

Análise da quantidade de estrutura dentária removida durante o preparo das cavidades: avaliação da resistência à fratura do remanescente dentário

Analysis of the amount of removed dental structure during cavities preparation: resistance evaluation to dental reminiscent fracture

Evisabel Siqueira Simões Teixeira¹
 Maria José de Souza Santiago²
 José Mondelli³

¹ Especialista em Dentística Restauradora–Facs/UNIVALE, Mestre em Dentística Restauradora – CPO São Leopoldo Mandic/Campinas, Professora das disciplinas de Materiais Dentários, Dentística II, III,IV, Clínica Integrada I, II e III.

² Especialista em Dentística Restauradora–Facs/UNIVALE, Mestre em Dentística Restauradora –CPO São Leopoldo Mandic/Campinas, Professora das disciplinas de Materiais Dentários, Dentística I, II,IV e Estágio Curricular Spervisionado I.

³ Orientador - Professor titular do Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; Professor Honoris Causa da Universidade Federal do Espírito Santo; Profesor Emérito da Faculdade de Odontologia de Valença, Rio de Janeiro; Membro Honorário da Sociedade Brasileira de Odontologia Estética; Membro Honorário do Colégio de Cirurgiões Dentistas de Guadalajara, México; Membro Honorário da Sociedade Odontológica de Concepcion, Chile; Membro reconhecido da Sociedade Odontológica da República Dominicana; Membro Honorário da Associação Peruana de Odontologia Restauradora de Biomateriais; Sócio Honorário da ABO-Regional de Valença, Rio de Janeiro; Assessor do Curso de Mestrado Profissionalizante do São Leopoldo Mandic - Centro de Pesquisas Odontológicas Campinas, São Paulo.

Resumo

Estudos mostraram que dentes após a preparação das cavidades perdem estrutura e se tornam mais fracos. O estudo da resistência dos dentes após a preparação de cavidade é importante, pois se relaciona com a sua longevidade na boca. Este trabalho tem por objetivo quantificar a perda de estrutura dentária em preparos expulsivos e retentivos e testar a sua resistência à fratura. Selecionou-se e pesou-se 120 molares para receber os preparos. Os três primeiros grupos receberam preparos expulsivos com 1/4, 1/3 e 1/2 da distância intercuspídea, os grupos 4, 5 e 6 receberam preparos retentivos com as mesmas aberturas respectivamente, em molares superiores. Os seis grupos restantes receberam a mesma sequência de preparos em molares inferiores. As dimensões dos preparos foram: parede pulpar com 2mm de profundidade, parede axial com 2mm de extensão e parede gengival com 1,5mm de extensão. Preparados, os dentes foram pesados novamente, incluídos e submetidos aos testes de compressão. Baseado na análise estatística, os resultados mostraram que os preparos expulsivos desgastaram 47,28% a mais que os preparos retentivos, sendo assim menos resistentes à fratura. Conclui-se que dentes com preparos para restaurações indiretas perdem mais estrutura e se tornam mais fracos do que os dentes com preparos para restaurações diretas.

Palavras-chave: Fratura dos dentes. Força compressiva. Resistência

Abstract

Researches have shown that teeth after preparation of cavities lose structure and become weaker. The study of teeth resistance after preparation of cavities is important because there's a relation to the longevity in the mouth. This work has the purpose to quantify the loss of the structure in teeth with ejective and retentive preparations and check the resistance to fractures. A hundred and twenty molars were selected and weighed to receive the preparations. The three first groups received ejective preparations with 1/4, 1/3 e 1/2 of intercuspisal distance. The groups 4, 5 and 6 received retentive preparations with the same structures, respectively, in superior molars. The other six groups remaining recived the same sequence of preparations in inferior molars. The dimensions of the preparations were: pulpal and axial walls with 2mm, gingival wall with 1,5mm of extension. When the teeth were prepared they were weighed again, included and submitted

to compression tests. Based on the statistical analysis, the results showed that the ejective preparations frayed 47,28% more in comparison to retentive preparations and, because of this, less resistant to fractures. In conclusion, the teeth with preparations for indirect restorations lost more structure and become weaker than the teeth with preparations for direct restorations.

