

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

AVALIAÇÃO DAS DIFERENÇAS DE RESISTÊNCIA À REMOÇÃO DE
COROAS FUNDIDAS EM LIGAS DE COBRE-ALUMÍNIO, CIMENTA
DAS A FUNDAÇÕES DE AMÁLGAMA RETIDAS COM "AMALGAPIN"

CD.CEZAR ALVES DE ANDRADE

FLORIANÓPOLIS

1987

**AVALIAÇÃO DAS DIFERENÇAS DE RESISTÊNCIA À REMOÇÃO DE COROAS
FUNDIDAS EM LIGAS DE COBRE-ALUMÍNIO, CIMENTADAS A FUNDAÇÕES
DE AMÁLGAMA RETIDAS COM "AMALGAPIN"**

**DISSERTAÇÃO APRESENTADA PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM
ODONTOPEDIATRIA.**

CD.CEZAR ALVES DE ANDRADE

Esta dissertação foi julgada e aprovada em sua forma final pelo Orientador e Membros da Banca Examinadora, com post dos Professores:

PROFESSOR ORIENTADOR

PROFESSOR CO-ORIENTADOR

COORDENADOR

MEMBRO DA BANCA

MEMBRO DA BANCA

MEMBRO DA BANCA

"Agradeço imensamente a DEUS
Todo Poderoso, pela saúde
e paz, as quais foram fun
damentais para que eu che
gasse aqui".

"Se não houver frutos valeu
a beleza das flores
Se não houver flores valeu
a sombra das folhas
Se não houver folhas valeu
a intenção da semente".

Anônimo

DEDICATÓRIA

À minha esposa DJANIRA, meus filhos
CEZAR, CHRISTIANY , DJANIRINHA e
à minha mãe IZAURA.

Com eles foi muito mais fácil vencer
esta etapa decisiva e importante na
carreira que abraço com carinho e
dedicação.

" IN MEMORIAN "

Ao meu pai ALCIDES ALVES DE ANDRADE ,
do qual sinto falta neste momento.

AGRADECIMENTO

Ao Professor Doutor JORGE SEARA POLIDORO, mui digno Diretor do Centro de Ciências da Saúde, pela valiosa colaboração, profunda amizade e incentivo, com os quais sempre me distinguiu, a minha retribuição com este trabalho e a minha imutável lealdade.

AGRADECIMENTO

Ao Professor Doutor SYLVIO MONTEIRO JÚNIOR, meu agradecimento pela orientação a qual foi decisiva para a realização deste trabalho.

Ao Professor Doutor LUIZ NARCISO BARATIERI, pelo apoio criterioso que prestou durante a realização deste trabalho e pelas fotografias que ilustram esta dissertação.

AGRADECIMENTO

Aos Professores CARLOS ALBERTO PINTO DA LUZ, ex-Chefe do Departamento de Estomatologia; LAURO CALDEIRA DE AN DRADA, Chefe do Departamento de Estomatologia; TELMO TAVARES, ex- Coorde nador do Curso de Pós-Graduação e ROGÉRIO HENRIQUE HILDEBRAND DA SILVA, Coordenador do Curso de Pós-Gradua - ção, pela valiosa ajuda que prestaram para a concretização deste trabalho.

AGRADECIMENTO

Aos Professores das Disciplinas de Dentística I, Dentística e Endodontia II e III, nas pessoas de ROMUALDO CALDEIRA DE ANDRADA, CLEO NUNES DE SOUSA, MAURO AMARAL CALDEIRA DE ANDRADA, JOÃO ROBERTO SANFORD LINS, MARIA HELENA SANTANGELO DE SOUZA , PAULO DE CASTRO BRANDEBURGO, FREDERICO FABIANO CLAUSEN, LUIZ NARCISO BARRATIÉRI e SYLVIO MONTEIRO JÚNIOR , que contribuíram com este trabalho para que pudesse dedicar-me integralmente ao Curso de Pós-Graduação em Odontopediatria.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

À Professora DENISE MENDES DE FIGUEIREDO, pela amizade e ajuda constante com que sempre fui distinguido, as quais foram de grande valia para a realização deste trabalho.

Ao Professor LUIZ CLÓVIS CARDOSO VIEIRA, pela amizade a qual muito me honra e pelo incentivo e ajuda quando da minha estada em Bauru.

Ao Professor ROMUALDO CALDEIRA DE ANDRADA, responsável pelas Disciplinas de Dentística I , Dentística e Endodontia I e III do Departamento de Estomatologia, pelo prazer de poder contar com sua amizade.

AGRADECIMENTOS

AGRADEÇO TAMBÉM

Ao Professor ALOÍSIO NELMO KLEIN, do Departamento de Engenharia Mecânica e aos técnicos VALDIR RISTOW JÚNIOR, JAIME MEDEIROS DE OLIVEIRA e ANTÔNIO PEDRO NOVAES DE OLIVEIRA, pela ajuda prestada quando por ocasião do desenvolvimento da parte prática desta pesquisa;

Ao Professor ADALBERTO LUIZ VERANI DE PIZZOLATTI, do Departamento de Ciências Estatísticas e da Computação, pela elaboração da análise estatística;

Ao Doutor DAVI L. DUARTE, pela ajuda prestada durante o início do trabalho;

Ao Doutor EUDES MONTEIRO, pelo incentivo e amizade que foram valiosos para a concretização do trabalho;

Aos Professores e Alunos do Curso de Pós-Graduação em Odontopediatria do ano 1986/1987, pelo convívio e ensinamentos que muito contribuíram para minha formação;

À Senhora MAGDA CAMARGO LANGE RAMOS, Bibliotecária do Departamento de Estomatologia, pela orientação na parte bibliográfica deste trabalho;

Aos funcionários do Departamento de Estomatologia, EUGÊNIO MARQUES NETO, ANA GESSI PENEDO, VILMA TOMÁZIA VIEIRA e INÊS LEIRIA, pela amizade e atenção com que sempre me trataram;

À ELISABETE LUZ CALDEIRA DE ANDRADA, pelo apoio , amizade e carinho que sempre me dispensou e que foram fundamentais no desenvolvimento do trabalho;

À Senhora EDÉSIA K.TANCREDO, pela correção do português;

À ELISETE LUZ CALDEIRA DE ANDRADA, pela gentileza de ter tão bem realizado os serviços de datilografia, da do inúmeras sugestões na ordenação deste estudo e, principalmente, pela satisfação de poder contar com sua amizade.

RESUMO

Este estudo avalia as diferenças de resistência à remoção de coroas de liga de cobre/alumínio cimentadas a fundações de amálgama, retidas com "amalgapin". Foram formados quatro grupos (A,B,C e D), com dez corpos de prova para cada grupo. Os corpos de prova utilizados foram molares de tamanhos parecidos. Os grupos A e B sofreram desgastes parciais em todas as cúspides; no grupo C foram mantidas duas cúspides sem nenhum desgaste, e no grupo D deixou-se, somente, uma cúspide intacta. Os dentes foram preparados para receberem restaurações de amálgama, retidas com dois, três, quatro e seis pinos de amálgama, "amalgapin". Após isto, submeteu-se todos os corpos de prova a preparo para receberem coroas metálicas totais da liga cobre/alumínio. Os preparos tinham a altura cervico-oclusal de 4 mm. Todos foram preparados com chanfrado até aprofundarem 2 mm na direção cervical em estrutura dentária. Os outros 2 mm eram confeccionados em amálgama (grupos A e B) e em amálgama/dentina (grupos C e D). Os quarenta corpos de prova foram cimentados, receberam coroas totais metálicas fundidas da liga cobre/alumínio e foram submetidos à força de tração para verificação da resistência direta das coroas e indireta das fundações retidas com pinos de amálgama "amalgapin". Através dos resultados obtidos nesta pesquisa foi possível concluir que: não houve diferença estatisticamente significativa com relação à influência do número de "amalgapin" na resistência à remoção de coroas totais metálicas cimentadas em fundações com coroas reconstruídas com amálgama. Não

houve diferença estatisticamente significativa com relação à influência do número de "amalgapin" na resistência à remoção de coroas metálicas totais cimentadas em dentes parcialmente reconstruídos em amálgama, com remanescentes de uma e duas cúspides. Considerados em conjunto os quatro grupos testados (dois, três, quatro e seis "amalgapin"), não houve diferença estatisticamente significativa entre eles.

SUMMARY

This work evaluates differences in resistance to removal of copper/aluminum alloy crowns cemented to amalgam foundations anchored with "amalgapin". Four groups were assembled (A, B, C and D), with 10 test models on each group. Test models employed were similar size molars. Groups A and B suffered partial wearing of all cusps; on group C, two cusps were kept free of any wearing; on group D one cusp only was kept intact. The teeth were worked to receive amalgam restorations, being anchored with 2, 3, 4 and 6 amalgam pins "amalgapin". After wards, all test models were prepared to receive copper/aluminum alloy full metal crowns. Preparations had a 4 mm cervical occlusal height. All were beveled to a depth of 2 mm cervically on the tooth structure. The other 2 mm were made on amalgam (groups A and B) and on amalgam/dentin (groups C and D). All 40 test models were cemented and received full metal crowns cast on copper-aluminum alloy, being submitted to tensile effort to test direct resistance of crowns and indirect resistance of those foundations anchored by "amalgapin". From results obtained on this research, the following conclusions were drawn: no statistically significant difference was found, regarding the influence of the number of "amalgapin", on resistance to removal of those full metal crowns cemented on foundations

with amalgam reconstructed crowns. There was no statistically significant difference regarding the influence of the number of "amalgapin" on resistance to removal of full metal crowns cemented on teeth partially rebuilt on amalgam where 1 and 2 cusps remained. There was no statistically significant difference among all four tested groups (2,3, 4 and 6 "amalgapin") when considered as a whole.

SUMÁRIO

	PÁG.
I - INTRODUÇÃO	2
II - REVISÃO DA LITERATURA	7
III - PROPOSIÇÃO	53
IV - MATERIAL E MÉTODO	55
V - RESULTADOS E DISCUSSÃO	68
VI - CONCLUSÃO	85
VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87

I - INTRODUÇÃO

I - INTRODUÇÃO

As restaurações de dentes muito mutilados são preocupações constantes da odontologia, desde muito tempo. Em determinado momento da história, as lesões coronais extensivas conduziam o profissional a tratamento endodôntico (mumificação) e uso de fios serrilhados de platina ou de parafusos do mesmo material, cimentados nos condutos radiculares, para servirem de ancoragem para o amálgama. Este tratamento, preconizado por RETTER⁶⁵, em 1899, seria de utilidade para o paciente, por muitos anos, além de possibilitar o seu aproveitamento, no preparo de fundações.

Quem primeiro empregou fios metálicos cimentados na dentina, foi BLACK⁹, em dentes amplamente destruídos e restaurados posteriormente com amálgama.

MARKLEY⁴⁹, em 1958, afirmou que dentes com coroas muito destruídas, mas com raízes sólidas poderiam ser "reforçados" com pinos de aço inoxidável. Estes pinos seriam inseridos e cimentados em orifícios preparados na estrutura dentinária remanescente ou na estrutura radicular. Este autor enalteceu algumas vantagens do amálgama, como material restaurador e de preenchimento. Também, descreveu técnicas para restauração de amálgama "reforçado" a pinos e fundações de amálgama com pinos, que posteriormen

te atuariam como base para restauração metálica fundida ou para pontes fixas.

Em 1966, GOLDSTEIN³⁷, descreveu uma técnica de pinos, idealizada por Baker, denominada de pinos retidos por fricção. Consistia em pinos lisos e com estria espiralada ao longo do corpo, que seriam inseridos em orifícios na dentina, de diâmetro um pouco menor que os dos pinos com leves "marteladas".

Neste mesmo ano, GOING³⁶, relatou outra técnica de pinos retidos na dentina, que obteve boa receptividade devido a variedade em diâmetro e comprimento dos pinos. Esse sistema de pinos é denominado de auto-rosqueável e, também, utiliza da resiliência da dentina para sua fixação, como os pinos retidos por fricção.

A preocupação com o efeito da colocação dos pinos, tanto sobre o dente, como sobre a restauração, deu origem a numerosos estudos. Estes estudos indicam que todos os pinos enfraquecem a massa da restauração. Os pinos presos por fricção e os auto-rosqueáveis causam pressões que podem levar à fratura do dente.

Algumas desvantagens têm sido associadas ao uso dos pinos, que utilizam a elasticidade da dentina para sua fixação:

- fratura e desgaste do esmalte e da dentina
- perfuração e transgressão pulpar
- perfurações laterais
- despreendimento do pino e fraturas de brocas

- restaurações enfraquecidas
- maior tempo requerido para colocação.

BIRTICIL & VENTON⁸, em 1976, utilizaram a estrutura do dente sadio para reter o material restaurador, confeccionando caixas e sulcos no remanescente coronal. Os autores, afirmaram que dentes com prognóstico questionável, sujeitos a uma futura restauração metálica fundida poderiam ser restaurados com amálgama que serviria como fundação. Entretanto, esta técnica só pode ser utilizada quando existe presença de algum remanescente coronal suficiente para confecção das caixas.

Vários autores, OUTHWAITE et alii⁶⁰, SENG et alii⁶⁹, SHAVELL⁷⁰, defenderam a retenção direta do próprio material restaurador, como uma alternativa ao pino de aço inserido na dentina.

OUTHWAITE et alii⁶⁰, em 1979, usaram fenda circunferencial preparada com broca trinta e três e meio.

SENG et alii⁶⁹, em 1980, recomendaram orifícios preparados com broca trinta e cinco, com profundidade de 1,4 mm e SHAVELL⁷⁰, em 1980, sugeriu perfurações preenchidas de amálgama, "amalgapin", de 1,5 mm a 3 mm de profundidade, preparadas com brocas mil cento e cinquenta e seis, mil cento e cinquenta e sete ou mil cento e cinquenta e oito, com chanfradura de 0,5 mm na entrada da perfuração feita com broca esférica, em baixa rotação, de tamanho um pouco maior que o orifício. Nesta técnica, a retenção e resistência de restauração são fornecidas por orifícios exe

cutados na dentina, nos quais o amálgama é condensado.

Por entendermos que as fundações de amálgama retidas com "amalgapin" dispensam o uso de núcleo pré-fabricado ou fundido, bem como conservam a vitalidade pulpar e maior estrutura do remanescente dental, sendo mais acessível economicamente para o paciente, poderão constituir-se em ótima opção na odontologia, principalmente, para reconstrução e manutenção dos primeiros molares permanentes, de crianças, haja vista os trabalhos de HALIKIS³⁹, VIEIRA et alii⁷⁸, que relataram perdas precoces destes dentes.

CAPÍTULO II

REVISÃO DA LITERATURA

II - REVISÃO DA LITERATURA

RETTNER⁶⁵, em 1889, preocupado com a perda de dentes por falta de recursos, preconizou um tratamento, no qual, usava fios de platina serrilhados ou parafusos do mesmo material, cimentados nos condutos radiculares, que eram tratados endodonticamente através da mumificação para servirem de ancoragem para restaurações extensas de amálgama. Após estas restaurações prestarem um bom serviço ao paciente, poderiam quando necessário, serem aproveitadas como fundação para reterem coroas totais, ou até mesmo, como base retentora de ponte fixa.

BLACK⁹, em 1908, empregou fios metálicos cimentados na dentina, em dentes amplamente destruídos e restaurados posteriormente com amálgama. Este procedimento visava reforçar a restauração.

MARKLEY⁴⁸, em 1951, relatando sobre restaurações de amálgamas em dentes com extensos processos cariosos, informou da possibilidade da restauração dos mesmos, desde que uma retenção adequada fosse corretamente efetuada. As

sim, ele indicou o uso de pinos cimentados no interior de orifícios preparados na dentina com brocas esféricas de número 1/2. Estes pinos eram de irídio-platina e providos de roscas.

MARKLEY⁴⁹, em 1958, comparou as restaurações de amálgama com pinos em coroas muito mutiladas com colunas de concreto e o amálgama sem reforço de pino com uma calçada de cimento. Este autor ⁴⁹, acreditava que os pinos de aço inoxidável com roscas e cimentados na dentina reforçavam a restauração, bem como promoviam uma excelente retenção, requerendo uma remoção mínima da estrutura dental.

Neste trabalho foram tecidas considerações a respeito de alguns materiais, até então, empregados como base e fundação para restaurações metálicas fundidas. O emprego do amálgama como material restaurador ou como material de preenchimento foi elogiado como vantajoso.

