELLI F. et al. Evaluation of the cement layer thickness after luting two different posts. **J Adhes Dent**, New Malden, England, v.7, n.3, p.235–240, 2005

HEDLUND, S. O.; JOHANSSON, N. G.; SJOGREN, G. Retention of prefabricated and individually cast root canal posts in vitro. **Br. Dent. J.**, São Paulo, v. 195, no. 3, p. 155- 158, 2003.

HELPER A; MELNICK S; SCHILDER H. Determination of the moisture content of vital and pulpless teeth. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.** [S.I.] p. 195-197, 1972.

HEYDECKE, G.; BUTZ, F.; STRUB, J. R. Fracture strength and survival rate of endodontically treated maxillary incisors with approximal cavities after restoration with different post and core systems: an in-vitro study. **J. of Dentistry**, Michigan, no. 29, p. 427–433, 2001.

HEYDECKE, G.; PETERS, M. C. The restoration of endodontically treated, singlerooted teeth with cast or direct posts and cores: a systematic review. **J. Prosthet. Dent.**, Michigan, v. 87, n. 4, p. 380-386, 2002.

IGLESIA-PUIG, M. A.; ARELLANO-CABORNERO, A. Fiber-reinforced post and core adapted to a previous metal ceramic crown. **J. Prosthet. Dent.**, Bilbao, v. 91, n. 2, p. 191-194, 2004.

JIMENEZ, M. P. Nueva generación de muñones estéticos de resina reforzada com fibras de vidro. **Acta Odont. Venez.**, Boston, p.39-40, 2001.

JOHNSON, J. K.; SAKUMURA, J. S. Dowel form and tensile force. **J. Prosthet. Dent.**, Kansas, v. 40, n. 6, p. 645-649, 1978.

LASSILA, L. V. J. et al. Flexural properties of fiber reinforced root canal posts. **Dent. Mater.**, Turku, v. 20, n. 1, p. 29-36, 2004.

LOPES, G. C.; BALLARIN, A. Planejamento em facetas de porcelana, parte I - reforço do remanescente dental. **Clínica - international journal Brazilian dentistry**. Florianópolis, v.6, n.1, p. 42-53, 2010.

LOWENSTEIN N.R.; RATHKAMP, R. A study on the pressoreceptive sensibility of the tooth. **J. Dent. Res.**, v. 34, p. 287-94, 1955

MCLAREN, J. The effect of post type and length on the fracture resistance of endodontically treated teeth. **J. Prosthet. Dent.**, Michigan, p. 12-14, 2003.

MARTELLI, R. Fourth-generation intraradicular post for the aesthetic restoration of anterior teeth. **Pract. Periodontics Aesthet. Dent.**, Siena, v. 12, n. 6, p. 579- 584, 2000.

MEYENBERG, K. H.; LUTHY, H.; SCHARER, P. Zirconia Post: a new-ceramic concept for nonvital abutment teeth. **J. Esthet. Dent.**, Tokyo, v. 7, n. 2, p. 73-80, 1995.

MIRANZI M; MACHADO M; MIRANZI B. Avaliação da resistência radicular após a colocação de pinos pré-fabricados em relação a pinos metálicos fundidos proteticamente utilizando raízes artificiais. **J. Bras. Endod.** São Paulo, p.33-44, 2000.

MITCHELL, C. A. Selection of materials for post cementation. **Dent. Update**, Belfast, v. 27, n. 9, p. 350-354, 2000.

NARVA, K. K.; LASSILA, L. V. J.; VALLITTU, P. K Fatigue resistance and stiffness of glass fiber-reinforced urethane dimethacrylate composite. **J. Prosthet. Dent.**, Turku, v. 91, n. 2, p. 158-163, 2004.

NAUMANN, M. et al. Is adhesive cementation of endodontic post necessary?. **J. of Endod.**, Baltimore, v. 34, n. 8, p.1006-1010, 2008.

NERGIZ, I. et al. Effect of different surface textures on retentive strength of tapered post. **J. Prosthet. Dent.**, Hamburg, v. 78, n. 5, p. 451-457, 1997.

OURIQUE, S. Cimento resinoso e compósito reforçados por fibras cerâmicas flexíveis em núcleo intracanal. **Br. Dental J.**, São Paulo, p. 223-227, 2001 .

PEGORARO, L. F. et al. Núcleos. . **Prótese fixa**. 1ed. São Paulo: artes médicas. p.87-110, 2004.