Keywords: Teeth fracture. Compressive force. Resistance

Introdução

Estudos recentes mostraram que os dentes, após a preparação de cavidades com o fim de eliminar a lesão cáriosa, perdem grande parte da sua estrutura e se tornam mais fracos. A perda da resistência do remanescente dentário é diretamente proporcional à quantidade de estrutura removida 13, 12, 8, mesmo recebendo cavidades conservadoras; a resistência à fratura é muito menor do que a dos dentes intactos 11, 27, 17, 14, 2, 4, 20. Pode-se observar que poucos foram os trabalhos realizados para se quantificar a estrutura dentária removida durante o preparo de cavidades para restaurações diretas, comparando com as indiretas, a não ser o trabalho realizado por Sene²⁴. Nesta investigação, ao preparar um dente para restaurações indiretas, decidiu-se por uma expulsividade de paredes de 6° a 10° 25, 23, 28 que promove um menor desgaste do que os 18°, recomendado por WASEL²⁹ para "inlay" de porcelana. Vários foram os trabalhos que mediram a resistência à fratura dos dentes após receberem os preparos de cavidades 26, 27, 9, 7, 17, 21, 3, 14, 4, 18, 20, 16, 30, 24. Todavia há uma carência enorme de pesquisas que mensurem a quantidade de estrutura dentária removida e a sua influência na resistência à fratura do remanescente dentário, quando se transformam cavidades para restaurações diretas em cavidades para restaurações indiretas tipo "inlay" 15, 5, 1. Desse modo, torna-se necessário mensurar a quantidade de estrutura dentária removida durante a preparação de cavidades para restaurações diretas (retentivas) e indiretas (expulsivas), assim como a resistência do remanescente dentário. Os resultados da presente pesquisa poderão ser de grande valia e juntamente com os dados de outros autores poderão ou não confirmar as suspeitas de que um preparo expulsivo para "inlay" remove uma maior quantidade de estrutura dentária do que um preparo retentivo para resina composta 10, 15.

Proposição

Esta pesquisa propõe-se a verificar:

1. A quantidade de estrutura dentária removida

após o preparo de cavidades para as duas técnicas restauradoras, nas seguintes condições:

- cavidades MOD retentivas (paredes vestibular e lingual convergentes para oclusal) para restaurações diretas com 1/4, 1/3 e 1/2 de abertura vestibulo-lingual na região do istmo oclusal;
- cavidades MOD expulsivas (paredes vestibular e lingual divergentes para oclusal) para restaurações indiretas tipo "inlay" com 1/4, 1/3 e 1/2 de abertura vestibulo-lingual na região do istmo oclusal;

2. Influência da quantidade de estrutura removida depois do preparo das cavidades para as duas técnicas restauradoras, com as mesmas variáveis da condição anterior, na resistência à fratura do remanescente da coroa dentária.

Material e métodos

Foram coletados 120 terceiros molares superiores e inferiores extraídos. Como parâmetros clínicos de seleção, os dentes deviam encontrar-se hígidos, e ao exame clínico, apresentar-se livres de trincas. Os dentes depois de limpos foram armazenados em solução de soro fisiológico 0,9% com cristais de timol 0,1% 22, 19, 6, 24. Os 60 primeiros foram terceiros molares superiores, os outros 60 foram terceiros molares inferiores. Pesou-se os dentes em uma balança de precisão depois de enxutos com papel absorvente. Os preparos das cavidades MOD foram realizados com dimensões padronizadas: parede pulpar com 2mm de profundidade, paredes axial com 2mm de extensão e parede gengival com 2mm de extensão. Essas medidas foram tomadas com uma sonda periodontal milimetrada. A abertura vestibulo-lingual das porções oclusais e proximais das cavidades foi determinada com três dimensões: 1/2, 1/3 e 1/4 da distância intercuspídea para a face oclusal e 1/2, 1/3 e 1/4 da dimensão vestibulo-lingual para as faces proximais. Tais medidas foram feitas com um paquímetro. Os dentes foram distribuídos em 12 grupos de 10 dentes cada: O primeiro grupo recebeu preparo expulsivo com 1/2 da distância intercuspídea, o segundo, preparo expulsivo com 1/3 da distância intercuspídea, o terceiro, preparo expulsivo com 1/4 da distância intercuspídea, o quarto recebeu preparo retentivo com 1/2 da distância intercuspídea, o quinto, preparo retentivo com 1/3 da distância intercuspídea, o sexto, preparo retentivo com 1/4 da distância intercuspídea em molares superiores. Os seis grupos restantes receberam os mesmos tipos de preparo respectivamente, em molares inferiores. Para os

preparos expulsivos, foram utilizadas pontas diamantadas n° 2135 (1/4 de abertura vestibulo-lingual) e n° 2136 para os preparos com 1/2 e 1/3 de abertura vestibulo-lingual. Para os preparos retentivos foram utilizadas pontas diamantadas n°1151. Após o termino dos preparos e acabamento dos mesmos os dentes foram pesados novamente, incluídos em uma base de resina, utilizando-se cilindros PVC com 2,5cm de diâmetro interno e 3cm de altura. Durante a inclusão os dentes foram posicionados 1mm aquém da junção cimento-esmalte. Após a inclusão os dentes foram submetidos a um teste de compressão com um cilindro de 8mm de diâmetro em uma máquina de ensaios universal EMIC utilizando célula de carga de 500Kgf a uma velocidade de 0,5mm/minuto.

