

**SUELY CARVALHO MUTTI NARESSI**



**COMPARAÇÃO DA INFILTRAÇÃO MARGINAL  
DE RESTAURAÇÕES ADESIVAS  
EMPREGANDO INSTRUMENTO ROTATÓRIO  
OU UM SISTEMA QUÍMICO-MECÂNICO NA  
REMOÇÃO DO TECIDO CARIADO**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", como parte dos requisitos para obtenção do título de DOUTOR, pelo Curso de Pós-Graduação em ODONTOLOGIA, Área de Concentração em Odontologia Restauradora.

**Orientadora: Prof. Titular Maria Amélia Máximo de Araújo**

São José dos Campos  
1999

LD 151  
N 167c  
L 1375

Apresentação gráfica e normalização de acordo com:  
RIBEIRO, J. F. et al. *Roteiro para redação de monografias, trabalhos e cursos, dissertações e teses*. São José dos Campos, 1994. 64p.

NARESSI, S. C. M. *Comparação da infiltração marginal de restaurações adesivas empregando instrumento rotatório ou um sistema químico-mecânico na remoção do tecido cariado*. São José dos Campos, 1999. 136p. Tese (Doutorado em Odontologia ) – Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

## **Dedicatória**

“Dedico este trabalho a Wilson Galvão Naressi,  
companheiro de todas as horas e eterno  
professor, por seu conhecimento não só das  
ciências, como também da arte de viver  
e de ser feliz.”

**Minha especial gratidão:**

À Professora Maria Amélia Máximo de Araújo,  
pessoa dotada de um espírito científico invejável,  
uma capacidade de trabalho ilimitada  
e um coração suave sob a postura de eficiência,  
conduzindo a todos que a cercam ao êxito.

“Aqueles que tomam um barco, mesmo que não saibam  
remar, nem como o barco navega, caso estejam  
aos cuidados de um bom barqueiro,  
certamente chegarão ao seu destino.”

**Meus sinceros e profundos agradecimentos:**

Aos nossos filhos Paulo Eduardo,  
Fernando Augusto e Ana Luísa, por tentarem  
compreender o momento e aceitarem que,  
mesmo quando presente, a mãe  
deveria ser considerada ausente.

À minha mãe, pelo apoio irrestrito.

Aos demais familiares, sempre prontos a  
colaborar em todas as ocasiões.

## **Agradecimentos**

Ao Professor Adjunto José Eduardo Junho de Araújo, Diretor da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, pelo incentivo aos Cursos de Pós-Graduação nesta Unidade de Ensino.

Ao colega Prof. Hiran Simonatto, pela doação e oportunidade de realização deste trabalho com o material Carisolv.

Ao Prof. Ivan Balducci pela análise estatística dos resultados desta pesquisa.

Às Professoras Maria Nadir Gasparoto Mancini, Prof.<sup>a</sup> Assistente da Disciplina de Bioquímica e Elisabete Moraes, Prof.<sup>a</sup> Assistente Doutora da Disciplina de Patologia Geral, pela colaboração.

Aos colegas do Curso de Doutorado, Marcos, Filomena, Maria Antonia, Eduardo e George, pela amizade;

Ao Prof. Dr. Luiz Kiyooki Okazaki, chefe do Departamento de Odontologia Social e Clínica Infantil, e demais colegas, pelo apoio.

À Regina Brauna Batista, secretária deste Departamento;

à Ângela de Brito Bellini, bibliotecária-chefe da Biblioteca “Leila Novaes” deste Campus, e

à Michelle S. Fernandes, técnica do Laboratório do Departamento de Odontologia Restauradora, agradeço pela colaboração, pois, cada uma a seu modo, deu muito de si para que este trabalho pudesse ser concluído a tempo e a contento.

A todos os que, de qualquer modo, contribuíram para a realização deste trabalho.

# SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	15
2.1 Remoção químico-mecânica da cárie.....	15
2.2 Materiais adesivos: selamento e infiltração marginal.....	42
3 PROPOSIÇÃO.....	78
4 MATERIAL E MÉTODO.....	79
4.1 Materiais.....	79
4.2 Métodos.....	81
4.2.1 Remoção do tecido cariado.....	81
4.2.2 Preparo para avaliação da microinfiltração .....	85
5 RESULTADO.....	93
6 DISCUSSÃO.....	99
7 CONCLUSÃO.....	116
8 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	117
RESUMO.....	133
ABSTRACT.....	135

## 1 INTRODUÇÃO

Desde que a profissão odontológica estabeleceu-se como uma entidade de saúde, a maior parte do tempo tem sido despendido no socorro à dor causada pela cárie dental que, ao seguir sua história natural, leva à perda do elemento dentário.

A remoção mecânica do tecido cariado e sua substituição por materiais restauradores há muito tem sido praticada. No entanto, esta técnica apresenta como inconvenientes a possibilidade de sobre extensão da cavidade e exposição da polpa, sendo difícil avaliar exatamente o quanto de dentina deve ser removido (Robbins<sup>76</sup>, 1987). Também a frequência de restaurações realizadas inadequadamente, resultando na necessidade de substituições e maior dano às estruturas dentais remanescentes, é causa de perda de grande número de dentes ao longo da vida do indivíduo.

Como decorrência, temos o aumento da demanda dos diversos tipos de próteses e, recentemente, da grande variedade dos implantes, refletindo o resultado da doença cárie dental (Fejerskov<sup>29</sup>, 1997).

A despeito do otimismo inicial da profissão de que a difundida utilização de fluoretos controlaria a ocorrência da doença cárie no mundo inteiro, esta ainda é o maior problema de saúde bu-

cal nos países em desenvolvimento ou do Terceiro Mundo (Holm<sup>44</sup>, 1990; Morganstein<sup>66</sup>, 1994; O'Mullane<sup>70</sup>, 1995). Uma grande parte da população mundial não tem conhecimento ou meios para prevenir cáries; milhões não têm acesso aos serviços de saúde bucal rotineiros, recorrendo, ainda hoje, às extrações como forma de solução de problemas (Bratthall<sup>15</sup>, 1992).

A prevalência de doenças bucais como a cárie dentária é influenciada por fatores outros além dos já conhecidos hospedeiro, microbiota e dieta, associados ao tempo; temos os fatores sócio-econômico-culturais, como a renda familiar atuando de maneira preponderante na ocorrência do problema (O'Mullane<sup>70</sup>, 1995; Tomita et al.<sup>91</sup>, 1996; Marcus, et al.<sup>51</sup>, 1997).

Crianças pertencentes a famílias de menor poder aquisitivo possuem um histórico de cárie maior, e também as práticas preventivas apresentam-se menos eficazes nas rendas mais baixas (O'Mullane<sup>70</sup>, 1995; Tomita et al.<sup>91</sup>, 1996).

Educação em saúde e mudança nos hábitos e dieta soam muito bem, mas em áreas onde a questão é como encontrar algum alimento para a população, as chances de obtenção de resultados por estes meios são, obviamente, limitados (Holm<sup>44</sup>, 1990; Bratthall<sup>15</sup>, 1992; Morganstein<sup>66</sup>, 1994; O'Mullane<sup>70</sup>, 1995).

É fato evidente que a prevalência da cárie está em declínio na maioria dos países da Europa Ocidental e da América do Norte, ditos desenvolvidos (Pettersson & Bratthall<sup>72</sup>, 1996). No entanto, a doença cárie não está sendo erradicada e sim controlada, pois grandes variações ocorrem entre países e também entre regiões dentro dos países, acarretadas por diferenças como

fluoretação da água de abastecimento ou recursos alocados em saúde bucal (Holm<sup>44</sup>, 1990; Downer<sup>25</sup>, 1991; Von Der Fehr<sup>92</sup>, 1994; Fejerskov<sup>29</sup>, 1997).

A maior longevidade observada em praticamente todos os países, com declínio do edentulismo e aumento na retenção dos dentes naturais, terá como decorrência um número maior de cáries radiculares também. Estas lesões estão predominantemente confinadas à junção amelo-cementária por ser local de retenção de placa e de recessão gengival. A dificuldade em manter estas cáries sob controle é grande, porque pouco cuidado é despendido aos dentes dos pacientes idosos, tarefa frequentemente difícil, dadas as particularidades que acompanham o processo de envelhecimento (Downer<sup>25</sup>, 1991; Bratthall<sup>15</sup>, 1992; O'Mullane<sup>70</sup>, 1995).

Não obstante o progresso alcançado nas últimas décadas, o medo do tratamento odontológico persiste numa considerável parcela da população (3 a 7%), resultando em deterioração da saúde bucal (Aartman et al.<sup>1</sup>, 1997; Poulton et al.<sup>74</sup>, 1997). Infelizmente, o método mais comum de bloqueio da dor durante o tratamento odontológico - a injeção intra-bucal do anestésico local - constitui visão altamente aversiva para muitos pacientes, bem como o uso de instrumentos rotatórios durante a remoção de cárie e preparo cavitário (Berggren & Carlsson<sup>7</sup>, 1984; Green & Green<sup>36</sup>, 1985; Milgron & Weinstein<sup>63</sup>, 1993; Berggren et al.<sup>9</sup>, 1997; Dionne et al.<sup>24</sup>, 1998).

Pesquisas mostram que quando este processo de ansiedade e medo se instala na infância pode persistir e influenciar o

comportamento do indivíduo na idade adulta (Akyuz et al.<sup>2</sup>, 1996; Milgron et al.<sup>65</sup>, 1997), podendo chegar até à incapacidade de tolerar o tratamento odontológico convencional (Berggren & Meynert<sup>8</sup>, 1984; Milgron et al.<sup>64</sup>, 1988; Milgron et al.<sup>65</sup>, 1997; Dionne et al.<sup>24</sup>, 1998; Freeman<sup>32</sup>, 1998; Whittle et al.<sup>95</sup>, 1998).

Novos métodos podem fazer considerável diferença na conquista destes pacientes temerosos, tanto crianças como adultos, possibilitando um condicionamento e facilitando a aceitação do tratamento odontológico que se faça necessário (Rosenblatt & Ferraz<sup>79</sup>, 1996; Green et al.<sup>37</sup>, 1997; Freeman<sup>32</sup>, 1998).

Dentre os métodos que visam melhor aceitação do tratamento odontológico temos a tecnologia do sistema laser, técnica de abrasão a ar, tratamento restaurador atraumático e a proposta da utilização de uma sistemática químico-mecânica para remoção do tecido cariado (Medi Team Annual Report<sup>57</sup>, 1998).

A possibilidade de remoção química de tecido cariado nasceu da observação de Melvin Goldman, endodontista, que ao colocar dentes cariados em hipoclorito de sódio (NaOCl) a 5%, observava que os dentes clareavam e que as cáries se dissolviam (Watson & Kidd<sup>93</sup>, 1986). O hipoclorito de sódio é um agente proteolítico inespecífico que remove componentes orgânicos à temperatura ambiente (Inaba et al.<sup>45</sup>, 1995).

A primeira solução testada foi denominada GK 101 ou N-monocloroglicina, composta de hidróxido de sódio (NaOH), cloreto de sódio (NaCl), glicina e 0,05% de NaOCl. A solução era obtida pela mistura dos componentes no momento do uso e dispensada através de um aparelho de jato pulsátil após seu aque-

cimento a 37°C, sendo levada ao dente por uma seringa com extremidade modificada para a remoção do tecido cariado (Schutzbank et al.<sup>82</sup>, 1978).

Seguiram-se estudos laboratoriais e clínicos para avaliação da eficácia e segurança do produto GK 101, quando constatou-se sua relativa não toxidez bem como eficiência na remoção de tecido cariado *in vitro* e *in vivo* (Habib et al.<sup>39</sup>, 1975; Goldman & Kronman<sup>34</sup>, 1976).

Posteriormente a solução foi modificada pelo acréscimo de um grupo etil, passando a chamar-se GK 101-E ou N-monocloro DL-2-aminobutirato que mostrou ser mais efetiva que a solução precursora GK 101, recebendo o nome comercial Caridex (National Patent Dental Products Inc.), sendo dispensada pelo mesmo aparelho usado pela GK 101 e utilizando a mesma técnica (Schutzbank et al.<sup>82</sup>, 1978; Kronman et al.<sup>48</sup>, 1979).

Descrito de forma resumida, o modo de ação dessas substâncias baseia-se na cloração e conseqüente rompimento das pontes de hidrogênio do colágeno livre, parcialmente degradado quando da desmineralização pelo processo carioso, afetando a estrutura secundária e/ou quaternária, facilitando sua remoção (Schutzbank et al.<sup>82</sup>, 1978; Kronman et al.<sup>48</sup>, 1979; Watson & Kidd<sup>93</sup>, 1986).

A despeito das propriedades favoráveis e dos esforços de *marketing*, o Sistema Caridex nunca alcançou o tão almejado sucesso comercial, tendo caído em desuso em decorrência de falhas como: equipamento dispendioso e de grande porte, produto adquirido em galões com vida útil breve, necessidade de aqueci-

mento e de grande volume por dente, falhas dos instrumentos, entre outras (Meinbach<sup>62</sup>, 1990; Medi Team Annual Report<sup>57</sup>, 1998).

Dada as vantagens da remoção químico-mecânica do tecido cariado, ainda nos anos oitenta, pesquisadores das Universidades de Malmö, Huddinge e Göteborg, na Suécia, iniciaram pesquisas visando eliminar as desvantagens do Caridex (Medi Team Annual Report<sup>57</sup>, 1998).

Em 1990, a indústria de produtos odontológicos Medi Team, de Göteborg, Suécia, entrou com pedido de patente de um produto que, inicialmente recebeu a denominação de Kemex, posteriormente denominado Carisolv, tendo sido aprovado pelo National Swedish Social Welfare Board (correspondente ao FDA dos EUA), no início do corrente ano, para uso em todos os países da União Européia (Medi Team Annual Report<sup>57</sup>, 1998).

O novo produto, uma mistura de aminoácidos e hipoclorito de sódio, foi desenvolvido sob a forma de gel, dispensando o uso de máquina e aquecimento e utilizando pequeno volume (0,5 a 1 ml) por remoção de cárie (Ericson<sup>27</sup>, 1998; Ericson et al.<sup>28</sup>, 1998). Os instrumentos manuais fabricados pela Maillefer especialmente para utilização com Carisolv, em diferentes tamanhos e formas, têm como característica não serem cortantes, terem vida útil prolongada e propiciarem a preservação dos tecidos dentais (Medi Team Annual Report<sup>57</sup>, 1998).

Suas primeiras divulgações no meio científico apresentam resultados de aplicação clínica e laboratorial, em centros de pesquisa das universidades da Suécia (Ericson<sup>27</sup>, 1998; Ericson et

al.<sup>28</sup>, 1998). Outras pesquisas para comprovação da eficiência, aceitação pelos pacientes e possibilidade de obtenção de restaurações de qualidade com materiais adesivos atuais, estão sendo realizadas em centros de pesquisa de outros países também, e a divulgação dos resultados no meio científico está sendo aguardada com expectativa.

Considerando a validade da proposta de remoção químico-mecânica face às vantagens e indicações que apresenta, as modificações introduzidas na técnica com o desenvolvimento do produto Carisolv e a necessidade de que a superfície resultante da remoção químico-mecânica do tecido cariado possibilite a obtenção de restaurações duradouras (Zu-Qian et al.<sup>102</sup>, 1987; Goldman et al.<sup>35</sup>, 1988; Gwinnett & Barkmeier<sup>38</sup>, 1988; Tavares et al.<sup>88</sup>, 1988; Burke & Lynch<sup>16</sup>, 1994), sentimo-nos motivados a investigar o selamento de restaurações adesivas, largamente utilizadas na atualidade, quando da aplicação desta técnica.

Para tanto, optamos pela avaliação da efetividade do selamento marginal, comparando os resultados do método químico-mecânico com os obtidos com a técnica convencional, visto que a microinfiltração, definida como a passagem de bactérias, fluidos, substâncias químicas, moléculas e íons entre o dente e sua restauração, pode levar à sensibilidade pós-operatória, mancha-mento do dente, recidiva de cárie e degradação ou perda da restauração (Cheung<sup>19</sup>, 1990; Smith & Martin<sup>85</sup>, 1992; Taylor & Linch<sup>89</sup>, 1992; Araújo et al.<sup>4</sup>, 1993; Puckett et al.<sup>75</sup>, 1995; Cortes et al.<sup>21</sup>, 1998).

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

Este capítulo tem por finalidade apresentar ao leitor uma evolução das pesquisas já realizadas a respeito do assunto e versará sobre a remoção químico-mecânica do tecido cariado, materiais adesivos, selamento e infiltração marginal.

### **2.1 Remoção químico-mecânica da cárie.**

Visto que o Carisolv desenvolveu-se a partir do Sistema Caridex, valendo-se de suas vantagens e visando a eliminação dos seus pontos negativos (Medi Team Annual Report<sup>57</sup>, 1998) e, dado o caráter de absoluto ineditismo do produto com decorrente ausência de literatura, este tópico de revisão da literatura tem como enfoque as soluções precursoras utilizadas no desenvolvimento deste produto.

Com o propósito de simular a ação do GK-101 (N-cloroglicina), solução resultante da mistura de 0,05 M NaOH (hidróxido de sódio), NaCl (cloreto de sódio) e glicina com NaOCl (hipoclorito de sódio) a 0,05%, na dentina cariada, Habib et al.<sup>39</sup> (1975), utilizaram colágeno e hidroxiprolina purificados, provenientes de tendão de Aquiles bovino. Os resultados indicaram que o colágeno sofreu uma cloração, com rompimento da sua intrínca organização fibrilar e que a hidroxiprolina foi degradada em

ácido pirrole-2- carboxílico. Esta transformação da hidroxiprolina poderia ser de significado especial por sua implicação na manutenção da estabilidade da fibra de colágeno.

Com base em resultados preliminares que constataram a eficiência e segurança do produto GK- 101 *in vitro* e em animais, utilizado em conjunto com a máquina de sistema pulsátil que lança o produto na cavidade de cárie e as pontas ativas, Goldman & Kronman<sup>34</sup> (1976) desenvolveram dois estudos clínicos para corroborar estes resultados. O primeiro estudo foi do tipo duplo cego, no qual a ação do GK-101 foi comparada a um placebo (solução salina) em 38 indivíduos de 21 a cinquenta anos, com cavidades classe V (fácil visualização e avaliação), sendo atribuídos escores de 0-não remoção, até 4-total remoção do tecido cariado. Não houve necessidade de anestesia em nenhum dos procedimentos e o acesso ao tecido cariado, quando insuficiente, era obtido pelo método convencional. Exames de sangue e urina foram realizados 15 minutos antes do tratamento, 2 horas e um mês após, bem como testes pulpares e radiografias periapicais com a mesma periodicidade. Dos 38 indivíduos, 19 receberam a aplicação do GK 101, sendo que 15 (80%) tiveram toda a cárie removida. Dos 19 que receberam o placebo, somente dois (10%) tiveram a remoção total da cárie, comprovando a eficiência do GK-101. Nenhuma diferença foi encontrada nos demais exames realizados. O segundo estudo foi do tipo aberto, com 49 participantes e 61 lesões de cárie (todos os tipos), sendo que em 58 lesões houve

remoção total da cárie; 77% dos pacientes não receberam anestesia, não reclamaram do sabor nem de qualquer desconforto.

Schutzbank et al.<sup>82</sup> (1978) propuseram-se a comparar a eficiência das soluções GK-101 e GK-101E (N-monocloro-DL-2-aminobutirato), solução teste, ambas dispensadas através da aparelhagem já utilizada para a solução GK-101, composta de reservatório, sistema de aquecimento, instrumental e sistema de bombeamento (50ml/min), com acionamento através de pedal. Foram utilizados 108 dentes humanos extraídos, com cavidades de cárie de média para grande, todas com acesso direto ao tecido cariado. Para este estudo cego, as soluções foram codificadas e os dentes foram assim divididos: 44 dentes receberam GK-101; 44 receberam GK-101E e vinte receberam solução salina. Um único profissional realizou todos os tratamentos e anotou os resultados numa escala de zero a cinco. Concluíram que tanto a solução GK-101 como a GK-101E tiveram uma ação química na remoção do tecido cariado, sendo mais eficientes que a solução salina no tecido cariado de consistência mais endurecida e que, a GK-101E parece ter uma ação mais rápida que a GK-101.

Kronman et al.<sup>48</sup> (1979) propuseram-se a examinar, através de microscopia eletrônica, os efeitos da solução GK-101E em duas concentrações (0,1% e 0,3%), comparadas com solução tampão e com água, sobre a estrutura secundária e/ou quaternária do colágeno obtido de tendão de Aquiles bovino. Os dados obtidos permitiram inferir que as soluções GK-101E a 0,1 e 0,3% fo-

ram mais eficientes que a solução tampão e a água, e que a GK-101E a 0,3% teve ação mais rápida na ruptura da estabilidade das fibras de colágeno.

McCune<sup>53</sup> (1986) analisou estudos apresentados num simpósio sobre o Sistema Caridex (National Patent Dental Products) - nome comercial dado à solução GK-101E com seu equipamento. Um protocolo de testes foi estabelecido e utilizado em quatro centros de pesquisas de universidades americanas e incluíram: método utilizado e tempo necessário para obtenção de acesso à lesão, o tempo necessário para completa remoção do material cariado, uma estimativa da quantidade de material removido, a necessidade de anestesia local durante o procedimento, a preferência dos pacientes (idade entre cinco e 72 anos) pelo Caridex ou técnica convencional e, identificação dos tipos de lesões tratadas. Concluiu que o Sistema Caridex mostrou-se eficiente para quase todos os tipos de lesões e que a maioria dos pacientes optou pela remoção químico-mecânica do tecido cariado.

McNierney & Petruzillo<sup>56</sup> (1986) avaliaram a receptividade de 207 pacientes, idades entre três e 72 anos, ao Sistema Caridex de remoção de cárie. O nível de aceitação foi excelente sendo que somente dois necessitaram de anestesia local durante o procedimento de remoção do tecido cariado e um paciente refutou o tratamento com Caridex quando sentiu o sabor, resultando em 98,5% de aceitação. Reconheceram as limitações da técnica, propondo que seja associada ao método convencional quando

necessário. Os pacientes relataram sentirem-se mais relaxados e menos temerosos dos procedimentos. Os autores concluem que a redução da ansiedade do paciente resulta em experiência menos estressante para ambos, paciente e profissional.

Watson & Kidd<sup>93</sup> (1986) relatam as considerações feitas por 12 pesquisadores num simpósio sobre o Sistema Caridex. Este simpósio foi patrocinado pelo fabricante do produto, National Patent Dental Products Inc., na Tufts Dental School, Boston, Massachusetts, quando da liberação para uso nos países europeus. O sistema apregoava minimizar o uso de anestesia, reduzir a utilização de instrumentos rotatórios e preservar a estrutura dental por remover somente dentina cariada. A possibilidade de obtenção da remoção do tecido cariado com hipoclorito de sódio derivou da observação de Goldman, um endodontista, que ao colocar dentes cariados nesta substância a 5%, observou que o tecido cariado dissolvia-se. Posteriormente o hipoclorito foi diluído, tamponado com hidróxido de sódio, cloreto de sódio e glicina para produzir a solução de N-monocloroglicina a 0,05% tamporada a um pH 11,4 e denominada GK-101. Testes comprovaram a eficácia e segurança desta solução. Numa etapa posterior, a solução foi modificada pelo acréscimo de um grupo etil, recebendo a denominação de N-monocloro-DL-2-aminobutirato ou GK-101E, Caridex comercialmente. O sistema foi então exaustivamente testado e recebeu a aprovação do Food and Drug Administration (FDA) em 1984 e da American Dental Association (ADA) em 1985. Durante as exposições as vantagens e limitações

do sistema foram apresentadas, bem como a necessidade de mais pesquisas em algumas áreas como a probabilidade de uma melhor união de materiais restauradores adesivos à superfície dentinária resultante do preparo químico-mecânico, que apresentava-se irregular e sem a camada de *smear layer*.

Anusavice & Kincheloe<sup>3</sup> (1987) propuseram esta pesquisa para comparar a experiência dolorosa durante a remoção de cárie pelo método convencional e com o método químico-mecânico. Foram selecionados 47 pacientes que não solicitaram anestesia previamente e que possuíam, pelo menos, dois dentes cariados em quadrantes diferentes da boca. A mensuração da sintomatologia dolorosa foi feita através do emprego do McGill Pain Questionnaire. O número de pacientes que relatou sensibilidade com a técnica convencional foi significativamente maior, 46,8%, contra 27,7% da remoção químico-mecânica e 70,6% dos pacientes preferiram a remoção químico-mecânica por não utilizar motores e brocas.

McInnes-Ledoux et al.<sup>54</sup> (1987) propuseram-se a comparar a resistência adesiva ao cisalhamento de cinco adesivos dentinários com a correspondente resina composta à dentina, após remoção químico-mecânica da cárie com Sistema Caridex, com sistema convencional e após desgaste com lixa de granulação 600 como controle. A análise estatística evidenciou a superioridade da resistência adesiva quando da remoção químico-mecânica da cárie; a análise em microscopia eletrônica de alguns destes

espécimes fraturados revelou "ilhas" de material adesivo retidas à dentina. Concluem que o Caridex, por favorecer o aumento da resistência adesiva, poderia ser indicado também como técnica de preparo cavitário.

Robbins<sup>76</sup> (1987) analisando a dificuldade de se mensurar quanto de dentina cariada precisa ser removida e o perigo da remoção desnecessária, comparou a efetividade do Caridex (GK-101E) à de um placebo na remoção de tecido cariado. Foram admitidos para o estudo 65 homens entre 15 e 63 anos, saudáveis, com lesões de cárie classe V, de consistência média para dura e sem patologia ou exposição pulpar. Concluiu que a Solução GK-101E foi mais efetiva que a solução controle em todos os aspectos analisados: remoção mais rápida e menor desconforto para o paciente, sendo esta técnica preferida pela maioria deles.

