ARAŞTIRMA

Beyazlatma sonrasında antioksidan uygulamasının minenin bağlanma kuvvetine etkisi

Özlem Acar[1], Duygu Tuncer[2], Derya Merve Halaçoğlu[3], Burcu Fırat[1]

Selcuk Dent J, 2016; 3: 8-14

Başvuru Tarihi: 28 Ekim 2015
Yayına Kabul Tarihi: 08 Mart 2016

ÖZ

Beyazlatma sonrasında antioksidan uygulamasının minenin bağlanma kuvvetine etkisi

Amaç: Bu çalışmanın amacı, % 10 sodyum askorbat (SA), %6.5 üzüm çekirdeği özü (ÜÇÖ) ve % 10 alfa-tokoferol (α-TP)' ün farklı uygulama sürelerinde, beyazlatılmış mineye, adeziv rezin simanın makaslama bağlanma kuvvetini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntemler: 108 adet insan üst santral dişi 9 gruba ayrılmıştır (n:12). Kontrol grubu dışındaki bütün gruplara % 40'lık hidrojen peroksit (HP) kullanarak beyazlatma işlemi uygulanmıştır. Gruplar; GK: Beyazlatma uygulanmadan restorasyon yapılan (kontrol grubu), GB: Beyazlatma yapıldıktan sonra restorasyon yapılan, GT7g: Yapay tükürükte 7 gün bekledikten sonra restorasyon yapılan, GSA15: 15 dakika süreyle % 10 SA uygulandıktan sonra restorasyon yapılan, GSA60: 60 dakika süreyle % 10 SA uygulandıktan sonra restorasyon yapılan, Gα-TP15: 15 dakika süreyle % 10 α-TP uygulandıktan sonra restorasyon yapılan, Gα-TP60: 60 dakika süreyle % 10 α-TP uygulandıktan sonra restorasyon yapılan, GÜÇÖ15: 15 dakika süreyle % 6.5 ÜÇÖ uygulandıktan sonra restorasyon yapılan, GÜÇÖ60: 60 dakika süreyle %6.5 ÜÇÖ uygulandıktan sonra restorasyon yapılan. Antioksidan uygulamasından hemen sonra, indirekt restorasyonlar adeziv rezin simanla diş yüzeyine bağlanmıştır. Örnekler distile suda 24 saat 37°C'de bekletildikten sonra, makaslama bağlanma kuvveti testi yapılmıştır. Kırılma tipleri stereomikroskop altında değerlendirilmiştir. Veriler tek yönlü varyans analizi, Levene ve Tukey HSD testleri kullanılarak yapılmıştır (α<.05).

Bulgular: Beyazlatmadan hemen sonra restore edilen dişlerde bağlanma kuvveti anlamlı miktarda azalmıştır (p<.05). GT7g ve Gα-TP60 grupları GK grubu ile benzer makaslama bağlanma kuvvetleri göstermiştir (P=0,945; P=0,262). Antioksidan uygulanan SA, ÜÇÖ ve α-TP gruplarında 15 ve 60 dakika uygulamaları arasında benzer bağlanma değerleri elde edilmiştir (P=1,000; P=1,000; P=0,951). Antioksidan uygulanan gruplardan sadece Gα-TP60 ile GB arasında istatistiksel farklılık bulunmaktadır (P<.05). Örneklerdeki kırılma tiplerinin çoğunlukla adeziv tip olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç: Değerlendirilen antioksidan grupları dikkate alındığında, beyazlatma sonrasında mine dokusuna başarılı bir bağlanma elde etmek için; 7 gün beklenebilir ya da 60 dakika süreyle alfa-tokoferol uygulaması yapılabilir.

ANAHTAR KELİMELER

Adeziv siman, antioksidan, makaslama bağlanma dayanımı, sodyum askorbat, üzüm çekirdeği özü

ABSTRACT

Influence of antioxidant treatment on bond strength to enamel after tooth bleaching

Background: The objective of study was to evaluate the effect of 10% sodium ascorbate (SA), 6.5 % grape seed extract (GS), and 10% alpha-tocopherol (TP) on shear bond strength of adhesive resin cement to bleached enamel in different application times.

