

The Effect of Different White Spot Lesion Treatments on Surface Discoloration ***

Beyaz Nokta Lezyonlarının Tedavisinde Kullanılan Farklı Yöntemlerin Yüzey Renklenmesine Etkisi

Betül Kübra Kurucu*, Lena Almasıfar Bal**, Emel Karaman*, Nihan Gönülol*

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı beyaz nokta lezyonlarının tedavilerinde kullanılan farklı yöntemlerin, mine yüzeyindeki renk değişimine etkilerini incelemektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada 50 adet yeni çekilmiş, çürüksüz, sıgır dişi kullanıldı. Dişlerin yüzey standardizasyonu için sırasıyla 1200, 2400, 4000 gritlik zımparalarla su soğutması altında zımparalanıp yıkandı. Örnekler 5 gruba ayrıldı (n=10) ve başlangıç renk ölçümleri yapıldı. Grup 1 (Kontrol): yapay tükürük, Grup 2 (Grup-D): demineralizasyon+ yapay tükürük, Grup 3 (Grup-FL): demineralizasyon+ flor vernik, Grup 4 (Grup-TM): demineralizasyon+CPP-ACP, Grup 5 (Grup-IC): demineralizasyon+rezin infiltrasyon. Örnekler 4 hafta boyunca 37°C'lik etüvde yapay tükürükte bekletildikten sonra renk ölçümü tekrarlandı ve ΔE_{00} değerleri hesaplandı. Elde edilen veriler iki yönlü Anova ve Tukey's post-hoc testleri kullanılarak analiz edildi.

Bulgular: Test edilen gruplar arasında en yüksek ΔE_{00} değeri Grup FL'de ($1,50 \pm 0,55$) elde edilirken ($<0,05$) diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı. ($p>0,05$).

Sonuç: Test edilen yöntemlerden en yüksek renk değişimini flor verniği göstermiş olsa da kontrol grubu dışındaki tüm örneklerden elde edilen değerler CIEDE 2000 renk analizi sistemine göre algılanabilir değerlerin üstünde ($\Delta E_{00} = 0,8$) ancak klinik olarak kabul edilebilir değer aralığında ($\Delta E_{00} = 1,8$) bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Beyaz nokta lezyonu, CPP-ACP, flor, ICON, renklenme

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to evaluate the effect of different white spot lesion treatment methods on surface discoloration.

Materials and Methods: 50 freshly extracted, caries-free bovine teeth were used in the study. For the surface standardization of the teeth, the teeth were polished with 1200, 2400 and 4000 grit abrasives, under water cooling. Teeth were washed with distilled water, randomly divided into five groups (n=10) and baseline color measurements were done. Group 1 (Control): artificial saliva, Group 2 (Grup-D): demineralization+ artificial saliva, Group 3 (Grup-FL): demineralization+ flour vernic, Group 4 (Grup-TM): demineralization+ CPP-ACP, Group 5 (Grup-IC): demineralization+resin infiltration. All specimens were kept in artificial saliva at 37°C for 4 weeks and final color measurement were done and ΔE_{00} values were calculated. The analysis of the obtained data was done by using two-way Anova and Tukey' post-hoc tests.

Results: The highest ΔE_{00} value among the tested groups was obtained in Group FL (1.50 ± 0.55) and this value was statistically different than all other groups, while no statistically significant difference was found between the other groups ($p>0.05$).

Conclusion: Although fluoride varnish showed the highest color change among the tested methods, the values obtained from all samples except the control group were above the detectable value ($\Delta E_{00} = 0.8$) according to the CIEDE 2000 color analysis system, but within the clinically acceptable value range ($\Delta E_{00} = 1.8$) was found.

Keywords: White spot lesion, CPP-ACP, flour vernic, ICON, discoloration

* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Samsun, Türkiye

** Ankara Medipol Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

Giriş

Diş dokusunun mineral yapısı remineralizasyon ve demineralizasyon arasındaki dinamik bir denge ile korunur. Hayat boyu devam eden bu dengenin demineralizasyon lehine bozulması çürük lezyonunun başlamasına neden olur. Çürük başlangıcı, alt tabakadaki minenin demineralizasyonu ile ilişkilidir. Alt yüzeydeki mineden kalsiyum ve fosfat çözünmesi bu da başlangıç lezyonunun oluşmasına neden olur.¹ Başlangıç çürük lezyonlarının yüzey altı tabakası sağlıklı mineden daha porözür. “Beyaz nokta lezyonu” olarak da adlandırılan başlangıç çürük lezyonları, mine dokusu ile sınırlıdır.² Bu aşamada çürük lezyonunun durdurulması ve tedavi edilebilmesi mümkündür. Başlangıç çürük lezyonlarının tedavisinde birçok noninvaziv yöntem kullanılmaktadır. Bunların başında; kazein fosfopeptit-amorf kalsiyum fosfat (CPP-ACP) içerikli preparatlar,³⁻⁵ flor vernikler,⁶⁻⁸ rezin infiltrasyon tekniği (ICON)⁹⁻¹¹ gelmektedir.