Com o intuito de comprovar a eficiência do Sistema Caridex também na China, Zu-Qian et al.<sup>102</sup> (1987) realizaram um estudo clínico com cem pacientes, média de idade de 19,2 anos, com pelo menos, dois dentes cariados de mesmo tipo e tamanho de lesão, porém em quadrantes diferentes da boca, um tratado com Sistema Caridex e o outro pelo método convencional. Os pacientes aceitos para a pesquisa concordaram em não receber anestesia previamente. Os pesquisadores treinaram a aplicação da técnica em dez pacientes para reduzir os erros durante o estudo. Foram avaliados os seguintes aspectos: sensibilidade dolorosa durante a remoção da cárie, preferência dos pacientes e o tempo

necessário para completa remoção da cárie, comparando-se as duas técnicas. Os autores concluíram que não houve necessidade de anestesia para nenhuma das técnicas, que 83% dos pacientes preferiu o Sistema Caridex e que a diferença no tempo necessário para completa remoção da cárie era maior para o Sistema Caridex, porém a diferença não foi estatisticamente significativa. Constataram que o Sistema é efetivo, remove a cárie sem afetar tecidos saudáveis, tem indicações precisas e, enfatizaram a necessidade de estudos de avaliação das restaurações utilizadas com este Sistema.

Borracchini et al.<sup>12</sup> (1988) apresentaram o Sistema Caridex em periódico italiano, fazendo uma revisão da literatura dos estudos laboratoriais e clínicos que culminaram com a aprovação do Sistema pela FDA em 1984 e pela ADA em 1985. Concluíram, baseados nos trabalhos levantados, que a remoção químico-mecânica do tecido cariado representa uma alternativa ao procedimento convencional, com vantagens como: redução da necessidade de anestesia e da utilização de instrumentos rotatórios, tem a preferência da maioria dos pacientes submetidos às duas técnicas e, não se tinha conhecimento de efeitos deletérios sobre a dentina saudável ou tecido pulpar.

Cavel et al.<sup>17</sup> (1988) avaliaram a efetividade do Sistema Caridex em 22 pacientes com quarenta lesões de cárie cervicais que não solicitaram anestesia previamente. Avaliaram também o desempenho de restaurações adesivas após quatro meses e com-

putaram dados junto a estes pacientes com relação à comparação entre tratamentos convencionais anteriormente realizados e a remoção químico-mecânica e, se recomendariam para amigos e familiares. Concluíram que as respostas dos pacientes foram favoráveis ao tratamento com Caridex, que embora mais demorado que a técnica convencional, ganha-se no tratamento mais conservador; que não havia qualquer efeito negativo sobre as restaurações e que poderia ser de muita utilidade para determinados segmentos da população, como os idosos, por exemplo.

Emanuel & Broome<sup>26</sup> (1988) realizaram esta pesquisa para avaliar a energia de superfície da dentina após remoção químico-mecânica da cárie e com o método convencional, pela mensuração do ângulo formado por alguns líquidos com as superfícies dentinárias. O ângulo de contato formado mede a tendência do líquido se espalhar ou molhar uma determinada superfície. Quanto maior o ângulo de contato, menor a tendência do líquido molhar a superfície. Os líquidos testados foram água destilada, formamida, diodometano, naftalina-1-bromo e benzeno; os ângulos de contato foram medidos indiretamente através de um goniômetro (fonte de luz incidia sobre os líquidos e um telescópio calibrado fazia a mensuração). Nenhum ângulo de contato pôde ser obtido por causa da total absorção de todos os líquidos testados pela dentina tratada com o Sistema Caridex. As implicações clínicas são: a) a dentina assim tratada pode ter maior afinidade pelos adesivos dentinários que a preparada pelo método convencional, permitindo melhor penetração e resistência adesiva aumentada;

b) outra implicação é que a alta energia superficial favorece a penetração de contaminantes, sendo recomendável cuidadoso isolamento do campo operatório.

Goldman et al.<sup>35</sup> (1988) realizaram estudo *in vitro* no intuito de observar se a penetração de uma resina líquida sem carga (Enamel-Bond, 3M Co.) seguida da restauração com resina composta (Concise, 3M Co.) era diferente após remoção de cárie com preparo convencional ou químico-mecânico por meio do Sistema Caridex. Realizaram as restaurações em dentes recém-extraídos, portadores de lesões cariosas grandes. Posteriormente foram estocados por sete dias em umidade 100%, descalcificados e tiveram a estrutura orgânica remanescente dissolvida, restando somente o material restaurador. Os pesquisadores puderam constatar que em todos os espécimes objeto da remoção químico-mecânica houve penetração da resina líquida formando *tags*, não ocorrendo o mesmo com a remoção de cárie pelo método convencional. Esta penetração ocorreu por não haver obstáculo mecânico dificultando, visto que a camada de *smear layer* encontrava-se ausente quando da remoção químico-mecânica da cárie, e, a eliminação de uma interface poderia prevenir a microinfiltração melhorando a qualidade final das restaurações.

Com auxílio de microscopia eletrônica, Gwinnett & Barkmeier<sup>38</sup> (1988) avaliaram as superfícies dentinárias resultantes da remoção da cárie pelo método convencional - uso de instrumentos rotatórios e manuais - e pelo método químico-mecânico utili-

zando o Sistema Caridex, *in vitro*. Teceram considerações a respeito da ação do N-monocloro-DL-2-aminobutirato, ingrediente ativo da solução, que exerce sua ação somente sobre a estrutura cariada, amolecendo e facilitando sua remoção de forma atraumática. Utilizaram dentes molares e pré-molares humanos, com lesões de classe V que foram removidas por ambos os métodos, seguido da preparação para exame em microscopia. Os resultados evidenciaram uma dentina regular, sadia e recoberta pela camada de *smear layer* após preparo com o método convencional e, da remoção com Caridex resultava uma superfície irregular, porosa e total ausência da camada de *smear layer*, o que poderia constituir uma vantagem adicional às técnicas adesivas. Concluíram enfatizando a necessidade de pesquisas com infiltração marginal para evidenciar esta suposição.

Katz<sup>47</sup> (1988) realizou estudo *in vitro* em 28 pré-molares extraídos, com lesões de cárie proximais, comparando a remoção químico-mecânica do Caridex ao sistema convencional, na técnica de acesso tipo túnel. O método convencional foi realizado com instrumento rotatório em baixa-velocidade, com ou sem refrigeração; foram anotados o tempo que cada técnica demandou e, através de microscopia, as bactérias presentes nos túbulos dentinários após a total remoção do tecido cariado. A autora constatou que a remoção com o método convencional, com ou sem refrigeração levou, em média, 1 minuto contra 3 e 1/2 com o Sistema Caridex e que este removeu de 25% a 35% mais bactérias que as brocas. Como decorrência temos a indicação da utilização da re-

moção químico-mecânica neste tipo de preparo de acesso mais difícil, por ser mais efetivo na remoção de bactérias.

Sumarizando a literatura a respeito do Sistema Caridex, Petruzillo & McNierney<sup>73</sup> (1988) ponderaram que a busca a produtos e técnicas mais rápidas e eficientes é constante e justifica-se principalmente por sua utilidade em pediatria, em pacientes deficientes e pacientes idosos; que a remoção químico-mecânica surgiu como uma alternativa à técnica de preparo convencional, sendo bem aceita pela maioria dos pacientes, sem uso de anestesia e resultando numa odontologia de qualidade. O hipoclorito de sódio, princípio ativo do Caridex, de uso consagrado na terapia endodôntica como bactericida, teve sua ação estendida na remoção do tecido cariado, desmineralizado e infectado pelas bactérias. A técnica preconizada recomenda que o acesso à lesão de cárie seja obtido com instrumentos rotatórios, bem como o acabamento das paredes externas do preparo, quando se fizerem necessários, antes da remoção do tecido cariado, para evitar-se sintomatologia dolorosa. Apresentaram dois casos clínicos bem sucedidos com a aplicação do Sistema Caridex: um menino de dez anos, com medo do tratamento convencional, e um garoto de 15 anos portador da Síndrome de Down. Concluíram enfatizando que este sistema deveria ser considerado um real avanço tecnológico da terapia odontológica.

Robbins & Ragan<sup>77</sup> (1988) realizaram pesquisa com o objetivo de avaliar a influência do dentista na solicitação de anestesia

por parte do paciente quando da utilização do Sistema Caridex, o tempo decorrido desde a obtenção do acesso até total remoção do tecido cariado e a opinião dos pacientes. Foram selecionados indivíduos com duas lesões de cárie em quadrantes diferentes da boca e que não solicitaram anestesia previamente. A influência do operador pôde ser avaliada quando o dentista que realizava a pesquisa desde o início teve que abandoná-la por motivos de saúde, sendo prosseguida pelo outro pesquisador e um assistente recém-formado. Um total de 61 dentes foram tratados com Caridex e 59 pela técnica convencional. Puderam concluir que, embora o Sistema Caridex por si só possa diminuir a necessidade de anestesia, a experiência e habilidade do operador exerceram uma influência significativa na demanda desse procedimento.

Tavares et al.<sup>88</sup> (1988) realizaram este estudo clínico para avaliar a possibilidade de utilização e eficácia do Sistema Caridex na remoção de cáries radiculares, avaliando o risco de exposição pulpar e a viabilização de restauração clinicamente aceitável. Foram selecionados vinte pacientes com idade entre 45 e 65 anos, que concordaram em iniciar a remoção das cárie radiculares sem uso de anestesia, tendo sido avaliados o tempo despendido para cada remoção e as observações subjetivas dos pacientes. Todos os dentes foram restaurados com sistema adesivo. A única observação negativa dos pacientes foi com relação a maior lentidão do processo, não tendo sido necessária a aplicação de anestesia local em nenhum dos tratamentos, embora tenha havido sensibilidade com algumas lesões maiores; a ponta ativa do instrumento

não se mostrou totalmente adequada ao acesso destas lesões, porém a dificuldade técnica foi superada pelo amolecimento da dentina cariada. Concluíram enfatizando que o advento dos materiais adesivos possibilitou a restauração dos dentes sem necessidade de preparo convencional, e que mais pesquisas de acompanhamento clínico dessas restaurações colocadas após preparo químico-mecânico são necessárias.

Zinck et al.<sup>101</sup> (1988) realizaram esta pesquisa clínica removendo cárie em dentes de 57 pacientes com duas lesões semelhantes, uma pelo método convencional e outra com Caridex, realizando posteriormente restaurações com amálgama, resina composta e ionômero de vidro. O tempo despendido para o acesso e remoção do tecido cariado foi anotado, sendo de 4 a 10 minutos maior com o Caridex; no entanto, 93% dos pacientes preferiram esta técnica por dispensar o uso de anestesia e não utilizar brocas. Finalizaram observando que, se o material restaurador não for adesivo, o preparo que se faz necessário pode exigir aplicação de anestesia local por desencadear o processo de dor.

Bianchi et al.<sup>10</sup> (1989) propuseram-se a avaliar, em microscopia eletrônica, as características da dentina remanescente após diferentes meios de remoção do tecido cariado de lesões cervicais. Foram formados quatro grupos com cinco dentes em cada, submetidos aos seguintes processos: a) Caridex; b) Caridex + Tubulicid (detergente); c) instrumentos rotatórios; d) instrumentos rotatórios + Tubulicid. Os dentes foram fixados em formalina a

10%, preparados e examinados ao microscópio. O Sistema Caridex produziu superfícies mais limpas e irregulares, sem a presença de *smear layer*, o que resulta numa condição mais favorável para realização de procedimentos adesivos. As demais superfícies resultantes da ação de instrumentos rotatórios, com ou sem ação do Tubulicid, apresentaram-se recobertas por resíduos de preparo, com canais dentinários obliterados, dificultando a penetração de substâncias adesivas.

Bianchi et al.<sup>11</sup> (1989) baseados em estudos prévios sobre a eficiência e segurança do Sistema Caridex propuseram o uso em humanos. Foram selecionados 112 pacientes, com idade entre 15 e sessenta anos, com lesões de cárie tipo I,II, III e V, sendo informados pelo operador que poderiam solicitar anestesia durante a remoção do tecido cariado, em caso de dor. Os autores salientam como vantagens da técnica as já mencionadas em trabalhos anteriores e enumeram como desvantagens o maior tempo despendido para eliminação do tecido cariado (média de 19 minutos), impossibilidade de utilização da técnica sem o emprego de instrumentos rotatórios, quando não eram empregados materiais adesivos na restauração, bem como para obtenção de acesso à totalidade da cárie. Apresentava sabor desagradável, segundo alguns pacientes; a aparelhagem era cara e específica e a duração da eficácia da solução, muito limitada. Concluíram que esta técnica não era capaz de substituir o método convencional, mas poderia ser de grande valia associada e em casos específicos como odontopediatria, pacientes deficientes, com intolerância a

anestésicos locais ou quando esta anestesia deve ser evitada, como nos primeiros meses de gestação e em hemofílicos.

Himel & McInnes-Ledoux<sup>42</sup> (1989) avaliaram clinicamente a possibilidade da utilização do Sistema Caridex em lesões de cárie que atingem o assoalho da câmara pulpar, o orifício e até terço médio das raízes, por remover somente dentina cariada, sendo que a aplicação do método convencional nestes casos é causa frequente de trepanação durante o procedimento endodôntico. São apresentados três casos clínicos bem-sucedidos com o emprego da técnica e os autores concluem que o Caridex deveria ser utilizado na fase de diagnóstico da vitalidade pulpar, propiciando uma remoção mais controlada do tecido cariado e consequente diminuição da probabilidade de exposição pulpar. Também aplica-se ao tratamento da polpa vitalizada, tanto no capeamento direto como indireto, pela possibilidade de diminuição da contaminação bacteriana, prevenção da trepanação nos casos de cárie nos locais já citados e como avaliação final da existência de cárie antes de moldagens intra canal, permitindo a cimentação de núcleo somente em dentina sadia.

McInnes-Ledoux et al.<sup>55</sup> (1989) propuseram-se a testar a resistência ao cisalhamento de dois CIVs – (Ketac-Bond e Shofu Glassionomer) à superfície dentinária resultante de preparo químico-mecânico com Caridex, com Caridex + ácido poliacrílico e com preparo convencional + ácido poliacrílico. A remoção da *smear layer* pode aumentar a adesão de alguns materiais, entre

eles o ionômero de vidro, melhorar a adaptação às paredes da cavidade e diminuir a infiltração marginal. O ácido poliacrílico trata a *smear layer* sendo utilizado rotineiramente com os ionômeros de vidro. Foram utilizados noventa dentes humanos recentemente extraídos, com lesões de cárie sem envolvimento da polpa, e colocados em solução de cloramina a 1% por 2 horas. As cáries de sessenta destes dentes foram removidas com o Caridex e as restantes trinta receberam remoção de cárie com broca e motor de baixa velocidade. Foram obtidas superfícies planas com somente 3 mm de diâmetro dada a impossibilidade de aplainamento sem alteração da superfície proveniente do preparo químico-mecânico. Os corpos de prova foram estocados a 37°C por 24 hs e testados em máquina de teste mecânico Instron, numa velocidade de 0,05 cm/min. Não houve diferença estatisticamente significativa na resistência ao cisalhamento entre as três modalidades de tratamento das paredes dentinárias, nem quando o ácido poliacrílico foi utilizado após o Caridex. Para os três grupos, embora não significativa, o Shofu Glassionomer apresentou maiores valores de resistência adesiva que o Ketac-Bond.

Em avaliação *in vitro* com quatrocentos dentes cariados extraídos, Scheutzel<sup>81</sup> (1989) propôs-se a verificar a eficácia do Sistema Caridex procedendo à análise em microscopia eletrônica e também histológica da superfície dentinária resultante, comparando com remoção com colher escavadora comum, com colher escavadora + Caridex e com remoção com broca esférica em baixa velocidade. O uso exclusivo do Sistema Caridex resultou em

poucas remoções totais do tecido cariado e a avaliação histológica mostrou que 90% dessas superfícies apresentavam cárie residual e em 77% foram observadas bactérias. Caridex associado a colher escavadora foi 25% mais eficiente que colher escavadora sozinha e 23% mais eficiente que a broca esférica. Ao microscópio eletrônico evidenciou-se o aumento da rugosidade da superfície resultante do Caridex, com provável melhoria na retenção de materiais adesivos.

Scrabeck & List<sup>83</sup> (1989) enviaram questionário a todas as escolas de odontologia dos EUA e Canadá inquirindo sobre a situação do ensino do Sistema Caridex na graduação. Dos 67 questionários enviados, 61 foram respondidos (91%). Uma grande maioria, 54 escolas (88%) responderam que não ensinavam a técnica de remoção químico-mecânica da cárie por não existirem dados clínicos suficientes disponíveis, bem como a classificação dada pela ADA colocando a técnica na categoria de "reconhecida" somente. Concluíram que até que informações mais favoráveis estivessem disponíveis e que as limitações fossem claramente compreendidas, parecia-lhes que o valor clínico deste procedimento permanecia altamente questionável na mente da maioria dos professores universitários.

Wolski et al.<sup>97</sup> (1989) idealizaram este estudo *in vitro* para avaliar se a topografia da superfície dentinária resultante do preparo químico-mecânico afetava a resistência adesiva. Foram utilizados cem dentes humanos extraídos, com grandes lesões de

7 13\*5

cárie, sendo cinquenta dentes preparados com Sistema Caridex e cinquenta com alta velocidade sob refrigeração e brocas. Foram empregados cinco sistemas adesivos - Sealer resin e CuRay-Fil, Prisma Universal Bond e Prisma Fil, Creation 3+1 e Ultrabond, Scotchbond e P-30 e ácido poliacrílico e Ketac-fil - sendo que os cinquenta dentes foram divididos aleatoriamente em cinco grupos de dez dentes para receber os cinco materiais adesivos. Os corpos-de-prova foram obtidos numa área a mais plana possível e submetidos a teste de cisalhamento em máquina de teste Instron. A análise estatística dos resultados evidenciou que a adesão nos dentes que receberam Caridex foi significativamente maior que nos dentes preparados com broca, sobressaindo-se o grupo com Prisma Universal Bond e Prisma Fil com melhores resultados em ambos os grupos. A menor força de adesão foi verificada com o CIV, podendo ser explicada pela sua grande viscosidade, o que impediu a penetração nos túbulos dentinários. Sugerem que mais pesquisas sejam realizadas para avaliar a resistência adesiva e microinfiltração.

Utilizando o Sistema Caridex, Hodrova<sup>43</sup> (1990) fez remoção de cárie em quarenta pacientes, vinte homens - com idade entre cinco e 55 anos - e vinte mulheres - com idade entre sete e 72 anos - sendo 15 lesões em incisivos, 14 em pré-molares e 11 em molares, 28 com profundidade média e 12 profundas. As restaurações foram realizadas com amálgama ou com resina composta, conforme a indicação. Os controles clínicos foram realizados aos seis meses (quarenta pacientes) e 12 meses (33 paci-

entes), evidenciando que este método de remoção de cárie é útil e efetivo na prática odontológica.

Lai<sup>49</sup> (1990) realizou uma revisão da literatura sobre a remoção químico-mecânica do tecido cariado, o modo de ação das substâncias, a permeabilidade dentinária resultante e os testes de biocompatibilidade que foram realizados. Os trabalhos que evidenciaram este aumento da permeabilidade *in vitro* não levaram em consideração que *in vivo* nos canalículos dentinários existe a presença de fluidos, o que poderia alterar os resultados observados. O autor realizou então uma pesquisa clínica com 35 dentes humanos cariados, decíduos e permanentes, assim distribuídos: a) dez dentes tratados com a técnica convencional (alta rotação e brocas) e depois extraídos; b) dez dentes tratados com GK-101E e depois extraídos; c) dez dentes previamente extraídos por motivos ortodônticos e submetidos à remoção da cárie com GK-101E e cinco dentes extraídos por cárie e não tratados como controle. Os dentes foram então preparados para observação ao microscópio eletrônico tendo como resultado que as superfícies submetidas ao preparo convencional apresentavam-se recobertas por *smear layer*, não sendo possível a visualização dos túbulos dentinários; já as superfícies submetidas ao GK-101E, tanto *in vivo* como *in vitro* apresentavam a morfologia intacta, com as fibras colágenas visíveis, a entrada dos túbulos dentinários e os prolongamentos dos odontoblastos. Noutro experimento, o autor avaliou radiográfica e clinicamente o comportamento de polpas expostas, sem sinais de pulpíte, direta ou indiretamente ao GK-101E. Os

sete dentes, um decíduo e seis permanentes, foram isolados com dique de borracha, porém não anestesiados. Onde houve sangramento por exposição da polpa, um algodão embebido em GK-101E foi aplicado sem pressão até estancar-se o sangramento, recebendo capeamento com hidróxido de cálcio pró-análise e cimento de hidróxido de cálcio, seguida de restauração provisória. Os demais dentes receberam o cimento de hidróxido de cálcio e restaurações provisórias. Os controles clínico e radiográfico foram realizados aos trinta e sessenta dias, quando os dentes receberam as restaurações definitivas. Na fase pós-operatória não houve sintomatologia dolorosa, com a vitalidade pulpar sendo mantida e, os controles radiográficos evidenciaram a deposição crescente de dentina; como decorrência direta, tem-se a diminuição na necessidade de pulpotomias.

Meinbach<sup>62</sup> (1990) teceu considerações sobre o Sistema Caridex, apresentando resultados de pesquisas que atestam a eficiência clínica do produto, a muito boa aceitação por parte dos pacientes e as restaurações realizadas em seguida à remoção químico-mecânica do tecido cariado, perfeitamente aceitáveis clinicamente. Como desvantagem da utilização, segundo depoimento de profissional à autora do trabalho, tem-se a máquina que é volumosa e pesada, a solução que é cara e com prazo de validade exíguo, o grande volume utilizado em cada remoção de cárie, além do sabor desagradar a alguns pacientes.

Wedenberg & Bornstein<sup>94</sup> (1990) examinaram *in vivo* a reação em polpas de incisivo de rato expostas ao Caridex e à solução salina fisiológica e seladas com hidróxido de cálcio. Após um e sete dias os dentes foram extraídos e examinados ao microscópio, não revelando diferenças estatisticamente significantes entre os dois procedimentos. Com sete dias havia a formação de matriz de tecido mineralizado abaixo da área de necrose da exposição, sendo que o alto pH do Caridex pode ter contribuído para o efeito necrotizante do hidróxido de cálcio, além de ser bactericida favorecendo a recuperação pela ausência de infecção. Embora não seja possível extrapolar diretamente da polpa do rato para polpa humana, estes resultados sugeriam que o Caridex poderia ser utilizado para remoção de cáries profundas em humanos, sem efeitos colaterais indesejáveis para a polpa dental.

Barwart et al.<sup>6</sup> (1991) idealizaram este estudo *in vitro* para comparar a eficiência da solução GK-101E na remoção de tecido cariado comparando-a com água. Um total de cinquenta dentes humanos cariados e extraídos foram seccionados ao meio, sendo 44 metades utilizadas no pré-estudo e as demais 56 no estudo principal. Uma metade foi tratada com a solução e a outra, simétrica, foi tratada com água. A força necessária para remoção da cárie foi medida através de aparelho conectado à peça de mão do aplicador, e a água também foi dispensada pelo aparelho da solução GK-101E. A análise estatística dos resultados mostrou não haver diferença entre a água e a solução de GK-101E com relação à força necessária para remoção do tecido cariado, número

de excavações necessárias e o tempo despendido. Concluíram que, sob as condições deste estudo, a solução GK-101E não exerceu ação química sobre o tecido cariado, facilitando sua remoção.

Romand-Roeloffs et al.<sup>78</sup> (1991) compararam *in vitro* o potencial de remoção de cáries cervicais com Sistema Caridex, aplainamento radicular e a remoção convencional em 14 dentes humanos extraídos e fixados em glutaraldeído a 3% por uma semana. O exame ao microscópio eletrônico revelou que o Caridex eliminou parcialmente a cárie, permanecendo dentina cariada residual infiltrada por bactérias, resultante da inadequação e ineficiência dos instrumentos do sistema. Do aplainamento radicular resultaram superfícies recobertas por *smear layer* bloqueando os túbulos dentinários, também infiltrados por bactérias. Somente a técnica convencional permitiu a completa remoção do tecido cariado até a zona hipermineralizada, sem a presença de bactérias nos túbulos dentinários.

Lu<sup>50</sup> (1992) avaliou a possibilidade da aplicação do Sistema Caridex na remoção de recidivas de cárie em pilares de próteses fixas, a fim de evitar-se a sua remoção e substituição. Justifica-se esta tentativa nos casos em que este procedimento seja possível ou necessário, visto que a confecção de uma nova prótese implica cooperação e consultas frequentes, além do investimento financeiro. O Sistema Caridex, uma vez obtido acesso suficiente ao processo carioso, foi utilizado para remoção da dentina amole-

cida e, em seguida o CIV Tipo 2 - GC Fuji II Glass Ionomer foi injetado com auxílio de uma seringa para o interior da cavidade, onde havia comprometimento estético. Onde o que impera é o reforço da estrutura remanescente, o cimento de ionômero misto com liga de prata - Miracle Mix, pode ser utilizado. O autor apresentou, portanto, uma alternativa satisfatória de tratamento conservador, utilizando a remoção químico-mecânica da cárie e as propriedades anticariogênicas do ionômero, conferidas pela liberação de flúor.