Methods: 108 human maxillary central teeth were randomly divided into 9 groups (n=12). Except control group the labial surface of all specimens in the other groups were bleached with 40% hydrogen peroxide (HP). The groups are; GC: Restored on unbleached enamel; GB: Restored immediately after bleaching; GS7d: Restored after stored in artificial saliva for 7 days; GSA15: Treated with 10%SA for 15 min; GSA60: Treated with 10%SA for 60 min; Gα-TP15: Treated with 10%α-TP for 15 min; Gα-TP60: Treated with 10%α-TP for 60 min; GGS15: Treated with 6.5%GS for 15 min; GGS60: Treated with 6.5% GS for 60 min. After conditioning with antioxidant agents indirect restorations were immediately bonded with adhesive resin cement and stored in distilled water for 24 h at 37°C before shear bond strength testing. Failure modes were determined with stereomicroscope. The data were analyzed using one-way analysis of variance, Levene and Tukey HSD tests (α<.05).

Results: There was a significant reduction in bond strength of restored teeth immediately after bleaching p<.05). GS7d and Gα-TP60 showed comparable shear bond strength values compared with the GC (P=0,945; P=0,262). There were no significant changes at the antioxidant groups (SA, GS and α-TP) between 15 and 60 minutes of application times (P=1,000; P=1,000; P=0,951). Among the antioxidant groups, only Gα-TP60 showed significantly different shear bond strength than GB (P<.05). Fracture modes were predominantly of an adhesive type.

Conclusion: Among the antioxidant groups treatment with alpha-tocopherol for 60 min or a delay of 7 days may be best choices after bleaching to ensure successful bonding to enamel.

KEYWORDS

Adhesive cement, antioxidants, α-tocopherol, grape seed extract, shear bond strength, sodium ascorbate

[1] Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Ankara
[2] Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Ankara
[3] Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, İstanbul

Estetik diş hekimliğinde ofis tipi diş beyazlatma renklenmiş dişlerin konservatif tedavisinde yaygın bir yöntemdir (O'Brein 2008). Genel olarak klinikte yapılan beyazlatma uygulamalarında %30 - %40 yoğunluktaki hidrojen peroksit solüsyonları (HP) veya karbamid peroksit (CP) solüsyonları kullanılmaktadır (O'Brein 2008). Beyazlatma uygulaması sağladığı olumlu estetik etkilerin yanı sıra, birtakım olumsuz etkilere de neden olmaktadır. Dentin hassasiyeti ve mine dokusunda gözlenen yüzey değişiklikleri bu olumsuz etkilerin başında sayılabilir (Pinto ve ark. 2004, O'Brein 2008, Bonafe ve ark. 2013). Mineral kaybı, artan yüzey pürüzlülüğü, azalan mikrosertlik ve azalan kırılma dayanımı beyazlatma işlemi sonrası mine dokusunda gözlenen değişiklikler arasındadır (Pinto ve ark. 2004, Attin ve ark. 2009). Carvalho ve ark. (2015) HP uygulamasının esneme dayanımı ve esneme modülüsünü azalttığını da bildirmişlerdir.

Bir diğer olumsuz etki ise yüksek yoğunluklarda kullanılan HP ya da CP'nin mine-adeziv bağlantısının azalmasına neden olabilmesidir (Abraham ve ark. 2013, Guler ve ark. 2013, Khamverdi ve ark. 2013, Miranda ve ark. 2013, Arumugam ve ark. 2014, Benni ve ark. 2014). Bu durum genel bir ifade ile geride kalan serbest oksijenin rezin infiltrasyonunu ve polimerizasyonunu engellemesine ya da mine ve dentin yüzeyinde gözlenen morfolojik değişikliklere bağlanabilir (Titley ve ark. 1991, Perdigao ve ark. 1998).

