

WILSON AMÂNCIO MARCHI
Cirurgião-Dentista

RETENÇÃO EM CAVIDADE DE CLASSE I SIMPLES PARA AMÁLGAMA

(Estudo das irregularidades produzidas por instrumentos rotatórios nas paredes cavitárias)

Tese apresentada à Faculdade de Farmácia e Odontologia de Piracicaba, para obtenção do Grau de Doutor em Ciências (Dentística Operatória).

PIRACICABA

1966

2r
TORADO

WILSON AMÂNCIO MARCHI
Cirurgião-Dentista



1150052277



FOP

T/FFO M332r

RETENÇÃO EM CAVIDADE DE CLASSE I SIMPLES PARA AMÁLGAMA

(Estudo das irregularidades produzidas por instrumentos rotatórios nas paredes cavitárias)

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FARMÁCIA E ODONTOLÓGIA

BIBLIOTECA

134

Tese apresentada à Faculda
de de Farmácia e Odontologia
de Piracicaba, para obtenção
do Grau de Doutor em Ciências
(Dentística Operatória)

PIRACICABA
1966

Clasif. T/FFO
No. aster M 332, v
v. RC. 16.124/03
Tombo bc/522ff

CM00185879-1

bib id 293759

A meus pais,

minha espôsa e meu filho

A G R A D E C I M E N T O S

"Homem algum é uma ilha", na afirmação do grande filósofo e sociólogo americano THOMAS MERTON. E é bem verdade!

Nada pode construir o homem, de duradouro, sozinho. Todos necessitamos da experiência alheia para nos completarmos.

E nessa interdependência humana prospera o mundo.

Porque, quase sempre, a gente mais recebe do que oferece, uma virtude brota, necessariamente, na alma: a gratidão!

E perscrutando os arcanos do coração, vamos ver que a ninguém devemos mais do que ao mui digno e estimado Diretor de nossa Faculdade, Professor Doutor CARLOS HENRIQUE ROBERTSON LIBERALLI. Espírito lúcido, uma das grandes cerebrações vivas da intelectualidade brasileira, S. Excia. soube sempre dar, aos que nesta casa mourejam, o estímulo de sua palavra candente, o amparo de sua cultura extraordinária e incontestada, o exemplo de sua personalidade marcante. Nós, especialmente, que ensaiamos os primeiros passos de universitário, sob os bafejos de

sua orientação, timoneados por tão extraordinário -
guia, deixamos a S. Excia., nestas páginas, ini-
ciais, o testemunho de nossa imorredoura gratidão.

Ao Professor DALTON BELMUEDES DE TOLEDO,
da Cadeira de Dentística Operatória, a qual pertencemos, consignamos, outrossim, reconhecimento profundo pelo estímulo, pelas palavras amigas e revigoradoras e por t^oda a cooperação cultural com que sempre nos honrou.

Ao Professor Doutor LUIZ ANTONIO RUHNKE, -
Livre-Docente da Cadeira de Materiais Dentários de nossa Faculdade, pela segura e sábia orientação com que nos distinguiu neste trabalho, pelas palavras de estímulo a nós dirigidas quando sufocados pelas nossas limitações, agradecemos, também, muito particularmente.

Desejamos consignar agradecimentos não menos sinceros e efusivos, também,

ao Professor Doutor RUY BARBOSA ROSELINO e a seus Assistentes, Doutores PEDRO BIGNELLI e HEITOR PANZERI, da Cadeira de Materiais Dentários da Faculdade de Farmácia e Odontologia de Ribeirão Preto, pela cooperação muito grande e desinteressada - com que nos distinguiram;

ao Engenheiro Agrônomo ROBERTO SIMIONATO

DE MORAES, Assistente da Cadeira de Matemática da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", - que tão gentilmente se encarregou da análise estatística dos resultados a que chegamos nesta tese;

ao Senhor SIDNEY BARBOSA DE SOUZA, pela dedicação demonstrada na consecução das fotografias que ilustram êste trabalho;

ao senhor IVES ANTONIO CORAZZA, pelo seu cuidadoso e paciente trabalho, datilografando estas páginas;

a todos, enfim, que, através de colaboração material, ou por palavras amigas e alentadoras, direta ou indiretamente, cooperaram conosco, tornando, por isso mesmo, mais suaves os caminhos que tivemos de palmilhar.

oooOooo

Í N D I C E

1 - INTRODUÇÃO	Pag. 7
2 - REVISTA DA BIBLIOGRAFIA.	Pag. 11
3 - PROPOSIÇÃO	Pag. 28
4 - MATERIAIS - INSTRUMENTAL - APARELHOS- MÉTODOS	Pag. 29
5 - RESULTADOS.	Pag. 45
6 - ANÁLISE DOS RESULTADOS.	Pag. 48
7 - CONCLUSÕES.	Pag. 55
8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	Pag. 57
9 - ANÁLISE ESTATÍSTICA	Pag. 65

ooo0ooo

1 - I N T R O D U Ç Ã O

Pouco se tem escrito, e a literatura odontológica nô-lo afirma, sôbre a retenção do amálgama em cavidades preparadas Classe I.

Observamos em todos os compêndios consultados que, a par do problema retenção, ocorre, também, imediatamente, à consideração do tratadista o da resistência das paredes cavitárias. Os dois aspectos do problema são inseparáveis.

Autores, os mais diversos, trocam impressões, emitem opiniões, discutem e, todos êles, de modo geral, se completam quando não se contradizem.

Ora, isto chamou-nos sempre a atenção, e levou-nos a conjecturas e a pesquisas responsáveis por conclusões a que chegamos nesta tese.

Em resumo, existem, fundamentalmente, três tipos de preparos de cavidade Classe I para amálgama.

Pode-se preparar uma cavidade com paredes lisas, divergentes para a pulpar, e êsse tipo de cavidade, é óbvio, de todos é o mais retentivo. Porém, outra evidência existe: tendo o assoalho da cavidade superfície maior do que a abertura, haveria fa-

talmente sensível diminuição de resistência das pa redes cavitárias, enfraquecidas pelo desgaste da dentina à altura do assoalho.

Outro tipo de preparo de cavidade é o de paredes convergentes para a pulpar. Não resta dúvida que, nesse tipo de preparo, as paredes permanecem com resistência total; não é, porém, cavidade retentiva, uma vez que o assoalho é de superfície menor que a abertura.

O outro tipo, fundamental, de preparo de cavidade, é o preconizado por Black. Consiste em se deixar as paredes da cavidade lisas e perpendiculares ao assoalho, formando, com êste, ângulos nítidos (24). Segundo Black, ainda, se a cavidade for mais profunda do que larga, êsse tipo de preparo ca vitário é retentivo por si só. Aconselha, também, - que, sendo a cavidade mais larga do que profunda, sejam feitas retenções adicionais na união das pare des com o assoalho (25).

É inegável que êsse tipo de preparo é o mais lógico, por ser o de meio termo: não existe nêle a retenção ideal do primeiro tipo e nem a míni ma do segundo tipo, e, além do mais, se as paredes não ficam tão resistentes quanto as do segundo tipo de preparo cavitário, ficam no termo médio, da

resistência, que pode ser considerada suficiente.

Há mais: o amálgama, muito embora não seja material de propriedades adesivas, é-o de boa adaptação, e possui poder de expansão que, segundo a "American Dental Association" é de 0 a 20 micra por cm (11).

Já que o amálgama não é aderente por si só, há necessidade de recursos técnicos para a sua retenção, uma vez que a simples expansão não é suficiente para isso.

Em todos os preparos de cavidade descritos fala-se em paredes lisas.

Surge, então, a pergunta:

Se no preparo de cavidade preconizado por Black, de paredes perpendiculares ao assoalho, formando com êste ângulos nítidos, temos a melhor forma de retenção na maior segurança de resistência das paredes cavitárias, não teríamos índice de retenção muito mais elevado, se essas paredes fôsem irregulares, em vez de lisas?

Acreditávamos que sim.

Daí, tôdas as nossas pesquisas para provar a assertiva e descobrir, através de experiências e

ensaios, quais os tipos de irregularidades, provocadas por brocas ou pedras diamantadas, de maior poder retentivo.

oooOooo

2 - REVISTA DA BIBLIOGRAFIA

Na literatura odontológica fomos ver que, na realidade, GREENE VARDIMAN BLACK é o verdadeiro criador e propulsor da Operatória Dental científica. Seus princípios e leis sôbre preparação de cavidades foram tão minuciosamente estudados, que muitos dêles regem, até nossos dias, o referido ramo da ciência odontológica.

