

DEVİTAL DİŞLERDE KULLANILAN HİDROJEN PEROKSİT İÇERİKLİ BİR AĞARTMA AJANININ DENTİNİN İNORGANİK YAPISINA OLAN ETKİSİNİN X-IŞINLARI KIRINIMI VE INFRARED SPEKTROMETRE İLE İNCELENMESİ

EVALUATION OF THE EFFECT OF HYDROGEN PEROXIDE CONTAINING BLEACHING AGENT USED FOR DEVITAL TOOTH BLEACHING ON THE INORGANIC CONTENT OF DENTIN BY X-RAY DIFFRACTION AND INFRARED SPECTROMETER ANALYSIS

H. Cenk ALTINÖZ^{*}, Aydın BAYRAKTAR[†], Tayfun ALAÇAM[‡]

ÖZET

Bu çalışmada, devital dişlerin ağartılmasında kullanılan hidrojen peroksit içerikli bir ağartma ajanının (Starbrite Non-vital bleaching; Starbrite, U.S.A.) dentinin inorganik yapısına olan kısa dönemdeki etkileri değerlendirilmiştir. Materyalin dentin dokusunun inorganik kısmının büyük bir bölümünü oluşturan hidroksiapatit kristalleri üzerindeki etkileri X-ışınları kırınımı ve infrared spektrometre analizi ile incelenmiştir ve bu yöntemlerin kullanılabilirlikleri üzerinde durulmuştur. X-ışınları kırınımı ve infrared spektrometre analizi ile yapılan ölçümlerde dentinin inorganik bölümünü oluşturan hidroksiapatit kristallerinin kimyasal içeriğinde ağartma materyalinin büyük ölçüde değişikliğe yol açmadığı gözlemlendi. X-ışınları kırınımı ve infrared spektrometre analizi ile yapılan ölçüm sonuçları hidroksiapatitin kimyasal yapısının değişime uğramadığını gösterdi. Bununla beraber inorganik madde miktarlarında oluşabilecek değişimleri incelemede bu yöntemler yetersiz bulundu ve ilave yöntemlere gereksinim görüldüğü saptandı.

Anahtar Kelimeler: Dentin, ağartma, x-ışınları kırınımı analizi, infrared spektrometre (FTIR) analizi.

SUMMARY

In this study hydrogen peroxide containing bleaching agent (Starbrite Non-vital Bleaching; Starbrite U.S.A.) was used to evaluate the short term effect on to the inorganic material of the tooth dentin. The effect of the material on the tooth dentin was evaluated by x-ray diffraction and infrared spectrometer analysis. There were no significant difference in the chemical structure hydroxyapatite crystal of inorganic material of tooth when analyzed by x-ray diffraction and infrared spectrometer analysis in comparison to control. Although there were no difference in inorganic material in x-ray diffraction analysis and infrared spectrometer analysis, those methods may not be sufficient to detect the differences in the changes of hydroxyapatite structure.

Key Words: Dentin, bleaching, x-ray diffraction analysis, infrared spectrometer (FTIR) analysis.

^{*} Dr. Dt. Selçuk Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı

[†] Yrd. Doç. Dr. Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı

[‡] Prof. Dr. Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı

GİRİŞ

Dişlerdeki renklenmelerin etyolojisi, tanısı, tedavisi ve prognozu araştırmacıların üzerinde önemle durdukları bir konu olmuştur. Günümüzde dişlerde sistemik kaynaklı, gıda alımı ve alışkanlıklara bağlı renklenmelerin yanısıra, endodontik tedavilerin güncelleşmesi ve rutin olarak uygulanmaları sonucu

devital dişlerde tedaviler sırasında ve sonrasında meydana gelen renk değişimleri eskiye oranla daha yaygın şekilde görülmeye başlamıştır^{1, 2, 7,10-13, 22}. Dişlerde meydana gelen bu renklenmeler bireyler için önemli bir estetik sorundur. Bu sorunun giderilmesi için restoratif yaklaşımlar çoğu defa aşırı invaziv olup ağartma gibi konservatif uygulamalar tercih edilmektedir. Doğru endikasyon ve teknikle

uygulandığında daha ucuz, daha az koltuk işgal süresi olan, pratik ve etkili yöntemler olması nedeniyle ağartma uygulamaları, hekimler tarafından daha fazla ilgi görmeye başlamıştır.

