

RESISTENCIA ADESIVA EM ESMALTE DE DENTES CLAREADOS

BOND STRENGTH TO ENAMEL OF BLEACHED TEETH

MÁRIO HONORATO SILVA E SOUZA JR.*

MARA REZENDE DE OLIVEIRA**

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a resistência adesiva de uma resina composta ao esmalte de dentes tratados com agentes clareadores. No primeiro grupo, uma pasta de perborato e peridrol foi selada dentro da câmara coronária. No segundo grupo o peridrol foi aplicado sobre a superfície vestibular e dentro da câmara coronária, associado ao calor. No terceiro grupo os dentes foram expostos ao peróxido de carbamida a 10%, aplicado sobre a superfície vestibular. O quarto grupo foi feito como controle. Os dentes foram armazenados por 10 dias em solução salina a 37° C. A resistência adesiva foi determinada por testes de cisalhamento. Os resultados indicaram um aumento de resistência adesiva para os dentes que sofreram clareamento.

UNITERMOS

Clareamento dental; resina composta

INTRODUÇÃO

A primeira tentativa de clareamento da superfície externa de dentes escurecidos data de 1877, técnica esta realizada por Chapplein, que empregou sem sucesso o ácido oxálico. Cloretos, di-óxido de hidrogênio e luz ultravioleta foram também empregados posteriormente, com pouco ou nenhum êxito. O uso de peróxido de hidrogênio em associação ao éter foi bastante empregado desde o final do século passado até a metade deste. As formas de ativação deste composto variava entre a utilização de uma fonte de calor ou corrente elétrica. No entanto o uso do peróxido de hidrogênio a 30% (Superoxol) e a 35% (Peridrol) ativado pelo calor teve seu emprego estendido até os dias atuais devido a sua eficiência em determinadas situações de clareamento externo¹.

O clareamento interno de dentes não vitais escurecidos foi relatado inicialmente à partir da publicação de SPASSER², onde uma pasta de perborato de sódio e água era selada dentro da câmara pulpar de dentes tratados endodonticamente. Dois anos após, em 1963, NUTING; POE³ associaram o perborato de sódio ao peróxido de hidrogênio a 30% ou 35%, onde o efeito clareador acontecia por um tempo prolongado. Mais recentemente, no intuito de aumentar o efeito do agente clareador, foi adicionado à técnica de NUTING; POE³ o condicionamento ácido das paredes da câmara pulpar e também a aplicação de calor sobre a superfície dentária após o selamento do agente clareador¹.

Mais recentemente, como alternativa ao clareamento externo de dentes vitais, foi introduzida a técnica de clareamento denominada "caseira". Durante alguns anos, odontopediatras e ortodontistas tentaram controlar melhor a saúde periodontal

de pacientes portadores de aparelhos ortodônticos, empregando uma solução à base de peróxido de carbamida. Foi verificado clinicamente após algum tempo, que determinados dentes escurecidos externamente por variadas causas, apresentaram uma melhora no grau de escurecimento. Este fato despertou a curiosidade de dentistas e pesquisadores, até que em 1989, HAYWOOD; HEYMANN⁴ publicaram os primeiros relatos sobre o Proxigel, que consistia de uma solução aquosa a 10% de peróxido de carbamida, glicerina e carbopol. O peróxido de carbamida sofria uma quebra molecular, originando peróxido de hidrogênio a 3% e uréia a 7%. O carbopol, basicamente um polímero sintético, tinha a finalidade de tornar a solução mais espessa. Este tipo de agente era normalmente colocado em moldeiras plásticas confeccionadas à vácuo, que o paciente usava a noite por aproximadamente 7 horas, durante 2 a 5 semanas.

O aspecto mais enfocado, sem dúvida, diz respeito à modificação no padrão de resistência adesiva das resinas compostas ao esmalte de dentes tratados com agentes clareadores. GARCIA-GODOY *et al.*⁴ e TITLEY *et al.*¹⁰, demonstraram uma significativa queda de resistência adesiva após os dentes terem sido tratados por 24 horas com agentes clareadores⁴, e mesmo quando tratados por um tempo menor (60 minutos) e testados após 24 horas¹⁰. Mais recentemente, DISHMAN *et al.*³ verificaram também que existe um prejuízo considerável na resistência ao cisalhamento de uma resina composta aplicada em dentes tratados com agentes clareadores, quando os testes eram realizados imediatamente após o uso destes agentes. Entretanto, a resistência adesiva retornava ao normal após 1 e 7 dias. Houve uma ligeira queda na resistência quando os testes

*Professor Assistente Doutor do Departamento de Dentística da Faculdade de Odontologia de Bauru - U.S.P.