Resultados

Os valores obtidos antes e depois do preparo das cavidades foram estabelecidos em gramas. As cavidades para restaurações indiretas com maior abertura (1/2 da distância intercuspidéa) desgastam mais estrutura do que aquelas com 1/3 e assim sucessivamente até a de 1/4, o mesmo ocorrendo nas cavidades para restaurações diretas. Para observar a existência ou não de diferença estatisticamente significativa nas condições experimentais dos vários grupos, foi aplicada a análise de variância a três critérios (1-preparo, 2-arca-da, 3-abertura) ao nível de significância a 5% e a ocorrência ou não de interação entre os fatores principais. Como foi observada diferença estatisticamente significativa entre os fatores, aplicou-se o teste de Tukey para comparações múltiplas individuais separadamente para cada critério. Nos resultados das comparações individuais do teste de Tukey, pode-se observar que houve diferença estatisticamente significativa entre as cavidades com 1/4, 1/3 e 1/2 de abertura vestibulo-lingual para restaurações diretas, sendo observado que de forma geral as cavidades para restaurações diretas com abertura de 1/4 removem menos estrutura dentária do que as com 1/3, as quais por sua vez removem menos que 1/2. Isto é, a maior perda ocorreu sistematicamente em ordem crescente da menor abertura para a de maior abertura vestibulo-lingual aqui ensaiadas (1/4 a 1/2). Os preparos para "inlay" nos dentes superiores e inferiores são desgastados em média 16,79% e os preparos para restaurações diretas nos dentes superiores e inferiores são desgastados em média 11,40%. A diferença entre as duas porcentagens de desgaste (5,39%) corresponderia a 47,28% que os preparos para inlay desgastariam a mais que os preparos para restaurações

diretas. Os dentes superiores são mais desgastados em média 44,79% que os dentes inferiores nos dois tipos de preparo nas três aberturas vestibulo-lingual testadas. Os dentes superiores (17,36%) são mais desgastados que os dentes inferiores (16,21%) em 7,09% nos preparos para "inlay" e em 21,35% nos preparos para restaurações diretas. Os preparos para "inlay" em dentes superiores (17,36%) desgastaram 38,88% a mais que os preparos para restaurações diretas nos dentes superiores (12,50%). Os preparos para "inlay" em dentes superiores desgastaram 52,09% (média de 17,36%) nas aberturas de 1/2, 1/3 e 1/4. Os preparos para restaurações diretas nos dentes superiores desgastaram 37,5% (média de 12,5%) nas aberturas de 1/2, 1/3 e 1/4. Os preparos para "inlay" nos dentes inferiores (16,21%) desgastaram 57,22% a mais que os preparos para restaurações diretas nos dentes inferiores (10,31%). Os preparos para "inlay" em dentes inferiores desgastaram 48,65% (média de 16,21%) nas aberturas de 1/2, 1/3 e 1/4. Os preparos para restaurações diretas nos dentes inferiores desgastaram 30,94% (média de 10,31%) nas aberturas de 1/2, 1/3 e 1/4. Em geral nos preparos para "inlay" os dentes superiores são desgastados em 52,09% (média de 17,36%) nas aberturas de 1/2, 1/3 e 1/4 e os dentes inferiores são desgastados em 48,65% (média de 16,21%) nas aberturas de 1/2, 1/3 e 1/4, ou seja, nos preparos para "inlay" os dentes superiores são desgastados em 18,51% a mais que os dentes inferiores. Em geral, nos preparos para restaurações diretas, os dentes superiores são desgastados em 37,5% (média de 12,5%) nas aberturas de 1/2, 1/3 e 1/4 e os dentes inferiores são desgastados em 30,94% (média de 10,31%) nas aberturas de 1/2, 1/3 e 1/4, ou seja, nos preparos para restaurações diretas os dentes superiores são mais desgastados em 21,35% a mais que os dentes inferiores. Os preparos para "inlay" nos molares superiores desgastaram em média 23,17% nos preparos com 1/2 de abertura vestibulo-lingual, 16,81% nos preparos com 1/3 de abertura vestibulo-lingual e 12,11% nos preparos com 1/4 de abertura vestibulo-lingual, ou seja, os preparos com 1/3 de abertura vestibulo-lingual (16,81%) desgastaram em média 38,81% a mais que os preparos com 1/4 de abertura vestibulo-lingual (12,11%) e os preparos com 1/2 de abertura vestibulo-lingual (23,17%) desgastaram em média 37,83% a mais que os preparos com 1/3 de abertura vestibulo-lingual (16,81%). Os preparos para "inlay" nos molares inferiores desgastaram em média 21,43% nos preparos com 1/2 de abertura vestibulo-lingual, 14,27% nos preparos com 1/3 de abertura vestibulo-lingual e 12,95% nos preparos com 1/4 de abertura vestibulo-lingual, ou