Yüzyıllardır kullanılan diş ağartma maddelerinin etkinlik düzeyleri üzerinde durulmuş ve oluşan yan etkilerinde ise, daha çok direkt olarak klinikte görülebilen kole rezorpsiyonu, dişeti irritasyonları değerlendirilmiştir^{3, 6, 8, 9, 11-14, 20, 21}. Günümüzde pek az araştırmacı bu özellikler dışındaki durumlarla ilgilenmiş, bu maddelerin diş ve restoratif materyaller üzerine olan etkileri üzerinde fazla durulmamıştır^{4, 15}.

Bu araştırmanın amacı, günümüzde devital dişlerin ağartılmasında sıklıkla kullanılan hidrojen peroksit içerikli bir ağartma ajanının dişin inorganik madde miktarının büyük bir çoğunluğunu oluşturan hidroksiapatit yapısına olan kısa dönemli etkisinin, x-ışınları kırınımı ve infrared spektrometre (FTIR) analizi ile incelenmesi ve bu yöntemlerin kullanılabilirliğinin değerlendirilmesidir.

MATERYAL VE METOD

Çalışmanın tamamında yeni çekilen ve serum fizyolojik içerisinde oda sıcaklığında saklanan üst simetrik santral dişler kullanıldı. Ağartma ajanı olarak içeriğinde % 35 hidrojen peroksit ve sodyum perborat bulunan Starbrite non-vital bleaching (Starbrite Inc., U.S.A.) preparatı kullanıldı. Materyallerin diş uygulanmaları sırasında walking bleach tekniği ve olabildiğince ağız ortamını simüle etmek amacıyla % 100 nem içeren 37°C sabit ısısı olan etüv ortamından yararlandı.

1)X-ışınları kırınımı metodu:

Yeni çekilmiş üst santral dişlerden hazırlanan dentin kesitleri kullanıldı. Hazırlanan dentin kesitlerinin ilk değerlendirilmesi materyal uygulanmadan önce yapıldı ve daha sonra dentinin pulpa duvarı tarafındaki dentin yüzeylerine ağartma materyali uygulanarak kesitler deney tüplerine konuldu. Ağızları parafinle kapatılmış % 100 nemli ortamdaki etüvde 37°C 'de 8 gün inkübe edildikten sonra değerlendirilmeleri yapıldı. Ölçümlerde kobalt-Ka1 (λ=1.78890 Å) probu içeren Phillips diffractometer PW 1352-20 cihazı kullanıldı.

2)İnfrared spektrometre (FTIR) analizi :

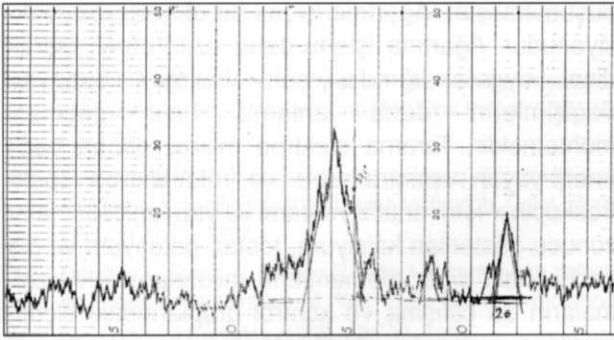
Yeni çekilmiş simetrik üst santral dişlerden hazırlanan dentin kesitleri kullanıldı. Hazırlanan dentin kesitleri her simetrik diş grubu için ayrı ayrı çalışma ve kontrol grubu olarak ayrıldı. Çalışma gruplarında dentinin pulpa duvarı tarafındaki yüzeylerine ağartma materyali uygulandı. Kontrol gruplarında ise kesitlere hiçbir işlem uygulanmaksızın deney tüplerine konuldu. Ağızları parafinle kapatılarak % 100 nemli ortamdaki etüvde 37°C 'de 8 gün inkübe edildikten sonra değerlendirilmeleri yapıldı. İnfrared spektrometre analizi ile inceleyebilmek için numuneler agat havanda toz haline getirildi. 5 mg toz haline getirilmiş diş numunesine, 200 mg potasyum bromür (KBr) ilave edildi. Bu materyal preste (Graseby Specac, U.S.) 10 ton'luk standart kuvvet uygulanarak preslendi ve peletler elde edildi. Bu peletler, Nicolet 510 FT-IR Spektrometre ile incelendi.