**Aluna do curso de graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia de Bauru - U.S.P.

foram realizados após 30 dias, porém, os autores atribuíram o fato a uma interferência do armazenamento no processo adesivo. Concluíram que a queda imediata na resistência adesiva ocorreu devido a uma inibição no processo de polimerização das resinas pela presença de oxigênio.

Considerando que os trabalhos que avaliaram a resistência adesiva estabeleceram tempos e técnicas que não refletem exatamente os procedimentos clínicos adotados para os tratamentos clareadores, a proposição deste estudo foi testar a resistência ao cisalhamento em dentes tratados por diferentes técnicas de clareamento, da maneira como elas são realizadas nas clínicas de Dentística e Endodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru.

MATERIAIS E MÉTODOS

Distribuição dos grupos de estudo

Neste estudo, 40 incisivos centrais e laterais inferiores íntegros e extraídos por razões periodontais foram empregados. Os dentes foram divididos em 4 grupos de estudo, sendo 1 grupo controle.

Grupo I (GI)- Neste grupo os dentes receberam abertura coronária e foram instrumentados como recomendam as disciplinas de Dentística e Endodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo. Após a secagem completa dos canais e câmaras coronárias, um tampão com cimento de ionômero de vidro, Chelon Fil (ESPE), foi colocado a aproximadamente 1mm além da embocadura dos condutos. Logo em seguida, as câmaras coronárias foram condicionadas com gel de ácido fosfórico a 35% (Dentsply) por 30 segundos para a remoção da "smear layer" e também para a abertura da embocadura dos túbulos dentinários. Uma pasta de peróxido de hidrogênio a 30% e perborato de sódio foi preparada, usando uma concha medida nova do cimento IRM (Dentsply) para o perborato de sódio, e uma gota, medida com conta-gotas, para o peróxido de hidrogênio. Em seguida, esta pasta foi inserida dentro da câmara coronária. Um espaço de 2mm foi mantido para colocação do cimento restaurador temporário a base de óxido de zinco e eugenol-IRM (Dentsply). Os dentes foram imersos em solução fisiológica a 37°C por 5 dias. As trocas de agentes clareadores foram realizadas por mais duas vezes, em intervalos de 5 dias, seguindo sempre a técnica já descrita. Após decorridos 5 dias da última troca, a câmara coronária foi novamente aberta, lavada intensamente com jatos de água e seca com ar. Uma pasta de hidróxido de cálcio P.A. e água destilada foi preparada e inserida dentro da câmara coronária e selada com cimento IRM por 10 dias, objetivando neutralizar a acidez provocada pelo agente clareador.

Grupo II (GII)- Após a abertura coronária, instrumentação e confecção do tampão com cimento ionomérico, um algodão saturado com peróxido de hidrogênio a 30% foi colocado dentro da câmara pulpar, e assentado sobre todo o esmalte da superfície vestibular. Uma espátula nº 1 para inserção foi aquecida ao rubro e posicionada sobre o algodão da superfície vestibular e da câmara coronária de maneira intercalada por 5 vezes em cada área. O algodão foi substituído e novamente aquecido. Foram feitas três trocas de algodão por sessão. Da mesma forma que para o grupo anterior, três sessões iguais foram executadas em intervalos de 5 dias. Entre as sessões, a câmara coronária foi selada com IRM, sem nenhum curativo no seu interior. Após a última sessão, uma pasta de hidróxido

de cálcio foi também selada dentro da câmara coronária por 10 dias.

Grupo III (GIII)- Neste grupo os dentes não receberam abertura coronária. Foi feita uma profilaxia com auxílio de escova Robinson tipo pincel e pasta de pedrapomes e água. Foram construídas previamente matrizes de resina acrílica sobre cada dente aliviado com cera. Neste grupo foi empregado Opalescence (Ultradent Products), composto de 10% de peróxido de carbamida, glicerina e carbopol. Os dentes foram submetidos ao clareamento com este produto e o auxílio das matrizes individuais por três horas diárias. Entre uma aplicação e outra, os dentes foram armazenados em solução salina à 37°C. Este tratamento foi realizado durante 15 dias.