Beyazlatmayı takiben oluşan olası zayıf bağlantının güçlendirilmesi amacıyla birçok yöntem önerilmektedir. İlk olarak beyazlatma sonrası bekleme bağlantıyı iyileştirme yöntemleri arasında sayılabilir. Kullanılan beyazlatma ajanına göre değişkenlik göstermekle birlikte, %10'luk CP için 24 saat - 7 gün, %35'lik HP için ise 7 gün sürelerince yapay tükürükte bekleme periyodları mine bağlantı dayanımının yeniden sağlanması için tavsiye edilmektedir (Unlu ve ark. 2008, Lago ve Garone-Netto 2013, Miranda ve ark. 2013). Ancak bazı klinik durumlarda, hastaların tedavilerinin tamamlanması için bekleme süreci uygun olmayabilmektedir. Beyazlatma sonrası restoratif işlemlerin hemen yapılabilmesini mümkün kılmak amacıyla birçok yöntemin etkinliği araştırılmıştır. Aseton ya da %70 alkol gibi kurutucu ajanların kullanımı bağlantıyı olumlu yönde etkilemektedir (Niat ve ark. 2012). Benni ve ark. (2014) etanol ya da aseton bazlı bonding ajan kullanımının da bağlantı başarısızlığını azaltılabileceğini ya da ortadan kaldırabileceğini ifade etmektedir. Sıklıkla kullanılan bir diğer yöntem ise beyazlatma sonrası mine yüzeyinin antioksidan ajanlarla şartlandırılmasıdır. Sodyum askorbat, α-tokoferol (E vitamini), üzüm çekirdeği özü (proantosiyanidin), likopen, yeşil çay, epigallokateşin gallate bilinen antioksidanlar arasında sayılabilir (Abraham ve ark. 2013, Guler ve ark. 2013, Khamverdi ve ark. 2013, Miranda ve ark. 2013, Arumugam ve ark. 2014, Ozelin ve ark. 2014, Whang ve Shin 2015). Sodyum askorbat sıklıkla değerlendirilen bir antioksidan olmakla birlikte, üzüm çekirdeği özü de bazı makalelerde değerlendirilmiştir. Ancak E vitamini kompleksinin en aktif komponentlerinden biri olan α-tokoferolün antioksidan ajan olarak etkinliğinin değerlendirildiği sınırlı sayıda çalışma mevcuttur (Theriault ve ark. 1999, Whang ve Shin 2015). Kaya ve ark. (2008) ise antioksidan kullanımında uygulama süresinin önemine dikkat çekmiştir. Bu bulgular doğrultusunda etkileri genel anlamda bilinen sodyum askorbat, daha az tartışılmış olan üzüm çekirdeği özü ve etkinliği hakkında sınırlı sayıda çalışma yapılmış olan α-tokoferolün farklı uygulama süreleri ile beyazlatıcı ajan uygulanmış mine yüzeyinde gözlenen zayıf adeziv bağlantıya olan katkılarını değerlendirmek amaçlanmıştır. Bu çalışmanın ispatlanmamış hipotezi ''antioksidan uygulamasının mine adeziv bağlantısına etkisi bulunmamaktadır olarak'' kurulmuştur.

GEREÇ VE YÖNTEM

Antioksidan solüsyonların hazırlanması

Bu çalışmada %10'luk sodyum askorbat ve %6.5'lik üzüm çekirdeği özü elde etmek için, sodyum askorbat tozu (Alfasol sodyum askorbat, Kimbiotek Kimyevi Maddeler San. ve Tic. A.Ş. İOSB, İstanbul, Türkiye) ve üzüm çekirdeği özü (Nat-Ext, Vitis Vınıfera Ekstrakt, İMMU-NAT Bitkisel İlaç ve Doğal Sağlık Ürünleri İml. İth. İhr. ve Tic Ltd. Şti, Muğla, Türkiye), distile su içerisine oda sıcaklığında yüzdeleri ayarlanarak eklenmiştir. % 10'luk alfa-tokoferol elde etmek için ise, alfa-tokoferol jeli [Alfasol DL- Alfa Tokoferol (E Vitamini)] Kimbiotek Kimyevi Maddeler San. ve Tic. A.Ş. İOSB, İstanbul, Türkiye] alkol içerisine oda sıcaklığında eklenmiş ve yüzdesi ayarlanmıştır.

Örneklerin hazırlanması

108 adet, çürüksüz, periodontal nedenlerle çekilmiş, üst santral keser diş kullanılmıştır. Dişler periodontal küret ile temizlenmiş, su altında yıkanmıştır ve 1 ay süreyle %2'lik formaldehit solüsyonunda oda sıcaklığında, dezenfeksiyon amacıyla bekletilmiştir. Dişler X5 büyütmede dental loop ile incelenmiş, çatlak, kırık ya da kuru dişler çalışmaya dahil edilmemiştir. Dişler mine-sement sınırının 2 mm altından elmas disk ile kesilerek köklerinden ayrılmıştır. Pulpa dokusu tirnerf yardımıyla çıkarılmış, pulpa odasına light body aktivatörü ile karıştırılarak yerleştirilmiştir. Örnekler 16 x 16 mm boyutlarındaki kalıplara, bukkal yüzeyleri açıkta kalacak şekilde, otopolimerize akril (Steady-Resin; Scheu-Dental GmbH, Iserlohn, Almanya) içerisine gömülmüştür. 600 gridlik silikon

karbid zımpara ile su soğutması altında zımparalanan örnekler 9 gruba ayrılmıştır. Çalışma grupları ve uygulanan antioksidan ajanlar Tablo 1' de gösterilmiştir (n:12). Yapay tükürüğün hazırlanmasında 0,4 g NaCl, 1.21 g KCl, 0,78 g NaH_2PO_4. $2H_2O$, 0.005 g $Na_2S.9H_2O$, 1g $CO(NH_2)_2$ ve 1000 mL distile ve deiyonize su kullanılmıştır. Hazırlanan karışımın pH değeri 6.75 ± 0.15 olana kadar 10 N sodyum hidroksit karışıma ilave edilmiştir (Oncag ve ark. 2005).