Günümüzde diş çürüklerini önlemek amacıyla en çok kullanılan materyal olan flor, diş minesinde çürük önleyici etkisini demineralizasyonu önleyici ve remineralizasyonu arttırıcı birçok yoldan göstermektedir. Pellikül ve plak formasyonunun önlenmesi, plak mikroorganizmalarının asit üretiminin inhibisyonu, doğal minedeki hidroksiapatit yapısından çürüğe karşı daha dirençli bir yapı olan fluorhidroksiapatit oluşumunun sağlanması, kalsiyum ve fosfat iyonlarının diş yüzeyine çökmesinin hızlandırılması ve bakterisit özellikleri florun çürük önleyici ve remineralize edici etkisini açıklamaktadır.^{12, 13}

CPP-ACP kompleksi, tüm hayvansal sütlerin içerisinde yer alan kazein fosfopeptidin, içerdiği fosfoseril uzantılar boyunca amorf kalsiyum fosfatı bağlayarak solüsyon içerisinde çökmeleri için gerekli boyuta ulaşmalarını engellemesiyle meydana gelmektedir. CPP-ACP çürük önleyici etkisini bakteriyel kolonizasyonu önleyip, dental plağın Ca ve P seviyesini yükselterek ve serbest kalsiyum ve fosforu bağ-

layarak göstermektedir.¹⁴⁻¹⁶

Rezin infiltrasyon yönteminin amacı, düşük viskoziteli bir rezinin lezyon gövdesine penetrasyonunu sağlayarak porları tıkmaması ve lezyonun ilerlemesinin engellenmesidir. Rezinin ışıkla sertleştirilmesi ile lezyon bölgesindeki kırılmalı mineye mekanik destek sağlanmakta, çok daha dirençli bir yapı elde edilmekte ve kavite oluşumunun önüne geçilmektedir.^{15,17} Ayrıca bu yöntemle mikroporözite azaltılmakta ve karyojenik mikroorganizmalar lezyonun iç kısımlarına hapsedilerek besin desteğinden mahrum kalmaları sağlanmaktadır.¹⁸

Renk değişimlerinin değerlendirilmesinde CIELab ya da güncel olarak CIEDE2000 formüllerinden yararlanılmaktadır. Bu formül, Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE, Commission Internationale de l’Eclairage) tarafından tüm değişkenlerin eşit değerlendirildiği CIELab (ΔE^*ab) sistemindeki eksiklikleri gidermek için gözün algısını daha baskın biçimde etkileyen faktörlerde modifikasyonlara gidilerek, kabul edilebilir ve algılanabilir renk değişimini daha uygun ve doğru biçimde belirleyebilmek amacıyla geliştirilmiştir.¹⁹

Literatürde başlangıç çürük lezyonları tedavilerinde kullanılan preparatların renk değişimine etkilerini değerlendiren çok sayıda çalışma bulunmasına rağmen,^{9, 20-22} postoperatif süreçte dişlerin yüzeyindeki renk değişimini CIEDE2000 renk formülasyonu kullanarak inceleyen sınırlı sayıda yayın bulunmaktadır. Çalışmamızda başlangıç çürük lezyonlarının tedavilerinde kullanılan farklı yöntemlerin, mine yüzeyinde meydana gelen renk değişimlerine etkilerinin CIEDE2000 renk formülasyonu kullanılarak karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmanın sıfır hipotezi farklı yöntemler ile tedavi edilen başlangıç çürük lezyonlarının benzer düzeyde renk değişimi göstereceği yönündedir.