seja, os preparos com 1/3 de abertura vestibulo-lingual desgastaram em média 10,19% a mais que os preparos com 1/4 de abertura vestibulo-lingual e os preparos com 1/2 de abertura vestibulo-lingual desgastaram em média 50,17% a mais que os preparos com 1/3 de abertura vestibulo-lingual. Os preparos para restaurações diretas nos molares superiores desgastaram em média 17,94% nos preparos com 1/2 de abertura vestibulo-lingual, 11,72% nos preparos com 1/3 de abertura vestibulo-lingual e 7,84% nos preparos com 1/4 de abertura vestibulo-lingual, ou seja, os preparos com 1/3 de abertura vestibulo-lingual desgastaram em média 49,48% a mais que os preparos com 1/4 de abertura vestibulo-lingual e os preparos com 1/2 de abertura vestibulo-lingual desgastaram em média 53,07% a mais que os preparos com 1/3 de abertura vestibulo-lingual. Os preparos para restaurações diretas para molares inferiores desgastaram em média 15,74% nos preparos com 1/2 de abertura vestibulo-lingual, 9,45% nos preparos com 1/3 de abertura vestibulo-lingual, e 5,75% nos preparos com 1/4 de abertura vestibulo-lingual, ou seja, os preparos com 1/3 de abertura vestibulo-lingual desgastaram em média 64,34% a mais que os preparos com 1/4 de abertura vestibulo-lingual e os preparos com 1/2 de abertura vestibulo-lingual desgastaram em média 66,56% a mais que os preparos com 1/3 de abertura vestibulo-lingual. Os testes de resistência à fratura forneceram valores individuais de resistência para cada uma das amostras dos 10 corpos de prova, permitindo a obtenção da média, do coeficiente de variação e do desvio padrão. Os valores foram submetidos à análise estatística para avaliação. Pode-se observar que os valores foram homogêneos em termos de comportamento com variáveis introduzidas (diferentes aberturas vestibulo-lingual das cavidades). Essa homogeneidade e baixos desvios-padrão estão a indicar que existiu adequado controle na realização dos ensaios, evitando interferências que pudessem prejudicar os resultados. Verifica-se que no geral as cavidades para restaurações indiretas, guardadas as devidas proporções de abertura vestibulo-lingual, enfraquecem mais os dentes molares do que aquelas para restaurações diretas. Pode-se notar também que nos dois tipos de cavidades (expulsivas ou retentivas) que, quanto mais estrutura é removida devido a maior abertura vestibulo-lingual, menor é a resistência da estrutura dentária remanescente. A fim de verificar se existiu diferença estatisticamente significativa entre os diversos grupos, foi aplicada a análise de variância a três critérios com nível de significância a 5%. Essa análise demonstrou a ocorrência de significância estatística entre as con-

dições principais (cavidades (retentivas e expulsivas); dentes (superiores e inferiores) e abertura (1/2, 1/3 e 1/4)) (TAB. 7). Observou-se que os resultados foram estatisticamente significantes nos três critérios analisados. Aplicou-se também o teste de Tukey e os resultados estatísticos mostraram: em qualquer abertura considerada (1/4, 1/3 e 1/2), a resistência à fratura é menor nas cavidades expulsivas para restaurações indiretas tipo "inlay" do que nas cavidades retentivas para restaurações diretas.

