

FARKLI SODYUM PERBORAT TİPLERİNİN KOMPOZİT'İN BAĞLANMA DAYANIMI ÜZERİNE ETKİSİNİN MİKROTENSİLE TEST TEKNİĞİ İLE BELİRLENMESİ

THE DETERMINATION OF THE EFFECT OF VARIOUS TYPES OF SODIUM PERBORATE ON BOND STRENGTH OF COMPOSITE USING MICROTENSILE TEST TECHNIQUE

Hale ARI¹, Ayçe Ü. ELDENİZ¹, Ali ERDEMİR²

ÖZET

Bu *in-vitro* çalışmanın amacı farklı sodyum perborat tiplerinin su veya hidrojen peroksit ile olan karışımlarının dişlerin intrakoronel ağartılmasını takiben kompozit bağlanması üzerine etkisinin microtensile bağlanma dayanım testi kullanarak belirlenmesidir. Bu amaçla periodontal nedenden dolayı çekilmiş 80 adet insan üst orta keser dişi kullanıldı. Kök kanallarının doldurulmalarını takiben, dişler rasgele on dişten oluşan sekiz gruba bölündü. Ağartma ajanları dişlerin pulpa odalarına aşağıdaki gibi yerleştirildi ve giriş kaviteleri Cavit ile kapatıldı. Grup 1: SP monohidrat (MH) + su, Grup 2: SP trihidrat (TRH) + su, Grup 3: SP tetrahidrat (TH) + su, Grup 4: SP-MH + hidrojen peroksit (HP), Grup 5: SP-TRH + HP, Grup 6: SP-TH + HP, Grup 7: su, Grup 8: HP. 3. günde tekrar ağartma ajanları yenilendi. Toplam 7 günlük ağartma tedavisinden sonra kuronlar mezialden distale vertikal olarak kesildi ve labial pulpa odası dentini Clearfil SE-Bond ile hazırlandı ve rezin kompozit (Clearfil AP-X) ile restore edildi. Instron test cihazı kullanılarak labiyal pulpa odası dentinine microtensile bağlanma dayanımları ölçüldü. Veriler MPa olarak kaydedildi ve istatistiksel olarak değerlendirildi. Monohidratın hem su hem de hidrojen peroksit gruplarının bağlanma dayanımındaki azalma grup 7'ye göre istatistiksel olarak önemli bulundu ($p<0.05$). Trihidrat ve tetrahidratın su gruplarının bağlanma dayanımındaki azalma ise istatistiksel olarak önemli değildi ($p>0.05$). Bu çalışmanın sonuçlarına göre, tüm ağartma ajanlarının kompozitin bağlanma dayanımında azalmalara neden olduğu belirlendi.

Anahtar sözcükler: Intrakoronel ağartma, hidrojen peroksit, sodyum perborat, microtensile bağlanma dayanımı.

ABSTRACT

The aim of this *in-vitro* study was to evaluate bond strength of composite resin after intracoronel bleaching treatment with different types of sodium perborate (SP) mixed with water or hydrogen peroxide using a microtensile bond strength test. Eighty human upper central incisor teeth extracted for periodontal reasons were used. Following obturation, the teeth were randomly divided into eight groups including 10 teeth each. Bleaching agents were then placed in the pulp chamber as follows; Group 1: SP monohydrate (MH) + water, Group 2: SP trihydrate (TRH) + water, Group 3: SP tetrahydrate (TH) + water, Group 4: SP-MH + hydrogen peroxide (HP), Group 5: SP-TRH + HP, Group 6: SP-TH + HP, Group 7: water, Group 8: HP. Access cavities were then sealed with Cavit. The bleaching materials were then replaced at 3 day intervals. After 7 day bleach the crowns were cut vertically from mesial to distal and the labial pulp chamber dentine was prepared for bonding

¹ Selçuk Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Endodonti A.D. Konya.

² Kırıkkale Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Endodonti A.D. Kırıkkale.

with Clearfil SE-Bond and restored with resin composite (Clearfil AP-X). Microtensile bond strengths to the labial pulp chamber dentine were measured using an Instron machine. The data were expressed in MPa and was statistically evaluated. Monohydrate groups mixed with hydrogen peroxide or water showed statistically significant decrease on bond strength when compared the group 7 ($p < 0.05$). There were no significant decrease on bond strength after treatment with water groups of TRH and TH ($p > 0.05$). The data obtained from this study demonstrates that all bleaching agents have decreasing effect on bond strength of composite.