Também foram descritas técnicas para confecção de amálgama "reforçado" com pino e de fundações a amálgama com pinos, as quais serviriam para ancoragem de restaurações unitárias fundidas ou para pontes fixas.

COURTADE¹⁷, em 1963, relatou que dentes bastante mutilados constituem uma grande porcentagem de casos em que o profissional é obrigado a intervir com a finalidade de reconstruir a superfície perdida. Enfatizou a necessidade do uso de amálgama com pinos de aço inoxidável. Descreveu uma técnica para obtenção de fundações a amálgama em dentes amplamente destruídos. Referiu-se também ao em

prego de pinos na forma de U em dentes posteriores, quando era indicada uma fundação.

Este autor ¹⁷ seguiu os princípios anteriormente preconizados por MARKLEY ^{48,49} em 1951 e 1958.

MACPHERSON ⁴⁷, em 1963, afirmou que os pinos de aço aumentam a retenção; entretanto, não aumentam a resistência à fratura ou à compressão do amálgama. Relatou também sobre a técnica de lâmina de prata perfurada como elemento reforçador em restaurações a amálgama do tipo MOD. Observou, ainda, que todos os materiais utilizados para reforço do amálgama, devem ser envolvidos pela massa ou corpo do mesmo, a fim de impedir corrente galvânica e conseqüente descoloração dental.

WING ⁸⁴, em 1965, preparou amostras de amálgama para observar a resistência à compressão, as alterações dimensionais e o escoamento estático (flow) do mesmo. Baseado neste trabalho o autor ⁸⁴ concluiu o seguinte: - "Os pinos não afetam as propriedades de alterações dimensionais e o escoamento do amálgama. - Os pinos de aço inoxidável providos com roscas não aumentam a resistência do amálgama; no entanto, apesar deste fato, a técnica do uso dos pinos promove retenção adicional adequada em restaurações muito volumosas".

ZARB ⁸⁵, em 1965, afirmou que o grau de mutilação de um dente não se constitui num obstáculo para a sua reconstrução. Disse que o requisito mínimo é o dente apresentar-se estável sob o ponto de vista periodontal, independente de mesmo ser polpado ou não. Concluiu, ainda, que uma

restauração com reforço dos pinos de aço fortaleceriam um dente despolpado e tratado endodonticamente, prevenindo-o de perda. Relatou, também, que um núcleo de amálgama com pino, ofereceria maior resistência ao deslocamento que um núcleo fundido ou pré-fabricado.

GOING³⁶, em 1966, comparou três diferentes sistemas de colocação de pinos:

- cimentados (MARKLEY⁴⁸);
- por fricção (GOLDSTEIN³⁷, divulgou a técnica desenvolvida por NATHAN P. BAKER);
- rosqueáveis (GOING³⁶).

Estes dois últimos utilizavam a resiliência da dentina para a retenção; enquanto no primeiro, os pinos eram cimentados com cimento fosfato de zinco.

Segundo estes autores, os pinos de aço rosqueáveis e os colocados por fricção, levam a tensões dentinárias, podendo produzir trincas e fraturas no esmalte e na dentina.

MARKLEY⁵⁰, em 1966, fazendo uma revisão nas técnicas de colocação de pinos, introduziu modificações visando a direção de colocação dos pinos, diminuindo o risco de perfurações e transgressões pulpares. Em relação à direção da perfuração, relatou que ela deve ser paralela à superfície externa adjacente do dente ou raiz. Como forma de melhor distribuir as tensões, evitando possível linha de fratura, indica a colocação de pinos em diferentes profundidades. Sobre a técnica de pinos retidos por fricção, observou que a mesma apresentava a desvantagem de tensionar

a dentina, podendo, eventualmente, induzir a trincas e fra
turas do dente ou raiz, especialmente, se o mesmo for des
polpado.

Sobre a técnica de pinos cimentados citou al
gumas vantagens como: - custo reduzido, sendo uma opção
mais econômica; - a função do dente é mantida (esmalte/den
tina); - conserva mais a estrutura dentária, favorecendo a
integridade da polpa; - resiste melhor à cárie recorrente,
que uma restauração metálica fundida; - pode servir como
núcleo de preenchimento.

Segundo GOLDSTEIN³⁷, em 1966, a técnica de
pinos cimentados apresentava alguma dificuldade, como a lo
calização dos orifícios durante a in
ersão do cimento. Às
vezes, os pinos ficavam mal cimentados e se deslocavam com
relativa facilidade durante a condensação da restauração.

O autor³⁷ divulgou uma técnica de pinos re
tidos por fricção que eliminava os inconvenientes inere
ntes aos pinos cimentados. Esta técnica é de autoria de
NATHAN P. BAKER e utiliza da resiliência da dentina como
forma de reter os pinos de aço. Para tanto, necessita que
os orifícios sejam de diâmetros menores que os pinos. Des
ta maneira, existe o risco de trincas ou fratura da estru
tura dental.

Foram realizadas comparações quanto à resis
tência à tração entre os pinos cimentados e os pinos reti
dos por fricção. Os resultados indicaram a média de 15,99Kgf
para os pinos retidos por fricção contra a média de 6,75Kgf para
os pinos cimentados.

GOING & GRENNER ³⁵, em 1966, notando a falta de comprovações científicas com relação ao uso de pinos de aço em restaurações para amálgama, realizaram um estudo para avaliar a resistência à compressão do amálgama retido por pinos. Corpos de prova de amálgama com fios de aço inoxidável dispostos horizontalmente e transversalmente com um, três, cinco e sete fios, com 5 ou 10mm de comprimento, foram utilizados. Uma máquina de ensaio para testes do tipo universal foi a escolhida para testar a resistência à compressão dos corpos com idades de vinte e quatro e cento e sessenta e oito horas. Durante o estudo foi observado que a resistência à compressão do amálgama decrescia, à medida que o número de fios aumentava. Os resultados demonstraram que, independentemente das posições dos pinos nos corpos de prova, o amálgama fraturava-se sempre num plano correspondente à disposição dos pinos.

ARAÚJO et alii ³, em 1969, em trabalho que procuravam avaliar a compatibilidade química entre o amálgama dental com alguns fios metálicos, os quais poderiam ser usados como retentores em restaurações amplas de amálgama, concluíram o seguinte: os fios de cobre, ouro e de aço inoxidável não apresentam, com o amálgama, compatibilidade química suficiente para promover alterações estruturais perceptíveis pela microscopia ótica; a prata demonstrou boa compatibilidade química com o amálgama; a liga de prata-estanho foi a que apresentou maior compatibilidade química com o amálgama utilizado para restaurações dentais.

WELK & DILTS ⁸³, em 1969, procuraram avaliar

a influência dos pinos de aço inoxidável retidos por fricção, auto-rosqueáveis e providos com roscas, quanto à resistência à compressão, resistência transversal e retenção.

Os autores ⁸³, utilizaram um dinamômetro para condensar as amostras e a força empregada foi a de 2,7Kg. A máquina utilizada para os testes foi a universal, com velocidade de 1,27mm/min. A idade das amostras testadas era de vinte e quatro horas.

As amostras do grupo controle (sem pinos) se comportaram melhor que as com pinos, no que diz respeito à resistência e compressão. Apesar dos pinos, o amálgama não foi reforçado; entretanto, também o grupo de controle exibiu uma resistência transversal muito maior que aqueles grupos que continham pinos. Com relação à resistência à retenção no amálgama, todos os pinos fraturaram sob tração ao serem incluídos, num comprimento maior que 2mm, exceto os retidos por fricção.

Pelos resultados obtidos pela presente pesquisa, concluíram que a função dos pinos era promover melhor retenção do amálgama à estrutura dental. Como os pinos enfraquecem o amálgama, não existe vantagem em colocar pinos no amálgama, mais que o necessário para obtenção de uma retenção adequada.

ARANGO & CORTES ², em 1969, utilizando dentes artificiais realizaram um estudo comparativo entre três técnicas de pinos de aço (cimentados, retidos por

fricção e auto-rosqueáveis).

Com relação à técnica de pinos retidos por fricção, salientaram a necessidade de usar-se um isolamento mais rigoroso para atenuar o problema da criação de forças hidráulicas nos orifícios dos pinos. Com relação à broca empregada na confecção dos orifícios devido ao seu pequeno diâmetro, informaram que poderia favorecer sua fratura.

Quanto à técnica de fixação de pinos auto-rosqueáveis, enfatizaram a necessidade de sua inserção correta no orifício; pode-se ter a falsa impressão de se chegar ao fundo do orifício, quando, na realidade, isto não ocorre. Salientaram o perigo de fraturas destes pinos, durante a inserção.

Relataram, também, as dificuldades da colocação do cimento nos orifícios, na técnica dos pinos cimentados.

MOFFA et alii⁵², em 1969, compararam três técnicas de colocação de pinos (cimentados, retidos por fricção e auto-rosqueáveis), com relação à força de tração necessária para removê-los da dentina e da restauração de amálgama. Os autores citam cinco causas de falhas decorrentes da colocação de pinos: - fratura da dentina; - na interface pino-restauração; - interface pino-dente; - fratura da restauração; - fratura dos pinos.

Os pinos retidos por fricção e auto-rosqueáveis foram inseridos nos orifícios de 0,025 a 0,10mm menor, em diâmetro, que os pinos

Os pinos cimentados apresentaram resultado menor com relação à resistência de retenção na dentina, enquanto que os auto-rosqueáveis foram mais retentivos. À medida

que o diâmetro dos pinos eram aumentados, os pinos cimentados e auto-rosqueáveis foram ficando mais retentivos. Foi observado que existiu um aumento de retenção com a maior profundidade do pino. Com os pinos cimentados houve uma inter-relação linear entre a profundidade e retenção, o que não aconteceu com os outros dois tipos de pinos auto-rosqueáveis e retidos por fricção, que apresentaram um pequeno aumento de retenção, quando a profundidade excedeu a 2mm.

A análise dos dados indicou que os pinos retidos por fricção são duas a três vezes mais retentivos que os cimentados e que os pinos auto-rosqueáveis são cinco a seis vezes mais retentivos que os mesmos (cimentados).

Com relação ao comprimento dos pinos no interior do amálgama, notou-se que o comprimento de 2mm para os pinos cimentados e auto-rosqueáveis parece ser o ideal para se conseguir uma boa retenção.

DILTS et alii ²⁰, em 1970, verificaram, em pesquisa, a avaliação de linhas de fraturas ocorridas na dentina com as técnicas de instalação de pinos de aço para reter a restauração de amálgama. Os pinos eram colocados em várias distâncias da junção amelo-dentinária e só foram estudados os pinos auto-rosqueáveis e retidos por fricção.

A metodologia da pesquisa consistia na formação de três grupos de dez dentes para cada grupo. No grupo um, cada dente recebeu quatro orifícios de 2mm de profundidade e foram colocados pinos auto-rosqueáveis "Minim".

Os dentes do grupo dois receberam quatro pinos auto-rosqueáveis "Regular", com 2mm de profundidade ;

nos dentes do grupo três foram inseridos quatro pinos retidos por fricção até a profundidade de 4mm. Todos os pinos foram colocados em três diferentes distâncias da junção amelo-dentinária: junto à junção (0,0mm), a 0,5mm e a 1,0mm além do limite em plena dentina.

Os grupos com pinos auto-rosqueáveis "Minim" e com pinos retidos por fricção produziram menos fraturas comparados com os pinos auto-rosqueáveis "Regular"; isto se explica, talvez, ao menor diâmetro dos primeiros. Os pinos colocados junto à junção amelo-dentinária produziram maior número de linhas de fratura que os colocados mais equidistantes desta junção.

SHILLINGBURG JR et alii ⁷¹, em 1970, ao relatarem sobre tratamento de dentes posteriores, submetidos à terapia endodôntica radical, observaram que nem a todos estes dentes é indicado um tratamento restaurador, através de núcleos metálicos fundidos.

Os autores ⁷¹, não indicaram núcleos nos casos de: canais atresiaados ou curvos; grande divergência radicular; em alguns casos, dificuldade na localização dos canais; falta de acesso e pouca visibilidade. Concluíram que, nestes casos, é preferível o emprego de amálgama retido por pino..

STANDLEE et alii ⁷³, em 1970, observaram através da técnica da fotoelasticidade a ocorrência de trincas e fraturas na dentina, produzidas por colocação de pinos de aço.

CECCONI & ASGAR ¹³, em 1971, verificaram a

resistência à tração de vários pinos de aço inoxidável (preconizados por MARKLEY), pinos recobertos com cobre, pinos de prata e pino da Unitek. A idade das amostras testadas foram de quarenta e oito horas e os autores constataram que: - Os vários tipos de pinos testados não apresentaram, com relação à retenção, nenhuma vantagem sobre os outros; - Deve-se usar o menor número possível de pinos, desde que se consiga uma retenção suficiente; - Os pinos de aço inoxidável reduzem, significativamente, a resistência à tração, quando colocados em restaurações de amálgama.

DUPERON & KASLOFF²³, em 1971, verificaram a resistência à tração de amálgamas dentais com três diferentes tipos de limalhas (convencional de corte fino, fase dispersa e partículas esferoidais). Pinos de aço inoxidável serrilhados de 0,55mm de diâmetro, pinos de aço inoxidável liso, também com 0,55mm de diâmetro e pinos de platina-ouro-paládio, banhados em prata, com 0,58mm de diâmetro, foram utilizados na massa do amálgama e a idade das amostras testadas foi de uma e vinte e quatro horas. Os autores chegaram à seguinte conclusão:

- Com relação à retenção, os pinos de platina-ouro-paládio, tiveram um comportamento superior aos de aço inoxidável, mas mesmo assim todos os pinos dos diferentes materiais promoveram um decréscimo da resistência à tração do amálgama;
- Pinos serrilhados e galvanizados paralelos à força de tração parecem aumentar a resistência à tração do amálgama.
- Não existiu correlação entre a resistência e o conteúdo

de mercúrio residual.

- Devido a perda progressiva de resistência à tração nas amostras que continham pinos de aço inoxidável, fez-se necessário que um número adequado de pinos fossem dispostamente espaçados.

- Pinos capazes de unirem-se com o amálgama, reduzindo a queda da resistência à tração, podem ser de utilidade para a restauração.

MONDELLI & VIEIRA⁵⁶, em 1972, realizaram pesquisa com a finalidade de avaliar a resistência do amálgama, com ou sem inclusão de pinos, em quatro tipos cavitários.

Observaram que três pinos encurvados aumentam a resistência à fratura do amálgama, quando a força é aplicada à distância dos pinos; porém, quando aplicada sobre os pinos, a resistência à fratura diminui. Já os pinos retos diminuem a resistência à fratura das restaurações de amálgama.

ENOCH & COCHRAN²⁶, em 1973, baseados em três técnicas de pinos (cimentados, retidos por fricção e auto-rosqueáveis), recomendaram o não uso de resiliência da dentina como forma de reter os pinos.

A técnica dos pinos cimentados de MARKLEY é a preferida nos procedimentos restauradores em dentes despulpados. Observaram, ainda, que esta técnica, menos sujeita a fraturas e trincas, pode ser utilizada em qualquer caso.

Afirmaram como norma geral, tendo em vista os

pinos não fortalecerem o amálgama e sim o enfraquecerem , que usar poucos pinos com boa capacidade retentiva é melhor que usar mais pinos com pouco poder de retenção.

FARLOW ²⁷ , em 1973, estudando bases para coroa, através de restaurações à amálgama, fixadas com pino, relatou a importância e excelência deste método para reconstrução de dentes saudáveis periodontal e endodonticamente. Informou que os dentes pré-molares pequenos, não são indicados para receberem este tipo de restauração com pinos; isto se deve ao fato de a massa do amálgama requerer um volume suficiente, evitando risco de fraturas e dando a máxima resistência possível. Enumerou as seguintes vantagens do amálgama como material de bases para coroas: dispensa o uso de laboratório para fundições; é bacterioestático, devido seus produtos de corrosão atuarem no seu próprio selamento e por se tratar de material de fãcil aquisição.

SCHUCHARD & REED ⁶⁸ , em 1973, em pesquisa que visava verificar a resposta da polpa em dentes submetidos à colocação de pinos pelas técnicas de cimentação , retidos por fricção e auto-rosqueáveis, quando havia variação da profundidade da perfuração e do tipo de cimento empregado, concluíram:

- A resposta pulpar inicial estava diretamente proporcional à distância da polpa ao orifício da perfuração. Quanto mais próximo da polpa o orifício de perfuração, maior resposta pulpar;
- No cimento fosfato de zinco foi observada uma reação in

flamatória intensa inicial; entretanto, o restabelecimento pulpar foi comparado às amostras, onde se utilizou para cimentação o cimento de óxido de zinco e eugenol;

- Os pinos retidos por fricção e com perfurações, tratadas com verniz, não mostraram redução da resposta pulpar.

