

Lêda Maria Amstalden Caniatti

Cirurgiã-Dentista

UTILIZAÇÃO DE PINOS METÁLICOS EM RESTAURAÇÕES
DE ANÁLGAIA DE PRATA

Orientador: Prof. Dr. José do Carmo Battistuzzo

Monografia apresentada à Faculdade
de Odontologia de Piracicaba, da
Universidade de Campinas, para ob-
tenção do título de Especialista
em Dentística.

Piracicaba

Estado de São Paulo - Brasil

Junho de 1986

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
BIBLIOTECA

052



INDICE

página

| | |
|-----------------------------------|--|
| 1. INTRODUÇÃO | |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | |
| 3. DESENVOLVIMENTO | |
| 4. CONCLUSÕES | |
| 5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA | |

1. INTRODUÇÃO

Frequentemente depara-se na destituida restauradora, com elementos dentais com grande destruição cariada, restando pouca estrutura dental remanescente. Desta forma, precisa-se lançar mão de recursos especiais ou adicionais, para se conseguir uma adequada restauração. Em muitos casos, pode-se encontrar soluções através de uma técnica antiga e conservadora. Trata-se da restauração à amálgama utilizando-se de pinos metálicos.

Devido a pouca estrutura dental remanescente, a retenção da restauração fica prejudicada. Assim, utilizando-se de pinos metálicos fixados à dentina esta retenção, pode ser recuperada em grande parte.

Existem três tipos de pinos. O rosqueado, o cimentado e o pino fixo por atrito.

Vários autores estudaram métodos e desenvolveram técnicas para o emprego dos pinos.

O uso de pinos metálicos retendo grande restauração de amálgama, foi popularizada por Markley¹⁷ em 1958. Este autor acreditava que o pino no amálgama "reforçava-a", fazendo comparação com o ferro usado no concreto de construção.

Depois do trabalho de Markley, duas outras

técnicas de pinos foram descritas. Ou seja: a técnica de Going¹⁰ onde o pino era fixado por rosqueamento e a técnica de Goldstein¹³ cujo pino era retido por fricção.

O princípio das técnicas implica em preparar perfurações na dentina em locais pré estabelecidos e fixar os pinos.

Este trabalho tem por finalidade mostrar os três tipos de técnica do uso de pinos metálicos para reter o amálgama. Mostra também, a sua aplicação clínica desde Markley até os dias de hoje.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A técnica de retenção do amálgama mediante pinos, data do início do século XVIII, transcrita por Finley em 1897, seguido de um longo período de inatividade. Pouco sucesso foi conseguido neste início, devido às limitações técnicas, falta de instrumentos e materiais adequados.

Em 1951 Markley¹⁶ publica trabalho onde diz: "nas grandes perdas de estrutura dental, consegue-se excelente retenção suplementar, com a cimentação de pinos em perfuração feitas na dentina".

Em 1958, Markley¹⁷, M.R., afirma: "Dentes com coroas mutiladas mas cujas raízes são sólidas, podem ser preservados por muitos anos, se for usado um método análogo ao concreto armado usado na arquitetura". Em outras palavras, Markley queria dizer que "o pino funciona no material restaurador da mesma forma eficiente, que o ferro no concreto". Markley utilizava em sua técnica, pinos de 0,025 polegadas de diâmetro, fixados por meio de cimento em perfurações ligeiramente maiores que o diâmetro do pino.

No mesmo ano de 1958, Wright²⁵, R.W. publica trabalho sobre o uso de pinos de aço para reforçar restaura-

ções de amálgama, onde o autor aborda o aumento de retenção através do uso de pinos em cavidades de classe II com caixa proximal que apresenta pouca retentividade. Ele indica também esta técnica para as cavidades MOD, além daquelas que envolvem perda de cúspides de molares e pré-molares.

Em 1961 Dietz⁶ desenvolve trabalho, onde usa fio de aço dobrado em "U" fixado por cimentação para aumentar a retenção de restauração de amálgama ou em fundação de amálgama para reter corôa fundida.

Wing²⁴ em 1965 escreve trabalho intitulado - "Pin retention amalgam restorations". Wing descreve que o amálgama reforçado com pino tem merecido posição de destaque nos últimos tempos graças à Markley. O autor indica a técnica para casos onde houve perda de cúspides e acrescenta - "Apesar de ter havido uma tendência de ser usado como restauração temporária para dentes de pacientes jovens, ou em casos onde por razão econômica seria contra-indicado uma restauração de ouro, a técnica apresentou sucesso clínico e foi largamente utilizada". O autor recomenda o uso dos pinos também para aqueles casos onde é necessário construir uma base firme para uma corôa protética, ou mesmo para suporte de ponte fixa. Wing apresenta a mesma técnica preconizada por Makley, porém observa que o fato de Markley usar o termo amálgama reforçado com pino", sem mencionar que este reforço seria em relação ao aumento de retenção, pôde conduzir a um erro de interpretação. Wing abordou em seu trabalho:

a. Descrição da técnica do uso do pino para prover retenção em grandes restaurações de amálgama;

b. As propriedades físicas e a microestrutura do amálgama "reforçado";

c. Concluiu que o uso de pino de aço inoxidável ou pino de prata enfraquecia o amálgama;

d. Adverte que deve-se usar o menor número de pinos possível. Apenas o suficiente para dar forma de retenção. "Usar 1 ou 2 e no máximo 4 pinos, quando na reconstrução de 3 cúspides";

e. O pino deve ser curto e bem espaçado um do outro, para permitir boa condensação;

f. E finaliza afirmando: "A técnica de restaurar dentes destruídos, usando amálgama com pino de aço para retenção é uma excelente técnica.