Burke & Lynch<sup>16</sup> (1994) testaram a resistência adesiva de um CIV, o ChemFil II (DeTrey, Dentsply) à dentina após remoção químico-mecânica do tecido cariado com Sistema Caridex, com ou sem o uso de agente condicionante. Os tipos de falhas foram analisados sob microscopia eletrônica. Dentes humanos cariados extraídos, num total de quarenta, foram divididos em quatro grupos de dez dentes; dois grupos tiveram as cáries removidas pelo método químico-mecânico e os outros dois pelo método convencional. Um agente condicionador, o ChemFil II Tooth Cleanser, do mesmo fabricante, que contém 25% de ácido poliacrílico foi utilizado num grupo do preparo convencional e em outro da remoção químico-mecânica. O cimento foi levado através de um anel metálico à dentina preparada e os corpos de prova foram estocados por sete dias a 37°C. O testes foram realizados e as forças necessárias ao deslocamento foram anotadas. A análise estatística dos resultados revelou que a média de resistência não diferiu entre o grupo tratado químico-mecanicamente do convencional +

agente condicionador e ambos diferiram do convencional sozinho, que apresentou os menores valores. A análise em microscopia revelou fraturas dos tipos coesiva e adesiva em todos os grupos estudados; o ácido poliacrílico removeu a camada de *smear layer* após preparo convencional, sendo desnecessária sua utilização quando da remoção químico-mecânica, pois esta camada não se forma.

Yip et al.<sup>99</sup> (1995) idealizaram esta pesquisa para avaliar se a dentina remanescente da remoção químico-mecânica com NMAB (ácido N-monocloro-DL-2-aminobutírico) e NMAB + 2mol/l de uréia era de fato mineralizada. Utilizando sonda eletrônica de micro-análise, os pesquisadores conseguiram avaliar o nível de mineralização em dentes extraídos cariados, decíduos e permanentes, estocados a 4°C em solução salina tamponada, acrescida de azida sódica (2%) como um antibacteriano, por, no máximo, uma semana. Solução salina isotônica foi utilizada como controle. Dentes que tiveram a remoção de cárie por completo, segundo critério clínico (remoção completa de tecido cariado amolecido permanecendo tecido firme) foram selecionados para a análise do conteúdo mineral. Os resultados indicaram que a dentina perto da polpa mostrou-se menos mineralizada que a da periferia e que, embora a dentina remanescente na parede pulpar pareça ter um conteúdo mineral ligeiramente reduzido, os resultados claramente indicaram que não houve diferença significativa entre ela e a camada inferior, não atacada por cárie. Portanto, esta dentina reve-

lou-se sadia, mineralizada e receptiva à uniões adesivas, pela ausência da *smear layer*.

Yip et al.<sup>100</sup> (1995) realizaram estudo *in vitro* com o intuito de comparar a eficácia de vários agentes químicos na remoção de cárie: NMAB (N-monocloro -DL-2- aminobutirato), NMAB + uréia, solução salina, uréia e hipoclorito de sódio (0,5%); comparar a eficácia entre dentes decíduos e permanentes e analisar a superfície de dentina produzida. Um total de 304 dentes foram selecionados, armazenados em solução salina refrigerada e adicionada de timerosal (antibacteriano) por, no máximo, trinta dias após a extração. Somente os casos em que houve a remoção total da cárie - noventa dentes - foram analisados em microscopia. O critério para estimar a completa remoção da cárie foi clínico, com a dentina remanescente tátil e visualmente normal, firme quando atritada com um explorador. Os autores concluíram que a adição de uréia ao NMAB torna a substância mais efetiva, especialmente na remoção de cáries de dentes decíduos. As superfícies decorrentes do preparo com NMAB e NMAB+uréia apresentavam-se irregulares sendo, provavelmente, mais favoráveis a adesão dos materiais restauradores.

Ericson<sup>27</sup> (1998) salientando que, embora considerado mais indolor que o tratamento convencional, o sistema de remoção químico-mecânico de cárie tem sido alvo de controvérsias. Com o propósito de avaliar, *in vitro*, a eficácia de um novo gel - substância teste - comparando-o a um gel tradicional - substância

controle, utilizou trinta dentes permanentes e vinte decíduos, com cáries primárias e recém-extraídos. Estes dentes foram seccionados pelo centro das lesões de cárie em duas partes iguais, onde em uma delas foi aplicada a substância teste – mistura de porções iguais de NaOCl a 0,5% e um gel contendo 0,1M de aminoácidos e agente corante - e na outra metade o gel controle. Num estudo do tipo cego, as substâncias foram aplicadas, após 30 s a remoção da cárie amolecida tinha início com raspadores manuais, seguida da reaplicação de gel até que não se pudesse mais remover cárie. A média de tempo para conclusão da remoção, avaliada pelo atrito de um explorador, foi de 289 s para o gel teste e 371 s para o controle, sendo que esta remoção foi total em 100% dos permanentes com o gel teste e em 17 dos 30 para o gel controle; para os decíduos, a remoção total foi verificada em 18 dos 20 dentes com a substância teste e 14 dos 20, com a controle. A diferença foi estatisticamente significativa, com o gel teste removendo a cárie mais efetivamente e em menor tempo que o gel controle.

Ericson et al.<sup>28</sup> (1998) publicaram os resultados de pesquisas clínicas em quatro centros de estudo na Suécia com o novo material de remoção químico-mecânica da cárie - Carisolv (Medi Team) . A eficácia e segurança do novo produto foram testadas em 137 pacientes, com idade entre três e 85 anos, sendo que, de cada paciente foi selecionada uma cárie primária com abertura maior que 1,5mm, num total de 116 lesões em permanentes e 21 em decíduos sendo tratadas. Cáries de 113 pacientes foram alea-

toriamente selecionadas para o tratamento com o gel Carisolv, sendo que em 109 houve remoção completa do tecido cariado, segundo critérios clínicos. Dos 24 pacientes selecionados para a remoção da cárie pelo método convencional, quatro não completaram o tratamento. A remoção do tecido cariado com Carisolv compreende a aplicação do gel sobre a dentina e a atrição suave dos instrumentos manuais, removendo os resíduos. Nova porção de gel é aplicada e a dentina cariada removida até que não haja mais resíduos de dentina e o tecido remanescente apresente-se clinicamente livre de cárie. O tempo médio de remoção das cáries com Carisolv foi de 10,62 min contra 4,42 min para o método convencional. A média de volume gasto foi de 0,45ml por lesão. Nenhum efeito indesejável foi observado e os autores concluíram que o novo produto é eficaz na remoção da dentina cariada.

## **2.2 Materiais adesivos: selamento e infiltração marginal.**

O sucesso clínico de uma restauração depende da adaptação do material restaurador ao remanescente dentário. Quando o selamento marginal não resulta satisfatório, compromete sobremaneira o prognóstico da terapia empregada.

Cheung<sup>19</sup> (1990), em revisão das técnicas clínicas de redução da infiltração marginal, ponderou que esta infiltração parece ser uma falha inerente a todas as restaurações. A falta de vedação marginal pode resultar em sensibilidade pós-operatória, invasão bacteriana e subsequente alteração inflamatória da polpa,

além do desenvolvimento de cárie secundária. Resinas compostas diferem do amálgama por não apresentarem melhora no selamento marginal com a idade; elas sofrem contração durante a polimerização e apresentam expansão térmica diferente da estrutura do dente, o que faz com que aumente o *gap* marginal. Algumas técnicas têm sido propostas no sentido de minimizar estes inconvenientes, como a do condicionamento ácido, meio efetivo de melhorar a adesão ao esmalte e diminuir a microinfiltração. Apresenta como falha a necessidade da presença de esmalte nas paredes cavitárias para receber o condicionamento. Um adesivo dentinário que favoreça uma forte união entre a resina e a dentina, pode propiciar a manutenção de um bom selamento marginal, eliminando a necessidade de retenção e conservando estrutura remanescente saudável. A alteração no formato da cavidade também pode resultar em diminuição na contração de polimerização e conseqüentemente de infiltração marginal. A técnica de inserção incremental da resina, com utilização de matriz e cunha reflexiva, é bastante eficiente no aumento da adaptação marginal. O selamento do *gap* marginal em restaurações de classe V, mediante a aplicação de uma resina sem carga, tem sido realizada, porém o sucesso do procedimento não está bem determinado. Conclui enfatizando que o desenvolvimento de uma resina composta sem contração de polimerização ou com uma ligeira expansão durante a presa, parece ser a solução ideal para os problemas atuais provenientes da contração de polimerização.

Para uma correta compreensão das consequências clínicas da microinfiltração, salientou Pashley<sup>71</sup> (1990), "precisamos analisar as características de permeabilidade da dentina, pois quanto mais dentina for exposta durante o preparo cavitário, maior o potencial de microinfiltração; quanto maior a espessura da dentina, menor é a permeabilidade". A dentina sobre os cornos pulpares é mais permeável que a central, da mesma forma que a das paredes axiais é mais permeável que a do soalho da cavidade. A dentina coronária é muito mais permeável que a radicular. Além do número de túbulos por unidade de área e do diâmetro desses túbulos, muito importante também é a presença ou ausência da *smear layer*, camada forradora natural formada pela ação dos instrumentos rotatórios, que reduz a permeabilidade da dentina mais do que os vernizes cavitários. Parte desta *smear layer* é forçada para os túbulos dentinários constituindo os *smears plugs*, com 2 a 10 $\mu$ m. No entanto, a presença da *smear layer* limita a resistência de união de agentes adesivos por sua relativamente baixa força coesiva com a dentina; porém, quando a *smear layer* é removida aumenta a resistência adesiva do material, mas também aumenta a susceptibilidade à inflamação pulpar, se a união não for uniformemente perfeita. Quase todos os estudos de microinfiltração mostram que a maioria dos materiais restauradores permite infiltração de substâncias como corantes, radioisótopos ou bactérias no espaço entre as paredes da cavidade e a restauração. Normalmente existe fraca correlação entre a extensão da microinfiltração levantada *in vitro* com o sucesso clínico do material. Entretanto, se um material colocado *in vitro* não apresenta

microinfiltração, existe uma maior probabilidade de sucesso clínico do que o contrário. Por razões como a esclerose dentinária, estudos de microinfiltração não podem ser diretamente extrapolados para condições *in vivo* e infelizmente, a consequência mais comum da microinfiltração é o desenvolvimento de cáries. A remoção da *smear layer* pelos agentes condicionantes de esmalte e dentina, permitindo uma maior resistência de união entre material restaurador/dente, acarreta, quando este selamento não ocorre por erro do operador ou falha do material, uma maior sensibilidade e probabilidade de inflamação pulpar, do que se não se tivesse removido a *smear layer*.

A contração de polimerização em cavidades classe V é responsável pelo *gap* formado, principalmente na parede cervical, entre o material resina composta e a superfície do dente, dentina ou cimento. A microinfiltração contribui para o manchamento marginal, cáries secundárias, sensibilidade pós-operatória e contaminação da interface, como salientaram Tjan & Dunn<sup>90</sup> (1990), podendo causar inflamação pulpar. Com o intuito de reduzir esta microinfiltração cervical, uma técnica denominada "sanduíche" foi proposta. Ela alia as vantagens da utilização do CIV - capacidade de adesão à estrutura dentária e liberação de flúor, à da resina composta – melhor estética e resistência à abrasão. Nesta pesquisa, os autores compararam a microinfiltração de CIVs, dois fotopolimerizáveis – XR-Ionomer (Kerr) e Vitrabond (3M), e um convencional auto-polimerizável Ketac-bond (ESPE-Premier), como controle. Um grupo utilizou o ácido poliacrílico como pré-

tratamento à aplicação do XR-Ionomer. As cavidades de classe V, padronizadas, foram preparadas na junção amelo-cementária, por mesial e distal de quarenta dentes molares humanos recém-extraídos, num total de oitenta cavidades. Todas as margens oclusais dos preparos, em esmalte, foram biseladas. Os materiais foram aplicados seguindo-se a orientação do fabricante, assim combinados: a) Gr1- Ketac-Bond/Visiomolar (resina composta fabricada pela ESPE-Premier); b) Gr2- XR-Ionomer/Herculite XR (Kerr); c) Gr3- XR-Ionomer/ácido poliacrílico/Herculite XR (Kerr) e d) Gr4- Vitrabond/P50 (3M). Todos corpos de prova foram selados com aplicação de esmalte de unha, ficando exposto 1mm ao redor das restaurações, termociclosados em banho contendo 0,5% de solução de fucsina básica, embutidos em resina epoxi e recortados mesio-distalmente. A análise foi feita em microscópio com aumento de 100x. Os resultados evidenciaram um significativo melhor desempenho dos cimentos de ionômero fotopolimerizáveis, não sendo observadas melhorias quando da aplicação do ácido poliacrílico como pré-tratamento. Os maiores índices de infiltração observados com o Ketac-Bond podem ser explicados pela ruptura da sua união com a dentina, quando da contração de polimerização da resina composta. Concluem enfatizando as vantagens técnicas do uso dos cimentos fotopolimerizáveis como prolongado tempo de trabalho e controle do tempo de polimerização, em torno de 30 segundos.

Heyes & Fitzgerald<sup>41</sup> (1991), consideraram que, historicamente, os cimentos forradores são utilizados entre os materiais

restauradores e as paredes cavitárias, em restaurações profundas, como barreira térmica e física, devendo prover também selamento contra microinfiltração marginal. O propósito deste estudo foi avaliar a capacidade dos cimentos, utilizados clinicamente como base, impedir a penetração bacteriana. Foram comparados um CIV GC Fuji (G-C International), um cimento de óxido de zinco-eugenol IRM (Caulk- Dentsply) e a associação do verniz de copal Copalite (Harry J. Bosworth Co) + cimento de fosfato de zinco Modern Tenacin (Caulk-Dentsply) sob restaurações realizadas, sem condicionamento ácido e sem aplicação de adesivo, com a resina composta Heliosit (Vivadent). O grupo controle foi constituído de cavidades restauradas somente com a resina composta, sem material forrador. As cavidades de classe V, 107 no total, foram preparadas nas superfícies vestibulares de dentes de macacos *Rhesus* adultos, recebendo, cada uma, para avaliação da microinfiltração bacteriana, discos de papel-filtro esterilizados, recobertos por discos de Teflon, colocados em contato com a dentina, sob os materiais utilizados. As avaliações foram feitas após cinco semanas, quando 55 destes discos foram removidos, constatando-se crescimento bacteriano nos dentes restaurados com a resina composta e com a associação de verniz+cimento fosfato de zinco. Após 16 semanas, os 52 discos restantes foram removidos e, dos dentes com ionômero de vidro e com o cimento de óxido de zinco-eugenol, em apenas um de cada foi constatado o crescimento bacteriano. Os demais materiais permitiram grande infiltração, sendo que os tipos de bactérias encontradas foram as comuns na cavidade bucal. Os resultados com ionômero de vidro

como agente forrador encontrados na literatura são conflitantes, com relatos de uma vedação muito eficiente da interface impedindo a microinfiltração e outros em que isto não se verifica. Os resultados deste estudo indicaram que, sob as condições desta pesquisa, a base de cimento de ionômero foi capaz de minimizar a penetração bacteriana ao longo da interface.

Zyskind et al.<sup>103</sup> (1991) propuseram-se a avaliar a capacidade de impedir a infiltração marginal ao redor de cavidades de classe V, com margem oclusal em esmalte e cervical em cimento, restauradas com três marcas de CIV, comparando com uma restauração de resina composta como controle. As cavidades foram preparadas nas superfícies vestibular e lingual de vinte pré-molares hígidos, recém-extraídos, divididos aleatoriamente em quatro grupos de cinco dentes cada. Os grupos A, B e C receberam restaurações com os CIVs Ketac-Fil (ESPE), Fuji II (GC International) e Chem-Fil II (DeTrey/Dentsply), precedidas da aplicação de ácido poliacrílico e recobertos com verniz após o polimento; o grupo D (grupo controle) recebeu restaurações com Silux/Scotchbond (3M), precedido da aplicação de gel de ácido fosfórico no ângulo cavosuperficial. Todos os corpos de prova foram termociclados e preparados para exposição ao corante solução de fucsina básica a 2%, mediante impermeabilização com esmalte de unha, permanecendo exposto 1,5 mm ao redor da restauração. Foram atribuídos escores de 0 a IV para a parede oclusal e de 0 a 3 para a cervical. O mais alto grau de penetração observado em cada um dos cortes realizados foi tomado como

escore final da restauração avaliada. Os resultados evidenciaram severa microinfiltração – escores III e IV – nas margens oclusais das restaurações realizadas com os 3 CIVs, com o pior desempenho ficando com o Chem-fil (100% das restaurações), ao passo que somente 10% das do grupo controle – resina composta + adesivo – permitiram infiltração, diferença estatisticamente significativa. Com relação à margem cervical, todos os grupos apresentaram alto grau de penetração marginal, até mesmo as restaurações do grupo controle, 70% apresentaram grau 3, denotando uma união mais eficiente ao esmalte que ao cimento. Concluem que somente avaliações clínicas longitudinais vão poder esclarecer se a propriedade de liberação de flúor dos CIVs serão capazes de impedir cáries secundárias, em vista da extensa microinfiltração observada.

Relatos da literatura atribuem aos CIVs a capacidade de se aderir tanto ao esmalte como à dentina, apresentar resultados promissores na prevenção da infiltração marginal em certas restaurações cervicais e poder ser utilizado como substituto da dentina por possuir coeficiente de expansão térmica semelhante ao do dente. Chohayeb<sup>20</sup> (1992) propôs este estudo com o objetivo de obter a microinfiltração de restaurações cervicais com o CIV, e comparar com diferentes sistemas adesivos. Para isto foram selecionados oitenta molares humanos hígidos recém-extraídos, que tiveram cavidades de classe V padronizadas preparadas por mesial e distal, sendo que todas as distais foram restauradas com o CIV Ketac-Fil (ESPE). As mesiais foram divididas em quatro

grupos e tratadas com quatro diferentes sistemas adesivos: Gr1- Scotchbond 2 (3M); Gr 2- Tenure (Den-Mat Corp); Gr 3- um adesivo experimental à base de oxalato férrico para dentina e esmalte (Bowen & Cobb) e Gr 4- Gluma (Columbus Dental), todas restauradas com Silux (3M). Foram atribuídos escores de 0 a 4. O escore médio para o Ketac-Fil nos quatro grupos foi três. Para os sistemas adesivos, os escores médios de microinfiltração nos grupos de 1 a 4 foram, respectivamente 4, 3, 1 e 3. Portanto, o menor índice de microinfiltração foi verificado com o adesivo experimental, diferença estatisticamente significativa dos demais grupos e, os demais grupos de adesivos não diferiram do resultado do CIV. Concluiu que o CIV exibiu microinfiltração reprodutível e que poderia ser utilizado como controle de materiais adesivos.

A restauração de lesões cervicais provenientes de erosões ou abrasões constitui um problema em decorrência da ausência de esmalte na porção cervical da cavidade, dificultando a adesão das resinas compostas. A probabilidade de obtenção de adesão às estruturas dentárias propiciadas pelos CIVs fez surgir a técnica "sanduíche", com um CIV como material forrador e restauração de resina composta ocluindo a cavidade. Sidhu & Henderson<sup>84</sup> (1992) propuseram-se a avaliar o grau de infiltração marginal em cavidades padronizadas, preparadas no terço cervical das superfícies vestibulares de sessenta dentes humanos hígidos. As margens oclusais das cavidades foram biseladas e todas as cervicais foram acabadas em dentina/cimento. Os dentes foram divididos aleatoriamente em três grupos de vinte cada um; Gr 1 (grupo

controle) recebeu restauração com Silux Plus Resin (3M) + adesivo Scotchbond 2 (3M); Gr 2 foi restaurado com CIV fotopolimerizado Vitrabond (3M) + adesivo Scotchbond + Silux Plus Resin e o Gr 3 foi restaurado somente com material Vitrabond. Cada grupo foi subdividido e somente uma metade – dez corpos de prova de cada grupo receberam termociclagem. Foram atribuídos escores de 0 a 3, avaliados em microscópio com aumento de 40x. Os resultados evidenciaram selamento total na parede oclusal para os grupos 1 e 2, sem ocorrência de microinfiltração e, no grupo 3, 2 corpos de prova somente apresentaram grau 1. Na margem gengival, todos os corpos de prova do Gr 1, com ou sem termociclagem, apresentaram alto grau de infiltração marginal; os grupos 2 e 3 apresentaram grau de infiltração médio, sendo que a diferença entre os três grupos mostrou ser estatisticamente significativa. As restaurações de resina composta inseridas sobre o CIV demonstraram significativamente menos microinfiltração do que quando este agente forrador não foi utilizado. Concluem que, embora estes resultados *in vitro* não possam ser diretamente extrapolados para a clínica, servem como guia para o desempenho de novos materiais, enquanto não são publicados dados de acompanhamento clínico, e também impulsionam novas pesquisas.

A ausência de selamento marginal pode levar à descoloração do dente, sensibilidade pós-operatória, resposta pulpar indesejável e recidiva de cárie. Esta microinfiltração, segundo Smith & Martin<sup>85</sup> (1992), pode ser definida como a passagem de bactérias, fluidos, substâncias químicas, íons e moléculas entre o dente

e sua restauração, servindo como um indicador da capacidade de selamento de um material restaurador. O objetivo desta pesquisa foi comparar a capacidade de conter a infiltração marginal de quatro técnicas envolvendo CIVs. Para isto foram selecionados quarenta pré-molares humanos, hígidos, nos quais foram preparadas cavidades padronizadas classe V por vestibular e por lingual, com parede oclusal biselada em esmalte e parede gengival em cimento/dentina, com um sulco retentivo realizado junto ao ângulo gengivo-axial. Os grupos ficaram assim constituídos: a) Gr K- CIV restaurador Ketac-Fil (ESPE); b) Gr KS- CIV forrador Ketac-Bond + Delfon (Johnson & Johnson) + resina composta Silux (3M); c) Gr VS- Vitrabond (3M) como base + adesivo Scotchbond + Silux e d) Gr C- restaurados com Chemfil (De Trey-Dentsplay), um CIV restaurador. Foram feitas duas etapas de ciclagem térmica, antes e após o acabamento das restaurações, na presença de fucsina básica a 0,25% como corante. Todos os corpos de prova com Chemfil não puderam ser analisados, pois o corante foi absorvido pelo corpo do material restaurador. Nenhuma das técnicas selou completamente nem a margem cervical nem a oclusal. A margem oclusal foi selada em aproximadamente 50% dos corpos de prova, enquanto a cervical exibiu um grau de microinfiltração bem mais severo, com diferença estatisticamente significativa entre todos os grupos. Quando a infiltração ocorreu em grupo que o cimento de ionômero foi usado como base para resina composta, o corante penetrou invariavelmente na interface dente-restauração. A restauração "sanduíche" usando tanto o Ketac-Bond como o Vitrabond resultaram num melhor selamento tanto

na margem oclusal como na gengival, quando comparado com o CIV restaurador Ketac-Fil, que produziu os maiores níveis de microinfiltração em ambas as paredes, em todos os corpos de prova.

Em revisão da literatura sobre microinfiltração, Taylor & Lynch<sup>89</sup> (1992) postularam que, dentre as características que um material restaurador deveria apresentar para ter um melhor desempenho clínico, seria a capacidade de aderir-se às estruturas dentárias. A deficiência ou falha nesta união é denotada clinicamente e *in vitro* pela microinfiltração, que pode ser definida como a passagem de bactérias, fluidos, moléculas ou íons entre as paredes da cavidade e o material restaurador. As técnicas para avaliação da microinfiltração são várias e os autores, nesta revisão, fazem considerações sobre algumas: a) utilização de ar comprimido - consiste na sua aplicação através do canal radicular e câmara pulpar em dente submerso, onde a liberação de bolhas pela interface dente/restauração denota a presença de falhas na integridade marginal; tem como vantagem, a não destruição dos tecidos e como desvantagem, o não detalhamento do verdadeiro padrão da infiltração, se pela interface toda ou só por um ponto, podendo mesmo haver passagem de ar até pelas estruturas sadias do dente; b) estudos bacterianos - são estudos qualitativos mais do que quantitativos, acusando presença ou ausência de bactérias, com um *gap* variando de, pelo menos 0,5µm ou maior, não levando em consideração *gaps* menores que permitem a passagem de toxinas e outros produtos bacterianos, nocivos ao dente. Talvez o estudo bacteriano mais relevante seja o que leva à pro-

dução de cáries secundárias *in vitro*, denotando a capacidade da bactéria de alcançar a interface dente/material restaurador; c) estudos com radioisótopos - o desenvolvimento de pesquisas médicas com isótopos como  $^{45}\text{Ca}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{35}\text{S}$ ,  $^{22}\text{Na}$ ,  $^{32}\text{P}$ ,  $^{86}\text{Rb}$  e  $^{14}\text{C}$ , tem aumentado a disponibilidade para uso em odontologia também. Por serem partículas menores, em torno de 40nm, comparadas com 120nm da menor partícula de corante, autores sustentam que a penetração pelos *gaps* é maior. A avaliação pode ser feita por auto-radiografia ou absorção radioativa reversa; a auto-radiografia teria como inconveniente ser qualitativa e muito técnica-sensível e, na absorção radioativa reversa, persiste a dúvida se o material liberado não poderia também ser proveniente de infiltração na estrutura dental e no material restaurador; d) análise da ativação de neutrons - esta técnica faz uso de um marcador químico, o manganês,  $^{56}\text{Mn}$ , que *in vivo* penetra os *gaps* da restauração e após a extração do elemento, este é colocado num reator nuclear que energiza o marcador emitindo radiação que pode ser quantificada; a dúvida é se esta radiação provém da absorção do marcador somente pelo ponto onde tenha havido a microinfiltração, ou se também por outros pontos; e) estudos eletroquímicos - adaptados de pesquisas em endodontia, envolvem a inserção de um eletrodo pela raiz de um dente extraído, que tomará contato com a base da restauração a ser realizada, colocação em um banho eletrolítico e aplicação de uma corrente a ser medida através de um resistor. Obviamente não pode ser utilizado com restauração metálica, como também é um método que não pode ser utilizado *in vivo*; f) microscópio eletrônico de varre-

dura - utilizado por muitos pesquisadores que correlacionam os resultados da microscopia com os de outro meio de avaliação de infiltração marginal; é muito útil na avaliação da adaptação marginal; g) ciclagem térmica e mecânica - bastante utilizada pelos pesquisadores quando da avaliação da adaptação marginal e microinfiltração, a ciclagem térmica produz efeitos muito mais acentuados que o stress mecânico, que pode levar ao aparecimento de um *gap* somente quando submetido à ação da força ou se deformar permanentemente; h) marcadores químicos - o uso de marcadores químicos não-radioativos difere do uso de corantes porque baseia-se na reação entre as substâncias químicas utilizadas; a técnica mais comum consiste no uso de dois compostos incolores para produzir um precipitado opaco, usualmente um sal de prata, à semelhança da técnica fotográfica; apresenta muita semelhança com a técnica da penetração de corantes e os mesmos problemas de interpretação; i) estudo da penetração de corantes - mais popular das técnicas para avaliar microinfiltração da atualidade, permite a avaliação por diferença de coloração com o dente e o material restaurador da infiltração ocorrida, sem necessidade de reações químicas ou utilização de radiações perigosas; possui como inconveniente a forma de avaliação, bastante subjetiva, embora podendo ser realizada por mais de um examinador. A utilização de corantes de diferentes tamanhos de partículas e de concentração levam a diferentes profundidades de penetração, não só pelo *gap* formado entre material restaurador/dente como também pelos canáliculos dentinários, fato que, segundo alguns autores, também poderia ser utilizado como indi-

cador da infiltração marginal. Alguns corantes como a solução de fucsina básica, particularmente a que utiliza como solvente o propilenoglicol, têm mostrado afinidade por dentina cariada, sendo também utilizada como evidenciador de cárie, o que poderia levar a interpretação errônea da dimensão do *gap*; portanto, corantes com afinidade ao tecido dentário ou a materiais restauradores, deveriam ser evitados, e também optar por corantes que permaneçam estáveis durante todo o experimento. Os autores concluíram que, para que se possam fazer comparações entre resultados de pesquisas com os diversos materiais restauradores existentes e entre pesquisadores, técnicas padronizadas utilizando materiais bem definidos e métodos seguros de avaliação, precisariam estar disponíveis.

