

ALTA VELOCIDADE; ESTADO ATUAL

Haroldo Cauduro

Professor Adjunto de Técnica Odontológica

SINOPSE:

Apreciação do estado atual da velocidade empregada no preparo cavitário. Estuda-se as vantagens e desvantagens do uso em operatória dentária. Apresenta-se as principais soluções propostas para resolver uma série de problemas, que ainda apresentam atualmente, os aparelhos e técnicas usadas durante o emprêgo da alta velocidade. Finaliza-se com as possíveis inovações neste setor da odontologia.

A preparação de qualquer cavidade para receber um material restaurador deve ser completada com a menor dôr e desconforto possível, assim como, um mínimo de alterações patológicas para os tecidos dentários. Um mínimo de apreensão do paciente e com a menor fadiga possível para o profissional. (1).

Os instrumentos e aparelhos deverão ser empregados em condições de maior eficiência para remover os tecidos duros e com economia de tempo para o paciente e operador.

Nestes últimos 10 anos indiscutivelmente grande foi o progresso no que diz respeito aos aparelhos empregados para os preparos cavitários.

Apesar de ter havido um completo abandono do jato abrasivo e um relativo pessimismo pelo ultrason, as turbinas ainda continuam a empolgar a classe odontológica em particular e os pacientes em geral. Entretanto acreditamos que ainda está longe o dia em que poderemos afirmar que foi encontrada uma solução ideal para o preparo cavitário.

O silvo apresentado pelas turbinas e o desconforto dos suctores, o ruído dos aparelhos aspiradores, o mau estar produzido pela anestesia, a apreensão associada a desconfiança herdada por experiências passadas desagradáveis — tornam ainda o preparo cavitário mal recebido pelo paciente.

A impossibilidade de uma perfeita preparação somente empregando a alta velocidade, a dificuldade de uma perfeita visão provocada principalmente pelo «spray», a presença dos aparelhos suctores, que

diminuem o pequeno campo operatório que dispomos, e a pouca colaboração dos pacientes — ainda são dificuldades que deverão ser solucionadas, para termos uma técnica de preparo cavitário agradável ao profissional. (2)

Achamos que a alta velocidade não substitui totalmente os métodos convencionais, desde tão longa data empregados para a preparação cavitária.

Isto varia certamente de um operador para outro, mas a verdade é que o velho motor e os instrumentos manuais para o acabamento das preparações cavitárias são insubstituíveis até os dias atuais.

Certos tipos de brocas e pontas diamantadas ainda não foram fabricadas para a alta velocidade ou não apresentam a eficiência que comprovamos nas velocidades comuns.

Hoje em certas peças melhoradas (Imperator) e aperfeiçoadas principalmente se reduziu a vibração e como consequência possibilitou um mais amplo emprêgo do motor comum.

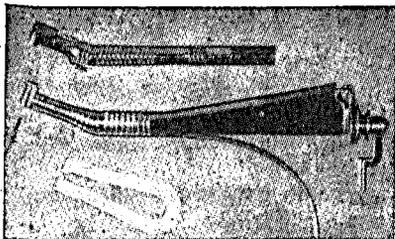


Fig. 1 — Diferença entre o contrângulo de alta velocidade. Kerr e o contrângulo comum

O emprêgo dos instrumentos rotatórios para remover o tecido dentário provocam reações patológicas e fisiológicas nos tecidos duros ou moles dos dentes, tão bem como respostas fisiológicas e emocionais de ambos, paciente e operador. Estas respostas estão diretamente relacionados com os estímulos que são em larga escala controlados pelo dentista. (1)

1. — CLASSIFICAÇÃO DOS APARELHOS SEGUNDO A VELOCIDADE;

HARTHEY e HUDSON (3) classificam a velocidade de rotação que alcançam os distintos aparelhos para o preparo cavitário da seguinte forma: a) velocidade convencional até 12.000 rpm — alta velocidade até 30.000 rpm — supervelocidade até 80.000 rpm e ultravelocidade acima desta.

MORRANT, STEPHENS (55) classificam em: velocidade convencional até 12.000 rpm — alta velocidade de 12.000—50.000 rpm e ultra alta velocidade acima de 50.000 rpm e alta velocidade acima desta, pois nestes casos, necessitaremos introduzir uma série de modificações nos aparelhos atuais ou empregar novos métodos ou técnicas.

Segundo LYRA as peças retas, ângulos e contrângulos para as altas velocidades podem ser classificadas; a) para se obter velocidades até 70.000 rpm usando sistemas de engrenagens e modificações nas roldanas de transmissão as adaptações da Chayes, Midwest, Kavo, Impe-

rador, Densco etc sendo considerado excessão o aparelho especial com injeção de óleo da Midwest, denominada «Ultra High Speed» que atinge a 100.000 rpm.

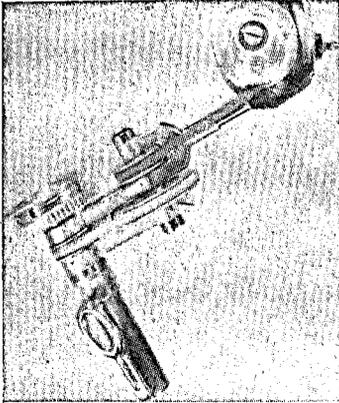


Fig. 2 — MICRO MEGA universal. para multiplicar a velocidade do motor. Notar a presença da correia auxiliar (MORRAT, STEPHENS)

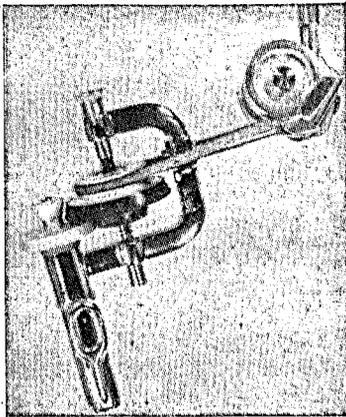


Fig. 3 — Método de multiplicar a velocidade comum dos motores empregando a transmissão por fricção.

b) Sistemas de rolamentos de esferas ou rolimans atingindo velocidades até 200.000 rpm podendo-se salientar os aparelhos de Page-Chayes, da Globe Revoloz e da Kerr Superspeed.

c) Usando Turbinas de água como o Turbo-Jet e o Dentalair e turbinas a ar entre outras marcas a Weber, S. S. White, Ritter e as nacionais Brocar e Turbsgai.

Segundo a maioria dos autores as velocidades de 6000 até 9.500 rpm devem ser evitadas, pois entre estes limites se produzem as vibrações mais desagradáveis (5).

2 — VANTAGENS DA ALTA VELOCIDADE

2.1 — Preparo Cavitário

Os instrumentos rotatórios em alta velocidade desalojaram definitivamente os instrumentos manuais na abertura cavitária, mesmo nos casos de grandes cavidades onde existe grande extensão de prismas de esmalte sem apóio dentinário (37).

No das cavidades o emprêgo da alta velocidade é indispensável e insubstituível nos dias atuais. Em alguns casos como na classe V de Black, por exemplo, o operador deverá tomar cuidados especiais para não produzir uma extensão cavitária exagerada.