Gereç ve Yöntemler

Örneklerin Hazırlanması

Bu çalışmada 50 adet yeni çekilmiş, çürüksüz, sıgır dişi kullanıldı. Yüzey standardizasyonu için 1200, 2400, 4000 gritlik silikon karbit zımparalar ile su soğutması altında minenin bukkal yüzeyleri 10 saniye zımparalandı. Tüm dişler ultrasonik cihazda (L&R Mfg Co, St, Kearny, Amerika) 10 dakika süre ile temizlenip, 3 dakika distile suda bekletilip, yıkandı. Örneklerin hazırlandığı güne kadar dişler 37°C'lik distile suda bekletildi. Örnekler 5 gruba ayrıldı (n=10). Başlangıç renk ölçümü için spektrofotometre cihazı (Spectroshade Micro, MHT, İtalya) kullanıldı. Her diştten 3 ölçüm alınıp, ortalamaları L_0 , a_0 , b_0 değerleri olarak kaydedildi. Kontrol grubu dışındaki örneklerin tümü Pulido ve ark.'nın²³ yaptığı çalışma referans alınarak önceden hazırlanan demineralizasyon solüsyonunda (2.2 mM $CaCl_2 \cdot 2H_2O$, 2.2 mM KH_2PO_4 , 0.05 M asetik asit ve 10 M KOH ile pH 4,4'e ayarlandı) 37°C'de 5 gün boyunca bekletildi.

Grup 1 (Kontrol): Örnekler 4 hafta boyunca 37°C'lik etüvde yapay tükürükte bekletildi.

Grup 2 (Grup-D): Örnekler demineralizasyon sonrası 4 hafta boyunca 37°C'lik etüvde, yapay tükürükte bekletildi ve herhangi bir işleme tabi tutulmadı.

Grup 3 (Grup-FL): Örnekler demineralizasyon sonrası, 4 hafta boyunca haftada bir kez 20 sn flor vernik (Bifluorid 10, VOCO, Almanya) uygulanıp, distile su ile yıkandı ve 4 hafta boyunca 37°C'lik etüvde yapay tükürükte bekletildi.

Grup 4 (Grup-TM): Örnekler demineralizasyon sonrası, günde iki kez 3dk CPP-ACP içerikli pat (GC Tooth Mousse, Recaldent, GC, Almanya) uygulanıp, distile su ile yıkandı ve 4 hafta boyunca 37°C'lik etüvde yapay tükürükte bekletildi.

Grup 5 (Grup-IC): Lezyon yüzeylerine %15'lik HCl asit jel (Icon-Etch) 2 dk süre ile uygulandı ve yıkanıp, kurutuldu. Daha sonra 30 sn ethanol (Icon-Dry) uygulandı. Lezyon

yüzeyine Icon rezini uygulanıp, penetrasyonu için 3 dk bekletildi, ardından 40 sn 1200 mW/cm² gücünde LED cihazı ile (Elipar Deepcure S, 3M ESPE, ABD) polimerize edildi. Rezin uygulaması tekrarlanıp, 1 dk bekletilerek 40 sn polimerize edildi. Örnekler 4 hafta boyunca 37°C'lik etüvde yapay tükürükte bekletildi.

Örneklerin ikinci renk ölçümleri daha önce tarif edilen şekilde gerçekleştirildi. Her örneğin renk değişimi, CIEDE2000 renk analiz sistemi-ne göre aşağıdaki formülle hesaplandı;

$$\Delta E_{00} = \left[\left(\frac{\Delta L'}{K_L S_L} \right)^2 + \left(\frac{\Delta C'}{K_C S_C} \right)^2 + \left(\frac{\Delta H'}{K_H S_H} \right)^2 + R_i \left(\frac{\Delta C'}{K_C S_C} \right) \left(\frac{\Delta H'}{K_H S_H} \right) \right]^{1/2}$$

ΔE_{00} eşik değerleri algılanabilirlik için 0,8, kabul edilebilirlik için 1,8 olarak kabul edildi.²⁴

Çalışmada kullanılan remineralizasyon ajanlarının içerikleri ve üretici firma bilgileri Tablo I'de gösterilmiştir.

Tablo I. Çalışmada kullanılan ajanlar ve içerikleri

Ajan	İçerik	Üretici Firma
ICON	ICON Etch: Hidroklorik asit, pirojenik sililik asit, yüzey aktif maddeler ICON-Dry: %99 etanol ICON-Infiltrant: TEGDMA bazlı rezin matriks, başlatıcılar	DMG Hamburg, Almanya
Tooth Mousse	Kazein fosfopeptit amorf kalsiyum fosfat	GC, ABD
Bifluorid 10	% 6 NaF (22660 ppm)	Voco, Cuxhaven, Almanya

İstatistiksel Yöntem

Elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testiyle istatistiksel analizi iki yönlü ANOVA ve Tukey's post hoc testleri kullanılarak IBM SPSS versiyon 22.0 programı (BM Corp., Armonk, N.Y., USA) ile yapıldı. Analiz sonuçları nicel veriler için ortalama \pm standart sapma şeklinde sunuldu. Önem düzeyi $p < 0,05$ olarak alındı.