As propriedades dos CIVs como liberação de flúor para estruturas vizinhas, união química com esmalte e dentina e a capacidade de se unir mecanicamente com as resinas compostas, fazem deste material um recurso importante na odontologia atual. Wieczkowski et al.<sup>96</sup> (1992) tiveram como objetivo neste trabalho avaliar o efeito da contração de polimerização da resina na união dos CIVs com a estrutura do dente. Prepararam cavidades padronizadas de classe V nas faces vestibulares mesial e distal de quarenta pré-molares hígidos recém-extraídos, divididos em dois grupos, um forrado com Ketac-Bond (ESPE/Premier) e os outros com G-C Lining Cement (GC International); todos os espécimes foram restaurados com resina composta P 50 (3M). Os dois grupos foram subdivididos ficando cada um com dez elementos. Um

grupo recebeu um agente de separação - um verniz copal - entre o CIV e a resina composta com o intuito de evitar-se a união entre estes materiais, e o esmalte da paredes oclusais das cavidades recebeu condicionamento ácido. Os demais receberam o condicionamento ácido sobre os CIVs e as paredes de esmalte. Todos os corpos de prova foram termociclados e depois preparados para receber o corante (solução de fucsina 2% ou azul de metileno 5%), através da aplicação de duas camadas de esmalte de unha na totalidade da superfície, preservados 1mm ao redor das margens da restauração. Após inclusão, os corpos de prova foram seccionados no sentido mésio-distal e tiveram o índice de microinfiltração determinado por um único examinador. Os corpos de prova sem o agente separador infiltraram entre o CIV e a dentina e 50% dos que receberam o agente separador infiltraram entre o CIV e a resina composta e a outra metade não apresentou infiltração marginal. Estes resultados denotaram que quando a união mecânica entre a resina composta e o CIV acontece, a contração de polimerização da resina é forte o bastante para separá-lo da dentina, ocorrendo então a microinfiltração, o que coloca em questionamento a validade da utilização destes cimentos como base para restauração com compósitos.

Avaliando a microinfiltração de restaurações de classe V resultantes de processo carioso ou abrasão, Araújo et al.<sup>4</sup> (1993) ponderaram que o fracasso estético ocorre posteriormente devido a falhas e infiltração marginal, pois à força de contração da resina composta, firmemente aderida ao esmalte presente na parede

oclusal da cavidade, sobrepõe-se a menor força de união à parede cervical, em dentina ou cimento, levando à microinfiltração marginal, com decorrente sensibilidade pulpar, manchamento, cáries e até perda da restauração. Com o propósito de avaliar o comportamento das restaurações realizadas com adesivos dentinários e CIVs, foram selecionados 60 dentes humanos íntegros em cujas faces vestibulares foram preparadas cavidades de classe V padronizadas, separados em grupos assim distribuídos: a) M1- XR Ionomer + XR Bond + Herculite (Sybron-Kerr); b) M2- Bondex + AMRD + Adaptic P (Johnson & Johnson); c) M3- Prisma Bond III + APH (Dentsply); d) M4- XR Bond + Herculite (Sybron-Kerr); e) M5- CIV experimental (Johnson & Johnson) e f) M6- Chelon-Fil (ESPE). Os grupos com CIV M5 e M6 tiveram a superfície protegida pela aplicação do adesivo dentinário fotopolimerizável XR Bond. Todos os corpos de prova tiveram os ápices selados e as superfícies isoladas pela aplicação de três camadas de esmalte de unha, preservados 1mm ao redor das restaurações. A ciclagem térmica foi realizada em presença do corante fluoresceína a 2%, sendo posteriormente preparados para avaliação da microinfiltração mediante seccionamento no sentido vestibulo-lingual, fixação em lâmina de vidro e leitura em lupa estereoscópica. Foram atribuídos escores de 0 a 4 e, os resultados evidenciaram que não houve infiltração marginal nos grupos M1, M2 e M5 e que o único grupo que apresentou um grau de microinfiltração estatisticamente significante em relação aos demais foi o M6 do Chelon-Fil. Os autores concluíram enfatizando que os resultados

*in vitro* não podem ser extrapolados diretamente para aplicações clínicas por existirem variáveis diferentes envolvidas.

Em 1992 foi introduzido o CIV modificado por resina, composto de 80% de ionômero de vidro e 20% de componente resinoso fotopolimerizável. Este novo material, como salientaram Croll et al.<sup>22</sup> (1993), mantinha as propriedades importantes dos ionômeros de vidro como biocompatibilidade, coeficiente de expansão térmica semelhante ao da estrutura do dente, liberação de íons flúor sem degradação do cimento ou diminuição das propriedades físicas, aplicação facilitada mediante seringa aplicadora, disponível em várias tonalidades para melhor estética e insolubilidade nos fluidos bucais. Também apresenta como vantagem um mecanismo de presa "dual". Os componentes resinosos endurecem em 20 a 30s pela exposição à luz, dando ao cimento um substancial endurecimento inicial enquanto se continua a reação de presa do CIV. Utilizando Photac-Fil (ESPE-Premier), um recém-lançado e encapsulado cimento ionomérico modificado, os autores fizeram demonstração da sequência de realização de trabalhos clínicos, relatando uma casuística de 170 casos em menos de um ano de utilização do produto, com somente dois insucessos causados pelo hábito de mastigar alimentos duros, como cubos de gelo. Concluíram enfatizando que os fabricantes devem investir em pesquisa para produzir materiais mais resistentes, com estabilidade dimensional *in vivo* e que apresentem resultados clínicos satisfatórios ao longo do tempo.

Os cimentos ionoméricos modificados por resinas foram desenvolvidos para melhorar as propriedades de manipulação e aplicação da fórmula original. Dentre as vantagens salienta-se o tempo de trabalho aumentado em função da fotopolimerização e a união entre o material restaurador e os tecidos do dente, impedindo a microinfiltração. Hallett & Garcia-Godoy<sup>40</sup> (1993) propuseram-se a avaliar a capacidade de selamento de dois CIVs modificado por resinas – Fuji Ionomer Type II LC (GC Corp.) e Photac Fil (ESPE GMBH) comparando com dois CIVs convencionais – Fuji Ionomer Type I (GC Corp.) e Ketac Fil (ESPE GMBH). Foram preparadas cavidades padronizadas de classe V nas paredes vestibular e lingual de 45 molares humanos hígidos, estocados por 12 meses ou mais em hipoclorito de sódio a 1%. Os corpos de prova foram preparados para o teste de microinfiltração, tendo sido utilizada uma solução de fucsina básica a 2%; em seguida os dentes foram seccionados e receberam escores de 0 a 3, em exame realizado em microscópio estereoscópico com aumento de 16x. Após esta mensuração, os grupos dos cimentos ionoméricos foram preparados para análise em microscopia eletrônica. A análise dos resultados desta pesquisa permitiu concluir que os CIVs testados não permitiram um selamento muito superior ao dos convencionais; todos infiltraram mais na cervical que na oclusal e o grupo do Ketac Fil apresentou os maiores índices de infiltração, tanto na parede oclusal como na cervical. A análise em microscopia eletrônica revelou que existem *gaps* cujas médias variam de 1,60 a 4,94 $\mu$ m, o que levou os autores a sugerirem que sejam feitas mais pesquisas no sentido de avaliar-se a influência da

contração de polimerização dos componentes resinosos na reação de presa ácido-base dos componentes do ionômero de vidro.

Muitos sistemas adesivos têm sido lançados no mercado recentemente e, embora os resultados da resistência adesiva possua muitos relatos na literatura, pouco se tem publicado a respeito da capacidade de selamento deste materiais. Chang & Swift Junior<sup>18</sup> (1994) propuseram-se a avaliar o índice de microinfiltração de tres novos sistemas adesivos mediante a abertura de cavidades padronizadas nas superfícies vestibulares e linguais de quarenta dentes molares humanos hígidos, sendo que as cavidades da superfície vestibular tiveram todo o esmalte removido. Os dentes foram divididos em quatro grupos que receberam a aplicação dos seguintes sistemas adesivos: All-Bond 2 (Bisco), Gluma 2000 (Bayer/Miles) e Scotchbond Multi-Purpose (3M), aplicados de acordo com as instruções do fabricante; um quarto grupo não recebeu tratamento e serviu como controle. Todas as cavidades foram restauradas com Silux Plus (3M), quando então os corpos de prova foram termociclados, imersos no corante solução de cristal violeta a 0,05%, embutidos e seccionados para avaliação em microscópio reflexivo. Foram atribuídos escores de 0 a 4 e os maiores valores de microinfiltração foram anotados. Os resultados evidenciaram mínima infiltração marginal para os três grupos experimentais, com diferença estaticamente significativa entre os resultados com margens em esmalte e dentina. Gluma 2000 foi o que apresentou os menores índices de microinfiltração em todos os corpos de prova, resultado não esperado, visto que as maiores

resistências adesivas encontradas na literatura são dos outros dois sistemas adesivos estudados, portanto a resistência adesiva não é um meio eficiente de se prever *gap* marginal e, é possível que o adesivo que apresente a maior resistência adesiva pode não impedir a microinfiltração tão bem como o mais “fraco” dos adesivos. Estes resultados podem ou não ser indicativos do desempenho clínico destes sistemas adesivos.

Fortin et al.<sup>31</sup> (1994) tiveram como finalidade avaliar *in vitro* a correlação entre resistência adesiva e microinfiltração, lançando como hipótese que o desempenho no teste de microinfiltração de um sistema adesivo apresentava relação direta com sua resistência ao cisalhamento. Para isto foram selecionados oitenta molares humanos em cujas superfícies vestibulares foram preparadas cavidades classe V no limite amelocementario. Todas as cavidades foram restauradas com Silux Plus (3M) precedidas da aplicação dos sistemas adesivos All-Bond 2 (Bisco), Clearfil Liner Bond (Kuraray) Gluma 2000 (Miles), Imperva Bond (Shofu), OptiBond (Kerr), Prisma Universal Bond 3 (Caulk), Scotchbond Multi-Purpose (3M) e Scotchbond Dual-Cure (3M) como controle. A dentina por lingual destes mesmos dentes foi exposta por desgaste e foram aplicados estes mesmos sistemas adesivos seguido da adesão da resina composta pela técnica da cápsula de gelatina. Todos os corpos de prova foram termociclados, a resistência adesiva foi determinada usando uma máquina de ensaios e a microinfiltração foi avaliada usando a técnica do nitrato de prata. Os resultados não comprovaram a hipótese, pois os sistemas

adesivos Clearfil Liner Bond e OptiBond apresentaram as mais altas resistências adesivas ao cisalhamento e os menores índices de microinfiltração. O sistema adesivo Prisma Universal Bond 3 também apresentou pouca infiltração marginal, comparado com os outros sistemas adesivos. Não foram observadas microinfiltrações nas paredes oclusais. Os resultados de testes "in vitro" não são preditivos de desempenho clínico, entretanto existe uma forte indicação que um material com alta resistência adesiva também apresente os menores índices de microinfiltração.

É fato muito bem estabelecido que a adesão entre o material restaurador e a estrutura do dente é atributo altamente desejável em odontologia. Mount<sup>67</sup> (1994) salientou que foi Michael Buonocore que chamou a atenção da profissão para a adesão na cavidade oral. Ele conseguiu a adesão da resina ao esmalte e também pesquisou com relação à dentina. Este problema tem sido solucionado mais com os CIVs do que com as resinas, mas infelizmente o pesquisador não viveu para visualizar isto. Os CIVs foram apresentados para a profissão em 1976, denotando adesividade tanto ao esmalte como à dentina através de trocas iônicas e com o benefício adicional da liberação prolongada de flúor. A solubilidade é baixa, a resistência à abrasão é alta e a biocompatibilidade, excelente. A aceitação dos primeiros ionômeros foi lenta por causa de problemas como susceptibilidade à perda e absorção de água e estética deficiente. Porém, as pesquisas nos anos subsequentes e o empenho dos fabricantes tornaram este produto imprescindível na prática atual. Eles agora estão disponí-

veis tanto auto como fotopolimerizáveis e a estética excelente, tanto em relação a cores como translucência. Problemas clínicos têm sido superados e ficaram as vantagens do seu uso como adesão, liberação de flúor, resistência à microinfiltração, estética e inibição da recorrência de cárie. A única limitação deste material que persiste é a falta de resistência à fratura para permitir reconstrução de cristas marginais e ângulos incisais. Espera-se que, num futuro próximo, estas propriedades ainda melhorem e que o uso destes CIVs expanda-se consideravelmente.

As deficiências nas propriedades físicas dos CIVs convencionais, que se deterioravam pela contaminação durante a manipulação e desidratavam durante a presa, foram superadas pela adição de componentes resinosos foto-polimerizáveis. Embora os relatos de desempenho clínico sejam bastante bons, salientaram Attin et al.<sup>5</sup> (1995), pouco se sabe a respeito das propriedades físicas destes materiais, que podem apresentar contrações volumétricas durante a polimerização dando origem a *gaps*, comprometendo o selamento marginal. O propósito desta pesquisa foi avaliar a contração inicial de presa e as alterações volumétricas durante a estocagem em água de seis CIVs modificados por resina: Dyract (DeTrey-Dentsply), Fuji II LC (GC Dental Int), Ionosit Fil (DMG), Variglass VLC (DeTrey/Dentsply), Vitremer (3M Dental Products), Photac-Fil (ESPE), um compósito híbrido blend-a-lux (Blendax) e um CIV de presa química ChemFil Superior (DeTrey Dentsply). Foram confeccionados 48 corpos de prova, seis de cada material. A contração de polimerização foi determinada 5

min e 24 h após a polimerização e manipulação. As variações volumétricas foram avaliadas após 14 e 28 dias estocados em água. Tanto a contração de polimerização como as alterações volumétricas foram avaliadas usando princípios hidrostáticos. Os resultados evidenciaram que a contração de polimerização é maior para os CIVs modificados por resina comparada ao ionômero não fotopolimerizado e ao compósito híbrido. Quanto a alteração volumétrica, os CIVs modificados por resina expandiram após 28 dias, o de presa química teve perda volumétrica e todos possuíam um conteúdo de água maior que o compósito híbrido. O significado clínico destes resultados *in vitro* é que a grande contração de polimerização destes ionômeros modificados poderia comprometer a integridade das restaurações pela falta de selamento marginal e as alterações volumétricas em presença de água, comprometer as propriedades físicas destes materiais.

Na ausência de dados clínicos, estudos laboratoriais de microinfiltração constituem um meio aceitável de seleção de materiais restauradores adesivos representado pela adequada adaptação marginal. Brackett et al.<sup>13</sup> (1995) utilizando dentes bovinos, propuseram este trabalho para avaliar a microinfiltração de dois CIVs fotopolimerizáveis – Photac-Fil (ESPE) e o Fuji II LC (GC), e um de presa química, o Ketac-Fil (ESPE). Cavidades de classe V, de tamanho padronizado, foram realizadas nas superfícies vestibulares e linguais de 15 incisivos de bovinos, com dez restaurações de cada material. Os dentes foram termociclados, impermeabilizados, imersos por 4 h em solução a 10% de azul de metileno

e, após remoção do excesso de corante, incluídos em resina acrílica. Os corpos de prova foram então seccionados longitudinalmente pelo meio da restauração e os cortes avaliados num aumento de 20x. Os resultados evidenciaram a ausência total de severa infiltração marginal e, uma ligeira infiltração foi observada na superfície oclusal, em esmalte. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os três materiais comparados. Os novos materiais fopolimerizados apresentaram adaptação marginal equivalente ao predecessor, já aprovado clinicamente, Ketac-Fil.

Desde sua introdução em 1972, os CIVs, com capacidade de se unir às estruturas dentárias, têm sua aplicabilidade aumentada, aliada à busca incessante da melhoria de suas propriedades, principalmente com relação à contração, tempo de trabalho e estética. Puckett et al.<sup>75</sup> (1995) propuseram este trabalho com o objetivo de comparar a microinfiltração e as propriedades térmicas de dois materiais híbridos, recentemente introduzidos, Variglass VLC (Caulk/Dentsply) e o Fuji II LC (GC America), fopolimerizáveis, com o cimento convencional Ketac-Fil Applicap (ESPE Premier). Foram preparadas cavidades de classe V, padronizadas para este trabalho, em trinta dentes incisivos de bovinos, tendo sua utilização justificada pela facilidade de obtenção e também pela adesão ao esmalte e dentina do dente bovino ser comparável à adesão à dentição humana, como já relatado na literatura. As cavidades foram restauradas, dez para cada material restaurador, seguindo as instruções do fabricante. Os corpos de prova foram termociclados e colocados em isótopo de <sup>45</sup>Ca por 2

h, seccionados e colocados sobre filme radiográfico para produzir autoradiografias a cujas avaliações foram atribuídos escores de 0 a 3. Para avaliação dos coeficientes de expansão térmica foram feitos cilindros de mesmo tamanho, de cada material restaurador, submetidos a temperaturas de 0 a 60°C. Ketac-Fil teve nível de infiltração significativamente inferior aos outros dois cimentos fotopolimerizados. Não houve diferença estatisticamente significativa entre a margem incisal e a cervical para nenhum dos três materiais. Quanto à expansão térmica, o Ketac-Fil e o Fuji II LC expandiram até atingir 35°C e a partir daí, sofreram contração, enquanto o Variglass aumentou de volume de 0 a 60°C. O coeficiente de expansão do Ketac Fil e do Fuji II LC foram comparáveis ao da estrutura do dente, numa temperatura menor que 37°C enquanto o Variglass apresentou um coeficiente três vezes maior que o do dente. Os resultados apresentados desta análise *in vitro* não podem ser utilizados, de forma isolada, para prever desempenho clínico.

Embora a odontologia preventiva tenha reduzido a perda de dentes por cárie, a maior longevidade dos indivíduos tem aumentado a prevalência de lesões cervicais não cariosas, de etiologia multifatorial, refletida pelo grande número de termos para designá-la encontrados na literatura: cavidades de abrasão, lesões de abrasão, erosão, abrasão cervical, defeito em forma de cunha, entre outros. Os materiais e técnicas propostos para restaurar estas lesões também são variados e, Yap et al.<sup>98</sup> (1995) propuseram esta pesquisa para avaliar a capacidade de sela-

mento marginal de três sistemas restauradores cervicais diferentes. Cavidades de classe V padronizadas foram preparadas na face vestibular de 36 pré-molares e divididas em três grupos de 12. O primeiro grupo recebeu restaurações com o compomer Dyract e o *prime* PSA (Dentsply), o segundo com a resina composta TPH e o adesivo Probond (Dentsply) e o terceiro grupo foi restaurado com um CIV modificado por resina- Fuji II LC (GC). Todos os materiais foram utilizados com materiais intermediários de mesma marca comercial, totalmente compatíveis. Os dentes foram selados, termociclados, corados com solução aquosa de fucsina básica e seccionados longitudinalmente para avaliação em microscópio estereoscópio, com atribuição de escores de 0 a 3. Os resultados evidenciaram que todos os materiais falharam na obtenção de selamento na margem gengival; a resina TPH teve uma menor infiltração em esmalte que os outros dois materiais, sendo esta diferença estatisticamente significativa. Concluíram enfatizando que, como o desempenho dos três materiais foi semelhantemente insatisfatório na margem cervical, outros fatores como liberação de flúor deveriam ser levados em consideração quando da seleção do material restaurador para este tipo de cavidade.

Não existe na atualidade, constataram Déjou et al.<sup>23</sup> (1996), possibilidade de correlação dos resultados de testes *in vitro* com desempenho clínico, devido tanto a falta de critérios de avaliação confiáveis *in vitro* como falta de ferramentas de diagnóstico e da validação dos procedimentos de simulação *in vivo*.

Uma grande variedade de métodos de avaliação da eficiência do selamento marginal tem sido proposta e, os testes de penetração de corantes são os usualmente realizados por serem métodos simples e rápidos. A natureza dos critérios de avaliação determina o poder dos testes estatísticos empregados e também determina as condições de validade destes testes. O propósito deste estudo foi determinar a influência de cinco diferentes critérios de avaliação no resultado das análises estatísticas num estudo de penetração de corantes com 13 diferentes sistemas adesivos restauradores. Para isto foram selecionados 260 pré-molares e molares humanos hígidos divididos em 13 grupos de vinte dentes cada um, onde foram abertas cavidades padronizadas de classe V, nas faces vestibulares, com superfície oclusal biselada e restaurados de acordo com as instruções dos fabricantes dos materiais. Os sistemas adesivos selecionados diferem em idade, concepção e modo de adesão. Foram combinados sistemas adesivos e resinas compostas restauradoras de mesmo fabricante, com variáveis como dentina seca e úmida e outras. Todos os corpos de prova foram termociclados, impermeabilizados, com exceção de 0,5 mm ao redor das restaurações e, colocados em solução de fucsina básica a 0,5%. Posteriormente foram incluídos em resina Epóxi e seccionados com três cortes, no sentido vestibulo-lingual, obtendo-se seis leituras de cada corpo de prova em microscópio com aumento de 100x. Os resultados evidenciaram a influência dos critérios na análise dos resultados, pois o número de grupos que não diferiram estatisticamente, segundo teste de Duncan, foi maior quando o critério de seleção foi: a) maior penetração do co-

rante para cada corpo de prova examinado e b) a porcentagem de dentes sem penetração de corante (escore 0). Os grupos dos materiais Scotchbond Multi Purpose (dentina úmida) + Z 100 (3 M Dental), Scotchbond 2 + Silux Plus (3 M Dental) e Syntac + Helio Progress (Vivadent) apresentaram os melhores resultados quando os critérios foram média, mediana e moda; no entanto, ficaram pobremente classificados quando o critério foi máxima penetração do corante ou a porcentagem de dentes sem infiltração marginal. Os autores ponderaram que também existe grande controvérsia entre resultados promissores *in vitro* e limitado sucesso clínico, deixando dúvidas sobre o desempenho preditivo dos testes laboratoriais. Resultados de testes *in vitro* deveriam ser analisados sob o critério – de máximo índice de infiltração marginal – de modo que estes índices passariam a ser a máxima infiltração que poderia ser esperada *in vivo*. Se o objetivo dos testes laboratoriais é estabelecer, teoricamente, a máxima infiltração, o fato da diminuição do índice máximo pelo uso da mediana, média e moda é contrária a este propósito. Concluíram que o máximo valor de infiltração obtido em cada corte de cada corpo de prova, parece ser o melhor critério de avaliação.

Na atualidade, a restauração de cavidades de classe V com materiais adesivos apresenta resultados estéticos bastante satisfatórios, porém a dificuldade na obtenção de um perfeito selamento marginal persiste. A técnica que associa os CIVs modificados por resina e adesivos dentinários sob resinas compostas, tem sido proposta para minimizar este inconveniente, porém, como

salientado por Ferrari & Davidson<sup>30</sup> (1996), infelizmente elas são muito técnica-sensíveis e demandam tempo e conhecimento por parte do clínico. O intuito desta pesquisa foi comparar restaurações de classe V, realizadas em dentes com comprometimento periodontal de 17 pacientes com idade média de 57 anos. Os sistemas adesivos utilizados foram Scotchbond Multi Purpose sob a resina composta Z 100 (3 M) e restauração com o CIV modificado por resina Fuji II LC (GC International). As restaurações permaneceram por 75 e noventa dias na cavidade bucal dos pacientes, quando então os dentes foram extraídos, colocados em azul de metileno 2% por 24 h e seccionados no sentido inciso-apical, para análise em microscópio estereoscópico com aumento de 20x. Foram atribuídos escores de 0 a 2 e os resultados permitiram concluir que não houve diferença estatisticamente significativa entre os materiais e técnicas utilizados, nem entre os locais de exame, paredes incisais da cavidade em esmalte e cervicais em dentina/cimento. Embora não mais que 30% das restaurações de cada grupo exibiram microinfiltração, nenhum dos sistemas foi eficiente o bastante para impedir a microinfiltração. Portanto, dado as características dos cimentos de ionômero de liberação de flúor, a opção por este material é preferível quando da restauração deste tipo de cavidade.

