



Faculdade de Pindamonhangaba



**João Paulo Avila de Oliveira**

**COMPARAÇÃO DOS TIPOS DE PROTEÇÃO DE CÚSPIDE  
EM DENTES COM PREPAROS MOD E TRATADOS  
ENDODONTICAMENTE**

**Pindamonhangaba - SP**

**2014**



Faculdade de Pindamonhangaba



**João Paulo Avila de Oliveira**

**COMPARAÇÃO DOS TIPOS DE PROTEÇÃO DE CÚSPIDE  
EM DENTES COM PREPAROS MOD E TRATADOS  
ENDODONTICAMENTE**

**Trabalho de conclusão de curso  
apresentado como parte dos requisitos  
para obtenção do Diploma de Graduação  
pelo Curso de Odontologia da Faculdade  
de Pindamonhangaba.**

**Professor Orientador: Profa. MSc.  
Mônica Maria Vieira Santiago Fonseca**

**Pindamonhangaba - SP**

**2014**

## **Ficha Catalográfica Elaborada pela Faculdade de Pindamonhangaba**

Oliveira, João Paulo Avila de.

Comparação dos tipos de proteção de cúspide em dentes com preparos MOD e tratados endodenticamente / João Paulo Avila de Oliveira. – Pindamonhangaba – 2014. 34f.

Orientadora: Profa. MSc. Mônica Maria Vieira Santiago Fonseca

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Pindamonhangaba – 2014

1. Restauração. 2. Proteção de cúspide. 3. Tratamento endodôntico. I. Oliveira II. João Paulo Avila III. Faculdade de Pindamonhangaba



Faculdade de Pindamonhangaba



**JOÃO PAULO AVILA DE OLIVEIRA**

**COMPARAÇÃO DOS TIPOS DE PROTEÇÃO DE CÚSPIDE EM DENTES COM  
PREPAROS MOD E TRATADOS ENDODONTICAMENTE**

**Trabalho de conclusão de curso  
apresentado como parte dos requisitos  
para obtenção do Diploma de Graduação  
pelo Curso de Odontologia da Faculdade  
de Pindamonhangaba.**

**Professor Orientador: Profa. MSc.  
Mônica Maria Vieira Santiago Fonseca**

Data: 10/12/2014

Resultado: \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

Profa. Mônica Maria Vieira Santiago Fonseca – Faculdade de Pindamonhangaba

Assinatura: \_\_\_\_\_

Profa. Maria Isabel Antunes Gonçalves Fialho – Faculdade de Pindamonhangaba

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Carlos Eduardo Pereira Fialho – Faculdade de Pindamonhangaba

Assinatura: \_\_\_\_\_

*Dedico esse trabalho primeiramente à Deus;*  
*aos meus pais Jorge e Denize, por ter me ensinado princípios e me educar de*  
*forma louvável; aos meus avós Jacinto, Aurora e Zildacir, por serem uma*  
*inspiração sem tamanho; a minha irmã Carolina, pela ajuda e por ser sempre*  
*minha companheira; a minha esposa Vania, por ser minha melhor amiga, por*  
*ser paciente e por me apoiar e cuidar de mim sempre; à minha filha Elis; à*  
*todos da minha família que de alguma forma me ajudaram e as pessoas que se*  
*fazem presente e me motivam a caminhar conquistar cada vez mais.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por conceder a dádiva da vida e por abençoar mais um ciclo em minha vida.

Agradeço a faculdade de Pindamonhangaba e todos os funcionários por proporcionar o ambiente e as condições para que a pesquisa pudesse ser realizada.

Agradeço a Professora Mônica Maria Vieira Santiago Fonseca por ter me orientado neste trabalho e agradeço por me dar a oportunidade de dividir todo o seu conhecimento e experiência comigo durante esse tempo.

Agradeço aos Professores Carlos Eduardo Pereira Fialho e a Professora Maria Isabel Antunes Gonçalves Fialho por aceitarem fazer parte da minha banca, tornando possível esta etapa na minha vida.

Aos meus mestres, a todos os professores que tive a oportunidade de conviver e que me serviram de exemplo durante minha vida acadêmica. Agradeço a todos pela atenção e dedicação.

**OBRIGADO À TODOS.**

*“O insucesso é apenas uma oportunidade para  
recomeçar de novo com mais inteligência.”*

Henry Ford

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi comparar os métodos de proteção de cúspides em dentes posteriores com preparos cavitários MOD e tratamento endodôntico. Para isso foi feita uma pesquisa na literatura utilizando a internet com as palavras chave: restauração; proteção de cúspide; tratamento endodôntico. Comparando os trabalhos encontrados foi constatado que dentre os métodos de proteção de cúspide, os mais eficazes são recobrimento utilizando fita de fibra de vidro associada à resina, somente resina composta ou proteção com pinos de fibra de vidro transfixados horizontalmente na cavidade associados com resina composta. Conclui-se que para proteção de cúspide de dentes posteriores com preparo MOD e tratados endodonticamente, a utilização de resina composta combinada com fibra de vidro é a melhor opção dentre as outras opções e apresenta um padrão de fratura mais favorável à recuperação do elemento dental.

Palavras-chave: Restauração. Proteção de cúspide. Fita de fibra de vidro. Tratamento endodôntico.

## **ABSTRACT**

The goal from study was to compare the cusp protection methods in posterior teeth with MOD cavity preparations and endodontic treatment. For this was made a literature search using the internet with the keywords: restoration; cusp protection; endodontically treated. Comparing the works found it was found that among the cusp protection methods are the most effective coating using fiber glass tape associated with resin, composite resin or only protection with fiber glass transfixed pins horizontally in the cavity associated with composite resin. It follows that for the cusp of the posterior teeth protection MOD preparation and endodontically treated using composite resin combined with glass fiber is the best choice among other options, and features a more favorable fracture pattern recovery of the dental element.

**Keywords:** Restoration. Cusp protection. Fiber glass tape. Endodontic treatment.

## SUMÁRIO

1 Introdução .....	09
2 Metodologia .....	12
3 Revisão de literatura .....	13
3.1 Ciclo Restaurador .....	13
3.2 Dentes tratados endodonticamente .....	15
3.3 Proteção de cuspidede dentes tratados endodonticamente .....	17
4 Discução .....	25
5 Conclusão .....	31
Referências .....	32

## 1 INTRODUÇÃO

A Odontologia Preventiva tem oferecido grande contribuição na manutenção da integridade dos dentes e na saúde bucal e geral do paciente. Porém, mesmo diante do esforço de se manter os dentes livres de cárie, ainda é grande o número de pacientes acometidos pela doença ou que já entraram no ciclo restaurador, necessitando substituir restaurações insatisfatórias.

Sempre que a estrutura dental sofre uma lesão cariosa e existir a necessidade de se realizar um preparo cavitário que implique na remoção de estrutura dental sadia com o conseqüente enfraquecimento do remanescente dental, é necessário que se faça um tratamento bem planejado, para que a anatomia, a função e a estética sejam recuperadas através de restaurações que tenham adequada retenção e propiciem proteção contra fraturas.<sup>1</sup>

São estas fraturas e os processos de cárie que podem levar a grandes perdas de estrutura dental. Permanece então uma coroa clínica enfraquecida, sem suporte dentinário e com perdas de estruturas de reforço.<sup>2,3</sup>

A complexidade do sistema de distribuição das forças oclusais dos dentes posteriores faz com que ocorra uma fadiga mecânica sobre a estrutura dental.<sup>4</sup>

Desde 1981, Franco apud Beltrão<sup>5</sup>, já fazia relação entre a quantidade do remanescente dental com a resistência do dente. Provou que quanto maior for o envolvimento das faces do dente pela cárie, menor sua resistência às forças compressivas.

Dentre os preparos cavitários, o que mais enfraquece o remanescente dental, seguindo esta linha de raciocínio, é a cavidade Classe II Mésio-Ocluso-Distal.<sup>2,5</sup> Nestes casos, perdem-se estruturas importantes de reforço, tais como a ponte de esmalte e as cristas marginais, que são acometidas pelo preparo.<sup>5</sup>

Harold et al. apud Ferreira<sup>2</sup> disseram que à medida que os preparos cavitários ficavam maiores e mais profundos, as cúspides se tornavam mais fracas e apresentavam maior deflexão sob cargas oclusais. Essas cúspides sem proteção, quando submetidas a esforços, tendem a se separar da parede pulpar do preparo, fraturando-a. A restauração deve minimizar as flexões das cúspides e protegê-las contra fraturas e infiltrações<sup>3</sup>, devendo então ser planejada para que una as paredes separadas pela remoção das cristas marginais e pontes de esmalte.