Nas fases de abertura e extensão. O uso da alta velocidade no preparo de coroas de jaqueta, totais e

3/4, é de grande benefício e esta mudando totalmente a técnica de preparação destes casos (6). O emprego de grandes discos, rodas e pontas que provocavam um aumento sensível no movimento vibratório dos instrumentos e necessitavam grande pressão, deram lugar a reduzido número de pequenos instrumentos.

A alta velocidade também colabora eficientemente nos ajustes oclusais hoje tão exigidos pela moderna periodontia.

2.2 — Remoção de restaurações

A remoção de velhas restaurações eram sumamente desagradáveis antes do advento da alta velocidade, tornando-se presentemente um procedimento rápido e de nenhuma dificuldade.

Assim velhas restaurações de amálgama de prata, grandes blocos metálicos fundidos, separação dos componentes de uma ponte, corôas totais etc. são removidas sem maiores problemas e de uma forma rápida e agradável ao paciente.

2.3 — Tratamento de condutos

A impercepção dos movimentos vibratórios dos instrumentos possibilitam a abertura da câmara pulpar e conseqüente drenagem de processos apicais agudos de uma forma indolor e rápida.

Isto atualmente é conseguido mesmo sem a necessidade de em-

prêgo de anestesia, quer geral ou local.

Além disto na fase de abertura da câmara pulpar, onde via de regra necessitamos a remoção de grande quantidade de tecido dentário a alta velocidade auxilia-nos de sobremaneira.

PEARSON (7) agrupou as vantagens da alta velocidade nos seguintes tópicos: a) a alta velocidade permite que uma maior quantidade de tecido dentário possa ser removido em menor tempo. Remoção de restaurações metálicas e o corte do esmalte tornaram-se mais simples. b) Por causa do menor tamanho das pontas diamantadas e brocas, tôdas as superfícies dos dentes posteriores podem ser atingidos sem traumatizarmos os tecidos moles e dentes adjacentes, como freqüentemente ocorre, quando grandes pedras e discos são usados.

c) a vibração foi removida pela eliminação das engrenagens e a substituição dos fixadores das brocas, de metálicos para borracha ou plástico.

d) a pressão foi reduzida de duas libras para menos de uma onça.

e) o aquecimento da peça de mão, a penetração de resíduos, saliva e umidade ao redor das brocas, foram eliminados pelo ar que se desprende do sistema.

f) o sistema de contrôlo térmico está adaptado na própria peça de mão de tal forma que o jato de água é lançado direta e exatamente na zona de corte.

3 — DESVANTAGENS DA ALTA VELOCIDADE

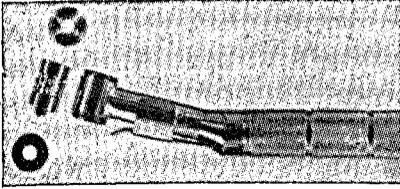


Fig. 4 — Tipo de fixação «spray» pela qual é possível se horientar a direção do mesmo. (MORRANT, STEPHENS)

g) a reação dos pacientes aos instrumentos rotatórios nas velocidades abaixo de 50.000 rpm é feita pela dôr físico e neurológica. O uso da alta velocidade associada a refrigeração remove a dôr neurológica pela eliminação da vibração, calor e pressão. A redução do tempo de operação torna o preparo cavitário mais tolerado.

Portanto no corte dos tecidos dentários a alta velocidade apresenta para o paciente as vantagens de: reduzir a vibração, eliminar a pressão e a rápida preparação cavitária (8).

Muitos autores tem demonstrado que velocidades maiores, nos proporcionam maior rapidês, facilidade e segurança durante o preparo cavitário, tanto para o operador como para o paciente (9-10-11-12-13).

Apesar das inúmeras vantagens que acima enumeramos, em certas intervenções a baixa velocidade é nitidamente superior.

A alta velocidade não pode ser usada com segurança para remover tecido cariado, profilaxia, polimento e em certas técnicas endodônticas. Reduzindo a visibilidade pelo emprêgo indispensável do «spray», torna o término da preparação difícil.

3.1 — Dentina Cariada

É inseguro o trabalho em cavidades profundas nas proximidades da polpa com a alta velocidade, pois um pequeno movimento da cabeça do paciente ou uma manobra operatória mais brusca por parte do operador poderá provocar exposições pulpares, acidente grave e desagradável.

A remoção da dentina cariada em cavidades profundas é uma das maiores desvantagens da alta velocidade. As colheres ou brocas esféricas lisas em baixa velocidade são mais interessantes nestes casos.

Por tal motivo para remover a dentina cariada de grandes cavidades ou na proximidade da polpa deveremos lançar mão das colheres ou brocas esféricas lisas, grandes a baixa velocidade. Possivelmente com o maior desenvolvimento da alta velocidade os demais instrumentos manuais tais como machados, enxadas e cinzéis, passarão para um plano secundário. As colheres provávelmente serão os únicos instrumentos manuais que permanecerão.

3.2 — Formas cavitárias

Devido o grande poder de corte e presença do «spray» temos dificuldade em obter precisas formas cavitárias empregando exclusivamente a alta velocidade. Cavidades distais de molares e proximais de dentes anteriores são locais em que a alta velocidade não oferece vantagem na preparação.

Também cavidades cervicais vestibulares ou linguais em dentes posteriores são muitas vezes difíceis ou impossíveis de preparar. A constrição do bucinador ou a indocilidade da língua são dois fatores que nos dificultam a acomodação do contra ângulo.

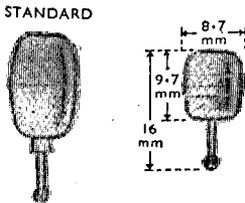


Fig. 5 — Nova turbina em miniatura empregada em áreas de difícil acesso ou em odontopediatria

Uma das dificuldades que apresenta ainda é a falta de um preciso controle de corte para darmos um acabamento cavitário detalhado quando devermos remover pequena quantidade de tecido, acabamento do bordo cavitário e eliminar a dentina cariada nas proximidades da polpa.

Secundariamente há a dificuldade apresentada pelo «spray». Te-

mos de sempre trabalhar com êle para não haver um super aquecimento da dentina. O mau-estar para o paciente que produz o excesso da água proveniente do «spray» e a impossibilidade de trabalhar com a visão indireta, pelo embaciamento do espelho, são outros problemas a resolver.

3.3 — Produção de calor

E' outra fator negativo da alta velocidade a produção exagerada de calor, que nos obriga ao uso sistemático do «spray». Infelizmente mesmo com êste constatamos alterações na polpa, no esmalte e na dentina.

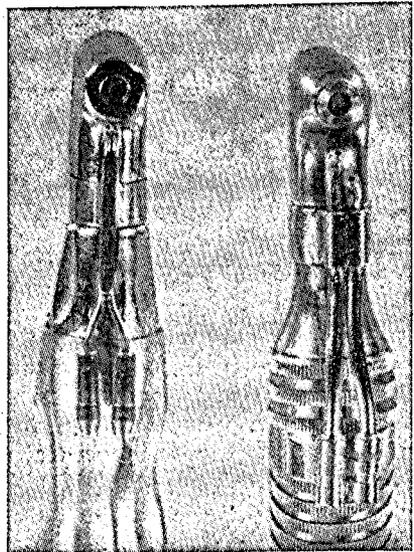


Fig. 6 — Diferentes localizadores da água atomizada (MORRANT, STEPHENS)

Principalmente em certos casos que pelo local da preparação ou deficiência de refrigeração, não conseguimos um abaixamento suficiente da temperatura.