Discussão

Poucos foram os trabalhos realizados para se quantificar a estrutura dentária removida durante o preparo de cavidade para restaurações diretas, comparando com as indiretas, a não ser o trabalho de Sene 24. Os resultados da presente pesquisa, juntamente com os dados de outros autores, vieram confirmar as suspeitas de que um preparo expulsivo remove uma maior quantidade de estrutura dentária do que um preparo retentivo. Analisando o desgaste de estrutura dentária nas diferentes aberturas vestibulo-lingual, verificou-se que durante a realização das cavidades para restaurações indiretas nos molares superiores, as aberturas de 1/2 provocaram em média 23,17% (0,357g) de desgaste, enquanto nas de 1/3 foi de 16,81% (0,281g) e na abertura de 1/4 ocorreram 12,11% (0,203g) de estrutura dentária removida. Nos molares inferiores as aberturas de 1/2 provocaram em média 21,43% (0,390g) de remoção de estrutura dentária, nas de 1/3 desgastaram 14,27% (0,280g) enquanto que as aberturas de 1/4 provocaram 12,95% (0,260g) de desgaste de estrutura dentária. Nos molares superiores com preparos para restaurações diretas as aberturas de 1/2 provocaram em média 17,94% (0,290g) de desgaste, enquanto nas de 1/3 provocaram 11,72% (0,202g) e nas aberturas de 1/4 ocorreram 7,84% (0,153g) de estrutura removida. Nos molares inferiores com preparos para restaurações diretas as aberturas de 1/2 promoveram em média 15,74% (0,270g) de remoção de estrutura dentária, nas de 1/3 desgastaram 9,45% (0,180g), enquanto que nas aberturas de 1/4 provocaram 5,75% (0,140g) de desgaste de estrutura dentária. Diante desses valores observou-se em média que nos dentes superiores os preparos para restaurações indiretas com 1/2 de abertura vestibulo-lingual removeram 29,15% (0,067g) a mais que os preparos para restaurações diretas. Os preparos com 1/3 de abertura vestibulo-lingual removeram 43,43% (0,079g) a mais que os preparos para restaurações diretas. Os

preparos com 1/4 de abertura vestibulo-lingual removeram 54,46% (0,050g) a mais que os preparos para restaurações diretas. Nos dentes inferiores os preparos para restaurações indiretas com 1/2 de abertura vestibulo-lingual removeram 36,14% (0,120g) a mais que os preparos para restaurações diretas. Os preparos com 1/3 de abertura vestibulo-lingual removeram 51,00% (0,100g) a mais que os preparos para restaurações diretas. Os preparos com 1/4 de abertura vestibulo-lingual removeram 25,21% (0,120g) a mais que os preparos para restaurações diretas. Nos preparos cavitários para restaurações diretas observou-se também o ocorrido nas cavidades para "inlay": quanto maior a abertura vestibulo-lingual, maior a quantidade em gramas de estrutura dentária removida tanto nos dentes superiores quanto nos dentes inferiores. Os resultados de SENE 24 mostraram que os preparos para restaurações indiretas desgastaram 40% a mais que os preparos para restaurações diretas, tanto nos dentes humanos quanto nos dentes de acrílico; mostraram, também, que à medida que a abertura vestibulo-lingual é ampliada, mais estrutura dentária é removida. Os preparos para "inlay" com 1/4 de abertura vestibulo-lingual removeram 52,7% (0,029 g) mais estrutura que os mesmos preparos para resina composta. Os preparos para "inlay" com 1/3 de abertura vestibulo-lingual removeram 39,5% (0,030 g) mais estrutura que os preparos para resina composta e os preparos para "inlay" com 1/2 de abertura vestibulo-lingual removeram 32,2% (0,037 g) mais estrutura que os preparos com 1/2 de abertura vestibulo-lingual para resina composta. Nos dentes humanos os resultados também mostraram que à medida que a abertura vestibulo-lingual é ampliada, mais estrutura dentária é removida. Os preparos de 1/4 para "inlay", removeram 41,2% (0,035 g), mais estrutura que o mesmo preparo para resina composta. Os preparos de 1/3 para "inlay" 53,7% (0,066 g) mais estrutura que os preparos de 1/3 para resina composta, e os preparos para "inlay" de 1/2 removeram 39,7% (0,085 g) mais estrutura que os preparos de 1/2 para resina composta. Comparando os resultados e aplicando a eles a estatística, podemos considerá-los importantes e interessantes como os resultados de SENE 24, em que se observou diferença estatisticamente significativa entre grupos semelhantes. A preparação de uma cavidade com a conseqüente remoção de estrutura dentária afetada e sadia acarreta uma certa porcentagem de perda da resistência do remanescente dentário, diretamente proporcional à quantidade de estrutura removida 13, 12, 8; quanto mais estrutura se remove, mais enfraquecido fica o remanescente. Vários foram os tra-

