

Çürük Tespit Boyalarının Güvenilirliği

Reliability of Caries Detector Dyes

Tijen DEMİRCİ Ayşegül DEMİRBAŞ KAYA Murat TÜRKÜN

Ege Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD, İzmir

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı, kavite hazırlanması sırasında çürük tespiti için kullanılan boyaların birbirlerinden farklı olup olmadıkları ve geleneksel çürük tespit kriterleri ile paralel sonuçlar gösterip göstermediklerini *in vitro* ve *in vivo* olarak araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışma *in vitro* ve *in vivo* olmak üzere iki bölümde planlanmıştır. *In vitro* bölümde ticari isimleri Acid Red, Quadrant ve Sable Seek olan üç çürük tespit boyası ile, tarafımızdan hazırlanan %0,5'lik bazik fuksin, toplam 40 adet çekilmiş çürük diş üzerinde denenmiştir. *In vivo* bölüm üç ticari boyanın toplam 60 hasta üzerinde denenmesi ile gerçekleştirilmiştir. Her iki bölümde de boyalar, kaviteyi boyama özelliklerine göre skorlanmış ve kaviteyi mine dentin sınırlarının boyanıp boyanmadığı kaydedilmiştir. Sonuçların istatistiksel değerlendirilmesi *Kruskal-Wallis* ve *Mann-Whitney U testleri* kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular: *In vitro* bölümde bazik fuksin diğer boyalardan farklı olarak yaygın ve yoğun boyama özelliği gösterirken diğer üç ticari boya arasında boyama özellikleri açısından fark saptanamamıştır ($p>0,05$). *In vivo* bölümde de üç boya birbirinden farklıdır ($p>0,05$).

Tartışma ve Sonuç: Konvansiyonel yöntemler kullanılarak çürüksüz olduğuna karar verilen kaviteyi çürük tespit boyaları ile boyanmaktadır. Boyanan bölgelerdeki dentinin mikrobiyal dağılımı geliştirilen bakteriyel analiz yöntemleri ile yeniden kontrol edilmelidir. Ayrıca çürük tespit boyaları, bakterileri ya da yalnızca çürüğe özgü bir son ürünü boyayacak şekilde geliştirilmelidir.

Anahtar sözcükler: çürük tespit boyası, kavite preparasyonu

Abstract

Objectives: The purpose of this *in vitro* and *in vivo* study was to evaluate the differences between the dyes used for detection of caries during cavity preparation and to find out whether they would present parallel results with that of conventional criteria.

Methods: This study was organized in two parts; as *in vitro* and *in vivo*. In the *in vitro* part of the study, three caries detector dyes, commercially available as Acid Red, Quadrant and Sable Seek were compared, together with laboratory made %0.5 basic fuchsin, on forty extracted teeth with caries. The *in vivo* part was accomplished using three commercially available dyes on sixty patients. In both parts, dyes were scored depending on their staining properties and dyes stained enamel dentine junction of the cavities were recorded. The results were analysed by utilizing *Kruskal-Wallis* and *Mann-Whitney U tests*.

Results: In the *in vitro* part, while basic fuchsin showed an extensive and concentrated staining, the other three dyes were not different from each other in their staining properties ($p>0.05$). In the *in vivo* part of the study, it was found that three dyes did not display any significant difference from each other ($p>0.05$).

Conclusion: The cavities, decided via conventional criteria to be free from caries were stained with caries detector dyes. The microbial distribution of the stained region has to be re-examined via developed bacterial analysis techniques. Additionally, the caries detector dyes have to be developed to stain either bacteria or the specific degradation products during the caries process.