Devemos usar sempre na alta velocidade a refrigeração produzida pela saída da água em dois orifícios, pois existem aparelhos que possuindo apenas um, nos dão uma refrigeração deficiente.

Outro defeito que encontramos nos atuais dispositivos empregados para tal fim é o lançamento pela força centrífuga contra o rosto do profissional de gotículas de água contendo elementos desprendidos durante a preparação. Como precaução devemos sempre usar um método protetor, sendo o mais empregado as máscaras de celulósede.

Já foi demonstrado por WILLS e WORNER (14) — ANDERSON, VAN PRAAGH (15) PEYTON (16) — ARMIN, SMITH e PORTER (17) e outros que:

a) O aumento da temperatura dos tecidos dentários com o aumento da velocidade dos instrumentos empregados na preparação cavitária.

b) Numa velocidade constante o aumento da temperatura varia com a pressão exercida na broca.

c) Brocas novas geram menos calor do que as usadas.

d) Com a mesma velocidade e pressão, as brocas de carboneto de tungstênio produzem menos calor que as de aço.

e) Quando não usamos refrigeração o aumento da temperatura até 60°C pode ser rapidamente produzi-

da e o máximo de aumento aparece após 10 ou 15 segundos de iniciado o corte.

f) O corte intermitente produz um aumento de temperatura quase tão grande como o contínuo.

g) A refrigeração a água parece ser mais eficiente do que a de ar e restringe o aumento da temperatura para 6°C até 10.000 rpm.

3.4 — Alterações pulpares

Durante o emprêgo da alta velocidade o perigo das alterações pulpares está sempre presente. (18).

STANLEY e SWERDLOW (19) demonstraram que a alta velocidade é menos traumática para a polpa do que velocidades de 6.000 à 20.000 rpm.

Vários autores comprovaram alterações pulpares provocadas pela ação dos instrumentos rotatórios em alta velocidade (20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31).

STANLEY e SWERDLOW (32) não acharam nenhum efeito benéfico no uso intermitente na aplicação dos instrumentos rotatórios quando não acompanhados de refrigeração. Acham que na alta velocidade o número de rotações por minuto não podem ser separados dos outros elementos que intervêm no processo operacional, como o tipo do instrumento cortante, refrigerante e pressão aplicada sobre o instrumento. Estes elementos deverão ser perfeitamente dosados para não provocarem alterações pulpares.

MARSLAND e SHOVELTON

(33) que estudaram extensivamente os problemas das alterações pulpare provocadas pelo preparo cavitário, fizeram estas considerações; a) a polpa dentária pode se recuperar dos traumatismos sofridos durante o preparo cavitário. Isto obviamente está condicionado a fatores individuais e é impossível se predizer as possibilidades de reparação pulpar relacionada particularmente com as velocidades de corte.

b) nunca devemos aumentar esta irritação por aplicação de drogas cáusticas ou de certos materiais de restauração. A aplicação de uma base de cimento com eugenato de zinco está indicado.

c) os cortes histológicos realizados indicam que as alterações pulpare provocadas pelas brocas de carboneto de tungstênio são menores que as de aço. As brocas com perfeito corte oferecem melhores resultados do que as outras.

Segundo ainda os mesmos autores o uso de uma eficiente refrigeração reduz as alterações pulpares provocadas pelo calor desenvolvido durante o preparo cavitário.

O emprêgo da refrigeração é essencial nas preparações onde se utilizaram velocidades acima de 4.000 rpm.

3.5 — Outras contraindicações

Para o acabamento e polimento das restaurações não há possibilidade do emprêgo da alta velocidade. (34-32).

Segundo ROBINSON (35) um

dos problemas que trouxe a alta velocidade é a necessidade que tem o profissional de usar uma forma de proteção contra fragmentos de velhas restaurações, saliva, resto de dentina, bactérias, que são lançados contra o rosto. As formas mais usadas para resolver este problema são as máscaras, quer de plástico, linho ou celulóide.

3.6 — Ruído provocado pelos aparelhos

Um dos grandes inconvenientes das turbinas a ar é o ruído característico que apresentam quando em funcionamento, como um forte silvo, que para muitos pacientes torna-se desagradável.

Estudou-se a possibilidade de instalação de gabinetes com dispositivos semelhantes as cabines de som onde tais ruídos fossem bastante amortecidos.

Apesar da maioria dos fabricantes estudarem uma forma de eliminar este ruído, os únicos que conseguiram algum resultado satisfatório, foram os austríacos, a W. H. Dentalwerk Burmoos de Zazburg, com o aparelho denominado Turbo 60. Este além de silencioso apresenta o contróle adaptado no próprio contra ângulo em substituição do sistema do pedal.

Foi estudado recentemente as alterações que o ruído e as vibrações provocadas pelos aparelhos empregados no preparo cavitário, podem produzir ao órgão da audição, quer do profissional ou do paciente. Este dado o curto lapso de

tempo que fica sujeito aos ruídos, dificilmente poderia sofrer qualquer alteração, apesar das vibrações serem transmitidas do dente ao osso e dêste ao ouvido, onde são percebidos e ampliados (36).

Já o profissional ficando mais tempo exposto, poderia com o tempo ficar com o sentido da audição alterado.

HARTLEY, HUDSON e BROGAN (3) acharam não ser significativa a perda da audição que podem provocar os métodos conhecidos, empregados para o preparo cavitário, desde os aparelhos de velocidade baixa, 5.000 rpm, até os de alta, como as turbinas que nos fornecem 300.000 rmp.

Pelos resultados obtidos também por outros autores (38-39) conclui-se que dificilmente os aparelhos e instrumentos, poderão provocar algum acidente auditivo aos profissionais e pacientes.

Apesar de tudo isto, o último Concílio de Pesquisas Dentárias da Associação Dentária Americana, na, recomendou a necessidade de ser realizado periodicamente, um audiograma para se prevenir qualquer futuro acidente (40).

4 — AGENTES EMPREGADOS NA REFRIGERAÇÃO CAVITARIA

O 1º aparelho empregado para diminuir o calor desenvolvido pelo atrito durante o preparo cavitário devemos a CRADDOCKS (41). Este em 1894 idealizou um aparelho que consistia num pedal, que comprimido impelia o ar con-

tido num balão. Por meio de um tubo plástico, passando pelo braço do motor, o ar chegava a extremidade da peça de mão.

Desta maneira eliminava os detritos e umidade que achavam-se no interior da cavidade durante a preparação. A sua principal finalidade era a secagem, pois nesta época os instrumentos manuais eram de preferência para o preparo, estando os rotatórios ainda relegados a um plano secundário.

Sòmente com a difusão do emprego dos motores elétricos e atualmente com a necessidade do uso da alta velocidade, foi que apareceu o problema do super aquecimento, tão pernicioso para os instrumentos rotatórios e principalmente para a polpa dentária.