Going¹⁰ em 1966 em um artigo original avaliando as várias técnicas que empregam pinos, conclui: "Apesar das 3 técnicas terem vantagens e desvantagens, nenhuma pode ser considerada superior em relação à outra técnica". O pino cimentado é retido na perfuração preparada, pelo uso de cimento de fosfato de Zn, enquanto o pino rosqueado e o retido por fricção, não requerem cimento". Estes pinos apresentam diâmetro ligeiramente maior que o diâmetro da perfuração realizada na dentina. Assim, a fixação destes se faz às custas da elasticidade da dentina. Neste seu trabalho ele preconiza:

a. O uso de dique de borracha, e um cuidado especial com os princípios básicos de dentística operatória;

b. O profissional deve dominar a técnica para

conseguir êxito clínico. Going observou em estudos preliminares, que a incorporação do pino metálico na matriz do amálgama reduzia a resistência a compressão. "Nada ainda foi avaliado no que diz respeito à influência do pino de aço no amálgama em relação à força de cisalhamento e tração do mesmo. Outros estudos mostraram que quando o amálgama era submetido à esforço compressivo, ocorria fratura do material nas áreas que continham o pino metálico".

Um novo método de inserir pinos facilmente na dentina, sem usar cimento, conseguindo-se uma retenção máxima, é apresentado por Goldstein¹². O autor apresenta em seu trabalho, uma inovação desenvolvida por Nathan P. Baker. Segundo Goldstein esta técnica melhorada, permite o uso de pino de pequenos diâmetros e elimina a possibilidade do seu deslocamento durante a execução da restauração. São usados pinos de 0,022 pol. de diâmetro, os quais são fixados por fricção na dentina em preparações de 0,021 polegadas de diâmetro. O pino fica retido na dentina devido a propriedade elástica da mesma.

Markley¹⁸ em 1967, apresenta um trabalho onde propõe 3 importantes indicações do uso de pinos:

1. para retenção do material restaurador;
2. para reforçar dentes ou raízes remanescentes enfraquecidas;
3. para reforçar o próprio material.

Como inovação, ele emprega um pino de diâmetro menor que os anteriormente usados. Além do pino tradicional de 0,025, surge o de 0,019 pol. de diâmetro. Usa para o preparo da perfuração uma "spiral-drill", também mais fina, com 0,021 pol.

de diâmetro. Ele indica que este pino menos calibroso para dentes estruturalmente mais finos, principalmente os incisivos, pré-molares, terceiros molares, restaurações classe IV e para o uso de pinos inclinados ou cruzados. Pinos cruzados ou originalmente "cross splinting" são fixados não no assoalho da cavidade, mas na dentina remanescente da parede lingual ou vestibular. "A perfuração pode ser feita com broca esférica nº 1/2 inclinada diagonalmente e com profundidade de 1,5 mm. Markley indica também o "cross splinting" para o dente desvitalizado.

Going¹¹ em 1968 questiona a veracidade da afirmativa advogada por Markley, de que o material restaurador age da mesma forma que o ferro no concreto. Assim fez uma pesquisa considerando 3 variáveis:

- a. número de pinos incorporados na matriz do amálgama;
- b. formato do pino;
- c. direção do pino dentro do amálgama. Usou como controle restaurações de amálgama sem pino. Going chegou a conclusão de que os pinos não aumentaram a resistência à compressão do amálgama, porém eles diminuem a força de tensão na maior parte das condições analisadas neste estudo.

Um estudo sobre a propriedade retentiva dos pinos é realizado em 1969 por Moffa¹⁹ et alii. Através de sua pesquisa, onde usou 900 dentes extraídos, permitiu que o autor chegasse a conclusão de que o pino mais retentivo seria o rosqueado, em segundo lugar o friccionado e finalmente o cimentado apresentando menor retentividade. Moffa verificou também que seria ideal a inclusão de 2 mm do pino no a-

málgama, tanto para os pinos cimentados como para os rosqueados.

No mesmo ano de 1969, Welk²³ e Diltz⁷ comentavam em seu trabalho que a analogia que Markley fazia entre o amálgama com pino e o concreto, a qual por anos foi aceita, tornava-se obsoleta depois que Wing e Going publicavam trabalho constatando que os pinos podem na realidade reduzir a força à compressão do amálgama. Em sua pesquisa Welk e Diltz propõe avaliar as várias marcas e tipos comerciais de pinos e sua influência na resistência à compressão e cisalhamento e também a retenção destes pinos no amálgama dental. Estes autores obtiveram como resultado de pesquisa:

1. experimentalmente, a presença do pino friccionado reduz a resistência do amálgama;

2. a resistência do amálgama ao cisalhamento foi significativamente reduzida pela presença de ambos os pinos: o friccionado e o cimentado.

Dawson⁴, em 1970, lembra que antes do advento do pino de retenção, muitos dentes com grandes perdas coronárias, mas apresentando vitalidade, eram desvitalizados para que através do uso do núcleo obtivesse forma de retenção. Ou ainda, também com intuito de obter retenção aumentava-se a altura da corôa pela remoção cirúrgica de tecido gengival sadio. A melhoria ou aperfeiçoamento que Dawson procurou expor, é em relação ao posicionamento dos pinos entre si.

O autor diz: "Se os pinos forem fixados paralelos entre si, a resistência ao deslocamento dos mesmos será contida apenas às custas do cimento ou da retenção dos pinos em duas respectivas perfurações. Então parece lógico

que todo esforço seja feito para aumentar a retenção do amálgama retido com pino. Para atingir estes objetivos ele propõe:

1. melhorar a retenção do pino na dentina através da inclinação das diversas perfurações;
2. reforçar a combinação amálgama-pino contra fratura;
3. simplificar as medidas clínicas necessárias para se obter o sucesso clínico.