Bulgular

Çalışma gruplarının ortalama renk değişim

değerleri (ΔE_{00}) ve standart sapmaları Tablo 2’de gösterilmiştir. Tüm grupların arasında en düşük ΔE_{00} değerine sahip olan grup kontrol grubu ($0,77 \pm 0,30$), en yüksek ΔE_{00} değerine sahip grup ise Grup FL ($1,50 \pm 0,55$) olmuştur. Tüm gruplarda ΔE_{00} değerleri kabul edilebilir eşik değerinin altında ($\Delta E_{00} < 1,8$), kontrol grubu hariç diğer gruplarda ise algılanabilir eşik değerinin üzerindedir ($\Delta E_{00} > 0,8$). Grup FL tüm diğer gruplardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla renk değişimi göstermiştir ($p < 0,005$).

Tablo II. Renk değişikliği sonrası ortalama $\Delta E_{00} \pm$ standart sapma değerleri

Tedavi Prosedürü	n	Ort \pm ss
Kontrol Grubu	10	$0,77 \pm 0,30^a$
Yapay Tükürük (Grup D)	10	$0,92 \pm 0,27^a$
Icon (Rezin İnfiltrasyon) (Grup IC)	10	$0,86 \pm 0,28^a$
Tooth Mousse (CPP-A-CP) (Grup TM)	10	$0,99 \pm 0,38^a$
Biflourid 10 (Grup FL)	10	$1,50 \pm 0,55^b$
$p < 0,05$		
^{a-b} : Farklı üst simgeler, istatistiksel olarak anlamlı farklılığı ifade etmektedir.		

Tartışma

Beyaz nokta lezyonlarının tedavisinde kullanılan ajanların başlangıç çürük lezyonuyla mine yüzeyinde meydana gelen renk değişimine etkisinin incelendiği çalışmamızda elde edilen sonuçlara göre farklı yöntemler ile tedavi edilen başlangıç çürük lezyonlarının, benzer düzeyde renk değişimi göstereceği şeklindeki hipotezimiz reddedilmiştir.

Bu in vitro çalışmada sığır dişleri minesini kullanılmıştır. İnsan dişleri kullanmanın, birçok biyolojik varyasyonu beraberinde getirmesi ve örnek sayısının sağlanmasındaki güçlükler nedeniyle²⁵ yapılan birçok in vitro çalışmada, sert doku örneği olarak sığır minesini kullanılmıştır.²⁶ ²⁷ Sığır minesini, demineralizasyon ve remineralizasyon süreçleri açısından insan minesini yerine

değerlendirmek için uygun kabul edilmektedir. Mellberg,²⁸ farklı sığır dişlerinden elde edilen mine örneklerinin, farklı insanlardan elde edilen mine örneklerine göre daha az farklılık gösterdiğini ve bu nedenle çürük aktivite çalışmalarında sığır minesini kullanıldığında daha standart sonuçlar elde edilebileceğini bildirmiştir.

Asit tampon çözeltileri ile oluşturulan yapay çürük lezyonlarında, lezyon tabakasının doğal başlangıç çürük lezyonu ile benzer morfolojik yapıda olması için demineralizasyonun yavaş ve kontrollü bir şekilde oluşması gerekmektedir.²⁹ Remineralizasyon için kullanılan yapay tükürüğün ise doğal tükürüğün remineralizasyon özelliklerini taklit edebilmesi için benzer doygunluk oranında kalsiyum ve fosfat içermesi gerekmektedir.¹ Bu çalışmada kullanılan demineralizasyon ve remineralizasyon solüsyonları, bu kriterler göz önünde bulundurularak tercih edilmiştir.

Yüzey renk ölçümünde en yaygın kullanılan aletler spektrofotometrelerdir. Spektrofotometreler örnekten yansıyan ışığın, beyaz bir yüzeyden yansıyan ışığa oranını ölçerler. Spektrofotometreler çok sayıda sensör içermekte olduğundan insan gözünün ayırt edemediği renk farklılıklarını da tespit edebilmektedir. Ayrıca birden fazla ışık kaynağı ile ölçüm yapabildiklerinden, metamerizimi ayırt edebilirler. Spektrofotometrelerin güvenilir, objektif sonuçlar vermesi, bu aletlerin renk ölçümünde sıklıkla tercih edilmesine yol açmaktadır.^{30, 31}