A velha técnica do uso intermitente não mais satisfaz nos dias atuais (32). As indicações do uso da refrigeração durante os preparos cavitários não é só em relação a diminuição da dór, mas principalmente para reduzir as alterações pulpares. Se a primeira pode ser satisfatoriamente eliminada pela anestesia a segundo só pelo emprego de uma técnica perfeita podemos solucioná-la.

Para não haver um super aquecimento várias formas de refrigeração foram tentadas; jato de água — jato de ar e água atomizada.

4.1 — Jato de água

Foi uma das primeiras soluções tentadas. O mesmo era dirigido pela auxiliar diretamente sobre a pre-

paração e empregando uma seringa apropriada. Naturalmente esta técnica só era empregada quando se faziam grandes desgastes ou cortes por meio de discos ou rodas.

Raramente era ela utilizada no preparo de cavidades normais pelas desvantagens técnicas. Assim a seringa acionada pela assistente, a impossibilidade de localização do jato no ponto de corte e a grande quantidade de água empregada, tornaram esta técnica não satisfatória.

ANDERSON e VAN PRAAGA (15) demonstraram que se um jato de água atingir a dentina que está sendo cortada, o aumento da temperatura é completamente eliminada. Mas se o diâmetro da cavidade for semelhante do da broca, a refrigeração não é efetiva, pois a água só atingirá a parte superior da broca e não a dentina cortada. Neste caso há uma redução de 75% na refrigeração da dentina.

4.2 — Jato de ar

Muitos profissionais em vez de água preferem empregar ar. As desvantagens apresentada pela técnica anterior são solucionadas, mas outros inconvenientes aparecem. Assim a dentina pode ser exageradamente desidratada e a dor mais pronunciada.

A refrigeração é menos efetiva e qualquer umidade que penetre na preparação impossibilita a perfeita eliminação de resíduos.

NELSEN (43) estudando as alterações pulpares provocadas quan-

do era usado somente um jato de ar para refrigerar a preparação, conclui que é contraindicada esta solução.

O mesmo foi comprovado por dois trabalhos de LANGELAND (44-45) e por KILPATRICK (46).

4.3 — Água atomizada

É outra forma empregada como refrigeração durante o preparo cavitário. Apesar de ser a forma mais usada atualmente, também apresenta algumas dificuldades técnicas, sendo o embaciamento do odontoscópio aquela que mais nos chama a atenção.

Como refrigeração, é uma forma mais eficiente do que o jato de ar e menos do que o jato de água, sendo que neste caso, havendo maior volume de água usada, também maiores serão as dificuldades.

Segundo KILPATRICK (47) a melhor refrigeração é em forma de neblina, porque resfria uma maior área e não enche a cavidade bucal de água com muita rapidez. A refrigeração deve ser automaticamente sincronizada com os instrumentos rotatórios para não provocar alterações pulpares. Deve provir de mais de um orifício e ser jogada diretamente sobre a extremidade do instrumento rotatório. Enquanto que um jato de água contínua necessita de 40 cm³ de água por minuto, em forma de neblina bastam 5 cm³.

Os problemas que aparecem estão relacionados com a imperfeita remoção de resíduos e o embacia-

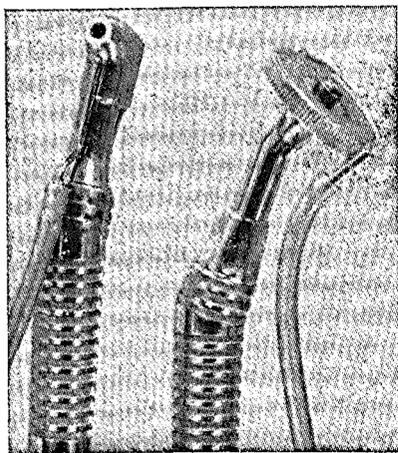


Fig. 7 — Diferentes tipos de atomizadores (Spray)

mento do odontoscópio. Preconiza o limpador de espelhos de Hanau ou a solução de Butler.

5. PROBLEMAS PROVOCADOS PELA REFRIGERAÇÃO

5.1 — Spray

Já é sabido que o «spray» acarreta uma série de problemas principalmente traduzidos pelo embaciamento do odontoscópio e a inundação da boca pela água, a qual ainda aumenta a dificuldade apresentada pela má visão.

Para solucionar êstes problemas ultimamente tem se procurado idealizar odontoscópios especiais e sugadores mais potentes (48). Mas a solução ideal ainda não foi achada.

5.1.1 — Odontoscópios especiais

1ª solução: O espelho pode ser mergulhado de tempo em tempo numa solução detergente, que baixando a tensão superficial da água faz com que a mesma escorra pelo espelho em forma de fino filme e não por múltiplas partículas.

ROBINSON (35) preconiza o uso do TEEPOL para tal fim.

Infelizmente esta solução implica em freqüentes interrupções para recolocar o detergente e êste em algumas ocasiões pode produzir alguma distorção da imagem.

2ª solução: Um odontoscópio modificado pode ser adaptado a um condutor de ar em baixa pressão (10 a 15 libras), o qual saindo por pequenos orifícios periféricos passando sôbre o espelho elimina as gotículas de água.

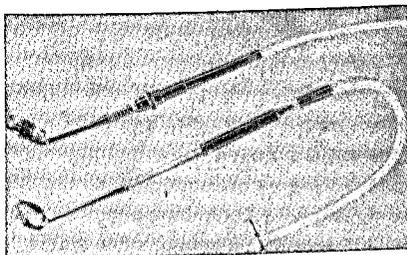


Fig. 8 — Odontoscópios especiais para serem empregados com a alta velocidade.

A desvantagem desta técnica é que as partículas que se desprendem pelo corte dos tecidos dentários caem sôbre o espelho e formam um depósito de pó que da mesma forma dificultarão a visão.

Ultimamente foi idealizado o contrário, ligou-se o cabo do odontoscópio a um aparelho que produz o vácuo de tal forma que pelos pequenos orifícios laterais do espelho são as gotículas de água e as partículas sólidas eliminadas.

É um princípio aplicado pela American Star Dry Vacuum Mirror.

3ª solução: As gotículas de água que caem sobre o espelho podem ser eliminadas pela força centrífuga por um mecanismo semelhante ao empregado nos botes de corrida, que produzem uma visão sempre clara e perfeita.

Neste dispositivo, o espelho é mantido numa rotação de aproximadamente 5.000 rpm, produzida pela passagem do ar em uma pequena turbina, que se encosta na parte inferior do espelho.

Este tipo de odontoscópio infelizmente produz algum ruído e um ligeiro efeito giroscópico.

Isto associado a extrema dificuldade do seu uso na parte posterior da boca devido ao seu volume e a pequena distância interoclusal, limita o seu emprego.

Também o operador deve tomar muito cuidado para que o espelho não toque na peça de mão, broca ou dentes durante o uso. Ainda continua insolucionável o embaciamento do espelho quando colocado frio no interior da cavidade bucal. O emprego do odontoscópio é de grande importância quando trabalharmos nos dentes superiores para termos a possibilidade do uso da visão indireta.

5.1.2 — Remoção da água

Como sabemos só é possível o emprego da alta velocidade quando associada ao «spray», para não incorreremos na deficiência técnica de produzirmos um super aquecimento no local de trabalho.