Para Black, segundo PARULA e outros (27), numa cavidade simples, para amálgama, a retenção se obtém pela correta planimetria das paredes e ângulos diedros e triedros bem definidos, isto quando a profundidade da cavidade fôr igual ou maior que a largura; quando a profundidade fôr menor que a largura, a forma de retenção se consegue projetando pa redes de contôrno divergentes para pulpar. Essa divergência pode ser em tôda sua extensão ou na união com o assoalho da cavidade.

Mais tarde, outros autores começaram a analisar todos os fatores que incidem na prescrição da forma da cavidade. Nasceram, assim, novas formas de retenção e de encaixe capazes de manter no seu lugar a substância restauradora.

Para GABEL (12), as formas de retenção e resistência, em cavidades oclusais pequenas, são conseguidas simplesmente pela obtenção de um assoalho plano, com paredes laterais perpendiculares. A parede pulpar, que fica ligeiramente abaixo da junção dentina-esmalte, é aplainada com uma broca de cone invertido e as paredes laterais são alisadas e tornadas perpendiculares com uma broca cilíndrica nº 56 ou 58.

Segundo DIAS DE CARVALHO (7), as formas de retenção e resistência se obtêm simultaneamente. Recomenda o uso de uma broca nº 36 para fazer a parede pulpar plana e encontrando-se em ângulos vivos com as paredes axiais. Agindo com essa broca, de modo que a sua extremidade plana trabalhe contra a parede pulpar e suas partes laterais contra as outras paredes da cavidade, o diâmetro da parede pulpar ficará um pouco maior que o diâmetro da abertura. - Têm-se, assim, asseguradas as duas formas de resistência e retenção.

ZABOTINSKY (39), corroborando o que diz Black, afirma que toda cavidade, cuja profundidade se apresente igual ou de dimensões quase idênticas à largura, é retentiva por si mesma, ainda que suas paredes sejam paralelas ou ligeiramente divergentes

para o exterior. Entretanto, aconselha a fazer, na prática, uma discretíssima divergência em sentido - pulpar, das paredes axiais, não afetando a resistência da cavidade e favorecendo sobremaneira sua retenção. Essa divergência pode ser generalizada a tôda a parede ou atingir apenas o seu têrço pulpar. Recomenda, porém, essa última disposição, pois proporciona a mesma retenção que a outra e conserva as paredes mais resistentes. Essa intervenção é feita com broca de cone invertido nº 34 ou 35.

Para RITACCO (32), o preparo de cavidades oclusais deve realizar-se com broca cilindro-cônica denteada nº 702. Obtém-se, assim, uma ligeira divergência das paredes laterais para a superfície oclusal. Se a largura fôr maior que a profundidade, deve-se preparar retenções adicionais nas zonas dos sulcos, no ângulo diedro de união do piso com as paredes laterais.

Empregam-se, para isso, brocas de cone invertido 33 1/2 ou 34.

Segundo WARD (38), as paredes laterais da caixa oclusal devem ser de preparo divergente para a oclusal, por razões histológicas, obtendo-se assim, um bisel uniforme em graduação.

PARULA e outros (26) preconizam a prepara

ção com paredes ligeiramente divergentes para a superfície oclusal, colocando-se em t \acute{e} rmo m \acute{e} dio entre Black e Ward. Isto conseguem com o empr \acute{e} go de uma broca cilindro-c \acute{o} nica, cuja forma permite obter as paredes com a inclina \tilde{c} o que preconizam. E para obter a forma de reten \tilde{c} o, recomendam a broca de cone invertido s \acute{o} mente para ser usada debaixo dos rebordos cusp \acute{i} deos.

Mc GEHEE (18), tamb \acute{e} m, segue Black, dizendo que as formas de resist \hat{e} ncia e reten \tilde{c} o se obt \hat{e} m aplainando a parede pulpar e fazendo paralelas as paredes axiais e formando \hat{a} ngulos diedros bem definidos. Isto, afirma \hat{e} le, realiza-se com brocas cil \acute{i} ndricas 55 1/2, 56, 57 ou 58, segundo o tamanho da cavidade.

Para MOSTELLER (23), o piso pulpar deve ser plano e colocado, ao menos, a 1 mm da uni \tilde{a} o dentina-esmalte; as paredes bucal e lingual devem convergir ligeiramente para a superf \acute{i} cie oclusal a fim de se obter a forma de um cone truncado invertido, enquanto que as paredes mesial e distal devem ser perpendiculares ao piso pulpar ou divergir ligeiramente para a superf \acute{i} cie oclusal para que se evite o socavado do bordo marginal intacto.

Segundo Mc MATH (19), "nas cavidades oclu

sais de premolares e molares, a forma de retenção se obtém mediante o correto "esquadrado" ou inclinação das paredes, com o delineamento de ângulos bem definidos".

BARBOSA (2), a respeito da forma de retenção, relata em sua tese que "o corte demasiado e desnecessário da dentina, presumindo-se uma ampla retenção, é fundamentalmente prejudicial à vitalidade da mesma e do esmalte remanescente, fazendo-nos tudo crer seja isso uma das causas mais positivas - das infiltrações marginais e recidivas de cárie. Nas cavidades de classe I, a retenção obtida com as paredes divergentes para a pulpar, fere frontalmente os princípios da Bioquímica, da Biofísica e da Biomecânica. Aumentando sensivelmente a área da parede pulpar, aumenta proporcionalmente os perigos das lesões pulpares, já pela possibilidade de maior ação tóxica de certas substâncias obturadoras, já pela ação mais prolongada dos fatores térmicos e vibratórios, já, ainda, pela diminuição considerável da resistência das paredes, com as conseqüentes probabilidades de fratura. O melhor recurso técnico de retenção nas cavidades classe I são os sulcos verticais de retenção em forma de hemicone truncado de base para a pulpar. Esses sulcos devem ser escava--

dos na parte mais resistente e convexa da parede que circunda as cúspides".

CORRÊA (10) afirma que "o tipo de preparo cavitário com paredes divergentes para a pulpar, em bora apresente boa forma de retenção, não possui forma de resistência correta para as paredes vestibular e lingual. O tipo clássico de Black, com paredes planas, paralelas entre si e perpendiculares à parede pulpar, corresponde à melhor forma de resistência possível de obter, pois qualquer secção horizontal do material restaurador possui sempre a mesma área, não havendo, portanto, concentração de esforços. E se ao nível dos diedros vestibulo-pulpar e línguo-pulpar se fizessem retenções, teríamos a segurança de que êste tipo cavitário possui formas de resistência e retenção corretas".

Para GREEN e outros (13), as formas de retenção em cavidades simples são sempre colocadas - sob cúspides largas.

Segundo PICKARD (31), se o amálgama corretamente preparado fôr inserido numa cavidade simples tendo paredes rigorosamente paralelas, um assoalho plano e ângulos bem definidos, a restauração será por si só retentiva, auxiliada pela ligeira expansão do amálgama.

SIMON (36) diz que a retenção do amálgama depende da forma da cavidade. Para êle, a forma de retenção é conseguida pela atenção, sempre que possível, em cortar as paredes paralelas aos prismas do esmalte. Desta maneira as paredes axiais tornam-se convergentes para a superfície oclusal, produzindo uma boa forma de retenção.

Os modernos estudos sôbre fotoelasticidade aconselham preparar paredes de contôrno com ângulos arredondados.

MAHLER e PEYTON (17), valendo-se da fotoelasticidade, chegaram à conclusão de que a colocação da restauração dental aumenta a concentração de esforços, que dependem do desenho da cavidade e do material utilizado.

A fotoelasticidade aplicada à Engenharia, Arquitetura e às Indústrias em geral, demonstrou que as linhas e superfícies angulares curvas diminuem a concentração de tensões (1).

Dessa maneira, ALTMANN (1), em seus estudos geométricos, físicos e, em particular, fotoelásticos para demonstrar a influência da forma de retenção na cavidade, chegou à conclusão de que a "retenção curva diminui a concentração de tensões que se produzem na retenção angulada", destacando que

"qualquer superfície de "geratriz" circular é maior que outra de "geratriz" poligonal, inscrita na primeira, e, por conseguinte, permite maior retenção curva, diminuindo as tensões que se produzem nas retenções anguladas, pois as arestas provocam pontos de concentração". Destaca, ainda, que "com êste procedimento se consegue maior superfície de retenção - já que qualquer superfície circular tem maior área que todos os ângulos que se podem inscrever dentro da mesma". Aconselha, então, em cavidades classe I, arredondar o ângulo formado da união piso-parede e realizar retenção com a broca nº 1/2, 1, 2 ou 3 na união das paredes vestibulo-pulpar e lingo-pulpar.