Keywords: Intracoronal bleaching, hydrogen peroxide, sodium perborate, microtensile bond strength.

GİRİŞ

Modern dişhekimliğinin en önemli amaçlarından biri de doğal diş estetiğinin hastaya yeniden kazandırılmasıdır. Günümüzde dişhekimleri konjenital ve edinsel nedenlerle estetik olarak zarar görmüş dişlerin restorasyonu sorunu ile çok sık karşılaşmaktadırlar. Bu sorunları düzeltirken diş ve dişeti sağlığını korumak dişhekiminin temel kaygısı olmuştur. Bu nedenle estetik açıdan sorunlu dişlerde tedavi planı yapılırken, en az doku kaybı ile en iyi klinik başarı sağlayacak yöntemlerin arayışına gidilmiştir (1, 2).

Estetik açıdan önemli bir sorun olan diş renklenmelerinin giderilmesi amacıyla vital ve devital dişlerde uygulanabilen değişik ağartma teknikleri geliştirilmiştir. Özellikle devital dişlerde "walking bleach" tekniği, kolay, ekonomik ve konservatif bir yaklaşım olarak protetik çözüme alternatif olmaktadır. Kök kanal tedavisini takiben sodyum perboratın hidrojen peroksit veya su ile kombinasyonu ile yapılan intrakoronal ağartmanın değişik nedenlerle renklenmiş dişlerin doğal rengine döndürülmesinde başarılı sonuçlar sağladığı görülmüştür. Teknik içerisinde okside edici amaçla kullanılan bu maddeler, 3-7 günlük geçici bir süre pulpa odası içerisine yerleştirilir. Bu süre içerisinde okside edici maddeden açığa çıkan serbest oksijenin renklenmeye neden olan moleküllerle reaksiyona girmesi ve daha az ışığı yansıtan basit moleküllere dönüşmesiyle ağartma işleminin gerçekleşmesi amaçlanır (3, 4).

Ağartma işlemi sonrasında diş ve çevre dokularda ortaya çıkan bazı değişiklikler ve komplikasyonlar sistemin bazı sakıncalarını göz önüne sermiştir. Walking bleach tekniğinde kullanılan en önemli materyal olan sodyum perboratın değişik karışımlarının ağartma tedavisinden sonra dentin dokusu üzerine etkilerine ilişkin çalışmaların (5-9) yapılmasına rağmen sodyum perboratın üç farklı tipinin kompozitinin

bağlanması üzerine etkisi ile ilgili bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır.

Bu nedenle bu çalışmanın amacı farklı sodyum perborat tiplerinin su veya hidrojen peroksit ile olan karışımlarının dişlerin intrakoronal ağartılmasını takiben kompozit bağlanması üzerine etkisinin microtensile bağlanma dayanım testi (10) kullanarak belirlenmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada yakın zamanda çekilmiş ve formaldehit içerisinde saklanmış 80 adet insan üst orta keser dişi kullanıldı. Dişler üzerindeki debris ve yumuşak doku artıkları kretuvar yardımıyla kazandıktan sonra distile su içerisinde bekletildi. Giriş kavitelerinin preparasyonlarının tamamlanmasını takiben, dişlerin kök kanalları standart *step-back* tekniği kullanılarak temizlenip şekillendirildikten sonra Grossman kanal dolgu patı (Sultan U/P, Englewood, NJ Amerika) ve güta-perka ile lateral kompaksiyon tekniğiyle dolduruldu. Kök kanal dolgusunun koronel bölümü labial mine sement birleşiminin 2 mm apikalinde kalacak şekilde uzaklaştırıldıktan sonra, üzerine düz bir şekilde 2 mm kalınlığında çinko fosfat siman (Adhesor, Spofa Dental) kaide materyeli yerleştirildi. Giriş kavitesinin duvarlarını kaplayan kanal dolgu patı ve siman artıkları küçük bir karbit frezle (# 16, Komet, Almanya) tamamen çıkarıldı.

Dişler, 10 dişten oluşan 8 gruba bölündü. Ağartma ajanı olarak sodyum perboratın monohidrat (MH) (Degussa, Hanau, Almanya), trihidrat (TRH) (Merck, Darmstadt, Almanya) ve tetrahidrat (TH) (Degussa) tiplerinin 2 gr toza, 1 ml likit oranında %30'luk taze bidistile su (H_2O) veya hidrojen peroksit (H_2O_2) ile karışımları kullanıldı.