Keywords: caries detector dye, cavity preparation

Günümüz restoratif dişhekimliğinde daha önce restore edilmiş dişlerin yeniden tedavi edilmesi gerekliliği ile sıkça karşılaşmaktadır. Bu durum, tedavi işlemleri içerisinde, primer çürüklerin tedavisinden daha büyük bir yer tutmaktadır. Bununla beraber, restorasyon tekrarları dişleri önemli ölçüde zayıflatmakta ve ilave pulpal sorunlar getirmektedir. Restorasyonun yeniden tekrarlanmasını gerekli kılan nedenler arasında en önemlileri ise restorasyon altında gelişen sekonder ve/veya rezidüel çürüklerdir. Bu açıdan, hem primer hem de sekonder çürüklerin tedavisinde kavite preparasyonu ve preparasyon sırasında çürük dokuların tamamen temizlenmesi büyük önem taşımaktadır. Çürük dokuların tamamen temizlenmesinden kasit demineralize, irreversible olarak hasar görmüş, yoğun derecede enfekte dokunun, restorasyon materyali yerleştirmeden önce uzaklaştırılmasıdır.¹⁻⁴

Klinikte, çürük dokunun tespiti için geleneksel olarak kullanılan yöntem, ayna ve sonda yardımıyla dokunun sertliğini ve rengini kontrol etmeye dayalı olan, dokusal ve görsel kriterleri değerlendirmektir.^{1,5} Ancak daha sonraları böylesi bir değerlendirmenin öznel olduğu, hekimlerin deneyim düzeyleri ile farklılık gösterebildiği ve buna bağlı olarak da tanıda yetersizlik ve başarısızlığa neden olarak restorasyon tekrarlarını gerekli kıldığı iddia edilmiştir.^{5,6} Bu nedenle, güvenilir ve objektif bir kriter ortaya koymak adına 1972'de Fusayama ve arkadaşları⁷ tarafından propilen glikol içerisinde %0,5'lik bazik fuksin çürük tespit boyası olarak kullanılmış ve çürük dentine ait iki farklı zon arasındaki ayrımı sağlayabilme yeteneğinde olduğu bildirilmiştir. Bazik fuksin, kanserojen etkisi nedeniyle bir süre sonra yerini yine propilen glikol içerisinde çözünen %1'lik Acid Red 52'ye bırakmıştır.^{8,9} Bu boya, enfekte dentinin tümüyle temizlenmesini sağlayan, dişin aşırı veya az preparasyonunu önleyen, çürük dokunun ağrısız olarak temizlenmesine yardımcı olan çürük tespit boyası olarak piyasalardaki yerini almıştır.

Çürük tespit boyalarının kullanımı ve yararlarına yönelik birçok araştırma yapılmıştır.^{2,5-7} Ancak daha sonraları yapılan çalışmalarla, bu uygulamanın hekimini yanılttığı, pulpa perforasyonlarına, dişin aşırı ve gereksiz preparasyonuna (özellikle mine dentin sınırında) neden olduğu gösterilmiştir. Ayrıca boyanan

bölgelerdeki enfeksiyon düzeyinin de çürük aktivasyonu için anlamlı bir nitelik taşımadığı saptanmıştır. Bu açıdan, halen en güvenilir çürük teşhis yönteminin geleneksel yöntemler olduğu yolunda bildirilerde bulunulmuştur.^{1,3,10-12} Bu konuda henüz ortak bir görüş oluşmamıştır. Geliştirildiği iddia edilen başka çürük tespit boyaları da firmalarca piyasaya sürülmeye devam etmektedir.

Bu çalışma ile, bazik fuksin ve Acid Red'den ayrı iki çürük tespit boyası daha test edilerek, birbirlerinden farklı olup olmadıkları ve geleneksel çürük tespit kriterleri ile paralel sonuçlar gösterip göstermedikleri *in vitro* ve *in vivo* araştırılarak konuya açıklık getirilmeye çalışılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada ticari isimleri Acid Red (Cavex, Haarlem, Hollanda), Quadrant (Cavex, Haarlem, Hollanda), Sable Seek (Ultradent Products, Utah, ABD) olan çürük tespit boyaları *in vitro* ve *in vivo* olarak iki ayrı bölümde değerlendirildi. %0,5'lik bazik fuksin ise çalışmanın yalnızca *in vitro* bölümüne dahil edilmiş olup, Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesinde hazırlandı.

