

de Prof. Dr. Fernando Mandarino

*com a colaboração de Alessandra N. S. Rastelli; Cristina Magnani;
Elaine C. Guerbach Conti; Emanuel Arraes Alencar;
Laura E. H. de Andrade; Liz Marie G. Sierpinski;
Luana C. Oliveira Araújo; Patrícia S. Jardim;
Ricardo P. de Faria; e Maria Salete C. Machado.*

12.1 Introdução

Trabalhos recentes têm sugerido que restaurações diretas de resina composta em dentes posteriores podem substituir o amálgama dental como material restaurador. A toxicidade do mercúrio⁵ e o grande interesse em melhorar a estética, têm encorajado os profissionais da Odontologia a substituir o amálgama pelas resinas compostas em restaurações de dentes posteriores.²² Contudo, algumas das propriedades físicas das resinas compostas, quando utilizadas em restaurações de dentes posteriores, combinadas com os problemas associados à técnica sensível durante a realização do procedimento restaurador, têm conduzido a questionamentos sobre o seu uso tão comum.⁴⁰

Dentre as mudanças que ocorreram em relação ao amálgama dental, tem sido proposto o uso de um agente adesivo como material intermediário, o qual deve possuir a capacidade de unir o amálgama às estruturas dentais, sem que haja a necessidade da confecção de retenções adicionais.

Está bastante evidente que a falta de adesão do amálgama às estruturas dentárias, permite a infiltração de fluidos orais, bactérias e suas toxinas, os quais podem levar a cáries secundárias e irritação pulpar.^{24,37}

A técnica do amálgama adesivo foi proposta por Varga et al.,⁵⁸ em 1986, quando os autores testaram pela primeira vez o amálgama aderido às paredes cavitárias por um agente de união intermediário. Neste trabalho, os autores utilizaram um adesivo derivado do sistema ácido anídrico, o 4-META e a resina Panávia EX e uma liga para amálgama esferoidal. Foram restaurados 35 dentes e logo após os dentes foram submetidos aos testes de microinfiltração marginal. Com base neste trabalho, os autores puderam concluir que nas restaurações aonde foram utilizados os agentes adesivos, ocorreu uma diminuição significativa da microinfiltração marginal.

Porém, outros materiais foram e têm sido propostos com a mesma finalidade dos sistemas adesivos, que é a propriedade de unir o amálgama às estruturas dentárias. Vários autores verificaram o comportamento de três agentes intermediários em restaurações de amálgama, sendo eles: ionômero de vidro Vitrebond, Panávia EX e Amalgambond. Para todos os materiais utilizados, houve um aumento na retenção das restaurações, porém, o cimento de ionômero de vidro Vitrebond apresentou os melhores resultados.

Podemos dizer, que este cimento de ionômero de vidro apresenta potencial adequado para ser utilizado em situações clínicas com resultados bastante satisfatórios.

O material ideal para a realização do amálgama adesivo, é aquele material que polimerize quimicamente ou duplamente, os chamados “dual”, ou até “trial”, uma vez que os fotopolimerizáveis possam apresentar ilhas não completamente reagidas, prejudicando a qualidade final da restauração. Alguns autores preferem o uso do cimento de ionômero de vidro em função da adesão aos metais e a todos os tecidos dentários. Porém, outros pesquisadores optam pelas qualidades dos materiais adesivos resinosos.

É unânime entre os autores relatar que o uso de sistemas adesivos juntamente com o amálgama dental reduz a microinfiltração marginal e que esta, é reduzida por um período acima de seis meses.^{22,35}

Alguns autores demonstraram o uso clínico do cimento resinoso ABC (Vivadent) e do cimento de ionômero de vidro convencional, utilizados em conjunto com o amálgama dental.¹²

Uma recente preocupação sobre a técnica do amálgama adesivo, é o fato de que a união poderia se deteriorar com o passar do tempo, porém, a deterioração da união não parece ser um problema. É muito importante continuar acompanhando os estudos clínicos, em andamento, para determinar se a união permanece forte o suficiente para reter a restauração.

O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão de literatura, dos aspectos científicos e clínicos do amálgama adesivo, para oferecer ao leitor um conhecimento geral do tema e ajudá-lo no seu desempenho clínico.

12.2 Revisão da literatura

Staninec e Holt,²⁰ em 1988, num estudo “in vitro”, mensuraram a resistência à tensão do amálgama com o dente, assim como a microinfiltração na interface dente restauração. Eles relataram que o amálgama pode aderir ao esmalte e à dentina condicionada com ácido através de uma fina camada de cimento resinoso Panávia. Eles obtiveram valores de 1,404 psi para o esmalte e 469 psi para dentina. Foi observada uma menor microinfiltração marginal em restaurações com Panávia quando comparadas às restaurações com verniz de copal ou restaurações onde não foram aplicados nenhum sistema intermediário. O sistema Panávia adere pobremente à dentina como explicam os resultados obtidos.^{8,56} A adesão torna-se consideravelmente maior com o uso de adesivos dentinários biologicamente compatíveis.^{50,57} Os autores concluem que em cavidades classe II, o amálgama aderido ao dente resultou numa restauração que foi muito mais resistente ao deslocamento do que o amálgama convencional retido com sulcos proximais ou caudas de andorinha. Estes resultados sugerem a possibilidade da técnica adesiva ser mais conservadora. O estudo da microinfiltração do amálgama adesivo, feito neste trabalho, indicou um melhor selamento do dente quando comparado com restaurações de resina composta.

Em 1991, Cooley et al.¹⁸ realizaram um estudo “in vitro” com o objetivo de avaliar a resistência de união dentinária do Amalgambond com uma resina composta, uma liga para amálgama de fase dispersa e esférica, e a microinfiltração deste sistema adesivo comparado ao verniz cavitário. Os autores puderam concluir que, quando o sistema adesivo foi comparado com preparo tipo slot circunferencial, não demonstrou diferenças estaticamente significantes. Já a resistência das reconstruções reforçadas por pin, foi significativamente mais alta. Ainda puderam observar que o sistema adesivo pode promover resistência de união à dentina mais alta quando amálgama é aderido à dentina e que a aplicação do sistema adesivo diminui a microinfiltração.

Em 1992, Miller et al.³⁹, num estudo “in vitro”, avaliaram a força de união à dentina de quatro materiais restauradores utilizando o sistema adesivo Amalgambond. O Amalgambond (Parkell) é uma alternativa de material que tem sido desenvolvido especificamente para união do amálgama ao esmalte e dentina condicionados. Este material é baseado no sistema hidroxietil metacrilato/4-metacriloxietil trimetil anidrido.⁵ Os materiais utilizados neste trabalho foram: dois amálgamas de alto conteúdo de cobre Tytin e Epoque 80; o Amálgama de Gálio e a resina composta P-50 (grupo controle). As amostras foram subdivididas em dois grupos A e B; sendo que no grupo A, os 3 materiais foram condensados num cilindro de 4 mm de diâmetro e colocados para a união com a dentina, com o adesivo ainda úmido; já no grupo B, os materiais foram condensados no cilindro e após 24 horas, uniram as restaurações à dentina com o sistema Amalgambond. Para o grupo controle, a resina foi colocada nos cilindros e unida à dentina preparada, ainda estando úmido o agente de união. Os resultados deste estudo mostraram uma união significativamente fraca para os dois tipos de amálgama colocados dentro do amálgama adesivo úmido, procedimento que se assemelha com o procedimento clínico. Uma união resistente foi encontrada no grupo B e isto é explicado pelo efeito da textura rugosa, inclusive microrugosidades da superfície fraturada. Tem se reportado que com as mudanças na rugosidade superficial ao decorrer do tempo, formam-se cristais de Cu_6Sn_5 . Estas microrugosidades são provavelmente essenciais para que ocorra uma união mecânica.