Gruplar

- | | | |
|-----------------|-------------------|-------------|
| 1: MH + H_2O | 4: MH + H_2O_2 | 7: H_2O |
| 2: TRH + H_2O | 5: TRH + H_2O_2 | 8: H_2O_2 |

3: TH + H₂O 6: TH + H₂O₂

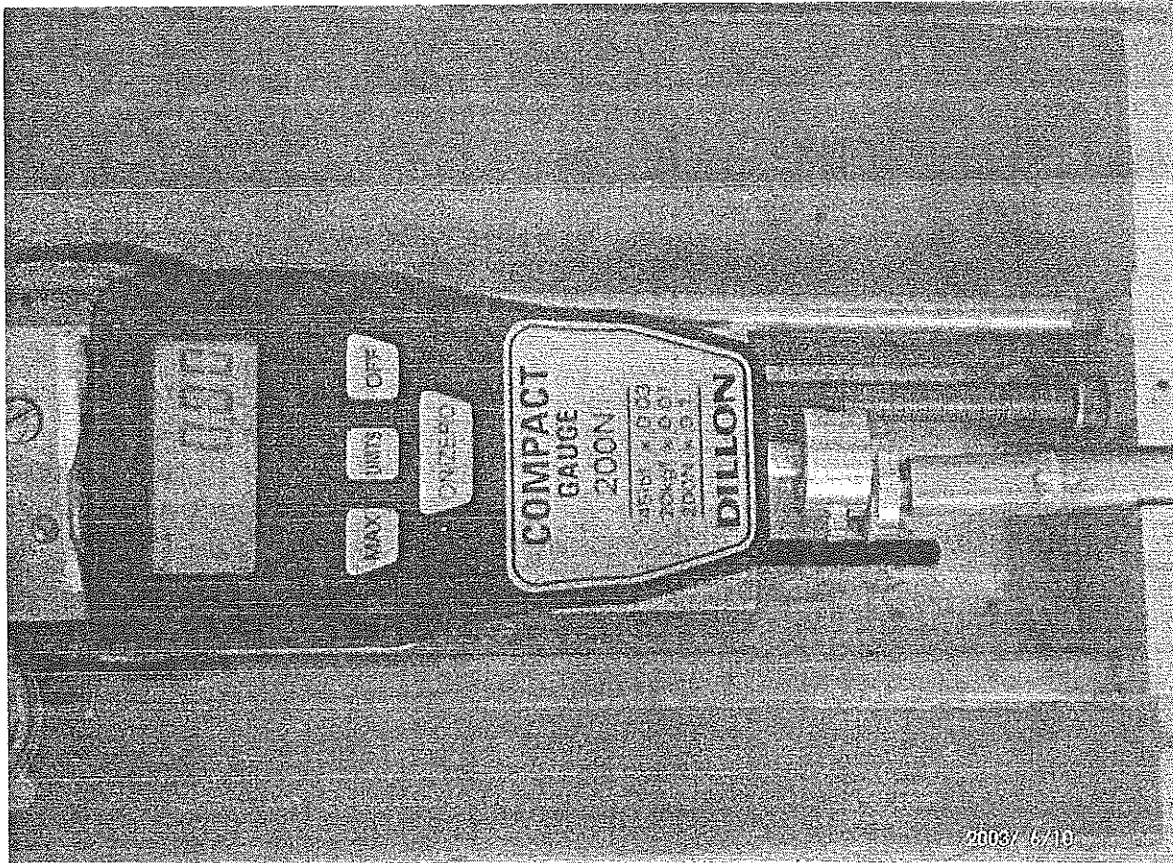
Grup 7'de yalnızca bidistile su, Grup 8'de ise yalnızca H₂O₂ pamuk pelete emdirilerek pulpa odasına yerleştirildi ve kontrol grupları olarak kullanıldı. Tüm dişlerin giriş kavileri Cavit (Espe, Seefeld Germany) ile kapatıldı. Daha sonra da 100% nem and 37 C⁰ etiv'de bekletildi.