Hem *in vitro* ve hem de *in vivo* bölümde değerlendirme biçimi birbirinin aynı olup, her kavitede mine dentin sınırının (MDS) boyanıp boyanmadığına bakıldı ve boyanmanın niteliğine göre kavite skorlandı. Kullanılan skorlama sistemi şu şekildedir:

0 = Hiç boyanmayan kavite

1 = Kavite tabanında pulpa odasının izdüşümünün boyandığı olgular

2 = Tüm kavitenin yoğun olarak boyandığı olgular

in vitro Bölüm

Çalışmanın bu bölümünde, İzmir SSK Diş Hastanesi Cerrahi Polikliniğinde aynı gün içinde çekilen kırk adet çürük diş kullanıldı. Dişler akar su altında, fırça ve bistüri yardımıyla, eklentilerinden anndırılıp deney için kullanılmak üzere serum fizyolojik içine alındı. Her grupta derin ve yüzeysel çürüklerin eşit olarak bulunmasına dikkat edilerek, dişler 10'arlı dört çalışma grubuna ayrıldı.

Çalışma gruplarındaki işlemler iki ayrı deneyimli hekim tarafından gerçekleştirildi. T.D. yalnızca kavi-

telerdeki çürük dentin tabakalarının temizlenmesi işlemlerini sürdürürken, M.T. kavitenin geleneksel yöntemle görsel ve dokusal kriterlere dayanarak değerlendirilmesini gerçekleştirdi.

Acid Red çürük tespit boyasının kullanıldığı birinci gruba ait örneklerde öncelikle yüksek devirli tur için 14 no'lu rond ve 16-6 no'lu alev şeklinde frezler kullanılarak kaviteler kabaca şekillendirilip, ardından kavitelerdeki yumuşak dentin tabakaları keskin bir ekskavatör yardımıyla uzaklaştırıldı ve bir damla boya damlatılıp, küçük bir sünger pelet yardımıyla 10 saniye boyunca boyanın kaviteye yayılması sağlandı. Bu sürenin sonunda kaviteler hava su spreyi ile yıkanıp kurutuldu ve boyalı dentin bölümleri mikromotorda kullanılan 18 no'lu çelik rond frezle kaldırıldı. Gözlemci hekime kontrol ettirilen kavitelerde boyama ve ardından çelik rond frezle temizleme işlemleri, gözlemci hekim kavitenin geleneksel yöntemlere göre temizlendiğine karar verinceye dek sürdürüldü (çürük temizleme işlemi sırasında halen çürük olduğuna karar verilen ancak pulpanın açıldığı kaviteler çalışma dışı bırakılıp, yerine yeni bir çürük diş ilave edildi). 'Çürüksüz' karar verildikten sonra kavitelere son kez bir damla daha çürük tespit boyası damlatılıp 10 saniye beklendi, ardından hava-su spreyi yoluyla yıkama ve kurutma işlemleri yapıldı. Kavitelerdeki boyanma özelliği iki gözlemci tarafından skorlanıp, mine-dentin sınırının boyanıp boyanmadığı işaretlendi.

Bu işlem basamakları tüm çürük tespit boyları için aynen tekrarlandı.

***In vivo* Bölüm**

Çalışmanın bu bölümü Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı öğrenci kliniklerinde gerçekleştirildi. *In vitro* bölümdeki sonuçlar ve kanserojen olma riski göz önüne alınarak bazik fuksin bu bölümde çalışma dışı bırakıldı. Her üç çürük tespit boyası için 20 hastanın kullanıldığı bu bölümde toplam 60 hasta üzerinde 60 kavite incelemeye alındı.

İşlem basamakları tüm boylar için aynı olup şu şekilde düzenlendi. Gözlemci hekimin geleneksel yöntemleri kullanarak 'çürüksüz' onayı verdiği kavitelere bir damla çürük tespit boyası 10 sn. boyunca küçük bir sünger pelet yardımıyla uygulanıp sonra

hava-su spreyi ile yıkanıp kurutuldu, boyanma özelliklerine göre kaviteler skorlandı ve mine-dentin sınırının boyanıp boyanmadığı kaydedildi.