As restaurações com CIV em lesões de classe V têm sido bem aceitas por sua liberação prolongada de flúor e sua capacidade de formar uma ligação química para manter a adesão. Entretanto, estudos clínicos de longa duração não têm sido publica-

dos para determinar a longevidade destes procedimentos. Matis et al.<sup>52</sup> (1996) apresentam os resultados do acompanhamento, por dez anos, de três materiais restauradores usados para lesões cervicais de erosão/abrasão em trinta pacientes adultos com, pelo menos, quatro lesões cervicais. Uma lesão foi restaurada com Ketac-Fil pré-encapsulado (ESPE), tendo recebido o acabamento e polimento na mesma sessão; a outra foi restaurada com o mesmo material, só que o acabamento/polimento ficou para a sessão seguinte; o terceiro dente foi restaurado com o ionômero Chelon-Fil (ESPE), composto de pó e líquido e, o último foi restaurado com a resina composta Cervident (SS White). Os exames clínicos após dez anos evidenciaram que 83% das restaurações com Ketac-Fil, com acabamento imediato, apresentavam completa retenção e das com acabamento postergado, 78% estavam presentes. Com o Chelon-Fil, 67% estavam presentes e com a resina composta Cervident, somente 17% das restaurações colocadas ainda permaneciam. Os pesquisadores concluíram enfatizando que, quando existir a opção por procedimentos restauradores não-invasivos, os CIVs são o material restaurador de escolha na atualidade, pela retenção mais prolongada.

Os CIVs demonstraram capacidade de inibição das lesões cariosas formadas adjacentes às restaurações com este material. Tantbirojn et al.<sup>86</sup> (1997), propuseram-se a avaliar *in vitro* a distância na qual um CIV modificado por resina, o Vitremer (3M) foi capaz de exercer efeito cariostático em lesões artificiais de esmalte – efeito remoto. Como controle, foi utilizado um selante re-

sinoso de Bis-GMA (Bisfenol A diglicidil dimetacrilato), sem flúor. Os materiais foram aplicados sobre as cervicais das superfícies vestibulares de incisivos de bovinos, seccionados ao meio no sentido vestibulo-lingual, mediante a fixação de uma matriz de Teflon com abertura padronizada e espessura em torno de 1,5 mm. Após a remoção da fita, o material e a superfície vestibular de todos os corpos de prova ficaram expostos e as demais superfícies foram impermeabilizadas. As superfícies expostas foram submetidas ao processo de desmineralização e as distâncias de 0,2 a 7 mm foram analisadas. Os resultados evidenciaram que o Vitremer apresentou um efeito inibidor da desmineralização até a maior distância avaliada neste experimento. A resina de Bis-GMA apresentou perda de minerais de maneira mais acentuada em até 0,2 mm ao redor do material, fato explicado pela ação residual do ácido contido na composição do selante. Concluíram enfatizando que um selante que iniba cárie pela obturação passiva da fissura, também pode estender seu efeito anti-cárie via difusão iônica de flúor além de seu perímetro anatômico.

A maior retenção dos dentes naturais teve como consequência direta um maior número de cáries de raiz e abfrações, condições idealmente solucionadas com material restaurador estético com adesividade à dentina. Brackett et al.<sup>14</sup> (1998) enfatizaram que, o surgimento dos CIVs com propriedades adesivas aos tecidos dentários e outras vantagens, teve sua aceitação limitada pelos inconvenientes decorrentes da manipulação e presa, além da menos que ideal, aparência. Estas limitações têm sido revistas

recentemente, quando da introdução dos CIVs modificados por resina e das resinas compostas ácido-modificadas – compômeros. As vantagens quando da utilização destes novos materiais vão desde a apresentação do produto, que no caso dos compômeros, é um único produto, até o acabamento e polimento na mesma sessão, com resultados estéticos muito bons. A adesão ao esmalte e dentina e a liberação de flúor, são relatos já disponíveis na literatura, assim como dados de contração de polimerização, inerentes aos componentes resinosos. Porém, os estudos clínicos longitudinais ainda são incompletos e foram publicados sob a forma de *abstracts* e, na ausência de estudos clínicos completos, estudos laboratoriais de microinfiltração constituem elementos valiosos para avaliação da capacidade de selamento marginal destes novos produtos. Então, o propósito deste estudo foi avaliar *in vitro* a infiltração marginal de um compomer, Dyract (L. D. Caulk Dentsply) comparando com os resultados de dois CIVs modificados por resina, Fuji II LC (GC Corp.) e Vitremer (3M Dental). Em 12 incisivos de bovinos, recém-extraídos, foram preparadas cavidades de classe V padronizadas, por vestibular e lingual, na junção amelo-cementária, num total de 24 cavidades, com oito restaurações para cada material. O material Fuji II LC, fotopolimerizável, é fornecido encapsulado, possui baixo conteúdo resinoso e, como único agente condicionante, o ácido poliacrílico; o Vitremer possui maior conteúdo resinoso, faz uso de um *primer* e necessita ser proporcionado e manipulado, com presa química; o Dyract, com o mais alto conteúdo resinoso, fotopolimerizável, é inserido após o condicionamento da dentina e aplicação

de um agente hidrofílico de adesão, num único material. Após a conclusão das restaurações, todas foram polidas e receberam a aplicação de uma resina sem carga, Vitremer Finishing Gloss (3M Dental); embora este procedimento não seja recomendado pelos fabricantes nem do Fuji nem do Dyract, este isolante foi aplicado com o objetivo de diminuir a desidratação dos materiais no decorrer da pesquisa. Após ciclagem térmica, procedeu-se à impermeabilização das superfícies dos dentes, permanecendo 1 mm ao redor das restaurações a descoberto, exposição ao corante azul de metileno a 10% e secção dos corpos de prova, totalizando 48 cortes, 16 de cada material e leitura das margens incisal e gengival em microscópio com aumento de 20x. Foram atribuídos escores de infiltração com grau severo - quando a parede axial é atingida - e suave quando não atinge a parede axial. Foi observada uma incidência de microinfiltração em torno de 20% para todos os materiais; somente o material Dyract atingiu o grau de maior severidade em cinco dos 32 locais examinados, com predomínio para a margem gengival; no total, porém, não houve diferença estatisticamente significativa no grau de infiltração marginal entre os três materiais empregados. Os pesquisadores concluíram que os compômeros provavelmente não deveriam ser considerados substitutos dos cimentos ionoméricos resinosos, e sim, terem como indicação restaurações de cáries de raiz, onde um maior conteúdo de flúor e facilidade de acabamento (característica das resinas compostas), é desejado.

A integridade marginal e a microinfiltração são importantes parâmetros na avaliação do sucesso clínico dos materiais restauradores. Os CIVs, desde a sua introdução em 1969, têm sofrido modificações substanciais, podendo-se dizer que agora existe uma nova geração destes materiais, denominados compômeros, cuja composição consiste de uma matriz de resinas e moléculas policarboxílicas que são fotopolimerizáveis e uma carga, sempre com um componente vítreo e com capacidade de liberação de íons. O pré-tratamento constitui um passo essencial na utilização destes materiais. Cortes et al.<sup>21</sup> (1998) propuseram esta pesquisa com o propósito de comparar o nível de infiltração marginal entre dois compômeros, Dyract (DeTrey/Dentsply) e Compoglass (Vivadent), com a aplicação de ácido fosfórico a 37%, como variável. Foram selecionados vinte pré-molares humanos, hígidos, extraídos por razões ortodônticas, distribuídos aleatoriamente em quatro grupos. Cavidades triangulares de classe V foram preparadas nas superfícies vestibular e lingual, com o vértice em dentina e as margens das bases em esmalte e cimento. Os grupos ficaram assim constituídos: a) Gr1- Dyract; b) Gr2- condicionamento ácido das margens em esmalte e cimento + Dyract; c) Gr3- Compoglass; d) Gr4- condicionamento ácido + Compoglass. Os corpos de prova, após polimento com discos, permaneceram 24 h em água destilada na temperatura ambiente, tendo sido posteriormente preparados para ficar no corante solução de fucsina básica 2% por 24 h. Em seguida, eles foram seccionados no sentido vestibulo-lingual e tiveram atribuídos escores crescentes de microinfiltração de 0 a 3, avaliadas as duas margens, em esmalte e cimento. A análise estatística dos resultados evidenciou

que houve maior nível de infiltração na parede cervical que na oclusal, porém, a comparação entre os dois materiais não mostrou diferença estatisticamente significativa, com ou sem condicionamento. Concluíram salientando que a comparação destes resultados com dados da literatura ainda é difícil, pois são poucos os trabalhos, mas que mais pesquisas são necessárias a respeito da infiltração marginal destes materiais, também sob o efeito de termociclagem.

### **3 PROPOSIÇÃO**

Esta pesquisa teve como objetivo comparar o selamento marginal de restaurações adesivas realizadas após remoção de tecido cariado com a técnica convencional ou com um sistema químico-mecânico, empregando metodologia para teste de microinfiltração.

## 4 MATERIAL E MÉTODO

O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pela comissão de bioética da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos - UNESP.

### 4.1 Materiais

Os principais materiais utilizados neste estudo foram:

a) **Vitremer** – cimento de ionômero de vidro de tripla ativação, fabricado pela 3 M.

Composição:

Pó – vidro de silicato de flúor-alumínio, persulfato de potássio e ácido ascórbico;

Líquido – copolímero do ionômero de vidro, solução aquosa de ácido polialquenóico modificado, grupos metacrilatos suspensos, 2-hidroxietilmetacrilato (HEMA), água e fotoiniciadores;

Primer – copolímero de ionômero de vidro Vitrebond, HEMA, etanol e fotoiniciadores;

b) **Dyract AP** – compômero restaurador fotopolimerizável, fabricado pela Dentsply DeTrey.

Composição:

Compômero – resina TBC, resinas fotopolimerizáveis, vidro de flúor-silicato de estrôncio, fluoreto de estrôncio, fotoiniciadores e estabilizadores;

Primer & Bond 2.1 – resinas de dimetacrilato, éster penta-acrilato fosfonado (PENTA), fotoiniciadores, estabilizadores, hidrófluoreto de amina e acetona;

- c) TPH Spectrum** – resina composta do tipo micro-híbrido, fabricado pela Dentsply DeTrey.

Composição:

Resina – Bis-GMA modificado, borossilicato de alumínio e bário silanizado, sílica pirolítica silanizada, canforoquina, EDAB, hidroxitolueno butilado e corantes minerais;

Primer & Bond 2.1 – mesmo produto utilizado com Dyract;

- d) Carisolv** - gel amolecedor de dentina, fabricado pela Medi Team.

Composição:

Fluido transparente – hipoclorito de sódio (NaOCl) a 0,5%;

Gel vermelho – ácido glutâmico, leucina, lisina, cloreto de sódio, eritrosina, carboxi-metil-celulose (CMC), hidróxido de sódio e água.

A identificação destes materiais encontra-se listada no Quadro 1.

Quadro 1 - Materiais empregados, respectivos lotes e fabricantes

MATERIAL	LOTE	FABRICANTE
VITREMER	70-2010-0427-5	3M
DYRACT	9710000796	DENTSPLY
TPH	35904	DENTSPLY
CARISOLV	802 G 2156	MEDI TEAM

## 4.2 Métodos

### 4.2.1 Remoção do tecido cariado

Foram coletados dentes humanos cariados e extraídos por problemas periodontais ou por motivos protéticos, em clínicas particulares, pronto-socorros odontológicos, ambulatórios e Unidades Básicas de Saúde das cidades de São José dos Campos, Jacareí, Santa Branca e Taubaté. Após a extração, os dentes eram mantidos em solução salina fisiológica a 0,9% (Laboratório Tayuyna Ltda) por, no máximo 72 horas, seguida da desinfecção com solução de glutaraldeído a 0,2% (Terapêutica – Farmácia de Manipulação) por 10 horas (Tate & White<sup>87</sup>, 1991). A neutralização do desinfetante foi feita com lavagem abundante em água corrente e permanência em soro fisiológico por 4 horas.

A seleção dos dentes a serem utilizados obedeceu aos seguintes critérios:

- a) dentes molares com lesões cariosas primárias;
- b) comprometimento da face oclusal e uma face proximal, até o nível cervical;
- c) acesso direto à lesão cariosa;
- d) cavidades profundas, sem comprometimento da polpa.

Os sessenta molares assim selecionados, após desinfecção e neutralização, foram limpos de resíduos de tecidos moles por raspagem com Hollenback 3S (Duflex) e Lecron (Duflex) e congelados a 18°C negativos por, no máximo, três semanas até a utilização.

Para início dos procedimentos laboratoriais, os dentes eram deixados por 2 horas expostos à temperatura ambiente, lavados em solução fisiológica e secos com toalhas de papel absorvente.

Os ápices e furcas das raízes de todos os dentes foram selados com a resina composta fotopolimerizável TPH, precedida do adesivo dentinário Prime & Bond 2.1.

Durante a fase de remoção do tecido cariado e posterior procedimento restaurador, para ambas as técnicas, convencional e químico-mecânica, os dentes foram afixados a uma morsa, conferindo estabilidade ao ato operatório.

O agente de remoção químico-mecânico de tecido cariado Carisolv, acondicionado em duas seringas plásticas separadas, teve a sua ativação iniciada pelo contato entre os géis das seringas, imediatamente antes do início do tratamento, sendo colocado então em pote dappen para possibilitar a utilização (Figura 1).

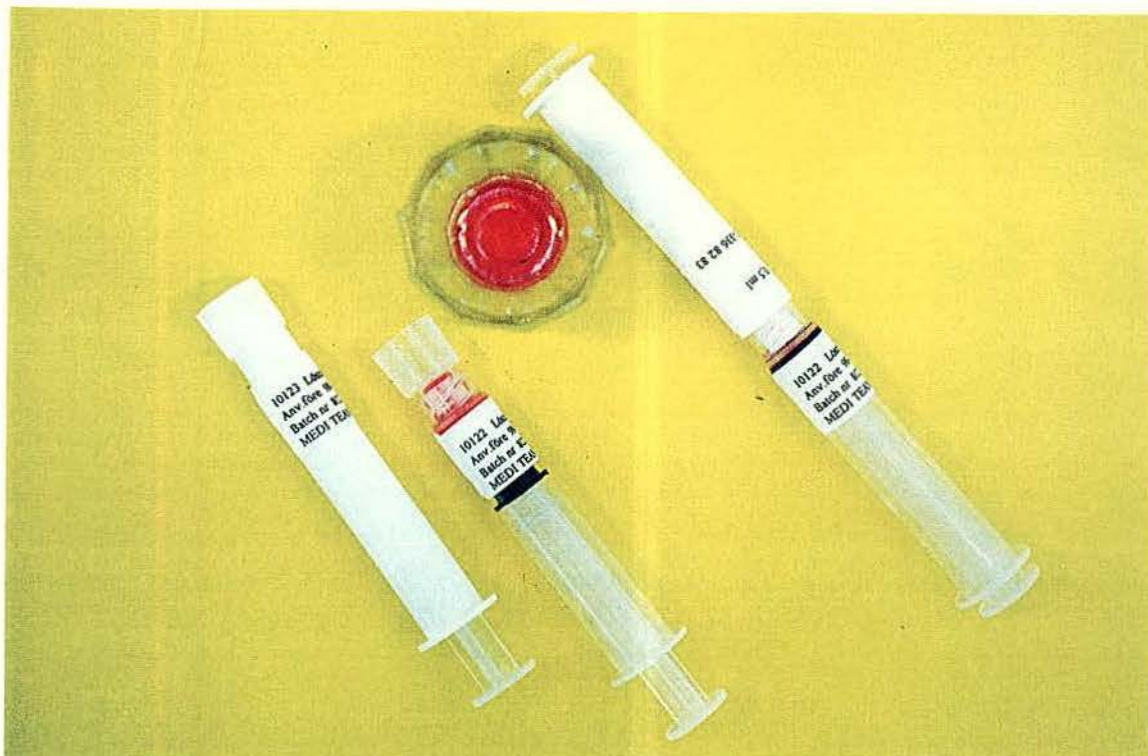


FIGURA 1– Seringas acopladas, mistura da solução de NaOCl e do gel vermelho, para obtenção do produto Carisolv.

O gel foi então levado até a lesão de cárie com os instrumentos especialmente desenvolvidos pela Maillefer para sua aplicação, aguardando-se 30 s para ação do produto.

O tecido dentinário amolecido foi removido com o instrumento adequado ao tamanho da cavidade, seguido da aplicação de mais gel até a completa remoção da cárie que é quando a dentina não se pigmenta mais pelo corante contido no produto e o gel de Carisolv permanece claro por não haver mais remoção de tecido cariado pelos instrumentos manuais (Figura 2). Estes instrumentos têm como características apresentarem diferentes for-

mas e tamanhos, não serem cortantes (agem por atrição) e as pontas ativas poderem ser substituídas (Figura 3).

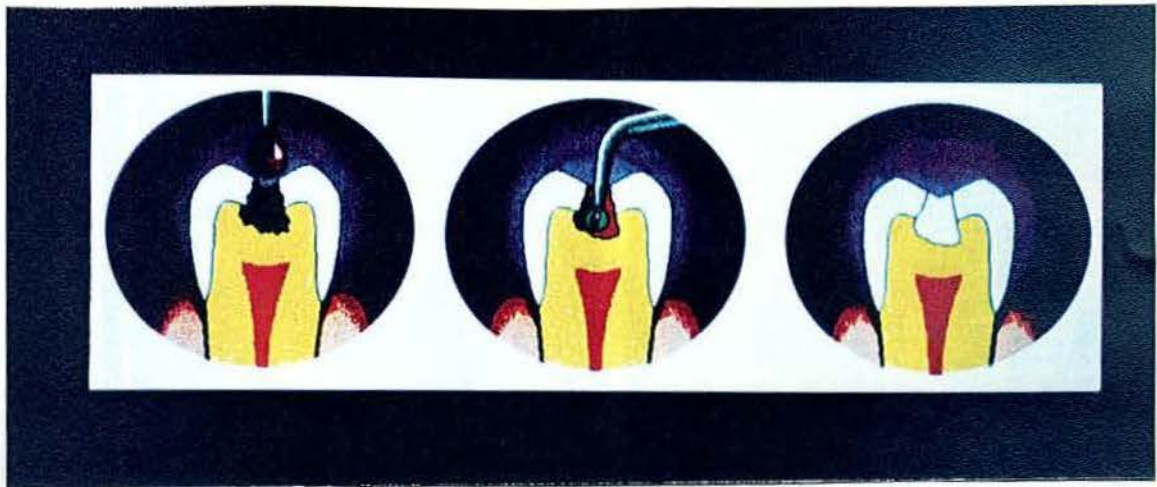


FIGURA 2 – Passos da remoção do tecido cariado com Carisolv.

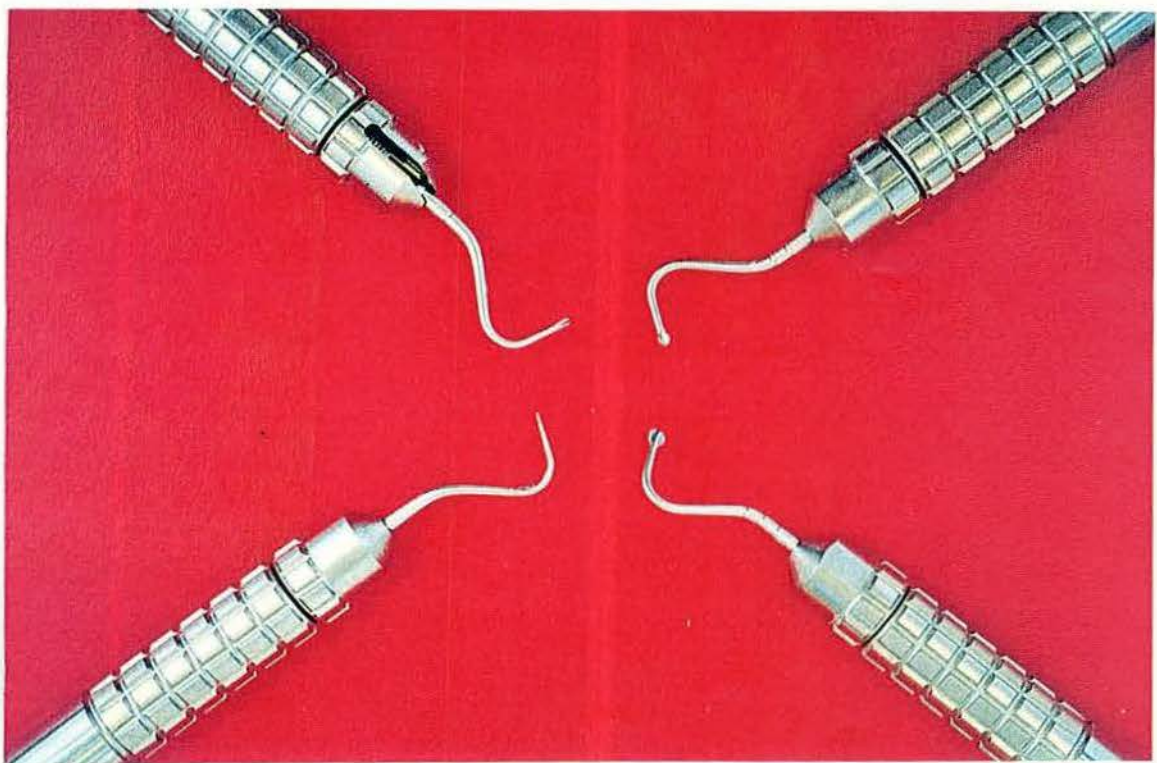


FIGURA 3- Instrumentos e pontas ativas substituíveis.

A remoção da cárie pelo método convencional foi realizada com micro-motor e contra-ângulo, em baixa velocidade e sem refrigeração, com brocas de carbide números 2 e 4 – (S.S. White), não tendo sido utilizados instrumentos manuais.

O critério de remoção total do tecido cariado foi clínico-táctil, tendo como características dentina remanescente resistente ao atrito e à penetração com explorador (Ericson<sup>28</sup>, 1998). Nenhuma forma de contorno ou conveniência foi realizada, sendo mantido o esmalte sem suporte pois os materiais restauradores utilizados possuíam propriedades adesivas.

#### 4.2.2 Preparo para avaliação da microinfiltração

O dentes preparados foram distribuídos aleatoriamente em seis grupos com dez dentes cada um, constituindo assim os grupos de estudo:

- a) grupo 1 - remoção do tecido cariado pela técnica convencional, seguido da restauração com Vitremer;
- b) grupo 2 - remoção do tecido cariado pela técnica convencional, seguido da restauração com Dyract;
- c) grupo 3 - remoção do tecido cariado pela técnica convencional, seguido da restauração com TPH;
- d) grupo 4 - remoção do tecido cariado pela técnica químico-mecânica, seguido da restauração com Vitremer;
- e) grupo 5 - remoção do tecido cariado pela técnica químico-mecânica, seguido da restauração com Dyract;

f) grupo 6 - remoção do tecido cariado pela técnica químico-mecânica, seguido da restauração com TPH.

As restaurações foram realizadas com o auxílio de uma matriz metálica presa a um porta-matriz e fotopolimerizadas com o aparelho Optilux (Demetron), com intensidade de luz de  $450\text{mW/cm}^2$ , seguindo-se as especificações dos respectivos fabricantes dos materiais.

Restauração com Vitremer: o ionômero Vitremer é resultante da união das duas partes, pó e líquido e polimerizado quando exposto à luz visível. Possui mecanismo de auto-ativação que permite a presa onde a luz não penetra, possibilitando assim a inserção do material todo de uma vez, caso haja possibilidade clínica. O *primer* que precede o cimento de ionômero tem como finalidade preparar a superfície, umedecendo-a e melhorando a adesão. O fabricante recomenda a aplicação do glaze para melhorar a estética, porém como nossa pesquisa foi laboratorial, não realizamos este passo.

Modo de utilização: após remoção da cárie e abundante lavagem com água, procedemos à secagem com jatos de ar por 5 s, aplicação do *primer* com pincel por 30 s, tanto em esmalte como em dentina, reaplicação do *primer* para obtenção do molhamento total, secagem ligeira por 15 s e fotopolimerização por 20 s. O Vitremer deve ser proporcionado com 2 colheres de pó para 2 gotas de líquido, sendo que todo o pó deve ser incorporado ao líquido em, no máximo 45 s. O tempo de trabalho foi de

aproximadamente 3 min, numa temperatura ambiente de 20° C, mantida por aparelho de ar condicionado. A aplicação da primeira camada de material foi feita com um aplicador para cimento de hidróxido de cálcio, seguida da fotopolimerização por 40 s e, com a técnica incremental, mediante seringa, até o completo preenchimento da cavidade.

Restauração com Dyract – após remoção de todo tecido cariado, lavagem abundante e ligeira secagem com ar, sem provocar ressecamento, realizamos a aplicação do Primer & Bond 2.1 com pincel, permitindo a penetração por 30 s, seguido da remoção do excesso de solvente com jato de ar suave, por 3 a 5 s. Fotopolimerização do *primer* por 10 s, aplicação da segunda camada seguida de um jato de ar por 5 s e fotopolimerização por 10 s. Após colocação da matriz, o Dyract, acondicionado em *cômpules*, foi levado à cavidade com aplicador, mediante técnica incremental, isto é, em camadas em torno de 2 mm, fotopolimerizado por 40 s, seguido da aplicação de mais camadas sucessivamente, até o total preenchimento da cavidade.