Conforme foi observado pelo exposto até aqui, existem divergências, entre os autores, a respeito da forma da cavidade e da forma de retenção.

Sintetizando, e agrupando suas opiniões, iremos ver que a forma de uma cavidade classe I para amálgama pode ter paredes axiais tanto perpendiculares, como convergentes ou, ainda, divergentes - para a parede pulpar, e que os ângulos de união das paredes pulpar e axiais podem ser bem definidos ou arredondados. Quanto à forma de retenção ela poderá ser angulada, quando realizada com broca de cone invertido, ou curva quando realizada com broca esféri-

ca, ou poderá ainda ser desprezada quando uma perfeita forma de resistência fôr conseguida.

Acontece, porém, que os fatores de retenção, num dente preparado, não dependem, apenas, da área da superfície, profundidade do preparo, e grau de convergência das paredes. Dependem, também, da textura da superfície da área preparada (15).

Muito embora a retenção dependa da rugosidade e elasticidade da dentina (33), pouca atenção tem sido dada a êste fator.

Esta pouca atenção talvez possa ser justificada pelo fraco rendimento das brocas ou pedras, dada a escassa velocidade de rotação, e a necessidade de uma maior pressão aplicada pela mão do operador para cortar os tecidos dentários, fazendo com que houvesse trituração da superfície dentária e ocasionando, desta maneira, superfícies mais lisas.

Porém, com a introdução da super-alta velocidade de rotação para corte das estruturas dentárias e a evolução de novos tipos de brocas, para aumentar sua eficiência de rendimento e duração, um dos efeitos curiosos que se nos apresenta é o aparecimento de estrias e sulcos muito marcados nas paredes cavitárias, especialmente com brocas denteadas (21).

E êste fenômeno é independente do tipo de aparelho empregado, e do sistema utilizado para sustentar a broca (5).

E, embora seja evidente o efeito de vários instrumentos de corte nas superfícies dentárias, muito pouca informação existe na literatura a êsse respeito (28).

STREET (37), em 1953, apresentou um trabalho a respeito dos efeitos produzidos nas paredes de esmalte de dentes extraídos, quando cortados com vários tipos de brocas, pedras, discos e ainda cinzéis manuais. As espécies foram preparadas a uma velocidade de apenas 3.400 rpm e, examinadas microscopicamente, demonstraram que uma broca cilíndrica nº 558 causou áreas estriadas irregulares, as quais não foram tão profundas nem tão extensas como aquelas produzidas por uma broca cilindro-cônica nº 702. E uma broca cilíndrica nº 58 deixou somente ligeiros sulcos, semelhantes aos apresentados pela broca cilindro-cônica nº 600. Chegou, também, à conclusão de que os cinzéis, preconizados para acabamento das paredes de esmalte, deixando-as mais lisas, não confirmam essa hipótese. E diz mais: "as irregularidades nas superfícies de esmalte, tais como sulcos e ranhuras, deixados pelos instrumentos -

de corte, podem ser de algum valor do ponto de vista da retenção, quando, por exemplo, um amálgama ou mesmo ouro em fôlha fôr usado".

PEYTON e MORTELL (28), em 1956, fazendo menção ao trabalho de STREET (37), como sendo o mais completo na corrente literatura, estudaram, também, a aparência da superfície das paredes cavitárias, quando preparadas com vários instrumentos. As preparações foram escurecidas com um fino filme de cobre para tornar menor a translucidez natural dos tecidos dentários e permitir o registro fotográfico e o exame das superfícies cortadas, por meio da luz refletida a vários aumentos. Trabalharam com discos de separar, discos de diamantes, brocas de aço, pedras diamantadas e também machados para esmalte, variando a velocidade de rotação de 4.000 e 12.000 rpm. As experiências foram feitas em campo sêco e em campo úmido. Chegaram à conclusão de que a diferença nas superfícies dentárias, preparadas com êsses instrumentos, é evidente. E pequena diferença nos resultados pode ser observada quanto à velocidade de rotação e quanto ao campo sêco e úmido, ao examinar-se a superfície de corte microscòpicamente. Quanto aos instrumentos manuais, machados para esmalte, estão de acôrdo com as observações de STREET (37),-

dizendo que êstes não deixam superfícies melhores ou mais lisas que as obtidas com o uso das brocas.

CHARBENEAU e outros (8), em 1957, mediram as irregularidades produzidas nas superfícies dentárias, por intermédio de um instrumento mecânico-eletrônico, o "Proficorder", instrumento êsse que registra, num gráfico ampliado, o contôrno, altura e espaço daquelas irregularidades. Foram comparadas - as irregularidades produzidas por uma broca nº 701 de aço, nº 701 carbide e nº 600 de aço, a uma velocidade constante, de 18.000 rpm, numa pressão variável de 2 onças de fôrça e 8 onças. A broca de aço 701 e carbide 701 produziram asperezas semelhantes com 2 onças de fôrça. Aumentando a fôrça para 8 onças, houve um ligeiro aumento das asperezas com a broca de aço e triplicou as asperezas produzidas pela carbide. Enquanto isso a broca de aço nº 600 produziu uma superfície relativamente lisa. E, segundo êles, aumentando a velocidade de corte de 18.000 para 170.000 rpm, as asperezas foram semelhantes quando se usou a broca carbide 701 com 2 onças de fôrça.

LAMMIE (16), em 1957, nos apresenta um trabalho no qual mede, também, as superfícies ásperas, ocasionadas pelo corte com instrumentos rotatórios. Nessa investigação êle fêz uso do "Profilome-

ter", e chegou à conclusão de que o desenho, o material de manufatura e o método de usar o instrumento de corte, são fatores que afetam as superfícies ásperas das preparações dentárias.

CHARBENEAU e PEYTON (9), em 1958, tomando por base seus estudos sobre as diferenças de asperezas das paredes cavitárias, apresentadas pelos vários tipos de instrumentos rotatórios, realizaram - um trabalho para verificar o efeito que aquelas irregularidades cavitárias apresentavam na adaptação do amálgama e incrustações de ouro. Concluíram que o amálgama pode ser mais bem adaptado em paredes cavitárias ásperas, quando são observadas boa técnica clínica de manipulação e condensação. Para incrustações de ouro, as paredes lisas oferecem melhor adaptação marginal do que as paredes ásperas.

BRUNEL e outros (3), em 1959, fizeram um estudo preliminar, por intermédio do "Ultropak", a respeito das superfícies das preparações dentárias. Para êsses autores "o conhecimento das condições - das superfícies dentárias após a instrumentação, apresenta um certo interesse. Se utilizarmos uma obturação plástica, cimento ou amálgama, a rugosidade poderá aumentar a retenção, e isto nos é favorável, e poderá ser inconveniente se utilizarmos uma in-

crustação".

HARTLEY e outros (14), em 1959, constataram que para velocidades acima de 100.000 rpm as brocas de carboneto de tungstênio são mais eficientes do que as pontas diamantadas e, ainda mais, que as brocas lisas são mais recomendadas que as picotadas, por produzirem uma superfície mais lisa.

CANTWELL e outros (6), em 1960, realizaram estudos, com o objetivo de comparar as superfícies características dos dentes preparados por instrumentos rotatórios, variando a velocidade de 3.000 para 250.000 rpm, e também para determinar o melhor método clínico para acabamento das paredes de esmalte de uma preparação cavitária. As espécies para exame foram dentes humanos anteriores, superiores e inferiores, recém-extraídos. Os cortes foram realizados no 1/3 incisal da superfície labial, em direção méso-distal, com força de aplicação manual muito suave. Das conclusões de seus estudos interessa-nos citar que "as brocas cilíndricas carbide, operando aproximadamente a 100.000 rpm, produziram superfícies ásperas, ao passo que a uma velocidade entre 3.000 e 35.000 rpm, produziram, comparativamente, uma superfície mais lisa; pontas abrasivas diamantadas produziram superfície áspera -

em tôdas as velocidades e as pedras brancas de polir deixaram, comparativamente, uma superfície lisa, acima de 100.000 rpm, porém, quando usadas abaixo de 100.000 rpm produziram superfícies mais lisas ainda".