TRABERT et alii⁷⁶, em 1973, baseados num estudo de fotoelasticidade em que usaram três tipos de pinos para retenção (cimentados, retidos por fricção e auto-rosqueáveis) em diferentes distâncias da câmara pulpar, concluíram:

- os pinos cimentados não produzem tensões pulpares;
- os pinos retidos por fricção, quando suas superfícies estavam adjacentes à polpa, foram os que alcançaram as mais altas tensões pulpares;
- os pinos auto-rosqueáveis, quando colocados perpendicularmente à polpa, levaram a mesma a altas tensões;
- os pinos colocados a uma distância de 0,85mm, ou mais próximos da polpa, promoveram trincas e tensões dentinárias com reflexo tensional sobre o órgão pulpar;
- os pinos retidos por fricção, colocados a 0,5mm ou mais junto da polpa, causaram tensões suficientes para fraturarem a dentina adjacente à parede pulpar.

CAPUTO & STANDLEE¹², em 1976, discutiram os diferentes aspectos do emprego de pinos de aço para retenção em dentina nas técnicas de MARKLEY, por fricção e auto-rosqueáveis.

Formularam consideração a respeito de pinos em pregados como núcleos e de núcleos fundidos.

Observaram que todos os sistemas que se valem da resiliência da dentina devem ser empregados com cautela, uma vez que, por induzirem tensões na dentina, aumentam muito os riscos de danos à estrutura dental. Consideraram a combinação de pinos convencionais com pinos intra-radicales um ótimo resultado.

BIRTICIL & VENTON ⁸, em 1976, em pesquisa, enfatizaram haver numerosos defensores do uso dos pinos em dentes amplamente danificados. Bem menos atenção tem sido dada ao possível dano ao elemento dental, resultado da colocação do pino.

Virtualmente, nenhuma atenção tem sido dada para a utilização da estrutura do remanescente dental, aproveitável para retenção nas restaurações de amálgama extra coronal.

Essa investigação propõe usar a estrutura aproveitável do dente, para proporcionar retenção em uma restauração de amálgama por ele considerada delicada.

Os autores⁸ citaram minuciosamente os procedimentos por eles preconizados em exposição de princípios, onde salientaram que a modificação no planejamento do preparo é limitada somente pela habilidade e imaginação do dentista. Apresentaram casos clínicos dessa técnica alternativa, ao uso dos pinos.

ISHIKIRIAMA et alii ⁴², em 1976, avaliaram a influência do uso de vários pinos sobre a resistência do amálgama à fratura, quando submetida à força de compressão, de tração e por dobramento. Concluíram que neste trabalho a

inclusão de pinos metálicos no amálgama poderá aumentar ou diminuir sua resistência à fratura, dependendo da natureza dos pinos e do tempo de realização dos testes.

HIRATA⁴¹, em 1977, publicou o resumo de um trabalho apresentado na disciplina de Dentística Operatória do Curso de Pós-Graduação em Clínicas Odontológicas da Universidade de São Paulo, no qual tece algumas considerações sobre propriedades do amálgama, sistemas de retenção através de pinos e preparações em dentes preenchidos com amálgamas. Concluiu, observando que: -entre os materiais utilizados como preenchimento de dentes, o amálgama é o que apresenta as melhores propriedades;

- a resistência mecânica do amálgama, de um modo geral, é suficiente para servir de base para a peça fundida;

- quando retido por pinos, o amálgama pode ser indicado como fundação e núcleo, se o dente não for utilizado como suporte de peças extensas;

- essas fundações de amálgama podem ser realizadas em dentes vitalizados e desvitalizados.

TARRANT & MATRANGA⁷⁵, em 1978, indicaram o uso de amálgama com fase dispersa por suas melhores propriedades como método alternativo para restaurações permanentes em dentes amplamente mutilados. Preconizam a instalação de pinos no amálgama como substituto das restaurações metálicas fundidas desde que cuidados contra as tensões tenham sido observados.

FUJIMOTO et alii²⁹, em 1978, comparando pinos retidos em resina com pinos retidos em amálgama, relataram as variáveis alcançadas neste trabalho, tais como:

- precisão do tamanho das perfurações;
- profundidade dos pinos;
- o ângulo formado entre o eixo do pino e a superfície da dentina;
- o número de misturas do material do núcleo para complementar o espécime;
- a dificuldade para condensar o material e a direção da aplicação da força.

Não houve diferença estatística entre a força de tração aplicada à resina e ao amálgama nessa investigação.

CUNHA et alii¹⁸, em 1979, com trabalho intitulado "Pinos trançados para uso em Odontologia", evidenciaram as vantagens do emprego dos pinos trançados como meio auxiliar de reter a restauração de amálgama e resinas compostas e na confecção de núcleos. Os corpos de prova foram submetidos a testes de deslocamento e os resultados indicaram o seu uso com sucesso, quando desejamos aumentar a retenção das restaurações.

MONDELLI et alii⁵³, em 1979, apresentaram trabalhos que indicam vários materiais com os quais é possível substituir a dentina perdida, que servirão de base ou fundação sobre a qual assentarão a restauração metálica fundida. Os referidos autores⁵³ observaram duas situações clínicas com ampla destruição da coroa. A primeira é quando se verifica uma destruição de formato crateriforme; no entanto, as pare

des laterais de esmalte e dentina são resistentes, apesar da necessidade de aberturas coronárias e da câmara pulpar. Neste caso, devido a quantidade de estrutura de dentina remanescente e pelo espaço proveniente pela câmara pulpar e pelas embocaduras dos condutos, é possível conseguir - se uma forma auto-retentiva sem o uso de pinos. Na outra situação, há também severa destruição coronária e não se consegue retenção na dentina remanescente. Com base na resistência da estrutura dental, o critério clínico irá estabelecer o tipo do pino a ser utilizado como retentor. Enfatizaram os autores⁵³ que o dente a ser reconstruído com amálgama deve receber uma prótese unitária, quando o mesmo for usado como pilar para ponte fixa. Quando a estrutura dentária remanescente for mínima, indicam a confecção de núcleo fundido com liga de ouro.

MOZER & WATSON⁵⁷, em 1979, baseados na extensão do remanescente dental e na perda de oclusão, observaram que estes fatores determinariam se uma restauração a amálgama com pinos seria suficientemente forte e retentiva. Preconizaram que se deve verificar se as cúspides a serem reconstruídas são ou não de contenção cêntrica, pois assim se optaria por uma restauração definitiva ou por uma fundação para restauração metálica fundida.

OUTHWAITE et alii⁶⁰, em 1979, publicaram pela primeira vez, um procedimento alternativo à colocação de pinos que se valia da retenção direta.

Trinta e dois dentes humanos, recém-extraídos, de dimensões e formatos semelhantes, foram armazenados em

ambiente de 100% de umidade durante todo o experimento. Os dentes foram desgastados sob refrigeração a ar e água, de oclusal para cervical, dando espaço para futura restauração de amálgama de 4mm, resultando numa superfície dental. Onde a câmara pulpar foi exposta, resina acrílica auto-polimerizável foi colocada para evitar ingresso de amálgama durante a condensação.

Dois grupos de dezesseis dentes foram formados ao acaso, um grupo recebeu canaletas de retenção, confeccionadas com broca número trinta e três e meio, de profundidade, igual à parte ativa da broca. Este preparo ficou aproximadamente a 0,5mm da junção amelo-dentinário e apresentava o formato de uma circunferência que contornava a região do coto do dente. O outro grupo de dentes foi preparado para receber quatro pinos rosqueáveis numa profundidade de 2 mm.

Já que as amostras não eram todas do mesmo tamanho, a área seccionada do coto dental foi calculada em polegadas quadradas, antes da testagem. Os resultados foram registrados em libras por polegadas quadradas. A real carga de fratura variava a partir de cento e vinte a duas e setenta libras, que está dentro da faixa fisiológica das forças mastigatórias da dentição humana. A força média das coroas de amálgama com canaletas de retenção circunferencial para causar trincas era de 3921 psi, com desvio padrão de 865 psi. Para as coroas retidas com pinos auto-rosqueáveis a força média foi de 3453 psi, com um desvio padrão de 679 psi. Não houve diferença significativa entre

os dois grupos testados.

Os autores ⁶⁰ salientaram que os amálgamas retidos com canaletas circunferenciais foram sensíveis a leves movimentos da matriz, durante a condensação. Suspeitaram que as fraturas ocorrem durante a condensação. Isto poderia acontecer devido a uma forte pressão de condensação perto das bordas, causando uma inclinação da matriz, quando a condensação estava quase completa. Nenhuma restauração das coroas do grupo dos pinos demonstrou este tipo de falha. O uso de material para estabilizar a matriz eliminaria o risco das fraturas, bem como, a remoção das bordas agudas das canaletas com um bixel. Isto não foi feito nesse estudo em particular, como relataram os autores.

O tipo de canaleta pode ser usado clinicamente em quase todas as situações onde os pinos possam ser indicados para substituição de cuspídes. Ela não precisa, necessariamente, ser contínua e circunferencial e aquelas curtas e parciais, podem ser melhores em algumas circunstâncias. Nas condições desse estudo, as seguintes conclusões foram tiradas:

- a retenção de canaletas circunferenciais em dentina é comparável à retenção dos pinos;
- os amálgamas retidos a pinos apresentaram uma tendência maior para o deslizamento;
- os amálgamas retidos a canaletas circunferenciais foram mais sensíveis aos movimentos das matrizes, durante a condensação e mais resistentes, durante a remoção da matriz, do que aqueles com os pinos auto-rosqueáveis.

SHAVELL⁷⁰, em 1980, apresentou um trabalho que relata as desvantagens que o uso dos pinos de aço inoxidável acarreta sobre o dente. Com a finalidade de resolver muitas das questões levantadas nessa pesquisa, o autor⁷⁰ propõe uma técnica reconstitutiva ("amalgapin"), rápida, anti-pino, que foi desenvolvida e colocada em uso clínico em 1962, pelo mesmo. Sua técnica é empregada em dentes com grande destruição coronal. Consiste na remoção de todo tecido cariado e sem suporte dentinário; porém, antes de iniciado o procedimento operatório, é imprescindível imaginar a forma da coroa anatomicamente correta. A existência da radiografia pré-operatória, relações oclusais e posicionais na arcada, bordas marginais, pontos de contato, vãos, perfil e forma axial, são fatores a serem considerados para se ganhar, inicialmente, um quadro mental claro do morfotipismo, levando ao sucesso a intervenção.

A técnica do "amalgapin" utiliza de perfurações na dentina, nos locais de base de cúspides e cristas marginais, perfurações estas não paralelas entre si e sim paralelas às superfícies externas do dente. Estas perfurações são preenchidas por amálgama e agem como dedos, restando a restauração.

As perfurações são preparadas com brocas em alta rotação números 1156, 1157 e 1158, com uma profundidade de 2 a 3mm.

Observa, também, que as restaurações com "amalgapin", podem servir de reconstruções intermediárias,

uma vez que, com o tempo, prótese de metalo-cerâmica ou fundições mais duráveis poderão ser elaboradas sobre as restaurações com "amalgapin".

Os pontos principais da preparação das perfurações, colocação de matriz, condensação e escultura, foram descritos e ilustrados. O termo "Técnica de Amalgapin de Retenção" foi introduzido.

SENG et alii⁶⁹, em 1980, demonstraram um método de retenção suplementar com "inserção para retenção de amálgama ou pinos de amálgamas, para serem utilizados em dentes severamente destruídos. Essa pesquisa continha quatro grupos. Cada um com dez dentes e o grupo controle (nº1) recebeu três pinos rosqueáveis. Os três outros grupos receberam preparo com uma broca em forma de cone invertida, de número trinta e cinco, em alta rotação. Cada preparação se estendia na dentina até a profundidade e o diâmetro da cabeça da broca. Os dentes do grupo dois receberam três preparações para pinos de amálgama. Os do grupo três receberam quatro preparações e os dentes do grupo quatro receberam cinco preparações.

Todos os dentes dos quatro grupos foram restaurados por um mesmo operador e testados em um aparelho idealizado pelos autores⁶⁹, que funcionava como um pêndulo. Este pêndulo tinha o peso de uma libra e era arremessado sobre a restauração em alturas variadas.

Os resultados permitiram estas conclusões:

- as restaurações que tinham pinos de amálgamas se comparavam muito favoravelmente em relação às retidas com pinos ros

queáveis;

- uma preparação com a broca número trinta e cinco apresentava tanta retenção quanto um pino convencional;
- numerosas fraturas das restaurações do amálgama, retidas com pinos de aço, foram encontradas onde os pinos estavam localizados;
- as restaurações retidas com pinos de amálgama fraturaram com maior frequência na interface amálgama/dente.

GOURLEY³⁸, em 1980, em uma criteriosa investigação sobre as localizações favoráveis para colocação de pinos em molares, enfatizou que o conhecimento da espessura da dentina e anatomia do dente na região cervical são fatores essenciais para o sucesso da técnica.

Cita como locais de eleição para colocação de pinos, os cantos dos molares ou ângulos retos. A área lingual dos molares superiores e distal dos inferiores possuem dentina adequada para colocação de pinos; porém, a curvatura das raízes complica a colocação dos pinos.

GALINDO³⁰, em 1980, indicou o uso de pinos cimentados, quando há grande perda do tecido dentinário e que o número máximo de pinos é de quatro para cada dente. Conclui que a resistência à compressão não é influenciada caso seja observada esta indicação; entretanto, a resistência à tração e transversal do amálgama são diminuídas. Fez observações sobre tensões produzidas pelos pinos e que o amálgama tende a fraturar-se na região do pino. Este mesmo autor e colaboradores³¹, em outro trabalho, relataram a evidência de uma satisfatória união entre pinos banhados

com prata e o amálgama.

Noutro estudo, GALINDO et alii³², também em 1980, comentaram que a retenção e os fatores de concentração de tensões poderiam ser melhorados, se uma boa união mecânica existisse entre os pinos lisos e uma restauração a amálgama.

HEMBREE⁴⁰, em 1982, avaliou a retenção dos pinos na dentina pelos três sistemas mais conhecidos (cimentados, por fricção e auto-rosqueáveis). Os pinos cimentados apresentaram menor retenção. Observou, que, quanto maior o diâmetro dos pinos, maior sua resistência retentiva.

KATORA et alii⁴³, em 1981, apresentaram um estudo no qual fizeram a avaliação morfológica dos locais de perfurações produzidas pelas técnicas de colocação de pinos. Salientaram, também, alguns tipos de tratamento que devem ser realizados, quando a perfuração ocorre coronalmente ao osso de suporte, e as perfurações que terminam nas estruturas ósseas. Na primeira situação, usa o amálgama e na segunda utiliza de guta-percha condensada no canal.

Os dados desta investigação demonstraram que as perfurações causadas por pinos, no esmalte, produzem maior dano à superfície dental do que aquelas no cimento, muito provavelmente devido à natureza mais orgânica e elástica do cimento.

OUTHWAITE et alii⁶¹, em 1982, idealizaram uma máquina que procurava simular forças mastigatórias. Dentes humanos, que foram reduzidos oclusalmente, receberam

fenda circunferencial preparada com broca trinta e três e meio; o outro grupo de dentes recebeu três pinos Minikin. Os dentes de ambos os grupos receberam restaurações de a m á l g a com alto teor de cobre e de resinas compostas. A idade das restaurações testadas foi de sete dias, quando todas as restaurações foram submetidas à máquina de ensaio. Um milhão de ciclos foi escolhido como sendo o ponto de corte de teste e foi estimado em cinco anos de uso intensivo na boca.

Todos os espécimes mostraram algum movimento entre 1 a 10mm, tão logo foi aplicada a força. Isto pode ser explicado devido a resiliência da dentina.

Para uma carga média de 70N, quando o a m á l g a é usado, não há diferença estatística entre os dois m é t o d o s retentivos; entretanto, a retenção da fenda é várias vezes de melhor magnitude em longevidade.

A restauração de resina composta com retenção com fenda, mostrou maior vida sem fadiga que o a m á l g a r e t i d o por fenda ou pinos na carga de 120N. A interpretação direta desse fato não é possível, porque a quantidade de força sobre uma simples restauração na boca não é conhecida.