Tablo 1.

Çalışma grupları

Grup Adı	Uygulanan İşlem
Grup K:	Kontrol grubu, beyazlatma uygulaması yok
Grup B:	Beyazlatma uygulaması
Grup T7g:	Beyazlatma + 7 gün yapay tükürükte bekletme
Grup SA15:	Beyazlatma + 15 dakika % 10'luk sodyum askorbat
Grup SA60:	Beyazlatma + 60 dakika % 10'luk sodyum askorbat
Grup α-TP15:	Beyazlatma + 15 dakika % 10'luk alfa-tokoferol
Grup α-TP60:	Beyazlatma + 60 dakika 10'luk alfa-tokoferol
Grup ÜÇÖ15:	Beyazlatma + 15 dakika % 6,5'lik üzüm çekirdeği özü (Proantosiyanidin)
Grup ÜÇÖ60:	Beyazlatma + 60 dakika % 6,5'lik üzüm çekirdeği özü (Proantosiyanidin)

Beyazlatma uygulaması

Kontrol grubu dışındaki bütün örneklerde bağlantı öncesinde beyazlatma ajanı uygulanmıştır. Beyazlatma ajanı olarak %40'lık hidrojen peroksit içeren Opalescence Boost (Ultradent, S Jordan UT, ABD) ofis tipi beyazlatma ajanı kullanılmıştır. Beyazlatma ajanı tek seans, iki defa 20'şer dakikalık periyotlarda, üretici firmanın önerileri doğrultusunda örnek yüzeylerine uygulanmıştır.

Antioksidanların uygulanması

Beyazlatma işlemi sonrasında, %10'luk sodyum askorbat sırasıyla Grup SA15'e 15 dakika, Grup SA60'a 60 dakika; %10'luk alfa-tokoferol Grup α-TP15'e 15 dakika, Grup α-TP60'a 60 dakika ve % 6.5'lik üzüm çekirdeği özü Grup ÜÇÖ15'e 15 dakika ve Grup ÜÇÖ60'a 60 dakika süreyle uygulanmıştır. Bağlanma işlemine geçilmeden örnek yüzeyleri 30 saniye süreyle distile suyla yıkanmıştır.

Bağlanma prosedürü

108 adet 2 mm çapında 4 mm uzunluğunda kompozit silindirler (Filtek Z250, 3M ESPE, St.Paul, MN, ABD), teflon kalıplar kullanılarak hazırlanmıştır. Polimerizasyon için LED ışık cihazı (Hilux LEDMAX-550, Benlioğlu Dental Ankara, Türkiye) kullanılmış, kompozit silindirler her yüzeyden ayrı ayrı 40 saniye süreyle polimerize edilmiştir.

Kompozit silindirler, örnek yüzeylerine self adeziv rezin siman (Rely X Ultimate Clicker, 3M ESPE, Neuss, Almanya) kullanılarak üretici firmanın önerileri doğrultusunda bağlanmıştır. Uygulama sırasında, el yapımı aksiyal yönde 60 saniye süreyle 2 kg yük uygulayabilen bir aletle standart bir bağlanma kuvveti sağlanmıştır. Rezin simanın taşan kısımları uzaklaştırılmış, bağlanma işlemi dört farklı açıdan 60 saniye polimerizasyon sağlayarak tamamlanmıştır.

Tablo 2.

Çalışma grupları

Gruplar	Ortalama ± SS MPa
Grup K	19.07±5.37 [a]
Grup B	8.57±3.88 [b]
Grup T7d	17.00±4.47 [ac]
Grup SA15	11.11±2.86 [bc]
Grup SA60	11.16±3.9 [bd]
Grup α-TP15	12.91±3.16 [bc]
Grup α-TP60	14.95±4.56 [acd]
Grup ÜÇÖ15	13.28±3.81 [bc]
Grup ÜÇÖ60	13.59±4.31 [bc]

Aynı küçük harf istatistiksel olarak fark olmayan grupları göstermektedir.