Collard³ et alii, em 1970, também traz contribuição no estudo que fez sobre amálgama com pino. Ele chegou as seguintes conclusões: "O pino não reforça o amálgama. Todo tipo de pino tem a capacidade de reter o amálgama mas se a máxima retenção for necessária, deve-se escolher o pino rosqueável ou o retido por fricção. Já para o "splinting", de dentes muito enfraquecido estruturalmente recomenda-se preferencialmente o pino cimentado, e nestes casos tanto a profundidade das perfurações como o número de pinos deve ser aumentada". Ele salienta que o dentista deve estar atento para a possibilidade de usar diferentes tipos de pinos no mesmo dente, dependendo da resistência do mesmo. O uso do pino rosqueado e o friccionado para proporcionar retenção em área do dente que estão estruturalmente fortes ou resistentes, e o uso do pino cimentado para áreas estruturalmente enfraquecidas. Collard recomenda o uso de radiografia, a palpação do contorno externo da raiz e a observação da inclinação da mesma como forma de orientar ou guiar a direção que deverá ser dada à perfuração que irá receber o pino. A perfuração deve ser preparada a meia distância entre a polpa e a junção dentina-esmalte, e a direção deve ser paralela a su

perfície externa do dente". Collard considera que: "A profundidade do pino e o número deles depende do tipo de pino a ser usado, da condição do dente, e do prognóstico do dente em questão. O autor diz que "o verniz cavitário deve ser usado para prevenir ou minimizar infiltração, mas desde que os vernizes cavitários reduzem o efeito retentivo dos pinos cimentados em 46%, uma outra operação retentiva deve ser feita para compensar esta perda. "A retenção dos dois outros tipos de pinos não é afetada pelo uso do verniz cavitário.

Diltz⁷ et alii em 1970, fizeram um estudo "in vitro" com a finalidade de avaliar as várias técnicas de fixação de pinos, para determinar a extensão da fratura dental quando as perfurações foram feitas em diferentes distâncias da junção dentina-esmalte e quando os pinos rosqueados e os friccionáveis eram inseridos na perfuração. A observação dos resultados permitiu concluir que: Os pinos cimentados não causam linhas de fratura. Por outro lado, o pino rosqueado produziu mais linhas de fratura que os outros grupos. Observou também que poucas linhas de fratura foram vistas quando as perfurações eram feitas à 0,5 mm da junção dentina-esmalte. Diltz afirma que mais estudos precisam ser feitos para estabelecer o significado das linhas de fratura em relação a formação de pressão interna, alterações da matriz histológica e o possível enfraquecimento da estrutura dental, que podem propiciar o fracasso da restauração.

Duperon e Kasloff⁹, em 1971, estudaram a resistência à compressão do amálgama com pino, usando pinos de materiais diferentes: testaram 3 tipos de pino liso de aço inoxidável, o serrilhado também de aço inoxidável e o pino de prata. "O efeito destes 3 tipos de pinos na força com-

pressiva do amálgama, foi determinado por testes mecânicos em 384 experimentos. Estes foram divididos em 6 ou mais grupos, cada um com combinações específicas de tipo e número de pino e tipo de limalha de prata". Com estes testes os autores puderam observar que:

1. com o aumento do número de pinos, independente do material usado na sua confecção, ocorreu diminuição da força compressiva;

2. experimentos com pino de aço serrilhado comportavam-se de forma diferente do que com pino liso;

3. devido a diminuição da resistência nos experimentos contendo pinos, nós recomendamos que seja usado o menor número de pinos possível.

Ceccone e Asgar¹ em 1971, propõem em estudo laboratorial, verificar o efeito do pino de aço na força de tração do amálgama. Para determinar esta força no amálgama com pino, ele fixou-os no amálgama, alterando o número, comprimento, posição, angulação e composição do pino. "Os resultados destes testes mostraram que os pinos enfraquecem o amálgama. "A composição do pino, seja de aço, cobre ou prata, não interfere significativamente na força de tensão do amálgama. "Forças que agem paralelamente à disposição dos pinos, não altera a força de tensão do amálgama. Dos vários métodos estudados em relação ao uso, de pinos para proporcionar retenção, não foi encontrado nenhum mais favorável que o outro". Os autores recomendam que seja usado o menor número de pinos compatível com adequada retenção.

Pameijer²⁰, C.H. estudou em 1972 o efeito do

pino rosqueado na estrutura interna do dente. Neste trabalho ele observou que as linhas de fratura da dentina supostamente provocadas por pinos friccionáveis ou rosqueáveis, poderiam não passar de artefatos de técnica. Assim o autor procurou eliminar este problema, elaborando uma pesquisa onde usa o microscópio eletrônico de varredura. Desta forma o autor pode afirmar que "nenhuma fratura foi encontrada quando esta técnica foi usada para estudar o efeito intracoronário do pino na estrutura dental. Conseqüentemente as fraturas presentes nos primeiros experimentos eram artefatos causados pela preparação do experimento.

Schuchard²¹, A. & Reed, O.M., preocuparam-se com a resposta pulpar a presença de pinos fixos na dentina, principalmente quando ocorria exposição acidental, durante a confecção da perfuração para fixação dos pinos. Deste modo os autores elaboraram um estudo. Usando radiografias, operando sobre isolamento absoluto e com excelente acesso, ocorreram inadvertidamente exposição pulpar em 30% dos dentes. O capeamento pulpar com cimento de Oxido de Zinco ou Hidróxi do de Cálcio foi bem sucedido, pois foi capaz de formar nova dentina. Quando o pino estava bem próximo da polpa, foi possível observar uma reação pulpar incipientes. O cimento de fosfato de zinco parece produzir uma grande resposta inflamatória inicial, porém, a recuperação é comparada aos experimentos onde o cimento de óxido de zinco e eugenol foram usados. A proteção da perfuração com um verniz cavitário, parece não reduzir a reação pulpar, quando se trata do seu uso em relação ao pino friccionado.