Os autores ⁶¹ concluíram neste estudo que:

- os corpos de prova de resina composta, retida por pino, exibiram significativamente menor vida que todos os o u t r o s grupos;
- sob baixa carga, pinos e fendas são comparáveis quando a resina é usada, mas há um decréscimo acentuado na vida

- das restaurações retidas com pinos, quando a carga aumenta;
- no ponto final de 30µm, as restaurações com resina composta com pinos, falharam na média de duzentos e cinquenta ciclos; no entanto, as retidas por uma fenda, falharam em duzentos e cinquenta mil ciclos. Um aumento de mil vezes na vida da mesma;
 - a vida das restaurações de resina composta, retida com fenda, é comparável ou maior que aquela restauração de amálgama retida por fenda ou pinos;
 - a diferença de vida entre as restaurações de amálgama retidas com pinos ou fendas é de significância clínica; não se sabe, porém, o resultado de uma experiência clínica, já feita, para verificar o desempenho clínico dos dois tipos de retenção para restaurações definitivas em amálgama, que será publicado no futuro.

Afirmaram ainda: "É duvidoso que uma força tensional pura de mais de 45-90N(10-20lb), seja gerada, mesmo com alimentos mais adesivos".

COOLEY et alii¹⁶, em 1982, relataram sobre a infiltração em torno dos pinos para retenção e realçaram a importância da localização das perfurações produzidas, durante o procedimento para escolha do tratamento mais adequado.

Os autores¹⁶ discorreram sobre os diversos tipos de tratamento e os classificaram em: a) - realizados durante a restauração; b) - realizados depois da restauração.

DURKOWSKI et alii²⁴ , em 1982, avaliaram pinos TMS com relação ao efeito de provocarem rachaduras no esmalte, depois de serem inseridos à distância de zero, um, dois e três vezes do diâmetro da broca da junção dentino-esmalte.

Os pinos rosqueáveis usados na pesquisa foram os Regular, Mimim , Minikin e Minuta.

Os pinos regular produziram mais rachaduras do que todos os outros e os pinos Minuta foram os que menos rachaduras apresentaram.

KAYSER et alii⁴⁴ , em 1983, em ampla revisão da literatura discorreram sobre o uso dos pinos; seus sistemas , modos de aplicação e suas conseqüências são discutidas.

Enfatizaram que, para uma boa adaptação do pino ao amálgama, a técnica de condensação ideal deve ser aquela em que o amálgama é "esfregado" contra os pinos nas primeiras condensações do material na cavidade.

SHILLINGBURG JR. et alii⁷² , em 1983, em se tratando de "munhão", consideram ótima uma expulsividade de 6º entre as paredes opostas; esta expulsividade cai dentro do ângulo de convergência de 2,5º a 6,5º, necessário para minimizar a concentração de esforços.

Observaram que "a distância ocluso-gengival é um fator importante, tanto para retenção como para estabilidade. Uma preparação mais larga, tem mais superfície e, portanto , menor retenção. Como as paredes axiais interferem nos deslocamentos, sua inclinação e altura são fatores de estabilidade frente às forças que tendem a ladear a restauração. Para que a restauração tenha sucesso, sua altura tem que ser sufi

cientemente grande. Quanto mais curta a parede, tanto maior importância terá a sua inclinação. Paredes com pouca altura devem ser as mais paralelas possíveis para aumentar a estabilidade. A estabilidade de um "munhão" curto e amplo pode ser melhorada, fazendo-se sulcos em suas paredes axiais. Este procedimento reduz o raio de rotação, e as zonas proximal e oclusal das paredes dos sulcos interferem no deslocamento".

GARMAN et alii³³, em 1983, realizaram um estudo com dezenove pacientes, que receberam vinte e dois pares de restaurações extensas de amálgama, sendo que cada par tinha uma retenção por pino auto-fixado e outro uma retenção do tipo fenda, preparada com broca número trinta e quatro.

Observações sobre os cuidados e vantagens da técnica são relatadas pelos autores³³, como:

- a colocação da retenção do tipo fenda é feita rapidamente;
- não requer equipamento especializado e nenhuma pressão é exercida sobre a dentina, durante a colocação do amálgama nas fendas;
- a profundidade da fenda reduz grandemente a probabilidade de uma exposição da polpa ou perfuração do periodonto;
- a condensação cuidadosa e completa do amálgama e a estabilidade do sistema de matriz são essenciais em qualquer restauração de amálgama;
- as fendas podem ser colocadas em qualquer dentina disponível da parede gengival ou pulpar do dente;
- as fendas são especialmente indicadas em casos nos quais uma cúspide deve ser restituída com amálgama e uma redu

ção mínima da altura da cúspide deve ser feita;

- frequentemente, a dimensão ocluso-gengival é insuficiente na área de preparação para acomodar um pino auto-fixado, e uma fenda pode ser colocada fácil e rapidamente com uma característica retentiva auxiliar alternativa.

As avaliações foram feitas no início e final do primeiro ano e no final do segundo ano. Após dois anos, somente dezesseis pares de restaurações a amálgama estavam disponíveis para avaliação e os dados obtidos podem ser resumidos como segue: 100% dos amálgamas retidos por fenda foram clinicamente aceitáveis, enquanto, 94,1% dos amálgamas com retenção por pinos foram aceitáveis.

Os autores ³³, concluíram que a retenção por fenda é tão efetiva como a retenção por pino auto-fixado nas restaurações extensas de amálgama.

DAVIS et alii ¹⁹, em 1983, em estudo cujo objetivo foi comparar a forma de resistência das restaurações de amálgama complexas, quando pinos auto-rosqueáveis ou pinos de amálgama são usados, utilizaram seis grupos de dentes, sendo que a metade dos grupos recebeu "amalgapin" (grupos com quatro, seis e oito "amalgapin").

A técnica preconizada por SHAVELL ⁷⁰, foi a escolhida. Os outros três grupos receberam, respectivamente, seis e oito pinos rosqueáveis Regular e quatro pinos Mimim.

Os autores ⁷⁰ observaram que os "amalgapin" além de não produzirem rachaduras, não necessitam da mesma quantidade de redução oclusal que é sugerida para colocação adequada de pinos. Os pinos que se estendem 2mm no amálgama devem ser co

bertos por 2mm adicionais de amálgama (NEWITTER e SCHLISSEL⁵⁸). As restaurações com "amalgapin" não precisam dessa cobertura e, portanto, seu uso conserva a estrutura dental.

Enfatizaram que o resultado desse estudo de laboratório, como todos os demais, devem ser interpretados com cautela. Concluem, ainda, que:

- quatro pinos Mimim fornecem resistência significativamente menor que quatro, seis ou oito "amalgapin" ou seis ou oito pinos Regular;
- não houve diferenças estatisticamente significantes na resistência entre seis ou oito pinos Regular ou quatro, seis ou oito "amalgapin", isto é, quatro "amalgapin" forneceram tanta retenção quanto seis ou oito, ou tanto quanto seis ou oito pinos Regular.

BUTCHART¹⁰, em 1983, estudando dois tipos de pinos dentinais auto-rosqueáveis de diâmetro pequeno (0,61mm) Stalilok e Link Plus, em pré-molares humanos, concluiu o seguinte:

- os valores relativos à retenção mostraram que os pinos Link Plus apresentaram um valor médio de 16,14Kg, sendo mais retentivos que os pinos Stalilok modificados, que apresentaram um valor médio de 9,58 Kg e os Stalilok não modificados produziram um valor médio de 7,7Kg.

Nesse trabalho foram utilizados dois pinos para cada elemento dental.

FRANCO²⁸, em 1983, fez um estudo para veri

ficar a resistência à remoção por tração de coroas totais fundidas, cimentadas em dentes reconstruídos com núcleo fundido, amálgama e resinas compostas. Os dois últimos associados a pinos, colocados em dentina ou no conduto radicular. Comparou a retentividade destes dentes reconstruídos com um grupo controle de dente com preparo, realizado em estrutura dental sadia.

Os resultados obtidos de acordo com as condições experimentais em que foi realizado o trabalho, permitem as seguintes conclusões:

- o grupo de dentes, reconstruídos com núcleo metálico fundido, não mostrou diferença estatística, quando comparado ao grupo controle;
- os dentes reconstruídos com amálgama e resina composta com pino intra-canal e pino retido na dentina, quando comparados com o grupo controle, foram, estatisticamente, inferiores;
- o grupo de dentes reconstruídos com núcleo metálico fundido mostraram médias estatisticamente superiores ao grupo de dentes reconstruídos com amálgama, tanto com pino retido na dentina como intra-canal;
- não houve diferença estatística entre o grupo de dentes reconstruídos em resina composta, tanto com pino retido na dentina como intra-canal e o grupo de dentes com núcleo metálico fundido;
- os dentes reconstruídos com amálgama ou resina composta, com pino retido na dentina e intra-canal, não mostraram diferença estatística entre os mesmos.

BARNEY et alii ⁶ , em 1984, relataram uma técnica alternativa ao uso de pinos de aço, especialmente indicadas para molares de pacientes jovens, acometidos de extensos processos de cárie. Enumeraram, também, as desvantagens da tradicional técnica de colocação de pinos de aço em dentina.

Essa técnica baseia-se em princípios utilizados em dentística, onde a inovação maior diz respeito à preparação de pequenas caixas em regiões, onde o remanescente coronal permitir, com o fito de reter melhor material restaurador.

Esse procedimento conserva o máximo possível a estrutura da coroa do elemento dental, preservando as cúspides apoiadas em dentina sadia. Após a restauração do elemento dental, pode-se indicar a confecção de uma fundação sobre essa construção.

A técnica é descrita detalhadamente através de um caso clínico, acompanhado pelos autores ⁶ , durante seis meses, os quais concluíram ser esta a melhor conduta, frente ao uso de pinos e evita os problemas deles advindos.

BAGHERI & CHAN ⁴ , em 1984, fizeram uma investigação que teve como objetivo examinar o efeito do reforço de diferentes tipos e números de pinos inseridos na dentina em direção de 45º e 90º, para as paredes cavitárias enfraquecidas.

Os pinos têm vantagens e desvantagens. Eles podem causar rachaduras dentinais que podem levar à fratura do dente. O pino TMS, auto-rosqueável, Regular (Whaledent ,

Inc. Nova York, N.Y.), foi o que apresentou maior retenção e o pino cimentado, a menor retenção. A força de retenção dos pinos cimentados com fosfatos de zinco em orifício de 2mm é de 7,6 libras, dos pinos TMS Minikin, em orifícios de 1,5mm é de 27,9 libras e dos pinos TMS Regular, em orifícios de 2mm é de 72,6 libras. As forças de retenção, segundo os autores ⁴, podem, efetivamente, reter as restaurações e podem, também, reforçar as estruturas dentais enfraquecidas. Entretanto, os resultados desse estudo indicaram que o número, direção e até mesmo os tipos dos pinos não podiam, efetivamente, reforçar as paredes enfraquecidas. Portanto, a fim de reforçar as paredes enfraquecidas, o tratamento de escolha são as restaurações metálicas fundidas ou coroas completas.

Segundo CLARK & CANGHMAN¹⁴, em 1984, em trabalho sobre o tratamento restaurador para o dente fendido, citam procedimentos que têm o potencial de propagar a rachadura. Para evitar um número excessivo de insultos para um dente já comprometido, recomendaram o uso de restauração de amálgama, retida com pinos, para manter ligados os dois segmentos do dente e para fornecer estabilização interna.

Os autores¹⁴ afirmaram que a restauração de amálgama, retida com pinos, deve proceder a todos os outros tratamentos. Esta abordagem deve prevenir ao avanço da fratura e diminuir o número e a severidade dos insultos. Classificaram os tipos de fratura de acordo com o prognóstico, de excelente a sem esperança.

Excelente: a) Fratura cuspidal confinada dentro da den
tina;

b) Fratura horizontal de uma cuspide que não envolve a polpa.

Boa : a) Fratura vertical mésio-distalmente na dentina, porém, não envolve a polpa.

Ruim : a) Fratura vertical mésio-distalmente na polpa, porém, confinada à coroa;

Sem espe
rança : a) Fratura vertical mésio-distalmente atra -
vés da polpa e estendendo-se até a raiz.

SAVOCA & SCHMIDT⁶⁷, em 1984, realizaram um estudo para determinar se os pinos com entalhes longitudi -
nais se assentariam mais completamente do que os pinos sem entalhes e se produziriam menos fratura dentinal

Verificaram, também, o mau alinhamento dos pi
nos com o canal.

Os resultados não demonstraram diferenças signi
ficantes entre os pinos com entalhe e sem entalhe e conclui
ram que:

- as forças hidráulicas não impediam qualquer pino da série link de se assentar completamente nos canais;

- o "fundus" dos canais para pinos não impedia que os pi
nos Regular, da série link, assentassem completamente;

- a técnica da série link tende a impedir o mau alinhamento dos pinos nos respectivos canais e pode prevenir ou diminuir o rompimento dental, durante a inserção.

LEACH et alii ⁴⁶, em 1985, apresentaram um trabalho, no qual trinta e dois molares foram desgastados, oclusalmente, em 4mm. Vinte e oito dentes receberam preparo para colocação de dois pinos Regular TMS e esses mesmos dentes também foram preparados com câmaras dentinais, com broca número 1157, para receberem "amalgapin", até uma profundidade de 2mm. Apõs isto, as câmaras foram biseladas com brocas esféricas número 7, em baixa rotação. Na parte central da dentina, Dycal foi cuidadosamente colocado, de modo que não penetrasse nas câmaras já prepara - das. Todos os dentes foram envolvidos por fita matriz que por sua vez, foram revestidas por gesso. Quando o gesso endureceu, a fita matriz foi removida, criando uma matriz de gesso resistente.

Quatorze dentes foram condensados com "Tytin" e quatorze com "Phasaloy", mecanicamente, exceto nas ãreas entre os pinos TMS e a matriz, onde exigiram condensação manual.

Os quatro último molares dos trinta e dois iniciais foram preparados para receberem "amalgapin", com quatro câmaras em cada dente. Estes foram, inicialmente, condensados a mão, nas regiões das câmaras com condensador número um, com oito a doze libras de pressão. Apõs isto, as condensações foram realizadas mecanicamente.

Todos os trinta e dois dentes endureceram, durante vinte e quatro horas em um umidificador de 95 a 100% de umidade relativa, quando, então, as bases de gesso foram removidas e tiradas radiografias de cada espécime.

Depois, com ácido fórmico em uma concentração de 20%, banharam todas os espécimes com a finalidade de descalcificar todo o esmalte e a dentina.

Quando os dentes foram completamente dissolvidos, os "amalgapin" foram avaliados visualmente com relação à penetração até ao fundo da retenção preparada, bem como quanto à perfeição da condensação.

Os "amalgapin" foram analisados quanto à porosidade superficial com microscópio de aumento de vinte e cinco vezes. Também, foram submetidos a uma força transversal e a força com a qual o "amalgapin" era fraturado foi registrada; os pinos TMS foram testados até que os mesmos se curvassem ou quebrassem.

Com base em tais estudos, chegou-se aos seguintes resultados:

- o "amalgapin" com Tytin condensado manualmente era 100% eficaz, o que não aconteceu com os "amalgapin" condensados mecanicamente (Amalpoc);
- nenhum dos "amalgapin" condensados com Amalpoc, foi considerado bem condensado; no entanto, os compactados manualmente eram todos bem condensados;
- parece que as câmaras dentinais de 1mm seriam tão eficazes quanto as de 2 e 3mm;
- são necessários três "amalgapin" para se conseguir a força de um pino TMS;
- os "amalgapin" manualmente condensados são mais fracos que os compactados mecanicamente;
- as câmaras para os "amalgapin" são duas vezes maiores, quan

to ao volume do que os orifícios para pinos TMS e, portanto, menos conservadoras.

VILLELA et alii ⁸¹, em 1985, apresentaram um caso clínico, usando uma técnica desenvolvida por SHAVELL, onde o próprio amálgama é condensado nas perfurações retentivas em casos de restaurações extensas de amálgama.

WACKER & BAUM ⁸², em 1985, publicaram uma revisão ampla sobre o uso e abuso dos pinos para retenção. Relataram que os pinos no amálgama enfraquecem a massa, não importando estejam retos ou encurvados a vários ângulos de 45º a 90º. Há, também, diminuição progressiva na força tensi onal, à medida que o número de pinos aumenta. Ao colocar os pinos, os clínicos devem colocá-los onde eles serão cerca dos por maior volume de amálgama (MONDELLI & VIEIRA ⁵⁶).