Por conta de todos esses fatores, dentes posteriores com preparos MOD tinham como alternativa restauradora o recobrimento de cúspides com restaurações protéticas metálico-fundidas em ligas nobre ou não-nobre.<sup>2,6</sup> . Nesse tipo de restauração, as cargas oclusais

transmitidas são distribuídas de forma a preservar a integridade da estrutura dental, pois mantém as cúspides unidas em vez de separá-las.<sup>2</sup> . Essa proteção consegue com que aconteça um aumento acentuado na resistência da estrutura dental remanescente, e, de acordo com Franco apud Ferreira<sup>2</sup>, chega a superar, inclusive, a resistência do dente hígido.

Entretanto, os fatores mecânicos citados acima são agravados quando o preparo MOD estiver associado a um tratamento endodôntico, pois, a arquitetura original fica ainda mais comprometida devido à perda de outra estrutura de reforço, o teto da câmara pulpar. Ele é o elo entre as paredes vestibular e distal e distribui forças mastigatórias e funcionais sobre toda a superfície dental. Os comprometimentos anteriores causados por cáries ou fraturas somadas às perdas estruturais de uma cavidade classe II e pelo preparo da câmara pulpar com fins endodônticos, resultam em uma característica final de extrema fragilidade.<sup>2,5</sup>

E como a terapia endodôntica não pode ser considerada completa até a realização de uma restauração definitiva a qual deve prover resistência e prevenir microinfiltração entre material restaurador e estrutura dental.<sup>4</sup>. Além de apresentarem as características estruturais diferentes de dentes vitais e não restaurados, tal tipo de preparo exige um tratamento restaurador adequado<sup>3</sup>, e o mais indicado, então, é o recobrimento de cúspides.<sup>5</sup>

Atualmente o Cirurgião Dentista tem uma gama de materiais restauradores a sua disposição, por isso é que é preciso que se estabeleça um diagnóstico correto e, especialmente, que seja eleito o material restaurador que melhor se adapte ao tipo de cliente e à situação.<sup>2</sup>

Mas os pacientes não estão buscando apenas o restabelecimento funcional, o que era obtido, por exemplo, com as restaurações de amálgama com recobrimento de cúspides ou *onlays* metálicas.<sup>2,3,6,7</sup>. A estética tem sido um ponto importante para a determinação do tipo de restauração a ser realizada.<sup>6</sup>

Entre os dentes posteriores, os pré-molares superiores tem uma posição única na arcada dental: contribuindo para a estética e um sorriso encantador, mas são expostos a uma combinação de forças de cisalhamento e compressão<sup>3</sup>, por isso, novas abordagens de reforço de cúspides foram implantadas na clínica diária, tais como realização de restaurações indiretas de cerâmica pura, ou de resina composta, alcançando assim resistência e uma estética superior.<sup>3,5</sup>

Entretanto, além da estética, outros pontos vêm se sobressaindo no momento de escolha da técnica e material a ser usado, tais como o tempo e o custo.

O desenvolvimento da tecnologia adesiva e da composição das resinas compostas possibilitou a realização de restaurações diretas em dentes posteriores com resistência e estética apreciáveis.<sup>3,5</sup>. A característica adesiva desses materiais favorece a ancoragem das paredes cavitárias quando comparada com materiais restauradores não adesivos.<sup>7</sup>

Graças a esses avanços, a intervenção mínima durante o preparo possibilitou a preservação de estrutura dental<sup>8</sup>, já que os preparos para as restaurações indiretas devem ter características expulsivas; preserva-se mais tecido hígido remanescente, reforçando-o; apresenta possibilidade de reparo; maior sucesso estético; tem custo inferior, e apresenta uma técnica mais simples quando comparada a restaurações indiretas.<sup>5,8</sup> Esta condição favorável pode não ser verdadeira quando o acesso endodôntico também for realizado.

A literatura atual tem mostrado diferentes formas de proteção do remanescente dental, fazendo uso de técnicas adesivas e materiais que fazem parte de uma rotina clínica, o que possibilita uma restauração direta com resina composta do elemento dental em questão.

Oskooe et al.<sup>3</sup> relataram que para se conseguir maior resistência à fratura, o dente com preparo MOD, deve receber recobrimento de cúspides com fibra de vidro associado com restauração direta com resina tipo *Flow*.

Outro método de proteção usa pinos de fibra de vidro transfixado horizontalmente em cavidades MOD. Beltrão<sup>5</sup> afirmou que esse método aumenta a resistência à fratura quando comparado a dentes sem proteção alguma, mas que não é similar a uma coroa hígida.

Já Mohammadi et al.<sup>8</sup> faz apenas o recobrimento de cúspides com resina composta e concluiu que os grupos com ou sem recobrimento tiveram desempenho similar no teste de resistência.

Portanto, pesquisas sobre esse tema são de extrema relevância clínica na busca de opções restauradoras mais acessíveis economicamente, com menor tempo operatório e mais conservadoras que os tradicionais preparos com recobrimento de cúspides, proteticamente dependentes.

## **2 METODOLOGIA**

Foram pesquisados trabalhos na internet envolvendo as palavras-chave “Restauração; proteção de cúspide; fita de fibra de vidro; tratamento endodôntico.”

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1 Ciclo Restaurador

Richardson & Boyd apud Texeira<sup>1</sup> recrutaram 50 cirurgiões - dentistas por 246 dias onde foram instruídos a relacionar o número de superfícies de amálgama removidas e ou substituídas, indicando as razões para tal. Um total de 937 dentes tiveram suas restaurações removidas totalmente, totalizando 1643 superfícies de amálgama removidas e 1991 novas superfícies restauradas. Envolvimento de cárie (cárie recorrente 23%, novas lesões 31%, e cárie sob restauração 14%) representou 68% dos motivos para remoção e substituição. Dos 937 dentes envolvidos, 92% eram permanentes, sendo os primeiros molares superiores e inferiores os mais envolvidos. Os autores concluíram que os dentistas deveriam se atentar mais ao reparo e manutenção de restaurações existentes e na prevenção da cárie, pois são procedimentos mais rápidos, mais baratos e, acima de tudo preservam mais estrutura dental sadia.

Molvar et al.<sup>9</sup> realizaram um estudo para avaliar e comparar a qualidade de restaurações de amálgama próximo-oclusal posterior e restaurações de *inlay* em relação ao tipo de restauração (material, as superfícies em causa, e a proteção da cúspide) e tempo de serviço das restaurações. Um sistema de avaliação baseado em um critério operacional e clinicamente foi utilizado. Foram encontradas diferenças significantes, tanto clinicamente como estatisticamente, entre as avaliações em geral para amálgama e *inlay*, e entre as pequenas restaurações em amálgama (duas superfícies) e restaurações *inlay*, bem como entre as maiores (três superfícies) em amálgama e restaurações *inlay*. Em todos os casos, as restaurações *inlay* foram de alta qualidade. As avaliações “não aceitáveis para integridade marginal” foram o motivo mais frequente de avaliações não-aceitáveis. Não houve diferença em classificações satisfatório/não-aceitável para *inlay* e restaurações com ou sem proteção de cúspides ( $p = 0,95$ ).