Hasegawa et al.²⁵ no mesmo ano, comentavam que as restaurações fraturadas de amálgama eram comumente tratadas com sua completa remoção e restauradas com nova restauração de amálgama. Havia-se sugerido que o reparo de deficiências tais como fraturas menores visíveis, pode ser uma alternativa viável para oferecer uma substituição completa onde, pode se obter uma adequada resistência de união na interface do reparo.²⁶ O sistema adesivo Amalgambond pode ser utilizado também para unir uma mistura de amálgama novo a um amálgama antigo.

No estudo de Hasegawa et al.²⁵, foi reportada uma resistência de união ao cisalhamento de 6.54 ± 3.78 MPa do amálgama novo ao amálgama antigo, após o armazenamento das amostras em soro fisiológico a $37^{\circ}C$ por 24 horas. Um novo amálgama foi condensado na superfície do amálgama antigo que havia sido preparado 7 dias antes, e a resistência transversal das amostras

unidas foi determinada 7 dias depois.⁵⁵ O autor reportou que a resistência de união do amálgama reparado foi menor do que a metade da resistência do amálgama sem reparo, sugerindo que o reparo de um amálgama fraturado é um procedimento arriscado.

Resultados similares foram obtidos num estudo feito por Walker e Reese,⁵⁹ quando o modo de ruptura do amálgama com alto conteúdo de cobre foi estudado. O autor demonstrou que a resistência das amostras reparadas foi menor do que a metade da resistência das amostras do grupo controle sem reparo, mas a rugosidade da superfície do amálgama previamente colocado aumentou a resistência de união em 25%. Em outro estudo foi determinada a resistência de união ao cisalhamento do amálgama novo num amálgama já existente, tratado com o sistema adesivo 4-META. O amálgama já existente foi armazenado em água destilada a 37°C durante 7 dias antes da adesão do amálgama novo. Em seguida, a resistência de união ao cisalhamento foi determinada e o valor reportado foi de 10.1 MPa.

O condicionamento da superfície de esmalte com o ativador de esmalte-dentina remove a smear layer e produz um padrão de condicionamento classe I (os núcleos dos prismas são condicionados a uma extensão maior do que os prismas periféricos). A aplicação do ativador de esmalte-dentina sobre a dentina também remove a smear layer mas abre os túbulos dentinários.

Um mecanismo de adesão tem sido proposto para a união do sistema adesivo Amalgambond à dentina.^{41,42} O ativador de dentina-esmalte, que consiste numa solução aquosa de ácido cítrico 10% e 3% de FeCl₃, remove a smear layer e desmineraliza a dentina superficial deixando expostas as fibras colágenas. O agente de união HEMA promove o molhamento do substrato de dentina e melhora a penetração do 4-META/MMA dentro da superfície de dentina desmineralizada, para formar a camada híbrida. O monômero 4-META/MMA contém grupos hidrofílicos e hidrofóbicos. A polimerização do 4-META/MMA é acelerada pelo catalisador tri-n-butil borano. A resina curada encapsula a hidroxiapatita e impregna o colágeno na camada híbrida. O catalisador tri-n-butil borano necessita da presença de oxigênio e água para iniciar a reação de polimerização. A compatibilidade da água do catalisador tri-n-butil borano, pode explicar porque o sistema 4-META/MMA-TBB forma uma união forte com a dentina na presença de fluido dos túbulos dentinários. A camada híbrida forma uma barreira que sela a dentina prevenindo a hipersensibilidade pós-operatória. A resistência ácida da camada híbrida também inibe o desenvolvimento de cárie secundária. Acredita-se que o mecanismo de união é de natureza micromecânica e isso não depende da interação química com os componentes orgânicos e inorgânicos da dentina.^{39,51}

Eakle, Staninec, e Lacy²⁰, em 1992, realizaram um estudo “in vitro”, com o objetivo de comparar a resistência à fratura de dentes restaurados com amálgama convencional e com amálgama adesivo. Os dentes restaurados com amálgama adesivo, esmalte condicionado e cimento resinoso,

tiveram uma resistência significativamente maior à fratura, do que dentes restaurados com amálgama convencional. Utilizando-se microscópio eletrônico de varredura, os autores examinaram as amostras fraturadas e encontraram evidências de embricamento mecânico entre o adesivo e as partículas de amálgama, sugerindo a existência de um mecanismo de união. Quando o amálgama era condensado dentro da cavidade sobre a resina úmida, ocorreu uma interação mecânica entre o amálgama e a resina. Essa interação é provavelmente o fator mais importante na retenção do amálgama com o agente de união químico segundo Lacy et al.²⁷ Previamente, Staninec e Holt⁵¹ postularam a existência de adesão mecânica e iônica entre a superfície do dente condicionado e o adesivo, e uma interação mecânica e adesão mediante forças de Van der Waals entre o adesivo e o amálgama.

Em 1993, Fisher et al.²¹ realizaram um estudo *in vitro* para avaliar e comparar a retenção do amálgama à estrutura dentária utilizando pinos, caixas, o sistema adesivo Amalgambond e o Amalgambond Plus num preparo com caixas de retenção. As amostras com caixas e Amalgambond Plus e as amostras só com pinos, tiveram valores altos de retenção. Ambos os grupos mostraram resistência ao deslocamento estatisticamente maior do que as cavidades com caixas ou com Amalgambond. Não houve diferença estatística quando comparados os valores da resistência ao deslocamento dos preparos cavitários com Amalgambond Plus, caixas e pinos. As restaurações realizadas somente com Amalgambond, mostraram valores de resistência ao deslocamento estatisticamente iguais às amostras apenas com caixas. As conclusões indicam a probabilidade da utilização de caixas retentivas com Amalgambond Plus na construção de amálgamas ou nos casos em que a colocação de pinos seja difícil ou contra-indicado. Contudo, os autores recomendam a realização de estudos “*in vivo*” para verificar estes resultados “*in vitro*”.