Riscos com o uso dos pinos são enumerados pe los autores ⁸²: perfuração da câmara pulpar; da superfície radicular; orifício do pino desguarnecido por perfuração, além do tamanho necessário; pino fraturado; fratura do den te.

Enfatizaram, também, que o mais leve movimento da matriz, pode causar o enfraquecimento da restauração.

Apresentaram uma técnica baseada na retenção di reta, como alternativa na substituição dos pinos rosqueados. Esta técnica utiliza perfurações de 1 a 2mm de profundidade preparadas com brocas número trinta e quatro, quinhentos e cinquenta e sete ou mil cento e cinquenta e sete, onde o amálgama é condensado através de condensadores especiais.

O "amalgapin" parece oferecer tanta retenção quanto os pinos dentinais da retenção indireta; no entanto, causam menos pressão interna na dentina. As áreas gengivais mais fracas são as ideais para o seu uso.

Como todas as grandes reconstruções de amálgama há que decidir se a restauração pode ser ou não considerada como final ou como uma fundação. Os critérios de MOZER & WATSON⁵⁷, publicados em 1979, continuam sendo padrão digno de confiança:

- 1) Se o lado de suporte cêntrico total de um dente posterior está envolvido com uma restauração retida por um pino, tal como: todas as cúspides linguais de um dente superior ou todas as cúspides vestibulares de um dente inferior, a restauração deve ser considerada como fundação e não final. Nestes casos os dentes deveriam ser posteriormente restaurados com restauração metálica fundida.
- 2) Sempre que uma cúspide com suporte cêntrico mais cúspide sem suporte cêntrico de um molar estiverem envolvidas, a restauração deve ser considerada, apenas, como uma fundação.
- 3) O amálgama não deve ser usado para substituir uma cúspide com suporte cêntrico em mais de dois molares, no mesmo quadrante.

LAMBERT et alii⁴⁵, em 1985, no trabalho sobre reforço coronal com restaurações de amálgama com pinos fixados transversalmente, disseram que os pinos não reforçam o amálgama; entretanto, o conceito de reforço da estrutura dental remanescente continua a ser um procedimento clinicamente bem sucedido.

O objetivo dessa investigação "in vitro" foi determinar a resistência à fratura dos dentes restaurados com amálgama, com ligação transversa.

Este estudo demonstrou que os dentes enfraquecidos pelas preparações extensas, podem ser significativamente reforçados pela técnica com pinos fixados transversalmente.

PLASMANS et alii⁶², em 1986, compararam quatro grupos de dentes recém-extraídos, com quatro métodos de retenção diferentes:

- a) Pinos para amálgama ('amalgapiñ'), confeccionados com brocas número mil cento e cinquenta e sete;
- b) Fenda para amálgama, preparada com broca número trinta e quatro;
- c) Fenda circunferencial para amálgama, preparada, também, com broca número trinta e quatro;
- d) Pinos TMS Minim que serviram de grupo controle.

O amálgama utilizado neste estudo foi o Cávex, sem gama 2. Um condensador mecânico foi usado para condensar o amálgama. Todas as espécimes foram submetidas a uma máquina Instron, que aplicava tensões até um ponto em que a restauração não podia mais suportar a carga. A primeira queda da linearidade foi considerada como o ponto de falha.

Os valores médios de 472N foram encontrados para restaurações com quatro pinos auto-rosqueáveis e 54 N para as restaurações com quatro pinos de amálgama ('amalgapiñ').

No grupo dos pinos auto-rosqueáveis a falha

ocorreu, em todos os casos, na expulsão dos pinos da dentina; nos três outros grupos, a falha ocorreu pela fratura do a m á l g a m a na interface do corpo com as fendas ou com os pinos para amálgama ("amalgapin").

As forças exercidas sobre as restaurações são uma combinação de forças oblíquas e predominantemente com pressivas; entretanto, sob condições clínicas, forças trans versais e tensionais também ocorrem.

Os autores ⁶²relataram que na literatura para a força tensional máxima exercida sobre o dente, não há in formação a respeito, porém, CALDWELL ¹¹, ofereceu alguns valores para a capacidade de retenção de alimentos pegajo so s ã s superfícies dentais. O valor mais elevado, relatado, foi o de 25.8 N/cm², com o caramelo.

Baseados em valores encontrados nessa pesqui sa, "in vitro", uma fenda circunferencial, assim como qua tro pinos auto-rosqueáveis, poderiam suportar forças tensio nais elevadas. Eles podem suportar cerca de dez ou mais ve zes a carga tensional relatada para as forças encontradas na boca.

As fendas e pinos para amálgama, apresentaram resistência tensional significativamente inferior, embora a cima dos valores relatados por CALDWELL ¹¹.

Observaram que a aplicação clínica de uma res tauração extensa de amálgama com pinos ou fendas para amál gama, devem ser consideradas com cuidado.

BARATIEIR et alii⁵, em 1987, relataram quarenta e oito casos de restaurações com "amalgapin", sendo que em dois casos houve deslocamento da restauração, durante a remoção da matriz.

Seis meses após executadas, as restaurações permaneceram em atividade sem que qualquer delas tivesse se deslocado parcial ou totalmente.

A técnica empregada foi a preconizada por SHAVELL⁷⁰. Apresentaram os passos seqüenciais dessa técnica, com algumas modificações que visam facilitar o desempenho do procedimento.

Observaram que um aspecto importante a ser considerado é a dificuldade em se proteger adequadamente o fundo dos orifícios e a possível ocorrência de sensibilidade a estímulos térmicos nos primeiros dias, após a execução da restauração.

Embora o sucesso dessas restaurações possa ser influenciado por qualquer movimento da matriz, durante a condensação do amálgama ou pela remoção prematura da mesma, a retenção dela parece ser comparável à retenção fornecida pelos pinos auto-rosqueáveis. Assim sendo, a experiência clínica deverá determinar qual a técnica mais apropriada para cada caso em particular.

Descreveram as vantagens dessa técnica em rela

ção às que empregam pinos de aço retidos na dentina . São elas: " menor custo; não promove tensões na dentina; pode ser empregada em dentes tratados endodonticamente; não diminui a resistência da restauração; pode ser empregada em situações, onde houver perda de estrutura dentária menor que 4mm; é mais rápida de ser executada".

As desvantagens dessa técnica, segundo os autores⁵ , são as seguintes: " o diâmetro dos orifícios é maior que o diâmetro dos pinos, razão pela qual não pode ser empregada em situações onde a espessura da dentina for muito pequena; a técnica restauradora é mais crítica, onde a remoção prematura da matriz poderá determinar o fracasso do tratamento; os orifícios são executados em alta velocidade".

PLASMANS et alii⁶³ , em 1987, em investigação que tratava da resistência "in vitro" de restaurações extensas de amálgama, usando quatro métodos de retenção, testaram quarenta e oito molares humanos, divididos em quatro grupos. Um grupo recebeu pino de amálgama("amalga - pin"); o segundo, fenda de amálgama; o terceiro, fenda circunferencial e o último grupo controle, recebeu pinos de aço TMS Minim (Link-plus-Titatin^{NIUM}n, Waledent International, (New York, NY).

O amálgama utilizado foi o Cávex não gama 2 . Todos os espécimes receberam carga crescente até o ponto máximo de suportá-la; a primeira inclinação em linearidade era tomada como sendo o ponto de fracasso.

Os autores⁶³ disseram que os alimentos adesi

vos não gerariam uma força maior do que 5 a 10 kgf . e que a aplicação de uma força oblíqua assemelha-se mais de perto à situação clínica.

As características de falhas encontradas para o pino de amálgama e sulco de amálgama, estão de acordo com os resultados de DAVIS et alii¹⁹ e SENG et alii⁶⁹, que relataram um padrão de falha tudo ou nada na inter-face dente/restauração, sem fratura do dente. Isto torna possível a renovação da restauração.

Os dados sugerem que restaurações extensas de amálgama com métodos de retenção diferentes dos amplamente usados, poderiam suportar forças tão bem, quanto restaurações extensas de amálgamas com pinos de aços auto-rosqueáveis.

Isto significa que, se todos os métodos satisfizerem a retenção e resistência, não será necessário usar o método que ofereça estas características ao máximo. Também, salientaram que, outros fatores, como facilidade de manipulação, características de falhas, e o custo, poderiam influenciar a decisão da escolha do procedimento indicado.

PLASMANS et alii⁶⁴, em 1987, publicaram uma investigação em que examinaram vários tipos de preparo em restaurações extensas de amálgama. Uma força oblíqua foi aplicada em quatro preparos, com diferentes contornos.

Nesse estudo quase todos os exemplares puderam resistir a uma carga de força oblíqua de mais de 800N. isto é, mais do que as forças mais elevadas registradas na boca.

Essa pesquisa apresentou as seguintes conclusões:

- a resistência à falha da restauração de amálgama é influenciada pela extensão do degrau usado no preparo;
- dois degraus apresentam mais resistência que um degrau;
- a resistência provida por um degrau de 2mm é equivalente à de dois pinos de amálgama ("amalgapin")

RODDY et alii⁶⁶, em 1987, avaliando a resistência mecânica de restaurações extensas de amálgama, retidas com "amalgapin" em diferentes profundidades e diâmetro, obteve os seguintes resultados:

- os "amalgapin" retidos à profundidade de 1mm na dentina, são tão resistentes à fratura como os colocados a 2 e 3mm de profundidade;
- quatro pinos "TMS Minim" têm resistência significante à fratura maior que quatro "amalgapin" preparados com broca número mil cento e cinquenta e sete;
- "amalgapin" preparados com broca número trezentos e trinta, resistem tanto à fratura como aquelas preparadas com broca número mil cento e cinquenta e sete ou trinta e sete;
- a chanfradura na entrada do canal do "amalgapin" não aumenta a resistência à fratura do "amalgapin".

O exame dos "amalgapin" sob estereomicroscópio num aumento de X25, mostrou que muitos "amalgapin" de todos os grupos experimentais não estavam totalmente adaptados às paredes do canal. Isto foi mais notado nos preparados com a broca número trezentos e trinta e o me

nos notado com a broca número trinta e sete;entretanto, a resistência à fratura dos "amalgapin" preparados com esta última broca, estava limitada pela fratura do dente, certamente, devido a retirada em demasia da estrutura dentária.

III - PROPOSIÇÃO

III - PROPOSIÇÃO

Em busca de novas informações sobre retenção e resistência de fundações de amálgama, para suportar coroas metálicas totais, este estudo se propõe:

- I - Verificar a influência do número de "amalgapin", na resistência à remoção de coroas metálicas totais, cimentadas em fundações construídas com amálgama, retidas com quatro e seis "amalgapin".
- II - Verificar a influência do número de "amalgapin", na resistência à remoção de coroas metálicas totais, cimentadas em dentes com remanescente de uma e de duas cúspides, reconstruídas parcialmente com amálgama, retidas com dois e três "amalgapin".
- III - Verificar se há diferença na resistência à remoção de coroas metálicas totais cimentadas, em fundações de amálgama retidas com dois, três, quatro e seis "amalgapin".

IV - MATERIAL E MÉTODO

IV - MATERIAL E MÉTODO

Foram selecionados quarenta molares recém extraídos, de tamanhos similares, os quais foram devidamente limpos e guardados em água, à temperatura ambiente, durante todo o experimento.

Os dentes foram montados, individualmente, com resina acrílica* , ativada quimicamente em armações de cilindros de tubo PVC** , de 3/4 de polegada de diâmetro e com altura de 3 cm. Durante a montagem, o limite amelo-cementário dos dentes, bem como as cúspides, ficaram expostos fora do cilindro e as raízes presas na massa de acrílico.

Na outra extremidade do cilindro, na altura do limite do terço médio com o terço inferior foi confeccionado um túnel, onde o corpo de prova foi fixado na máquina de ensaio*** .

Os dentes foram divididos, arbitrariamente , em quatro grupos de dez dentes, A, B, C e D e, respectivamente. numerados de um a dez.

* Resina acrílica - Clássico, cor rosa - Artigo Odontológico - Clássico Ltda - São Paulo.

** Tubo PVC - Tigre - Joinville - Santa Catarina

*** Máquina de ensaio - WOLPERT - Made Germany

GRUPO A

Todas as cúspides foram reduzidas com discos abrasivos refrigerados à água, até uma distância de 2,5 mm aquém do limite amelo-cementário.

Seis perfurações foram executadas no remanesc_{ente} coronário, para inserção de "amalgapin". Quatro, das seis perfurações, foram confeccionadas na base das cúsp_{ides} desgastadas, uma perfuração na mesial e outra na dis_{tal} da área correspondente à parede gengival das caixas proximais.

GRUPO B

Neste grupo, procedeu-se de modo idêntico ao grupo A, com exceção das duas perfurações proximais que foram suprimidas.

GRUPO C

Os corpos de prova deste grupo, apresentam mo_{dificação} em relação ao grupo B, pois as cúspides vestibulares foram mantidas íntegras e foi realizada, somente, uma perfuração na base de cada uma das cúspides linguais, par_{cialmente}, reduzidas.

GRUPO D

A única modificação deste grupo com relação ao anterior (Grupo C), diz respeito à eliminação parcial de três cúspides e à confecção de três perfurações nas bases

das cúspides removidas. Neste grupo, somente uma cúspide foi mantida.

Para todos os dentes, quando necessário, a parede pulpar foi regularizada com cimento de ionômero de vidro*.

A Tabela 4.1, mostra de forma mais sistemática as condições definidas de trabalho.

TÉCNICA DO "AMALGAPIN"

A técnica do "amalgapin" utilizada foi a preconizada por SHAVELL, em 1980.

A broca de alta rotação número mil cento e cinquenta e sete**, de extremo arredondado, de 1 mm de diâmetro, foi preparada com um "stop" de acrílico, confeccionado pelo operador, deixando somente 2 mm da parte ativa, como forma de padronizar o comprimento das perfurações,

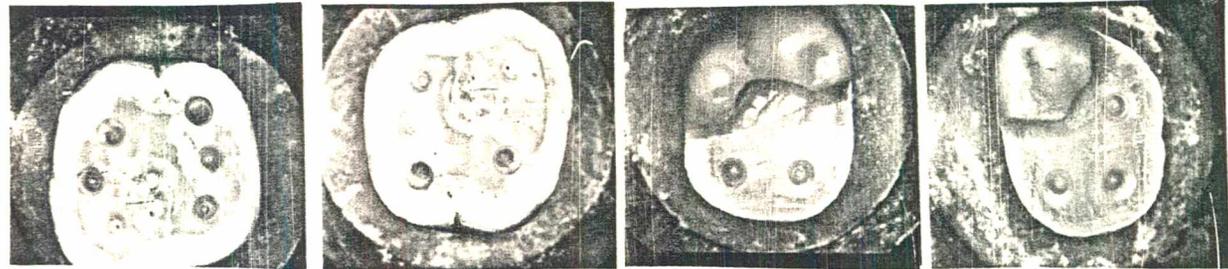
Estas perfurações foram executadas paralelas à superfície externa do dente, divergentes entre si, a meio caminho do limite amelo-dentinário e a polpa, com um só golpe, para evitar perfurações ovóides ou muito alargadas, que resultam em perda maior da estrutura dentinária e no enfraquecimento dental, bem como no aumento do risco de perfuração pulpar e periodontal.

* - Ceram Fil da Dental Fillings Indústria e Comércio Ltda - Rio de Janeiro

** - Broca número mil cento e cinquenta e sete - da S.S. White - Rio de Janeiro

TABELA 4.1 - RELAÇÃO DOS CORPOS DE PROVA, SEUS GRUPOS E PADRONIZAÇÃO

G R U P O S



A

B

C

D

Nº DE CORPOS DE
PROVA

10

10

10

10

Nº DE CÚSPIDES
INTEGRAS

0

0

2

1

Nº DE PERFURAÇÕES

6

4

2

3

LOCAL DAS PERFURA
ÇÕES

Base das cúspides(4)
e parede gengival
correspondente das
caixas proximais(2)

Base das cúspi
des

Base das cūs
pides

Base das cūs
pides

Com a broca esférica* número seis, girando em baixa velocidade, preparou-se na embocadura de cada perfuração, uma chanfradura de diâmetro ligeiramente maior.

A broca número mil cento e cinquenta e sete, foi utilizada para execução de, no máximo, seis orifícios, sendo então substituída por nova broca, com a mesma característica, para evitar diferenças na preparação dos orifícios pela perda de corte.