balhos que mediram a resistência à fratura dos dentes após receberem os preparos de cavidades 17, 4, 18, 20, 24. Todavia, a não ser a pesquisa realizada por SENE 24 que mediu a perda de peso dos dentes preparados e a relacionou a resistência à fratura de pré-molares superiores em função do tipo cavitário, nenhuma outra pesquisa havia demonstrado esse fato. A média de força necessária para fraturar os dentes com cavidades para "inlay" nos molares superiores com 1/2 de abertura vestibulo-lingual foi de 72,1 kgf, nas aberturas de 1/3 foi de 156,6 kgf e nas aberturas de 1/4 foi de 218 kgf. Nos molares inferiores com preparos para "inlay" a força necessária nas aberturas de 1/2 foi de 102,2 kgf, nas aberturas de 1/3 foi de 188,3 kgf e nas aberturas de 1/4 foi de 318,7 kgf. A média da resistência à fratura dos dentes com cavidades para restaurações diretas nos molares superiores com 1/2 de abertura vestibulo-lingual foi de 180,3 kgf, nas aberturas de 1/3 foi de 209,8 kgf e nas aberturas de 1/4 foi de 311,0 kgf. Nos molares inferiores, nas aberturas de 1/2 foi de 194,1 kgf, nas de 1/3 foi de 307,9 kgf e nas aberturas de 1/4 foi de 418,8 kgf. Por esses resultados pode-se notar que os molares inferiores são mais resistentes à fratura do que os molares superiores. Comparando os molares superiores nos preparos para "inlay" de 1/4 houve uma queda na resistência à fratura de 29,90% (93Kgf) em relação aos mesmos preparos para resina composta. Nos preparos para "inlay" com 1/3, uma queda de 25,36% (53,2Kgf) em relação aos preparos de 1/3 de resina composta e nos preparos de 1/2 para "inlay", observou-se uma queda de 60,01% (108,2Kgf) na resistência à fratura do remanescente em relação aos preparos de 1/2 para resina composta. Comparando os molares inferiores nos reparos para "inlay" de 1/4 houve uma queda na resistência à fratura de 23,90% (100,1Kgf) em relação aos mesmos preparos para resina composta. Nos preparos para "inlay" de 1/3, uma queda de 38,84 (119,6Kgf) em relação aos preparos de 1/3 para resina composta e nos preparos de 1/2 para "inlay", observou-se uma queda de 47,35% (91,9Kgf) na resistência à fratura do remanescente em relação aos preparos de 1/2 para resina composta. Os resultados de SENE 24 também mostraram que, à medida que a abertura vestibulo-lingual é ampliada, a resistência à fratura do remanescente é diminuída, sendo esta, maior nos preparos para restaurações diretas do que nos preparos para restaurações indiretas. Nos preparos para "inlay" de 1/4 houve uma queda na resistência à fratura de 14,3% (23,43Kgf) em relação aos mesmos preparos para resina composta. Nos preparos para "inlay" de 1/3, uma queda de 40,9% (41,70 Kgf)

em relação aos preparos de 1/3 para resina composta e nos preparos de 1/2 para "inlay", observou-se uma queda de 47,2% (23,7 Kgf) na resistência à fratura do remanescente em relação aos preparos de 1/2 para resina composta. Neste trabalho observou-se em média uma queda na resistência à fratura de 32,10% nos preparos para "inlay" em relação aos preparos para resina composta. Os valores individuais de resistência à fratura para cada um dos dentes preparados com diferentes aberturas respectivamente para restaurações indiretas e diretas obtiveram valores homogêneos em termos de comportamento com variáveis introduzidas (diferentes aberturas vestibulo-lingual das cavidades). Essa homogeneidade e baixos desvios-padrão estão a indicar que existiu adequado controle na realização dos ensaios, evitando interferências que pudessem prejudicar os resultados. Verifica-se pelos valores médios obtidos, que no geral as cavidades para restaurações indiretas, guardadas as devidas proporções de abertura vestibulo-lingual, enfraquecem mais os dentes molares do que aquelas para restaurações diretas tanto para os dentes superiores quanto para os inferiores. Pode-se notar que tanto nos dentes molares superiores e inferiores com os dois tipos de cavidades (expulsivas ou retentivas) que, quanto mais estrutura é removida devido a maior abertura vestibulo-lingual, menor é a resistência da estrutura dentária remanescente. A análise de variância demonstrou a ocorrência de significância estatística entre as condições principais (cavidades; dentes e abertura vestibulo-lingual), como também observado nos resultados de SENE 24. A fim de apontar nos resultados desta pesquisa qual ou quais das variáveis foi ou foram as responsáveis pela significância estatística e pela ocorrência de interação, aplicou-se o teste de Tukey. Nos resultados de SENE 24 também foi aplicado o teste de Tukey, onde se pode observar diferença estatisticamente significativa na resistência à fratura entre os grupos I e IV, II e V, III e VI, sendo que para todas as aberturas, os preparos indiretos sempre resultam em maior queda na resistência à fratura, dado o mesmo tipo de preparo cavitário; quanto maior a abertura vestibulo-lingual, maior a queda na resistência do remanescente como também encontrado neste trabalho. Aqui se decidiu por uma expulsividade de paredes de 6° a 10°25, 23, 28 que promove um menor desgaste do que 18° recomendado por WASELL 29 para "inlay" de porcelana. A inclinação aqui adotada das paredes corresponde ao que é indicado para as "inlays" metálicas, isto é, paredes ligeiramente expulsivas com 6° de inclinação e, mesmo assim, a resistência dos dentes preparados para "inlay" foi menor do que os dentes que receberam cavidades retentivas