Barkmeier em 1994,⁴ comentava que o sistema Amalgambond referido como 4-META (4-mathacryloxyethyl trimellitate anhydride) consiste em quatro componentes: 1. Recipiente "A": ativador de dentina Amalgambond (10% ácido cítrico, 3% cloreto férrico, e álcool polivinílico); 2. Recipiente "AA": agente adesivo (solução aquosa de 2-Hidroxiethyl metacrilato HEMA a 35%, e hidroquinona mono metil éter); 3. Recipiente "B": Base Amalgambond (metil metacrilato HEMA e 4-metacriloxietil trimetil anidrido) e 4. Seringa "C": Catalisador Amalgambond (tri-N-butyl borano óxido).⁴ Recentemente o fabricante adicionou ao sistema o quinto componente, que é recomendado para o uso com amálgamas adesivos em situações que se requer uma alta resistência ao deslocamento (preparos cavitários com falta de paredes vestibulares ou linguais). O novo componente: 5. HPA (aditivo de alto desempenho), é essencialmente o pó do polimetilmetacrilato. Este novo e quinto componente, é comercializado como Amalgambond Plus. A única diferença entre o original Amalgambond e o Amalgambond plus é a adição do pó HPA.⁴

Em 1994, Bem-Amar et al.⁷ avaliaram as propriedades de selamento do Amalgambond sob restaurações de amálgama, quando comparados com verniz Copalite e restaurações sem nenhuma

cobertura. Os autores puderam concluir que após 6 meses não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as restaurações com Copalite, Amalgambond e restaurações sem cobertura. O Amalgambond mostrou significativamente menor infiltração quando comparado com o grupo controle (restaurações sem cobertura) por todos os períodos de tempo e significativamente menor pelo período de 14 dias quando comparado com o grupo 2 (verniz Copalite). Os autores ainda relatam que um selamento efetivo dos túbulos dentinários e a habilidade de reduzir a microinfiltração, são fatores importantes para aumentar a longevidade de uma restauração.

Gwinnett, A.J. et al.,²⁴ em 1994, realizaram uma breve revisão de literatura a respeito das restaurações de amálgama adesivo, com o objetivo de descrever a atual posição de restaurações adesivas com amálgama, oferecendo um guia para os clínicos de quando, porquê e como utilizar a técnica.

Malher et al. em 1996,³³ comentaram que quando uma quantidade significativa de agente adesivo está presente no amálgama, a sua resistência é reduzida. Contudo, se o agente de união estiver presente numa área de alto stress, como istmo, cúspide inclinada ou a margem, resulta numa falha estrutural.

Durante a colocação do amálgama alguns problemas técnicos acontecem. O adesivo se adere ao condensador e é necessário removê-lo periodicamente durante o procedimento de condensação. O excesso de adesivo é deslocado dentro do amálgama compactado e na superfície do dente, particularmente dentro dos sulcos oclusais não restaurados. Isto é de difícil remoção consumindo muito tempo operatório, e o adesivo que fica na superfície do dente nas áreas interproximais ou gengivais, pode provocar retenção de placa nestas áreas críticas

Belcher, M. A. & Stewart, G. P.,⁶ em 1997, realizaram uma avaliação clínica de dois anos de um amálgama adesivo, comparando-o com as formas de retenção a pino. As restaurações foram avaliadas quanto à retenção e reforço, sensibilidade pós-operatória, adaptação marginal e reincidência de cárie. Os autores selecionaram dentes molares e pré-molares vitais que necessitavam de amálgamas extensos. Todas as restaurações foram realizadas utilizando-se amálgama Dispersalloy (Dentsply, L.D. Caulk), pinos Link Plus (Coltene/Whaledent Inc.) e o Amalgambond Plus foi utilizado nos dentes restaurados com sistema adesivo. O sistema adesivo inclui um pó aditivo, de alto desempenho, composto principalmente de polimetilmetacrilato, que o fabricante recomenda usar quando for necessária uma retenção adicional. Os dentes de cada grupo foram restaurados de três maneiras: grupo A- preparo convencional com retenção a pino; grupo B- adesivo sem pó; grupo C- adesivo com pó. Após dois anos, todas as restaurações adesivas e não adesivas tiveram avaliação Alfa para retenção e integridade marginal e nenhum dos grupos apresentou sensibilidade pós-operatória ou reincidência de cárie. Com base nos resultados deste estudo, o amálgama adesivo deveria ser considerado como uma alternativa efetiva para as restaurações complexas com retenções tradicionais a pino, porém, os autores recomendam que se façam estudos mais longos para que se comprovem a eficácia desta técnica.

Görücü, J. et al.,²³ em 1997, realizaram um estudo com o objetivo de avaliar os efeitos de três tipos de preparos e a influência de um sistema adesivo em restaurações classe II de amálgama, quando uma carga foi aplicada diretamente na crista marginal. Foram utilizados 72 molares superiores, livres de cárie, os quais foram divididos em 6 grupos de 12 dentes. No grupo I foram realizados sulcos de extensão para oclusal e sem sistema adesivo; no grupo II, "slot" com sulco de retenção e sem sistema adesivo; no grupo III, "slot" sem sulcos de retenção e sem sistema adesivo; no grupo IV, sulcos de extensão para oclusal e com sistema adesivo; no grupo V, "slot" com sulco de retenção e sistema adesivo e no grupo VI, "slot" sem sulco de retenção e com sistema adesivo. Os grupos 1, 2 e 3 foram restaurados com amálgama GS 80 (SDI, Bayswater, Victoria, Austrália) e nos grupos 4, 5 e 6 foi utilizado um sistema adesivo Amalgambond Plus (Parkell, Farmingdale, N.Y.) nas paredes da cavidade e então, restaurados com amálgama. Os resultados deste estudo indicaram, que a carga para a fratura de restaurações classe II de amálgama com extensão para o sulco oclusal, foi comparável às restaurações tipo slot com sulco de retenção e significativamente mais resistentes às forças verticais do que as restaurações tipo slot sem sulcos de retenção. As restaurações com sistema adesivo foram significativamente mais resistentes às forças verticais do que as restaurações sem sistema adesivo.

Bona, A.D. & Summitt, J.B.,⁹ em 1998, realizaram um estudo para avaliar o efeito do amálgama adesivo na forma de resistência e retenção e também avaliaram a carga requerida para produzir fraturas em restaurações classe II de amálgama adesivo em quatro diferentes preparos. Os autores montaram cinco grupos com 12 dentes cada um, sendo realizados preparos classe II mesio-oclusal, Grupo I, extensão através do sulco central, sem sulco de retenção; grupo II, preparo slot, sem sulco de retenção; grupo III e V, preparo slot com sulcos de retenção vestibular e lingual, estendendo da parede gengival para oclusal; grupo IV, preparo slot sem sulcos, com esmalte proximal sem suporte dentinário. Os grupos de 1 a 4 foram restaurados com sistema adesivo Amalgambond e amálgama Valiant (Ivoclar Vivadent). No grupo 5 não foi utilizado sistema adesivo. Os resultados deste estudo sugeriram que houve uma tendência à resistência ao deslocamento ou fratura quando o Amalgambond foi utilizado. Entretanto, não havia uma diferença significativa entre os grupos com Amalgambond e os grupos nos quais somente retenção mecânica foi empregada, os preparos classe II com extensão através do sulco central apresentaram maior resistência à fratura, mas não foi significativamente maior do que os preparos slot com sulcos de retenção.