Test prosedürü

Örnekler 24 saat distile suda bekletilmiştir. Mine-kompozit ara yüzüne, Instron Universal test cihazı ile (Lloyd Instruments, Leicester, İngiltere) 0.5 mm/dk kafa hızıyla, bağlantı kopuncaya kadar kuvvet uygulanmıştır. Newton cinsinden elde edilen veriler MPa'ya çevrilerek tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılarak değerlendirilmiştir ($p<0.05$). Anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu test etmek için Tukey HSD ikili karşılaştırma ve Levene testleri yapılmıştır.

BULGULAR

Beyazlatmadan hemen sonra restore edilen dişlerde bağlanma kuvveti anlamlı miktarda azalmıştır ($p<.05$). Sırasıyla GK ile GT7g ve GK ile Gα-TP60 arasında istatistiksel farklılık gözlenmemiştir (P=0,945; P=0,262). Antioksidan uygulanan SA, ÜÇÖ ve α-TP gruplarında 15 ve 60 dakika uygulamaları arasında benzer bağlanma değerleri elde

edilmiştir (P=1,000; P=1,000; P=0,951). Antioksidan uygulanan gruplardan sadece Gα-TP60 ile GB arasında istatistiksel farklılık bulunmaktadır (P<.05). Örneklerdeki kırılma tiplerinin çoğunlukla adeziv tip olduğu tespit edilmiştir. Kırılma tipleri değerlendirildiğinde, örneklerin %81.5'inde adeziv tipte kırılma, %16.6'sında koheziv tipte kırılma ve %1.9'unda karışık tipte kırılma olduğu görülmüştür.

TARTIŞMA

Beyazlatma ajanları mine adeziv bağlantısını olumsuz yönde etkileyebilir. Antioksidan uygulaması, azalan bu bağlantıyı, beyazlatma öncesindeki seviyeye yükseltmek için önerilmektedir. Farklı antioksidanların maksimum verim için hangi sürelerde uygulanması gerektiği tartışmalı bir konudur. Bu çalışmada %40'lık HP beyazlatma ajanı uygulamasının bağlantı dayanımını azalttığı ve değerlendirilen antioksidanlardan sadece α-tokoferolun, 60 dakika süresince uygulanmasının bağlantıyı beyazlatma öncesi seviyeye taşıdığı gösterilmiştir. Benzer şekilde yapay tükürük içerisinde 7 gün bekletme uygulaması da bağlantıyı arttırmaktadır. Ancak SA15, SA60, α-TP15, ÜÇÖ15, ÜÇÖ60 gruplarında bağlantı dayanımı, antioksidan uygulanmayan beyazlatıcı uygulaması sonrası hemen bağlantı oluşturulan grup ile farklılık göstermemektedir. Bu nedenle ''antioksidan uygulamasının mine adeziv bağlantısına etkisi bulunmamaktadır olarak'' kurulan ispatlanmamış hipotez kısmi olarak reddedilmiştir.

Bu çalışmada beyazlatıcı ajan uygulamasının bağlantı dayanımını azalttığı gösterilmiştir, bu bulgu yapılan birçok çalışma ile benzerlik göstermektedir (Abraham ve ark. 2013, Guler ve ark. 2013, Lago ve Garone-Netto 2013, Miranda ve ark. 2013, Arumugam ve ark. 2014, Kılınç ve ark. 2015, Subramonian ve ark. 2015, Whang ve Shin 2015). Bağlantı dayanımının azalmasında iki temel mekanizma olabileceği vurgulanmaktadır. Bunlardan ilki beyazlatma sonrası geride kalan oksijenin rezin infiltrasyonunu ve polimerizasyonunu engellemesine dayanmaktadır. Titley ve ark. (1991) %35'lik HP uygulanmış mine yüzeyinde taramalı elektron mikroskobu bulgularına göre bağlantının olmadığı boşluklar saptarken, oluşan rezin taglari kırık, zor tanımlanan ve derinliği çok az olarak ifade etmektedir. İkinci olarak bağlantı başarısızlığının, mine ve dentinin morfolojik ya da organik ve mineral komponentlerinde gözlenen değişimlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Perdigao ve ark. (1998) tarafından yapılan bir çalışmada, %10'luk CP uygulanmış mine dokusunda, oksijen konsantrasyonu değişmezken, minenin en üst tabakasında protein ve mineral içeriğinin değiştiği ya da morfolojik değişiklikler sonucu bağlantı dayanımının azalabileceği bildirilmiştir.