Renk değişimlerinin değerlendirilmesinde CIELab ve güncel olarak CIEDE2000 sıklıkla kullanılmaktadır. Bazı çalışmalar, CIEDE2000 renk formülünün dental materyallerdeki translüsenesi ve renk değişimini algılanabilirlik ve kabul edilebilirlik düzeyinde daha uygun ve doğru bir şekilde saptadığını göstermiştir.^{19,32} Birçok çalışmada CIEDE2000 renk analizinde algılanabilirlik ve klinik olarak kabul edilebilirlik değerleri farklılık göstermektedir.³³ Paravina ve arkadaşlarının²⁴ 2015’te yaptığı çalışmaya göre ΔE_{00} ’nin klinik olarak kabul edilebilirlik

değeri 1,8 ve algılanabilirlik değeri 0,8 kabul edilmiştir. Çalışmamızda da bu değerler eşik değer olarak referans olarak alınmıştır.

Beyaz nokta lezyonlarının tedavisinde seçilen yöntem sadece dişte demineralizasyonun ilerlemesini durdurmamalı, bununla birlikte dişte arzu edilen estetik görüntüyü de sağlamalıdır. Bu nedenle çalışmamızda, hem beyaz nokta lezyonlarının ilerlemesini durdurabilecek hem de lezyonların maskeleyişini gerçekleştirebilecek teknik ve materyallerin kullanımı tercih edilmiştir.

Çalışmamızda en yüksek renk değişim değerleri (ΔE_{00}) NaF verniği uygulanan grupta tespit edilirken, en düşük ΔE_{00} değerleri kontrol grubunda gözlenmiştir. Willmot,³⁴ ortodontik tedavi sonrasında görülen beyaz nokta lezyonlarının yüzey alanı üzerine florlu ve florsuz gargara/diş macununun etkilerini araştırdıkları klinik çalışmalarında, flor içeren ürünlerin klinik üstünlük sağlamadığını bildirmişlerdir. Ogaard ve ark.³⁵ labial yüzeylerde görülen beyaz nokta lezyonlarının yüksek konsantrasyonda flor içeren ajanlarla tedavisi sonrasında, lezyonun durduğunu, alttaki lezyon gövdesinin tedaviye rağmen poröz bir yapıya sahip olduğundan, beyaz opak görünümünün kaybolmadığını gözlemlemişlerdir. Fernandez ve ark.³⁶ çeşitli remineralizasyon ajanlarının (CPP-ACP, CPP-ACPF, florlu diş macunu, NaF vernik), beyaz nokta lezyonlarının remineralizasyonundaki etkinliğini değerlendirdikleri derlemelerinde, NaF vernik hariç diğer ajanların beyaz nokta lezyonunu remineralize ettiğine dair yeterli kanıt bulamadığını bildirmişlerdir. NaF verniğin ise dental estetik üzerindeki etkisinin belirsizliğini koruduğunu vurgulamışlardır.

Heravi ve ark.³⁷ ortodontik tedavi sonrası oluşan beyaz nokta lezyonlarına CPP-ACPF (MI Paste Plus) ve flor vernik (Remin Pro) ajanlarının uygulanmasıyla lezyonda meydana gelen remineralizasyonu ve renk değişimini değerlendirmişler ve beyaz nokta lezyon alanına Remin Pro uygulanan grupta MI Paste Plus

uygulanan gruba kıyasla beyaz nokta lezyon alanının opak görünümünde azalma tespit etmişlerdir.

Yetkiner ve ark.³⁸ da flor, mikroabrazyon ve infiltrasyon tekniklerini karşılaştırdıkları in vitro bir çalışmada yalnızca mikroabrazyon ve rezin infiltrasyon tedavilerinin beyaz opak görünümü azalttığını ve yalnızca rezin infiltrasyon uygulanan dişlerin renk değişimi açısından stabilite gösterdiğini gözlemlemişlerdir

Feng ve Chu³⁹ 8 hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmada rezin infiltrasyon tekniği ile tedavi edilen beyaz nokta lezyonlarının görünümünün azaldığını ve 12 aylık takipte renk değişimi gözlenmediğini bildirmişlerdir. Prasada ve ark.⁴⁰ rezin infiltrasyon, NaF ve biyoaktif cam ile tedavi edilen beyaz nokta lezyonlarının renk değişimini karşılaştırdıkları çalışmalarında rezin infiltrasyon tekniğinin estetik açısından biyoaktif cam ve NaF ile karşılaştırıldığında daha iyi bir tedavi seçeneği olacağını bildirmişlerdir. Bu çalışmaların bulgularıyla uyumlu olarak çalışmamızın sonuçlarına göre Grup IC, tedavi prosedürü uygulanan gruplar arasında en düşük ΔE_{00} değerini göstermiştir. Diğer gruplar Grup IC'den daha fazla renk değişimi gösterse de, tüm gruplarda renk değişimi klinik olarak kabul edilebilir düzeydedir. Bu durum rezin infiltrasyonunun stabilitesi, düşük viskozite, düşük temas açısı ve yüksek penetrasyon indeksi özellikleriyle açıklanabilir. ICON, beyaz nokta lezyonlarının gövdesinin daha derin katmanlarına nüfuz ederek gözeneklerin tamamen tıkanmasına yol açar. Bu tıkanma, yansıyan ışığın saçılmasını azaltır, dolayısıyla daha yakın bir ışık kırılma indeksine sahip olarak rengi iyileştirir.⁴¹