BULGULAR

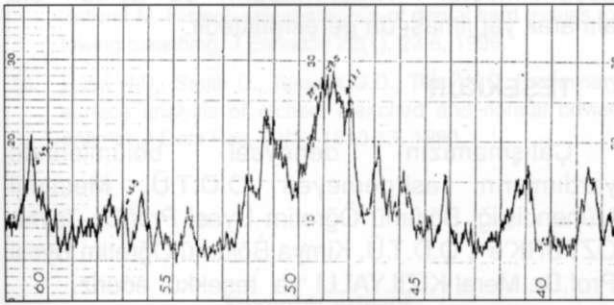
X-ışınları kırınımı analizi ve İnfrared spektrometre (FTIR) incelemeleri sonucunda elde edilen bulgular:

1)Ağartma ajanı uygulamadan önce ve uygulandıktan sonra yapılan ölçümlerdeki mevcut hidroksiapatit yapının x-ışınları kırınımı analizlerinde kullanılan hidroksiapatit yapıya ait J.C.P.D.S. kart no. 9-432 değerlerine uygun olduğu belirlendi. Fakat, I/I1 değerleri prizmalardaki yansılardan dolayı düşük olarak elde edildi. Materyal uygulanmadan önce ve uygulandıktan sonra elde edilen sonuçlar karşılaştırıldı. Ölçüm sonuçlarının karşılaştırılmasında dişin inorganik yapısını oluşturan hidroksiapatit kristallerinin ölçüm grafiklerinde referans noktalara göre hafif bir değişim gözlemlendi. Fakat bu değişimin hidroksiapatit yapının içeriğinde kimyasal değişime yol açmadığı görüldü. Ölçüm sonuçları **Şekil 1** ve **Şekil 2**'de verildi.

2)İnfrared spektrometre analizlerinde referans ve kontrol gruplarından yapılan ölçümler 500 cm⁻¹ ila 4000 cm⁻¹ dalga boyları arasında yapıldı. Çalışma ve kontrol gruplarının karşılaştırılması sonucunda genel kimyasal yapıda farklılık görülmemesine rağmen 1630cm⁻¹ dalga boyuna denk gelen H-O-H bağlarının bulunduğu bölgelerde değişimlere rast-

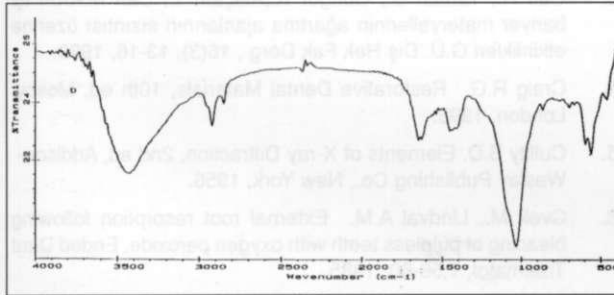


Şekil 1. Kontrol grubu x - ışınları kırınımı analizi ölçüm sonuç örn.

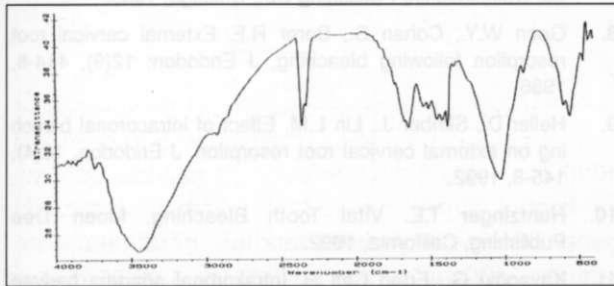


Şekil 2. Deney grubu x - ışınları kırınımı analizi ölçüm sonuç örn.

landı. Bu da hidroksiapatit kristallerindeki su içeriğinde değişimler olduğunu göstermektedir. Ölçüm sonuçlarına ait kontrol grubu infrared spektrometre ölçüm sonuçları çıktı örnekleri Şekil 3 ve Şekil 4'de yer almaktadır.