para restaurações diretas. Por tudo o que foi mostrado e comentado, é importante e torna-se necessário a preservação de estrutura dentária sadia.

Conclusões

Em relação à quantidade de estrutura dentária removida após o preparo de cavidades para as duas técnicas restauradoras verificou-se que:

- A preparação de cavidades MOD para restaurações diretas removeu em média 11,40% de estrutura dentária nos preparos com 1/2, 1/3 e 1/4 nos molares superiores e inferiores.
- A preparação de cavidades MOD para restaurações indiretas do tipo "inlay" removeu em média 16,79% de estrutura dentária nos preparos com 1/2, 1/3 e 1/4 nos molares superiores e inferiores.

Portanto, os preparos para restaurações indiretas "inlay" removeram 47,28% de estrutura dentária a mais do que as cavidades para as restaurações diretas, em todas as aberturas vestibulo-lingual empregadas, devido à necessidade de promover a expulsividade (aflorescimento ou afunilamento) das paredes vestibular e lingual ao nível das cristas marginais das caixas proximais, em ambos os casos a referência da abertura das caixas proximais foi a largura da parede gengival.

Em relação à influência da quantidade de estrutura removida depois do preparo das cavidades para as duas técnicas restauradoras, com as mesmas variáveis da condição anterior, na resistência à fratura do remanescente da coroa dentária, verificou-se que os dentes com cavidades retentivas para restaurações diretas apresentaram maiores valores de resistência à fratura do que os dentes com cavidades expulsivas nas três aberturas consideradas; e o valor de carga de fratura foi inversamente proporcional à quantidade de estrutura dentária removida.

Referências

- ABUD, AM.; ARAÚJO, M.A J. Avaliação da perda de estrutura dentária na troca de restaurações. **Rev. Aboprev.**, v. 2, n. 2, p. 17-28, Nov. 1999.
- BELL, J. G.; SMITH, M. C.; DE POINT, J. J. Cuspal failures of MOD restored teeth. **Aust. Dent. J.**, v. 27, n. 5, p. 283-7, Oct. 1982.
- BERRY, T. G. et al. Width of isthmus and marginal failure of restorations of amalgam. **Oper. Dent.**, v. 6, p. 55-8, 1981.