PROCEDIMENTO RESTAURADOR

Para este trabalho, selecionou-se uma liga ** de corte fino para amálgama, tipo I ("convencional"), da mesma partida.

A proporção em peso do mercúrio/liga foi de 14 X 10. Para pesagem, utilizou-se a balança de Crandall. A trituração foi realizada com amalgamador *** mecânico durante 15 segundos. Dessa maneira, a liga triturada apresentou a plasticidade ideal para preencher as perfurações dos "amalgapin", desprezando-se a que não apresentou a consistência desejada.

Dependendo do número de cúspides desgastadas, o corpo de prova necessitou de duas ou três porções de a

* - Broca esférica número seis - da S.S. White - Rio de Janeiro

** - Liga Velvalloy - S.S.White - Rio de Janeiro

*** - Amalgamador - Pennwalt - Capmaster da S.S. White - Rio de Janeiro

mãlgama.

Após a trituração, a mistura foi colocada em uma dedeira de borracha. Em seguida, transferida para um pote Dappen de vidro e com o auxílio de um porta amãlgama metãlico, levada inicialmente ao interior das perfurações e, a seguir, ao redor delas, na parede pulpar do elemento dental.

Um condensador manual, de diãmetro menor que a perfuração, foi usado para preenche-la integralmente.

Em seguida, foram usados, na ordem crescente, condensadores mais calibrosos. Um auxiliar providenciou no va porção da massa restauradora antes da inserção total da primeira porção. O tempo utilizado para esta reposição foi cronometrado em até 3,5 minutos: quando, por algum motivo, este tempo foi ultrapassado ou o amãlgama conden sado apresentou característica de cristalização adiantada, o corpo de prova foi abandonado.

Na segunda porção eliminou-se um pouco do mer cùrio, com a finalidade de deixar a massa menos plãstica que a primeira, quando uma maior plasticidade era deseja da para inserção dentro das perfurações.

Matrizes individuais soldadas foram usadas com a finalidade de facilitar a reconstrução das faces ausentes. A fita de aço* utilizada teve a especificação de 7 mm X 0,05 mm X 0,50 m; três pontos de solda foram

* Fita de aço - Laboratõrio Inodon LTDA - Porto Alegre -

executados em cada matriz. Nos dentes com cuspides íntegras aplicou-se a matriz 0,5 mm além das mesmas. Naqueles dentes com cuspides parcialmente desgastadas, a matriz foi aplicada a uma altura de 6 mm, aproximadamente. As matrizes foram retiradas vinte minutos após a condensação do amálgama.

Os corpos de prova permaneceram em água, novamente por quarenta e oito a setenta e duas horas, até serem preparados para receberem coroas metálicas.

PREPARO DAS FUNDAÇÕES

Os dentes foram preparados para receber coroas totalmente metálicas, com ponta diamantada* em alta rotação com refrigeração a água.

As paredes axiais foram realizadas com uma convergência gengivo-oclusal aproximada de 5º, dada pela expulsividade do instrumento rotatório.

Em todos os grupos a altura cêrvico-oclusal do preparo media 4 mm, sendo 2 mm em amálgama e 2 mm em tecido dental, nos grupos A e B (Fig.4.1 A-B); enquanto que nos grupos C e D, os 2 mm oclusais foram preparados em amálgama e dentina e os 2 mm cervicais em tecido dental.

O término da parte cervical preparado em chanfrado, com aproximadamente 0,5 mm de profundidade, corres

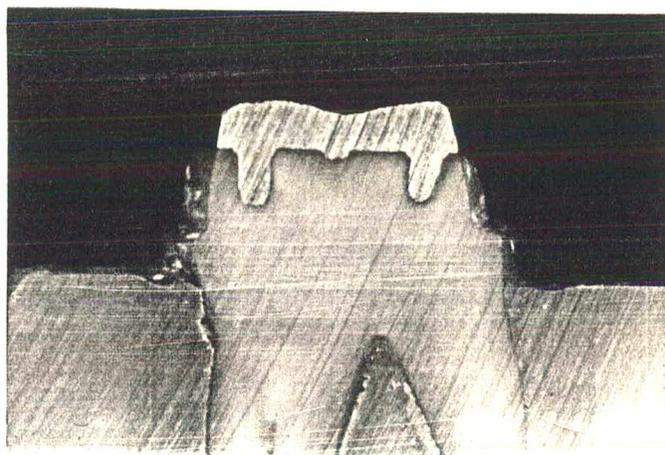
* Ponta diamantada - FG 2136G Sorensen - São Paulo

FIGURA 4.1



A

Corpo de prova
preparado, do
grupo A



B

Corpo de prova
do grupo B

pondendo a metade do diâmetro da ponta diamantada. O desgaste oclusal foi concluído em dois planos: um vestibular e outro palatal (Fig.4.2).

Todas as fundações receberam polimento com disco de papel* de granulação fina e biselamento nas arestas âxio-oclusais com o mesmo disco e continuaram mantidas em água durante o período de cinco a sete dias.

CONFEÇÃO DAS COROAS

Os padrões para fundição foram obtidos, utilizando-se um casquete de resina acrílica** ativada quimicamente pela técnica do pincel de Nealon. A superfície do preparo foi lubrificada com o isolante que acompanha a embalagem da resina.

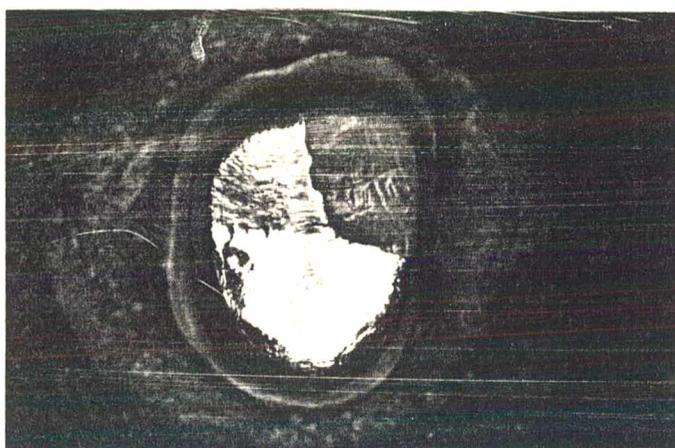
A espessura do casquete era, aproximadamente, de 0,2 mm. Após a polimerização da resina na face oclusal do casquete, foi conectada uma alça de cera azul*** em forma de "U". Esta alça após a fundição serviu para receber um pino que, atravessando-a, ligava a coroa fundida a junta articulada da máquina de ensaios universal para testar a resistência a remoção por tração. Este mesmo fio de cera foi utilizado para a confecção do conduto de alimentação.

* Disco de papel - Pin Hole Discs - Fine E.C. Moore Company Dear Born, Michigan 48126- USA.

** Resinlay - Labordental LTDA. São Paulo

*** Cera-Fio de cera azul nº5 DL.Dentária Campinense LTDA. Campinas - SP.

FIGURA 4.2



Corpo de prova preparado do grupo D
com desgaste oclusal em 2 planos ,
vestibular e palatal.

Após a obtenção do padrão de fundição, já fixado à base formadora de cadinho foi então incluído em revestimento*.

A fundição foi realizada empregando-se uma liga metálica de cobre-alumínio** de acordo com as recomendações dos fabricantes.

As coroas metálicas, após fundidas e limpas, foram provadas nos respectivos preparos, a fim de ser verificada sua adaptação. As que obtiveram visualmente boa adaptação foram submetidas à seleção, acabamento e mantidas em água por cinco a sete dias, quando então foram cimentadas. As coroas que não se ajustaram ao preparo foram abandonadas, os preparos reexaminados e providenciada a nova fundição.

CIMENTAÇÃO

Escolhido o cimento de zinco***, num total de três frascos de pó da mesma partida nº7083 e três de líquido da partida nº 6239.

O tempo de espatulação durou um minuto. A quantidade de pó contida no medidor, foi dividida em quatro partes(1/4), e uma das partes subdividida em duas(1/8),

* Revestimento Cristobalite-Sybron/Kerr- Indústria e Comércio LTDA. São Paulo.

** Liga de cobre-alumínio - Duracast MS - Dental Gaúcho Marquart e CIA.LTDA - São Paulo

*** Cimento de zinco - DE TREY AG - Dentsply Indústria e Comércio LTDA.

e espatulado em líquido apropriado por cinco, dez, quinze e vinte segundos em placa de vidro, em temperatura de 160 a 230, até conseguir-se uma consistência fluida e brilhante.

De acordo com a técnica desenvolvida por McEWEN⁵¹, foram pinceladas com fina camada da massa cimentante as faces internas das coroas; em seguida foram colocadas nas fundações e levadas a um aparelho desenvolvido pelo autor para serem submetidas a compressão de 9 kg, durante vinte minutos.

Após isso, as coroas cimentadas aos molares foram novamente levadas à água durante setenta e duas horas, quando então foram tracionadas.

A máquina de ensaio foi regulada para trabalhar na escala 100 kg, célula de carga número dois, velocidade de 0,5 mm/min.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os valores obtidos serão submetidos à análise de variância, a dois critérios modelo fixo, para verificação da significância ou não das diferenças entre os quatro grupos nas condições testadas. Nessa análise de variância, as médias serão testadas para diferenças significativas utilizando o método de Turkey, sendo o nível de significância de 5%.

V- RESULTADOS E DISCUSSÃO

V - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 5.1 mostra os resultados dos corpos de prova do grupo A (seis "amalgapin"), grupo B (quatro "amalgapin"), grupo C (dois "amalgapin") e grupo D (três "amalgapin").

GRUPO A

Nos grupos A e B com remanescentes dentais i guais, pode-se constatar uma média de resistência dos dentes ã remoção do "amalgapin" das fundações de amãlgama mais alta para o grupo A com seis "amalgapin".

A média deste grupo foi de 14,20 kgf, com um desvio padrão de 5,14 kgf, o segundo mais baixo, conforme dados do Gráfico 5.1 e da Tabela 5.1

As rêplicas número três, cinco e seis alcançaram o resultado de 7,85 kgf, 8,16 kgf e 6,53 kgf, respectivamente. Estes resultados estão longe da média geral do grupo, provavelmente, devido ãs variáveis do processo de investigação escolhido.

Seis corpos de prova deste grupo fraturaram na inter-face dente/restauração (no "amalgapin"), enquanto os quatro restantes sofreram ruptura na região da cimentação, conforme Tabela 5.1.

A investigação de DAVIS¹⁹, com metodologia

TABELA 5.1

- RESULTADOS ORIGINAIS, RESPECTIVAS MÉDIAS E DESVIOS PADRÕES DOS TESTES DE RESISTÊNCIA À REMOÇÃO DAS FUNDAÇÕES DE AMÁLGAMAS RETIDAS COM "AMALGAPIN".

R E P L I C A S													MÉDIAS	S
GRUPOS	NÚMERO DE CÚSPIDES	NÚMERO DE "AMALGAPIN"	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
A	0	6	* 16,00 *	* 17,23 *	* 7,85 *	** 13,06 **	** 8,16 **	* 6,53 **	** 14,70 **	* 22,40 *	* 12,65 *	** 19,66 **	14,20	5,14
B	0	4	11,93 **	9,89 ***	7,24 *	24,68 **	14,48 **	9,99 **	15,03 ***	16,42 *	7,44 **	15,91 **	12,93	5,26
C	2	2	18,36 **	12,44 **	9,78 **	23,46 **	19,58 **	26,72 **	21,22 *	8,77 **	19,99 ***	34,27 **	19,46	7,82
D	1	3	12,44	13,66	20,40	21,01	11,93	25,29	14,08	17,75	14,19	14,48	16,57	4,38

OBS:

* = Ruptura na inter-face dente/restauração ("amalgapin")

** = Ruptura na cimentação

*** = Ruptura no "amalgapin" e fratura de cuspide

diferente, utilizando forças compressivas requeridas para fraturar restaurações retidas com seis e oito "amalgapin", não mostrou diferença significativa entre eles. Entretanto, acredita-se que perfurações em excesso, certamente, irão enfraquecer o remanescente dental. Por isso, SHAVELL⁷⁰, VILELLA et alii⁸¹ e BARATIERI et alii⁵, preferiram utilizar uma perfuração para cada cúspide ausente, e uma perfuração na base de cada crista marginal, mesial e distal.

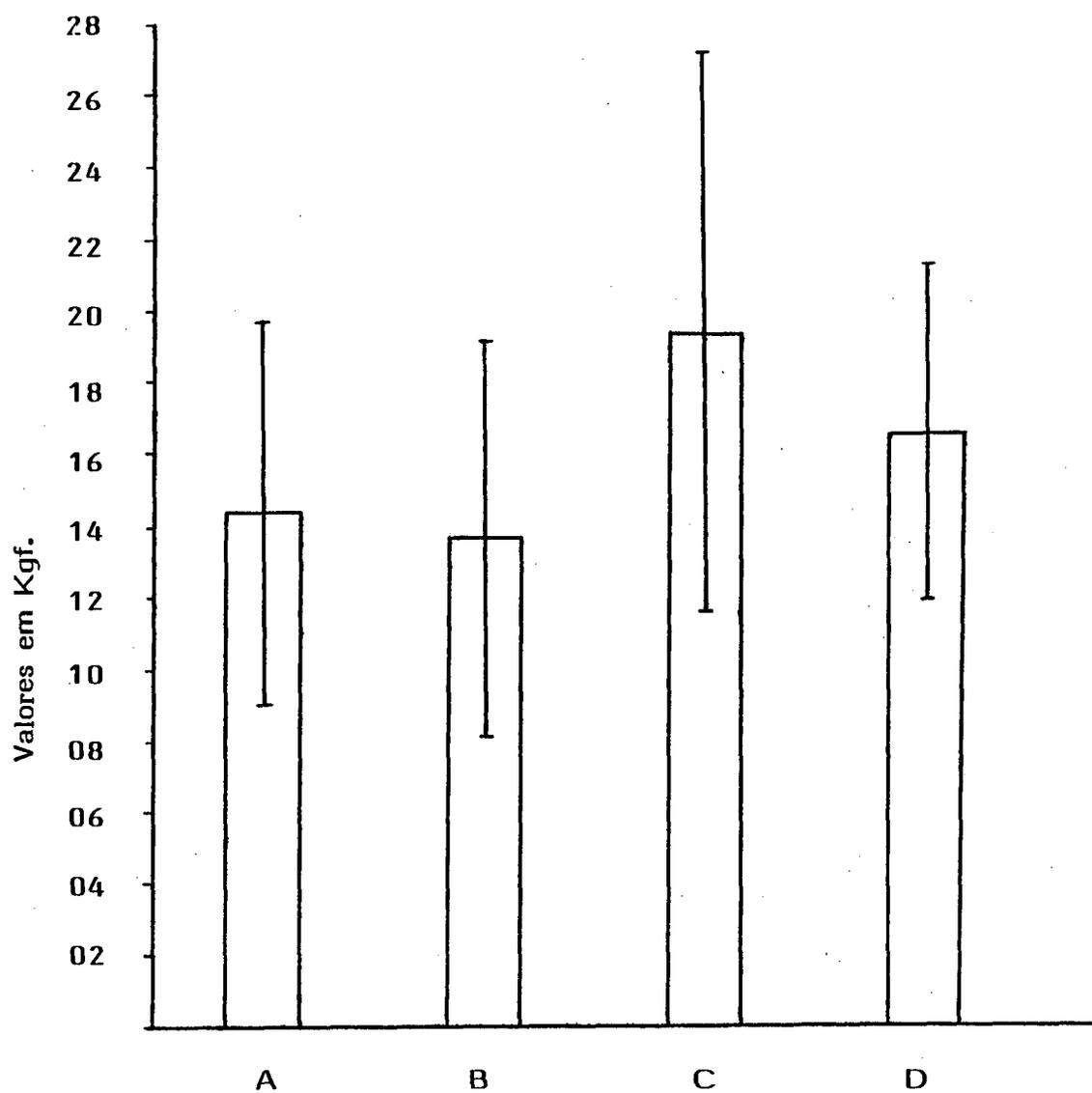
GRUPO B

Os corpos de prova deste grupo, com quatro "amalgapin", apresentaram uma média de resistência dos testes à remoção do "amalgapin" das fundações de amálgama de 12,93 kgf com desvio padrão de 5,26 kgf, conforme dados do Gráfico 5.1 e da Tabela 5.1.

Esta média foi a mais baixa de todos os grupos. Isto possivelmente se deve à pouca estrutura do remanescente dental, bem como ao menor número de "amalgapin" com relação ao grupo A. Mesmo assim, esta média está acima das forças geradas pelos alimentos pegajosos, comumente utilizados nas dietas dos seres humanos.