Magne e Belser<sup>10</sup> usaram neste estudo o modelo de elementos finitos 2-D para simular a flexão das cúspides e incidência na superfície e interface dente-restauração de um molar superior restaurado utilizando três tipos de materiais restauradores. A influência da configuração dos preparos de *inlay/onlay* na distribuição de tensões no interior do complexo também foi investigada. A secção transversal vetíbulo-lingual de um molar hígido foi digitalizada e usada para criar modelos 2-D restaurados com diferentes materiais restauradores (porcelana feldspática, compósitos de alto e de baixo módulos de elasticidade) e preparos cavitários (*inlays* pequenas e grandes, *onlays* pequenas e grandes). Duas simulações de 25N cargas oblíquas foram aplicadas às cúspides. A tensão tangencial para cada nó do elemento

finito localizada na superfície do dente, o estresse interfacial e em relação à flexão das cúspides foram analisados. Todos os materiais e preparos apresentaram padrões de estresse tangencial de forma similar da superfície do dente, com uma área definida de compressão na crista da cúspide externa, uma zona de tração na superfície oclusal, e picos de tensão de compressão na CEJ. O compósito de baixo módulo de elasticidade apresentou redução da tração saliente na sua superfície, mas um aumento da tensão na interface dentina-adesivo, quando comparado à cerâmica. Todos os tipos de *onlays* demonstraram a maioria das tensões interfaciais compressivas, enquanto *inlays* mostraram a maioria das tensões de tração. A tensão interfacial a nível de dentina aumentou com a flexibilidade do material restaurador. Só as grandes *onlays* cerâmicas exibiram compressão quase pura na interface. Dentes restaurados com compósitos apresentaram aumento da flexão da coroa, enquanto os dentes restaurados com porcelana apresentaram aumento da rigidez da coroa. *Inlays/onlays* de porcelana caracterizaram-se com mais prejudicial na superfície oclusal, mas uma melhor proteção contra potenciais descolamentos na interface restauração da dentina, em comparação com *onlays* de resina composta. *Onlays* de cerâmica/sobreposições parecem representar uma resposta eficaz para restaurar dentes posteriores severamente danificados.

Teixeira<sup>1</sup> quantificou a perda de estrutura dental ocorrida em terceiros molares quando submetidos a preparo de cavidades diretas e cavidades indiretas para restaurações do tipo “*inlays*”, e testou a resistência à fratura do remanescente dental após os preparos. Foram selecionados 120 molares (60 superiores e 60 inferiores) que depois de extraídos, limpos, inspecionados quanto à presença ou não de fraturas e cáries, foram mantidos em solução fisiológica 0,9% contendo cristais de timol 0,1%. Os dentes foram pesados na condição de hidratados, divididos em 12 grupos (n=10) separando molares inferiores e superiores. Os grupos 1, 2, 3 (dentes superiores) e 7, 8 e 9 (dentes inferiores) receberam preparos expulsivos com diferentes distâncias intercuspídeas: os Grupos 1 e 7 o preparo teve  $\frac{1}{2}$  da distância intercuspídea; os grupos 2 e 8 com  $\frac{1}{3}$  da distância; os grupos 3 e 9 com  $\frac{1}{4}$  da distância; Os grupos 4, 5 e 6 (dentes superiores) e 10, 11 e 12 (dentes inferiores) receberam preparos retentivos com diferentes distâncias intercuspídeas: os grupos 4 e 10 com  $\frac{1}{2}$  da distância; os grupos 5 e 11 com  $\frac{1}{3}$  da distância; os grupos 6 e 12 com  $\frac{1}{4}$  da distância. Todos os grupos tiveram as mesmas dimensões do preparo MOD: parede pulpar e axial com 2mm de profundidade, e parede gengival com 1,5mm de profundidade. Após os preparos os dentes foram novamente pesados para determinar a quantidade, em gramas, de estrutura dental removida no preparo. Numa segunda etapa os dentes foram incluídos em resina e submetidos a teste de resistência na EMIC. Após análise dos dados (Anova, Tukey) os autores concluíram

que os preparos para restaurações indiretas tipo “*inlay*” desgastam mais os dentes em 47,28% do que os preparos para restaurações diretas. Os dentes dos preparos para restaurações diretas são mais resistentes à fratura do que aqueles que receberam preparos para restaurações indiretas tipo “*inlay*”.

Neste estudo, Mondelli et al.<sup>11</sup> avaliaram *in vitro* a perda de substância dental após o preparo cavitário para restaurações diretas e indiretas e, sua relação com a resistência à fratura do dente. Sessenta primeiros pré-molares superiores humanos foram divididos em 6 grupos (n=10). Foram preparadas cavidades compostas MOD (grupos I, II e III) e cavidades para restauração indireta (grupos IV, V e VI) mantendo-se dimensões padronizadas: de 2 mm de profundidade até a parede pulpar, 1,5 mm de largura da parede gengival e 2 mm de altura da parede axial. A largura vestibulo-lingual da caixa oclusal foi estabelecida em 1/4 (Grupos I e IV), 1/3 (Grupos II e V) ou 1/2 (Grupos III e VI) da distância intercuspídea. Os dentes foram pesados (balança digital com precisão de 0,001 g) antes e após a preparo para gravar a massa dental perdida durante o preparo da cavidade. Os dentes preparados foram submetidos à carga oclusal, para se determinar sua resistência à fratura usando uma máquina universal de ensaios a uma velocidade de 0,5 mm/min. Os dados foram analisados por dois métodos: ANOVA e teste de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ). As cavidades 1/4-*inlay* apresentaram maior percentual de perda de massa (9,71%) em relação às cavidades para resina composta com a mesma largura (7,07%). Os preparos 1/3-*inlay* também produziram maior percentual de perda de massa (13,91%) do que para resina composta com a mesma largura (10,02%). As cavidades 1/2-*inlay* tinham 21,34% de perda de massa versus 16,19% para as cavidades resina composta 1/2. As forças de fratura (em kgf) foram: GI = 187,65; GII = 143,62; GIII = 74,10; GIV = 164,22; GV = 101,92; GVI = 50,35. Portanto, os autores observaram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre Grupos I e IV, II e V, III e VI. Os autores puderam concluir que quanto maior a perda de estrutura dental, menor é resistência à fratura conforme registros após o preparo das cavidades da incrustação, independentemente da largura da caixa oclusal, em comparação com a resina composta direta.

### 3.2 Dentes tratados endodonticamente

Laustsen et al.<sup>12</sup> testaram a hipótese de que o Cotosol F pode causar trincas ou fraturas de cúspides em dentes tratados endodonticamente pela expansão do material. Foram usados trinta e dois molares humanos, obturados e preparados com cavidades méso-ocluso-

distal (MOD), com ou sem bisel. Os espécimes foram preenchidos proximalmente com ionômero de vidro cimento e, em seguida, oclusalmente ou com Coltosol F ou óxido de zinco eugenol (OZE). As amostras foram mantidas em água a 37°C por um período de 20 dias, e, a cada dois dias, a distância intercuspídea (CDI) de cada espécime foi medida em um microscópio, e o número de trincas assim como as fraturas foram observadas. Os autores observaram que o número de trincas aumentou nos dentes obturados com Coltosol F. Entre o dia 8 e 16, sete de dezesseis dentes obturados com Coltosol F apresentaram fratura e apresentaram um aumento médio de CDI de  $316 \pm 156$   $\mu$ m. Dentes obturados com OZE não mostraram um aumento no número de trincas ou do CDI, e nenhum deles apresentou fratura. Concluíram então que a expansão higroscópica de Coltosol F em uma cavidade pode levar a cúspide à deflexão, desenvolvimento de trincas e por fim às fraturas. As forças mastigatórias *in vivo* deverão agravar esta situação desfavorável. O material não é recomendado para preenchimento temporário de dentes tratados endodonticamente, exceto por alguns dias.

Neste estudo, Belli et al.<sup>13</sup> avaliaram o efeito da resina *flow* reforçada com uma fibra de polietileno (Ribbond) “Leno wave ultra high modulus” (LWUHM) na resistência à fratura de cúspide em molares tratados endodonticamente com cavidade MOD e padrão de fratura de cúspide lingual. Sessenta molares inferiores humanos extraídos foram divididos aleatoriamente em seis grupos (n=10). Grupo 1 serviu como controle. Os dentes dos grupos 2 e 6 receberam o tratamento endodôntico e preparo de uma cavidade MOD. Os dentes do grupo 2 não foram restaurados. A parede lingual dos dentes dos grupos 3 e 6 foram fraturados no CEJ e recolocados (C & B Super-Bond). O grupo 3 não foi restaurado, e grupo 4 foi restaurado com resina composta (CR) (AP-X). No grupo 5, uma resina *flow* (FR, Protect Liner F) e no grupo 6, Ribbond em combinação com FR foram inseridos no interior da cavidade antes da restauração CR. Após acabamento e polimento, as amostras foram submetidas à compressão perpendicular à superfície oclusal, em uma velocidade de 1 mm/min. A carga média necessária à fratura foi registradas em Newtons e os resultados foram analisados estatisticamente. O preparo cavitário MOD reduziu a resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente ( $p < 0,05$ ). A resistência à fratura de espécimes fraturados e recolocados encontrado foi semelhante ao das amostras não fraturadas ( $p > 0,05$ ). O uso de fibra de polietileno LWUHM Ribbond aumentou a resistência à fratura de molares tratados endodonticamente com cavidade MOD e fratura de cúspide ( $p < 0,05$ ). Como resultado, os autores concluíram que a inserção de Ribbond dentro da cavidade tem um efeito positivo na resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente com preparos cavitários MOD e fratura de cúspide.