Steagall²², L. et alii, em 1975, efetuaram pesquisa e trabalho sobre a retenção de pinos de aço inoxidá

vel rosqueados em dentina humana. Eles procuraram investigar a retenção máxima à dentina, apresentada pelos pinos "Manipino" fabricados no Brasil e o efeito que a variação do diâmetro da perfuração única ou dupla teria nesta retentividade, quando colocados numa profundidade de 2 mm. Pelos trabalhos, ou autores concluíram:

1. a retenção aos pinos na dentina humana está diretamente relacionada com o diâmetro destes, pois observamos um aumento na retenção, conseqüente do acréscimo do diâmetro dos pinos;

2. a retenção dos pinos na dentina humana não foi influenciada pelas variáveis técnicas (rosqueamento manual ou mecânico), nem perfurações (unitária ou dupla);

2.1. Todavia, foi possível demonstrar que a perfuração manual unitária ofereceu valores mais altos de retenção do que a perfuração mecânica correspondente.

Diltz⁷ & Coury, em 1976, também analisaram o uso dos pinos de aço para proporcionar retenção ao amálgama e classificaram os pinos metálicos em dois grupos: aqueles retidos por cimentação na dentina e aqueles retidos pela elasticidade da dentina. Neste último grupo estavam enquadrados os pinos rosqueados e os retidos por fricção. Os autores compararam estes pinos em relação a capacidade de proporcionar stress ou tensão na dentina e também concordaram com a conclusão de outros autores, quando afirmaram que: "os pinos cimentados não produzem stress ou trinca na dentina, mas tem menor propriedade retentiva que os rosquáveis e friccioneáveis". Eles advertem: "A capacidade de proporcionar stress na dentina deve ser levada em consideração quando na confec-

ção das perfurações para pino, em dentes desvitalizados ou em dentes que tem relativamente pouca espessura de dentina para colocação do mesmo". Eles continuam: "O grupo dos pinos retidos pela elasticidade da dentina produzem compressão interna, transmitindo-a lateralmente e apicalmente em relação a perfuração e produzem também linhas de fratura na dentina. O significado clínico das linhas de fratura (observadas por Diltz, 1970; Standlee, 1970 e Trabert, 1973) e stress não estão completamente documentados. Mas, isto é digno de consideração quando apenas uma limitada quantia de dentina estiver disponível para fixação do pino. Diltz e Coury trouxeram neste trabalho considerações gerais sobre o uso de pinos desde o preparo cavitário até a técnica propriamente dita. Em resumo Diltz e Coury dizem:

1. Conhecimento sobre princípios do preparo cavitário e morfologia dental são necessários para o sucesso do posicionamento da perfuração dos pinos;

2. é necessário se conseguir resistência e evitar fratura da estrutura dental e proteção da polpa, para que haja dentina hígida o suficiente na área de preparação;

3. após adequada escolha da localização para a perfuração direcioná-la paralelamente à superfície do dente e não ao seu longo eixo;

4. Recomenda-se o uso de um pino para cada cuspide perdida;

5. o comprimento ideal do pino no material restaurador é de 2 mm e a profundidade na dentina de 2 a 3 mm para os pinos retidos pela elasticidade da dentina, e de 3 a

4 mm para aqueles retidos por cimento;

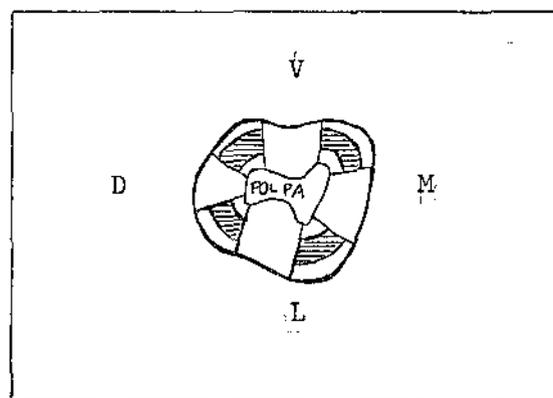
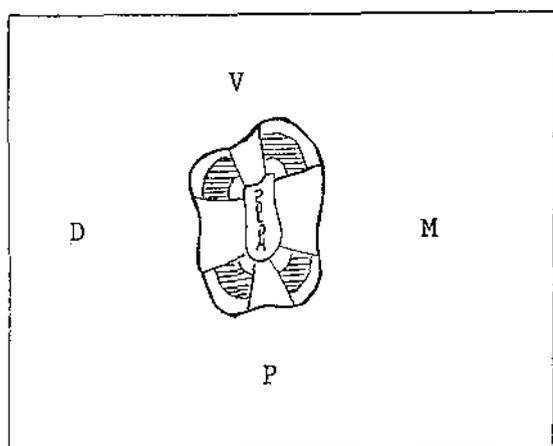
6. o autor finaliza recomendando: "Isolamento absoluto pelo uso de dique de borracha, assim como radiografias como forma de somar meios para garantir o sucesso da fixação de pinos retentivos.