Doğal tükürük içerdiği E vitamini ve askorbik asit sayesinde oksitleyici olarak görev yapmaktadır. Bu çalışmada 7 gün yapay tükürük uygulamasının bağlantı dayanımını beyazlatma uygulanmamış grup seviyesine çıkardığı gösterilmiştir. Benzer şekilde Miranda ve ark. (2013) %10'luk CP uygulaması sonrası, 7 gün ve 14 günlük periyotta in-situ olarak tükürükte bekletmenin bağlantıyı beyazlatma öncesi seviyeye çıkardığını gösterirken, araştırmacıların değindiği diğer bir önemli nokta ise 7 ve 14 gün arasında fark gözlememeleridir. Yine Lago ve Garone-Netto (2013) %35'lik HP uygulamasını takiben 7 gün boyunca yapay tükürükte bekletmenin bağlantı başarısı için yeterli olduğu sonucuna ulaşmış ve 14 gün bekletme ile 7 gün bekletme arasında bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Bu bulguların aksine 7 günlük bekleme periyodunun bağlantı üzerinde etkili olmadığını, ancak 14 günlük beklemenin etkili olduğunu gösteren bir çalışma da mevcuttur (Kılınç ve ark. 2015). Çalışmalarında distile su kullanan Whang ve Shin (2015) ise 4 hafta distile suda bekletmenin bağlantıyı beyazlatma öncesi seviyeye yükselttiğini göstermiştir. Yapılan bir diğer çalışmada, beyazlatma ajanının uygulama seansları arasında örnekleri yapay tükürükte bekleten Güler ve ark. (2013) %35'lik HP ya da %16'lık CP uygulamasını takiben %10'luk sodyum askorbatın iki beyazlatıcı ajanın da hem dimetakrilat hem de siloran bazlı kompozit rezinlerle olan bağlantısını, beyazlatma uygulanmayan mine-rezin bağlantısı seviyesine taşıdığını göstermiştir.

Doğal, toksik olmayan ve biyouyumlu olan sodyum askorbat etkinliği en çok değerlendirilen antioksidanlardandır (Guler ve ark. 2013, Miranda ve ark. 2013, Arumugam ve ark. 2014, Kılınç ve ark. 2015, Subramonian ve ark. 2015, Whang ve Shin 2015). Bazı çalışmalarda sodyum askorbatın mine adeziv bağlantısını beyazlatma öncesi değerlere taşıdığı gösterilmiştir (Miranda ve ark. 2013, Whang ve Shin 2015). Ancak bazı çalışmalarda ise bağlantı başarısızlığını sadece iyileştirdiği ifade edilmektedir (Abraham ve ark. 2013, Arumugam ve ark. 2014, Subramonian ve ark. 2015). Bu çalışmada da sodyum askorbatın gerek 15 dakika gerekse 60 dakika sürelerince uygulamasının bağlantıyı iyileştirdiği ancak beyazlatma öncesi değerlere yükseltemediği sonucuna ulaşılmıştır. Bunlara ilave olarak Kılınç ve ark. (2015) da internal beyazlatma sonrası sodyum askorbatın ancak 7 ve 14 gün bekleme periyodunu takiben uygulandığında etkili olduğunu göstermiştir.

Sodyum askorbatın etkinliğini uygulama süresine bağlı olarak değerlendiren sınırlı sayıda çalışma

olduğu görülmüştür (Kaya ve ark. 2008). Kaya ve ark. (2008) sodyum askorbat için en az 60 dakikalık uygulama süresi önermektedir. Bir diğer çalışmada sadece 60 dakika süresince yapılan uygulamayı değerlendiren Miranda ve ark. (2013) ise %10'luk sodyum askorbat uygulamasının kompozit ile mine bağlantısını beyazlatma öncesi değerlere yükselttiğini göstermiştir. Bu iki makalenin bulguları, 15 dakika ve 60 dakika uygulama süreleri arasında istatistiksel ve klinik olarak bir farklılık olmadığını ve bu iki sürenin de bağlantıyı istatistiksel olarak anlamlı derecede etkilemediğini ortaya koyan bu çalışma ile farklılık göstermektedir (Kaya ve ark. 2008, Miranda ve ark. 2013).