- BLASER, P.K. et al. Effects of designs of Class 2 preparations on resistance of teeth to fracture. **Oper. Dent.**, v. 8, n. 1, p. 6-10, 1983.
- ELDERTON, R. J. A. method for relating subjective judgments of the quality of amalgam restorations to objective measurements of their morphology. In: **A series of monographs on the assessment of the quality of dental care**. Ed. Allred H PP A. R.; TREASURE, E. T.; HUNTER, A. J. 38, p. 4. 1984.
- FARIA, E. M. et al. Influência de pinos dentinários na resistência adesiva de restaurações em dentes anteriores fraturados. **Rev Fac Odontol Bauru**. V. 7, p.3-4, 47-52, 1999.
- FISHER, D. W. et al. Photoelastic analysis of inlay and onlay preparations. **J. Prosthet. Dent.** V. 33, n. 1, p. 47-53, 1975.
- GELB M. N.; BAROUCH, E.; SIMONSEN, R. J. Resistance of cusp fracture in Class II prepared and restored premolars. **J. Prosthet. Dent.**, v. 55, n. 2, p. 184-5, Feb. 1996.
- GRIMALDI JR, HOOD J.A.A. Lateral deformation of the tooth crown under axial cuspal loading. **J. Dent. Res.**, v. 52, n.3, p. 584, May/June 1973.
- HOOD, J.A.A. Biomechanics of the intact, prepared and restored tooth: some clinical implications. **Int. Dent. J.**, v.41, n. 1, p. 25-32, Feb. 1991.
- INGRAHAM, R, The application of sound biomechanical principles in the design of inlay, amalgam and gold foil restorations. **J. Am. Dent. Ass.**, v. 40, n. 4, p. 402-13, Apr. 1950.
- JOYNT, R. B. et al. Fracture resistance of teeth restored with amalgam versus composite resin. **J. Dent. Res.**, v. 64, p. 350, Jan. 1985. Special issue. / Abstract n. 1579/
- LANDY, N. A., SIMONSEN, R. J. Cusp fracture strength in Class II composite resin restorations. **J. Dent. Res.**, v. 63, p. 175, Mar. 1984. Special issue. / Abstract n. 40/
- LARSON, T. D.; DOUGLAS, W. H.; GEISTFELD, R.E. Effect of prepared cavities on the strength of teeth. **Oper. Dent.**, v. 6, p. 2-5, 1981.
- MILLAR, B. J.; ROBINSON, P. B.; DAVIES, B.R. Effects of the removal of composite resin restorations on Class II cavities. **Brit. Dent. J.**, v.173, n. 6, p. 210-12, Oct. 1992.
- MISHELL, Y.; SHARE, J.; NATHANSON, D. Fracture resistance of Class II amalgam versus Light activated composite restorations in vitro. **J. Dent. Res.**, v. 63, p. 293, Mar. 1984. Special issue./ n. 1099/
- MONDELLI, J. et al. Fracture strength of human teeth with cavity preparations. **J. Prosthet. Dent.**, v. 43, n. 4, p. 419-22, Apr. 1980.
- NAVARRO, M. F. L. et al. Resistência à fratura de dentes extraídos, íntegros e cariados, com preparos e restaurações. **Estomatol. Cult.**, v. 13, n. 1, p. 56-60, jan. / jun. 1983.
- PEGORARO, C. N.; MONDELLI, J. Efeito de sistemas adesivos na resistência à fratura de pré-molares superiores humanos restaurados com amálgama. **Ver. Fac. Odontol. Bauru**, v. 6, n. 4, p. 47-55, out-dez.1998.
- PEREIRA, J. C. et al. Resistências à fratura de dentes molares superiores submetidos a diversos tipos de preparação cavitária. **Estomatol. Cult.**, v. 13, n.2, p. 20-4, jul. / dez. 1983.
- RE, G. J.; NORLING, B.K. Forces required to crack unfilled and filled molar teeth. **J. Dent. Res.**, v. 59, p. 351, Mar. 1980. Special issue. / Abstract n. 334/
- RETIEF, D. H. et al. The effect of storage media and duration of storage of extracted teeth on the shear bond strength of Scotchbond 2/ Silux to dentin. **Am. J. Dent.**; v. 2, n.5, p. 269-73, Oct. 1989.
- ROULET, J.F.; HERDER, S. **Bonded ceramic inlays**. Chicago: Quintessence Books; 1991.
- SENE, F. **Análise comparativa da quantidade de estrutura dentária removida em preparos cavitários para restaurações diretas e indiretas. Avaliação da resistência à fratura do remanescente** [dissertação]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2000. 151 p.
- SHILLINGBURG, J. R. **Fundamentos dos preparos adesivos para restaurações metálica e de porcelana**. [S.l.]: Quintessence; 1988.
- VALE, W. A. Cavity preparation. **Irish. Dent. Rev.**; v.2, p. 33-41, 1956.
- VALE, W. A. Cavity preparation and further thoughts on high speed. **Br. Dent. J.**; v.107, n. 11, p. 333-46, Dec. 1959.
- VIEIRA, G. F. et al. **Restaurações estéticas indiretas em dentes posteriores inlay/onlay**. São Paulo: Santos; 1995.
- WASELL, R. W.; WALLS, A. W. G.; MCCABE, J. F. Cavity convergence angles for direct composite inlays. **J. Dent.**, v. 20, n.5, p. 297-7, Oct.1992.
- WATTS, D. C.; EL-MOWAFY, O.; GRANT, A. A. Mechanical properties of composite restored lower molars. **J. dent. Res.**, v. 63, n. 4, p. 496, Apr. 1984. / Abstract n. 57/