MENEGALE e outros (20), em 1960, comprovaram que diferentes métodos de instrumentação e diferentes velocidades de rotação, produzem diferentes graus de asperezas cavitárias. As paredes da cavidade apresentaram uma superfície lisa, se cortadas pelo Cavitron. Comparando: uma broca nº 558 carbide, a uma velocidade de 250.000 rpm, por meio do Borden Air Rotor, deixou superfícies extremamente - ásperas e irregulares. Um terceiro grau de aspereza, aproximadamente a média entre aquelas duas, foi notado pelo uso de uma broca nº 558 carbide a uma - velocidade de rotação convencional (5.000 rpm). Fazendo uso desses três graus de asperezas, comprovaram, mediante o uso de substâncias radioativas, que as rugosidades cavitárias favorecem a adaptação dos materiais plásticos de restauração, como o amálgama, acrílico e silicato, assegurando um selamento mais hermético. E dizem mais: "visto que todos os materiais restauradores utilizados exibiram melhores - propriedades de selamento quando colocados em pare-

des cavitárias ásperas, pode-se supor que as irregularidades das paredes cavitárias forneçam, sobremaneira, a retenção desses materiais".

MORRANT (22), em 1961, comenta que as brocas cilíndricas denteadas, operando a alta velocidade de rotação, produzem salientes cristas longitudinais na superfície cavitária; instrumentos diamantados deixam sinais bem definidos; brocas cilíndricas lisas produzem, comparativamente, superfícies lisas com poucas cristas longitudinais e ligeiras estrias. Estas superfícies ásperas têm significado somente em incrustações e preparações de coroas. Em cavidades para amálgama as asperezas das paredes podem reduzir a permeabilidade em torno da restauração.

BRUNEL e outros (4), em 1961, voltaram a realizar um estudo a respeito das superfícies das preparações dentárias, porém, agora, obtidas com a instrumentação atual a altas velocidades de rotação. Chegaram às seguintes conclusões: "O tipo de instrumento rotatório apresenta influência determinante sobre o estado da superfície dentária. Quanto maior a velocidade de rotação, maiores são as irregularidades das superfícies dentárias. As brocas cilíndricas de dupla estriação (longitudinal e trans-

versal) de carbide, dão irregularidades máximas, ao passo que as brocas cilíndricas de simples estriação (helicoidal) de carbide, dão superfícies mais regulares. Para uma obturação plástica a rugosidade das superfícies pode aumentar a retenção".

O exposto constitui o que de mais moderno se tem escrito sobre o assunto, consoante pudemos observar nas pesquisas que fizemos em quase toda a literatura odontológica a nosso alcance.

oooOooo

3 - PROPOSIÇÃO

Pela revisão da literatura odontológica, pela consulta a trabalhos dos expoentes máximos no assunto, pela análise de suas observações e conclusões, evidenciado ficou que muitos dêles se referem às asperezas e irregularidades das paredes, num preparo de cavidade, supondo que isso possa favorecer a retenção. O que, a princípio, parece óbvio, não ficou provado, mas suposto.

Assim sendo, propusemo-nos a:

1) Estudar a influência ou não de irregularidades nas paredes cavitárias no que tange à retenção do amálgama em cavidades classe I simples.

2) Estudar as diferenças de irregularidades provocadas por brocas e pedras diamantadas, bem como o formato da cavidade determinado por elas, e sua influência na retenção do amálgama.

3) Verificar da necessidade ou não do emprego de retenções adicionais (sob cúspides) quando se utilizar o amálgama como material restaurador.

ooo0ooo

4 - MATERIAIS - INSTRUMENTAL - APARELHOS - MÉTODOS

Para o trabalho de pesquisa a que nos propusemos, usamos materiais, instrumental e aparelhos os mais diversos, que relacionamos a seguir:

4-1 - MATERIAIS

4.1.1 - Ivorine - material utilizado para a confecção dos corpos de prova.

4.1.2 - Limalha True Dentalloy, da S.S. White de fabricação nacional. Selecionamos esta liga por satisfazer as especificações da "American Dental Association" e ser de fácil aquisição.

4.1.3 - Mercúrio quimicamente puro.

4.1.4 - Retalho de camurça.

4.1.5 - Lençol de borracha.

4.1.6 - Resina acrílica de auto-polimerização "Clássico".

4.1.7 - Fios de aço inoxidável de 1 mm de diâmetro.

4.2 - INSTRUMENTAL

4.2.1 - Brocas e Pedras diamantadas:

4.2.1.1 - Broca cilíndrica carbide F.G. da S.S.
White nº 558.

4.2.1.2 - Broca cilíndrica carbide F.G. da S.S.
White nº 57.

4.2.1.3 - Broca cilindro-cônica carbide F.G. da
S.S.White nº 701.

4.2.1.4 - Pedra diamantada cilíndrica F.G. Inten
siv nº 212.

4.2.1.5 - Pedra diamantada cilindro-cônica F.G.
Intensiv nº 206.

4.2.1.6 - Broca de cone invertido de aço S.S.
White nº 35.

4.2.2 - Porta amálgama.

4.2.3 - Espátula de aço inoxidável, Den
tal Duflex nº 36.

4.2.4 - Espátula Le Cron.

4.3 - APARELHOS

4.3.1 - Balança de Crandall.

4.3.2 - Aparêlho de Alta Rotação TurbSgai.

4.3.3 - Amalgamador mecânico S.S.White nº
2.

4.3.4 - Condensador mecânico "Dentatus ty
pe AVD For Doriot" e ponta condensadora circular de

1,5 mm de diâmetro.

4.3.5 - Perfilógrafo de ROSELINO (34).

4.3.6 - Máquina de ensaios de resistência à tração e compressão LOS, produzida pela LOSENHAUSENWERK, do equipamento da Cadeira de Materiais Dentários da Faculdade de Farmácia e Odontologia de Piracicaba.

4.3.7 - Estufa Heraeus.

4.4 - MÉTODOS

4.4.1 - CORPOS DE PROVA

Um dos objetivos do nosso trabalho era verificar a importância que as irregularidades, produzidas nas superfícies cavitárias por brocas ou pedras diamantadas, exerce na retenção do amálgama em cavidades simples.

Para realizar as experiências, surgiu-nos inicialmente, a idéia da utilização de dentes naturais, recém-extraídos, pois, assim agindo, os resultados seriam os mais reais possíveis, uma vez que utilizaríamos o mesmo material ou elemento para cuja restauração todos êsses estudos e pesquisas se processam.

Teríamos, então, de preparar uma série de cavidades oclusais, usando vários tipos de brocas e pedras.

Para se obter, porém, resultados comparativos de retenção proporcionados por irregularidades maiores ou menores nas superfícies cavitárias, tornava-se imprescindível a padronização dessas mesmas cavidades, principalmente no que tange a relação largura-profundidade.

E se, por razões óbvias, os dentes naturais se nos apresentavam como o material ideal para essas experiências, do ponto de vista técnico, notamos a impossibilidade de sua utilização, uma vez que jamais conseguiríamos cavidades idênticas nos mesmos, para efetuarmos os nossos experimentos.

Foi então que optamos pelo "ivorine", material que se assemelha mais ou menos à dentina humana quanto à sua dureza (29).

Providenciamos a confecção de cinquenta blocos cilíndricos desse material, medindo, cada bloco, 14,3 mm de altura e 16,5 mm de diâmetro.

Todos êles apresentavam, numa das extremidades, uma cavidade simples, de formato semelhante à conseguida pelo preparo de cavidade classe I, em premolar superior, como pode ser observado na figu

ra 1 em C.

Essa cavidade apresentava profundidade de 3,6 mm e largura de 3,6 mm na região que corresponderia ao ístmo e de 5,1 mm na região que corresponderia às paredes proximais. O diâmetro méso-distal era de 7,7 mm. As paredes laterais eram planas, lisas e perpendiculares ao assoalho, formando, com este, ângulos nítidos.

Estávamos, então, diante de corpos de prova cujo material e cavidade eram padronizados.

Para efetuarmos, contudo, o ensaio de tração, teríamos que condensar o amálgama com grande excesso, além da cavidade, e, nessa massa excessiva fazermos a perfuração que permitiria a passagem de um fio de aço, elo entre o corpo de prova e a máquina de ensaios de tração.