3. günde tekrar ağartma ajanları yenilendi. Toplam 7 günlük ağartma tedavisinden sonra kavite bidistile su ile yıkandı ve kurulandı. Kökler su soğutması altında yavaş devirde bir elmas separe kullanılarak mine sement birleşim yerinden ayrıldı. Daha sonra meziyalden distale labial pulpa odasını açığa çıkaracak şekilde vertikal olarak kesildi. Labiyal pulpa odası dentini Clearfil SE-Bond (Kuraray, Osaka, Japan) ile hazırlandı ve kompozitle (Clearfil AP-X; Kuraray, Osaka, Japan) restorasyonları yapıldı. Örnekler 24 saat 37 C⁰de suda bekletildi ve kurulandı. Kesit cihazına (Isomet

saw, Buehler Ltd., Lake Bluff, IL) akrilik bir blok yardımı ile tutturulan örneklerden nontrimming metodu (11) kullanılarak 1 mm²'lik mikro çubuklar elde edildi. Elde edilen test çubukları daha sonra Instron test cihazına mikrotensile bağlanma dayanımlarını ölçmek üzere siyonaakrilat siman (Zapit Dental Venures of America, Corona, CA) ile yapıştırıldı (Şekil 1). Test cihazının yükleme hızı (crosshead speed) 1mm/dk olarak belirlendi ve kopma olana kadar test uygulandı. Veriler MPa olarak kaydedildi ve One-Way Varyans analizi ve Duncan testi kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirildi.

BULGULAR

Tüm deney gruplarında intrakoronel ağartma sonrası kompozitin labiyal pulpa dentinine olan bağlanma dayanımları Tablo 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Örneklerin Instron test cihazındaki görünümü.

Tablo 1. İntrakoronal ağartma sonrası kompozitin labiyal pulpa dentinine olan bağlanma dayanım değerleri (MPa).

Gruplar	Grup1 MH+H ₂ O	Grup2 TRH+H ₂ O	Grup3 TH+H ₂ O	Grup4 MH+H ₂ O ₂	Grup5 TRH+H ₂ O ₂	Grup6 TH+H ₂ O ₂	Grup7 H ₂ O	Grup8 H ₂ O ₂	N
Bağlanma Dayanımları (Ort ± SS)	10.13±3.59 bc	15.34±7.28 ab	13.29±4.67 ab	9.28±4.21 bc	11.25±3.74 abc	13.15±3.82 ab	17.10±9.21 a	4.76±1.55 c	10

Aynı harf taşımayanlar istatistiksel farklılığı gösterir (p<0.05).

Sodyum perboratın üç tipinin hem su hem de hidrojen peroksit ile olan karışımları, intrakoronal ağartma sonrası kompozitin labiyal pulpa dentinine olan bağlanma dayanımlarında azalmaya neden olmuştur.

Monohidratın hem su hem de hidrojen peroksit gruplarının bağlanma dayanımındaki azalma grup 7'ye göre istatistiksel olarak önemli bulundu (p<0.05). Trihidrat ve tetrahidratın su gruplarının ve tetrahidratın hidrojen peroksit grubunun bağlanma dayanımındaki azalmalar ise, istatistiksel olarak önemli değildi (p>0.05).

TARTIŞMA

Ağartma tedavisinde, uygulanan materyallerden kendiliğinden, ya da ısı veya ışık gibi katalizörler yardımıyla salınan serbest oksijenin, oksidasyon yoluyla renklenmeye sebep olan materyali parçalaması hedeflenmektedir. Walking bleach yönteminde en yaygın kullanılan ağartma ajanları %30'luk hidrojen peroksit ve sodyum perborattır. Sodyum perborat, kokusuz kristal yapıda beyaz bir tozdur. Kristal yapının su içeriğine bağlı olarak monohidrat, trihidrat ve tetrahidrat tipleri mevcuttur. Fakat bu genel kullanılan terimler sodyum perboratın gerçek kimyasal yapısını yansıtmaz. MH tipinde kristal yapıda hiç su yokken, tetrahidrat tipinde sodyum perborat halkasına bağlı 6 su molekülü vardır (3). Bunların arasından en yaygın olarak tetrahidrat kullanılmakla birlikte, literatür taramasında diğer tiplerin ağartma tedavisindeki etkinlikleri ve özellikleri açısından bir çalışma bulunamamıştır.

Sodyum perborat'ın tipleri aynı zamanda farklı aktif oksijen içeriğine sahiptirler. En fazla aktif oksijen içeriğe sahip olan monohidrattır (%16.0), daha sonra trihidrat (%11.8) ve tetrahidrat (%10.4) gelir (12). Bu çalışmada sodyum perboratın üç tipinin bağlanma dayanımlarında farklılık göstermeleri de muhtemelen aktif oksijen

içeriklerinin farklılığından kaynaklanmaktadır. Aktif oksijen içeriği en fazla olan monohidrat, trihidrat ve tetrahidrat tiplerine göre kompozitin labiyal pulpa dentinine bağlanma dayanımında daha fazla azalmalara neden olmuştur.