Como não havia sido feita abertura coronária, a pasta de hidróxido de cálcio não foi empregada e, após o último dia de clareamento, os dentes foram armazenados em solução salina a 37°C por 10 dias, antes de serem realizados os testes adesivos.

Grupo IV (GIV)- Este grupo foi feito como controle. Dez dentes foram separados para os testes adesivos, sendo que nenhum tratamento clareador foi realizado.

Testes adesivos

Terminados os tratamentos clareadores, os dentes tiveram suas raízes seccionadas e foram montados em anéis de PVC com resina acrílica de rápida polimerização. A superfície de teste foi planificada com lixas de granulação 320 e 600. Esta área plana foi condicionada com solução de ácido fosfórico a 35% que acompanha o sistema Scotchbond Multi-Purpose Plus (3M Dental Products) por 30 segundos e, logo em seguida, a região condicionada foi lavada por 10 segundos e seca com jato de ar por 3 segundos. A seguir, o Primer e Adesivo foram empregados seguindo as recomendações do fabricante. Os espécimes, devidamente tratados com o sistema adesivo, foram levados a um dispositivo para a transferência da resina composta. Uma matriz dividida de teflon com uma abertura central de 2mm de diâmetro permitiu a colocação, assentamento e polimerização da resina composta Z-100 (3M Dental Products), feita em três incrementos e polimerizados por 30 segundos cada. Após 15 minutos, os corpos de prova foram removidos do dispositivo e imersos em solução salina a 37°C por 24 horas antes de serem testados.

Os testes adesivos de resistência ao cisalhamento foram executados em uma máquina de ensaios universal (Kratos). As Figuras 1 e 2 ilustram esquematicamente desde o preparo do corpo de prova até o momento em que estes foram submetidos ao teste de cisalhamento.

Microscopia Eletrônica de Varredura

Dois dentes de cada grupo foram fixados em bases metálicas e deixados desidratados por 24 horas. As superfícies foram metalizadas à vácuo para serem observadas em microscópio eletrônico de varredura (JMS-T 220A, Jeol). O microscópio foi operado à 10 KV de potência e o aumento estabelecido foi de 2.000 vezes.

RESULTADOS:

O Quadro I mostra as médias de resistência ao cisalhamento e os respectivos desvios-padrão em MPa dos corpos de prova submetidos às diferentes técnicas de clareamento.

Os dados foram submetidos a análise de variância a 1 critério, o qual detectou diferença estatisticamente significativa ($f = 28.01497$) para a variável grupo. Foi realizado o teste de

Tukey para localizar esta diferença. Ficou evidente uma forte significância estatística quando os grupos I, II e III foram confrontados com o grupo controle (G-IV).

DISCUSSÃO

De certa forma, os resultados aqui encontrados foram surpreendentes, pois podemos observar resultados de resistência adesiva mais altos, inclusive com significância estatística, para os grupos onde os dentes foram submetidos à ação de drogas clareadoras, quando comparados aos resultados do grupo controle. MURCHISON *et al*⁶ não observaram diferenças de resistência adesiva através de testes de tração para

QUADRO I				
Médias (MPa), amostra e respectivos desvios-padrão atribuídos aos grupos de estudo.				
Grupo (N)	G-I (9)	G-II (10)	G-III (9)	G-IV (9)
Média	39,3	42,3	34,5	17,1
D.P.	4,4	9,2	5,5	4,8

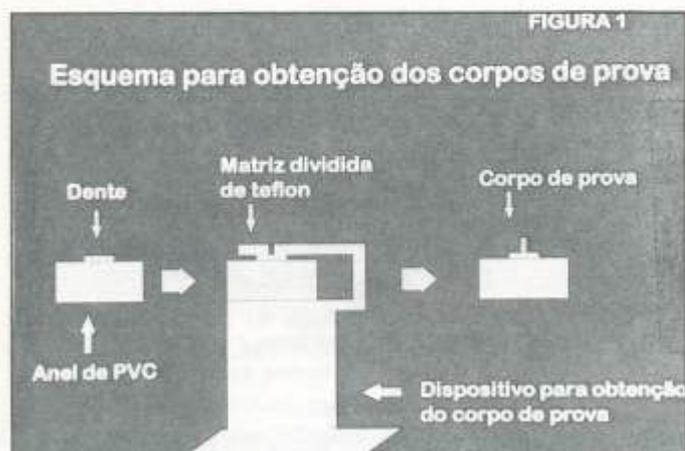


Figura 1 - Aspecto clínico das lesões brancas opacas dos incisivos centrais superiores