PEREIRA, J. R. **Retentores Intrarradiculares**. São Paulo: Artes Médicas. P. 34-41, 2011.

QUALTROUGH, A. J. E.; CHANDLER, N. P.; PURTON, D. G. A comparison of the retention of tooth-colored posts. **Quintessence Int.**, Michigan, v. 34, n. 3, p. 199-201, 2003.

RANDOW K; GLANTZ P. On cantilever loading of vital and non-vital teeth. An experimental clinical study. **Acta Odontol Scand**; [S.l.] p. 271-277, 1986.

REEH E; MESSER H; DOUGLAS W. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures. **J. of Endod.** [S.l.], p. 512–516, 1989.

REGALO, M. C.; VINHA, D.; TURBINO, M. L. Resistência à tração de núcleos metálicos fundidos cimentados: efeito de agentes cimentantes e métodos de cimentação. **Arq. Odontol.**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 49-54, 1997.

ROSS, I.F., Fracture susceptibility of endodontically treated teeth. **J. of Endod.** [S.I.], v. 6, p. 560-5, 1980.

ROVATTI, L.; MASON, P. N.; DALLARI, A. Nuove ricerche sui perni endocanalari in fibra di carbonio. **Min. Stomatologica**, Siena, v. 43, n. 12, p. 557-563, 1994.

SÁBIO S. Avaliação da resistência à fratura de raízes reconstruídas com diferentes sistemas de pinos intracanal pré-fabricados comparados com núcleos metálicos fundidos [Dissertação de Mestrado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru; p. 9-11, 2001.

SANTANA FR, et al. Influence of post system and remaining coronal tooth tissue on biomechanical behaviour of root filled molar teeth. **Inter Endod J.** p.386-394, 2011.

SATO, C. T.; FRANCCI, C.; NISHIMURA, R. L. Entendo a utilização de pinos pré-fabricados de fibra. **Ver. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, São Paulo v. 58, n. 3, p. 197 – 201, 2004.

SCHMITTER M, HAMADI K, REMMMELSHBER P. Survival of two post systems-five-year results of a randomized clinical trial. **Quintessence Int** [S.I.] 0. 843-850, 2011.

SCOTTI, R.; FERRARI, M. **Pinos de fibra de vidro: considerações teóricas e aplicações clínicas**, 1 ed. São Paulo: artes médicas, p. 11-14, 2003.

SEDGLEY C; MESSER H. Are endodontically treated teeth more brittle? **J. of Endod.** [S.I.] p. 18-21, 1992.

SHILLINGBURG Jr., H. T.; FISER, D. W.; DEWHIRST, R. B. Restoration of endodontically treated posterior teeth. **J. Prosthet. Dent.**, Oklahoma, v. 24, n. 5, p. 401- 409, 1970.

SORENSEN, J.A.; ENGELMAN, M.J. Effect of post adaptation on fracture resistance of endodontically treated teeth. **J. Prosthet. Dent.**, Saint Louis, v.64, n.4, p.419-424, Oct. 1990.

SHILLINGBRIG HT et al. Restauração protética de dentes tratados endodonticamente. 2 ed. São Paulo: **Quintessence**; 1991.

STANDLEE, J. P.; CAPUTO, A. A.; HANSON, E. C. Retention of endodontic dowels: Effects of cement, dowel length, diameter and design. **J. Prosthet. Dent.**, Siena, v. 39, n. 4, p. 401-405, 1978.

STOCKTON, L. W. Factors affecting retention of post systems: a literature review. **J. Prosthet. Dent.**, Manitoba, v. 81, n. 4, p. 380-385, 1999.

TAIT C.M et al. Restoration of the root-filled tooth: pre-operative assessment. **Br. Dent. J.**, São Paulo; p. 395-404, 2005.

TORBJÖRNER, A.; KARLSSON, S.; ÖDMAN, P. A. Survival rate and failure characteristics for two post designs. **J. Prosthet. Dent.**, Goteborg, v. 73, n. 5, p. 439-444, 1995.

VICHI, A. et al. An SEM evaluation of several adhesive systems used for bonding fiber posts under clinical conditions. **Dent. Mater.** [S.l.]p. 495-502, 2002.

WATANABLE, E. K. et al. Effects of thermocycling on the tensile bond strength between resin cement and dentin surfaces after temporary cement application. **Int. J. Prosthodont**, Okayama, v. 12, n. 3, p. 230-235, 1999.

WISKOTT H. W. A. **Fixed prosthodontics**: principles and clinics. London. p. 313-315, 2011.