Neste grupo, os corpos de prova números três e nove, que sofreram ruptura na inter-face dente/ restauração (no "amalgapin"), alcançaram o menor desempenho, respectivamente, com 7,24 kgf, 7,44 kgf. Esses baixos resultados poderiam influir no sucesso clínico da restauração.

GRÁFICO 5.1 - MÉDIAS E DESVIOS PADRÕES DOS GRUPOS DE TESTES DE RESISTÊNCIA À REMOÇÃO DAS FUNDAÇÕES DE AMÁLGA-MA RETIDAS COM " AMALGAPIN " .



GRUPO A = 6 " AMALGAPIN "

B = 4 " AMALGAPIN "

C = , 2 " AMALGAPIN "

D = 3 " AMALGAPIN "

Todavia, revisando o procedimento, poderíamos refazer a restauração sem dano algum ao dente e, possivelmente, alcançaríamos resultado melhor do que o conseguido pela primeira vez.

Conforme a Tabela 5.1, pode-se constatar o rompimento de cinco réplicas na inter-face dente/restauração (no "amalgapin") (50%) e cinco na região da cimentação (50%). Este desempenho é muito parecido com os corpos de prova do grupo A.

GRUPO C

Verifica-se que a média de resistência dos testes à remoção do "amalgapin" das fundações de amálgama do grupo C, com dois "amalgapin", foi a mais alta. Isto se deve, provavelmente, à superfície do remanescente dental, que é a maior entre todos os grupos. Este achado corrobora com a investigação de FRANCO²⁸, onde as fundações preparadas totalmente em estrutura dentária tiveram melhor retenção, quando comparadas com reconstruções com amálgama e resina.

Outro fator que talvez tenha influido, pode estar relacionado com o preparo do tecido dentário, que sofre a ação dos instrumentos rotatórios, no caso específico, as pontas diamantadas e discos abrasivos, que acredita-se determinam rugosidades, que atuariam como pequenas retenções em toda parede dental, onde, possivelmente, o cimento melhor se adereria.

A média deste grupo foi de 19,46 kgf e o desvio padrão de 7,82 kgf, conforme Tabela 5.1 e Gráfico 5.1. Como se nota, também o desvio padrão foi o maior de todos os grupos. Este desvio padrão alto se deve aos resultados das réplicas três e oito, muito baixos (9,78 kgf e 8,77 kgf) em relação à média geral deste grupo. Esse desempenho pode estar ligado às variáveis do processo. Ambas as réplicas apresentaram ruptura na inter-face dente/restauração (no "amalgapin").

Dois corpos de prova deste grupo, números dois e sete, fraturaram-se na inter-face dente/ restauração e em uma cúspide, simultaneamente. Ocorreram rupturas na região da cimentação nas réplicas números um, quatro, cinco, seis, nove e dez.

GRUPO D

A média de resistência dos testes à remoção do "amalgapin" das fundações de amálgama deste grupo foi de 16,57 kgf e o desvio padrão foi o mais baixo de todos os grupos, correspondendo a 4,38 kgf, conforme Gráfico 5.1 e Tabela 5.1. O exemplar que obteve menor desempenho foi o número cinco, com 11,93 kgf.

Este grupo, retidos por três "amalgapin" não apresentou média superior ao grupo C, com dois "amalgapin", devido, provavelmente, a menor superfície do remanescente dental. O remanescente coronal constituído por , apenas , uma cúspide, que corresponde à metade do remanescente do

grupo C. Assim, em função disto, talvez, se possa supor que a retenção fornecida por uma cuspide seja superior àquela fornecida por um "amalgapin". Parece, então, que a preservação máxima da estrutura sadia do elemento dental, propicia maior resistência à remoção por tração das coroas metálicas fundidas.

Fratura na cuspide e no "amalgapin" foi verificada na réplica número nove deste grupo, como, também, nos corpos de prova números dois e sete do grupo C. Provavelmente, durante o preparo da cuspide foi removido tecido dental em excesso, devido a inclinação da broca, houve somente mais uma fratura na região da interface dente/restauração (no "amalgapin") no corpo de prova, número sete e todos os oito restantes sofreram rompimento na região da cimentação. Tabela 5.1).

Convém ressaltar, que os resultados deste estudo utilizando restaurações com "amalgapin" em fundações, não foram comparados com outros pela inexistência de investigações similares.

COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS TESTADOS

Todos os dados referentes aos quatro grupos testados podem ser verificados na Tabela 5.1.

Os corpos de prova números quatro, cinco, sete e dez do grupo A; os corpos quatro, cinco, seis, sete e dez do grupo B; os corpos um, quatro, cinco, seis, nove e dez do grupo C e os corpos um, dois, três, quatro,

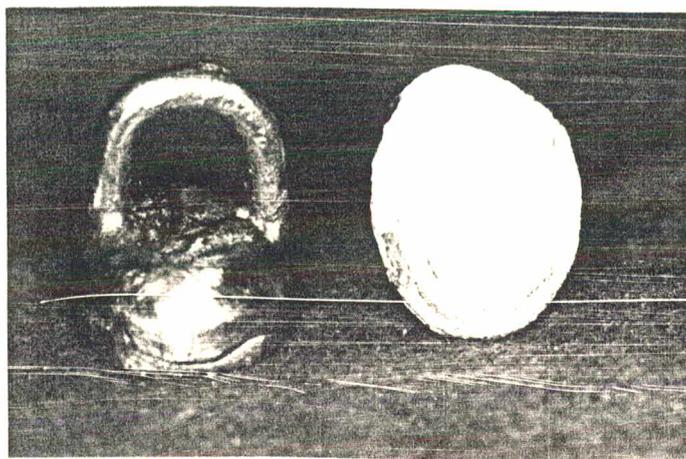
cinco, seis, oito e dez do grupo D, romperam-se na região da cimentação, conforme Figura 5.1. Essa observação indica que a força necessária para ruptura do "amalgapin", conseqüentemente, seria maior do que as registradas, embora a força de tração esteja sendo dirigida de forma indireta sobre os "amalgapin".

O índice de ruptura na inter-face dente/ restauração (no "amalgapin"), nos grupos A (Figura 5.2 A e B) e B, foi de 60% e 50%, respectivamente, enquanto que no grupo C o índice de ruptura no "amalgapin", foi de 20% e no grupo D, de 10%. Parece que um maior remanescente dental, diminui o índice de fratura na região do "amalgapin". Desta forma, deve-se inferir que a preservação máxima possível da estrutura dentária, seja importante, quando da preparação para fundação de amálgama retida a "amalgapin".

Em determinadas condições clínicas, a retenção com "amalgapin", é o procedimento que nos permite menor envolvimento da cúspide, por não exigir redução oclusal, sugerida para colocação de pinos de aço. Os pinos de aço que se estendem 2 mm no amálgama devem ser cobertos por 2 mm adicionais do mesmo. Os pinos de amálgama "amalgapin", não precisam desta cobertura, e em conseqüência, preservam mais a estrutura dental. Evita, também, tratamento radical endodôntico, principalmente em pré-molares inferiores, por causa do seu pequeno porte, em casos de destruição severa da coroa.

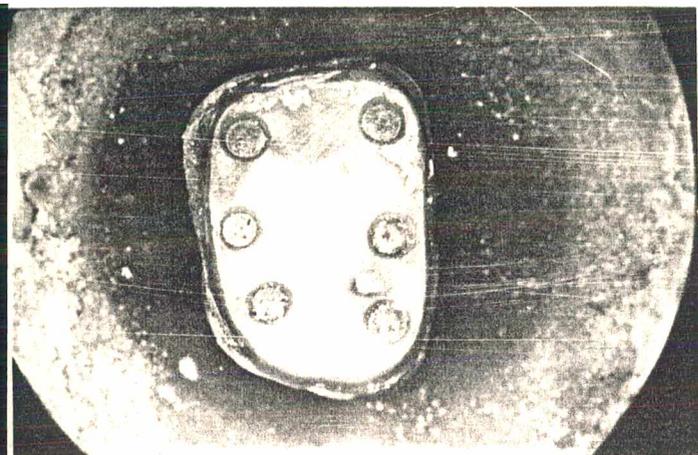
BARATIERI et alii⁵, afirmaram que apesar da grande aceitação e vantagens atribuídas à técnica dos

FIGURA 5.1



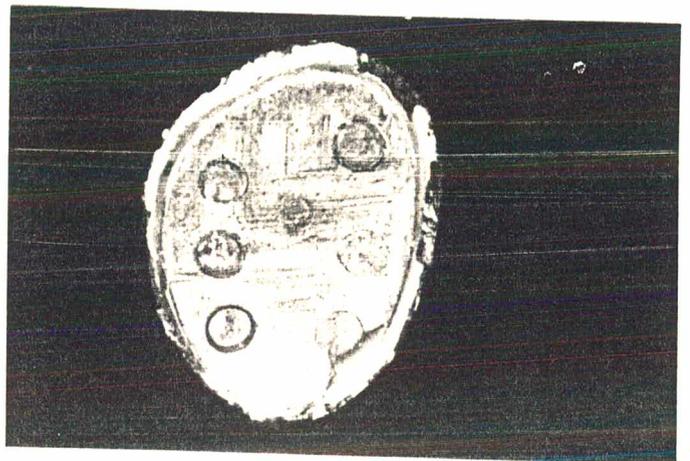
Aspecto da ruptura da coroa, ocorrida na região da cimentação.

FIGURA 5.2



A

Aspecto dental da ruptura do "amalgapin", na inter-face dente/restauração.



B

Aspecto da restauração fraturada dentro da coroa.

pinos auto-rosqueáveis, esse procedimento tem sido alvo de inúmeras críticas⁸,²⁴,⁶⁹,⁷⁰,⁷⁶, razão pela qual outras técnicas (OUTHWAITE et alii⁶⁰, SHAVELL⁷⁰, SENG et alii⁶⁹), têm sido propostas.

Estas técnicas baseiam-se na retenção direta, isto é, a retenção é fornecida pelo próprio material restaurador, que é condensado em orifícios ou perfurações executadas na dentina. Foi destacado que dentes, especialmente, os primeiros molares permanentes, muitas vezes são perdidos precocemente (VIEIRA et alii⁷⁸). Essas perdas poderiam ser evitadas e os dentes mantidos em atividades por longo tempo, usando-se a técnica do "amalgapin", economicamente, viável.

Outro aspecto a ser considerado, diz respeito a não fratura do dente nos locais das perfurações, durante os ensaios de tração, o que nos leva a pensar na pouca ou nenhuma pressão nas paredes dentinárias das perfurações para os "amalgapin", o que não ocorreria, talvez, se utilizássemos pinos de aço implantados sob pressão. Há já vista, que investigações de WACKER & BAUM⁸², SHAVELL⁷⁰, SENG⁶⁹, DILTS et alii²⁰, DURKOWSKI et alii²⁴, STANLEE et alii⁷⁴, KATORA et alii⁴³, BARGER & CHAN⁴, SAVOCA & SCHMIDT⁶⁷, KAISER et alii⁴⁴, MOFFA et alii⁵², TRABERT et alii⁷⁶, DILTS & COHRY²¹, relataram pressões, trincas e fraturas dentinárias, quando executadas as técnicas que se utilizam da resiliência da dentina para reter os pinos de aço.

O deslocamento mais comum encontrado nos

quatro grupos das fundações retidas com "amalgapin", se deu na inter-face dente/restauração (no "amalgapin") , junto à porção superior da perfuração, o que corrobora com os resultados dos estudos de SENG et alii ⁶⁹ , DAVIS et alii ¹⁹ e PLASMANS et alii ⁶² . Esta falha causa menor dano ao dente, que é preferível a uma fratura dental e torna possível a renovação da restauração.

Nos grupos A e B, 20% dos espécimes fraturaram na inter-face dente/restauração (no "amalgapin") quando por ocasião da retirada da matriz. Os corpos de prova foram repetidos. Pode-se atribuir tais fraturas à mobilidade da matriz durante a condensação (WACKER E BRAUN ⁸²). Segundo OUTHWAITE et alii ⁶⁰ , na fase final de condensação, a direção da respectiva força para proporcionar melhor adaptação do material às paredes da matriz, pode promover pequenas fraturas não notadas pelo operador no ato do preenchimento. Outros fatores que poderão estar envolvidos nas fraturas da restauração, durante a retirada da matriz são a porosidade do amálgama, resultado da má condensação, deficiência que nem sempre se consegue eliminação total; a não adaptação do amálgama às paredes circundantes das perfurações pode resultar em "amalgapin " mais fraco, que foi mais notado nos preparos com broca número trezentos e trinta (RODDY et alii ⁶⁶).

Segundo LEACH et alii ⁴⁶ , 91% dos "amalgapin" de 2 mm de profundidade, condensados mecanicamente, falharam em alcançar o fundo da cavidade. Todavia , GARMAN et alii ³³ , WACKER & BRAUN ⁸² , relataram que as per

furações para pinos de amálgama, "amalgapin", devem ser condensadas manualmente, para garantir uma adaptação mais íntima com a preparação.

O estudo de GOURLEY³⁸, analisou a espessura da dentina em relação à anatomia externa dos dentes, para determinar as localidades mais favoráveis à colocação de pinos de aço. Embasado nesse estudo, as perfurações de "amalgapin", são preparadas em locais apropriados, diminuindo o número de acidentes. As investigações de SCHUCHARD & REED⁶⁸, KATORA et alii⁴³ e COOLEY et alii¹⁶, forneceram subsídios para enfrentar as adversidades à polpa e ao ligamento periodontal, provindas de procedimentos mal sucedidos.

PLASMANS et alii⁶², em 1986, compararam quatro pinos de amálgama, "amalgapin", preparados com broca número mil cento e cinquenta e sete; quatro preparados com broca número trinta e três e meio de cone invertido; uma fenda circunferencial preparada, também, com broca de cone invertido; com quatro pinos de aço TMS Minim auto-rosqueáveis. Os valores das médias alcançadas variaram de 5,5 kgf (54N) para o preparo com a broca número mil cento e cinquenta e sete; 10,4 kgf (102N) no preparo para pino de amálgama, "amalgapin", feito com broca de cone invertido trinta e três e meio; 41 kgf (402N) para a fenda circunferencial e 48,1 kgf (472N) para os pinos auto-rosqueáveis. Estes autores⁽²⁾, submetem os corpos de prova a forças tensionais para testagens das retenções e observaram que a aplicação clínica

de uma restauração com "amalgapin" deve ser considerada com cuidado. Entretanto, nesse trabalho, "amalgapin" foram tes
tados de forma direta, o que não aconteceu na presente in
vestigação; além do que as fundações foram preparadas parte
em remanescente dental e parte em amálgama.

De todos os trabalhos com retenção direta, is
to é, que utilizaram do mesmo material da restauração para
prover a retenção, este é o que mais se assemelha ao traba
lho ora realizado. Assim, os resultados encontrados no gru
po B, do presente trabalho, com quatro "amalgapin", cuja
média alcançou 12,93 kgf (126,76N) demonstraram melhor com
portamento frente às médias de 5,5 kgf e 10,4 Kgf (120N)
conseguidos com brocas números mil cento e cinquenta e sete
e a trinta e três e meio, com forma de cone invertido na
investigação de PLASMANS et alii⁶² . Esses resultados po
dem ser atribuídos à metodologia diferente utilizada nas
duas experiências, principalmente, no que diz respeito ao
aproveitamento do remanescente dental para reter a porção
cervical da coroa metálica, fazendo com que as forças da
tração sejam distribuídas parte no remanescente dental e
parte na restauração retida com "amalgapin".

Mesmo assim, os resultados encontrados nesta
pesquisa estão bem acima das forças geradas pelos alimentos
pegajosos, segundo CALDWEL¹¹ , que diz estar em 25,8N/cm²
para o caramelo, o mais aderente dos alimentos em sua expe-
riência. OUTHWAITE et alii⁶⁰ , dizem que "é duvidoso que
uma força tensional pura de mais de 45N a 90N, fosse gera
da, mesmo com os alimentos mais aderentes.

Pelos trabalhos clínicos realizados por SHAVELL⁷⁰, desde 1962 e outros, como OUTHWAITE et alii⁶⁰ em 1979, SENG et alii⁶⁹, em 1980, GARMAN et alii³³, em 1983, WACKER & BRAUN⁸², em 1985, RODDY⁶⁶, em 1987 e BARATIERI et alii⁵, em 1987, que relataram o sucesso das restaurações retidas com "amalgapin", aliado ao estudo das forças provenientes dos alimentos pegajosos, permite supor que as fundações retidas com "amalgapin" terão bom desempenho frente às forças encontradas na cavidade bucal, desde que as indicações estejam de acordo com os critérios de SCHILLINBURG et alii⁷², MOZER & WATSON⁵⁷ e MONDELLI et alii⁵⁴.