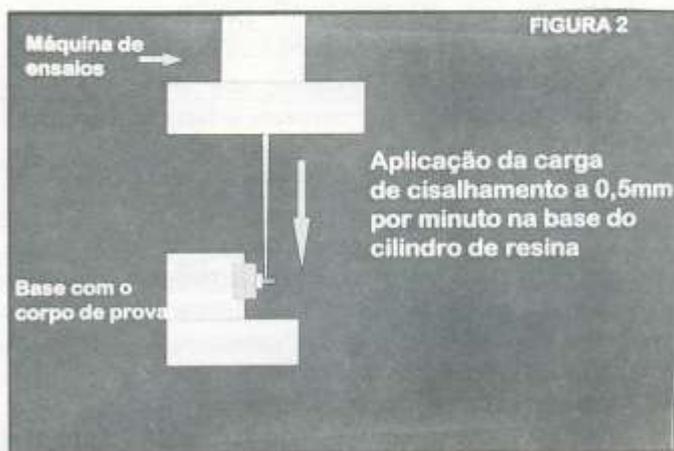


Figura 2 - Aplicação de bicarbonato de sódio sobre o dique e ao redor dos dentes para neutralizar o ácido

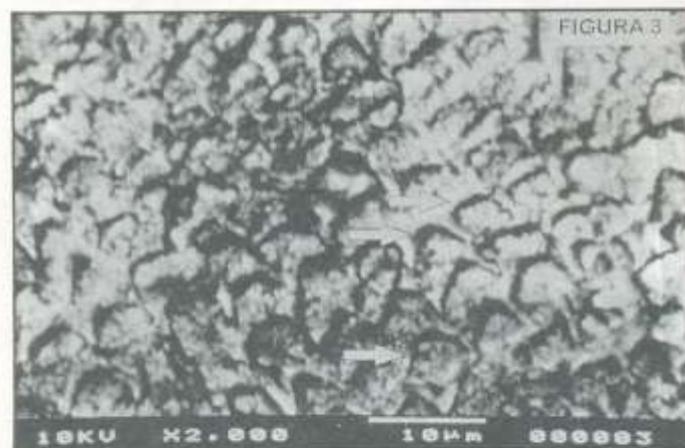


Figura 3 - Aplicação do composto PREMA sobre a superfície manchada do elemento dental 21 utilizando o aplicador manual PREMA

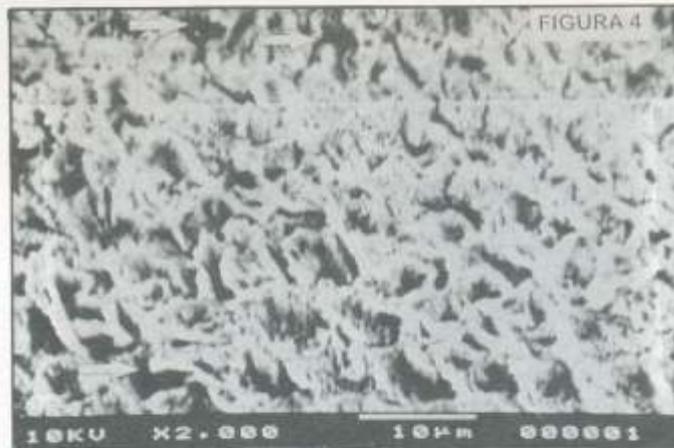


Figura 4 - Remoção total da mancha do elemento dental 21 e aplicação do composto PREMA sobre a superfície manchada do elemento dental 11