Restauração com TPH Spectrum – as cavidades livres de cárie, tiveram o ângulo cavo-superficial biselado com ponta diamantada esférica nº 1015 (K.G. Sorensen), seguido da aplicação do condicionamento ácido por 15 s em esmalte e por mais 15 s em dentina, seguido de lavagem abundante e remoção do excesso de água com breves jatos de ar. A complementação da secagem foi feita com bolinhas de papel absorvente, para impedir o

ressecamento da dentina. Aplicamos o Primer & Bond 2.1 em toda a cavidade, aguardamos a penetração por 30 s, secagem por 5 s e fotopolimerização por 10 s. Nova camada de *primer* foi aplicada, seguida de ligeira secagem e fotopolimerização por 10 s. Após adaptação da matriz, a aplicação da resina foi feita pela técnica incremental, com a colocação e fotopolimerização por 30 s de camadas sucessivas, com espessura em torno de 2 mm, até o completo preenchimento da cavidade. Após as restaurações terem sido realizadas, na face proximal de cada dente foi demarcada uma área abrangendo esmalte, material restaurador e cimento, com dimensão de 2 mm de altura por 3 mm de comprimento. Todas as superfícies radiculares foram recobertas por 3 camadas de esmalte de unha (com intervalo entre uma aplicação e outra até correta secagem) excluindo-se 1mm ao redor da área delimitada (Araújo et al.<sup>4</sup>, 1993) (Figura 4).

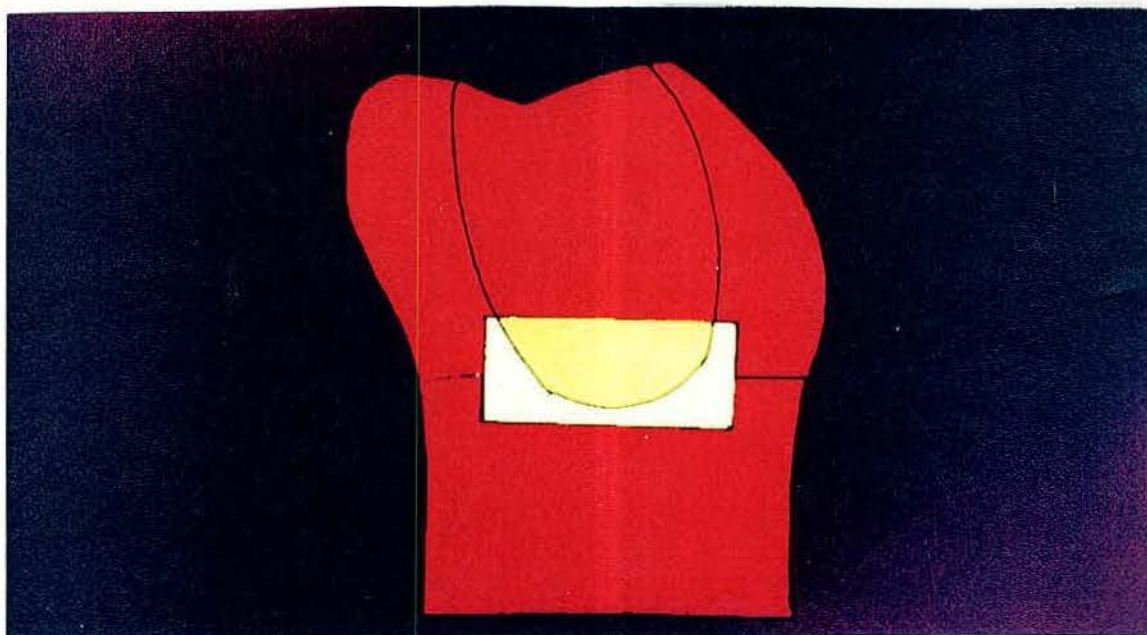


FIGURA 4 – Área demarcada para avaliação microinfiltração.

À medida em que iam sendo concluídos, os corpos de prova permaneciam imersos em solução salina fisiológica, numa estufa bacteriológica (Marconi) a 37°C, até a conclusão dos grupos de cada técnica, em aproximadamente 72 horas.

A ciclagem térmica (Ética Equipamentos Científicos S.A.), grupo a grupo, foi realizada com trezentos ciclos de 55°C (+ ou - 2°C) e 5°C (+ ou - 2°C) para todos os corpos de prova (Figura 5). Finda a ciclagem, os corpos de prova foram colocados no corante Rodamina B a 0,2% onde permaneceram por 24 horas. O excesso de corante foi então removido em água corrente por 15 minutos.

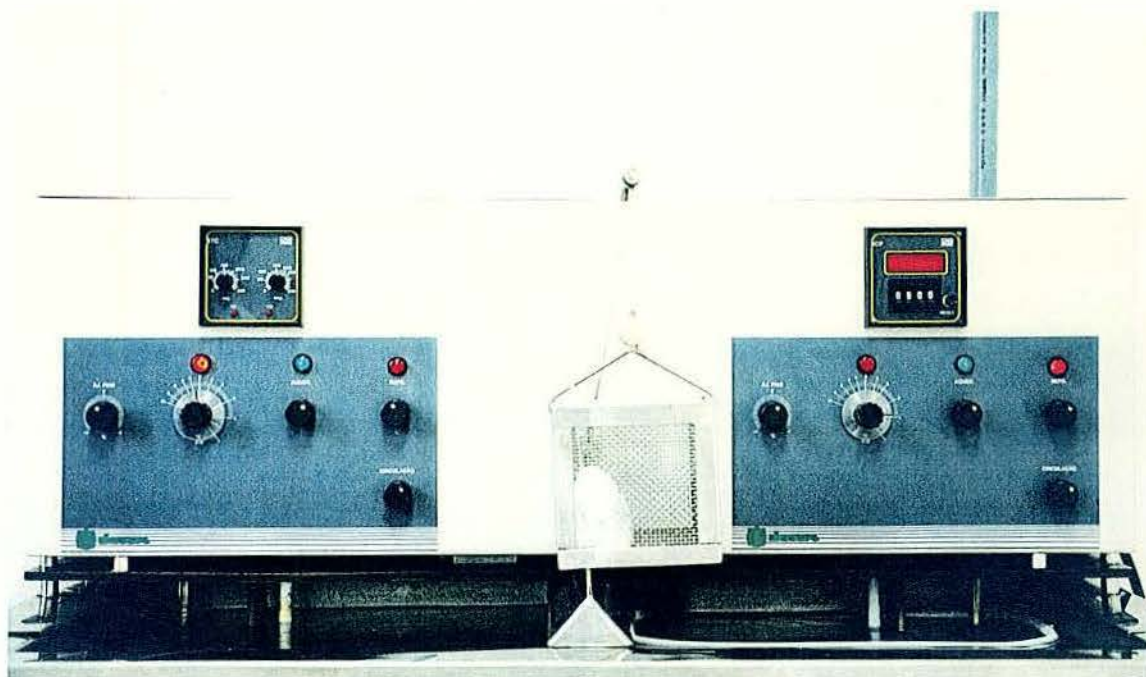


FIGURA 5 – Máquina de termociclagem automática

Os terços apicais das raízes foram incluídos em blocos de resina acrílica quimicamente ativada (Figura 6) para possibilitar os cortes seriados do local demarcado ( Cortadeira Labcut 1010 Ex-

tec) (Figura 7), tendo sido feitos quatro cortes, no sentido mésio-distal, em cada corpo de prova.

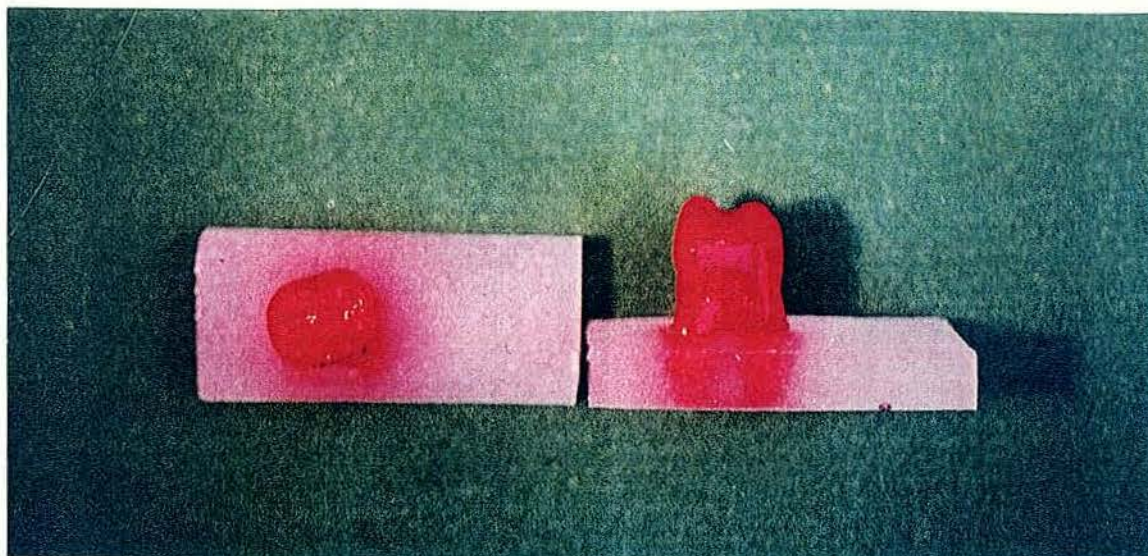


FIGURA 6 – Corpo de prova preparado para corte seriado.

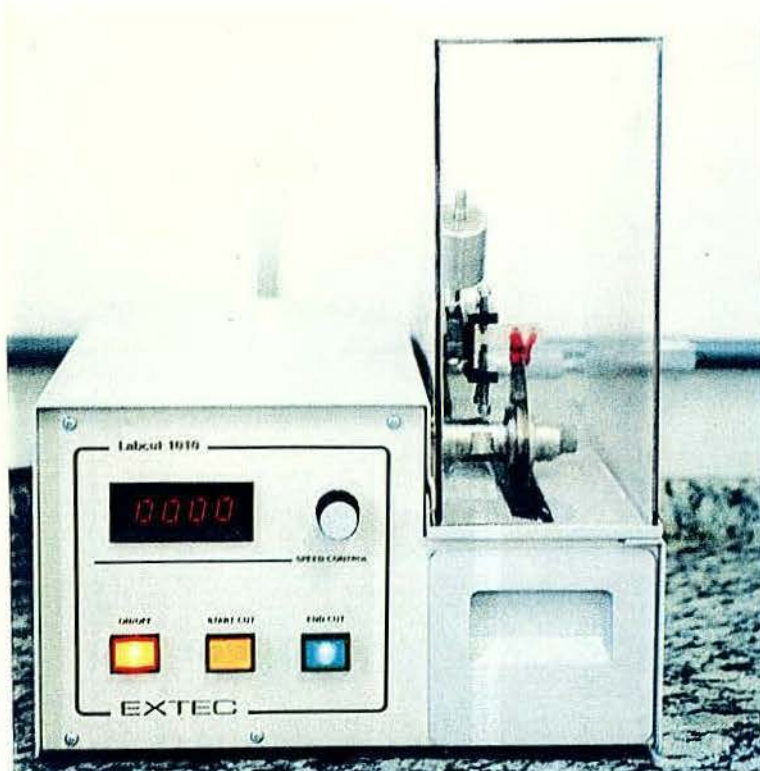


FIGURA 7 – Máquina automática de corte seriado.

A avaliação da infiltração marginal foi feita em lupa estereoscópica (Stemi 2000 - Karl Zeiss). Os critérios de avaliação por escores foram adaptados (Roulet<sup>80</sup>, 1994) e seguiram o seguinte esquema: 0 = sem infiltração; 1 = infiltração até um terço da interface dente-restauração; 2 = infiltração até dois terços; 3 = infiltração na totalidade da interface (Figura 8).

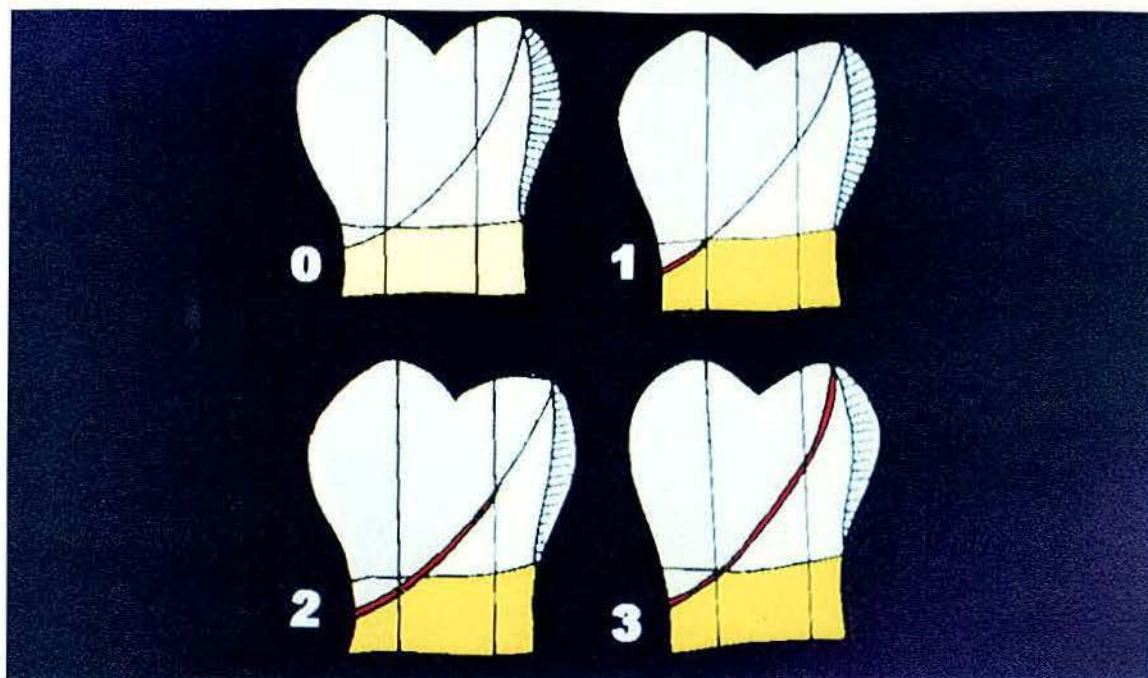


FIGURA 8 – Escores de infiltração marginal.

A avaliação da microinfiltração foi realizada por dois avaliadores individualmente, que atribuíram escores aos quatro cortes realizados, sendo que o valor máximo atribuído para cada dente foi o escolhido para a análise estatística (Dejou et al.<sup>23</sup>, 1996).

Os resultados e as comparações intergrupos foram submetidos a análise estatística não paramétrica - Teste de Kruskal-Wallis e de Mann-Whitney.

## 5 RESULTADO

Após teste de microinfiltração e a atribuição de valores, tomamos como resultado da avaliação de cada corpo de prova, o grau máximo obtido nas quatro leituras, como já mencionado anteriormente.

Nas Tabelas 1 e 2 apresentamos a distribuição de escores máximos obtidos com os três materiais restauradores, após remoção do tecido cariado com a técnica convencional e com o Carisolv, respectivamente.

Estes escores estão representados graficamente nas Figuras 9 e 10.

Tabela 1 – Distribuição dos escores de microinfiltração marginal, por material empregado, com a técnica convencional

ESCORES DE MICROINFILTRAÇÃO										
Material	0		1		2		3		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
VITREMER			1	10	1	10	8	80	10	100
DYRACT	1	10	1	10	3	30	5	50	10	100
TPH	2	20	3	30	2	20	3	30	10	100
Total	3	10	5	16,6	6	20	16	53,3	30	100

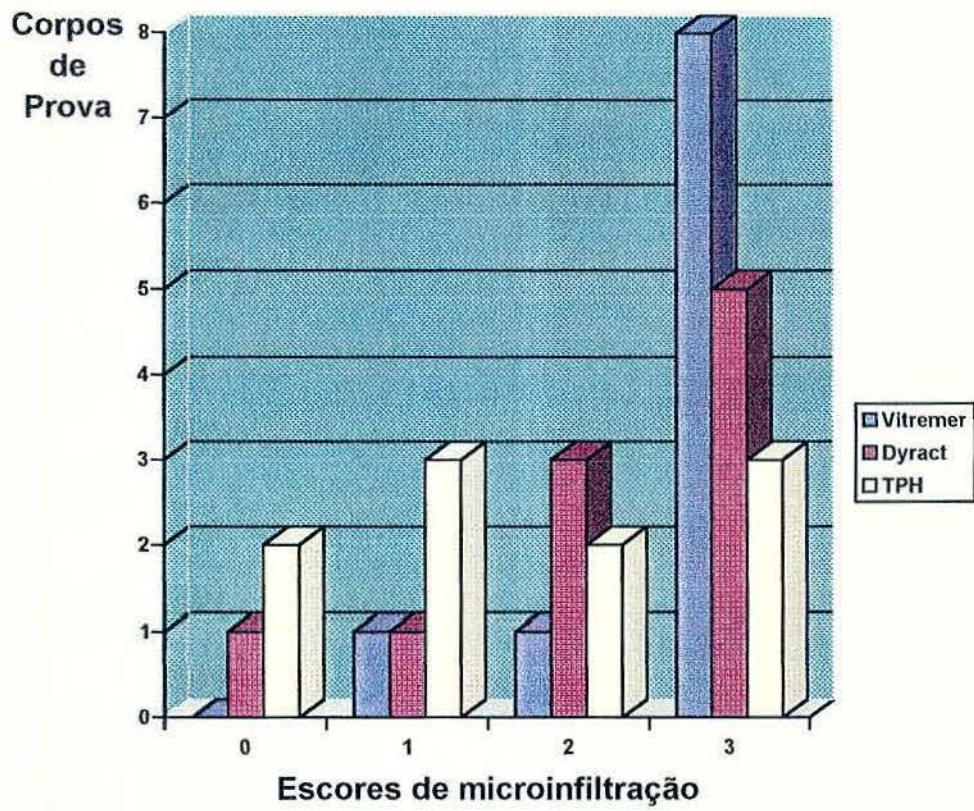


FIGURA 9 - Escores de microinfiltração marginal, na técnica convencional de preparo, por material empregado.

Tabela 2 – Distribuição dos escores de microinfiltração marginal, por material restaurador empregado, com a utilização do Carisolv

ESCORES DE MICROINFILTRAÇÃO										
Material	0		1		2		3		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
VITREMER							10	100	10	100
DYRACT			4	40	2	20	4	40	10	100
TPH	2	20	3	30	2	20	3	30	10	100
Total	2	6,6	7	23,3	4	13,3	17	56,6	30	100

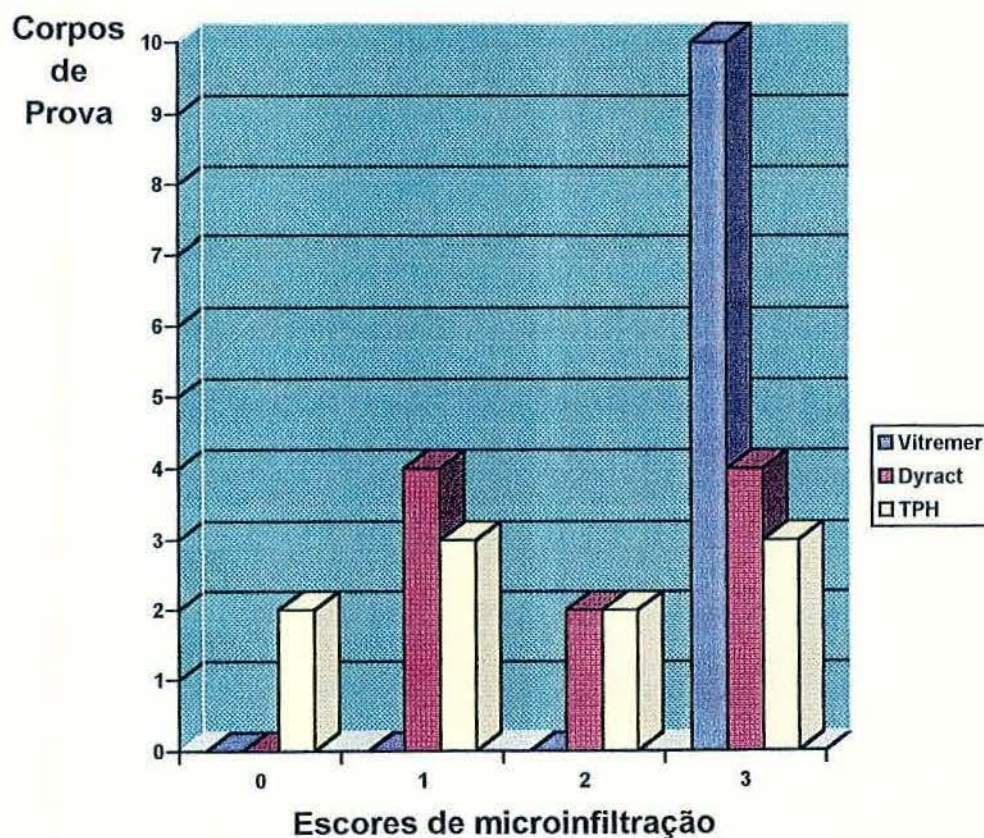


FIGURA 10 - Escores de microinfiltração marginal, após remoção de cárie com Carisolv, por material empregado.

Sob a hipótese de igualdade de desempenho dos três materiais restauradores quanto à infiltração marginal e segundo a técnica utilizada, aplicamos o teste de análise de variância de Kruskal-Wallis, com nível de significância de 0,05, apresentado nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3 – Estatística descritiva e resultado do Teste de Kruskal-Wallis, na técnica convencional de remoção do tecido cariado, por material restaurador empregado

Material	N	Mínimo	Mediana	Máximo	Média dos postos
VITREMER	10	1	3,0	3	19,7
DYRACT	10	0	2,5	3	15,5
TPH	10	0	1,5	3	11,2
H=5,58 g.l.=2 p=0,062 (ns)					

Não houve diferença estatisticamente significativa entre os escores apresentados pelos materiais com esta técnica ( $p > 0,05$ ).

Tabela 4 – Estatística descritiva e resultado do Teste de Kruskal-Wallis, com emprego do Carisolv para remoção do tecido cariado, por material restaurador empregado

Material	N	Mínimo	Mediana	Máximo	Média dos postos
VITREMER	10	3	3,0	3	22,0
DYRACT	10	1	2,0	3	13,5
TPH	10	0	1,5	3	11,0
H=10,68 g.l.=2 p=0,005*					

Podemos rejeitar a hipótese de igualdade de distribuição de escores entre os materiais ( $p < 0,05$ ).

Para verificar quais materiais diferiram entre si, quando do uso do Carisolv, empregamos o Teste de Mann-Whitney, com nível de significância 0,05.

Tabela 5 – Resultado do Teste de Mann-Whitney para comparação entre os materiais restauradores, com o uso do Carisolv

Comparações	<i>U</i>	<i>Z (U)</i>	p-valor
VITREMER x DYRACT	20	2,267	0,023*
VITREMER x TPH	15	2,645	0,008*
DYRACT x TPH	40	0,756	0,449 (ns)

ns – não significante a 0,05 \* - valor estatisticamente significante

Da análise da Tabela 5 constatamos que os escores apresentados pelo Vitremer diferiram estatisticamente dos escores dos outros dois materiais, Dytract e TPH, e que estes não diferiram entre si.

Para verificarmos se as técnicas, convencional e Carisolv, utilizadas na remoção do tecido cariado, exerceram influência na capacidade de selamento marginal dos materiais restauradores, comparamos os escores de microinfiltração obtidos com o mesmo material restaurador, mediante aplicação do Teste de Mann-Whitney, com nível de significância  $p < 0,05$ .

Tabela 6 – Teste não paramétrico de Mann-Whitney, aplicado aos escores obtidos com os materiais restauradores, com as duas técnicas de remoção do tecido cariado

Material	<i>U</i>	<i>Z(U)</i>	p
VITREMER	40	0,755	0,449 (ns)
DYRACT	43	0,529	0,596 (ns)
TPH	50	0,00	1,000 (ns)

ns – não significante

Não encontramos suficiente evidência amostral para rejeitar a hipótese de igualdade de selamento marginal entre os materiais restauradores, com as duas técnicas de remoção do tecido cariado ( $p > 0,05$ ).

Como os materiais apresentaram o mesmo desempenho com as duas técnicas, aplicamos o Teste de Mann-Whitney para os resultados da técnica convencional e da remoção químico-mecânica, com nível de significância de 0,05.

Tabela 7 – Teste não paramétrico de Mann-Whitney para avaliar a hipótese de igualdade entre a técnica convencional e o Carisolv

Remoção do tecido cariado	<i>U</i>	<i>Z(U)</i>	<i>p</i>
CONVENCIONAL x CARISOLV	440,5	0,1405	0,888 (ns)

ns – não significante

Verificou-se na Tabela 7, que o fator forma de remoção do tecido cariado apresentou um valor não significativo ( $p > 0,05$ ), fazendo com que não possamos rejeitar a hipótese de igualdade.

## 6 DISCUSSÃO

A possibilidade da remoção do tecido cariado de forma conservadora tem sido o objetivo dos pesquisadores que preconizam uma odontologia voltada para a manutenção da maior integridade possível do insubstituível tecido dentário (McCune<sup>53</sup>, 1986; Bratthall<sup>15</sup>, 1992; Croll et al.<sup>22</sup>, 1993).

A remoção do tecido cariado da forma convencional, com o uso de motores de alta e baixa velocidade e brocas, permite rapidez no tratamento, porém devido à eficiência de corte, pode levar a desgaste desnecessário da estrutura, com conseqüente enfraquecimento do remanescente dentário (McNierney & Petruzillo<sup>56</sup>, 1986; Cavel et al.<sup>17</sup>, 1988; Gwinnett & Barkemeier<sup>38</sup>, 1988).

A técnica de remoção químico-mecânica do tecido cariado, embora não possa prescindir totalmente do uso de brocas, tem o seu uso bastante minimizado, implicando não só em preservação da estrutura, como também diminuindo o estresse que pode representar para muitos pacientes o ruído das turbinas odontológicas, com frequência associado à dor (Berggren & Carlsson<sup>7</sup>, 1984; Anusavice & Kincheloe<sup>3</sup>, 1987; Gwinnett & Barkemeier<sup>38</sup>, 1988; Bianchi et al.<sup>11</sup>, 1989; Akyuz et al.<sup>2</sup>, 1996; Aartman et al.<sup>1</sup>, 1997; Marcus et al.<sup>51</sup>, 1997).