Mahler & Engle,³⁴ em 2000, confirmam o que já haviam comentado anteriormente, que no caso do amálgamae envolvendo agentes de união, estão sujeitos a problemas técnicos, e existe a possibilidade de produzir restaurações de baixa qualidade. A colocação de uma camada uniforme de adesivo sobre as paredes da cavidade, é difícil, e o empoçamento pode ocorrer nas linhas de ângulo e nas margens proximais. Além disso, o amálgama, pode não ser bem condensado como devido, pelo descolamento do adesivo durante a condensação. Em adição, o agente adesivo se adere ao

instrumento condensado, e o adesivo pode ser removido durante a condensação, dessa forma aumentando o tempo de trabalho. Além disso, o adesivo pode ficar embebido no amálgama, podendo enfraquecer a restauração.^{11,17} Isto pode ser particularmente importante nas regiões de alto stress da restauração. Esses problemas têm sido associados a outros agentes de união, particularmente aqueles que têm uma viscosidade inicial alta.³⁵

Numa aplicação de uma única superfície, a força de contração de polimerização é perpendicular à interface de união entre o amálgama e o dente puxa o amálgama em direção a sua superfície que pode não afetar a adesão. De qualquer modo, para restaurações tradicionais de classe I e II que envolvem união de duas superfícies fixas opostas, a força de polimerização pode romper a adesão.

O cimento adesivo Panavia (J. Morita USA Inc.) tem mostrado em testes “in vitro” que é um material com grande resistência de união e baixo nível de microinfiltração em comparação a quatro agentes de união comumente utilizados com o amálgama.³⁶

O grau de fratura marginal é um importante critério clínico para o sucesso, sua redução pela utilização de técnicas adesivas podem envolver também a relação entre a união e o reforço do dente restaurado. A melhor prova direta de reforço dental deve ser a incidência reduzida de fratura de cúspides.

As fraturas de cúspides de dentes restaurados com amálgama podem ser causadas por forças excessivas vestibulo-linguais na restauração, cargas traumáticas incidentes ou, no caso de mecanismos de fadiga, um tempo excessivo do serviço clínico. Talvez é muito difícil determinar se o amálgama adesivo pode reforçar o dente o suficiente para prevenir fratura de cúspides no ambiente clínico, particularmente pela baixa resistência relativa da adesão entre o amálgama e o adesivo.¹⁸

Outro fator a se considerar é a natureza básica da união do amálgama à estrutura do dente, que envolve três elementos: 1. Resistência de união entre amálgama e o adesivo; 2. Resistência do próprio adesivo; 3. Resistência da união entre o adesivo e o dente.

Se a união entre o amálgama e o adesivo falha, e é formada uma fenda, mas a união entre o adesivo e o dente permanece intacta, os produtos de corrosão podem selar a fenda, como ocorre quando o agente de união não é utilizado. Por outro lado, se a união entre o adesivo e o dente falhar e uma fenda é formada, através do meio oral pode ocorrer o desenvolvimento de cárie secundária. Contudo, a união intata entre o adesivo e o dente é essencial para o sucesso de uma restauração de amálgama adesivo. Isto requer cuidado na aplicação do condicionamento ácido, primer e adesivo, e realização do trabalho com isolamento absoluto.

Outras aplicações do amálgama adesivo, como para restaurações extensas, podem ter méritos, particularmente se elas envolvem união adesiva numa superfície única; nesses casos a força de contração de polimerização não gera stress na união. Contudo, muitos estudos “in vitro” têm demonstrado redução na resistência de união^{9,36} e desunião.³ quando restaurações adesivas são submetidas a ciclos de carga como na mastigação.

12.3 Vantagens

Mahler & Engle³⁴ destacam como vantagens da técnica do amálgama adesivo, pelos diversos estudos “in vitro” realizados, a redução da microinfiltração marginal, podendo conduzir a uma redução da sensibilidade pós-operatória;⁵¹ redução da incidência de fratura marginal;⁵⁴ aumento na resistência do preparo cavitário;²⁰ melhor retenção da restauração além da necessidade de remover menor quantidade de estrutura dental sadia,⁵² preservando as estruturas dentárias remanescentes.

Ainda como vantagens da utilização da técnica do amálgama adesivo, pode-se citar que é uma opção de tratamento para dentes posteriores com cáries extensas, de menor custo do que qualquer restauração de metal ou coroas metalo-cerâmicas,^{28,44} elimina o uso de pinos de retenção e seus riscos inerentes, como as perfurações periodontais e exposições pulpares;^{16,43,44} reduz a incidência de cáries recorrentes; permite um selamento biológico do complexo dentino-pulpar^{26,55} e ainda permite a realização de uma restauração definitiva em uma única sessão.^{28,57}

Também uma diminuição da fratura de cúspides é uma vantagem da técnica do amálgama adesivo e isto ocorre como resultado do reforço do dente a ser restaurado.³³

12.4 Limitações e Desvantagens

A técnica do amálgama adesivo também apresenta algumas limitações e desvantagens; como por exemplo: o tempo de trabalho é maior do que para uma restauração convencional de amálgama, e pode ser uma técnica sensível, necessita prática para adaptar-se à nova técnica; aumenta o custo da restauração de amálgama; e isto faz o uso do amálgama parecer possível em situações onde não é indicado, como em restaurações envolvendo cúspides de trabalho.⁴⁴

12.5 Indicações

Como indicações desta técnica podemos dizer que os adesivos resinosos utilizados podem oferecer retenção auxiliar, melhorando assim, o selamento das restaurações, que podem promover a proteção do complexo dentino-pulpar independente do lugar, profundidade e da idade do paciente.^{1,16,28,29,31,32,44,48} Também é indicado o reparo de restaurações, unindo amálgamas novas a amálgamas antigos.^{29,30,31,32} Além disso, esta técnica promove o selamento de margens deficientes em restaurações de amálgamas. Contudo estes adesivos oferecem união entre amálgama e estrutura dental, mesmo em preparos cavitários não retentivos. Não podemos deixar paredes de esmalte sem suporte dentinário, assim a redução de cúspides e a reconstrução com amálgama adesivo são recomendados.

Gonçalves, M. et al,⁴⁵ em 1998, indicam o amálgama adesivo para cavidades com parede gengival próxima ou abaixo da junção amelocementária, onde a resina composta estaria contraindicada; em pacientes cuja oclusão contra-indica o uso da resina composta ou porcelana e nos casos onde são necessários reforços nas restaurações de amálgama.

12.6 Contra-Indicações

Segundo Gwinnett A. J. et al,²⁴ esta técnica é contra indicada em restaurações extensas envolvendo cúspides de trabalho e segundo Margraf, & Gomes,³⁷ em dentes com prognósticos duvidosos, como por exemplo, alterações periodontais irreversíveis e nas situações clínicas onde a estética constitui um fator fundamental.

12.7 Detalhes da Técnica de Execução

Aspectos relacionados com o amálgama adesivo:

=> Desenho da cavidade;

=> Propriedades de manuseio.