Çalışmanın *in vitro* ve *in vivo* bölümünde gruplar arasında istatistiksel fark olup olmadığını belirlemek için, mine-dentin sınırının boyanıp boyanmadığına ve kavitenin boyanma özelliklerine ait skorlara *Kruskal-Wallis* istatistiksel analizi uygulandı. Ortaya çıkan farkların hangi gruplar arasında olduğunu saptamak için *Mann-Whitney U testi* uygulandı.

Bulgular

Çalışmanın *in vitro* bölümüne ait değerlendirme sonuçları Tablo 1'de, *in vivo* bölümüne ait sonuçları ise Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 1. *In vitro* bölüme ait boyların kaviteleri ve mine-dentin sınırını boyama özelliklerine ilişkin elde edilen sonuçlar.

	BAZİK FUKSİN	ACİD RED	QUAD- RANT	SABLE SEEK
0	0	2	2	2
1	0	6	6	6
2	10	2	2	2
MDS	BOYALI 10	6	8	10
	BOYASIZ	4	2	0

Tablo 2. *In vivo* bölüme ait boyların kaviteleri ve mine-dentin sınırını boyama özelliklerine ilişkin elde edilen sonuçlar.

	ACİD RED	QUADRANT	SABLE SEEK
0	6	9	11
1	10	9	9
2	4	2	0
MDS	BOYALI 8	9	4
	BOYASIZ 12	11	16

Yapılan istatistiksel değerlendirmenin sonuçlarına göre bu çalışmanın hem *in vitro* hem *in vivo* bölümünde çürük tespit boylarının mine-dentin sınırını boyama özelliklerinin birbirinden farklı olmadığı saptandı ($p>0,05$). *In vitro* bölümünde çürük tespit boylarının kaviteleri boyama özellikleri ise birbirinden farklı bulundu ($p<0,05$). Bazik fuksin diğer boylara göre dentin yüzeylerinde daha yaygın ve

yoğun bir boyama meydana getirerek daha yüksek skor değerleri almıştır. Diğer çürük tespit boyaları arasında boyama özellikleri açısından fark olmadığı saptandı ($p>0,05$). Benzer şekilde, *in vivo* kısımda kullanılan boyalar arasında, kaviteyi boyama özellikleri açısından fark saptanmadı ($p>0,05$).

Çalışma sırasında kavite preparasyonunun derinliği ile boyanma özelliklerinin ilişkili olduğu izlendi. Kavite derinleştikçe artmış boyama skorları elde edildi. Benzer biçimde akut gelişen primer çürüklerin tedavisi sırasında izlenen boyanma özellikleri, kronik seyreden çürüklerde olduğundan daha yoğundu.

Tartışma

Çürük tespit boyaları, okluzal ve pit çürüklerinin tanısı ve/veya kavite hazırlanması sırasında, çürük dentin dokularının kaldırılmasında hekime yol göstermesi ve yardımcı olması amacıyla üretilmiş solüsyonlardır.^{1,3,13} Ancak araştırmacılar arasında boyaların kullanım şekline, sağladıkları yarara kadar birçok açıdan uyumsuzluk vardır. Bu çalışmada, üç çürük tespit boyası, kavite hazırlanması sırasında hem *in vitro* hem de *in vivo* olarak denenmiş, duyuşsal ve görsel kriterlere dayanan geleneksel çürük temizleme yöntemleriyle paralel sonuçlar verip vermedikleri, uygulama sırasında birbirlerinden farklı olup olmadıkları ve klinik geçerlilikleri denenmiştir.