Dhuru, V.B.⁵ et alii, em 1979, elaboraram estudo para observar a concentração de força produzida por pinos retentivos em restauração de amálgama. Os autores apresentaram também outras opiniões, o que poderá ser visto no transcorrer do trabalho. "O efeito do pino de retenção na força do amálgama foi um tópico muito estudado no passado. Grande parte dos primeiros trabalhos eram baseados na determinação da força da compressão e tensão do amálgama experimental, que continha vários tipos de pinos retentivos". (Going, R.E.¹¹ et alii, 1968; Going, 1969; Welk, 1969²³). "Os resultados destes experimentos indicaram que os pinos retentivos agiam como produtores de stress, deste modo reduzindo a força do amálgama experimental quando comparado com experimento sem pinos. Foi também demonstrado que o amálgama contendo pino de aço, exibia menor resistência que aqueles contendo pino prateado". (Duperon & Kasloff⁹, 1971). "Estas descobertas tem levado à hipótese de que existe espaço entre o pino de aço e a matriz do amálgama agindo com produtor adicional de stress". (Duperon⁹, 1970). Por outro lado, a união química entre o pino prateado com o amálgama é dito capaz de incorporar o pino na estrutura do amálgama; diz o autor (Dhuru⁵). Durante um estudo fotoelástico piloto de pino retendo amálgama, foi observado que a maneira pela qual o pino era ancorado na dentina, influenciava a quantidade de concentração de stress produzido na restauração. O pino que

era friccionado na dentina, produzia maior concentração de stress do que o pino que era fixado sem pressão. Este fenômeno foi atribuído à dureza axial dos pinos. Na prática clínica, o pino de retenção foi ancorado na estrutura dental também por cimentação ou por rosqueamento dentro da perfuração preparada na dentina. Tem sido demonstrado que variando-se o modo de ancoragem, resulta-se em diferentes valores de rigidez para os respectivos pinos (Dhuru⁵, 1972). Como resultado de pesquisa os autores chegaram as seguintes conclusões: "Os resultados indicaram que a concentração de stress produzido pelo pino foi influenciado pela dureza axial do pino e pela presença ou ausência da união entre o pino e o amálgama. Maior concentração de stress foi produzido por pino que não se "incorporou" ao amálgama e que possuía alta dureza axial. Tal concentração de stress, somada com outras variáveis clínicas, podem reduzir drasticamente a margem de segurança; e o fracasso da restauração pode ocorrer. Seria portanto aconselhável utilizar pinos que possuem baixa dureza e fosse capaz de unir-se ou seja "incorporar-se" à matriz do amálgama.

A localização favorável da fixação dos pinos nos molares, foi preocupação de Gourley¹³, J.V.. Desta forma o autor publicou um trabalho em 1980 abordando este assunto. No início de seu trabalho ele diz: "A eficácia do uso de pinos exige conhecimento da anatomia do terço cervical da raiz e também conhecimento da espessura da dentina nos vários níveis do dente". O autor selecionou 100 dentes, sendo eles primeiros ou segundos molares superiores ou inferiores. Todos eles estavam livres de cáries e restaurações, exceto pequenas restaurações na face oclusal. Nestes dentes foram

feitos cortes em vários níveis, o que permitiu avaliar a espessura da dentina. Dentina esta que seria disponível para a fixação dos pinos. O autor observou que: "Uma rápida diminuição da espessura da dentina no sentido ocluso-cervical indica áreas desfavoráveis para fixação dos pinos. Porém quando este decréscimo é mínimo, indica que a região é adequada à fixação. Foi então possível estabelecer os locais mais apropriados para a confecção das perfurações destinadas a receber os pinos retentivos". Áreas onde a espessura da dentina é fina, deve ser evitada, devido à possibilidade de atingir a pólpa ou o ligamento periodontal". O autor continua: "A espessura mínima da dentina para receber o pino deve ser três vezes maior que o diâmetro da perfuração. Ou seja, um pino de 0,5 mm de diâmetro requer uma espessura de dentina de 1,5 mm, e mais os 0,5 mm de diâmetro da junção amelodentinários que sempre deve ser respeitada. Gourley finaliza afirmando: "A localização favorável para a confecção das perfurações nos molares é na região dos cornos pulpares ou seja em áreas da dentina que correspondam às pontas de cúrpide". Recomenda que se use um pequeno instrumento dentro do sulco gengival para servir como guia do direcionamento da perfuração; já que esta deve ser paralela à superfície externa do dente.



- Área em negrito corresponde a região apropriada para a confecção das perfurações, em molares superiores e inferiores, respectivamente.

Em 1981, Jacobsen¹⁵, P.H. et alii descrevem uma técnica onde usa o pino retentivo na confecção de base de amálgama para suporte de corôa. Ele advoga: "A retenção de escolha para um dente posterior muito danificado é a corôa protética apoiada em base de amálgama com pino". O autor aponta o conjunto fundação de amálgama-corôa, como uma restauração de fácil execução e que apresenta muitas vantagens. Ele destaca dentre outras, a possibilidade da reconstrução exata do contorno do dente e a capacidade da restauração mostrar-se sem deformação na face oclusal. Jacobsen afirma que o Sistema amálgama-pino é apropriado para restaurações provisórias, e não para restaurações de longa permanência, devido a algumas desvantagens que este tipo de restaurações apresenta, ou seja:

1. dificuldade de reconstrução da anatomia do dente;

2. o amálgama não é ideal para restauração de cúspides, pois lentamente ocorre deformação na face oclusal pelas forças oclusais que sobre ele são aplicadas.

O autor pondera as várias técnicas para o uso de pinos e escolhe o rosqueado para ser usado nas fundações de amálgama, principalmente por ser seguro e rápido na execução da técnica, o autor segue a seguinte sequência:

1. o preparo da perfuração a 1 mm da junção amelo-dentinária, dirigida paralelamente à superfície do dente, e a uma profundidade de 2 a 3 mm;

2. Usar de 2 a 5 pinos os quais devem ser fixados nas perfurações feitas nas áreas correspondentes às

cúspides perdidas;

3. curvar os pinos para permitir adequada espessura de amálgama tanto no sentido oclusal como periféricamente;

4. como material de preenchimento alternativo ao amálgama, pode ser usado a resina composta, a qual apresenta a vantagem de permitir o preparo do dente, para a futura peça protética, na mesma sessão de atendimento.