Uma análise geral da Tabela 5.1 dos valores das médias finais da resistência dos ensaios à remoção das coroas metálicas cimentadas às fundações retidas com "amalgapin", demonstra haver diferença numérica entre as diversas condições experimentais testadas, embora tenha ocorrido diferença considerável no número de "amalgapin" rompidos nos diferentes grupos.

A Tabela 5.2 mostra a análise de variância aplicada aos resultados dos ensaios dos quatro grupos nas circunstâncias da pesquisa, não havendo evidência de que os grupos tenham médias estatisticamente diferentes. Portanto, o resultado não é significativo.

TABELA 5.2 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA APLICADA AOS RESULTADOS OBTIDOS NOS ENSAIOS DE RESISTÊNCIA À REMOÇÃO DE COROAS FUNDIDAS EM LIGAS DE COBRE-ALUMÍNIO CIMENTADAS A FUNDAÇÕES DE AMÁLGAMAS RETIDAS COM "AMALGAPIN".

FONTE DE VARIACÃO	SOMA DOS QUADRADOS	G.L.	QUADRADO MÉDIO	ESTIMADOR DE VARIÂNCIA ("F")
ENTRE GRUPOS	248,106	3	82,702	2,46
DENTRO GRUPOS	1.209,602	36	33,600	-
TOTAL	1.457,709	39	-	-

F (5%) \cong 2,84

3,36

OBS: RESULTADO NÃO SIGNIFICATIVO; NÃO HÁ EVIDÊNCIA DE QUE OS GRUPOS APRESENTEM MÉDIAS DIFERENTES ENTRE SI.

VI - CONCLUSÕES

VI - CONCLUSÕES

Após a análise estatística dos resultados obtidos com base nas condições experimentais desta pesquisa, parece-nos lícito, concluir, que:

- 6.1 - Não houve diferença estatisticamente significativa com relação à influência do número de "amalgapin", na resistência à remoção de coroas metálicas totais, cimentadas em fundações com dentes reconstruídos com amálgama, retidas com quatro e seis "amalgapin".
- 6.2 - Não houve diferença estatisticamente significativa com relação à influência do número de "amalgapin", na resistência à remoção de coroas metálicas totais, cimentadas em dentes parcialmente reconstruídos em amálgama, retidas com dois e três "amalgapin", com remanescente de uma e duas cúspides.
- 6.3 - Considerados em conjunto os quatro grupos testados (dois, três, quatro e seis "amalgapin"), não houve diferença estatisticamente significativa entre eles.

VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDRADE, C.A. & FIGUEIREDO, D.M. - Avaliação das diferenças de resistência à remoção de coroas fundidas em ligas de Cu-Al submetidas ou não a banho eletrolítico de estanho e fixadas com cimento de poliacarboxilato de zinco. In: III CONGRESSO CATARINENSE DE ODONTOLOGIA . Florianópolis, 1985.
2. ARANGO, A.R. & CORTÉS, M.H. - Estudo comparativo de três técnicas para amálgama de prata retinida com pinos . Rev.Asoc.Odont.Costa Rica, 3:5-21, 1969.
3. ARAÚJO, P.A. et alii - Compatibilidade química entre o amálgama dental e materiais de reforço. Estomat.& Cult., 3:77-85, 1969.
4. BAGHERI, J. & CHAN, K.C. - Reinforcement of weakened surrounding cavity walls pins. J.Presth.Dent., 51:343-6, 1984.
5. BARATIERI, L.N. et alii - Amalgapin - Uma nova alternativa na execução de restaurações complexas com amálgama. Rev.Gaúcha Odont., 35 (5):375-9, 1987.
6. BARNEY, J.I. et alii - The slet-retained complex amalgam restoration. J.Dent.Child., 51:184-9, 1984.
7. BELTRÃO, H.C.P. - Avaliação clínica de restaurações e fundições a amálgama retidas por pinos.Baurū, 1985 .
Dissertação de Mestrado.

8. BIRTCIL, R.G. & VENTON, E.A. - Extracoronal amalgam restorations utilizing available tooth structure for retention. J.Presth.Dent., 35: 171-8, 1976.
9. BLACK, G.V. - A work on operative dentistry. Chicago, Medico-Dental, 1908. v.2
10. BUTCHART, D.G.M. - A new self-threading dentine pin. Brit.Dent.J., 155: 83-4, 1983.
11. CALDWELL, R.C. apud PLASMANS, P.J.J.M. - The tensile resistance of extensive amalgam restorations with auxiliary retention. Quint.Int., 17(7): 411-4, 1986.
12. CAPUTO, A.A. & STANDLEE, J.P. - Pins and posts- why, when and how. Dent.Clin.N.Amer. 20: 299-311, 1976.
13. CECCONI, B.T. & ASGAR, K. - Pins in amalgam: a study of reinforcement. J.Presth.Dent., 26: 159-69, 1971.
14. CLARK, L.L. & CAUGHMAN, W.F. - Restorative treatment for the cracked tooth. Operat. Dent., 9: 136-42, 1984.
15. COLLARD, E.W. et alii - Rationale for pin-retained amalgam restorations. Dent.Clin.N.Amer., 14: 43-51, 1970.
16. COOLEY, R.L. et alii. Tratamento de perfurações por pino. General Dent., (2):148-53, 1982.
17. COURTADE, G.L. - Creating your own "dentin". Dent. Clin.N.Amer., 7: 805-22, 1963.
18. CUNHA, A.C. et alii - Pinos trançados para uso em odontologia. Rev.Cat.Odont., 1: 20-7, 1979.

19. DAVIS, S.P. et alii - Self-threading pins and amalgam pins compared in resistance form for complex amalgam restorations. Operat.Dent., 8(3): 88-93, 1983.
20. DILTS, W.E. et alii - Crazeing of tooth structure associated with placement of pins for amalgam restorations. J.Amer.Dent.Ass., 81(2): 387-91, 1970.
21. DILTS, W.E. & COURY, T.L. - A conservative approach to the placement of retentive pins. Dent.Clin.N.Amer., 20: 397-402, 1976.
22. _____ . Retention of self-threading pins. J.Can.Dent.Ass., 47(2): 119-20, 1981.
23. DUPERON, D.F. & KASLOFF, Z. - Effects of three types of pins on compressive strength of dental amalgam. J.Can.Dent.Ass., 37: 422-8, 1971.
24. DURKOWSKI, J.S. et alii - Effect of diameters of self-threading pins and channel locations on enamel crazeing. Operat.Dent., 7 (3): 86-91, 1982.
25. EAMES, W.B. & SOLLY, M.J. - Five threaded pins compared for insertion and retention. Operat.Dent., 5(2):66-71, 1980.
26. ENOCH, J.D. & COCHRAN, M.A. - Pin-retained amalgam. In: BAUM, L. Advanced restorative dentistry; modern materials and techniques. Philadelphia, Saunders Company, 1973.
27. FARLOW, F.E. - Pin retained amalgam cores for crowns. CDS Review, 66: 32-3, 1973.

28. FRANCO, E.B. - Influência do tipo de reconstrução na retenção de coroas totais fundidas. Baurū, 1983. Trabalho apresentado à Faculdade de Odontologia de Baurū, para obtenção de grau de Doutor.
29. FUJIMOTO, J. et alii - A comparison of pin-retained amalgam and composite resin cores. J.Presth.Dent. , 39(5): 512-9, 1978.
30. GALINDO, Y. - Stress-induced effects of retentive pins: a review of the literature. J.Presth.Dent., 44(2):183-6, 1980.
31. GALINDO, Y. et alii - Microscopic study of smooth silver-plated retention pins in amalgam. J.Dent.Res., 59: 124-8, 1980.
32. _____ . Mechanical tests of smooth silver-plated retention pins amalgam. J.Dent.Res. , 59: 620-4, 1980.
33. GARMAN, T.A. et alii - A clinical comparison of dental slot retention with metallic pin retention. J.Amer.Dent.Ass., 107(5): 762-3, 1983.
34. GILMORE, H.W. & LUND, M.R. - Dentística operatōria. 2 ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1975. 630p.
35. GOING, R.E. & GRENNER, E.H. apud GOING, R.E. - Pin-retained amalgam. J.Amer.Dent.Ass., 73: 619-24, 1966.
36. GOING, R.E. - Pin-retained amalgam. J.Amer.Dent.Ass. , 73(3): 1103-6, 1966.

37. GOLDSTEIN, P.M. - Retention pins are friction locked without use of cement. J.Amer.Dent.Ass., 73(5) : 1103-6, 1966.
38. GOURLEY, J.V. - Favorable locations for pins in molars. Operat.Dent., 5(1): 2-6, 1980.
39. HALIKIS, S.E. - The incidence of first permanent molar loss in western Australian children. Australian Dent.J., 4: 201-6, 1959.
40. HEMBREE, J.H. - Dentinal retention of pin-retaining devices. Gen.Odont., 29: 420-3, 1981. apud Dent. Abst., 27: 288, 1982.
41. HIRATA, J.M. - Preenchimento de dentes com amálgama para apoio de peças fundidas em geral. Ars.Crvrandi Odont., 4: 4-17, 1977.
42. ISHIKIRIAMA, A. et alii - Physical properties of dental amalgam containing metal pins. J.Presth.Dent., 35(4): 416-23, 1976.
43. KATORA, M.E. et alii - Avaliação morfológica dos locais de perfuração dos pinos. Quint.Int., 11: 1211-3, 1981.
44. KAYSER, A.F. et alii - Application of pins in restoring vital teeth. Australian Dent.J., 28(6): 341-5, 1983.
45. LAMBERT, R.L. et alii - A study of TMS pin retention values. Gen.Dent., 30: 145-6, 1985.
46. LEACH, C.D. et alii - A second look at the amalgam pin technique. Oral Health, 75(1): 21-6, 1985.

47. MACPHERSON, G.W. - Reinforced amalgam restorations .
J.Amer.Dent.Ass., 67(4): 613, 1963.
48. MARKLEY, M. R. . Restorations of silver
amalgam. J.Amer.Dent.Ass., 43(2): 133-46, 1951.
49. _____ - Pin reinforcement and retention of
amalgam foundation and restorations. J.Amer.Dent .
Ass., 56: 675-9, 1958.
50. _____ .Pin-retained and pin- rein
forced amalgam. J.Amer.Dent.Ass., 73(6):1295-300 ,
1966.
51. MCEWN, R.A. apud ANDRADE,C.A. & FIGUEIREDO,D.M.- Ava-
liação das diferenças de resistência à remoção de
coroas fundidas em ligas de ouro e cobre-alumínio ,
submetidas ou não a banho eletrolítico de estanho e
fixadas com cimento de poliacarboxilata de zinco. Flo
rianópolis. 1985. Trabalho de Pesquisa apresentado à
Universidade Federal de Santa Catarina.
52. MOFFA, J.P. et alii - Pins a comparison of their reten
tive properties. J.Amer.Dent.Ass., 78(3):529-35,1969.
53. MONDELLI, J.et alii - Dentística Operatōria. 4a.ed. ,
São Paulo, Sarvier, 1979. 255 p.
54. _____ . Fracture strength of human
teeth with cavity preparations. J.Presth.Dent.,43(4):
419-22,1980.
55. _____ . Dentística restauradora ;
tratamentos clīnicos integrados.São Paulo, Livraria
e Editora Santos, 1984. 477 p.

56. MONDELLI, J. & VIEIRA, D.F. - The strenght of class II amalgam restorations with and without pins. J.Presth. Dent., 28: 179-88. 1972.
57. MOZER, J.E. & WATSON, R.W. - The pin-retained amalgam . Operat.Dent., 4(4): 149-55, 1979.
58. NEWITTER, D.A. & SCHLISSEL, E.R. apud DAVIS, S.P.et alii. Self-threading pins and amalgapins compared in resistance form for complex amalgam restorations. Operat . Dent., 8(3): 88-93, 1983.
59. OLIVEIRA, J.F.- Influência da vibração e da quantidade de agente cimentante na adaptação de coroas totais com diferentes tratamentos. Baurū. 1974. Dissertação de Mestrado.
60. OUTHWAITE, W.C. et alii - Pin vs slot retention in extensive amalgam restorations. J.Presth.Dent., 41(4): 396-400, 1979.
61. _____ . Slots vs pins: A comparison of retention under simulated clawing streses . J.Dent. Res., 61(2): 400-2, 1982.
62. PLASMANS, P.J.J.M. et alii - The tensile resistance of extensive amalgam restorations with auxiliary retention. Quint.Int., 17(7): 411-4. 1986.
63. _____ . In vitre resistance of extensive amalgam restorations using various retention methods. J.Presth.Dent.,57(1): 16-20, 1987.

64. _____ .Effects of preparation de
sign on the resistance extensive amalgam restorati
ons. Operat.Dent., 12(2): 42-7, 1987.
65. RETTER, A. apud BELTRÃO, H.C.P. -Avaliação clínica de
restaurações a amálgama retidas por pinos . Baurū ,
1985. Dissertação de Mestrado.
66. RODDY, W.C. et alii - Channel depht and diameter :
effects on transverse strength of amalgapin-retained
restorarions. Operat.Dent., 12(1): 2-9, 1987.
67. SAVOCA D.E. & SCHMIDT. J.R.- Comparative stress
effects of vented and nonvented self-threading re
tentive pins. J.Prosth.Dent., 52(2): 190-3, 1984.
68. SCHUCHARD, A. & REED, O.M. - Pulpal response to pin
placement. J.Prosth.Dent., 29(3): 292-300, 1973.
69. SENG, G.F. et alii - Placement of retentive amalgam in
serts in tooth structure for supplemental retention.
Gen.Dent., 28(6): 62-6; 1980.
70. SHAVELL, H.M. - The amalgapin technique for complex
amalgam restorations. J.California Dent.Ass., 8(4) :
48-55, 1980.
71. SHILLINGBURG Jr., H.T. et alii - Restorations of endo
dontically treated posteri or teeth. J.Prosth.Dent.,
24(4): 401-9, 1970.
72. _____ . Fundamentos de prótese fi-
xa. São Paulo, Livraria e Editora Santos. 1983.340p.

73. STANDLEE, J.P. et alii- Dentinal defects by some twist drills and retentive pins. J.Prosth.Dent.,24:185-92, 1970.
74. STANDLEE, J.P. et alii - Retentive pin installation stresses. Dent.Pract.Dent.Rec.,21: 417-22, 1971.
75. TARRANT, T.W. & MATRANGA, L.F. - The pin amalgam - a viable alternative to fixed cast restoration. Gen. Dent., 26: 35-7, 1978.
76. TRABERT. K.C. et alii - Stress transfer to the dental pulp by retentive pins. J.Prosth.Dent., 30:808-15 , 1973.
77. TUKEY, J.M. - The analysis of covariance. Im: SCHEFFE, H. - The analysis of variance.New York, John Wiley , 1959. p.76-7.
78. VIEIRA,R.S.et alii-Prevalência de perda de 1º molares de crianças de 6 a 12 anos, matriculados no serviço de Triagem do Curso de Graduação em Odontologia, da Universidade Federal de Santa Catarina. (no prelo)
79. VIEIRA, D.F. - Cimentação: incrustações, coroas e próteses fixas. São Paulo, Sarvier, 1976. 91p.
80. _____ . Bases para aplicação racional dos materiais odontológicos. 2 ed., São Paulo , Atheneu, 1976. 423 p.
81. VILLELA, L.C. et alii - Amalgapin- Um novo conceito em restaurações extensas para amálgama. Rev.Paul.Odont., VII(1): 2-6. jan,/fev., 1985.

82. WACKER, D.R. & BAUM, L. - Retentive pins: their use and misuse. Dent.Clin.N.Amer., 29: 327-40, 1985.
83. WELK, D.A. & DILTS, W.E. - Influence of pins on the compressive and transverse strength of dental amalgam and retention of pins in amalgam. J.Amer.Dent.Ass., 78(1): 101-4, 1969.
84. WING, G. - Pin retention amalgam restorations. Aust. Dent. J., 10: 6-10, 1965.
85. ZARB, G.A. - Pin reinforcement in restorative dentistry. J.Canad.Dent.Ass., 31: 363-8, 1965.