Tal excesso de amálgama seria conseguido por meio de uma matriz que confeccionamos do próprio "ivorine". Apresentava ela o mesmo formato da cavidade e media 6,3 mm de altura. Em seguida, dividimo-la em duas partes, no sentido méso-distal da cavidade, para possibilitar sua retirada, uma vez condensado o amálgama. Figura 1 em B.

A fixação do bloco e da matriz, conseguimos por meio de uma muralha de resina acrílica, que

os contornaria durante a condensação. Essa muralha foi dividida, também, em duas partes para facilitar sua posterior remoção. Figura 1 em A.

4.4.2 - USO DAS BROCAS E PEDRAS DIAMANTADAS

Sabe-se que a introdução de aparelhos de alta velocidade de rotação nos consultórios, fêz com que se reduzisse sobremaneira a diversidade de instrumentos que o dentista deve ter em mãos para tôda a classe de trabalho.

As brocas e pedras diamantadas, por exemplo, cortam, quando em aparelhos de alta rotação, - com muito mais facilidade, o que torna possível o seu emprêgo em maior variedade de casos.

Nossa opinião é que um dentista, para tôda a classe de trabalho corrente, não necessita, a rigor, de mais que seis a oito diferentes tipos de brocas ou pedras de diamante.

Dessa forma, para êsse nosso trabalho experimental, seleccionamos, tão sòmente, os tipos citados em "Instrumental", à página 29.

Referidas brocas e pedras foram utilizadas nos cinqüenta corpos de prova, obedecendo à se-



Fig. 1 - A: muralha de resina,
B: matriz de "iverine".
C: bloco de "iverine" com a respectiva
cavidade.



Fig. 2 - A: bloco-muralha-matriz, preparados para
a condensação de amálgama.
B: amálgama condensado.



Fig. 3 - Corpo de prova fixado na máquina de testes.

guinte distribuição:

10 blocos para a broca cilíndrica nº 57.

10 blocos para a broca cilíndrica nº 558.

10 blocos para a broca cilindro-cônica nº 701.

10 blocos para a pedra diamantada cilíndrica nº 212.

10 blocos para a pedra diamantada cilindro-cônica - nº 206.

Com a broca nº 57, no aparêlho de alta rotação TurbSgai, regulado a 30 £ de pressão, iniciamos as nossas experiências, realizando o corte das paredes cavitárias nos dez primeiros blocos de "ivorine".

Para isso, fizemos com que a broca deslissasse uma única vez, contornando as paredes laterais da cavidade; guiamo-la, outrossim, numa mesma direção e com fôrça de aplicação manual muito suave.

O mesmo fizemos nos demais quarenta blocos de "ivorine", variando, apenas, a broca ou pedra, mas aplicando a mesma técnica para o corte.

Tínhamos, portanto, em mãos, cinqüenta preparos de cavidade — se assim podemos chamá-los — distribuídos em grupos de dez para cada tipo dos instrumentos de corte seleccionados.

A seguir, separamos cinco blocos de cada

grupo, e fizemos, nas cavidades já preparadas, duas retenções adicionais nos ângulos diedros, vestibulo pulpar e línguo-pulpar. Êste corte foi realizado - com broca de cone invertido de aço nº 35, na velocidade de rotação convencional.

Obtivemos, então:

5 preparos com a broca nº 57.

5 preparos com a broca nº 57 + a nº 35.

5 preparos com a broca nº 558.

5 preparos com a broca nº 558 + a nº 35.

5 preparos com a broca nº 701.

5 preparos com a broca nº 701 + a nº 35.

5 preparos com a pedra diamantada nº 212.

5 preparos com a pedra diamantada nº 212
+ a nº 35.

5 preparos com a pedra diamantada nº 206.

5 preparos com a pedra diamantada nº 206
+ a nº 35.

4.4.3 - MANIPULAÇÃO DO AMÁLGAMA

4.4.3.1 - Proporção limalha-mercúrio

Obedecendo ao preconizado pelo fabricante, a relação limalha-mercúrio foi de 5:8.

A fim de conseguirmos volume de amálgama capaz de preencher totalmente a cavidade, e mais o que utilizaríamos como porção excedente delimitada pela matriz, a proporção foi de 35 de limalha para 56 de mercúrio por pêso. Usamos, para as pesagens, uma balança Crandall.

4.4.3.2 - Trituração

Para que obtivéssemos massa de amálgama uniforme, para padronização dos experimentos, a trituração do mesmo fizemo-la mecânicamente por meio do amalgamador S.S.White nº 2.

Com a proporção limalha-mercúrio citada, realizamos várias tentativas para cálculo do tempo necessário de amalgamação, a fim de obtermos uma massa plástica em condições próprias para o uso.

Realizando o teste de PEYTON e outros(30) conseguimos a massa em condições ideais, num tempo de cinquenta segundos de amalgamação, sem o pistilo.

4.4.3.3 - Divisão do amálgama para a con- densação

Conseguida, assim, a massa plástica, dáva

mos a ela o formato de bastão, utilizando, para isso, de um lençol de borracha. Esse bastão de massa dividíamos-lo em três porções iguais com uma espátula inoxidável.

Em seguida, cada porção era levada para um retalho de camurça com o qual procedíamos à retirada do excesso de mercúrio.

4.4.3.4 - Condensação

Dispostos o bloco, a muralha e a matriz, como se pode observar na figura 2 em A, e triturado já o amálgama, procedíamos à condensação por meio do condensador mecânico, utilizando uma única ponta condensadora circular de 1,5 mm de diâmetro. Executávamos essa operação, primeiramente, até preencher toda a cavidade, para, em seguida, preencher a delimitada pela matriz, completando a condensação.

O tempo empregado, do início da trituração até o término da condensação, era de oito a dez minutos para cada bloco.

Passados quinze minutos, removíamos a matriz e a muralha, com uma espátula "Le Cron".

O corpo de prova, pròpriamente dito, como se observa na figura 2 em B, era levado, em seguida,

a uma estufa regulada para manter a temperatura a $37^{\circ}\text{C} \pm 0,1$, permanecendo, ali, durante vinte e quatro horas, decorridas as quais, procedíamos ao seu preparo para a realização dos ensaios.

4.4.4 - PREPARO DOS CORPOS DE PROVA PARA OS ENSAIOS

O preparo dos corpos de prova consistia, unicamente, em realizarmos uma perfuração de lado a lado do volume de amálgama excedente, que fôra delimitado pela matriz, a fim de permitir a passagem de um fio de aço inoxidável de 30 cm de comprimento e 1 mm de diâmetro. Essa perfuração, realizada por uma broca nº 558 F.G. carbide, apresentava diâmetro levemente superior a 1 mm, de maneira que o fio de aço passasse livremente.

Da mesma forma era realizada a passagem do fio de aço pela perfuração existente no bloco de "ivorine", na extremidade oposta à cavidade.

Uma vez colocados os fios, dávamos, a cada um, a forma de uma alça, pela aproximação e reforço de suas extremidades, a fim de facilitar a fixação da máquina.

4.4.5 - ENSAIOS

Nas condições expostas, os corpos de prova eram presos a uma máquina de ensaios de tração, com regulagem máxima de 200 Kgf, para os nossos experimentos.

Colocado em posição o corpo de prova (Figura 3), ligávamos a máquina regulada à velocidade de tração de 0,0166 mm/seg.

No momento em que o amálgama deslocasse da cavidade, o ponteiro marcador parava automaticamente e anotávamos, em seguida, o resultado.

4.4.6 - MEDIDAS DAS IRREGULARIDADES

A segunda etapa do nosso trabalho consistiu em medir o grau de irregularidades produzidas pelos diferentes tipos de brocas e pedras já citadas.

O aparelho utilizado para isso foi o perfilógrafo de ROSELINO (34).

Para obtermos efeito comparativo, usamos para os cortes, quinze blocos de "ivorine" e quinze molares recém-extraídos, distribuindo, uns e outros, em grupos de três, para cada tipo de brocas e pedras.

Os cortes, nos dentes naturais, realizamos nos $2/3$ oclusais da superfície vestibular, no sentido mésio-distal, interessando-nos somente pela dentina.

A técnica usada para os cortes, foi a mesma empregada nas cavidades dos blocos de "ivorine" quando dos preparos cavitários para os ensaios de tração. Fizemos a broca deslizar uma única vez, na mesma direção e com força de aplicação manual muito suave.