Soares et al.<sup>14</sup> avaliaram o efeito do tratamento endodôntico e restaurador na resistência à fratura em dentes posteriores. Cinquenta pré-molares intactos foram selecionados e separados aleatoriamente em cinco grupos (n = 10): o G1, com dentes intactos (controle); o G2, os dentes receberam preparos mesio-ocluso-distal (MOD); o G3, dentes receberam preparos MOD e foram restaurados com resina composta (Z-250, 3M ESPE); o G4, dentes receberam preparos MOD e foram tratados endodonticamente; e o G5, os dentes receberam preparos MOD, tratamento endodôntico e foram restaurados com resina composta. As amostras foram submetidas a uma carga de compressão axial em máquina de ensaio universal (EMIC), a uma velocidade de 0,5 mm/min. Os padrões de fratura foram analisados em quatro níveis. E cinco modelos numéricos 2D foram criados por Ansys 10.0 para a análise de elemento finito (FEA). Os pesquisadores puderam avaliar que os valores médios de resistência à compressão para todos os grupos foram (kgf): G1 (83,6 ± 25,4), G2 (52,7 ± 20,2), G3 (82,1 ± 24,9), G4 (40,2 ± 14,2), G5 (64,5 ± 18,1). E a análise estatística (ANOVA e teste de Tukey) mostrou que a resistência à fratura de G1 foi significativamente maior do que o G5, G2 e G4. Resistência do G3 também foi superior ao do G2 e G4. Os resultados mostraram que a resistência do dente é completamente mantida quando o preparo MOD é restaurado com resina composta, e parcialmente recuperada quando preparo MOD é associado com acesso endodôntico e restaurado da mesma forma. O tratamento endodôntico e restauração com resina composta influenciam a distribuição de tensões na estrutura dental. Concluíram que a restauração de resina composta desempenha um importante papel na recuperação do dente. O modo de fratura, a restauração e o tratamento endodôntico aumentaram a incidência de envolvimento periodontal, o que foi demonstrado pela associação com o método de ensaio mecânico de elementos finitos.

### **3.3 Proteção de cúspide de dentes tratados endodonticamente**

Dentes tratados endodonticamente são considerados mais susceptíveis à fratura em função da perda de estrutura dental. Por isso Takahashi et al.<sup>15</sup> avaliaram o aumento da resistência à fratura de pré-molares superiores que receberam acesso endodôntico e foram restaurados em resina composta com cobertura de cúspide. Utilizaram 40 pré-molares superiores humanos extraídos, divididos em 4 grupos: I - dentes hígidos; II - dentes com acesso endodôntico, com preparo MOD, restaurados em resina composta, sem cobertura de cúspide; III - dentes com acesso endodôntico, com preparo MOD e redução de cúspide, restaurados em resina composta, com cobertura de cúspide; IV - dentes com acesso endodôntico, com preparo MOD, sem receber restauração. Os corpos-de-prova foram submetidos a teste de compressão

até a fratura e os resultados foram submetidos à análise de variância e comparados através do teste de Tukey. Com isso os autores concluíram que os dentes do grupo III (restaurados com cobertura de cúspide) apresentaram maior resistência à fratura, com valores significativos, em relação aos dentes do grupo II (restaurados sem cobertura de cúspide) e IV (só preparo cavitário sem restauração). A restauração em resina composta direta com cobertura de cúspide pode ser considerada uma alternativa restauradora para dentes pré-molares submetidos à terapia endodôntica.

Beltrão<sup>5</sup> avaliou o efeito, na resistência à fratura, de um pino de fibra de vidro transfixando horizontalmente as paredes, de um preparo MOD, de dentes molares tratados endodonticamente restaurados ou não com resina composta. Usaram setenta e cinco dentes terceiros molares humanos hígidos que foram extraídos e montados em blocos de resina acrílica, sendo distribuídos aleatoriamente em cinco grupos (n=15). No Grupo A, os dentes foram mantidos hígidos (controle). Os Grupos B, C, D e E, com tratamento endodôntico, receberam os seguintes procedimentos: Grupo B - preparo MOD; Grupo C - preparo MOD e pino transfixado; Grupo D - preparo MOD e restauração com resina composta; Grupo E - preparo MOD, pino transfixado e restauração com resina composta. As amostras foram armazenadas em soro fisiológico a 37°C durante 24 horas. Após o procedimento, foi aplicada uma força compressiva paralela ao longo eixo dos dentes até a fratura, conduzida por meio de uma máquina de ensaio universal (EMIC DL-2000) com velocidade de 1mm/min. As médias em Newtons dos resultados (desvio padrão) seguidas de mesma letra não apresentaram diferença estatística para ANOVA e Tukey, p=0,05: Grupo A = 4289,8 ( $\pm$  1128,9)a, Grupo B = 549,6 ( $\pm$ 120,7)b, Grupo C = 1474,8 ( $\pm$  338,1)c, Grupo D = 1224,7 ( $\pm$  236,0)c, Grupo E = 2645,4 ( $\pm$ 675,1)d. Na análise das variáveis qualitativas, predominou a fratura de cúspide em 56%, o diagnóstico recuperável em todos os grupos, com exceção do Grupo C e o preparo da cúspide palatina predominou em todos os grupos, a exceção do Grupo A. Concluiu que um pino de fibra de vidro transfixando horizontalmente nas paredes de uma cavidade MOD elevou significativamente a resistência à fratura e quando associado à restauração de resina composta determinou um padrão de fratura compatível com a recuperação da peça dental.

Belli et al.<sup>16</sup> compararam, *in vitro*, a colocação de fibras para reforço de cúspides com duas técnicas diferentes em molares tratados endodonticamente com cavidades méso-ocluso-distal (MOD). Cinquenta molares inferiores humanos extraídos foram utilizados (n = 10). O Grupo 1 serviu como controle. Nos grupos 2 ao 5, foi realizado o acesso endodôntico e preparo de cavidades MOD padronizadas, sendo realizado o tratamento endodôntico na sequência. O grupo 2 não foi restaurado. Nos grupos 3 e 4, os dentes foram restaurados com

resina composta (AP-X, Kuraray, Japão). No grupo 4 foi feito o preparo de uma canaleta na oclusal dos dentes no sentido vestibulo-lingual para acomodar a fibra de polietileno que foi inserida combinada com resina *flow*, sendo fotoativada por 20 segundos e totalmente recoberta por resina composta. No grupo 5 as paredes circundantes e pulpar da cavidade foram recobertas com resina *flow* e a fibra de polietileno foi assentada no fundo da cavidade no sentido vestibulo-lingual para depois a restauração ser completada com a resina. Todos os espécimes foram armazenados em 100% de umidade a 37°C por 24h. O teste de compressão foi realizado na máquina de ensaio universal com velocidade de 0,5mm/min até que o dente fraturasse. Os dados foram registrados em Newton e submetidos aos testes ANOVA e de Tukey post hoc. Os pesquisadores puderam observar que a carga média necessária para a fratura em cada grupo amostral foi: G1: 1.671,57 ± 131.54a; G2: 375,21 ± 34.30b; G3: 749,47 ± 124.54c; G4: 132.17d 1.224,36 ±; G5: 926,88 ± 118.28e. Diferentes letras sobrescritas demonstram diferença significativa entre os grupos. Os autores concluíram que com a utilização de fibra de polietileno, sobre ou sob restaurações MOD composto houve um aumento significativo na resistência à fratura. No entanto, quando a fibra foi colocada sobre a superfície oclusal da restauração no vestibular para direção lingual, resistência à fratura foi significativamente mais elevada.