Harvey¹⁴ et alii, em seu trabalho intitulado - Restauração de dentes posteriores com restauração metálica retida com pino, mostra uma nova forma do uso do pino. Este que foi largamente utilizado com o amálgama de prata vem a ser empregado para fixar restaurações metálicas fundidas MOD. O autor aconselha este recurso para dentes posteriores que receberam tratamento endodôntico. Acredita ele, que estes dentes correm o risco de fratura de raiz quando submetido à preparos para receber um núcleo metálico. Desta forma, Harvey preconiza esta nova maneira de restaurar, para resolver este tipo de caso clínico. O autor cita várias vantagens desta técnica:

1. eliminar o uso de núcleo metálico;
2. conservação das paredes lingual e vestibular;
3. a restauração metálica MOD resiste aos esforços laterais e verticais, devido ao emprego do pino na parede lingual e ou vestibular;
4. O contato marginal da restauração com a

gengiva, se restringe apenas a região correspondente as caixas proximais.

As únicas desvantagens apontadas pelo autor seriam:

1. o alto custo do ouro;
2. o fato desta técnica não poder ser executada em dentes com grande perda de dentina.

Em 1984, Chan, K.C.² et alii usam o pino metálico como auxiliar de retenção para restauração metálica fundida naqueles dentes com pouca altura cérvico-oclusal, mal posicionados e mal formados.

Percebe-se a partir do final da década de setenta uma diminuição do número de trabalhos e pesquisas publicadas que relatam o emprego do pino metálico em restaurações de amálgama. Este conjunto amálgama-pino, passa a ser indicado para as bases de amálgama, o que seria uma maneira de substituir o núcleo metálico. Já no início da década de oitenta, observa-se o interesse de empregar pinos para aumentar a retenção das peças metálicas fundidas.

3. DESENVOLVIMENTO

Técnica preconizada por Makley¹⁷ em 1958: "Com radiografia e conhecimento de anatomia dental é possível evitar a polpa e a bifurcação, quando no preparo das perfurações para receber de 1 a 8 pinos cada dente. Estas perfurações devem se estender de 2 a 5 mm em dentina hígida. Os pinos não precisam ser paralelos entre si para suportar o amálgama, e serão até mais retentivos se não o forem". Para preparar as perfurações na dentina Markley usava uma broca "twist-drills" de 0,027 pol de diâmetro e lentulo espiral para levar o cimento de fosfato de zinco na perfuração. A extremidade do pino é arredondada com disco abrasivo para facilitar a entrada até o final da perfuração. O pino com comprimento correto é testado dentro de cada perfuração. A seguir é feito uma dobra na sua outra extremidade, para evitar que o pino interfira no contorno da restauração. O cimento é preparado em placa resfriada. Logo a seguir o cimento é levado à perfuração pelo lentulo e os pinos também recebem cimento, e assim são fixados nas perfurações. O excesso de cimento é removido com a ponta da sonda exploradora. A técnica apresentada por Makley não foi baseada em estudos científicos, mas apenas prático clínico.

Goldstein¹² em 1966 apresenta uma técnica melhorada. Diz o autor: "Uma técnica aperfeiçoada permite o

uso de pino de menor diâmetro e elimina a possibilidade de deslocamento do mesmo, enquanto a restauração está sendo executada. Estes pinos são aconselháveis quando se trabalha em dentes anteriores e posteriores que necessitam de vários pinos. A simples inovação desenvolvida por Natham P. Baker of Charleston, W.Va. usa um pino de 0,022 pol de diâmetro, que é levado dentro de uma perfuração feita na dentina com 0,021 pol de diâmetro.

É a elasticidade da dentina que permite a fixação do pino na perfuração. Descrição da técnica do pino friccionável, apresentada pelo autor: Uma spiral-drill de 0,021 pol de diâmetro, girando em baixa velocidade é usada para preparar a perfuração com 2 a 3 mm de profundidade. Todo cuidado deve ser tomado para evitar que a broca cause dano à polpa e esmalte. O pino retentivo tem 0,022 pol de diâmetro e 3/8 de polegada de comprimento. A extremidade que será enserida na perfuração pode ser arredondada por meio de uma borracha abrasiva ou disco de carborundum para facilitar a sua entrada na perfuração. Um instrumento adequado é empregado para colocar o pino na perfuração. O pino será então pressionado contra a mesma. Como o pino é 0,001 pol de diâmetro mais calibroso que a perfuração, ele é retido pela resistência da dentina. O pino já fixado, poderá ter acertado o seu comprimento com uma broca em alta rotação. Pode ser feita também a curvatura de sua extremidade, dando-se a inclinação que for necessária. O uso do dique de borracha é indicado. Há um pequeno risco de trincar ou fraturar o dente, na execução desta técnica, devido ao esforço elástico que é solicitado da dentina. Os dentes que já se submeteram a tratamento endodôntico exigem ainda mais cautela quando na

execução desta técnica". O autor elaborou um estudo para encontrar resposta para as seguintes questões:

1. Qual é a força de retenção de um pino friccionado de 0,022 pol de diâmetro?
2. O pino friccionado na dentina excede o limite de elasticidade da dentina?
3. Qual é a força retentiva do pino cimentado de 0,024 de diâmetro?

Para o teste, foram usados molares recém extraídos. As raízes foram incluídas em gesso, e as corôas eliminadas. Duas perfurações com spiral-drill de 0,021 pol à uma profundidade de 1/8 de pol e os pinos com 0,022 pol de diâmetro foram pressionados contra as perfurações. Os dentes foram fixados a um suporte, de maneira que os pinos ficassem dirigidos para o solo. No pino foi fixado um gancho, o qual trazia em sua outra extremidade um balde. Neste balde ia-se adicionando mais e mais peso, até a o suficiente para remover o pino. A elasticidade da dentina foi testada por fixar novos pinos nas mesmas perfurações de onde os pinos tinham sido removidos anteriormente. A força necessária para a remoção do pino foi de 35,55 libras na primeira fixação, e de 35,40 libras de força para se conseguir remover um outro pino também de 0,022 pol fixado na mesma perfuração pela segunda vez. A diferença de 0,15 libras não é suficiente para afirmar que o limite de elasticidade da dentina tinha sido de algum modo ultrapassado. O mesmo sistema usado para o teste anterior foi também empregado para testar a força retentiva do pino cimentado. Foi observado que os pinos cimentados se desprenderam quando a eles foi aplicada uma força

de 15 libras.