Şekil 3. Kontrol grubu infrared spektrometre ölçüm sonuç örneği



Şekil 4. Deney grubu infrared spektrometre ölçüm sonuç örneği

TARTIŞMA

Klinikte kimyasal maddeler vasıtasıyla daha kolay ve daha ucuz ağartma ajanları hazırlanabildiği halde, deneyler sırasında Starbrite-non-vital bleaching (Starbrite, U.S.A.) preparatının tercih edilme sebebi % 35 hidrojen peroksit içermesi ve üretici firma önerilerine göre hazırlandığında tekrarlanabilir şekilde, standart oranlarda homojen bir ağartma ajanı elde edilebileceğinin düşünülmesi ve hazırlanan materyalin jel şekline dönüşerek dişlere uygulama kolaylığının bulunmasıdır.

X-ışınları kırınımı metodu ve infrared spektrometre analiz cihazından elde edilen sonuçların değerlendirilebilmesi için önceden elde edilen referans ölçümlere ve değerlere ihtiyaç vardır. X-ışınları kırınımı metodu için cihazın kullanımına yönelik oluşturulan referans sistemi içinde yer alan, hidroksiapatit yapıya ait J.C.P.D.S. kart no. 9-432 değerleri kullanılmıştır. X-ışınları kırınımı metodu diş gibi küçük numuneler için tahripsiz bir muayene yöntemidir. Bu yöntemde incelenen ana malzemenin yapısına kimyasal olarak başka bir elementin katılıp katılmadığı incelenmektedir^{5,17,18, 19}.

Infrared spektrometre kullanımında numuneler toz haline getirilerek KBr ile numunenin özelliğine göre belli oranlarda karıştırılarak, numunenin preslenmesi ile peletler elde edilmektedir. Hazırlanan bu numunelerin ışık geçirgen olması gerekmektedir. Bu yöntemde incelenen numunelerin kimyasal bağ yapılarında değişim olup olmadığı incelenmektedir^{16, 17, 18}.

Çalışmamızda ağartma materyali uygulamasında walking bleach tekniği kullanılmıştır. Yöntemin ana avantajlarından birisi ağartma işlemi sırasında renk değişimi takibinin kontrollü olarak yapılabilmesidir. Diğer tekniklerde özellikle termokatalitik yöntemde renk değişimleri kontrol edilemeyebilir¹⁵. Walking bleach tekniği, termokatalitik ve ışık aktivasyonu kullanılan yöntemlere göre koltuk işgal süresi en az olan tekniktir. Klinikte uygulanması daha pratik ve uygulamada ilave gereçler gerektirmediğinden daha az maliyetlidir.

Devital dişlerde uygulanan ağartma işlemleri sırasında kullanılan walking bleaching tekniğinde

servikal rezorbsiyon gibi ortaya çıkabilecek olum suzlukların kullanılan materyallerden çok, ana etken olarak pulpa odası ile dış ortam arasında ilişkisi olan dentin tübüllerinin varlığı, daha önce geçirilen travma hikayelerine bağlı olarak oluşan mikroçatlaklar gibi diş yapısına bağlı faktörlerden kaynaklandığı görüşü yoğunluk kazanmaktadır^{15, 16, 17}.

Rotstein ve arkadaşları (1996) % 30'luk hidrojen peroksit (H₂O₂), karbamid peroksit, sodyum perborat, Nu-Smile, Opalescence ve DentlBright'in yeni çekilmiş premolarların uzunlamasına iki eşit parçaya ayrılarak 37°C'de 7 gün inkübe edilmesi sonrasında mine, dentin ve sementi JSM-840A (JEOL, Tokyo, Japan) taramalı elektron mikroskobu ile incelemiş ve enerji-yayan spektrometre (JEOL, Tokyo, Japan) ile kalsiyum, fosfat, sülfür ve potasyum miktarlarını ölçmüşlerdir. Bu ölçümlere göre minede %30'luk H₂O₂ ve karbamid peroksit uygulanan diş numunelerinde kalsiyum seviyesinde belirgin, oranda azalma olduğu, %30'luk H₂O₂ uygulanan numunelerde kalsiyum/fosfat (Ca/P) oranında belirgin azalma olduğu belirlenmiştir Dentinde kalsiyum seviyesinde normal dentine göre DentalBright'ta , karbamid peroksitte , %30'luk H₂O₂'de ve Opalescence'de seviyelerinde azalma belirlenmiştir. Bu azalmaların kalsiyum/fosfat (Ca/P) oranlarındaki azalmaya paralel şekilde olduğu saptanmıştır. Potasyum seviyesindeki belirgin azalma ise sadece karbamid peroksit uygulaması sonucunda dentinde belirlenmiştir¹⁵.