O tratamento convencional também implica na utilização de procedimento anestésico que, embora de rotina e bem aceito pela maioria dos pacientes, não deixa de ser causa de temor e um motivo a mais que muitos indivíduos alegam para justificar sua não-aceitação ao tratamento odontológico, bem como a destruição progressiva dos dentes por falta de cuidados profissionais (Berggren & Meynert,<sup>8</sup> 1984; Green & Green<sup>36</sup>, 1985; Anusavice & Kincheloe<sup>3</sup>, 1987; Robins & Ragan<sup>77</sup>, 1988; Rosenblatt & Ferraz<sup>79</sup>, 1996; Berggren et al.<sup>9</sup>, 1997; Green et al.<sup>37</sup>, 1997; Milgron et al.<sup>65</sup>, 1997; Poulton et al.<sup>74</sup>, 1997; Dionne et al.<sup>24</sup>, 1998; Freeman<sup>32</sup>, 1998; Whittle et al.<sup>95</sup>, 1998).

Na atualidade, a técnica de remoção químico-mecânica, com Carisolv, diminui sobremaneira a necessidade do uso de anestesia, pois o gel aplicado sobre a lesão cáriosa, em pequena quantidade e à temperatura ambiente, não chega a constituir um estímulo álgico (Medi Team<sup>58</sup>, 1998).

O precursor do Carisolv, o produto Caridex (National Patent Dental Products Inc.), desenvolvido a partir da solução GK 101 ou N-monocloroglicina (NaOH, NaCl, glicina e 0,05% de NaOCl), à qual foi, posteriormente, adicionado um grupo etil e que passou a chamar-se GK 101-E ou N-monocloro DL-2-aminobutirato, patenteado Caridex, necessitava de uma máquina que aquecia o produto a 35°C para dispensá-lo em jatos através da ponta ativa (Schutzbank et al.<sup>82</sup>, 1978; McNierney & Petruzillo<sup>56</sup>, 1986; Robbins<sup>76</sup>, 1987; Scheutzel<sup>81</sup>, 1989). Os trabalhos clínicos realizados com Caridex comprovavam sua eficiência na remoção de cárie, diminuição da necessidade do uso de anestesia e de brocas,

sendo preferido pela maioria dos pacientes, em comparação à técnica convencional (McCune<sup>53</sup>, 1986; McNierney & Petruzillo<sup>56</sup>, 1986; Anusavice & Kincheloe<sup>3</sup>, 1987; Zu-qian et al.<sup>102</sup>, 1987; Cavel et al.<sup>17</sup>, 1988; Katz<sup>47</sup>, 1988; Petruzillo & McNierney<sup>73</sup>, 1988; Bianchi et al.<sup>11</sup>, 1989; Lu<sup>50</sup>, 1992).

Borrachini et al.<sup>12</sup> (1988) justificaram a diminuição da necessidade do uso de anestésicos quando do emprego da técnica de remoção químico-mecânica do tecido cariado com Caridex como sendo devido à redução na vibração, à não ocorrência de superaquecimento e à manutenção da pressão osmótica intra e extra túbulos dentinários, graças à presença constante da solução aquecida.

Goldman & Kronman<sup>34</sup> (1976) atribuíram também a diminuição da necessidade de anestésicos à impossibilidade de se exercer pressão com a ponta ativa do aparelho, visto que esta penetrava o tecido cariado, obstruindo o fluxo da solução. O movimento de remoção da cárie deveria ser um atrito suave, e ponderaram que a ação era parte química, parte mecânica e parte hidráulica, dado o volume empregado para cada remoção (de 35 a 600 ml – Meinbach<sup>62</sup>, 1990; Ericson<sup>27</sup>, 1998).

Robbins & Ragan<sup>77</sup> (1988) consideraram que, embora o sistema Caridex diminuisse a necessidade de anestesia, a habilidade e a experiência do profissional também influenciavam significativamente.

A aceitação do Sistema Caridex por parte dos professores universitários da América do Norte e Canadá, avaliada por Scrabeck & List<sup>83</sup> (1989), mostrou-se pequena, com 88% deles decla-

rando que não ensinavam a técnica aos alunos, parte por não confiarem e parte pela falta de pesquisas de comprovação clínica.

A necessidade do preparo da solução no momento do uso, a curta duração da eficácia do produto (em torno de 1 h), o grande volume necessário, o tempo prolongado para total remoção do tecido cariado em comparação com o método convencional (em torno de 19 min), a necessidade da aquisição da máquina para sua utilização, com um alto custo, aliado ao sabor e odor desagradáveis, conferido pelo hipoclorito de sódio, fez com que o emprego do Sistema Caridex caísse em desuso (Bianchi et al.<sup>11</sup>, 1989; Meinbach<sup>62</sup>, 1990; Medi Team Annual Report,<sup>57</sup> 1998).

O componente principal, tanto do precursor Caridex como do atual Carisolv, o hipoclorito de sódio (NaOCl), que segundo Inaba et al.<sup>45</sup> (1995) é um agente proteolítico de remoção efetiva de componentes orgânicos à temperatura ambiente, age rompendo as ligações de hidrogênio das fibras de colágeno da dentina, já parcialmente degradadas pela desmineralização decorrente do processo carioso. Este rompimento levaria ao amolecimento deste tecido, com conseqüente diminuição da pressão necessária à remoção por atrito, característica do modo de ação ideal dos instrumentos especialmente concebidos para utilização deste produto. Esta forma é mais controlada que a remoção com curetas cortantes na técnica convencional, onde grandes porções de dentina cariada são removidas em bloco, com maior probabilidade de exposição da polpa (Robbins<sup>76</sup>, 1987; Bianchi et al.<sup>11</sup>, 1989; Hodrova<sup>43</sup>, 1990; Medi Team Annual Report,<sup>57</sup> 1998; Medi Team<sup>58</sup>, 1998; Medi Team<sup>60</sup>, 1998).

Os instrumentos idealizados para o uso com Carisolv (Figura 2) constituem uma evolução das pontas ativas empregadas com Caridex, que segundo Goldman & Kronman<sup>34</sup> (1976) não eram eficientes para acessar áreas retentivas e sob as cúspides, apresentavam limitações na remoção de cáries radiculares, segundo Romand-Roeloffs et al.<sup>78</sup> (1991) e, a associação com colheres escavadoras convencionais de dentina resultava em melhor remoção do tecido cariado, de acordo com Scheutzel<sup>81</sup> (1989).

A interação do cloro com o colágeno não ocorre no tecido mineralizado (razão pela qual a técnica de remoção químico-mecânica não se aplica a lesões iniciais em esmalte), sendo que os componentes minerais protegem as fibras colágenas da ação do hipoclorito de sódio, conferindo a esta técnica a propriedade de ser seletiva e auto-limitante, com especificidade pelo tecido cariado (Habib et al.<sup>39</sup>, 1975; Kronman et al.<sup>48</sup>, 1979; Tavares et al.<sup>88</sup>, 1988; Bianchi et al.<sup>11</sup>, 1989).

O produto Carisolv, à semelhança de seu precursor Caridex, propõe-se a remover somente a dentina infectada, necrótica, não mais passível de remineralização, permitindo que a camada inferior, não infectada, seja preservada (Kato & Fusayama<sup>46</sup>, 1970; Ohgushi & Fusayama<sup>69</sup>, 1975; Myauchi et al.<sup>68</sup>, 1978; Fusayama<sup>33</sup>, 1979).

Esta distinção é possível tanto visual como tatilmente com o emprego do Carisolv, pois o tecido que deve ser removido apresenta-se pigmentado pelo corante contido no produto e também amolecido pela ação do hipoclorito de sódio, facilitando a remo-

ção. A camada que deve permanecer oferece resistência à remoção com os instrumentos, por apresentar-se mais mineralizada e, pigmentada ou não, mesmo com aplicação de mais uma porção do produto, a capacidade de remoção cessa (Medi Team Annual Report,<sup>57</sup> 1998; Medi Team<sup>60</sup>, 1998). Este discernimento certamente não é possível com a técnica convencional, de baixa sensibilidade e que remove rápida e indistintamente dentina infectada e não-infectada, resultando em perda excessiva de estrutura dentária saudável, conferindo então à técnica químico-mecânica a característica de procedimento conservador (Cavel et al.<sup>17</sup>, 1988; Gwinnett & Barkmeier<sup>38</sup>, 1988; Bianchi et al.<sup>11</sup>, 1989; Ericson<sup>27</sup>, 1998; Ericson et al.<sup>28</sup>, 1998).

Como esta pesquisa não pôde ser clínica - o produto Carisolv ainda não foi lançado e aprovado para uso no Brasil (Medi Team<sup>59</sup>, 1999), a pesquisa realizada possibilitou-nos avaliar o produto *in vitro* quanto à infiltração marginal das restaurações com diferentes materiais restauradores; entretanto, mais pesquisas se fazem necessárias para que, ao seu final o produto possa ser avaliado num todo e, principalmente aplicado clinicamente com segurança, para então avaliarmos os aspectos de aceitação do produto, sua real diminuição da necessidade de anestesia e outros parâmetros já avaliados anteriormente com o produto Caridex por Watson & Kidd<sup>93</sup> (1986), Anusavice & Kincheloe<sup>3</sup> (1987), Cavel et al.<sup>17</sup> (1988), Bianchi et al.<sup>11</sup> (1989) e Wedenberg & Bornstein<sup>94</sup> (1990).

Pesquisas clínicas com o Carisolv estão sendo realizadas em países da Europa, em Centros de Estudo e, principalmente na

Suécia, berço do produto. Ericson<sup>28</sup> (1998) relatou que a média de tempo para remoção do tecido cariado foi de 10,62 min contra 4,44 min com método convencional, a necessidade da utilização de somente 0,40 ml em média por dente e nenhum efeito colateral, removendo tecido cariado efetivamente.

Esta pesquisa laboratorial inicial permitiu-nos constatar que a remoção do tecido cariado *in vitro* foi bastante facilitada pelo uso do produto e pela eficiência dos instrumentos que o acompanham.

Após o preparo cavitário convencional resulta sobre os tecidos dentários uma camada de detritos orgânicos e minerais denominada *smear layer*, que reduz a permeabilidade da dentina mais do que qualquer verniz cavitário; no entanto, a presença deste material na entrada dos canalículos dentinários, constituindo os *smears plugs*, diminui a resistência adesiva, o que faz com que a maioria dos sistemas adesivos elimine ou modifique esta camada, permitindo um aumento da resistência adesiva pela penetração dos componentes resinosos nos canalículos dentinários e na dentina peritubular. Em contrapartida, a ausência desta "proteção natural" aumenta a probabilidade de sensibilidade pós-operatória e de inflamação pulpar, se a união adesiva dos materiais restauradores não for uniformemente perfeita (Wolsky et al.<sup>97</sup>, 1989; Pashley<sup>71</sup>, 1990; Romand-Roeloffs et al.<sup>78</sup>, 1991).

Por sua capacidade de remoção de matéria orgânica conferida pelo hipoclorito de sódio, a técnica químico-mecânica remove também a *smear layer*, à semelhança dos agentes condicionadores. A dentina, assim exposta, torna-se bastante permeável, faci-

litando a penetração de substâncias como materiais intermediários adesivos e resinas compostas de baixa viscosidade, que visam melhorar as propriedades retentivas das resinas compostas e demais materiais com proposta de adesividade (Emanuel & Broome<sup>26</sup>, 1988; Wolski et al.<sup>97</sup>, 1989; Smith & Martin<sup>85</sup>, 1992; Yip et al.<sup>99</sup>, 1995; Medi Team<sup>61</sup>, 1998).

Após condicionamento ácido e, se necessário, biselamento, paredes cavitárias que terminam em esmalte encontram boas condições de selamento *in vivo* e *in vitro*. No entanto, se as margens encontram-se em cimento ou dentina, como ocorre nas cavidades de classe V ou radiculares, a adesão é dificultada, permitindo maior infiltração marginal (Sidhu & Henderson<sup>84</sup>, 1992; Araújo et al.<sup>4</sup>, 1993; Fortin et al.<sup>31</sup>, 1994).

A falta de selamento marginal e conseqüente microinfiltração, definida como a passagem de bactérias, fluidos, substâncias químicas, moléculas e íons entre as paredes cavitárias e o material restaurador, pode levar a sensibilidade pós-operatória imediata e mediata, manchamentos, deterioração das margens, recidivas de cárie, chegando até ao deslocamento da restauração (Cheung<sup>19</sup>, 1990; Smith & Martin<sup>85</sup>, 1992; Araújo et al.<sup>4</sup>, 1993; Roulet<sup>80</sup>, 1994; Puckett et al.<sup>75</sup>, 1995; Cortes et al.<sup>21</sup>, 1998).

Estes fatos, já bem estabelecidos na literatura, fazem com que a maioria dos estudos de microinfiltração sejam realizados em cavidades tipo classe V, onde as condições adversas colocam o material à prova (Tjan & Dunn<sup>90</sup>, 1990; Zyskind et al.<sup>103</sup>, 1991; Smith & Martin<sup>85</sup>, 1992; Araújo et al.<sup>4</sup>, 1993; Yap et al.<sup>98</sup>, 1995).

Como o propósito nesta pesquisa não foi somente o de comparar o nível de infiltração marginal entre diferentes materiais adesivos, e sim avaliar também a capacidade de selamento destas restaurações após remoção do tecido cariado pelo método convencional e com o emprego do Carisolv, optamos pela escolha de dentes cujos processos cariosos tivessem extensão suficiente para aplicação deste produto e que também atingissem uma das paredes proximais, simulando desta forma, uma cavidade cervical. A obtenção destes índices de infiltração em dentina/cimento, medidos em escores, permitiria que pudessemos comparar estes dados com os da literatura.

A adesão entre um material restaurador e as estruturas dentárias é um atributo altamente desejável em odontologia (Chohayeb<sup>20</sup>, 1992; Taylor & Linch<sup>89</sup>, 1992; Mount<sup>67</sup>, 1994, Brackett et al.<sup>13</sup>, 1998; Cortes et al.<sup>21</sup>, 1998). O desenvolvimento dos cimentos de ionômero de vidro, com capacidade de união ao esmalte e dentina através de trocas iônicas, tem recebido melhorias acentuadas desde sua introdução, que segundo alguns autores deu-se em 1969 enquanto outros reputam ter sido em 1972 (Croll et al.<sup>22</sup>, 1993; Mount<sup>67</sup>, 1994). Eles apresentavam uma série de inconvenientes químicos e mecânicos como tempo excessivo de presa, desidratação/absorção de água, baixa resistência à compressão e tensão, além de problemas estéticos (Cortes et al.<sup>21</sup>, 1998). As propriedades ainda sofriam alterações em função da necessidade da correta proporção pó/líquido (Hallett & Garcia-Godoy<sup>40</sup>, 1993; Ferrari & Davidson<sup>30</sup>, 1996).

A adição de resina composta (20%) aos cimentos de ionômero convencionais (80%), dando origem aos CIV modificados por resina, trouxe vários benefícios como controle do tempo de presa pela possibilidade de fotopolimerização, melhor estética e propriedades físicas, além da manutenção de suas qualidades como liberação de flúor e biocompatibilidade (Mount<sup>67</sup>, 1994; Attin et al.<sup>5</sup>, 1995; Brackett et al.<sup>14</sup>, 1998). A alternativa de serem pré-dosados, encapsulados e misturados mecanicamente, possibilitou melhorias nas propriedades apresentadas por estes materiais (Hallett & Garcia-Godoy<sup>40</sup>, 1993; Fortin et al.<sup>31</sup>, 1994).

Uma recente geração de cimentos ionoméricos denominada compômeros, são melhor descritos como resinas compostas modificadas. Este novo material é apresentado como um único componente que consiste de uma matriz feita de uma combinação de resinas e moléculas policarboxílicas que são fotopolimerizáveis e uma carga, sempre com um componente vítreo e capaz de liberar íons; o pré-tratamento das paredes cavitárias é um passo fundamental no uso destes materiais (Brackett et al.<sup>14</sup>, 1998; Cortes et al.<sup>21</sup>, 1998).

Pela facilidade de manipulação e aplicação, compômeros e CIV modificados por resina têm sido mais utilizados que os CIV convencionais, sendo que o compômero ainda leva a vantagem de vir num único produto (Brackett et al.<sup>14</sup>, 1998).

Por possuírem características diferentes entre si e serem materiais adesivos de ampla utilização na clínica odontológica atual, optamos por avaliar a microinfiltração de um CIV modificado por resina, o Vitremer; de um compômero, o Dyract e de uma

resina composta para posteriores, TPH Spectrum, tendo como variável a remoção do tecido cariado pelo método convencional e com Carisolv, analisando então a influência destes procedimentos na adaptação marginal dos materiais restauradores utilizados.

Como da remoção do tecido cariado dos dentes selecionados resultaram cavidades mais extensas que as relatadas na literatura quando do uso destes materiais, optamos por avaliar a adaptação dos materiais nas margens cervicais, para possibilitar comparação com dados resultantes da avaliação de cavidades Classe V, encontrados na literatura.

A integridade marginal e a microinfiltração de restaurações são importantes parâmetros na avaliação do sucesso clínico dos materiais adesivos ( Tjan & Dunn<sup>90</sup>, 1990; Taylor & Linch<sup>89</sup>, 1992; Croll et al.<sup>22</sup>, 1993; Cortes et al.<sup>21</sup>, 1998). Microinfiltração pode ocorrer como um resultado de alterações dimensionais ou por falta de adaptação da restauração às paredes da cavidade (Cortes et al.<sup>21</sup>, 1998).

Para simular as variações térmicas a que um material restaurador fica exposto no meio bucal, temos como recurso a ciclagem térmica, que exerce influência sobre os resultados de microinfiltração (Dejou et al.<sup>23</sup>, 1996). No entanto, segundo Cortes et al.<sup>21</sup> (1998), as temperaturas utilizadas para a termociclagem excederiam as encontradas normalmente quando da ingestão de alimentos e bebidas, sugerindo que a termociclagem poderia afetar a quantidade de microinfiltração, fato evidenciado pelos altos escores relatados de estudos *in vitro*.

Os critérios de análise dos dados obtidos também têm influência significativa nos resultados de uma pesquisa e, em testes de microinfiltração, o melhor critério é o do maior grau de infiltração marginal, pois resultados de testes *in vitro* deveriam constituir parâmetros do índice máximo que poderia ser encontrado *in vivo* (Pashley<sup>71</sup>, 1990; Déjou et al.<sup>23</sup>, 1996).

Os resultados dos testes de microinfiltração evidenciaram que nenhum dos materiais utilizados nesta pesquisa foi eficiente no selamento marginal, independentemente da técnica de remoção do tecido cariado (Tabelas 1 e 2), concordando com dados de Zyskind et al.<sup>103</sup> (1991), Sidhu & Henderson<sup>84</sup>, (1992), Attin et al.<sup>5</sup> (1995), Brackett et al.<sup>14</sup> (1998), Yap et al.<sup>98</sup> (1995), Ferrari & Davidson<sup>30</sup> (1996) e Cortes et al.<sup>21</sup> (1998).

A análise do desempenho dos três materiais restauradores em seguida à remoção do tecido cariado pela técnica convencional, mostrou que não houve diferença estatisticamente significativa entre eles (Tabela 3). No entanto, o pior selamento foi observado com o Vitremer e o melhor com a resina composta TPH.

Quando o Carisolv foi utilizado (Tabela 2), o Vitremer continuou com o pior desempenho, com 100% dos corpos de prova com infiltração máxima. O Dyract também teve 100% de infiltração nos corpos de prova, porém 40% com grau máximo. Novamente o TPH apresentou a maior capacidade de selamento marginal, com dois dos dez corpos de prova sem sinais de microinfiltração e somente 3 (30%) com grau máximo.

Roulet<sup>80</sup> (1994) enfatizou que os resultados de uma pesquisa podem não estar estritamente relacionados à qualidade dos

materiais ou procedimentos empregados. Além disto, também é difícil definir um nível de aceitação; a quantidade de corante que penetrou ou a extensão da área tomada, o tempo que levou, com ou sem termociclagem, entre outros questionamentos.

Variações no substrato dentinário, como localização da cavidade, grau de mineralização, permeabilidade e quantidade de componentes orgânicos, entre muitos outros fatores, podem ser compensados somente com o aumento substancial no número de amostras dos corpos de prova a serem examinados, possibilitando assim a verificação da correlação entre microinfiltração e união adesiva do material restaurador ao dente (Fortin et al.<sup>31</sup>, 1994). Embora fosse intenção termos um número bem maior de corpos de prova por grupo, isto foi inviabilizado pela dificuldade na obtenção dos dentes humanos perfazendo as características já mencionadas.

A análise estatística dos resultados de microinfiltração com o emprego do Carisolv (Tabela 4), evidenciou uma diferença significativa no comportamento dos materiais quando esta técnica foi empregada, o que nos levou a testar onde estava a diferença. De acordo com a Tabela 5, o Vitremer diferiu dos dois outros materiais, que não diferiram entre si.

A remoção do tecido cariado com o Carisolv, além de remover também a *smear layer*, faz com que a dentina permita "total molhamento" e que apresente uma topografia irregular que propiciaria uma melhor absorção e adesão de materiais (Emanuel & Broome<sup>26</sup>, 1988; Wolski et al.<sup>97</sup>, 1989, Pashley<sup>71</sup>, 1990).

O agente de união Primer & Bond 2.1, utilizado tanto com o Dyract quanto com o TPH Spectrum permitiu que o selamento marginal resultante tenha diferido do verificado com o Vitremer, que embora possua um *primer* para o condicionamento, apresenta um componente resinoso menor, associado a uma maior espessura e maior dificuldade na aplicação e condensação. O TPH foi o único material que fez uso de condicionamento ácido e do biselamento em esmalte, o que também provavelmente contribuiu para o melhor desempenho selador apresentado por este material.

Devido à proporção das cavidades resultantes da remoção do tecido cariado nos molares utilizados, a quantidade de material restaurador também foi maior do que a utilizada pela maioria dos pesquisadores e, como todos os materiais que foram utilizados possuem componentes resinosos, uma maior contração de polimerização já era esperada, embora a técnica empregada tenha sido a incremental, que atenua a contração de polimerização. Estas diferenças técnicas levaram-nos a comparar, com restrições, nossos resultados com os de outros pesquisadores.

À exceção do Vitremer, que apresenta como indicação preparos tipo Classe II somente para decíduos, a resina composta e o compômero têm como indicação também, a restauração de cavidades mais amplas, tipo Classe II em dentes permanentes, onde preconiza-se a técnica incremental para a repleção, a fim de minimizar a contração de polimerização (Cheung<sup>19</sup>, 1990; Mount<sup>67</sup>, 1994).

A contração dos cimentos ionoméricos excedeu a resistência da união com a dentina/cimento na quase totalidade dos corpos de prova, permitindo altos níveis de microinfiltração, concordando com os resultados de Tjan & Dunn<sup>90</sup> (1990), Chohayeb<sup>20</sup> (1992), Wieczkowskiet al.<sup>96</sup> (1992), Hallett & Garcia-Godoy<sup>40</sup> (1993), Brackett et al<sup>13</sup> (1995), Yap et al<sup>98</sup> (1995) e Brackett et al<sup>14</sup> (1998).

Atualmente, a avaliação do selamento marginal *in vitro* é uma simulação sem possibilidade de correlação direta com resultados clínicos, devido tanto à falta de critérios de avaliação confiáveis *in vitro*, como falta de ferramentas de diagnóstico *in vivo* e à falta de validação *in vivo* dos procedimentos de simulação *in vitro* (Roulet<sup>80</sup>, 1994; Dejou et al.<sup>23</sup>, 1996). O mérito destas pesquisas é que é melhor ter-se dados incertos do que nenhum, sendo seus resultados importantes para o desenvolvimento dos materiais e técnicas (Roulet<sup>80</sup>, 1994).

A comparação entre as técnicas convencional e químico-mecânica de remoção de cárie, conforme evidenciado pelo teste não paramétrico de Mann-Whitney da Tabela 6, mostra que não houve influência da técnica no desempenho dos materiais restauradores empregados, concordando com os resultados de McInnes-Ledoux et al.<sup>55</sup> (1989) e discordando de McInnes-Ledoux et al.<sup>54</sup> (1987), embora nestas duas pesquisas tenham sido utilizados sistemas adesivos diferentes e após a aplicação do Sistema Caridex na remoção do tecido cariado.

A possibilidade da aplicação deste método alternativo de remoção de cárie, dentre outras indicações, pode ser de muita uti-

lidade no tratamento de crianças temerosas e indivíduos traumatizados, com dificuldade de aceitação do tratamento odontológico (Berggren & Carlsson<sup>7</sup>, 1984; Berggren & Meynert<sup>8</sup>, 1984; Milgrom et al.<sup>64</sup>, 1988; Milgrom & Weinstein<sup>63</sup>, 1993; Akyuz et al.<sup>2</sup>, 1996; Rosenblatt & Ferraz<sup>79</sup>, 1996; Aartman et al.<sup>1</sup>, 1997; Berggren et al.<sup>9</sup>, 1997; Milgrom et al.<sup>65</sup>, 1997; Poulton et al.<sup>74</sup>, 1997). Também encontra indicação onde não haja possibilidade do emprego da técnica convencional, como em projetos rurais, deficientes de forma geral, gestantes de alto-risco, idosos, pacientes hospitalizados, e também no tratamento conservador de recidivas de cárie sob coroas protéticas (Berggren & Carlsson<sup>7</sup>, 1984; Green & Green<sup>36</sup>, 1985; Borrachini et al.<sup>12</sup>, 1988; Green et al.<sup>37</sup>, 1997; Dionne et al.<sup>24</sup>, 1998; Ericson et al.<sup>27</sup>, 1998; Freeman<sup>32</sup>, 1998; Whittle et al.<sup>95</sup>, 1998).