Kavite hazırlanması sırasında, kavitede bulunan çürük dentin dokuları geleneksel yöntemlerle veya çürük tespit boyaları rehberliğinde temizlenebilir. Ancak, birçok çalışma bu iki yöntem arasında uyumsuzluğa işaret etmiştir. Yani geleneksel yöntemle "çürüksüz" kararı verilen kavitelerin büyük bir çoğunluğu çürük tespit boyaları ile, özellikle pulpanın üstüne uyan dentin bölgelerinde ve mine-dentin sınırında boyanmaktadır.^{2,5,6} Bizim çalışma bulgularımız da bu sonuçları doğrular niteliktedir. Boya rehberliğinde veya geleneksel yöntemle kavite hazırlanması sırasında çürük dokunun varlığına dair böylesi bir fark olduğuna göre hangi yöntemin izlenmesinin akılcı ve doğru olacağı sorusu akla gelmektedir.

Görsel ve duyuşsal kriterlere dayanan geleneksel yöntemle çürük varlığının tespiti, ağız aynası ve keskin bir sond yardımıyla dentin rengini, sertliğini, dentinin kuru veya nemli oluşunu kontrol etmek esasına dayanır. Lezyonun rengi ile onun deminera-

lizasyon ya da enfeksiyon seviyesi arasında açık bir ilişki kurulamazken, belirgin derecede yumuşamış dentin ile onun enfeksiyon düzeyi arasında muhtemel bir ilişkiye işaret edilmektedir. Yine nemli dentin, kuru olandan daha fazla bakteri içermektedir.^{3,13} Bununla birlikte, bazı araştırmacılar yaptıkları histolojik ve mikrobiyolojik incelemeler sonucunda, geleneksel yöntemin operatöre, vakaya ve kullanılan alete göre olaya öznel bir yaklaşım getirdiğini, güvenilemeyeceğini bildirmiş ve kavite hazırlanması sırasında çürük tespit boyası kullanımını önermiştir.^{2,5,14,16}

İlk kez 1972 yılında Fusayama ve arkadaşları⁷ %0,5'lik bazik fuksini çürük tespit boyası olarak kullanmıştır. Koroner dentin lezyonlarını histolojik açıdan inceleyen bu araştırmacılar, lezyonları, yapısal olarak farklı iki bölgeye ayırmıştır. Çürük atakları sebebiyle diş, yüzeysel zondaki kollagen, aşın proteolitik yıkıma maruz kalmış olup, moleküler çapraz bağlarını yeniden yapılandıramaz. Remineralize olabilme kabiliyetini yitirmiş, enfekte diş zon boya ile boyanır ve kaldırılmalıdır. Daha derindeki iç zon ise uygun şartlar sağlandığında tamir potansiyeline sahip, çürük atağından reversibl olarak etkilenmiş dentini içerir. Burada kollagen proteolize uğramış olsa bile moleküler çapraz bağlarındaki hasar şiddetli değildir. Enfekte olmayan remineralize olabilme kabiliyetindeki bu zon boya ile boyanmaz ve korunmalıdır.^{3,14} Çalışmamızın yalnızca *in vitro* kısmında uyguladığımız bazik fuksinin diğer ticari boyalardan farklı olarak, belirgin oranda yoğun ve yaygın bir boyama gösterdiğini, pellikül, plak dahil olmak üzere mine ve dentin üzerindeki tüm birikintileri ve artıkları boyadığını izledik. *In vivo* bölümde boyayı bu özelliğinin yanı sıra karsinojenik olmasını da göz önüne alarak çalışma dışı bıraktık. Her ne kadar bazik fuksinin karsinojenik özelliği hasta için minimal düzeydeyse de, bunu sürekli kullanacak hekim ve yardımcıları için, özellikle diş yıkama ve frezleme işlemi göz önüne alındığında risk oluşturabilir. Tüm bu nedenlerle bazik fuksinin artık çürük tespit boyası olarak değerlendirmeye bile alınmaması gerektiği düşüncesindeyiz.