12.7.1 Desenho da cavidade

Restaurações convencionais de amálgama são retidas através de retenções mecânicas incluindo, sulcos no desenho da cavidade e caldas de andorinha. A utilização de técnicas de restaurações adesivas reduziu a necessidade de remover tecido dental sadio para criar retenções mecânicas.

12.7.2 Propriedades de manuseio

Devem ser tomados cuidados especiais para evitar a incorporação excessiva de resina dentro do amálgama, porque isto pode ter efeitos adversos na resistência a compressão deste material.^{15,47,48}

A literatura tem descrito a técnica do amálgama adesivo de duas maneiras diferentes, que tendem a confundir os leitores. A realização de uma restauração de amálgama adesivo consiste na condensação do amálgama sobre uma camada de adesivo não polimerizado, preferencialmente com carga inorgânica e de polimerização dual. Já quando realizamos uma restauração de amálgama sobre um preparo cavitário onde foi aplicado um sistema adesivo que foi totalmente polimerizado antes da condensação do amálgama, consideramos que esse sistema adesivo foi utilizado como

forramento cavitário, através da formação da camada híbrida, devendo ser utilizado para tal fim, um adesivo que tenha esta propriedade. O uso de sistemas adesivos capazes de formar camada híbrida que veda efetivamente os túbulos dentinários, impermeabiliza o preparo cavitário, havendo diminuição da microinfiltração marginal.¹⁴

Shimizu, A. et al.,⁴⁵ em 1997, publicaram um artigo descrevendo a técnica adesiva para restaurações de amálgama baseados no trabalho de Varga et al.,⁵⁸ de 1986, que relatava redução significativa da microinfiltração marginal com o uso do cimento resinoso Panávia.

12.8 Seqüências Clínicas para a Execução de Amálgama Adesivo

12.8.1 Técnica de Varga et al.⁴⁵

- => Isolamento absoluto do campo operatório;
- => Abertura da cavidade e remoção do tecido cariado;
- => Proteção pulpar;
- => Aplicação da solução fluoretada por 3 minutos, sendo o excesso removido com bolinha de algodão;
- => Aplicação do cimento de ionômero de vidro como base;
- => Condicionamento ácido da cavidade por 60 segundos, lavar por 15 segundos e secar;
- => Aplicação do cimento resinoso Panávia às paredes cavitárias;
- => Condensação do amálgama e esculptura;
- => Polimento em sessão posterior, após 24 horas.



Fig.1- Cimento resinoso Panávia Ex (Kuraray)

12.8.2 Técnica de Lacy & Staninec⁴⁵

- => Isolamento absoluto do campo operatório;
- => Preparo cavitário conservador;
- => Remoção da smear layer com ácido poliacrílico a 10% ou 40% durante 10 segundos, em seguida a cavidade é lavada e seca levemente;
- => Aplicação do cimento de ionômero de vidro em fina camada;
- => Condicionamento com ácido fosfórico a 40% durante 20 segundos. Em seguida a cavidade é lavada e seca levemente;
- => Aplicar a resina Panávia em fina camada sobre o esmalte e o ionômero condicionados;
- => Condensação imediata do amálgama;
- => Escultura e brunimento da restauração;
- => Após a confecção da restauração, cobrir com gel Oxyguard para permitir a completa polimerização da Panávia.



Figura 2. Cimento resinoso Panávia Ex (Kuraray).

12.8.3 Técnica de Scherer⁴⁵

Nesta técnica o autor associa um adesivo de 3^a geração à resina Panávia. Ex:

- => Preparo cavitário;
- => Isolamento absoluto;
- => Proteção pulpar com hidróxido de cálcio nas regiões mais profundas;
- => Condicionamento do esmalte por 20 segundos;
- => Lavar por 20 segundos e secar levemente;
- => Aplicar o primer sobre a dentina e passar um jato de ar;
- => Aplicar o adesivo dentinário às paredes cavitárias e polimerizar;
- => Pincelar a resina Panávia EX em fina camada nas paredes da cavidade;
- => Condensar o amálgama vigorosamente, esculpir e brunir a restauração;
- => Cobrir a restauração com gel Oxyguard.



Figura 3. Sistema adesivo Scotchbond (3M).



Figura 4. Cimento resinoso Panávia Ex.

12.8.4 Técnica de Mazaka⁴⁵

O autor descreve em 1991, a técnica de restauração de amálgama adesivo com o uso do Amalgambond:

=> Preparo cavitário;

=> Isolamento absoluto;

=> Condicionamento ácido do esmalte e da dentina, através da aplicação do Amalgambond Activador, solução de ácido cítrico a 10% e cloreto férrico a 3% devendo permanecer 30 segundos em esmalte e 10 a 15 segundos em dentina. O preparo cavitário deve ser lavado abundantemente e seco;

=> As paredes cavitárias são pinceladas com o Primer, agente adesivo do kit Amalgambond , solução de Hema a 35% para facilitar a difusão do adesivo na dentina;

=> O adesivo é preparado misturando-se 2 gotas de Amalgambond base (4-META/MMA) com uma gota de Amalgambond catalisador (TBB). Em seguida esta mistura é pincelada na cavidade;

=> Imediata condensação da amálgama, brunimento e escultura;

=> O polimento é feito em sessão posterior.

12.8.5 Técnica de Jordan⁴⁵

Utilizando o sistema adesivo All-Bond Liner F, Jordan et al. descrevem uma técnica para restauração com amálgama adesivo:

=> Preparo cavitário;

=> Isolamento absoluto;

=> Condicionamento ácido do esmalte e da dentina por 15 a 20 segundos e, em seguida devem ser lavadas;

=> Umidecer uma bolinha de algodão em solução Bisco Cavity Cleanser e depositá-la sobre a dentina para umidecê-la, uma vez que o All-Bond adere melhor em superfícies úmidas;

=> Os primers A e B devem ser misturados e 3 a 5 camadas sucessivas são aplicadas no esmalte e na dentina, aplicando-se em seguida um leve jato de ar;

=> All-Bond Liner F deve ser aplicado com um pincel às paredes cavitárias e após 30 segundos aplica-se um leve jato de ar.

Após a colocação da matriz e cunha, procede-se a restauração.

12.8.6 Técnica com Cimento de Ionômero de Vidro Autopolimerizável⁴⁵

Souza, M. A.G. et al,⁴⁹ em 1995, realizaram um trabalho utilizando ionômero de vidro convencional anidro tipo I , como adesivo nas restaurações de amálgama. O cimento de ionômero de vidro empregado foi o Vidrion C (S. S. White) e a limalha de prata Standalloy F (Degussa). A técnica consiste em:

=> Anestesia;

=> Profilaxia do dente;

=> Remoção da restauração;

=> Isolamento do campo operatório;

=> Aglutinação do ionômero de vidro na proporção de 1:1 em consistência de massa mole e aplicado com um pincel nas paredes cavitárias;

=>O amálgama foi condensado, a escultura realizada e após sua conclusão, foi checada a oclusão do paciente.



Figura 5. Cimento de ionômero de vidro.