Bu çalışmada kullanılan mikrotensile bağlanma dayanım testi (10) dentin rezin örneklerinin çok küçük kesit bölgelerinin testine izin verir ve test esnasında üniform bir stres dağılımı gelişir. Dental adeziv sistemlerin bağlanma dayanımları genel olarak shear bağlanma dayanım testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu geleneksel metotta geniş yüzey bölgeleri kullanılır. Bununla beraber pulpal yüzey dentin çalışmalarında bunun başarılması güçtür. Shear testiyle fraktürün tipik formu çoğunlukla kohesivdir ve materyalin kendi içinde bir kırılma olduğu için bağlanmanın adeziv dayanımı hakkında güvenilir bir bilgi vermez (13, 14). Dolayısıyla bu metodu kullanarak yüksek bir bağlanma dayanımını ölçmek daima imkansızdır. Mikrotensile bağlanma dayanım metodu geniş yüzey bölgeleri kullanan diğer metotlardan daha yüksek bağlanma dayanımı gösterdiğinden mikrotensile test metodu yaygın bir şekilde kullanılır olmuştur (10).

Seanslar arasında kapatma amacıyla geçici dolgu maddesi olarak ise çinkofosfat siman, çinko oksit öjenol siman, IRM, kompozit veya cavit gibi çok değişik materyaller kullanılabilir. Ağartma esnasında oluşan gaz ile itilip düşme riski diğerlerine göre fazla olmasına rağmen, Cavit (3M ESPE AG; D-82229 Seefeld, Germany.) ile uygulamanın daha kolay ve daha fazla zaman kazanılmasına neden olduğu bildirilmiştir (15, 16). Bizim çalışmamızda da aynı nedenlerden dolayı geçici kapama amacıyla Cavit kullanılmıştır.

Hidrojen peroksitin bağlanma dayanımını olumsuz yönde etkilediği bildirilmiştir (17, 18). Hidrojen peroksit, hidroksil ve oksijen radikallerine ayrışır. Bu serbest oksijen radikali dentinde birikir ve rezinin polimerizasyonunu inhibe eder (18). Önceki bir çalışma mikrosertlik, kalsiyum

konsantrasyonu ve bağlanma dayanımı arasında bir ilişkinin olduğunu göstermiştir (14). Sodyum perborat ile tedavinin dentinin mikrosertliği ve kalsiyum konsantrasyonunda önemli bir azalmaya neden olmadığı bildirilmesine rağmen (5-7), hidrojen peroksitin dentinin mikrosertliğini azalttığı ve dentinin kimyasal yapısında değişikliğe neden olduğu bildirilmiştir (5, 6, 19-21).

Ağartma işlemleri esnasında temas ortaya çıktığı için, okside ajanın etkilerini tüm diş sert dokuları üzerinde incelemek önemlidir. Ağartmadan sonra dentinin yüzey özelliklerindeki değişiklik muhtemelen dentine bağlanma üzerine bir etkiye sahiptir(9). Torneck ve ark. (22), ağartılmış ve ağartılmamış sıgır dentinine kompozit rezinin adezyonunu değerlendirerek ağartmanın rezinin adeziv bağlanma dayanımını tehlikeye atabileceğini bildirmişlerdir. Pulpal dentin yüzeyi bağlanma açısından operatif diş hekimliğinde karşılaşılan kesilmiş dentinden farklı karaktere sahiptir (9). Elkhatib ve ark. (8), hidrojen peroksitle sodyum perborat karışımının uygulanması sonucu intrakoronel dentine self-etching primer/adhesive bir sistemin bağlanma dayanımında azalma ve yüzey pH'sında bir artış olduğunu ileri sürmüşlerdir. Timpawat ve ark (9), restorasyonun yüksek bağlanma dayanımı göstermesi açısından, distile su ile karıştırılan sodyum perboratın en iyi intrakoronel ağartma ajanı olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre, sodyum perboratın üç tipinin hem su hem de hidrojen peroksit ile olan karışımları, intrakoronel ağartma sonrası kompozitin labiyal pulpa dentinine olan bağlanma dayanımlarında azalmalara neden olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle kompozitle restore edilecek dişlerde, bağlantıyı bozmamak için aktif oksijen içeriği daha az olan sodyum perboratın tipleri ve aynı zamanda sodyum perboratın hidrojen peroksit yerine su ile olan karışımlarının kullanılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