O artigo original publicado por Going¹¹ visa comparar e avaliar as várias técnicas disponíveis do emprego de pino para reter restaurações de amálgama. Diz o autor: "A técnica para reter grandes restaurações de amálgama com pino cimentado foi primeiro descrita por Markley¹⁷ em 1958 e tem sido melhorada e divulgada até hoje. Mais recentemente, dois outros métodos de colocação de pinos têm ganho popularidade clínica. Uma técnica usa o pino friccionado e a outra o pino rosqueável". Going¹¹ procurou estabelecer um paralelo entre os 3 tipos, o que facilitou ao profissional a reconstrução de estruturas dentais. Going afirma: "Cada método tem certamente vantagens e desvantagens, dependendo da vitalidade e quantidade de estrutura dental remanescente, assim como da posição do dente no arco, e a necessidade própria para a instrumentação".

As diferenças clínicas das 3 técnicas são detalhadamente discutidas pelo autor: "O pino cimentado é fixado na perfuração feita na dentina através do cimento de fosfato de zinco. O rosqueado e o friccionado não precisam de cimento, pois se fixam na dentina pela resistência da mesma. O fio de aço inoxidável usado para o pino cimentado é comercializado em 2 diâmetro e 2 tipos de fios e é 0,002 pol menor que o tamanho da broca usada para a perfuração. A ponta ativa da spiral-drill usada para a técnica do pino friccionado é de 0,021 pol de diâmetro e 3,5 mm comprimento. A broca usada para a técnica do pino cimentado pode ser de 0,024 pol de diâmetro, e 6 mm de comprimento, já a broca usada para o pino rosqueável é de 0,028 pol de diâmetro e 5,5 mm de comprimento. A segunda grande diferença entre as 3 técnicas es

tã no contôrno, comprimento e ajuste do pino no dente. O pino é dobrado e ajustado antes da cimentação, para evitar fratura do cimento e possível deslocamento do mesmo. Os ajustes necessários tanto para o pino friccionável, como para o rosqueável, podem ser feitos após sua fixação na dentina. Os 3 diferentes pinos podem ser colocados verticalmente ou horizontalmente em relação ao dente, desde que a spiral-drill tenha acesso. O uso do pino friccionável tem porém restrição devido a altura do instrumento usado para forçar o pino na perfuração. Um fator a considerar na escolha do pino é a quantidade e condição da estrutura remanescente. Nas 3 técnicas a espessura da dentina e a direção dada à broca é de fundamental importância para que se possa evitar trepanação tanto da polpa, como da membrana periodontal. O pequeno diâmetro da broca usada para o pino friccionável, permite que seja usado em estrutura com pouca espessura de dentina. Já o pino rosqueável, requer maior espessura devido ao grande diâmetro da broca. O pino cimentado é mais indicado para dentes desvitalizados e ou muito destruídos, pelo fato de não induzir stress no momento da cimentação.

Apesar das diferenças existentes nas 3 técnicas, certos princípios são básicos e comuns:

1. Uso do dique de borracha, desde o preparo cavitário até o término da restauração.
2. Conservar o máximo a estrutura dental remanescente, colocação do pino preocupando-se em minimizar o trauma pulpar;
3. Usar verniz cavitário;

4. Executar uma boa restauração amálgama e dar atenção especial à condensação;
5. Devolver ao dente seu contôrno e anatomia para adequada função.

O autor também salienta a importância de uma seleção consciente dos instrumentos a serem usados para a eficácia da técnica a ser aplicada. Going diz que: "Apesar da literatura conter descrição de muitos casos clínicos do uso de pinos com amálgama, poucos estudos científicos tem sido apresentados. O emprego dos 3 métodos de pinos para grandes restaurações de amálgama, continua se expandindo apesar de estarem baseados em puro empirismo". Porém Going destaca que duas recentes publicações marcam o início de um grande campo de pesquisa para o futuro. Estes trabalhos publicados são os de Enoch, sua tese de mestrado em 1963, e o estudo de Wing em 1965. Na tese de Enoch, foi estudado qual o número de pinos deveriam ser usados, e qual a altura que deveriam ter para proporcionar maior retenção à restauração de amálgama. O autor concluiu que, usando-se de 4 a 8 pinos em dentes que não apresentavam as paredes laterais, conseguia-se um aumento da resistência ao deslocamento do amálgama. Este fato ele atribuía mais à profundidade do pino no dente, do que da altura do pino no amálgama. No trabalho de Wing foi verificado que o uso do pino no amálgama não o reforçava, muito pelo contrário, enfraquecia-o. O autor afirma que a redução da resistência do amálgama é ainda mais sentida nas primeiras horas após sua confecção. Um estudo introdutório feito por Going e Greener corroborou com os achados de Wing²⁴ em relação à resistência de compressão do amálgama. Estes autores prepararam corpos de prova cilíndrico de amálgama de