Ao depois, incluímos os dentes e os blocos de "ivorine" em gesso pedra, ficando livre somente a superfície cortada, isto é, aquela que apresentava as irregularidades deixadas pelas brocas e pedras diamantadas. Isto foi necessário para que pudéssemos prender cada bloco na base destinada a sustentar os corpos de prova no perfilógrafo.

Realizados os ensaios, obtivemos, em filmes fotográficos, quinze perfis das irregularidades produzidas em dentina e quinze em "ivorine", distribuídos, uns e outros, pelos tipos de brocas e pedras selecionadas.

Alguns desses perfis podem ser observados nas figuras 4 e 5.

A fim de que pudéssemos determinar a altu

ra das saliências acusadas pelos filmes, foram, os mesmos, sobrepostos a papéis milimetrados.

Para determinarmos, porém, o grau de irregularidade que os corpos de prova, já de dentina, já de "ivorine", apresentavam na realidade, integramos aquêles resultados na fórmula:

$$\Delta H = \left(\frac{r}{R} \right)^2 \cdot \Delta h$$

que, segundo ROSELINO (35), significa:

" ΔH = variação da altura do mercúrio na câmara.

r = raio do tubo de vidro.

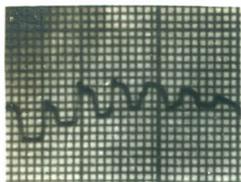
R = raio da câmara de mercúrio.

Δh = variação da altura da coluna de mercúrio - no tubo de vidro".

Os resultados obtidos nos corpos de prova de "ivorine" e dentina são indicados nas tabelas II e III, e cada valor constitui a média de três ensaios para os vários tipos de brocas e pedras diamantadas.

oooOooo

Fig. 4 - PERFIS DAS SUPERFÍCIES DE DENTINA.



broca 558



broca 57



broca 701

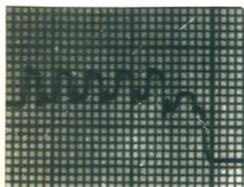


Pedra diamantada 206

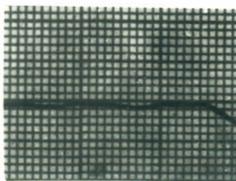


Pedra diamantada 212

Fig. 5 - PERFIS DAS SUPERFÍCIES DE "IVORINE".



broca 558



broca 57



broca 701



Pedra diamantada 206



Pedra diamantada 212

5 - RESULTADOS

TABELA I

VALORES EM Kgf DOS ENSAIOS DE TRACÇÃO

CORPOS DE PROVA CORRESPONDENTES ÀS BROCAS E PE- DRAS	VALORES EM Kgf	MÉDIA
57	18 18 20 * 18	18,50
57 + 35	32 35 36 31 36	34,00
558	75 75 77 79 77	76,60
558 + 35	72 73 75 73 73	73,20
701	59 59 61 61 *	60,00
701 + 35	71 * 70 67 68	69,00
206	49 49 46 * 52	48,25
206 + 35	64 68 64 63 *	64,75
212	67 67 64 63 *	65,25
212 + 35	70 68 76 65 *	69,75

* Resultados rejeitados, por terem sofrido desvios significativos em relação à média.

TABELA II

MEDIDAS DAS IRREGULARIDADES REGISTRADAS EM "IVORINE"

CORPOS DE PROVA DE "IVORINE" CORRESPON DENTES ÀS BROCAS E PEDRAS	ALTURA DAS IRREGULARIDADES EM MICRA				
558	82	65	71	71	77
57	*	*	*	*	*
701	59	71	59	77	77
206	23	29	23	23	17
212	17	23	29	29	23

* Sem possibilidade de medir, por apresentar-se prática-mente lisa a superfície.

TABELA III

MEDIDAS DAS IRREGULARIDADES REGISTRADAS EM DENTINA

CORPOS DE PROVA DE DENTINA CORRESPONDENTES ÀS BROCAS E PEDRAS	ALTURA DAS IRREGULARIDADES EM MICRA				
558	77	88	77	71	59
57	*	*	*	*	*
701	89	71	71	59	71
206	23	35	23	23	17
212	23	17	17	23	35

* Sem possibilidade de medir, por apresentar-se praticamente lisa a superfície.

6 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

O que pretendíamos fundamentalmente demonstrar neste trabalho era o índice de retenção dos vários tipos de irregularidades provocadas por brocas e pedras diamantadas.

Sabe-se, perfeitamente, que referidas irregularidades não são iguais, variando na sua altura e incidência, e isso pode ser comprovado nas variações acusadas pelo perfilógrafo de Roselino.

A broca nº 57, por exemplo, deixou paredes lisas, ou praticamente lisas, a ponto de, possíveis irregularidades, não serem registradas pelo perfilógrafo.

Submetido a ensaio de tração o corpo de prova que correspondia à referida broca, observamos que o amálgama se deslocou com apenas 18,50 Kgf.

Em todos os corpos de prova, que utilizamos, as cavidades, como ficou patenteado, eram padronizadas e mais largas do que profundas, com paredes perpendiculares ao assoalho, formando com este ângulos nítidos.

Obedecendo ao preconizado por Black para este tipo de cavidade, fizemos retenções adicionais

usando, para isso, a broca nº 35.

Realmente, a cavidade preparada com as brocas nº 57 + 35, isto é, com as retenções adicionais, reteve muito mais, porquanto o amálgama se deslocou somente a 34,00 Kgf, índice bastante significativo, em relação ao primeiro, pela análise estatística.

Observe-se, ainda, que a broca nº 57 é cilíndrica, e como tal, não altera a perpendicularidade de das paredes.

A pedra diamantada nº 206 provocou irregularidades sensíveis ao perfilógrafo que as registrou, como se pode observar nas figuras 4 e 5.

Submetido o corpo de prova, referente a essa pedra, à máquina de ensaios de tração, constatamos que o amálgama se desprendeu numa média de 48,25 Kgf.

Ora, a 206 é cilindro-cônica, e, como tal, provoca sempre, nas paredes cavitárias, desgastes no sentido convergente para a pulpar, deixando a cavidade do tipo que consideramos expulsivo.

Se as irregularidades não propiciassem maior poder retentivo, jamais a pedra diamantada cilindro-cônica nº 206 permitiria preparo de cavidade com maior índice de retenção que o conseguido -

com a broca nº 57, que é cilíndrica.

A cavidade preparada com a pedra diamantada nº 206 + 35, isto é, com as retenções adicionais, reteve 64,75 Kgf, o que representa, pela análise estatística, índice diferencial bastante significativo.

A pedra diamantada nº 212 produziu irregularidades semelhantes às conseguidas pela nº 206, consoante se pode comprovar pelas medidas de altura em micra (Tabelas II e III).

Contudo, colocado o corpo de prova na máquina de ensaios de tração, verificamos que, acionada a mesma, êsse preparo de cavidade somente permitiu deslocar-se o amálgama quando o ponteiro indicava 65,25 Kgf em média.

Observa-se que a tração em Kgf, suportada por êsse corpo de prova é muito maior que a, nas mesmas condições, suportada pelo corpo de prova referente à pedra nº 206, muito embora, em ambos os corpos, as irregularidades fôsem semelhantes. Diga-se mais, êsse índice é equivalente, pela análise estatística, ao conseguido pelo corpo de prova preparado pela pedra diamantada nº 206, mais a broca nº 35, isto é, com retenções adicionais.

É que a pedra de diamante nº 212 é cilin-

drica, ao passo que a nº 206 é cilindro-cônica, como já expusemos.

Isto prova que irregularidades semelhantes, conseguidas com pedras de formato diferente (cilíndrica e cilindro-cônica) não têm o mesmo poder retentivo, uma vez que ficou patenteada a vantagem, em Kgf, da pedra nº 212, que é cilíndrica, sobre a nº 206, que é cilindro-cônica.

A cavidade, preparada com a pedra diamantada nº 212 acrescida de retenções adicionais, permitiu o deslocamento do amálgama a 69,75 Kgf, índice de superioridade não significativo.

Com a broca nº 701 obtivemos excelentes índices de altura das irregularidades, o que pode ser constatado no registro no perfilógrafo (Figuras 4 e 5) e nas medidas em micra (Tabelas II e III).