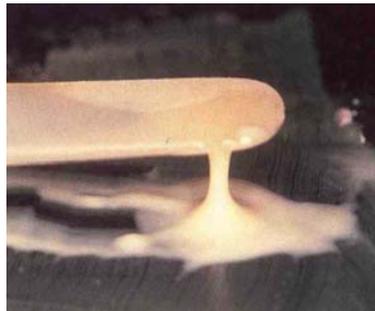


Figura 6. Consistência do CIV Vidrion C.

12.8.7 Técnica com Cimento de Ionômero de Vidro Dual⁴⁵

Esta técnica baseia-se no trabalho de Aboush & Elderton de 1991, em que os autores observaram que o Vitrebond é capaz de se polimerizar sem ser exposto à luz. No entanto, se a fotopolimerização for executada através das paredes cavitárias ocorre uma maior resistência coesiva do ionômero intermediário por polimerização dos radicais livres. Pode-se utilizar os seguintes cimentos ionoméricos duais: Vitremer (3M), Vitrebond (3M) e Fuji II LC (GC). A técnica é a seguinte:

- => Anestesia;
- => Preparo cavitário;
- => Isolamento absoluto;
- => Aplicação do primer;
- => Confecção da base com cimento de ionômero de vidro fotopolimerizável;
- => Aplicação do ionômero em fina camada sem polimerizar;
- => Condensação do amálgama;
- => Escultura e brunimento da restauração;
- => Fotopolimerização através das paredes dentária.



Figura 7.- Cimento de ionômero de vidro Vitrebond (3M).



Figura 8. Cimento de ionômero de vidro Vitremer (3M).



Figura 9. Cimento de ionômero de vidro Fuji II (Fuji).

12.8.8 Técnica com Cimento Resinoso Dual⁴⁵

A técnica de restauração do amálgama adesivo também pode ser realizada com cimentos resinosos duais combinados com adesivos de 4ª geração, na forma dual, ou de 3ª geração fotopolimerizáveis. A técnica consiste em:

- => Anestesia;
- => Preparo cavitário;
- => Isolamento absoluto;
- => Proteção pulpar nas áreas mais profundas do preparo;
- => Aplicação do adesivo de 4ª ou 3ª geração, de acordo com as instruções do fabricante;
- => Aplicação do cimento resinoso dual;
- => Imediata condensação do amálgama;
- => Escultura e brunimento da restauração;
- => Polimento após 48 horas.



Fig.10- Cimento resinoso dual ABC (Vivadent)

12.9 Referências Bibliográficas

- 12.9.1 ANDERSON, R.W., PASHLEY, D.H., PANTERA, E.A. JR. Microleakage of amalgambond in endodontic retrofilling (abstract 51). *J Endod* 1991; 17: 198. *apud* Gwinnett, A. J., Baratieri, L. N., Monteiro, Jr. S. A., Ritter. V., Adesive restorations with amalgam: Guidelines for the clinician. *Quintessence Int* 25 687-95 1994.
- 12.9.2 ALL-MOAYAD, M. et al. Bonded amalgam restorations: a comparative study of glass ionomer and resin adhesives. *Brit. Dent. J.*, v.20 p.364-367, 1993
- 12.9.3 AUSIELLO, P. et al. Debonding of adhesively restored deep classII MOD rstration after funtional loading. *Am J Dent* 1999; 12:84-8. . *Apud* David B. Mahler, John H. Engle,. Clinical evaluation of amalgam Bonding in Class I and II Restorations. *JADA*, Vol. 131, p.43-49, January 2000.
- 12.9.4 BARKMEIER, W. W. et al. Laboratory evaluation of amalgambond and amalgabond plus. *Am J Dent* 1994; 7: 239-242.
- 5 BEARN, D. R., SAUNDERS, E. M., SAUNDERS, W. P. The bonded amalgam restorations- A review of the literature and report of its use in the treatment of four cases of cracked-tooth syndrome. *Quintessence Int* 1994; 25: 321-26.
- 12.9.6 BELCHER, M.A., STEWART, G.P. Two year clinical evaluation of amalgam adhesive. *JADA*, v.128, p.309-14, Mar. 1997.
- 12.9.7 BEN-AMAR, A. et al. Long term sealing properties of Amalgambond under amalgam restorations. *Am.J.Dent.*, v.7,n.3, p.141-143,1994.
- 12.9.8 BIRTCIL, R. F. JR., PELZNER, R.B., STARK, M.M. A 30-month clinical evaluation of the influence of finishing and size of restoration on the m,argin performance of five amalgam alloys. *J Dent Res* 1981; 12: 1949-1956. *apud* Gwinnett, A. J., Baratieri, L. N., Monteiro, Jr. S. A., Ritter. V., Adesive restorations with amalgam: Guidelines for the clinician. *Quintessence Int* 1994; 25: 687-95.
- 12.9.9 BONA, A.D., SUMMITT, J.B. The effect of amalgam bonding on resistance form of classII amalgam restorations. *Quint. Int.* v.29, n.2, Fev, 1998.

- 12.9.10 BONILLA, E., WHITE, S.N. Fatigue of resin-bonded amalgam restorations. *Oper Dent* 1996; 21: 122-6. *Apud* David B. Mahler, John H. Engle,. Clinical evaluation of amalgam Bonding in Class I and II Restorations. *JADA*, Vol. 131, January 2000, p.43-49.
- 12.9.11 BOSTON, D.W. Adhesive liner incorporation in dental amálgama restorations. *Quintessence Int* 1997; 28: 49-55. *Apud* David B. Mahler, John H. Engle,. Clinical evaluation of amalgam Bonding in Class I and II Restorations. *JADA*, Vol. 131, January 2000, p.43-49.
- 12.9.12 BOTH, J. et al Amálgama adesivo. *Rev. Fac. Odont. UFPel.* v.4, 1994.
- 12.9.13 CAMERON, C.E. Cracked tooth syndrome. *J Am Dent Assoc* 1964; 68: 405-11. *apud* Bearn, D. R., Saunders, E. M., Saunders, W. P. The bonded amalgam restorations- A review of the literature and report of its use in the treatment of four cases of cracked-tooth syndrome. *Quintessence Int* 1994; 25: 321-26.
- 12.9.14 CANTARELLI, M. M .C. et al. Amálgama adesivo. *Rev.Odontol.Univ.São Paulo*, v.10, n.2, p.137-144, abr./jun. 1996.
- 12.9.15 CHARLTON, D.G., MOORE, B.K. In vitro evaluation of two microleakage test. *J Dent* 1992; 20: 55-58. *apud* BEARN, D. R., SAUNDERS, E. M., SAUNDERS, W. P. The bonded amalgam restorations- A review of the literature and report of its use in the treatment of four cases of cracked-tooth syndrome. *Quintessence Int* 1994; 25: 321-26.
- 12.9.16 CHARLTON, D.G., MOORE, B.K., SWARTZ, M.L., In vitro evaluation of the use of resin liners to reduce microleakage and improve retention of amalgam restorations. *Oper Dent* 1992; 17: 112-119. *apud* Gwinnett, A. J., Baratieri, L. N., Monteiro, Jr. S. A., Ritter. V., Adesive restorations with amalgam: Guidelines for the clinician. *Quintessence Int* 1994; 25: 687-95.
- 12.9.17 CHARLTON, D.G., MURCHISON, D.F. MOORE, B.K. Incorporation of adesive liners in amalgam: effect on compressive strength and creep. *Am J Dent* 1991; 4: 184-8. *Apud* David B. Mahler, John H. Engle,. Clinical evaluation of amalgam Bonding in Class I and II Restorations. *JADA*, Vol. 131, January 2000, p.43-49.
- 12.9.18 COOLEY, R. L. Dentinal bond strengths and microleakage of a 4-META adhesive to amalgam and composite resin. *Quint. Int.*,v.22, n.12, p.979-983,1991.
- 12.9.19 DIEFENDERFER, K.E., REINHARDT, J.W. Shear bond strengths of 10 adhesive resin /amalgam combinations. *Oper Dent* 1997; 22:50-6. *Apud* David B. Mahler, John H. Engle,. Clinical evaluation of amalgam Bonding in Class I and II Restorations. *JADA*, Vol. 131, January 2000, p.43-49.
- 12.9.20 EAKLE, W. S, STANINEC, M., LACY, A. M. Effect of bonded amalgam on the fracture resistance of teeth. *J Prosthet Dent* 68: 257-60, 1992.