Rodrigues<sup>4</sup> avaliou o efeito de dois tipos de fibras, uma trançada e outra unidirecional, inseridas no interior de cavidades MOD padronizadas na resistência à fratura de dentes molares tratados endodonticamente. Noventa dentes terceiros molares hígidos foram selecionados e montados em blocos acrílicos, sendo estes divididos em seis grupos de quinze (n=15). No grupo G1, os dentes mantiveram-se hígidos (controle). Os grupos G2, G3, G4, G5 e G6 receberam preparos cavitários MOD padronizados, sendo que nos grupos G3, G4, G5 e G6 foram realizados tratamentos endodônticos. Após o preparo dos dentes, estes foram restaurados com resina composta, no grupo G4, e no grupo G5 e G6 foram inseridas dois tipos de fibras, uma trançada e outra unidirecional, respectivamente. Após, os corpos de prova foram submetidos ao ensaio de resistência à fratura. Avaliou-se, também, qualitativamente as falhas classificando-as em fratura de cúspide, assoalho e cúspide mais assoalho, após o ensaio mecânico. Os resultados (N) obtidos foram (médias seguidas de mesma letra não apresentam diferença estatística para Anova e Tukey [p<0,05]): Grupo G1 (4960)a, Grupo G2 (1926,20)b, Grupo G3 (612,84)c, Grupo G4 (1813,9)b, Grupo G5 (2024)b, Grupo G6 (1879)b. Conclui-se que a utilização de fibras trançadas ou unidirecionais no interior de cavidades MOD de dentes com tratamento endodôntico não melhora a resistência a compressão apresentando um padrão de fratura de assoalho mais cúspide não favorável à recuperação da peça dental.

Nothdurft et al.<sup>17</sup> avaliaram a influência de diferentes ângulos de carga na fratura e padrões de fratura de pré-molares tratados endodonticamente com cavidades de classe II e restaurações diretas de resina composta em um cenário vivo ex. Foram utilizados quarenta e oito pré-molares unirradiculares humanos, que foram tratados endodonticamente e preparados com cavidades padronizadas MO (mesio-oclusal). Divididos em grupos de oito dentes, cada grupo recebeu ou foi restaurado com métodos diferentes: parafusos de titânio (BKS) pinos de fibra de vidro (DentinPost), ou pinos de fibra de quartzo (DT Light SL). Dezesesseis dentes foram restaurados com pinos de dióxido de zircônio (CeraPost). BKS-parafusos e oito pinos de dióxido de zircônio foram cimentados convencionalmente com cimento de ionômero de vidro, cimento resinoso Panavia F foi utilizado com restaurações de resina composta direta. Oito pré-molares serviram como controle. Após testes de fadiga termomecânica, as amostras foram carregadas em um ângulo de 45° que até a fratura ocorreu. Todos os espécimes foram avaliados para as linhas de fratura. Os dentes hígidos mostraram a carga de fratura mais significativa ( $792,50 \pm 210,01$  N). O resultado do grupo com pinos de fibra de quartzo não diferiu significativamente. Nos grupos com pinos de fibra e parafusos de titânio valores significativamente mais elevados de carga de fratura ocorreram como no grupo com restaurações de resina composta direta, sem pinos. Os grupos com pinos de fibra não mostraram um modo de fratura mais favorável do que os outros grupos. Concluíram que a utilização de um post intra em pré-molares com cavidades de classe II pode aumentar significativamente a resistência contra as forças extra-axial.

Sengun et al.<sup>18</sup> investigaram o efeito de uma nova técnica de restauração com reforço com fibra e compósito na resistência à fratura em pré-molares tratados endodonticamente. Oitenta pré-molares inferiores humanos foram distribuídos em quatro grupos (n = 20). Grupo 1 não recebeu nenhum tratamento. Nos grupos 2, 3 e 4, os dentes receberam tratamento endodôntico e preparo de cavidade mesio-ocluso-distal (MOD). O Grupo 2 não foi restaurado; o grupo 3 foi restaurado com sistema adesivo e resina composta; no grupo 4 um pedaço fita de fibra de polietileno foi inserido em um sulco na direção vestibulo-lingual durante a restauração dos dentes com sistema de adesivo e resina composta. Após acabamento e polimento, os espécimes foram armazenados em 100% de umidade a 37°C por 24 horas. Sendo posteriormente submetidos a teste de compressão em uma máquina de ensaios universal com velocidade de 0,5 mm/min com um ângulo de 45° para o longo eixo do dente. A carga necessária para fraturar as amostras foi registrada em Newtons (N) e submetida ao teste de Kruskal-Wallis ANOVA e Mann-Whitney. A resistência à fratura dos dentes reforçada com uma combinação de fibra de polietileno e resina não foram significativamente diferentes daqueles que foram

restaurados apenas com resina composta ( $P > 0,05$ ). No entanto, o padrão de falha dos dentes reforçados se limitava ao nível de esmalte, enquanto os outros três grupos apresentaram fraturas, em geral, ao nível de dentina, junção cimento-esmalte ou mais baixo ( $P < 0,05$ ). Portanto, restaurações de resina composta e reforçada com fibra de polietileno parecem uma técnica mais confiável que a tradicional composição restaurativa cavidades para restaurações extensas.

Ferreira et al.<sup>2</sup> avaliaram a resistência à fratura de pré-molares tratados endodonticamente, variando a forma cavitária e a técnica restauradora. Selecionaram 32 pré-molares superiores humanos, de pacientes jovens, extraídos por motivos ortodônticos, e dividiram em 4 grupos de 8 cada. O grupo 1 (G1), foi o controle e os dentes permaneceram hígidos. Os grupos 2 (G2), 3 (G3) e 4 (G4) receberam preparos cavitários MOD com remanescente vestibular e lingual de 0,3mm. O G4 teve suas cúspides, vestibular e lingual, rebaixadas em 0,2mm. O G3 teve pino intraconduto de fibra de vidro fixado com cimento resinoso dual. Os três grupos (G2, G3 e G4) foram restaurados com resina composta direta fotoativada nanohíbrida (TPH3 - Dentsply). Conforme análise estatística dos resultados, os autores puderam concluir que: o G4 apresentou média de resistência à fratura igual às dos dentes hígidos; o G2 mostrou-se inferior aos G1 e G4 e igual ao G3. Nas condições analisadas, constatou-se que pinos intraconduto, associados à restauração direta, bem como restaurações diretas, sem pinos, não reforçaram o remanescente. A restauração com resina composta direta, com cobertura de cúspide, pode ser considerada uma alternativa restauradora para dentes pré-molares com terapia endodôntica e perda de cristas marginais, pois demonstraram a mesma resistência dos dentes hígidos.

Minami<sup>19</sup> avaliou o efeito da mistura de fibra com resina composta em uma infraestrutura de uma restauração indireta (FMC), na resistência à fratura de uma restauração de pré-molares superiores com cavidades mesio-ocluso-distal (MOD). Os dentes receberam preparos cavitários MOD padronizados para restaurações indiretas em resina composta que foram confeccionadas com ou sem o uso da FMC. As *Inlays* foram cimentadas nos preparos cavitários utilizando o Super-Bond C & B ou Panavia F2.0. Um total de 28 exemplares, divididos em 4 grupos ( $n=7$ ). A carga de falha e falha de energia foram determinados após a termociclagem (40-60°C para 5000 ciclos). Em termos de carga de ruptura, não foram encontradas diferenças significativas entre os quatro grupos. Em termos de energia de falha, FMC subestrutura exerceu efeito significativamente favorável no Super-Bond C & B, ligada grupo, mas uma negativa em Panavia F2.0-ligada grupo. O autor concluiu que a insuficiência de energia do grupo, utilizando

infra-estrutura FMC e que foi respeitado com Super-Bond C & B foi significativamente maior que os demais grupos.

Mohammadi et al.<sup>8</sup> avaliaram *in vitro* o efeito de pino de fibra e cobertura de cúspide na resistência à fratura de pré-molares superiores endodonticamente tratados diretamente restaurados com resina composta. Eles usaram setenta e cinco pré-molares superiores foram divididos em 5 grupos (n= 15). Após o tratamento endodôntico, os corpos de prova receberam o preparo mesio-ocluso-distal, exceto no grupo controle (dentes intactos). Nos grupos com cobertura de cúspide, tanto cúspides vestibular e lingual foram reduzidos em até 2 mm. Em seguida, os espécimes dos grupos experimentais foram preparados da seguinte forma: a restauração de resina composta sem *post* e cúspide nivelamento; restauração de resina composta sem *post*, mas com limite de nivelamento; restauração de resina composta com *post*, mas sem limite de nivelamento; e restauração com resina composta com *post* e recobrimento de cúspide. Após acabamento e polimento, os espécimes foram armazenados em água destilada a 37°C por uma semana. Após a termociclagem e do esforço de compressão forças paralelas ao longo eixo dos dentes em uma taxa de deformação de 2 mm/min, os dados foram analisados por meio de análise de variância *oneway* e o teste C2. Com os resultados, concluíram que não houve diferenças significativas na resistência à fratura entre os grupos (P = 0,057). No entanto, C2 teste mostrou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em modo de falha (P <0,001). O maior número de fraturas favorável foi observada no grupo controle (dentes hígidos). Ou seja, pré-molares superiores, restaurados com resina composta direta, com ou sem pino de fibra, tiveram resultados parecidos quando submetidos a teste de resistência a fratura.