A 701 é broca cilindro-cônica. Se compararmos as irregularidades produzidas por ela, com as conseguidas pela pedra diamantada nº 212, concluiremos pela diferença sensível das referidas alturas - provocadas por ambas, e diferença não muito significativa em Kgf, pois, o índice de retenção da 212 foi de 65,25 Kgf e o da 701 foi de 60,00 Kgf.

Isto prova que, as irregularidades têm maior poder retentivo do que, propriamente, o forma

to da cavidade, se a altura dessas irregularidades fôr maior, uma vez que a pedra nº 212 é cilíndrica, e o preparo cavitário feito com ela deveria reter muito mais, e não pouco mais que o conseguido pela broca nº 701, que é cilindro-cônica.

A cavidade preparada com as brocas nº 701 + 35, isto é, com as retenções adicionais preconizadas por Black, reteve o amálgama a 69,00 Kgf na máquina de ensaios de tração, o que dá diferença significativa, em relação ao conseguido pela 701 simplesmente.

A broca 558 é cilíndrica. O perfilógrafo registrou irregularidades de altura muito semelhantes às conseguidas com a 701.

O corpo de prova, submetido à máquina de ensaios de tração, somente permitiu o deslocamento do amálgama quando era de 76,60 a tração em Kgf.

Foi o que mais reteve. E isso teria, mesmo, que acontecer, pois a broca nº 558 por ser cilíndrica e, portanto, sem alterar, ao ser usada, a perpendicularidade das paredes cavitárias, produziu preparo de cavidade muito mais retentivo que o conseguido com a broca 701 que, ocasionando irregularidades semelhantes, é de formato cilindro-cônico, deixando a cavidade do tipo expulsivo.

Repete-se o que ocorreu com as pedras de diamante.

No ensaio de tração, levado a efeito com o corpo de prova de cavidade preparada pelas brocas 558 + 35 (com as retenções adicionais), o amálgama se deslocou quando o ponteiro assinalava 73,20 Kgf, o que não difere significativamente do suportado pelo referente à 558, segundo a análise estatística.

Observamos que em todos os corpos de prova nos quais acrescentáramos as retenções com a broca nº 35, o amálgama, ao ser deslocado, sofria fratura ao nível dessas mesmas retenções.

Isso, contudo, ocorreria fatalmente, porquanto à altura dessas retenções, o assoalho possuía superfície maior que o espaço delimitado pelas paredes cavitárias, as quais eram perpendiculares, e não seria, mesmo, possível, ao volume de amálgama maior, passar, intacto, por cavidade menor.

Como, para os ensaios de tração, não pudessemos usar corpos de prova, de dentes naturais, uma vez que não conseguiríamos padronizar as cavida

des, utilizamo-nos, para os referidos ensaios, sò-
mente de corpos preparados em "ivorine", que, segun-
do já foi dito, é o material conhecido mais semelhan-
te à dentina humana no que tange à dureza.

Contudo, precisávamos verificar se os re-
sultados seriam semelhantes, na hipótese de efetuar-
mos os ensaios de tração, em corpos de prova de
dentes naturais. Por êsse motivo conseguimos corpos
de prova de "ivorine" e de dentes naturais, recém-
extraídos, para as medidas de irregularidades provo-
cadas pelas brocas e pedras que selecionamos.

Levados, então, os corpos de prova ao per-
filógrafo, pudemos constatar que não houve absoluta-
mente diferença significativa das irregularidades -
verificadas em ambos, e isso ficou patenteado pela
análise estatística que acusou diferenças significa-
tivas de irregularidades sòmente no que tange aos
instrumentos que as produziram, e nunca no que con-
cerne ao material, ou seja, a dentina e o "ivorine".

Ora, se as irregularidades produzidas em
"ivorine" eram, nas mesmas condições de produção, se-
melhantes às produzidas em dentina, parece-nos ób-
vio que, se usássemos corpos de prova de dentina, pa-
ra submetê-los a ensaios de tração, chegaríamos a -
resultados mais ou menos semelhantes aos conseguidos
com os de "Ivorine".

7 - CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos em nossas experiências, expostos e discutidos nesta tese, concluimos que:

1 - Em cavidades de classe I simples, quais quer irregularidades, provocadas por instrumentos rotatórios nas paredes cavitárias, influem decisivamente na retenção do amálgama, num índice estatístico absolutamente superior à conseguida com paredes lisas. E a retenção é sempre maior quanto maiores - fôrem as irregularidades.

2 - a) As brocas e pedras diamantadas que empregamos produziram três tipos diferentes de irregularidades. Uma broca (a 57) deixou paredes lisas; as duas pedras de diamante (206 e 212) deixaram rugosidades semelhantes entre si, as quais eram pouco altas, mas constantes; as duas brocas (701 e 558) produziram irregularidades também semelhantes entre si, porém mais altas e menos constantes, que as anteriores.

b) As irregularidades sendo semelhantes, - mas produzidas por pedras ou brocas diferentes no seu formato (cilíndricas e cilindro-cônicas), há ní-

tida vantagem, do ponto de vista da retenção, das produzidas pelas cilíndricas sôbre as conseguidas - pelas cilindro-cônicas, pois estas deixam a cavidade do tipo expulsivo e aquelas não alteram a perpendicularidade das paredes.

3 - As retenções adicionais têm algum valor significativo, sômente se o preparo da cavidade fôr feito com brocas ou pedras cilindro-cônicas.

ooo0ooo

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS *

- 1 - ALTMANN, Jaime L. - Contribución al estudio de la retención en cavidades para obturaciones com materiales plásticos. An.Fac.Odont. Univ.Urug., Montevideo, 3(5): 5-19, en.-jun., 1957.
- 2 - BARBOSA, F.A. - Preparação de Cavidades - Revisão de técnicas e conceitos. Tese. Fac. Odont.da Univ.de Recife, 1959, p. 69.
- 3 - BRUNEL, A.L. et alii - Étude a l'ultropak des surfaces des préparations dentaires: recherches préliminaires. Revue Stomat., Paris, 60 (4-5): 209-216, av.-mai, 1959.
- 4 - BRUNEL, A.L. et alii - Étude des surfaces des préparations dentaires obtenues avec l'ins trumentation actuelle. Revue Stomat., Paris, 62 (4-5): 193-208, av.-mai, 1961.

* - Segundo o PNB-66 da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Abreviaturas dos títulos de periódicos segundo World List of Scientific Periodicals. 4rd. ed., London, Butterworths, 1963.

- 5 - CANTWELL, K.R. et alii - Cavity finish with high speed handpieces. Dent.Prog., Chicago, 1 (1): 42-46, oct., 1960.
- 6 - CANTWELL, K.R. et alii - Surface characteristics of tooth structure after cutting with rotary instruments. J.dent.Res., Chicago, 39 (4): 753, july-aug., 1960.
- 7 - CARVALHO, A.Dias de - Técnica Odontológica - 13ª ed. Rio de Janeiro, Editôra Científica, 1955, cap. XIV, p. 139.
- 8 - CHARBENEAU, G.T. et alii - Profile characteristics of cut tooth surfaces developed by rotating instruments. J.dent.Res., Chicago, 36 (6): 957-966, 1957.
- 9 - CHARBENEAU, G.T. & PEYTON, F.A. - Some effects of cavity instrumentation on the adaptation of gold castings and amalgam. J.prosth. Dent., St. Louis, 8 (3): 514-525, may, 1958.

- 10 - CORRÊA, A.A. - Los principios mecánicos y las formas de resistencia y retención. IN: PARULA, Nicolás et alii, op. cit. ref.24, cap. 13, p. 422.
- 11 - - Guide to dental materials - Including American Dental Association Specifications. 2ª ed. 1964, p. 86.
- 12 - GABEL, Arthur B. - Compêndio de Operatória Dental - Trad. Sylvio Bevilacqua, 9ª ed., Rio de Janeiro, Editôra Atheneu, 1959, cap. 5, p. 305.
- 13 - GREEN, Robert O. et alii - Some fundamentals of amalgam cavity preparation - J.Am. dent. Ass., Chicago, 29 (11): 1408-1416, aug.,-1942.
- 14 - HARTLEY, Jack L. et alii - Comparative evaluation of newer devices and technics for the removal of tooth structure: vibration characteristics and patient reaction. J. Am. dent. Ass., Chicago, 59 (1): 72 - 80, july, 1959.