Yuan ve ark.⁴² yaptıkları in vitro çalışmada, NaF, CPP-ACP ve rezin infiltrasyon yöntemlerinin estetik özelliklerini karşılaştırmışlar ve rezin infiltrasyon yönteminin, beyaz nokta lezyonlarının estetik iyileşmesini sağlamada NaF veya CPP-ACP'den daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca NaF solüsyonu ve CPP-ACP içeren jelin opak lezyonların boyutlarını küçült-

medeki etkilerini 4. haftadan sonra göstermeye başladığını ancak lezyonların görünümünü maskelemede rezin infiltrant kadar başarı sağlayamadıklarını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da TM ve FL grupları, IC grubundan daha yüksek ΔE_{00} değerleri göstermişlerdir. Bu durum Ca^{+2} depolanmasının zaman gerektiren bir süreç olması ile ilişkili olabileceği kanaatindeyiz.

Çalışmamızın limitasyonları uygulamaların in vitro şartlarda gerçekleştirilmiş olması nedeniyle ağız ortamı şartlarının tam olarak taklit edilememesi ve lezyonlara uyguladığımız flor, CPP-ACP ve ICON uygulamalarının ve tükürük ile sağlanan remineralizasyonun 4 hafta sürmesidir. Daha uzun takip süreli çalışmaların yapılması, uygulamaların etkinliklerinin daha kapsamlı değerlendirilmesi açısından faydalı olacaktır.

Sonuç

Beyaz nokta lezyonlarında en fazla renk değişimine neden olan uygulama flor vernik uygulamasıdır. Tüm gruplardaki renk değişimi klinik olarak kabul edilebilir değerlerdedir.

Kaynaklar

1. Elkassas D, Arafa A. Remineralizing Efficacy Of Different Calcium-Phosphate And Fluoride Based Delivery Vehicles On Artificial Caries Like Enamel Lesions. *Journal Of Dentistry*. 2014;42(4):466-74.
2. Arends J, Christoffersen J. Invited Review Article: The Nature Of Early Caries Lesions In Enamel. *Journal Of Dental Research*. 1986;65(1):2-11.
3. Paris S, Meyer-Lueckel H. Inhibition Of Caries Progression By Resin Infiltration In Situ. *Caries Research*. 2010;44(1):47-54.
4. Oliveira Gm, Ritter Av, Heymann Ho, Swift Jr E, Donovan T, Brock G, Et Al. Remineralization Effect Of Cpp-Acp And Fluoride For White Spot Lesions In Vitro. *Journal Of Dentistry*. 2014;42(12):1592-602.
5. Imani Mm, Safaei M, Afnaniesfandabad A, Moradpoor H, Sadeghi M, Golshah A, Et

Al. Efficacy Of Cpp-Acp And Cpp-Acpf For Prevention And Remineralization Of White Spot Lesions In Orthodontic Patients: A Systematic Review Of Randomized Controlled Clinical Trials. *Acta Informatica Medica*. 2019;27(3):199.

6. Torres Crg, Borges Ab, Torres Lms, Gomes Is, De Oliveira Rs. Effect Of Caries Infiltration Technique And Fluoride Therapy On The Colour Masking Of White Spot Lesions. *Journal Of Dentistry*. 2011;39(3):202-7.

7. Restrepo M, Bussaneli D, Jeremias F, Cordeiro R, Raveli D, Magalhães A, Et Al. Control Of White Spot Lesions With Use Of Fluoride Varnish Or Chlorhexidine Gel During Orthodontic Treatment A Randomized Clinical Trial. *Journal Of Clinical Pediatric Dentistry*. 2016;40(4):274-80.