1. Tronstad L. Clinical Endodontics, New York:Thieme Verlag, 1991, 214-218.
2. Dale B. Esthetic Dentistry, 1992, 205-227.
3. Goldstein RE, Garber DA. Comple Dental Bleaching, 1st ed Quintessence Publishing Co, Inc.Ed :Adam Haus, Hong Kong, 1995, p.25-136.
4. Walton RE Torabinejad M. Principles and Practice of Endodontics Philadelphia:WB Saunders Company, 1996, 385-400.
5. Lewinstein I, Hirschfeld Z, Stabholtz, Rotstein I. Effect of hydrogen peroxide and sodium perborate on the microhardness of human enamel and dentin. J Endodon, 1994; 20: 61-3.
6. Rotstein I, Dankner E, Goldman A, Heling I, Stabholz A and Zalkind M. Histochemical analysis of dental hard tissues following bleaching. J Endodon, 1996; 22: 23-26.
7. Chng HK, Palamara JE, Messer HH. Effect of hydrogen peroxide and sodium perborate on biomechanical properties of human dentin. J Endodon, 2002; 28: 62-7.
8. Elkhatip H, Nakajima M, Hiraishi N, Kitasako Y, Tagami J, Nomura S. Surface pH and bond strength of a self-etching primer/adhesive system to intracoronel dentin after application of hydrogen peroxide bleach with sodium perborate. Oper Dent, 2003; 28: 591-597.
9. Timpawat S, Nipattamanon C, Kijssamanmith K, Messer HH. Effect of bleaching agents on bonding to pulp chamber dentine. Int Endod J, 2005; 38: 211-217.
10. Sano H, Shono T, Sonoda H, Takatsu T, Ciucchi B, Carvalho R, Pashley DH. Relationship between surface area for adhesion and tensile bond strength-Evaluation of a microtensile bond test. Dent Mater, 1994; 10: 236-240.
11. Pashley DH, Carvalho RM, Sano H, Nakajima M, Yoshiyama M, Shono, Fernandes CA, Tay F. The microtensile bond test: A Review, J Adhes Dent, 1999; 1: 299-309.
12. Weiger R, Kuhn A, Löst C. In vitro comparison of various types of sodium perborate used for intracoronel bleaching of discolored teeth. J Endodon, 1994; 20: 338-341.
13. Erickson R, Glasspoole E, Retief D. Influence of test parameters on dentine bond strength measurements. J Dent Res, 1989; 68: 374 (Abstract No. 1543).
14. Perinka L, Sano H, Hosada H. Dentine thickness, hardness, and Ca - concentration vs

- bond strength and dentine adhesives. *Dent Mater* 1992; 8: 229-33.
15. Holmstrup G, Palm AM, Lambjerg-Hansen H. Bleaching of discoloured root filled teeth. *Endod Dent Traumatol*, 1988; 4: 197-201.
 16. Rotstein I, Cohenca N, Mor C, Moshonow J, Stabholz A. Effect of carbamide peroxide and hydrogen peroxide on the surface morphology and zinc oxide levels of IRM fillings. *Endod Dent Traumatol*, 1995; 11: 279-283.
 17. Erdemir A, Arı H, Güngüneş H, Belli S. Effect of medicaments for root canal treatment on bonding to root canal dentin. *J Endodon*, 2004; 30, 113-116.
 18. Titley KC, Torneck CD, Ruse ND, Krnec D. Adhesion of a resin composite to bleached and unbleached human enamel. *J Endodon*, 1993; 19: 112-5.
 - 19- Teptoranintra S, Benjakul P, Dhanasomboon S, Cheumarrom C. Influences of various bleaching agents on fracture resistance of endodontically treated anterior teeth. *J Dent Res*, 2001; 80: 1378.
 - 20- Arı H, Erdemir A, Belli S. Evaluation of the effect of endodontic irrigation solutions on the microhardness and the roughness of root canal dentin. *J Endod*, 2004; 30: 792-795.
 - 21- Arı H, Erdemir A. Effects of endodontic irrigation solutions on mineral content of root canal dentin using ICP-AES Technique. *J Endodon*, 2005; 31: 187-189.
 - 22- Torneck CD, Titley KC, Smith DC, Adibfar A. Adhesion of light cured composite resin to bleached and unbleached bovine dentine. *Endodon Dent Traumatol*, 1990; 6: 97-103.

Yazışma Adresi: Dr. Hale ARI

S.Ü.Dişhekimliği Fakültesi, Endodonti A.D. 42079
Kampüs/KONYA

Tel: 0 332 2231233, Fax: 0 332 241 00 62,

E-mail: Hale29tr@yahoo.com, Haleari@hotmail.com.