Bazı araştırmacılar kavite hazırlanırken çürük dentin bulunup bulunmadığını teşhis etmek amacıyla boya kullanmanın yararsızlığına dikkat çekmiş ve geleneksel yöntemin çürük değerlendirmesinde en tat-

minkar sonucu verdiğini ileri sürmüştür. Onlara göre, boya ile boyanabilen dentinin, enfeksiyon varlığı ile değil, mineral yoğunluğu ile arasında bir ilişki vardır. Boyalar, bakterileri ve bakterilerin geldiği düzeyi göstermezken, daha az mineralize organik matris ile ilişkili kollajeni boyarlar. Buna göre, organik matrisin daha yüksek oranda bulunduğu pulpanın üstünde ve mine-dentin sınırındaki sağlam dentin boya alır. Eğer, kavite hazırlanması boya rehberliğinde gerçekleştiriliyorsa, bu durum aşırı madde kayıplarına ve pulpa perforasyonlarına yol açabilir.^{3,17-19}

Çalışmada bu görüşü destekler doğrultuda tüm boyaların, özellikle mine-dentin sınırında ve pulpanın izdüşümüne uyan kavite tabanında özellikle hızlı gelişen akut çürük olaylarında kronik olaylarda olduğundan daha yoğun olmak üzere boyama gösterdiği saptanmıştır. Hızlı gelişen çürüklerin genç dişlerde ortaya çıktığı düşünülürse, bu durum daha az mineralize organik matris ile ilişkili kollajenin boyanmasının yanı sıra açık ve geniş dentin kanallarından boyanın yüzey gerilimi ile ilişkili olarak difüzyon yeteneğine de bağlanabilir. Mekanizma, her ne olursa olsun, bu tür vakalarda sonuç aşırı madde kaybı ve pulpa perforasyonları olabilir. Bu açıdan önemli olan boyanan bölgelerin çürük olayının ilerleyişinde risk oluşturup oluşturmadığıdır ki bu ancak mikrobiyolojik çalışmalarla ortaya konabilir.

Sunduğumuz araştırmayı bakteriyolojik açıdan planlamadığımız için, boyanan ve boyanmayan bölgelerdeki dentinin enfeksiyon düzeyi konusunda herhangi bir şey söyleyebilmemiz mümkün değildir. Ancak, daha önceki mikrobiyolojik çalışmalarda uygulanan kültür teknikleri ile elde edilen sonuçlar gerçek mikrobiyal durumun aşırı basitleştirilmiş haline aittir ve oral dokulardaki toplam bakteriyel popülasyonun %50'sinden daha azını tespit edebilme kabiliyetindedir. O nedenle mikrobiyal dağılımın yeni geliştirilen teknikler yardımıyla yeniden kontrol edilmesi akılcı olacak ve bizi daha doğru sonuçlara götürecektir.

Çalışma sırasındaki izlenimlerimizden biri de boyaların *in vivo* uygulamasında *in vitro* uygulamadan daha düşük skor değerleri göstererek daha başarılı sonuç vermeleriydi. Bu da bize bir kez daha *in vitro* ve *in vivo* uygulamaların her zaman aynı sonuçlar

vermediklerini, canlı dişte dentin sıvısının varlığının ve hareketinin boyaların difüzyonunu bir dereceye kadar azalttığına düşündürdü.

Ayrıca, üç ticari boya arasında boyama özellikleri açısından fark saptanamadı. Bu sonuç Ansari ve ark.'nın²⁰ bulguları ile uyumlu olup, boyaların boyama mekanizmalarının aynı olduğu göz önüne alındığında doğaldır. Bu açıdan çürük tespit boyalarının bakteriler ya da çürük olayına özgü daha spesifik bir son ürünü boyamalarının klinik açıdan daha yararlı olacağı kanısındayız.

Sonuç

Çalışma bulgularımıza göre, görsel ve dokusal kriterlere dayanan geleneksel yöntemler kullanılarak çürüksüz olduğuna karar verilen kaviteler çürük tespit boyaları ile boyanmaktadır.

In vivo ile *in vitro* uygulamaların skor değerleri birbirine benzememektedir. *In vivo* bölümde daha düşük skor değerleri saptanmıştır.