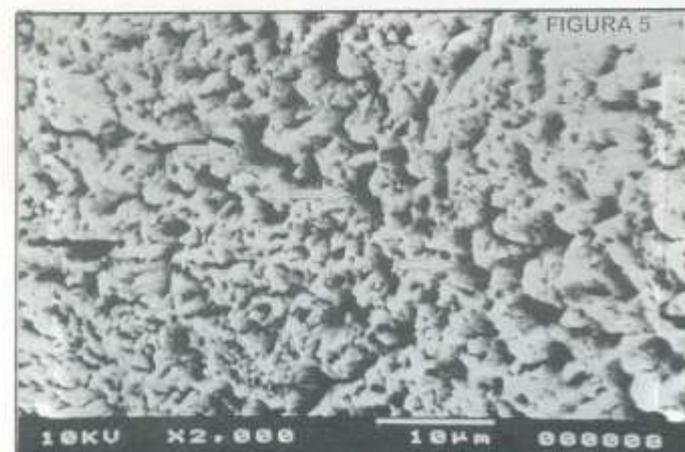


Figura 5 - Caso inicial. Incisivos centrais superiores manchados

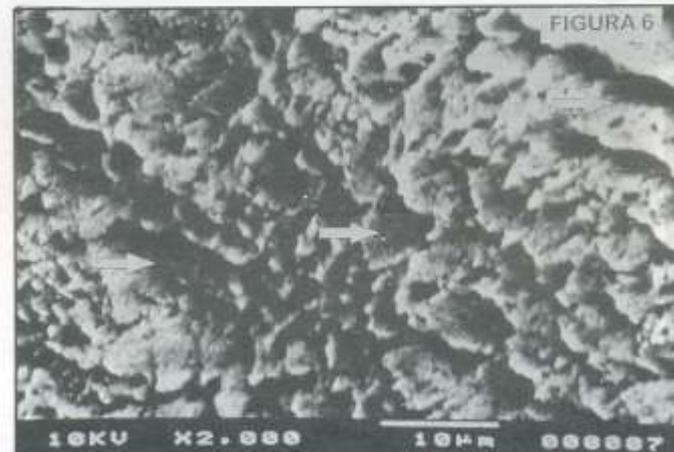


Figura 6 - Aspecto clínico frontal do caso concluído

dentos submetidos ao clareamento com o peróxido de carbamida a 10%. Por outro lado, STOKES *et al.*⁹ observaram que dentes tratados com o peróxido de hidrogênio a 35% por 2 horas e peróxido de carbamida a 10% por 14 dias, quando submetidos a testes de resistência adesiva no esmalte, apresentaram uma queda desta resistência quando os resultados foram confrontados com o grupo controle. No entanto, neste estudo os testes adesivos foram realizados logo após o término do tratamento.

As conclusões de DISHMAN *et al.*¹ mostraram que a resistência ao cisalhamento sofre uma queda quando determinada imediatamente após o término do clareamento. No entanto, quando os testes foram realizados após 7 e 30 dias, esta resistência retornou a patamares mais elevados. O efeito desta variação pode provavelmente ser explicada pela presença de alta concentração de oxigênio dentro das porosidades do esmalte após o clareamento. O peróxido residual sofre uma rápida decomposição, liberando oxigênio para dentro das porosidades. Sabe-se que a polimerização dos agentes de união é inibida pelo oxigênio, ocorrendo, portanto, uma deficiência na polimerização dos adesivos dentro das porosidades de esmalte, o que leva a uma queda na resistência adesiva³. No entanto, após algum tempo há uma tendência de eliminação do oxigênio formado, desaparecendo o seu efeito inibidor sobre as resinas compostas.

Outro aspecto a ser considerado diz respeito às alterações micro-morfológicas na superfície do esmalte tratado com agentes clareadores. O pH de uma solução de peróxido de hidrogênio a 35% é de aproximadamente 2,5. Esta acidez, sem dúvida, acarreta em aumento de porosidades no esmalte. BITTER² demonstrou, através de um estudo de microscopia eletrônica de varredura, que uma alteração da micro-topografia do esmalte tratado com o peróxido de carbamida a 10% por 30 horas é bastante evidente, chamando a atenção para um padrão heterogêneo de dissolução. Este fato também foi constatado pela microscopia executada no presente trabalho. Na Figura 3, vê-se o aspecto microscópico do esmalte condicionado apenas com ácido fosfórico a 35%, onde notamos uma certa homogeneidade no padrão de condicionamento. Preferencialmente, os prismas de esmalte foram condicionados na sua periferia. As setas ilustram algumas áreas onde podemos constatar este tipo de padrão de condicionamento. Já quando o esmalte foi tratado com agentes clareadores aplicados diretamente na superfície (Grupos II e III), ou mesmo quando uma pasta de peróxido de hidrogênio e perborato de sódio foi selada dentro da câmara coronária (Grupo I), percebe-se, além de um aspecto mais poroso, uma maior heterogeneidade na topografia da superfície de esmalte. A Figura 4 ilustra uma área de esmalte tratada com o peróxido de carbamida a 10%. Na Figura 5 percebem-se regiões de um dente tratado com o peróxido de hidrogênio a 35% associado à aplicação de calor. A Figura 6 apresenta uma superfície de esmalte de um dente que recebeu um curativo de peróxido de hidrogênio e perborato de sódio selado dentro da câmara coronária. Nas Figuras 4 e 5, notam-se porosidades mais estreitas, porém em maior número, quando comparadas às porosidades vistas no esmalte de um dente que não recebeu nenhum tratamento. As setas mostram áreas que sugerem uma maior profundidade. O mesmo ocorreu no dente em que a pasta de perborato de sódio e peróxido de hidrogênio foi selada na câmara coronária (Figura 6). Neste grupo, não houve um contato direto do agente clareador com a superfície de