8. Sardana D, Manchanda S, Ekambaram M, Yang Y, Mcgrath Cp, Yiu Ck. Effectiveness Of Self-Applied Topical Fluorides Against Enamel White Spot Lesions From Multi-Bracketed Fixed Orthodontic Treatment: A Systematic Review. *European Journal Of Orthodontics*. 2019;41(6):661-8.

9. Cohen-Carneiro F, Pascareli Am, Christino Mrc, Vale Hfd, Pontes Dg. Color Stability Of Carious Incipient Lesions Located In Enamel And Treated With Resin Infiltration Or Remineralization. *International Journal Of Paediatric Dentistry*. 2014;24(4):277-85.

10. Korkmaz Torun E. Minimal Invaziv Resin Infiltrasyon (Icon-Dmg) Yönteminin Klinik Estetik Başarısının Değerlendirilmesi. 2019.

11. Gugnani N, Pandit I, Goyal V, Gugnani S, Sharma J, Dogra S. Esthetic Improvement Of White Spot Lesions And Non-Pitted Fluorosis Using Resin Infiltration Technique: Series Of Four Clinical Cases. *Journal Of Indian Society Of Pedodontics And Preventive Dentistry*. 2014;32(2):176.

12. Moi Gp, Tenuta Lma, Cury Ja. Anticaries Potential Of A Fluoride Mouthrinse Evaluated In Vitro By Validated Protocols. *Brazilian*

Dental Journal. 2008;19(2):91-6.

13. Groeneveld A, Van Eck A, Dirks Ob. Fluoride In Caries Prevention: Is The Effect Pre-Or Post-Eruptive? Journal Of Dental Research. 1990;69(2_Suppl):751-5.

14. Swarup Js, Rao A. Enamel Surface Remineralization: Using Synthetic Nanohydroxyapatite. Contemporary Clinical Dentistry. 2012;3(4):433.

15. Çelik Eu, Katirci G. Başlangıç Çürük Lezyonlarının Tedavisi. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2011;2011(1):48-56.

16. Reynolds E, Cai F, Shen P, Walker G. Retention In Plaque And Remineralization Of Enamel Lesions By Various Forms Of Calcium In A Mouthrinse Or Sugar-Free Chewing Gum. Journal Of Dental Research. 2003;82(3):206-11.

17. Horuztepe Sa, Ergin E, Gürkan S. Beyaz Nokta Lezyonlarının Giderilmesinde Yeni Bir Yöntem, Rezin İnfiltrasyon Tekniği: Olgu Bildirimi. Acta Odontologica Turcica. 2015;32(3):153-7.

18. Kielbassa Am, Mueller J, Gernhardt Cr. Closing The Gap Between Oral Hygiene And Minimally Invasive Dentistry: A Review On The Resin Infiltration Technique Of Incipient (Proximal) Enamel Lesions. Quintessence International. 2009;40(8).

19. Ghinea R, Pérez Mm, Herrera Lj, Rivas Mj, Yebra A, Paravina Rd. Color Difference Thresholds In Dental Ceramics. Journal Of Dentistry. 2010;38:E57-E64.

20. Shen P, Manton Dj, Cochrane Nj, Walker Gd, Yuan Y, Reynolds C, Et Al. Effect Of Added Calcium Phosphate On Enamel Remineralization By Fluoride In A Randomized Controlled In Situ Trial. Journal Of Dentistry. 2011;39(7):518-25.

21. Ten Cate J. New Agents For Caries Prevention: Introduction To Icnara 2. Advances In Dental Research. 2012;24(2):27-.

22. Kannan A, Padmanabhan S. Comparative

Evaluation Of Icon® Resin Infiltration And Clinpro™ Xt Varnish On Colour And Fluorescence Changes Of White Spot Lesions: A Randomized Controlled Trial. Progress In Orthodontics. 2019;20(1):1-8.

23. Pulido Mt, Wefel Js, Hernandez Mm, Denehy Ge, Guzman-Armstrong S, Chalmers Jm, Et Al. The Inhibitory Effect Of Mi Paste, Fluoride And A Combination Of Both On The Progression Of Artificial Caries-Like Lesions In Enamel. Operative Dentistry. 2008;33(5):550-5.

24. Paravina Rd, Ghinea R, Herrera Lj, Bona Ad, Igiel C, Linninger M, Et Al. Color Difference Thresholds In Dentistry. Journal Of Esthetic And Restorative Dentistry. 2015;27:S1-S9.

25. Yassen Gh, Platt Ja, Hara At. Bovine Teeth As Substitute For Human Teeth In Dental Research: A Review Of Literature. Journal Of Oral Science. 2011;53(3):273-82.