- 15 - KAUFMAN, E.G. et alii - Factors influencing -
the retention of cemented gold castings.
J.prosth.Dent., St. Louis, 11 (3): 487-
502, may-june, 1961.
- 16 - LAMMIE, G.A. - The measurement of surface rou
ghness of teeth cut by rotary dental ins-
truments. Br. dent. J., London, 103 (7):
242-245, oct.1, 1957.
- 17 - MAHLER, D.B. & PEYTON, F.A. - Photoelasticity
As a Research Technique for Analyzing -
Stresses in Dental Structures. J.dent.Res.,
Chicago, 34 (6): 831-838, dec., 1955. Apud
ALTMANN, Jaime L. op. cit. ref. 1.
- 18 - MCGHEE, William H.O. et alii - Odontologia Ope
ratória. Trad. Francisco Calderon Caso,
2ª ed., México, UTEHA, 1948, cap. XII, p.
327.
- 19 - Mc MATH, J.F. - The gingival groove in gold
inlay preparation. Dent.Cosmos, Philadel
phia, 67 (): 1162-1925, Apud PARULA, Ni
colás et alii, op. cit. ref. 24.

- 20 - MENEGALE, Cid et alii - Adaptation of restorative materials as influenced by roughness of cavity walls. J. dent. Res., Chicago, 39 (4): 825 - 835, july-aug., 1960.
- 21 - MOONEY, Julio Barrancos - Alta velocidade. IN: PARULA, Nicolás et alii, op. cit. ref.24, cap. 9, p. 253.
- 22 - MORRANT, G.A. - Clinical aspects of high-speed cavity preparation. Year Book of Dentistry, Chicago, Year Book Medical Publishers, 1961-1962, p. 324.
- 23 - MOSTELLER, J.H. - Obturación de Amalgama. IN: Odontologia Clínica de Norte América - Trad. Teresa Vidal. Buenos Aires, Editora Mundi. 1: (série I), 1959, p. 97-124.
- 24 - PARULA, Nicolás et alii - Técnica de Operató--ria Dental - 3ª ed. Buenos Aires, O.D.A.-Editor, 1964, cap. 12, p. 398.
- 25 - IDEM, IBIDEM, p. 399.

- 26 - IDEM, IBIDEM, p. 450.
- 27 - PARULA, Nicolás et alii - Operatória Dental - (Primeira Parte), 2ª ed. Buenos Aires, Ediar S.A. Editores, 1956, cap. IX, p. 311.
- 28 - PEYTON, F.A. & MORTELL, J.F. Jr. - Surface appearance of tooth cavity walls when shaped with various instruments. J. dent. Res., Chicago, 35(4): 509-517, aug., 1956.
- 29 - PEYTON, F.A. & HENRY, E.E. - Effect of high speed burs, diamond instruments and air abrasive in cutting tooth tissue. J. Am. dent. Ass., Chicago, 49 (4): 426-435, oct. 1954.
- 30 - PEYTON, F.A. et alii - Restorative Dental Materials, 1ª ed., St. Louis, The C.V. Mosby Company, 1960, cap. 10, p. 371.
- 31 - PICKARD, H.M. - Cavity Preparation for Amalgam Fillings. Br. dent. J., London, 96 (4): 59-65, feb. 2, 1954.

- 32 - RITACCO, A.A. - Operatória Dental - Modernas Cavidades. 1ª ed., Buenos Aires, Editora Mundi, 1962, cap. XVII, p. 299.
- 33 - IDEM, IBIDEM, p. 263.
- 34 - ROSELINO, Ruy B. - Fundição (Estudo da reprodutibilidade de pormenores de alguns materiais para modelos). Tese. Fac. Farm. Odont. de Ribeirão Preto, 1963, p. 28.
- 35 - IDEM, IBIDEM, p. 30.
- 36 - SIMON, William J. - Fundamental differences - between the amalgam and the inlay cavity preparation. J. Am. dent. Ass., Chicago, - 42 (3): 307-312, march, 1951.
- 37 - STREET, E.V. - Effects of various instruments on enamel walls. J. Am. dent. Ass., Chicago, 46 (3): 274-280, march, 1953.
- 38 - WARD, Marcus L. - American Text - Book of Operative Dentistry. Lea & Febiger, 1940, A-
pud PARULA, Nicolás - Algunas considera-

ciones sobre las obturaciones de amalgama. Revta. A-
soc. odont. argent., Buenos Aires, 33(4) :
138-145, abril, 1945.

39 - ZABOTINSKY, Alejandro - Técnica de Odontologia
Conservadora. Trad. Loureiro Maior, 3ª ed.
Rio de Janeiro, Editôra Científica, 1961,
cap. XI, p. 282.

ooo0ooo

9 - ANÁLISE ESTATÍSTICA

Tomando-se os valores obtidos em Kgf dos ensaios de tração correspondentes aos corpos de prova preparados com as brocas e pedras estudadas, fêz-se a seguinte

Análise de Variância

CAUSAS DE VARI- AÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Brocas e pedras	9	13.829,87	1.536,65	294,94**
Resíduo	33	172,00	5,21	
TOTAL	42	14.001,87		

Como se observa pelo quadro acima, obtivemos um valor de F significativo ao nível de 1% de probabilidade. Fêz-se, então, um teste Tukey para brocas e pedras, obtendo-se:

$\Delta = 5,51$ (para comparação entre médias com 4 repetições).

$\Delta' = 4,93$ (para comparação entre médias com 5 repetições).

$\Delta'' = 5,23$ (para comparação entre médias com 4 e 5 repetições).

As médias, com seus respectivos erros padrões, em ordem crescente foram:

\hat{m} 57	=	18,50	\pm	1,14
\hat{m} 57 + 35	=	34,00	\pm	1,02
\hat{m} 206	=	48,25	\pm	1,14
\hat{m} 701	=	60,00	\pm	1,14
\hat{m} 206 + 35	=	64,75	\pm	1,14
\hat{m} 212	=	65,25	\pm	1,14
\hat{m} 701 + 35	=	69,00	\pm	1,14
\hat{m} 212 + 35	=	69,75	\pm	1,14
\hat{m} 558 + 35	=	73,20	\pm	1,02
\hat{m} 558	=	76,60	\pm	1,02

Conclui-se, portanto, que a retenção do a málgama em cavidades preparadas com as brocas nº 57, 57 + 35 e com a pedra diamantada nº 206, difere significativamente ao nível de 5% de probabilidade de tôdas as demais e também entre si.

A utilização da broca nº 701, proporcionou retenção que difere significativamente, no mesmo nível de probabilidade, da proporcionada pelo preparo com as brocas nºs 558, 558 + 35, 701 + 35 e com a pedra diamantada nº 212 + 35.

As cavidades preparadas com as nº 206 + 35 e nº 212 proporcionaram uma diferença de retenção significativa ao nível de 5% de probabilidade -

das preparadas com as nºs 558 e 558 + 35, não diferindo significativamente entre si.

Finalmente, a retenção conseguida pelo preparo com as nº 212 + 35 e 701 + 35 difere significativamente ao nível de 5% de probabilidade da conseguida pelo preparo com a broca nº 558, não diferindo significativamente entre si.

Com as medidas das irregularidades (em micra) registradas em "ivorine" e em dentina, fêz-se outra análise de variância obtendo-se:

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Material (M)	1	42	42	0,24
Brocas e Pedras (B)..	3	55.729	18.576	108,6**
Interação M x B	3	243	81	0,47
Resíduo	16	2.735	171	
Erro de amostragem ..	96	13,704	143	
TOTAL	119	72.453		

Observa-se que não houve diferença significativa entre as irregularidades registradas em "ivorine" e dentina. Houve sòmente efeito significativo entre brocas e pedras diamantadas, ao nível de 1% de probabilidade. Fêz-se, então, um teste Tukey obtendo-se $\Delta = 3,06$.

As médias, com seus erros padrões, em ordem decrescente, foram:

$$\hat{m} 558 = 74,0 \pm 0,76$$

$$\hat{m} 701 = 72,2 \pm 0,76$$

$$\hat{m} 206 = 24,6 \pm 0,76$$

$$\hat{m} 212 = 24,6 \pm 0,76$$

Conclui-se que as irregularidades produzidas pelas brocas nº 558 e 701 diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade das irregularidades produzidas pelas pedras diamantadas nºs 206 e 212, e não diferem entre si.

Finalmente, as irregularidades ocasionadas pelas pedras nº 206 e 212, não apresentaram diferença significativa entre si.

oooOooo