- 12.9.21 FISCHER, G., STEWART, G. P., PANELLI, J. Amalgam retention using pins, boxes, and amalgambond. *Am J Dent* 6: 173-175, 1993
- 12.9.22 FUSAYAMA, T. Posterior adhesive composite resins: a historic review. *J Prosthet Dent* 1990; 64: 534-38. *apud* Bearn, D. R., Saunders, E. M., Saunders, W. P. The bonded amalgam restorations- A review of the literature and report of its use in the treatment of four cases of cracked-tooth syndrome. *Quintessence Int* 1994; 25: 321-26.
- 12.9.23 GÖRÜCÜ, J. et al Effects of preparation designs and adhesive systems on retention of class II amalgam restorations. *The Journal of Prosthet. Dent.*, v.78,n.3,p.250-254,set.1997.
- 12.9.24 GWINNETT, A. J. et al. Adesive restorations with amalgam: Guidelines for the clinician. *Quintessence Int* 1994; 25: 687-95.
- 12.9.25 HASEGAWA, T. et al. A laboratory study of the amalgambond adhesive system. *Am J Dent* 5: 181-86 1992.
- 12.9.26 HIBLER, J.A., et al. Bond strength comparisons of repaired dental amalgams. *Quint Int* 1988; 19: 411-415. *apud* Hasegawa, T., Retief, D. H., Russell, C. M., Denys, F. R. A laboratory study of the amalgambond adhesive system. *Am J Dent* 5: 181-86 1992.
- 12.9.27 LACY A., et al. Amalgam-amalgam and amalgam-composite resin bond strengths (abstract) *J Dent Res* 1989; 68: 189. *apud*. Eakle, W. S., Staninec, M., Lacy, A. M. Effect of bonded amalgam on the fracture resistance of teeth. *J Prosthet Dent* 68: 257-60, 1992.
- 12.9.28 LACY, A.M., STANINEC, M. The bonded amalgam restoration. *Quintessence Int* 1989; 20: 521-24. *apud* Gwinnett, A. J., Baratieri, L. N., Monteiro, Jr. S. A., Ritter. V., Adesive restorations with amalgam: Guidelines for the clinician. *Quintessence Int* 1994; 25: 687-95.
- 12.9.29 LEELAWAT, C., et al. Addition of fresh amalgam to existing amalgam: Shear and flexural strength (abstract 272). *J Dent Res* 1991; 70: 299. *apud* Gwinnett, A. J., Baratieri, L. N., Monteiro, Jr. S. A., Ritter. V., Adesive restorations with amalgam: Guidelines for the clinician. *Quintessence Int* 1994; 25: 687-95.
- 12.9.30 LEELAWAT, C., et al. Addition of fresh amalgam to existing amalgam: A microleakage study (abstract 273). *J Dent Res* 1991; 70: 300. *apud* Gwinnett, A. J., Baratieri, L. N., Monteiro, Jr. S. A., Ritter. V., Adesive restorations with amalgam: Guidelines for the clinician. *Quintessence Int* 1994; 25: 687-95.
- 12.9.31 LEELAWAT, C., et al. Addition of fresh amalgam to existing amalgam.: SEM study (abstract 274). *J Dent Res* 1991; 299. . *apud* Gwinnett, A. J., Baratieri, L. N., Monteiro, Jr. S. A., Ritter. V., Adesive restorations with amalgam: Guidelines for the clinician. *Quintessence Int* 1994; 25: 687-95.

- 12.9.32 LIBERMAN, R. et al. The effect of a new adhesives on bond strength of repaired amalgam (abstract 40). *J Dent Res* 1990; 69:1035. . *apud* Gwinnett, A. J., Baratieri, L. N., Monteiro, Jr. S. A., Ritter. V., Adesive restorations with amalgam: Guidelines for the clinician. *Quintessence Int* 1994; 25: 687-95.
- 12.9.33 MAHLER, D B. et al. One-year clinical evaluation of bonded amalgam restorations. *JADA*, vol. 127, pag.345-49, March 1996
- 12.9.34 MAHLER, D. B. ENGLE, J H. Clinical evaluation of amalgam Bonding in Class I and II Restorations. *JADA*, Vol. 131, January 2000, p.43-49.
- 12.9.35 MALHER, D.B., BRYANT, R. Amalgam bonding agents tested in tensile-shear mode (abstract 3410). *J Dent Res* 1999; 78: 532. *Apud* David B. Mahler, John H. Engle,. Clinical evaluation of amalgam Bonding in Class I and II Restorations. *JADA*, Vol. 131, January 2000, p.43-49.
- 12.9.36 MALHER, D.B., ENGLE, J.H., ADEY, J.D. Bond strength and microleakage of amalgam adhesives (abstract 42) *J Dent Res* 1992; 71:111. *Apud* David B. Mahler, John H. Engle,. Clinical evaluation of amalgam Bonding in Class I and II Restorations. *JADA*, Vol. 131, January 2000, p.43-49.
- 12.9.37 MARGRAF, T. M.;GOMES, J. C. Restauração de amálgama adesivo. *RGO*, v.43, n.6, p.317-320, nov./dez.,1995.
- 12.9.38 MCCOMB, D., BROWN, J. FORMAN, M. Shear bond strength of resin-mediated amalgam-dentin attachment after cyclic loading. *Oper Dent* 1995; 20: 236-40. *Apud* David B. Mahler, John H. Engle,. Clinical evaluation of amalgam Bonding in Class I and II Restorations. *JADA*, Vol. 131, January 2000, p.43-49.
- 12.9.39 MILLER, B. H., et al. Bond strengths of various materials to dentine using amalgambond. *Am J. Dent* 5: 272-276, 1992
- 12.9.40 MITCHEM, J.C. The use and abuse of aesthetic materials in posterior teeth. *Int Dent J.* 1988; 38: 119-125. *apud* Bearn, D. R., Saunders, E. M., Saunders, W. P. The bonded amalgam restorations- A review of the literature and report of its use in the treatment of four cases of cracked-tooth syndrome. *Quintessence Int* 1994; 25: 321-26.
- 12.9.41 NAKABAYASHI, N., ASHIZAWA, M., NAKAMURA, M. Identification of a resin-dentin hybrid layuer in vital human dentin created in vivo: Durable bonding to vital dentin. *Quint Int* 1992, 23; 135-141. *apud* Hasegawa, T., Retief, D. H., Russell, C. M., Denys, F. R. A laboratory study of the amalgambond adhesive system. *Am J Dent* 5: 181-86 1992.
- 12.9.42 NAKABAYASHI, N., NAKAMURA, M., YASUDA, N. Hybrid layer as a denitn bonding mechanism. *J Esthet Dent* 1991; 3: 133-138.