26. Min J, Kwon H, Kim B. The Addition Of Nano-Sized Hydroxyapatite To A Sports Drink To Inhibit Dental Erosion—In Vitro Study Using Bovine Enamel. Journal Of Dentistry. 2011;39(9):629-35.

27. Turssi Cp, Messias Df, Corona Sm, Serra Mc. Viability Of Using Enamel And Dentin From Bovine Origin As A Substitute For Human Counterparts In An Intraoral Erosion Model. Brazilian Dental Journal. 2010;21(4):332-6.

28. Mellberg J. Hard-Tissue Substrates For Evaluation Of Cariogenic And Anti-Cariogenic Activity In Situ. Journal Of Dental Research. 1992;71(3_Suppl):913-9.

29. Ten Cate J, Mundorff-Shrestha S. Working Group Report 1: Laboratory Models For Caries (In Vitro And Animal Models). Advances In Dental Research. 1995;9(3):332-4.

30. Paravina Rd, Powers Jm. Esthetic Color Training In Dentistry (Interactive Cd-Rom Inside). 2004.

31. Schilke R, Lisson Ja, Bauß O, Geurtsen W. Comparison Of The Number And Diameter Of Dentinal Tubules In Human And Bovine

Dentine By Scanning Electron Microscopic Investigation. Archives Of Oral Biology. 2000;45(5):355-61.

32. Del Mar Perez M, Ghinea R, Herrera Lj, Ionescu Am, Pomares H, Pulgar R, Et Al. Dental Ceramics: A Ciede2000 Acceptability Thresholds For Lightness, Chroma And Hue Differences. Journal Of Dentistry. 2011;39:E37-E44.

33. Arif R, Yilmaz B, Johnston Wm. In Vitro Color Stability And Relative Translucency Of Cad-Cam Restorative Materials Used For Laminate Veneers And Complete Crowns. The Journal Of Prosthetic Dentistry. 2019;122(2):160-6.

34. Willmot D. White Lesions After Orthodontic Treatment: Does Low Fluoride Make A Difference? Journal Of Orthodontics. 2004;31(3):235-42.

35. Øgaard B, Rølla G, Arends J. In Vivo Progress Of Enamel And Root Surface Lesions Under Plaque As A Function Of Time. Caries Research. 1988;22(5):302-5.

36. Fernández-Ferrer L, Vicente-Ruíz M, Garcia-Sanz V, Montiel-Company Jm, Paredes-Gallardo V, Almerich-Silla Jm, Et Al. Enamel Remineralization Therapies For Treating Postorthodontic White-Spot Lesions: A Systematic Review. The Journal Of The American Dental Association. 2018;149(9):778-86. E2.

37. Heravi F, Ahrari F, Tanbakuchi B. Effectiveness Of Mi Paste Plus And Remin Pro On Remineralization And Color Improvement Of Postorthodontic White Spot Lesions. Dental Research Journal. 2018;15(2):95.

38. Yetkiner E, Wegehaupt F, Wiegand A, Attin R, Attin T. Colour Improvement And Stability Of White Spot Lesions Following Infiltration, Micro-Abrasion, Or Fluoride Treatments In Vitro. European Journal Of Orthodontics. 2014;36(5):595-602.

39. Feng C, Chu X. Efficacy Of One Year Treatment Of Icon Infiltration Resin On Post-

Orthodontic White Spots. Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban= Journal Of Peking University Health Sciences. 2013;45(1):40-3.

40. Prasada Kl, Penta Pk, Ramya K. Spectrophotometric Evaluation Of White Spot Lesion Treatment Using Novel Resin Infiltration Material (Icon®). Journal Of Conservative Dentistry: Jcd. 2018;21(5):531.

41. Hammad Sm, El-Wassefy Na, Alsayed Ma. Evaluation Of Color Changes Of White Spot Lesions Treated With Three Different Treatment Approaches: An In-Vitro Study. Dental Press Journal Of Orthodontics. 2020;25:26-7.

42. Yuan H, Li J, Chen L, Cheng L, Cannon Rd, Mei L. Esthetic Comparison Of White-Spot Lesion Treatment Modalities Using Spectrometry And Fluorescence. The Angle Orthodontist. 2014;84(2):343-9.

Yazisma Adresi:

Betül Kübra Kurucu

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Restoratif Diş Tedavisi AD.

Samsun, Türkiye

e-mail: kurucubetulkubra@hotmail.com

Telefon: 0(362) 312 1919

*** Bu çalışma Restoratif Diş Hekimliği Derneği 23.Uluslararası Bilimsel Kongresinde sözlü sunum olarak yer almıştır.