Ruse ve arkadaşları (1990) asitle dağlanarak, ağartma ajanı uygulanmış ve normal sığır minesi yüzeylerinin fotoelektron spektroskopik x-ışını analizi sonucunda organik bakımdan zengin yüksek karbon içeriğine sahip demineralize tabakada %37'lik fosforik asiti (H₃PO₄) 60 saniye ve bunu takiben % 35'lik hidrojen peroksiti 60 dakika uyguladıklarında kalsiyum (Ca) ve fosfat (P) oranlarında belirgin düzeyde düşme saptamışlardır¹⁶.

Bizim çalışmamızda ise x-ışınları kırınımı metodu ve infrared analizi cihazı ile yapılan ölçümlerde çalışma ve kontrol ölçümleri arasında belirgin farkların oluşmadığı, oluşan anlamlı olmayan farkların ise referans noktalarındaki kaymalar ve materyalin su içeriğindeki değişimler nedeni ile oluşabileceği

düşünülmüştür. Ağartma işlemi bir oksidasyon reaksiyonudur. Ağartma işlemi daha uzun süreli olarak dişe uygulandığında çok belirgin olmayan değişimlerin daha anlamlı hale geçmesi muhtemeldir. Tarama elektron mikroskobuna bağlı enerji-yayan spektrometre ve fotoelektron spektroskopik x-ışını analiz yöntemi ile yapılan çalışmalar sonucu gösterilen kalsiyum, fosfat, potasyum ve diş yapısındaki diğer elementlerin miktarlarındaki azalmaların da çalışma ve kontrol gruplarındaki ölçüm grafikleri arasındaki farklılıklara neden olabileceği düşünülmüştür¹⁵. Araştırmaların bu açıdan ele alınarak yapılması da gerekmektedir.

TEŞEKKÜR

Çalışmamızın deneysel bölümlerinde yardımlarını esirgemeyen O.D.T.Ü. Metalurji Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Prof.Dr. Tayfur ÖZTÜRK'e , O.D.T.Ü. Kimya Bölümü Öğretim Üyesi Prof.Dr. Meral KIZILYALLI 'ya teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Alaçam T. Endodonti, Gazi Üniversitesi Basın-yayın Yüksek Okulu Basımevi, Ankara,1990.
2. Baratieri L.N., Ritter A.V., Monteiro S., Andrada M.A.C., Vieira L.C.C. Nonvital tooth bleaching:Guidelines for the clinician, Quint Intern, 26(9), 597-607,1995.
3. Can H., Yaman S., Güngör K.,Alaçam T., Can M.Kron içi bariyer materyallerinin ağartma ajanlarının sızıntısı üzerine etkinlikleri G.Ü. Diş Hek Fak Derg , 16(3), 13-16, 1999.
4. Craig R.G. Restorative Dental Materials, 10th ed, Mosby, London, 1993.
5. Cullity B.D. Elements of X-ray Diffraction, 2nd ed, Addison-Wesley Publishing Co., New York, 1956.
6. Cvek M., Lindval A.M. External root resorption following bleaching of pulpless teeth with oxygen peroxide, Endod Dent Traumatol, 1,56-60, 1985.
7. Goldstein R.E., Garber D.A. Complete Dental Bleaching, 1st ed, Quintessence Publishing Co., Chicago, 1995.
8. Goon W.Y., Cohen S., Borer R.F. External cervical root resorption following bleaching, J Endodon; 12(9), 414-8, 1986.
9. Heller D., Skriber J., Lin L.M. Effect of intracoronal bleaching on external cervical root resorption, J Endodon, 18(4), 145-8, 1992.
10. Huntzinger T.E. Vital Tooth Bleaching, Moon Tree Publishing, California, 1992.
11. Kayaoğlu G., Erten Can H. İntrakoronel ağartma bariyeri olarak altı materyalin sızıntı üzerine olan etkilerinin invitro