Kanımızca boya ile boyanan bölgelerdeki mikroorganizmaların dağılımı, miktarı ve çeşitliliği yeni geliştirilen tekniklerle yeniden kontrol edilmelidir. Ayrıca, çürük tesbit boyaları bakteriler ya da çürük olayına özgü daha spesifik bir son ürünü boyar şekilde geliştirilmelidir.

Kaynaklar

1. McComb D. Caries-detector dyes: How accurate and useful are they? *J Can Dent Assoc* 2000; 66: 195-198.
2. Zacharia MA, Munshi AK. Microbiological assessment of dentin stained with a caries dedector dye. *J Clin Pediatr Dent* 1995; 19: 111-115.
3. Banerjee A, Watson TF, Kidd EAM. Dentine caries: Take it or leave it? *Dent Update* 2000; 27: 272-276.
4. Fisher FJ. The treatment of carious dentine. *Brit Dent J* 1981; 17: 150-159.
5. Anderson MH, Charbeneau GT. A Comparison of digital and optical criteria for detecting carious dentin. *J Prosthet Dent* 1985; 53: 643-646.
6. Anderson MH, Loesche WJ, Charbeneau GT. Bacteriological study of a basic fuchsin caries-disclosing dye. *J Prosthet Dent* 1985; 54: 51-55.
7. Fusayama T, Terachima S. Differentiation of two layers of carious dentin by staining. *J Dent Res* 1972; 51: 866.

8. Rowland M. Carcinogenic risk of basic fuchsin. *Br Dent J* 1983; 155: 145.
9. Fusayama T. A simple pain-free adhesive restorative system by minimal reduction and total etching. *Ishiyaku Euro America*, St. Louis, 1993, 17-20.
10. Boston DW, Graver HT. Histological study of an acid red caries-disclosing dye. *Oper Dent* 1989; 14:1 86-192.
11. Yip HK, Stevenson AG, Beeley JA. The specificity of caries detector dyes in cavity preparation. *Br Dent J* 1994; 176: 417-421.
12. Kidd EAM, Joyston-Bechal S, Beighton D. The use of a caries detector dye during cavity preparation: a microbiological assessment. *Br Dent J* 1993; 174: 245-248.
13. Ricketts DNJ, Kidd EAM, Beighton D. Operative and microbiological validation of visual, radiographic and electronic diagnosis of occlusal caries in noncavitated teeth judged to be in need of operative care. *Br Dent J* 1995; 179: 214-220.
14. Fusayama T, Yamada T, Inokoshi S. The use of a caries detector dye during cavity preparation. *Br Dent J* 1993; 6: 312-313.
15. Kidd EA, Joyston-Bechal S, Smith MM, Allan R, Howe L. The use of a caries detector dye in cavity preparation. *Br Dent J* 1989; 167: 132-134.
16. Al-Schaibany F, White G, Rainey JT. The use of caries detector dye in diagnosis of occlusal carious lesions. *J Clin Pediatr Dent* 1996; 20: 293-298.
17. Nyvad B, Fejerskov O. Active root surface caries converted into inactive caries as a response to oral hygiene. *Scand J Dent Res* 1986; 94: 281-284.
18. Weerheijim KL, Kreulen CM, de Soet JJ, Groen HJ, van Amerongen WE. Bacterial counts in carious dentine under restorations: 2-year in vivo effects. *Caries Res* 1999; 33: 130-134.
19. Frencken JE, Songpaisan Y, Phantumvanit P, Pilot T. An atraumatic restorative treatment (ART) technique: evaluation after one year. *Int Dent J* 1994; 44: 460-464.
20. Ansari G, Beeley JA, Reid JS, Foye RH. Caries detector dyes—an in vitro assessment of some new compounds. *J Oral Rehabil* 1999; 26: 453-458.

Yazışma Adresi:

Dr. Tijen DEMİRCİ

Ege Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi
Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı
35100 Bornova, İZMİR

Tel. : (232) 388 03 28

Faks : (232) 388 03 25

E-posta : tijen@hotmail.com