Morimoto et al.<sup>20</sup> avaliaram a resistência à fratura de dentes restaurados com *inlays* e *overlays* de cerâmica em relação a dentes íntegros. Trinta pré-molares superiores humanos foram divididos em 3 grupos (n=10): grupo 1 - íntegros/despreparados (controle); grupo 2 - *inlays* e grupo 3 - *overlays*. A cavidade *inlay* de Classe II MOD, com uma largura oclusal de meia de distância intercuspídea. O projeto da cavidade *overlay* foi semelhante para que o grupo 2, exceto para a cobertura de cúspide vestibular e palatina. Os grupos 1 e 2 foram restaurados com cobertura feldspática porcelana fixadas com cimento resinoso. As amostras foram submetidas a uma carga compressiva até a fratura. Os dados foram analisados estatisticamente pelo teste de Kruskal-Wallis ao nível de 5% de significância. A força de fratura (KN) foram: grupo Controle = 1,17, o grupo *Inlay* = 1,17 e grupo *Overlay* = 1,14. Não houve diferença estatisticamente significativa (p> 0,05) entre os grupos. Para *inlays* e *overlays*, a predominância das fraturas envolveu fragmentos de uma das cúspides (70% das fraturas simples). A resistência

à fratura de dentes restaurados com incrustações de cerâmica e revestimento com cobertura da cúspide foi semelhante à dos dentes intactos.

Oskooe et al.<sup>3</sup> avaliaram *in vitro* o efeito de três métodos de inserção de fibras na resistência à fratura de pré-molares superiores tratados endodonticamente. O grupo amostral foi de sessenta pré-molares superiores que receberam tratamento endodôntico e, em seguida, foram preparados com cavidades mesio-ocluso-distal (MOD) mantendo 2,5 +/- 0,2mm de espessura das cúspides vestibular e lingual na altura do contorno. A margem cavo-superficial gengival foi 1,5 milímetros coronal da junção amelocementária (JAC). Posteriormente, os dentes foram divididos aleatoriamente em quatro grupos. No grupo não-fibrosos, as cavidades foram restauradas com resina composta e, em outros grupos, compostos impregnados fibras de vidro foram colocados no terço gengival, na superfície oclusal e terço médio das cavidades, respectivamente, e foram restaurados semelhante ao do grupo sem fibra. Subseqüente à termociclagem e do esforço de compressão forças, a análise estatística mostrou que a resistência à fratura no grupo de fibra na superfície oclusal foi significativamente maior do que em outros grupos ( $p < 0,0005$ ). Além disso, as maiores taxas de fratura favorável e de menor descolamento cúspide foram observadas no grupo de fibras oclusal.

Yamanel et al.<sup>7</sup> disseram que para reduzir a perda de tecido dental e para melhorar os resultados estéticos, restaurações *inlay* e *onlay* são as opções de tratamento bom para cavidades extensas nos dentes posteriores. Eles avaliaram, por meio de análise de elemento finito tridimensional, os efeitos de material restaurador e design cavidade na distribuição das tensões nas estruturas dentais e materiais restauradores. Duas resinas compostas diferentes nanoparticuladas e dois diferentes materiais de cerâmica foram utilizados neste estudo. Um molar permanente foi modelado com suas estruturas (esmalte e dentina). Incrustação 3-D e desenhos cavidade *onlay* foram criados. Von Mises, compressão, tração e pressões sobre os materiais restauradores, materiais de base, esmalte e dentina foram avaliados separadamente. Sobre o efeito do material restaurador, os resultados mostraram que, no caso de materiais com baixo módulo de deformação, mais estresse foi transferido para as estruturas do dente. Portanto, em comparação para os compósitos nanoparticulado, o *inlay* de cerâmica e materiais testados *onlay* transferiram menos estresse para as estruturas do dente. No efeito do desenho da cavidade, o projeto *onlay* foi mais eficaz na proteção das estruturas do dente do que o design capa.

Oliveira<sup>21</sup>, mediu a resistência à compressão e o padrão de fratura de pré-molares superiores com preparos cavitários MOD e tratamento endodôntico, realizando as restaurações com proteção de cúspides utilizando fita de fibra de vidro associada à resina ou somente resina

composta. Para confecção dos corpos de prova foram utilizados cinquenta e dois pré-molares superiores hígidos e sem presença de trincas de esmalte, sendo estes submetidos ao tratamento endodôntico e armazenados em 100% de umidade relativa e 36°C, divididos em quatro grupos (n=15). O grupo A recebeu restauração convencional MOD, o grupo B recebeu recobrimento de cúspides com resina composta e o grupo C recebeu recobrimento de resina associada à fita de fibra de vidro (Interlig®). Após, os corpos de prova foram submetidos à termociclagem seguido do ensaio de resistência à fratura na máquina de ensaios mecânicos (EMIC), para avaliação da resistência a forças de compressão. Foi avaliado clínica e radiograficamente o padrão de fratura dos grupos. Os resultados obtidos no ensaio mecânico não apresentaram diferença estatística (Kruskall-Wallis,  $p=0,0598$ ). Quanto ao padrão de fratura, o grupo D (controle) apresentou 100% de fraturas favoráveis e o grupo C apresentou 46,15% de fraturas favoráveis, enquanto que os grupos A e B apresentaram, respectivamente, 7,69% e 15,38% de fraturas favoráveis, com diferença estatística significativa entre os grupos no teste exato de Fisher. Conclui-se que a utilização de fibras para proteção de cúspides não melhora a resistência à compressão, mas apresentou um padrão de fratura favorável à recuperação do elemento dental.

### 3 DISCUSSÃO

A odontologia preventiva tem oferecido grandes contribuições para a manutenção da integridade dos dentes e da saúde bucal do paciente. Entretanto, àqueles que já entraram no ciclo restaurador pedem uma atenção especial por parte dos cirurgiões-dentistas.<sup>1,9</sup> As sucessivas trocas de restaurações ou até mesmo as extensas lesões de cárie, resultam na perda de importantes estruturas anatômicas de reforço dos dentes, tais como ponte de esmalte e crista marginal<sup>5</sup>. Isto torna o remanescente dental cada vez mais frágil e susceptível à fratura, situação que é agravada quando o elemento é submetido ao tratamento endodôntico, já que o teto da câmara pulpar que é a última estrutura que unia as cúspides é removida.<sup>2,5,21</sup>

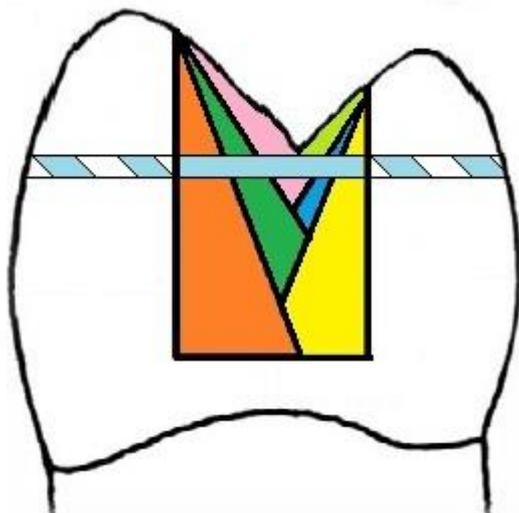
Essa fragilidade associada às constantes forças oclusais e laterais em movimentos excursivos dos dentes posteriores levam o remanescente a uma maior susceptibilidade a fratura.<sup>21</sup> De acordo com Oskooe et al.<sup>3</sup>, a magnitude e duração da carga, o tipo de dente e a inclinação das cúspides são pontos importantes na resistência à fratura. Por isso os pré-molares tratados endodonticamente são considerados de alto risco de fraturas.

As pesquisas sobre esse tema são de extrema relevância clínica, pois buscam opções restauradoras mais acessíveis economicamente, com menor tempo operatório e mais conservadoras que os tradicionais preparos com recobrimento de cúspides, proteticamente dependentes.