- 12.9.43 NEWSOME, P.R.H., YOUNGSON, C.C. Complications of pin placement. A survey of 429 cases. *Br Dent J* 1987; 163: 375-78. . *apud* Gwinnett, A. J., Baratieri, L. N., Monteiro, Jr. S. A., Ritter. V., Adesive restorations with amalgam: Guidelines for the clinician. *Quintessence Int* 1994; 25: 687-95.
- 12.9.44 PASHLEY, E.L., et al. Amalgam build-ups shear strength and dentin sealing properties. *Oper Dent* 1991; 16: 82-89. *apud* Gwinnett, A. J., Baratieri, L. N., Monteiro, Jr. S. A., Ritter. V., Adesive restorations with amalgam: Guidelines for the clinician. *Quintessence Int* 1994; 25: 687-95.
- 12.9.45 PINTO, A.C. Restaurações de Amálgama Adesivo: **Controle da Microinfiltração Marginal**. Ponta Grossa :EAP, 1995. 99p.
- 12.9.46 ROULET, J.F., NOACK, M.J., Criteria for substituting amalgam with composite resins. *Int Dent J* 1991; 41: 195-205. *apud* Bearn, D. R., Saunders, E. M., Saunders, W. P. The bonded amalgam restorations- A review of the literature and report of its use in the treatment of four cases of cracked-tooth syndrome. *Quintessence Int* 1994; 25: 321-26.
- 12.9.47 SAKAGUCHI, R.L, DOUGLAS, W.H., PETERS, M.C.R.B. Curing light performance and polymerization of composite restorative materials. *J Dent* 1992; 20: 183-188. *apud* Bearn, D. R., Saunders, E. M., Saunders, W. P. The bonded amalgam restorations- A review of the literature and report of its use in the treatment of four cases of cracked-tooth syndrome. *Quintessence Int* 1994; 25: 321-26.
- 12.9.48 SHIMIZU, A., UI, T., KAWAKAMI, M. Microleakage of amalgam restoration with adhesive resin cement lining, glass ionomer cement base and fluoride treatment. *Dent Mater J* 1987; 14: 142-148. *apud* Gwinnett, A. J., Baratieri, L. N., Monteiro, Jr. S. A., Ritter. V., Adesive restorations with amalgam: Guidelines for the clinician. *Quintessence Int* 1994; 25: 687-95.
- 12.9.49 SOUZA, M. A. G. et al. Técnica Alternativa para Restaurações de Amálgama Adesivo. *RGO*, v.43, n.6, p.347-350, nov./dez. 1995.
- 12.9.50 SOUZA, M.H., RETIEF, D.H., RUSSEL, C.M. Evaluation of the All-Bond adhesive system (abstract 511). *J Dent Res* 1992; 71:169. *apud* Gwinnett, A. J., Baratieri, L. N., Monteiro, Jr. S. A., Ritter. V., Adesive restorations with amalgam: Guidelines for the clinician. *Quintessence Int* 1994; 25: 687-95.
- 12.9.51 STANINEC, M. HOLT, M. Bonding of amalgam to tooth structure: tensile adhesion and microleakage tests. *J Prosthet Dent*, 1988; 59:397-402. *Apud* David B. Mahler, John H. Engle,. Clinical evaluation of amalgam Bonding in Class I and II Restorations. *JADA*, Vol. 131, January 2000, p.43-49.

- 12.9.52 STANINEC, M. Retention of amalgam restorations: undercuts versus bonding. *Quintessence Int* 1989; 20:347-51. *Apud* David B. Mahler, John H. Engle,. Clinical evaluation of amalgam Bonding in Class I and II Restorations. *JADA*, Vol. 131, January 2000, p.43-49.
- 12.9.53 TAGAMI, J., TAO, L., PASHLEY, D. Correlation among dentin depth, permeability and bond strength of adhesive resins. *Dent Mater* 19909; 6: 45-50. *apud* Hasegawa, T., Retief, D. H., Russell, C. M., Denys, F. R. A laboratory study of the amalgambond adhesive system. *Am J Dent* 5: 181-86 1992.
- 12.9.54 TARIM, B. et al. Marginal integrity of bonded amalgam restorations. *Am J Dent* 1996; 9: 72-6. *Apud* David B. Mahler, John H. Engle,. Clinical evaluation of amalgam Bonding in Class I and II Restorations. *JADA*, Vol. 131, January 2000, p.43-49.
- 12.9.55 TERKLA, L.G., MALHER, D.B., MITCHEM, J.C. Bond strength of repaires amalgam. *J Prosthet Dent*, v.11, p.942-47, 1961.
- 12.9.56 TORII, Y. et al. Inibition of caries in vitro around amalgam restorations by amalgam bonding. *Oper Dent* 1989; 14: 142-148. *apud* Gwinnett, A. J., Baratieri, L. N., Monteiro, Jr. S. A., Ritter. V., Adesive restorations with amalgam: Guidelines for the clinician. *Quintessence Int* 1994; 25: 687-95.
- 12.9.57 TRUSHKOWSKY, R. Restoration of cracked tooth with a bonded amalgam. *Quintessence Int* 1991; 22: 397-400. *apud* Gwinnett, A. J., Baratieri, L. N., Monteiro, Jr. S. A., Ritter. V., Adesive restorations with amalgam: Guidelines for the clinician. *Quintessence Int*; v. 25, p. 687-95, 1994
- 12.9.58 VARGA, J. et al. Bonding of amalgam fillings to tooth cavity with adhesive resin. *Dent. Mater. J.*, v.5, p.158-164, 1986.
- 12.9.59 WALKER, A.C., REESE, S.B. Bond strength of amalgam in a high-cooper amalgam. *Oper Dent* 1983; 8: 99-102. *apud* Hasegawa, T., Retief, D. H., Russell, C. M., Denys, F. R. A laboratory study of the amalgambond adhesive system. *Am J Dent* 5: 181-86 1992.

Edição	Atualizado
WebMasters do Laboratório de Pesquisa em Endodontia da FORP-USP Eduardo Luiz Barbin Júlio César Emboava Spanó Jesus Djalma Pécora	19/09/03