esmalte, no entanto, através das porosidades da dentina e do esmalte o agente clareador pode ter exercido algum efeito na superfície de esmalte. Aqui também as setas identificam regiões que sugerem porosidades mais profundas quando comparadas às porosidades criadas no dente que não recebeu agentes clareadores (grupo controle), além da presença de um padrão de ataque mais típico (Figura 3).

Não se pode afirmar categoricamente que a razão pela qual a resistência adesiva aumentou se deve à topografia mais detalhada do esmalte encontrada nos dentes tratados com soluções clareadoras, uma vez que apenas alguns espécimes foram preparados para microscopia eletrônica de varredura, com finalidades ilustrativas. Porém, este aumento de porosidades, aliado ao fato dos testes adesivos terem sido realizados após 10 dias do final do tratamento clareador, pode ter contribuído para o aumento na resistência adesiva.

CONCLUSÕES

Baseado nos resultados obtidos neste estudo pode-se concluir que a resistência adesiva determinada por testes de cisalhamento ao esmalte tratado com diferentes técnicas de clareamento foi superior à resistência adesiva observada sobre esmalte não tratado.

SUMMARY

The purpose of this study was to evaluate the bond strength to enamel of bleached teeth. In the first group a Peridrol and sodium perborate slurry was sealed inside the pulp chamber. In the second group Peridrol was applied on labial surface and inside the chamber, associated to a heat source. In the third group the teeth were treated with 10% carbamide peroxide. The fourth group served as control. The teeth were stored in saline solution at 37°C for 10 days. The specimens were subjected to shear and the results indicated that bleached teeth produced higher bond strengths compared to the control.

UNITERMS

Tooth bleaching; composite resin.

Este trabalho foi financiado pela FAPESP, através de bolsa de iniciação científica sob processo nº 95-0698-8 de 1995.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-ALBERS, H.F. Pertinent information on cosmetics, adhesive, and restorative dentistry. *Adept Report*, 2 (1) Winter 1991.
- 2-BITTER, N.C. A scanning electron microscopy study of the effect of bleaching agents on enamel: a preliminary report. *J. Prosthet. Dent.*, 67 (6):852-5, Dec. 1992.
- 3-DISHMAN, M.V. & COVEY, D.A. & BAUGHAN, L.W. The effects of peroxide bleaching on composite to enamel bond strength. *Dent. Mat.*, 10 (1): 33-6, Jan. 1994.
- 4-GARCIA-GODOY, F. et alii. Composite resin bond strength after enamel bleaching. *Oper. Dent.*, 18 (4): 144-7, July/Aug. 1993.
- 5-HAYWOOD, V.B. & HEYMANN, H.O. Nightguard vital bleaching. *Quintessence Int.*, 20(3):173-6, Mar. 1989.
- 6-MURCHISON, D.F. & CHARLTON, D.G. & MOORE, B.K. Carbamide peroxide bleaching: effects on enamel surface hardness and bonding. *Oper. Dent.*, 17 (5): 181-5, Sep./Oct. 1992.
- 7-NUTTING, E.G. & POE, G.S. A new combination for bleaching teeth. *J. Southern Calif Dent Assoc.*, 31:289, 1963.
- 8-SPASSER, H.F. A simple bleaching technique using sodium perborate. *N.Y. St. dent. J.*, 27: 332-4, 1961.
- 9-STOKES, A.N. et alii. Effect of peroxide bleaches on resin enamel bonds. *Quintessence Int.*, 23(11): 769-71, Nov. 1992.
- 10-TITLEY, K.C. et alii. Adhesion of a composite resin to bleached and unbleached human enamel. *J. Endod.*, 19(3): 112-5, Mar. 1993.