Temos que para a refrigeração ser eficiente deve no mínimo atomizar 10 cc de água por minuto, sendo que quando empregamos certas técnicas que exigem grandes desgastes poderemos necessitar de até 50 cc de água atomizada por minuto. É lógico que esta quantidade de água e mais a saliva excretada, dificultam de sobremaneira as manobras operatórias e necessitaremos portanto de um mecanismo adequado para a secagem da boca.

Muitos dispositivos tem sido empregados para tal fim indo desde o simples sugador de saliva até os potentes hemossuctores. Muitos modelos de dispositivos intrabucais para a eliminação da água foram idealizados todos procurando a secagem da boca de uma forma mais rápida e eficiente. Tem se procurado substituir o metal, por substâncias plásticas e macias, para uma maior comodidade e bem-estar do paciente.

Existem modelos em que há a possibilidade de se fazer uma adaptação particular para cada boca e para cada caso, como por exemplo o sugador tipo PORTLAND (48). Infelizmente todos estes tipos eliminam deficientemente a água do sulco vestibular inferior e ao redor dos dentes superiores.

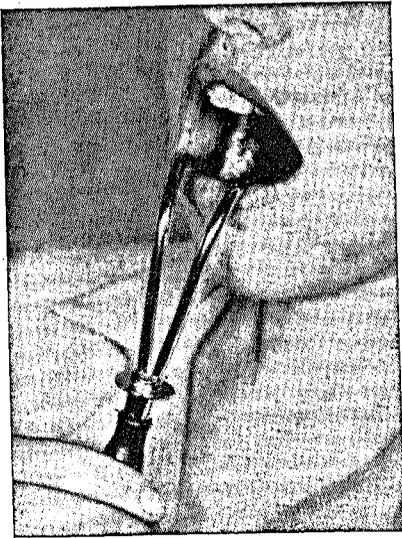


Fig. 9 — Sugador especial para uso com a alta velocidade.

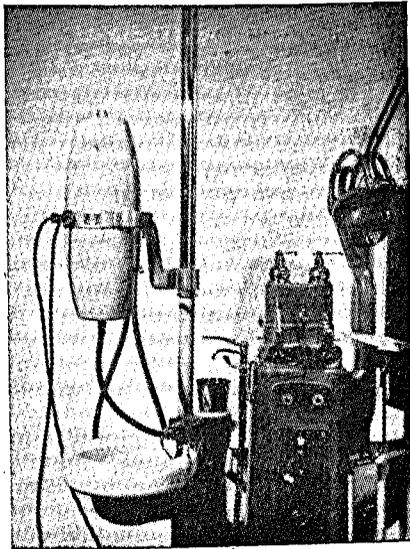


Fig. 15 — Modelo de aspirador especial para a alta velocidade. (Catálogo Pel.Vac)

Os aspiradores estrangeiros que mais tem aprovado são o VACUDENT-ORAVAC-PELVAC e entre os nacionais o NEVONIUS;

Estes aparelhos podem ser usados de duas formas; a) a assistente conduzindo e orientando a parte intrabucal; b) fixando a extremida-

de ativa por meio de ligaduras ou grampos na proximidade do lugar desejado.

Estes aparelhos via de regra apresentam quando trabalham um ruído desagradável, o qual associado ao elevado custo dos mesmos tornam ainda o seu uso restrito.

6 — APARELHOS

6.1 — Cirurgia

Recentemente foi lançado uma adaptação para o TURBO JET para casos de cirurgia. Uma peça semelhante a baioneta que permite uma maior visibilidade, uma perfeita esterilização em autoclave ou por ebulição, não requer lubrificação após a esterilização, portátil e possuindo ainda um completo controle táctil para a variação de velocidade...

É de grande utilidade para a remoção da estrutura dentária, correções ósseas, secções de dentes, etc... (49)

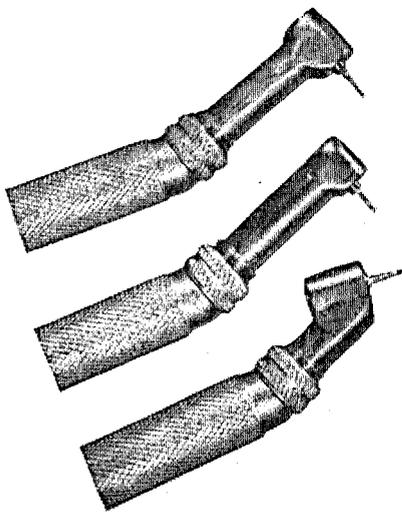


Fig. 11 — Diferentes tipos de peça anguladas empregadas com turbina. (Catálogo Micro Turbines Ltda).

Apresenta brocas para as peças anguladas de haste maior que as comuns.

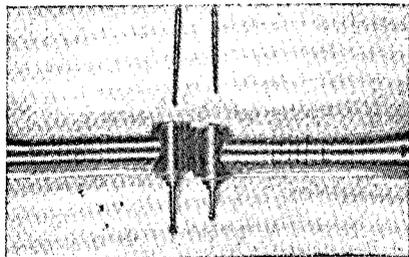


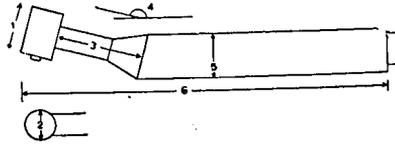
Fig. 12 — A broca curta e longa. Esta empregada para cirurgia e eliminação de cáries em zona inacessível (Kilpatrick).

Ainda no campo da cirurgia WILHEILMY (50) publicou um trabalho empregando a alta velocidade associada a anestesia geral.

6.2 — Dimensões.

Ultimamente houve alguma modificação nas angulações e dimensões das peças de mão. (51) Entre as diversas peças contra anguladas empregadas nas turbinas a ar encontramos alguma diferença nas angulações das mesmas. Assim enquanto nos aparelhos americanos temos angulações de 165°, os europeus preferem a mesma angulação das peças contra anguladas comuns, isto é, 16°.

Da mesma forma as demais dimensões sofreram algumas modificações conforme tabela abaixo:



Tamanho e pêso da peça de mão de algumas marcas de turbinas.

TABELA I

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	altura da ca-beça	diâmetro da ca-beça	comprimen-to da ca-beça	ângulo da ca-beça	comprimento do cor-po
Borden Airotor americano	14,3	10mm	29mm	165°	147mm
Borden Airotor Europeu	13mm	9,9	28	160°	143
Borden Airotor 60'	13,2	9,4	28	160°	144
Siemens	14,4	9,0	31	160°	120
Convencional Kavo	13,9	7,7	27	160°	140

As peças contra anguladas em miniatura atualmente fabricadas para os airotors, têm 3 mm a menos de altura. Isto facilita o trabalho na região posterior da bôca e em odontopediatria.

6.3 — Velocidade.

Outro fator que sofreu alguma diferença entre as diversas marcas e tipos de turbinas a ar, é a velocidade. É lógico que esta, está em relação direta com a pressão do ar. Mas temos aparelhos que por modificação introduzida no rotor desenvolvem maior velocidade com menor pressão de ar.