- olarak değerlendirilmesi, T. Klin. Diş Hek. Bilim. Derg. 7(1), 41-45, 2001.
12. Lado E.A., Stanley H.R., Weisman M.I. Cervical resorption in bleached teeth, Oral Surg Oral Med Oral Pathol; 55(1),78-80, 1983.
 13. Liebenberg W.H Intracoronal lightening of discolored pulp less teeth:A modified walking bleach technique, Quint Intern; 28(12),771-77, 1997.
 14. Rotstein I., Torek Y., Misgav R. Effect of cementum defects on radicular penetration of %30 H₂O₂ during intracoronal bleaching, J Endodon, 17(5), 230-33, 1991.
 15. Rotstein I., Dankner E., Goldman A., Heling I., Stabholz A., Zalkind M. Histochemical analysis of dental hard tissues following bleaching, J Endodon 22(1), 23-6, 1996.
 16. Ruse N.D., Smith D., Torneck C.D., Titley K.C. Preliminary surface analysis of etched, bleached and normal bovine enamel, J Dent Res, 69(9), 1610-13, 1990.
 17. Sargin Y. Synthesis of some calcium phosphate based dental materials and structural studies, Master Thesis, M.E.T.U., Ankara, 1992 .
 18. Skoog D.A., West D.M., Holler F.J. Fundamentals of Analytical Chemistry , 5th edition, Saunders Collage Publishing Int., London, 1998.
 19. Skoog D.A., Leary J.J. Fundamentals of Analytical Chemistry, 4th edition, Saunders Collage Publishing Int., London, 1992.
 20. Smith J.J., Cunningham C.J., Montgomery S. Cervical canal leakage after internal bleaching procedures, J Endodon, 18(10), 476-81, 1992.
 21. Steiner D.R., West J.D. A method to determine the location and shape of an intracoronal bleach barrier, J Endodon, 20(6), 304-6, 1994.
 22. Walton R.E., Torabinejad M. Principles and Practice of Endodontics 350-365, 2nd ed, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1996.

Yazışma adresi

Dr. Dt. H. Cenk ALTINÖZ
Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı
Kampüs - KONYA

SUMMARY

The aim of this study was to evaluate the antibacterial activity of fluoride containing composite resins *in vitro*. In this study, 3 different fluoride releasing composite resins (Aniston plus Tetric Curam Chromatic F and a non-fluoride composite resin (Velux Plus) and a glass ionomer cement (Bond II Meta AC) were used. A non-fluoride composite resin and a conventional glass ionomer cement were used as a control group.

The specimens of each restorative material were evaluated against *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, *Lactobacillus casei*, *Bacillus subtilis* and *Enterococcus faecalis* with using agar diffusion Kirby-Bauer test.

Ten specimens were used for each test group. All of the specimens were restored according to manufacturers' manual in 4-5mm width and 2mm thickness in special target made mold. These restorated and cultured specimens were incubated and evaluated 24, 48 and 72 hours respectively.

The results of this study suggest that non of the tested composite resin materials revealed an antibacterial effect against all tested bacteria except conventional glass ionomer cements.

Key Words: Antibacterial, fluoride, Composite resin

*Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 2. Dönüşümün Bilimsel Kurulunun 2002 Yılında Kabulü 4-8 Haziran 2002

† Prof. Dr. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı

‡ Dr. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı

§ Prof. Dr. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı Aflaklıyıcı Bilgi Dergi

GİRİŞ

İdeal bir dolgu maddesinde aranılan özelliklerden bazıları kolay uygulanabilir olmasında, yüksek dayanım, diş rengine uygun olma ve antibak-

teriyel aktiviteye sahip olmasıdır.

Son yıllarda analize elverişli plastik araç grup dışında kompozit resin kullanılması oldukça yaygınlaşmıştır. Ancak kompozit resinlerin diş