10 mm². Estas matrizes continham pinos de aço dispostos verticalmente e horizontalmente. Outros corpos de prova foram preparados contendo 1, 3, 5 e 7 pinos com 5 mm ou 10 mm de comprimento. Sobre estes foram aplicados forças de compressão. Observou-se que a resistência à compressão do amálgama diminuía quando era aumentado o número de pinos usados. Os autores disseram: "Quando apenas 1 pino foi incorporado na matriz do amálgama, ocorreu um pequeno decréscimo na resistência à compressão. Porém uma redução de mais de 10% nesta resistência foi observada, quando a matriz do amálgama continha 7 pinos. Este estudo mostrou também que os experimentos que continham pinos dispostos verticalmente ou horizontalmente na matriz do amálgama, fraturam-se nas áreas ou planos onde continham os pinos, quando sobre estes eram aplicados forças de compressão. Going finaliza seu trabalho fazendo um apanhado geral do uso de pinos:

"A restauração de dentes destruídos, utilizando-se de pinos cimentados, friccionados ou rosqueáveis, está se tornando cada vez mais divulgado como procedimento restaurador";

"O conhecimento das 3 técnicas de pinos ajuda o profissional a reconstruir dentes";

"Cada método tem certamente vantagens e desvantagens um em relação ao outro dependendo da vitalidade, da quantidade de estrutura dental remanescente e da posição do dente no arco".

"Deve ser dada atenção especial aos princípios de preparos cavitários. É recomendado o uso do dique de borracha".

"É fundamental ter conhecimento técnico e saber selecionar os instrumentos para melhor executar a técnica".

4. CONCLUSÕES

Baseado no levantamento bibliográfico realizado, onde foram colhidos dados de estudos de vários autores, pôde-se chegar a conclusões, em relação ao uso de pinos metálicos com amálgama de prata:

1. Trata-se de uma técnica considerada conservadora dentro da dentística. Ganhou grande aceitação clínica e vem sendo utilizada até os dias de hoje.
2. Os pinos de aço utilizados nas grandes reconstruções de amálgama tem a função de proporcionar retenção à restauração.
3. Baseado em pesquisas, os autores chegaram a conclusão que o pino que oferece maior retenção à restauração é o rosqueável. Logo após este, estava o pino friccionável, e por fim, o pino cimentado, apresentando menor retenção.

5. REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

1. Ceccone, B.T. & Asgar, K. Pins in amalgam - A study of reinforcement. *J. Prosth. Dent.*, 26: 1959-69, 1971.
2. Chan, K.C. et alii. The effectiveness of pins with complete cast metal crowns. *J. Prosthet Dent.*, 51(6): 765-7, jun., 1984.
3. Collard, E.W.; Caputo, A.A.; Standlee, J.P. Rationale pin retained amalgam restorations. *Dent.Clin. Nort Amer.*, 14: 43-51, 1970.
4. Dawson, P.E. Pin retained amalgam. *Dent. Clin. Nort Amer.*, 14(1): 63-71, jan., 1970.
5. Dhuru, V.B. et alii. A photoelastic study of stress concentration produced by retention pins in amalgam restoration. *J. Dent. Res.*, 58(3): 1060-1064, March, 1979.
6. Dietz, W.H. Means of saving mutilated teeth. *J. Prosth. Dent.*, 11: 967-72, 1961.
7. Diltz, W.E. et alii. Crazing of tooth struture associated with placement of pin for amalgam restoration. *JADA*, 81: 387-91, Aug., 1970.

8. Dilts, W.E. & Coury, T.L. A conservative approach to the placement of retentive pins. **Dent. Clin. N. Amer.**, 20(2): 397-402, Apr., 1976.
9. Duperon, D.F. & Kastoff, Z. Effects of three types of pins on compressive strength of dental amalgam. **The Canad. Dent**, 11: 422-28, 1971.
10. Going, R.E. Pin retained amalgam. **JADA**, 73: 619-24 sept, 1966.
11. _____ **et alii**. The strength of dental amalgam as retained by pins. **JADA**, 77: 1331-4, dec, 1968.
12. Goldstein, P.M. Friction locked retention pins without use of cement. **JADA**, 73: 1103-6, Nov., 1966.
13. Gourley, J.U. Favorable location for pins in molar. **Op. Dent**, 5: 2-6, 1980.
14. Harvey Loeb, D.D.S. **et alii**. Restoration of devitalized posterior tooth with a pin retained on lay. **Journal of Prosthetic Dentistry**, 46(4): 408-10, oct. 1981.
15. Jacobsen, P.H. **et alii**. Basic techniques and materials for conservative dentistry. 3. Restoration of broken down posterior tooth. **J. Dent.** 9(2): 101-8, Jun, 1981.
16. Markelu, M.R. Restorations of silver amalgam. **JADA**, 43: 133, Aug, 1951.
17. _____. Pin reinforcement and retention of amalgam foundations and restaration. **JADA**, 56: 676, May, 1958.
18. _____. Pin retained and reinforced restorations and foundations **Dent. Clin. Nort. Amer.**, March, 1967.

19. Moffa, J.P. *et alii*. Pins A comparison of their retentive properties. **JADA**, 78(3): 529-35, March, 1969.
20. Pameijer, C.H. Effect of self-threading pins. **JADA**, 85: 895-900, oct., 1972.
21. Schuchard, A. & Reed, O.M. Pulpar response to pin placement. **J. Prosthet. Dent.**, 29(3): 292-9, March, 1973.
22. Steagall, L. *et alii*. Retenção de pinos rosqueados de aço inoxidável na dentina humana. **Rev. Fac. Odonto - SP**, 13(2): 215-22, Jul/Dez, 1975.
23. Welk, D.A. & Diltz, W.E. Influence of pins on the compressive strength of dental amalgam of retention of pins in amalgam. **JADA**, 78: 101-4, 1969.
24. Wing, G. Pin retention amalgam restoration. **Aust. dent. J.**, 10: 6-10, 1965.
25. Wright, R.W. Use of strinless steel pins of strengthen amalgam restoration. **Aust. Dent. J.**, 3: 369, 1958.