Assim enquanto que, em alguns aparelhos podemos chegar a uma velocidade de até 480.000 rpm com uma pressão de 30 libras de ar, com outras chegamos a apenas

200.000 rpm com 40 ou 50 libras de pressão.

Mesmo aparelhos da mesma fabricação, geralmente desenvolvem velocidades diferentes.

6.4 — Lubrificação.

Um dos problemas do emprego da alta velocidade por meio dos instrumentos rotatórios sem turbina é a necessidade de uma cuidadosa e abundante lubrificação. Isto freqüentemente provoca um mau paladar ao paciente e uma necessidade da remoção do lubrificante do interior das preparações cavitárias por meio do tetracloreto de carbono.

Modernamente já encontramos no mercado óleos lubrificantes melhorados como o GERMILETOL (53).

6.5 — Fixação das brocas

A fixação das brocas no interior das turbinas variam entre os diversos tipos de aparelhos. O mandril de **borracha reforçada** por uma trama metálica é interessante pois além de reduzir a ação oscilante dos instrumentos largos e grandes, dá maior rigidez ao mandril.

Os mandris inteiramente **plástico** são os usados pelas turbinas Borden. São fixados por meio de uma rosca e possuem um orifício externo para a remoção das brocas e saída do ar e das partículas que penetrarem no contra ângulo.

A maior contraindicação é não eliminarem as oscilações dos instrumentos rotatórios grandes.

Mandril de **plástico e metal** usado pelo Turbex apesar de possuírem maior rigidez não eliminam

totalmente as oscilações dos instrumentos rotatórios mais volumosos. Tem a vantagem de se mudarem facilmente quando alterados.

Os mandris **totalmente metálicos** como os usados pela Weber, Star, Kerr e outros eliminam as oscilações mas aumentam as vibrações e necessitam reparação na própria fábrica quando gastam.

Os instrumentos cortantes não devem ficar na intimidade dos mandris por um número maior de horas pois os plásticos e as borrachas se deformam e os metálicos por sofrerem corrosão dificultarão a sua remoção.

Portanto na maioria das turbinas a fixação das brocas é feita por meio de tubos de polistireno. Atualmente os fabricantes estão dando preferência a fixação por dispositivos metálicos modificados (51). Estes dariam menor possibi-

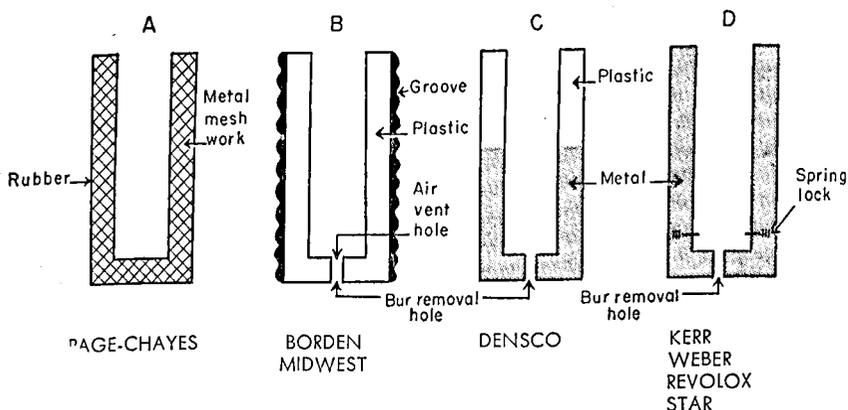


Fig. 13 — Comparação dos cortes sagitais dos mandris para fixação das brocas (Kilpatrick)

lidade de vibrações provocadas pela excentricidade das brocas.

Além disto suprimiriam a necessidade de constantes trocas dos tubos plásticos o que torna êste processo mais econômico. A fixação metálica tem a desvantagem de ser muito rígida e apresentar maior dificuldade na remoção das brocas.

A maioria dos aparelhos de alta velocidade empregam brocas e pontas com 1/16 polegadas de diâmetro na haste, sendo poucos os aparelhos que permitem os rotatórios comuns de 3/32 polegadas.

6.6 — Duração das turbinas

Um das partes dos aparelhos de alta velocidade que maiores cuidados requer e que freqüentemente apresentam acidentes são as turbinas.

A duração média é de um ano não sendo poucos os casos em que após poucos meses de uso as mesmas devem ser trocadas. Os fatôres que intervêm na vida de uma turbina são: o tempo de uso — método de aplicação das brocas — o número de vezes e o cuidado com que as partes são trocadas — a perfeita limpeza da turbina e a composição e lubrificação das esferas.

Geralmente as que usam esferas de maior diâmetro tem uma duração maior. (55)

6.7 — Silvo.

Provém principalmente das lâminas da turbina quando cortam a corrente de ar e das esferas.

Apesar de alguns aparelhos como o BORDEN 60 e o SIMENS terem diminuído o silvo, êste problema ainda não foi satisfatoriamente solucionado.

6.8 — Spray.

Os primeiros apresentavam apenas uma direção para o jato de água atomizada, o que em muitas ocasiões impossibilitava a perfeita refrigeração.

Atualmente encontramos dois orifícios de saída e mesmo em alguns aparelhos como o WEBER, por exemplo, possui quatro orifícios.

Assim encontramos aparelhos que empregam 60 cc por minuto, como o AEROTURBEX, enquanto outros somente 15 cc como o BORDEN AIROTOR 60.

O aparelho da STARFLITE possui um dispositivo que permite orientar perfeitamente o jato sobre o local de corte.

Isto possibilita uma mais perfeita refrigeração durante o preparo cavitário. Quanto a quantidade de água necessária para tal é ainda um assunto discutível e depende essencialmente da quantidade de água que chegue na região de corte.

6.9 — Contrôle do aparelho

Os antigos aparelhos e mesmo alguns modernos apresentam o contrôle para ser comandado pelo pé do operador. Este sistema além de exigir uma série maior de dispositivos apresenta como desvantagem a dificuldade que acarreta ao pro-

fissional para trabalhar numa posição correta, quer êle trabalhe em pé ou sentado. Hoje a tendência é colocar o contrôle na própria peça de mão como mostra a fig. 14.

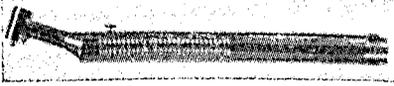


Fig. 14 — Tipo de peça de mão que permite o contrôle do aparelho por meio de um botão localizado sôbre a mesma. (MORRANT, STEPHENS)

6.10 — Compressores.

Para o emprego das turbinas necessitamos de grande quantidade de ar e conseqüentemente de um bom compressor. Já existem compressores especialmente desenhado para tal fim, os quais creditamos serem os mais indicados, pois os de uso industrial geralmente não satisfazem, quer pelo exagerado volume, ruído estridente e por não terem proteção contra a corrosão (53).