Proantosiyanidin yüksek moleküler ağırlıklı bir polimerdir, üzüm çekirdeği özü, yaban mersini ve fındık ağacı yapraklarında bulunmaktadır. %10'dan daha yüksek konsantrasyonda proantosiyanidin içermesi ve serbest radikalleri uzaklaştırma potansiyeli nedenleriyle bu çalışmada üzüm çekirdeği özü kullanılmıştır. %10' luk üzüm çekirdeği özünün beyazlatma uygulanmış mine yüzeyinde gözlenen bağlantı başarısızlığını olumlu yönde etkilediği ancak, bağlantıyı beyazlatma öncesindeki değerlere ulaştıramadığı gösterilmiştir. Ayrıca ÜÇÖ15 ve ÜÇÖ60 grupları ile Grup B arasında istatistiksel farklılık gözlenmemiştir. Yine ÜÇÖ grupları ile SA grupları arasında da fark gözlenmemiştir. Oysa ki Abraham ve ark. (2013) %5'lik üzüm çekirdeği özünün 10 dakika uygulamasının bağlantıyı beyazlatma öncesi seviyeye taşıdığını, ayrıca bu antioksidanın sodyum askorbata kıyasla daha etkili olduğunu göstermiştir. Sodyum askorbatın bağlantıyı iyileştirdiği ancak beyazlatma öncesi seviyeye ulaştıramadığı da ifade edilmiştir (Abraham ve ark. 2013). Bu bulgunun aksine bir başka çalışmada, %10 sodyum askorbat, %6.5 proantosiyanidin ve %5 likopen kullanımı ile bağlantı dayanımının arttırıldığı gösterilirken, bu antioksidanlar arasında sodyum askorbatın, diğer iki antioksidan ajana göre daha yüksek bağlantı başarısı gösterdiği ifade edilmiştir (Arumugam ve ark. 2014).

Alfa-tokoferol E vitaminin kompleksinin en aktif komponentlerinden biridir. α-tokoferol ve sodyum askorbatın 60 saniyelik uygulamalarını değerlendiren Whang ve Shin (2015), beyazlatma uygulanmayan gruplarla benzer bağlantı dayanımını gösteren %10'luk sodyum askorbatı, %10'luk α-tokoferola kıyasla termal siklus sonrasında daha başarılı bulmuştur. Termal siklus yapılmayan gruplarda ise hem sodyum askorbat hem α-tokoferol beyazlatıcı ajan uygulanmayan grup kadar yüksek bağlantı değeri göstermiştir (Whang ve Shin 2015). Yapmış olduğumuz çalışmada ise α-tokoferolün 60 dakikalık uygulaması diğer tüm uygulama süresi ve antioksidan kombinasyonlarından daha başarılı bulunmuştur. İki çalışma arasında α-tokoferolün uygulama süresi ve termal siklus farklılık göstermektedir.

Yapmış olduğumuz bu in-vitro çalışmada, yaşlandırma ve kuvvetin oluşturabileceği olası etkiler değerlendirilmemiştir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda bu etkiler de göz önüne alınarak farklı antioksidanların etkinlikleri değerlendirilebilir. Arumugam ve ark. (2014) antioksidan ajanın serbest radikalleri uzaklaştırabilmesi için düşük moleküler ağırlığa sahip olması gerektiğine dikkat çekmiştir. İleride yapılacak çalışmalarda materyallerin moleküler ağırlıkları ile bağlantı başarısı arasındaki ilişki de değerlendirilebilir.

SONUÇLAR

Bu çalışmanın sınırlamaları dahilinde;

1. Beyazlatıcı ajan uygulamasının mine adeziv bağlantısını olumsuz etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.
2. Beyazlatıcı ajan uygulamasını takiben yapay tükürükte 1 hafta bekletmenin bağlantı başarısızlığını geriye çevirdiği sonucuna ulaşılmıştır.
3. Bu çalışmada değerlendirilen antioksidanlardan sadece alfa-tokoferolun 60 dakika süresince uygulanmasının bağlantı başarısızlığını geriye çevirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

KAYNAKLAR

Abraham S, Ghonmode WN, Saujanya KP, Jaju N, Tambe VH, Yawalikar PP, 2013. Effect of grape seed extracts on bond strength of bleached enamel using fifth and seventh generation bonding agents. Journal of International Oral Health, 5, 101-107.

Arumugam MT, Nesamani R, Kittappa K, Sanjeev K, Sekar M, 2014. Effect of various antioxidants on the shear bond strength of composite resin to bleached enamel: An in vitro study. Journal of Conservative Dentistry, 17, 22-26.

Attin T, Schmidlin PR, Wegehaupt F, Wiegand A, 2009. Influence of study design on the impact of bleaching agents on dental enamel microhardness: a review. Dental Materials, 25, 143-157.

Benni DB, Naik SN, Subbareddy VV, 2014. An in vitro study to evaluate the effect of two ethanol-based and two acetone-based dental bonding agents on the bond strength of composite to enamel treated with 10% carbamide peroxide. J Indian Soc Pedod Prev, 32, 207-211.