HimeI & McInnes-Ledoux<sup>42</sup> (1989) acrescentaram às indicações da técnica químico-mecânica de remoção de cárie, a fase de diagnóstico de vitalidade pulpar e tratamento da polpa vitalizada, minimizando a contaminação bacteriana tanto em capeamento pulpar direto como indireto e prevenção da perfuração do soalho da câmara pulpar, quando a cárie envolve este e a entrada do canal.

A remoção de bactérias foi 25 a 35% maior com o uso da técnica químico-mecânica que com o uso de brocas, embora estas desgastassem mais estrutura dentária (Katz<sup>47</sup>, 1988); o baixo pH do produto favoreceria à cura em exposições pulpares, por apresentar propriedades antibacterianas.

As melhores indicações da remoção químico-mecânica são as grandes lesões cariosas com acesso facilitado e cáries com risco de exposição pulpar, sendo mais eficiente para dentes decíduos que permanentes (Yip et al.<sup>100</sup>, 1995). Se necessário o emprego de brocas para obtenção de acesso à lesão, em recidivas sob restaurações, em cáries nas interproximais ou ainda para obtenção de forma de contorno e se o material restaurador a ser empregado não for adesivo, recomenda-se que sejam feitos antes da remoção do tecido cariado, cuja presença física distancia o jato de ar-água da turbina de alta velocidade dos canalículos dentinários mais profundos, servindo como barreira ao estímulo térmico (Meinbach<sup>62</sup>, 1990).

A técnica químico-mecânica não é indicada na remoção de cáries incipientes em esmalte (Zu-qian et al.<sup>102</sup>, 1987; Zinck et al.<sup>101</sup>, 1988).

Assim, espera-se que esta pesquisa possa contribuir como ponto de partida para a ampla utilização desta técnica, tendo em vista a série de vantagens no tocante a aspectos psicológicos de aceitação de tratamentos, sua facilidade de aplicação em pacientes especiais, bem como em projetos rurais de saúde e locais confinados tipo hospitais.

## **7 CONCLUSÃO**

Dentro do que foi exposto e de acordo com a metodologia empregada, pudemos concluir:

- a) a infiltração marginal ocorreu na maioria das amostras avaliadas e em escores elevados;
- b) não ocorreu diferença estatisticamente significativa entre os escores apresentados pelos materiais com a técnica convencional de remoção de cárie;
- c) ocorreu diferença na distribuição de escores entre os materiais para a técnica do Carisolv;
- d) o Vitremer apresentou os mais altos escores de infiltração marginal para ambas as técnicas empregadas;
- e) as técnicas de remoção do tecido cariado, convencional e com a aplicação do Carisolv, não influenciaram o desempenho selador dos materiais adesivos utilizados.

## 8 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA\*

- 1 AARTMAN, I.H.A., De JONGH, A., VAN der MEULEN, M.J. Psychological characteristics of patients applying for treatment in a dental fear clinic. *Eur. J. Oral Sci.*, v.105, n.5, p.384-8, 1997.
- 2 AKYUZ, S., PINCE, S., HEKIM, N. Children's stress during a restorative dental treatment: assessment using salivary cortisol measurements. *J. Clin. Pediatric Dent.*, v.20, n.3, p.219-23, 1996.
- 3 ANUSAVICE, K.J., KINCHELOE, J.E. Comparison of pain associated with mechanical and chemomechanical removal of caries. *J. Dent. Res.*, v.66, n.11, p.1680-3, Nov. 1987.
- 4 ARAÚJO, M.A.M., MELLO, J.B., MENDES, A.J.D. Restauração de classe V: avaliação da infiltração marginal com diferentes procedimentos e materiais. *Rev. Odontol. UNESP*, v.22, n.2, p.239-47, 1993.

---

\* Baseado em:  
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Rio de Janeiro. *Referências bibliográficas NBR 6023*. Rio de Janeiro, 1989. 19p.

- 5 ATTIN, T. et al. Curing shrinkage and volumetric changes of resin-modified glass ionomer restorative materials. *Dent Mater.*, v.11, p. 359-62, Nov. 1995.
- 6 BARWART, O. et al. In-vitro study to compare the efficacy of N-monochloro-D, L-2-aminobutyrate (NMAB, GK-101E) and water in caries removal. *J. Oral Rehabil.*, v.18, n.6, p.523-9, Nov. 1991.
- 7 BERGGREN, U., CARLSSON, S.G. Psychometric measures of dental fear. *Community Dent. Oral Epidemiol.*, v.12, n.5, p.319-24, Oct. 1984.
- 8 BERGGREN, U., MEYNERT, G. Dental fear and avoidance: causes, symptoms, and consequences. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.109, n.2, p.247-51, Aug. 1984.
- 9 BERGGREN, U. et al. Assessment of patients with phobic dental anxiety. *Acta Odontol. Scand.*, v.55, n.4, p.217-22, Aug. 1997.
- 10 BIANCHI, S. et al. Sistema Caridex per la rimozione della carie: osservazioni al MES. *Dent. Cadmos*, v.57, n.10, p.72-6, 1989.

- 11 BIANCHI, S. et al. Sistema Caridex per la rimozione della carie: sperimentazione clinica. *Dent. Cadmos*, v.57, n.12, p.46-52, 1989.
- 12 BORRACCHINI, A. et al. Rimozione chimico-meccanica della carie: il sistema Caridex. *Dent. Cadmos*, v.56, n.1, p.59-63, 1988.
- 13 BRACKETT, W.W. et al. Microleakage of light-cured glass-ionomer restorative materials. *Quintessence Int.*, v.26, n.8, p.583-5, 1995.
- 14 BRACKETT, W.W. et al. Microleakage of class V compomer and light-cured glass ionomer restorations. *J. Prosthet. Dent.*, v.79, n.3, p.261-3, Mar. 1998.
- 15 BRATTHALL, D. Caries, views and perspectives. *Scand. J. Dent. Res.*, v.100, n.1, p.47-51, 1992.
- 16 BURKE, F.M., LYNCH, E. Glass polyalkenoate bond strength to dentine after chemomechanical caries removal. *J. Dent.*, v.22, n.5, p.283-91, 1994.
- 17 CAVEL, W.T., et al. Clinical evaluation of chemomechanical removal of cervical caries. *Gen. Dent.*, v.36, n.5, p.405-8, Sept./Oct. 1988.

- 18 CHANG, K. C., SWIFT JUNIOR, E.J. Marginal seal of new-generation dental bonding agents. *J. Prosthet. Dent.*, v.72, n.4, p.420-3, Oct. 1994.
- 19 CHEUNG, G.S.P. Reducing marginal leakage of posterior composite resin restorations: a review of clinical techniques. *J. Prosthet. Dent.*, v.63, n.3, p.286-8, 1990.
- 20 CHOAYEB, A.A. Microleakage comparison of dentin bonding systems with glass ionomer. *Dent. Mater.*, v.8, p.27-30, Jan. 1992.
- 21 CORTES, O. et al. Marginal microleakage around enamel and cementum surfaces of two compomers. *J. Clin. Pediatr. Dent.*, v.22, n.4, p.307-15, 1998.
- 22 CROLL, T.P., KILLIAN, C.M., HELPIN, M.L. A restorative dentistry renaissance for children: light-hardened glass ionomer/resin cement. *J. Dent. Children.*, p.89-94, Mar./Apr. 1993.
- 23 DÉJOU, J., SINDRES, V., CAMPS, J. Influence of criteria on the results of *in vitro* evaluation of microleakage. *Dent. Mater.*, v.12, p.342-9, Nov. 1996.

- 24 DIONNE, R.A. et al. Assessing the need for anesthesia and sedation in the general population. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.129, p.167-73, Feb. 1998.
- 25 DOWNER, M.C. The improving dental health of United Kingdom adults and prospects for the future. *Br. Dent. J.*, v.170, n.4, p.154-8, Feb. 1991.
- 26 EMANUEL, R., BROOME, M.J.C. Surface energy of chemo-mechanically prepared dentin. *Quintessence Int.*, v.19, n.5, 1988.
- 27 ERICSON, D. *In vitro* efficacy of a new gel for chemo-mechanical caries removal. *J. Dent. Res.*, v.77, n.5, p.1252, 1998. (Abstract 360)
- 28 ERICSON, D. et al. Clinical multicentre evaluation of a new method for chemomechanical caries removal. *Caries Res.*, v.32, p.308, 1998. (Abstract 119).
- 29 FEJERSKOV, O. Concepts of dental caries and their consequences for understanding the disease. *Community Dent. Oral Epidemiol.*, v.25, n. 1, p.5-12, 1997.
- 30 FERRARI, M., DAVIDSON, C.L. Sealing capacity of a resin-modified glass-ionomer and resin composite placed in vivo in class 5 restorations. *Oper. Dent.*, v.21, p.69-72, 1996.

- 31 FORTIN, D. et al. Bond strength and microleakage of current dentin adhesives. *Dent. Mater.*, v.10, p. 253-8, Jul. 1994.
- 32 FREEMAN, R. Assessing and managing dental phobia in general practice: some practical suggestions. *Br. Dent. J.*, v.184, n.5, p.214-6, Mar. 1998.
- 33 FUSAYAMA, T. Two layers of carious dentin: diagnosis and treatment. *Oper. Dent.*, v.4, p.63-70, 1979.
- 34 GOLDMAN, M., KRONMAN, J.H. A preliminary report on a chemomechanical means of removing caries. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.93, p.1149-53, Dec. 1976.
- 35 GOLDMAN, M. et al. The dentinal surface of composite restorations after chemo-mechanical caries removal. *J. Pedod.*, v.12, n.2, p.157-66, 1988.
- 36 GREEN, R.M., GREEN, A. Adult attitudes to dentistry among dental attenders in South Wales. *Br. Dent. J.*, v.159, p.157-60, Sept. 1985.
- 37 GREEN, R et al. Psychiatric distress, pain and fear in patients in general dental practice. *Community Dent. Oral Epidemiol.*, v.25, n.1, 87-8, 1997.

- 38 GWINNETT, J.A., BARKMEIER, W.W. Morphology of dentin surfaces in chemo-mechanically prepared cavities. *Am. J. Dent.*, v.1, n.3, p.101-4, June 1988.
- 39 HABIB, CM, KRONMAN, J, GOLDMAN, M. A chemical evaluation of collagen and hydroxyproline after treatment with GK-101 (N-Chloroglycine). *Pharm. Ther. Dent.*, v.2, p.209-15, 1975.
- 40 HALLETT, K.B., GARCIA-GODOY, F. Microleakage of resin-modified glass ionomer cement restorations: an *in vitro* study. *Dent. Mater.*, v.9, p. 306-11, Sept. 1993.
- 41 HEYS, R.J., FITZGERALD, M. Microleakage of three cement bases. *J. Dent. Res.*, v.70, n.1, p.55-8, Jan. 1991.
- 42 HIMEL, V.T., McINNIS-LEDOUX, P. Chemomechanical caries removal in endodontic therapy: select applications. *Compendium Contin. Educ. Dent.*, v.10, n.3, p.179-84, 1989.
- 43 HODROVA , I. Klinische erfahrungen mit dem Caridex-System. *ZWR*, v.99, n.10, p.795-7, 1990.
- 44 HOLM, A-K. Diet and caries in high-risk groups in developed and developing countries. *Caries Res.*, v.24, suppl 1, p.44-52, 1990.

- 45 INABA, D. et al. The effects of a sodium hypochlorite treatment on demineralized root dentin. *Eur. J. Oral Sci.*, v.103, n.6, p.368-74, 1995.
- 46 KATO, S., FUSAYAMA, T. Recalcification of artificially decalcified dentin in vivo. *J. Dent. Res.*, v.49, n.5, Sept./Oct. 1970.
- 47 KATZ, E. A comparison of the efficacies of Caridex and conventional drills in caries removal. *Compendium Contin. Educ. Dent.*, v.9, n10, p.804-7, 1988.
- 48 KRONMAN, J.H. et al. Electron microscopic study of altered collagen structure after treatment with N-monochloro-DL-2-aminobutyrate (GK-101 E). *J. Dent. Res.*, v.58, n.9, Sept. 1979.
- 49 LAI, S. Il sistema chemio-meccanico di asportazione selettiva della carie. *Riv. Ital. Odontoiatr. Infant.*, v.1, n.2, p.29-35, 1990.
- 50 LU, D.P. A chemomechanical system for caries removal and glass ionomer cement to restor fixed partial denture abutments. *Spec. Care Dent.*, v.12, n.6, p.255-8, 1992.
- 51 MARCUS, M., REIFEL, N.M., NAKAZONO, T.T. Clinical measures and treatment needs. *Adv. Dent. Res.*, v.11, n.2, p.263-71, May 1997.

- 52 MATIS, B.A., COCHRAN, M., CARLSON, T. Longevity of glass-ionomer restorative materials: results of a 10-year evaluation. *Quintessence Int.*, v.27, n.6, p.373-82, 1996.
- 53 McCUNE, R.J. Report on a symposium on chemomechanical caries removal: a multicenter study. *Compend. Contin. Educ. Dent.*, v.7, n.2, p151-4, Feb. 1986.
- 54 McINNES-LEDOUX, P.M., LEDOUX, W.R., WEINBERG, R. Bond strength of dentinal bonding agents to chemomechanically prepared dentin. *Dent. Mater.*, v.3, p.331-6, 1987.
- 55 McINNES-LEDOUX, P.M., WEINBERG, R., GROGONO, A. Bonding glass-ionomer cements to chemomechanically-prepared dentin. *Dent. Mater.*, v.5, p.189-93, May 1989.
- 56 McNIERNEY, H.D., PETRUZILLO, M.A. A gentle approach to operative dentistry: the Caridex caries removal system. *Gen. Dent.*, v.34, p.282-4, July/Aug. 1986.
- 57 MEDI TEAM ANNUAL REPORT 1997. [Stockholm]:[Medi Team Dentalutveckling i Göteborg], [1998]. 35p.
- 58 MEDI TEAM. Carisolv. This is how Carisolv functions [on line]. Available: <http://www.meditteam.se/eng/carisolv.ntm>. 14 sept. 1998

- 59 MEDI TEAM. Medi Team signs agreement with Brazilian dental company. [on line]. Available: <http://www.mediteam.se/eng/press/980918.ntm>. 24 mar. 1999
- 60 MEDI TEAM. Production. Carisol gel and instruments [on line]. Available: <http://www.mediteam.se/eng/production.ntm>. 14 sept. 1998
- 61 MEDI TEAM. Research and development. Available: <http://www.mediteam.se/eng/research.ntm>. 14 sept. 1998
- 62 MEINBACH, E. A chemomechanical caries removal system: painless dentistry vs, procedural inconveniences. *Dentistry*, v.10, n.2, p.10-2, Apr. 1990.
- 63 MILGRON, P., WEINSTEIN, P. Dental fears in general practice: new guidelines for assessment and treatment. *Int. Dent. J.*, v.43, n.3, suppl.1, p.288-93, 1993.
- 64 MILGRON, P. et al. The prevalence and practice management consequences of dental fear in a major US city. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.116, p.641-7, May 1988.
- 65 MILGROM, P. et al. Four dimensions of fear of dental injections. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.128, p. 756-66, June 1997.

- 66 MORGANSTEIN, S.I. Clinical results: implications for prevention and treatment in general dental practice. *Int. Dent. J.*, v.44, n.3, Suppl.1, p.297-9, 1994.
- 67 MOUNT, G.J. Glass-ionomer cements: past, present and future. *Oper. Dent.*, v.19, p.82-90, 1994.
- 68 MYAUCHI, H., IWAKU, M., FUSAYAMA, T. Physiological recalcification of carious dentin. *Bull. Tokyo Med. Dent. Univ.*, v.25, n.3, p. 169-79, 1978.
- 69 OHGUSHI, K., FUSAYAMA, T. Electron microscopic structure of the two layers of carious dentin. *J. Dent. Res.*, v.54, n.5, p.1019-26, Sept./Oct. 1975.
- 70 O'MULLANE, D. Can prevention eliminate caries? *Adv. Dent. Res.*, v.9, n.2, p.106-9, July 1995.
- 71 PASHLEY, D.P. Clinical considerations of microleakage. *J. Endod.*, v.16, n.2, p.70-7, Feb. 1990.
- 72 PETERSSON, H.G., BRATTHALL, D. The caries decline: a review of reviews. *Eur. J. Oral Sci.*, v.104, n.4, part 2, p.436-43, Aug. 1996.

- 73 PETRUZILLO, M.A., McNIERNEY, H.D. Chemomechanical caries removal system in pediatric dentistry. *N Y State Dent. J.*, v.54, n.2, p.29-32, Feb. 1988.
- 74 POULTON, R. et al. Good teeth, bad teeth and fear of the dentist. *Behav. Res. Ther.*, v.35, n.4, p.327-34, 1997.
- 75 PUCKETT, A.D. et al. Microleakage and thermal properties of hybrid ionomer restoratives. *Quintessence Int.*, v.26, n.8, p.577-81, 1995.
- 76 ROBBINS, A. Efficacy of GK101E solution (Caridex 100) for caries removal. *Gen. Dent.*, v.35, p.392-6, Sept./Oct. 1987.
- 77 ROBBINS, A., RAGAN, M.R. Dentist's influence on a patient demand for local anesthesia with a chemomechanical system. *J. Prosthet. Dent.*, v.59, n.2, p.142-5, Feb. 1988.
- 78 ROMAND-ROELOFFS, N., ROH, S., HOLTZ, J. Essai in vitro du traitement chimio-mécanique de la carie radiculaire: système Caridex. *Rev Mens Suisse Odontostomatol.*, v.101, n.4, p.417-23, 1991.
- 79 ROSENBLATT, A., FERRAZ, R.R.S. Condicionamento infantil com uso de neuroléptico. *Rev. Odontopediatr.*, v.5, n.3, p. 87-92, jul./set. 1996.

- 80 ROULET, J.F. Marginal integrity: clinical significance. *J. Dent.*, v.22, Suppl. 1, p.9-12, 1994.
- 81 SCHEUTZEL, P. Möglichkeiten und grenzen des Caridex-Systems als alternative zur herkömmlichen kariesentfernung. *Dtsch. Zahnarztl. Z.*, v.44, n.8, p.612-4, 1989.
- 82 SCHUTZBANK, S.G. et al. A comparative in vitro study of GK-101 and GK-101E in caries removal. *J. Dent. Res.*, v.57, n.9/10, p.861-4, Sept./Oct. 1978.
- 83 SCRABECK, J.G., LIST, G.M. The status of a chemomechanical caries removal system in dental education. *Oper. Dent.*, v.14, n.1, p.8-11, 1989.
- 84 SIDHU, S.K., HENDERSON, L.J. In vitro marginal leakage of cervical composite restorations lined with a light-cured glass ionomer. *Oper. Dent.*, v.17, n.1, p.7-12, Jan./Feb. 1992.
- 85 SMITH, E.D.K., MARTIN, F.E. Microleakage of glass ionomer/composite resin restorations: a laboratory study. 1. The influence of glass ionomer cement. *Aust. Dent. J.*, v.37, n.1, p.23-30, 1992.

- 86 TANTBIROJN, D., DOUGLAS, W.H., VERSLUIS, A. Inhibitive effect of a resin-modified glass ionomer cement on remote enamel artificial caries. *Caries Res.*, v.31, p.275-80, 1997.
- 87 TATE, W.H., WHITE, R.R. Disinfection of human teeth for educational purposes. *J. Dent. Educ.*, v.55, n.9, p. 583-5, 1991.
- 88 TAVARES, M., SOPARKAR, P.M., DePAOLA, P.F. Evaluation of a chemomechanical method of caries removal in root surface lesions. *Quintessence Int.*, v.19, n.1, p.29-32, 1988.
- 89 TAYLOR, M.J., LYNCH, E. Microleakage. *J. Dent.*, v. 20, n.1, p.3-10, 1992.
- 90 TJAN, A.H.L., DUNN, J.R. Microleakage at gingival dentin margins of class V composite restorations lined with light-cured glass ionomer cement. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.121, p.706-10, Dec. 1990.
- 91 TOMITA, N.E. et al. Prevalência de cárie dentária em crianças da faixa etária de 0 a 6 anos matriculadas em creches: importância de fatores socioeconômicos. *Rev. Saúde Pública*, v.30, n.5, p.413-20, 1996.
- 92 VON DER FEHR, F.R. Caries prevalence in the Nordic countries. *Int. Dent. J.*, v.44, n.4, Suppl.1, p.371-8, 1994.

- 93 WATSON, T.F., KIDD, E.A.M. USA: the Caridex caries removal system. *Br. Dent. J.*, v.161, p.461-2, Dec. 1986.
- 94 WEDENBERG, C., BORNSTEIN, R. Pulpal reactions in rat incisors to Caridex. *Aust. Dent. J.*, v.35, n.6, p.505-8, 1990.
- 95 WHITTLE, JG, JONES, CM, HANNON, CP. Trends in the provision of primary care dental general anaesthesia in the north of England, 1991/92 to 1994/95. *Br. Dent.J.*, v.184, n.5, p.230-4, Mar. 1998.
- 96 WIECZKOWSKI, G. et al. Leakage patterns associated with glass-ionomer-based resin restorations. *Oper. Dent.*, v.17, n.1, p.21-5, 1992.
- 97 WOLSKI, K. et al. Dentinal bonding after chemomechanical caries removal: effect of surface topography. *Oper. Dent.*, v.14, n.2, p.87-92, 1989.
- 98 YAP, A.U.J., LIM, C.C., NEO, J.C.L. Marginal sealing ability of three cervical restorative systems. *Quintessence Int.*, v.26, n.11, p.817-20, 1995.
- 99 YIP, H.K., BEELEY, J.A., STEVENSON, A.G. Mineral content of the dentin remaining after chemomechanical caries removal. *Caries Res.*, v.29, n.2, p.111-7, 1995.

- 100 YIP, H.K., STEVENSON, A.G., BEELEY, J.A. An improved reagent for chemomechanical caries removal in permanent and deciduous teeth: an in vitro study. *J. Dent.*, v.23, n.4, p.197-205, 1995.
- 101 ZINCK, J.H. et al. Chemomechanical caries removal: a clinical evaluation. *J. Oral Rehabil.*, v.15, n.1, p.23-33, Jan. 1988.
- 102 ZU-QIAN, G., QIAN-MING, C., WEI, S.. The clinical application of a chemomechanical Caries Removal System (Caridex): a comparative study. *Compendium Contin. Educ. Dent.*, v.8, n.8, p.638-40, Sept. 1987.
- 103 ZYSKIND, D. et al. Marginal leakage around V-shaped cavities restored with glass-ionomer cements: an in vitro study. *Quintessence Int.*, v.22, n.1, p.41-5, 1991.

NARESSI, S. C. M. *Comparação da infiltração marginal de restaurações adesivas empregando instrumento rotatório ou um sistema químico-mecânico na remoção do tecido cariado*. São José dos Campos, 1999. 136p. Tese (Doutorado em Odontologia ) – Faculdade de Odontologia, São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

## RESUMO

Considerando a validade da proposta de remoção químico-mecânica face às vantagens e indicações que o produto Carisolv apresenta e visando a realização de restaurações duradouras, esta pesquisa teve como objetivo comparar o selamento de restaurações adesivas após a remoção químico-mecânica da cárie com Carisolv (Medi Team) e com o método convencional empregando instrumentos rotatórios. Para tanto, foram utilizados sessenta dentes molares humanos cariados que após a remoção da cárie pelas duas técnicas, receberam restaurações com os materiais adesivos Vitremer (3m), Dyract (Dentsply DeTrey) e TPH Spectrum (Dentsply DeTrey). Foi empregada a metodologia para microinfiltração com o corante Rodamina B a 0,2% em todos os corpos de prova, que posteriormente foram seccionados em cortadeira especial e avaliados em estereomicroscópio óptico, atribuindo-se escores conforme o grau de microinfiltração observado. A análise estatística constou dos testes não paramétricos de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney cujos resultados evidenciaram que a infiltração marginal ocorreu na maioria das amostras avaliadas; que a diferença entre os escores apresentados pelos materiais não foi significativa com a técnica convencional, porém foi significativa quando o Carisolv foi empregado; que o Vitremer apresentou os mais altos valores de

microinfiltração em ambas as técnicas e que a remoção do tecido cariado pelo método convencional ou químico-mecânico com Carisolv, não influenciou o desempenho selador dos materiais adesivos empregados.

**Palavras-chave:** Infiltração marginal; cárie, remoção químico-mecânica, Carisolv, materiais adesivos.

NARESSI, S. C. M. *Comparison of the marginal leakage of adhesive fillings after removal of carious tissue using rotatory instruments or chemo-mechanical methods*. São José dos Campos, 1999. 136p. Tese (Doutorado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

#### **ABSTRACT**

*The chemo-mechanical removal of carious tissue using Carisolv (MediTeam) presents several advantages and indications, when lasting adhesive fillings are expected. This research proposes to compare the sealing conditions of adhesive restorations placed on teeth submitted either to the chemo-mechanical method using Carisolv or to the traditional bur method of caries removal. Sixty decayed human molars received, after the removal of the carious tissue, adhesive fillings of Vitremer (3M), Dyract (Dentsply DeTrey) e TPH Spectrum (Dentsply DeTrey). The microleakage was observed using the 0,2% Rodamine B dye method in all the samples. The samples were sectioned and examined under optical stereomicroscopy. The statistical analysis using the Kruskal-Wallis and Mann-Whitney non-parametrics tests showed the existence of marginal leakage in most samples; the differences observed in the materials tested were not significant when the traditional method was used but a statistically significant difference existed when Carisolv was employed; the highest levels of microinfiltration occurred with Vitremer and the sealing properties of the various adhesive materials were not influenced by the caries removal method applied.*

*Key words: Marginal leakage; caries removal, chemo-mechanical, Carisolv, adhesive materials.*

**Autorizo a reprodução xerográfica deste trabalho**

**São José dos Campos, 16 de agosto de 1999.**



---

**Suely Carvalho Mutti Naressi**