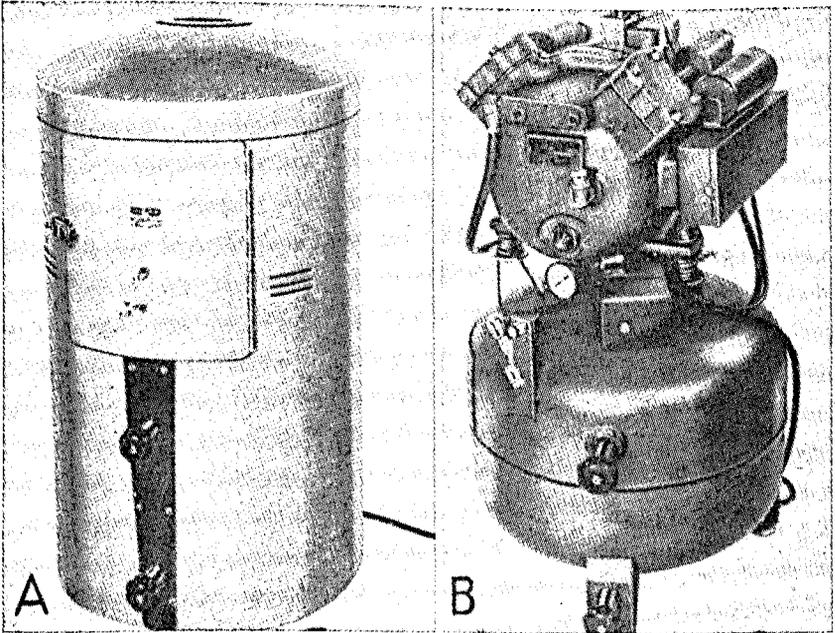


Fig. 15 — Compressor Pel Air da Pelton, com pistão lubrificado com azeite (Catálogo Pelton)

7 — CUIDADO COM AS TURBINAS

Acima de 10.000 rpm é gerada uma ação de sucção nas peças contra angulada o que provoca a penetração da água, saliva e resíduos para o interior das turbinas e conseqüentemente propicia a corrosão e oxidação das suas peças móveis.

Por tal razão, KILPATRICK (54) no seu interessante livro «Alta e Ultra Alta Velocidade em Odontologia» recomenda que ao término de cada dia de trabalho, devemos fazer a turbina funcionar no interior de um recipiente com detergente e logo após, em óleo a alta velocidade durante dois minutos.

Ainda mais, antes de deixarmos a turbina ficar algumas horas sem trabalhar, é interessante passarmos um jato de ar saturado de óleo através das suas esferas.

8 — INSTRUMENTOS CORTANTES

Uma das vantagens da alta velocidade é que poucos instrumentos rotatórios são suficientes. Os de reduzido tamanho oferecem a vantagem de cortar rapidamente e com maior controle. Enquanto até 60.000 rpm os diamantes parecem ser mais eficientes, acima desta velocidade as brocas de carboneto de tungstênio cortam decididamente mais rápido... A ação de uma broca é como de um cinzel, enquanto que a ponta diamantada é semelhante a um papel de lixa. Em pequenas velocidades esta é mais

suave que as brocas, mas em alta velocidade isto desaparece.

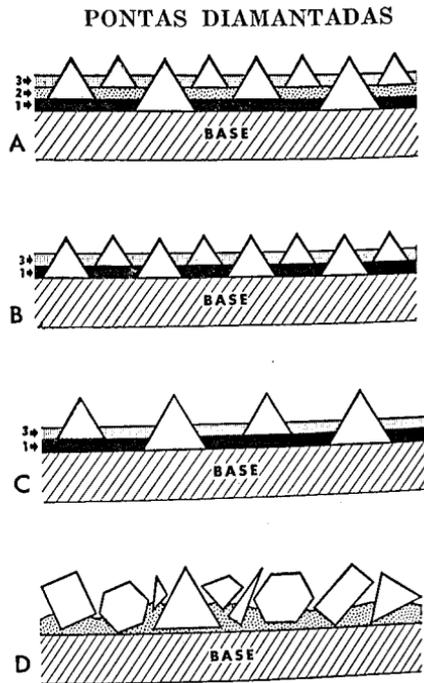


Fig. 16 — Êste diagrama ilustra um corte transversal das disposições dos pequenos pedaços de diamante. A - 3 capas de diamantes. B - Disposição modificada das capas usado em instrumentos finos. C - Disposição para cortes de metal. D - Disposição dos diamantes em instrumentos de qualidade inferior.

Analisando as brocas e pontas diamantadas usadas em alta velocidade HARTLEY e colaboradores (3) acharam que êstes instrumentos devido a baixa pressão e-

xercida durante o preparo cavitário e o reduzido tempo de contato com o tecido dentário duram indefinidamente.

Estes mesmos autores constataram que para velocidade acima de 100.000 rpm as brocas de carboneto de tungstênio são mais eficientes que as pontas diamantadas e ainda mais, que as brocas lisas são mais recomendadas que as picotadas, por serem menos traumáticas e produzirem uma superfície mais lisa. A ação da lâmina das brocas é mais eficiente na dentina e metais do que as pontas diamantadas, mas em compensação estas nos oferecem maior sentido táctil.

Nos aparelhos de baixa velocidade necessitamos exercer pressões de até um kg sendo que na alta velocidade empregamos apenas 60 grs.

9 — POSSIBILIDADES PRESENTES E FUTURAS DA ALTA VELOCIDADE

Indiscutivelmente muito ainda está para ser realizado para conseguirmos um preparo cavitário tecnicamente perfeito.

Nos últimos anos muito se progrediu neste campo, mas os instrumentos e aparelhos atualmente em uso necessitam de inovações, algumas já em estudo e pesquisa, outras ainda sem solução.

Assim temos a tendência de no futuro haver a uniformização da haste das brocas para o diâmetro

atualmente usado para a alta velocidade, de 1/16 de polegada. Da mesma forma a fixação metálica das brocas nas peças anguladas e retas deverá ceder lugar para fixadores plásticos ou de borracha.

Os métodos de lubrificação deverão ser aperfeiçoados. Estuda-se a possibilidade de se construir um pequeno motor elétrico para ser colocado no corpo de contra ângulo ou mesmo no lugar atualmente ocupado pela turbina.

Novos desenhos, princípios e materiais estão sendo estudados e testados para melhorar o deslize da turbina sobre esferas. Da mesma forma procura-se diminuir ou eliminar o silvo tão desagradável que acompanha as turbinas acionadas a ar.

Nas turbinas acionadas a água estuda-se a sua substituição por óleo, o que traria uma série de vantagens.

SYNOPSIS:

A general appreciation is made of the actual state of high speed used in the preparation of cavities. The advantages and disadvantages of its use in operative dentistry are studied. The principal solutions put forth to solve a series of problems that the instrumentation and technics connector with the employment of high speed still present, are discussed here. The possible innovations in this field of dentistry are examined as a conclusion.