Bonafe E, Bacovis CL, Iensen S, Loguercio AD, Reis A, Kossatz S, 2013. Tooth sensitivity and efficacy of in-office bleaching in restored teeth. Journal of Dentistry, 41, 363-369.

Carvalho AO, Ayres AP, de Almeida LC, Briso AL, Rueggeberg FA, Giannini M, 2015. Effect of peroxide bleaching on the biaxial flexural strength and modulus of bovine dentin. European Journal of Dentistry, 9, 246-250.

Guler E, Gonulol N, Ozyilmaz OY, Yucel AC, 2013. Effect of sodium ascorbate on the bond strength of silorane and methacrylate composites after vital bleaching. Brazilian Oral Research, 27, 299-304.

Kaya AD, Turkun M, Arici M, 2008. Reversal of compromised bonding in bleached enamel using antioxidant gel. Operative Dentistry, 33, 441-447.

Khamverdi Z, Rezaei-Soufi L, Kasraei S, Ronasi N, Rostami S, 2013. Effect of Epigallocatechin Gallate on shear bond strength of composite resin to bleached enamel: an in vitro study. Restorative Dentistry & Endodontics, 38, 241-147.

Kılınç Hİ AT, Kılıç K, Er Ö, Kurt G, 2015. Effcet of delayed bonding and antioxidant application on the bond strenght to enamel after internal bleaching. Journal of Prosthodontics, 00, 1-6.

Lago AD, Garone-Netto N, 2013. Microtensile bond strength of enamel after bleaching. Indian Journal of Dental Res, 24, 104-109.

Miranda TA, Moura SK, Amorim VH, Terada RS, Pascotto RC, 2013. Influence of exposure time to saliva and antioxidant treatment on bond strength to enamel after tooth bleaching: an in situ study. Journal of Applied Oral Science: revista FOB, 21, 567-574.

Niat AB, Yazdi FM, Koohestanian N, 2012. Effects of drying agents on bond strength of etch-and-rinse adhesive systems to enamel immediately after bleaching. The Journal of Adhesive Dentistry, 14, 511-516.

O'Brein WJ. 2008. Dental materials and their selection. Dördüncü Baskı Quintessence Yayınevi, Chicago, ABD, p. 165-166.

Oncag G, Tuncer AV, Tosun YS, 2005. Acidic soft drinks effects on the shear bond strength of orthodontic brackets and a scanning electron microscopy evaluation of the enamel. The Angle Orthodontist, 75, 247-253.

Ozelin AA, Guiraldo RD, Carvalho RV, Lopes MB, Berger SB, 2014. Effects of green tea application time on bond strength after enamel bleaching. Brazilian Dental Journal 2014, 25, 399-403.

Perdigao J, Francci C, Swift EJ, Jr., Ambrose WW, Lopes M, 1998. Ultra-morphological study of the interaction of dental adhesives with carbamide peroxide-bleached enamel. American Journal of Dentistry, 11, 291-301.

Pinto CF, Oliveira R, Cavalli V, Giannini M, 2004. Peroxide bleaching agent effects on enamel surface microhardness, roughness and morphology. Brazilian Oral Research, 18, 306-311.

Subramonian R, Mathai V, Christaine Angelo JB, Ravi J, 2015. Effect of three different antioxidants on the shear bond strength of composite resin to bleached enamel: An in vitro study. Journal of Conservative Dentistry, 18, 144-148.

Theriault A, Chao JT, Wang Q, Gapor A, Adeli K, 1999. Tocotrienol: a review of its therapeutic potential. Clinical Biochemistry, 32, 309-319.

Titley KC, Torneck CD, Smith DC, Chernecky R, Adibfar A, 1991. Scanning electron microscopy observations on the penetration and structure of resin tags in bleached and unbleached bovine enamel. Journal of Endodontics, 17, 72-75.

Unlu N, Cobankara FK, Ozer F, 2008. Effect of elapsed time following bleaching on the shear bond strength of composite resin to enamel. Journal of Biomedical Materials Research Part B, Applied Biomaterials, 84, 363-368.

Whang HJ, Shin DH, 2015. Effects of applying antioxidants on bond strength of bleached bovine dentin. Restorative Dentistry & Endodontics, 40, 37-43.

Yazışma Adresi:

Dr. Özlem ACAR
Başkent Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD
11. Sokak No:26
06490 – Bahçelievler, Ankara
Tel : + 90 312 215 13 36
Faks : + 90 312 215 29 62
E-mail: zlemacr@gmail.com