Neste sentido, as alternativas estudadas são:

a) a utilização de diferentes pinos intrarradiculares<sup>2,17</sup>, transfixação de pino de fibra de vidro entre as cúspides vestibular e lingual<sup>5</sup>, visando a recuperação da estrutura anatômica dental de ponte de dentina (Figura 1).

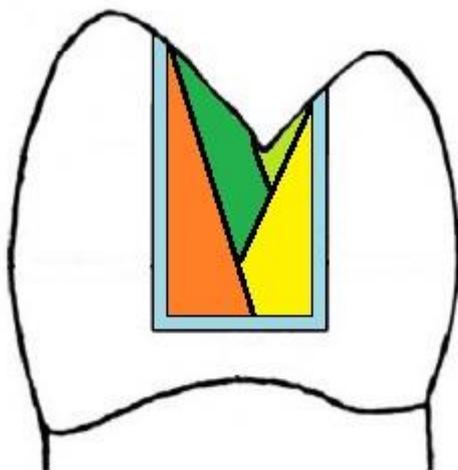
Figura 1 – Transfixação de pino de fibra de vidro entra as faces vestibular e lingual.



Fonte: Próprio autor.

b) Adaptação no soalho da cavidade para reforço da restauração convencional de fita de fibra de vidro ou de polietileno<sup>4,13,16</sup>, buscando a recuperação estrutural do teto da câmara pulpar (Figura 2);

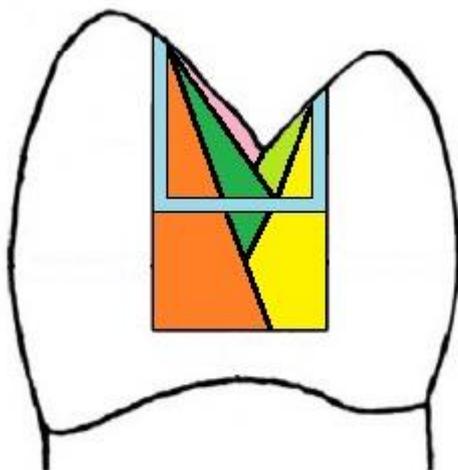
Figura 2 – Reforço da restauração com fita de fibra de vidro.



Fonte: Próprio autor.

c) Adaptação no terço médio da cavidade para reforço da restauração convencional com fibra de polietileno<sup>3</sup>, imitando a estrutura da crista marginal (Figura 3);

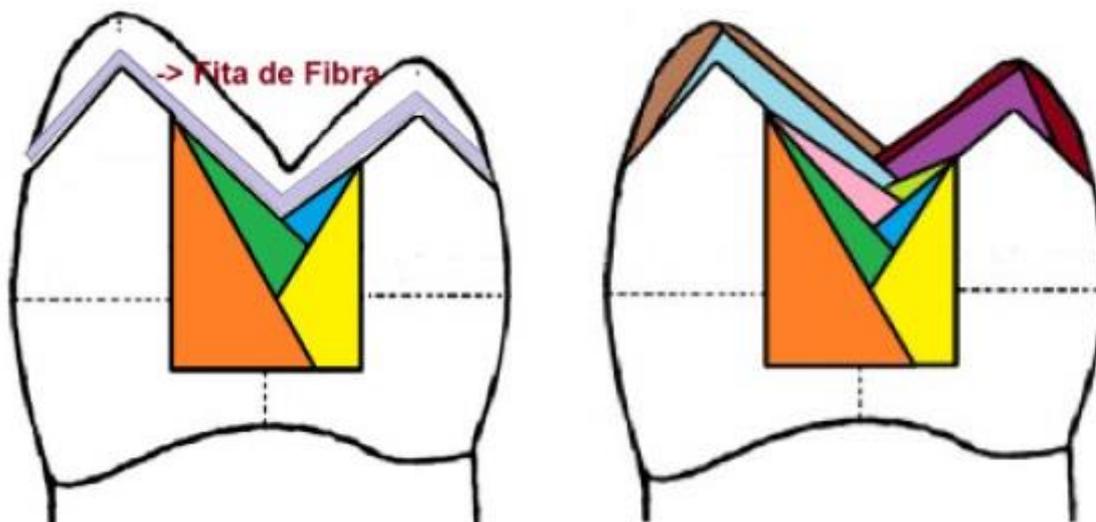
Figura 3 – Reforço da restauração com fita de fibra de vidro (terço médio).



Fonte: Próprio autor.

d) Preparos de cúspides seguindo princípios protéticos para recobrimento de cúspide com resina associado a fita de fibra de vidro<sup>3,21</sup> ou de polietileno<sup>13</sup> ou apenas com resina composta<sup>2,8,15,21</sup>, realizando um abraçamento do remanescente dental, impedindo deste modo o deslocamento indesejado das paredes do dente (Figura 4);

Figura 4 – Recobrimento de cúspide:

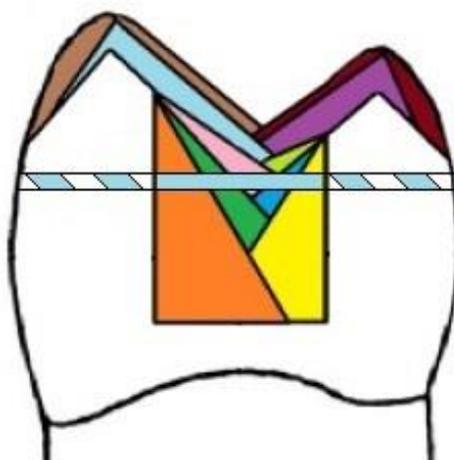


Legenda: A) Assentamento da fibra associada a restauração convencional, B) Restauração do rebaixamento de cúspide apenas com resina composta.

Fonte: Próprio autor.

e) Utilização de pino de fibra intra radicular associada a recobrimento de cúspide com resina composta<sup>8</sup>, imitando o reforço estrutural anatômico da crista de esmalte, além de fazer o abraçamento da estrutura remanescente; (Figura 5)

Figura 5 - Transfixação de pino de fibra de vidro entra as faces vestibular e lingual combinada com recobrimento de cúspide com resina composta.



Fonte: Próprio autor

f) Confeção de uma canaleta nas cúspides lingual e vestibular para assentamento de fita de fibra de polietileno<sup>18</sup>; recuperação da estrutura anatômica da crista de esmalte;

Quanto maior o preparo cavitário, mais agressiva será a fratura<sup>1,3,4</sup>, por isso, a padronização dos amplos preparos cavitários MOD buscou caracterizar uma condição clínica limite.<sup>4,5</sup> E, além disso, quando o acesso endodôntico é realizado, a última ligação entre as cúspides é removida, o teto da câmara pulpar. Com isso o remanescente dental fica extremamente frágil, aumentando seu risco de fratura<sup>2,4,5</sup>, o que aumenta, também, a incidência de envolvimento periodontal.<sup>14</sup>.

A fim de proteger o remanescente dental de fraturas desfavoráveis à sua manutenção em função dentro da cavidade bucal, a literatura descreve o preparo na oclusal dos dentes tratados endodonticamente rebaixando-se as cúspides em dois milímetros, seguindo os princípios de preparos protéticos, como descrito por autores como Takahashi et al.<sup>15</sup>, Belli et al.<sup>13</sup>, Ferreira et al.<sup>2</sup>, Mohammadi et al.<sup>8</sup>, Oskooe et al.<sup>3</sup>, Oliveira<sup>21</sup>. Esse preparo tem a finalidade de fazer com que a restauração abrace o remanescente dental, ajudando a dissipar as forças da mastigação, propiciando a manutenção e integridade do elemento dental.

Autores como Belli et al.<sup>17</sup>, Belli et al.<sup>13</sup>, Rodrigues<sup>4</sup>, Sengun et al.<sup>18</sup>, Mohammadi et al.<sup>8</sup>, Oskooe et al.<sup>3</sup>, Oliveira<sup>21</sup> testaram diferentes formas de inserção das fibras no remanescente. Os resultados mostram que a fibra, quando posicionada sobre cúspide, aumenta a resistência à fratura quanto comparada a outros tipos de restaurações.

A literatura mostra resultados de testes mecânicos variados quando comparados diferentes tipos de restaurações, sendo estas com recobrimento de cúspides ou não. Os resultados não demonstraram diferença estatística entre os grupos de acordo com Mohammadi et al.<sup>8,21</sup>; diferente de autores como Belli et al.<sup>13</sup>, Sengun et al.<sup>18</sup> e Oskooe et al.<sup>3</sup> que observaram diferença estatística significativa quando aplicada no recobrimento de cúspides a fibra de vidro.