BIBLIOGRAFIA

1. PEYTON, H. — Problems of cavity preparations with modern instruments. *New York Dental Journal*, 12: 147, Apr. 1952.
2. WICK, J. — The effect of the contra angle upon speed of the high speed. *Iowa Dental Journal*, 41:305-315, Dec. 1955.
3. HARTHEY, et alli. — Comparative evolution of never devices and technics for the removal of tooth structure; vibration characteristics and patient reaction. *Journal of American Dental Associations*, 54:72, Jul. 1959.
4. LYRA, C. F. — Anais da Faculdade de Odontologia, 12:233, 1959.
5. KILPATRICK, H. — Altas e ultra altas velocidades en Odontologia. Buenos Aires, mundi, 1960.
6. MARTIGNONI, M. — La preparazione del moniconi conlalta velocitá. *Annali di Stomatologia*, 10:21, Jan. 1961.
7. PEARSON, — An evaluation of high speed rotary cutting of tooth tissues. *Journal of Canadian Dental Association*, Mar. 1958.
8. MERTENS, C. — Turbine à air en pratique courante. *La Revue Odonto-Stomatologique*, 15:5, 1960.
9. INGRAHAM, R — The adaptations of modern instruments and increased operating speeds to restorative procedures. *Journal of American Dental Association*, 27:311, Sep. 1953.
10. PEYTON, H. — Problems of cavity preparation with modern instruments. *New York Dental Journal*, 22:147, Avr. 1956.
11. McEWEN, The use of rotary instruments at ultra high speed. *Ga Dental J.*, 39, Apr. 1956.
12. NELSON, — Hydraulic turbine contra-angle handpiece. *Journal of American Dental Associations*, 47:424, Sep. 1953.
13. Mc EWEN, — Acelerated handpiece speeds in restaurative dentistry. *New York Dental Journal*, 20, Jun. 1954.
14. WILLIS, Worner, — *Australian Dental Journal*, 44:62, 1940.
15. ANDERSON, Van Praagh — Preliminary investigation of temperature produced in burring. *British Dental Journal*, 73:62, aug. 1942.
16. PEYTON, Henry — Effect of high speed burs, diamond instruments and air abrasive in cutting tooth tissue. *Journal of American Dental Association*, 49:426, Oct. 1954.
17. ARMIN, et Alii — *Dental Digest*, 60:388, 1954.
18. ZAVALETA, B. — Altas velocidades e integridade pulpar. *Temas Odontologicos*, 6:635, 1959.
19. STANLEY, Swerdlow — Reação da polpa dentária humana na preparação cavitária e efeito da pulverização com água a 20.000 rpm. *Journal of American Dental Association*, 56:317, Mar. 1958.
20. LANGELAND, — *Norski Tan-*

- nlegeforen Tin, 68:127, 1958.
21. SHOVERTON, Marsland — The response of the human dental pulps to cavity preparation with an air turbine handpiece. *British Dental Journal*, 109:225, 20 Sep. 1960.
 22. PEYTON, F — Evolution of dental handpiece for high speed operation. *Journal of American Dental Association*, 50:383-391, Apr. 1955.
 23. KREMER — Changes in dentine during cavity preparation using turbine handpieces. *British Dental Journal*, 109:59, Jul. 1960.
 24. SHOVELTON — O uso dos instrumentos em alta velocidade na operatória dentária. *British Dental Journal*, 104:311, May 1958.
 25. SHOVELTON — Efeitos da preparação cavitária sôbre a polpa dentária humana. *British Dental Journal*, 105:16, Jul. 1958.
 26. PEYTON, Henri — Efeitos das brocas, pontas diamantadas em alta velocidade e ar abrasivo no corte do tecido dentário. *Journal of American Dental Association*, 49:426, Oct. 1954.
 27. NIELSEN — Studies related to compartive tissues response to vibratory and rotary cutting procedures. *New York Dental Journal*, 26:315, Oct. 1956.
 28. HANSEN, Nielsen — Comparison of tissue response to rotary and ultrasonic dental cutting procedures. *Journal of American Dental Association*, 52:134, Feb. 1956.
 29. ROBINSON — Pulpar effect of operative dentistry. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 7:282, Mar. 1957.
 30. HARTLEY — Cavity preparation by ultrasonic versus rotary instrumentation in vitro cutting effectiveness and heat production. *U. S. Armed Forces M. J.*, 8:519, Apr. 1957.
 31. KENNEDY, Buceman — Biological response to high speed instruments. *Journal of American Dental Association*, 58:35, Fev. 1959.
 32. STANLEY, Swerdlow — Reaction of the human pulp to cavity preparation; result produced by eight differents operative grinding technics. *Journal of American Dental Association*, 58:49, May 1959.
 33. MARSLAND & SHOVELTON — The effect of cavity preparation on the human dental pulp. *British Dental Journal*, 102:157, 19 Mar. 1957.
 34. INGRAHAM, R. — Métodos simplificados para a preparação cavitária por meio de alta velocidade. *R. A. Dent. Mexicana*, 16:351, Nov. 1959.
 35. ROBINSON — The effect of the ultra high speed air turbine drill on the conduct of general dental practice. *British Dental Journal*, 109:22, 1960.
 36. MOONEY, B. — Alta velocidad e sua prática diária *Revista de la Asociación Odontologica Argentina*, 48:333, Sep. 1960.
 37. CAUDURO, H. — Estado atual atual dos aparelhos empregados

- na preparação cavitária. *Revista Gaúcha de Odontologia*: 6:41, Jun. 1958.
38. MANNY et alii — Noise from high speed handpiece. *Journal of Dental Research*, 38:760, Jul. 1959.
 39. LASATER & SKINNER — Operating characteristics of high speed dental hard pieces under load. *Journal of Dental Research*, 38:760, Jul. 1959.
 40. JENSEN, J. — New instrumentation in the surgery of hard tooth tissues. *Journal of American Dental Association*, 60:591, May 1960.
 41. MORRANT, Stephens — Cooling agents and their control; the development and application of modern methods in cavity preparation. *British Dental Journal*, 108:73, 2 Aug. 1960.
 42. MORRISON, — Theoretical and functional evolution of higher speed. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 8:297, 1958.
 43. NELSEN, R & NELSEN, A. — The patient, the tooth and the dentist; a modern perspective of tooth preparation. *Journal of American Dental Association*, 58:1, Jan. 1959.
 44. LANGELAND, — Histological evaluation of pulp reactions to operative procedures. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*, 12:1357, Nov. 1959.
 45. LANGELAND, — Histological evaluation of pulp reaction to operative procedures. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*, 12:1235, Oct. 1959.
 46. KILPATRICK, A. — An evaluation of rotational high speed and coolant equipment for speeds up to 200.000 rpm. *Bulletin of Alabama D. A. I.*, 41, Jul. 1957.
 47. KILPATRICK, A. — *Altas y ultra velocidades en odontología*. Buenos Aires, Mundi, 1960. p. 73.
 48. MORRANT, Stephens — The development and application of modern methods in cavity preparation; overcoming the difficulties of ultra high speed equipment. *British Dental Journal*, 108:428, 6 Dec. 1960.
 49. TURBO JET, catálogo especial.
 50. WILHELMY — Preparacion cavitaria bajo anestesis general en el hospital. *Oral higiene*, p. 14, mar. 1961.
 51. MORRANT, Stephens — The development and application of modern methods in cavity preparation, factors in the design and operation of turbine handpieces. *British Dental Journal*, 108:295, 18 Oct. 1960.
 52. KILPATRICK, op. cit., p. 37.
 53. KILPATRICK, op. cit., p. 137.
 54. KILPATRICK, op. cit., p. 124.
 55. MORRANT, S. — The development and application of modern methods in cavity preparation; high speed transmission systems. *British Dental Journal*, 108:155, 6 sep. 1960.