Porém, pode-se sugerir que a discordância do resultado destes trabalhos pode ser creditado à quantidade de ciclos utilizados para o “desgaste térmico” causado pela termociclagem. Mas Belli et al.<sup>13</sup> não realizaram termociclagem, portanto, outros fatores podem estar influenciando, apesar de no geral observamos que a aplicação da fita de fibra de vidro sobre as cúspides associada à resina composta e sistema adesivo deixam os espécimes mais resistentes ou com padrões de fratura mais favoráveis.

Oskooe et al.<sup>3</sup> relataram que os dentes restaurados com proteção de fibra mostraram um padrão de fratura mais favorável (26,7%) que os demais grupos, diferente do que Mohammadi et al.<sup>8</sup> relataram que a restauração com proteção de fibra demonstrou o pior desempenho dos grupos testados, com 100% de fraturas não favoráveis, Oliveira<sup>21</sup> obteve 46% de fraturas

favoráveis para as restaurações com proteção de fibra de vidro associadas à resina composta, significativamente melhor do que os outros grupos.

Estas diferenças podem ser creditadas às pequenas variações de angulação na inserção dos espécimes nos blocos de teste e também nas suas fixações na base de suporte na máquina de teste e até por diferenças dos próprios materiais utilizados.

Beltrão<sup>5</sup>, Rodrigues<sup>4</sup>, Mohammadi et al.<sup>8</sup> e Oskooe et al.<sup>3</sup>, preconizaram padrões de fratura como: viável, inviável e duvidoso. Alguns resultados do estudo de Oliveira<sup>21</sup> se confirmaram após as tomadas radiográficas do corpo de prova. Isso mostra uma possível falha nas análises de trabalhos como estes, pois mesmo em restaurações que, após teste mecânico, visualmente eram considerados viáveis, na tomada radiográfica mostraram a fratura radicular, tornando-a inviável, o que determina que a avaliação do padrão de fratura deva ser também avaliado radiograficamente.

Frente aos resultados na literatura atual, a proteção de cúspide com resina composta associada à fita de fibra de vidro se mostrou eficaz, aumentando a resistência do remanescente dental e tornando seu padrão de fratura mais favorável à sua reconstrução e manutenção.

Porém, foram apresentadas formas de proteção diretas, mas ainda é preciso compará-las com restaurações do tipo *overlay* de cerâmica, que segue os mesmos princípios de preparos discutidos neste estudo, além de atender à expectativa estética do paciente. Outro ponto a ser observado é que dentes com extensas cavidades, mesmo que o acesso endodôntico não tenha sido realizado, se encontram em um quadro de extrema fragilidade e podem, também, ser uma indicação para a técnica discutida neste estudo objetivando proteger esse remanescente dental.

#### **4 CONCLUSÃO**

Frente aos resultados encontrados na literatura atual, a proteção de cúspide com resina composta associada à fita de fibra de vidro se mostrou mais eficaz, aumentando a resistência do remanescente dental e tornando seu padrão de fratura mais favorável à sua reconstrução e manutenção do elemento na cavidade bucal

## REFERÊNCIAS

1. Teixeira ESS. Análise da quantidade de estrutura dental removida durante o prepare das cavidades: avaliação da resistência à fratura do remanescente dental [dissertação]. Centro de Pós-Graduação / CPO São Leopoldo Mandic; 2005.
2. Ferreira TJC, Shiroma E, Castillo DB, Costa NO. Análise da resistência à fratura de primeiros pré-molares superiores tratados endodonticamente e restaurados com resina composta: com e sem recobrimento de cúspide. In: XVIII Encontro do Grupo Brasileiro de Professores de Dentística; 2009 Jan 14-17; Foz do Iguaçu. Anais Eletrônicos. Foz do Iguaçu: GBPD; 2009 [citado 2010 Jan 15]. Disponível em: <http://www.gbpd.com.br/Arquivos/18encontro/64hEM7jf.pdf>
3. Oskoe PA, Ajami AA, Navimipour JE, Oskoe SS, Sadjadi J. The effect of three compocite fiber insertion techniques on fracture resistance of root-filled teeth. J Endod. 2009;35(3):413-416.
4. Rodrigues FB. Resistência à fratura de dentes com preparos cavitários MOD restaurados com resina composta e fibra de vidro [dissertação]. Rio Grande do Sul: Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2007.
5. Beltrão MCG. Influência da transfixação horizontal por um pino de fibra de vidro na resistência à fratura de molares endodonticamente tratados [tese]. Rio Grande do Sul: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2005.
6. Bataglia JM Avaliação da contaminação de pinos de fibra pré-fabricados, em dois momentos distintos [monografia]. Campinas: Faculdade de Odontologia São Leopoldo Mandic; 2008.
7. Yamanel K, Çaglar A, Gülsahi K, Özden UA. Effects of different ceramic and composite materials on stress distribution in inlay and onlay cavities: 3-D finite element analysis. Dent Mater J. 2009;28(6):661-70.
8. Mohammadi N, Kahnamoii MA, Yeganeb PK, Navimipour EJ Effect of fiber post and cusp coverage on fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars directly restored with composite resin. J Endod. 2009;10(35):1428-32.
9. Molvar MP, Charbeneau GT, Carpenter KE, Heys DR, Heys RJ. Quality assessment of amalgam and inlay restorations on posterior teeth: a retrospective study. J Dent Odontol. 1985 July;54(1):5-9

10. Magne P, Belser UC. Porcelain versus composite inlays/onlays: effects of mechanical loads on stress distribution, adhesion, and crown flexure. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2003 Dec;23(6):543-55.
11. Mondelli J, Sene F, Ramos RP, Benetti AR. Tooth structure and fracture strength of cavities. *Braz Dent J*. 2007;18(2):134-8.
12. Laustsen MH, Munksgaard EC, Reit C, Bjørndal L. A temporary filling material may cause cusp deflection, infractions and fractures in endodontically treated teeth. *Int Endod J*. 2005;38:653-657.
13. Belli S, Erdemir A, Yildirim C. Reinforcement effect of polyethylene fibre in root-filled teeth: comparison of two restoration techniques. *Int Endod J*. 2009;39:136-42.
14. Soares PV, Santos-Filho PCF, Queiroz EC, Araújo TC, Campos RE, Araújo CA et al. Fracture resistance and stress distribution in endodontically treated maxillary premolars restored with composite resin. *J Prosthodont*. 2008 Feb;17(2):114-9.
15. Takahashi CU, De Cara AA, Contin I. Resistência à fratura de restaurações diretas com cobertura de cúspide em pré-molares superiores endodonticamente tratados. *Pesqui Odontol Bras*. 2001 jul-set;15(3):247-51.
16. Belli S, Cobankara FK, Eraslan O, Eskitascioglu G, Karbhari V. The effect of fiber insertion on fracture resistance of endodontically treated molars with MOD cavity and reattached fractured lingual cusps. *J Biomed Mater Res B Appl Biomeater*. 2006 Oct;79(1):35-41.
17. Nothdurft PF, Seidel E, Gebhart F, Naumann M, Motter PJ, Pospiech PR. The fracture behavior of premolar teeth with class II cavities restored by both direct composite restorations and endodontic post systems. *J Dent*. 2008 Mar;36:444-9.
18. Sengun A, Cobankara KF, Orucoglu H. Effect of a new restoration technique on fracture resistance of endodontically treated teeth. *Dental Traumatol*. 2008;24:214-219.
19. Minami H, Suzuki S, Murahara S, Saimi Y, Minesaki Y, Tanaka T. Effect of five-premixed indirect resin composite substructure on fracture resistance of MOD composite inlays adhered with two different adhesive resin cements. *Dent Mater J*. 2009 Sept;28(5):565-70.
20. Morimoto S, Vieira GF, Agra CM, Sesma N, Gil C. Fracture strength of teeth restored with ceramic inlays and overlays. *Braz Dent J*. 2009;20(2):143-8.

21. Oliveira CA. Avaliação do tipo de proteção de cúspide em dentes com preparos MOD e tratados endodonticamente na resistência à fratura. Campinas: Faculdade de Odontologia São Leopoldo Mandic; 2010.
22. Richardson AS, Boyd MA. Replacement of silver amalgam restorations by 50 dentists during 246 working days. J Can Dent Assoc. 1973 Aug;39(8):556-9.