

OFFICE-BLEACHING SONRASI GEÇEN SÜRENİN KOMPOZİT REZİNİN MİNEYE BAĞLANMA DAYANIMINA ETKİSİ

THE EFFECT OF ELAPSED TIME FOLLOWING OFFICE-BLEACHING ON ENAMEL BOND STRENGTH OF RESIN COMPOSITE

*Funda KONT ÇOBANKARA**,

Nimet ÜNLÜ,

Fusun ÖZER†

ÖZET

Bu in vitro çalışmada, %35'lik hidrojen peroksit (HP) ağartma ajanı uygulanmış mine yüzeyine kompozit rezinin bağlanma dayanımında ağartma sonrası geçen sürenin etkisi değerlendirildi. Çalışmada 75 adet çürüksüz alt santral diş kullanıldı. 600-grid'lik zımpara yardımıyla düz mine yüzeyleri elde edildi. Daha sonra dişler rasgele 5 gruba ayrıldı (n=15) ve bukkal yüzeyleri üstte kalacak şekilde akrilik rezin içine gömüldü. Kontrol grubu örneklerine ağartma işlemi uygulanmadı. Diğer dişlere %35'lik HP içeren bir office-bleaching ajanıyla toplam 30 dak. olacak şekilde ağartma işlemi uygulandı. Deneysel gruplarda ağartma işlemi sonrasında; hemen, 24 saat, 1 ve 2 hafta sonra olmak üzere farklı süreler sonunda standart kompozit rezin silindirler bir bonding ajan yardımıyla mine yüzeylerine yapıştırıldı. Her bir süre sonrası kontrol ve deneysel gruplardaki makaslama dayanım testi bonding-kompozit rezin uygulamasını takiben 24 saat içerisinde yapıldı. Veriler MPa olarak kaydedildi. İstatistiksel analiz, test edilen gruplar arasında anlamlı farklar olduğunu gösterdi. Buna göre, ağartma işlemi takiben hemen ve 24 saat sonra mineye yapıştırılan kompozit rezinlerin bağlanma dayanım değerleri anlamlı derecede daha düşüktü ($p<0.05$). 1 ve 2 hafta bekletme sonrası mineye yapıştırılan kompozit rezinlerin bağlanma dayanım değerleri ise ağartma işlemi uygulanmamış kontrol grubuyla benzerdi ($p>0.05$). Sonuç olarak, mineye HP uygulanması sonrası geçen süre kompozit rezinlerin mineye bağlanmasını etkilediği için uygulanacak olan kompozit rezin restorasyonların bir hafta kadar ertelenmesi tavsiye edilir.

Anahtar Kelimeler: Office-bleaching, kompozit rezin, makaslama bağlanma dayanımı testi

SUMMARY

This in vitro study evaluated the effect of post-treatment time on the shear bond strength of a composite resin to enamel which was treated by a 35% hydrogen peroxide (HP) bleaching system. Seventy-five noncarious human mandibular central incisor teeth were used. A flat enamel surface was obtained with 600-grit SiC paper. Teeth were randomly divided into five groups (n=15) and embedded in acrylic resin. Specimens of control group were not bleached. Other teeth were bleached for totally 30 min using an office bleaching product. Four experimental groups comprised the evaluation of four time intervals after bleaching (immediately, 24 h, 1 or 2 wks). After each incubation, standardized cylinders of composite were bonded to bleached buccal enamel using a bonding agent. Shear bond strength test was carried out 24 h after bonding-composite application. Data were recorded in MPa. Statistical analysis showed that the bond strengths were significantly different ($p<0.05$). Composites bonded to the enamel immediately and 24 h after bleaching, showed significantly lower bond strengths values than control group ($p<0.05$). However, bond strengths values of groups restored after 1 and 2 wk following bleaching were similar with untreated control samples ($p>0.05$). As a result, at least 1 wk delay of resin composite bond to bleached enamel surfaces is suggested because the elapsed time following application of HP bleaching agents on enamel affects the bond strength of composite resin to enamel.

Key Words: Office-bleaching, composite resin, shear bond testing

* Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti AD, Yard. Doç.

† Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Konservatif Diş Tedavisi AD, Doç. Dr.

‡ Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Konservatif Diş Tedavisi AD, Prof. Dr.

GİRİŞ

Estetik dişhekimliğinin son yıllardaki başlıca konularından birisini herhangi bir nedenle renk değiştirmiş dişlerin tedavileri oluşturmaktadır¹². Özellikle renk değiştirmiş anterior dişler etkili tedavi gerektiren önemli bir estetik problemdir.

Ağartma işlemi renklenmiş dişlerin tedavisinde kron, porselen ve kompozit laminate uygulamalarına göre daha konservatif bir yaklaşımdır^{3,26}. Ancak bazı olgularda ağartma işlemi sonrasında klinik olarak kabul edilebilir bir sonuç elde edilemeyebilir. Bu durumda bir estetik restorasyon yapımı gerekebilir¹¹.

Ağartma işlemi, vital veya devital dişlere uygulama, evde (home-bleaching) veya klinikte (office-bleaching) uygulama şeklinde sınıflandırmak mümkündür. Genellikle klinik uygulamalarda %30-35 konsantrasyonlardaki hidrojen peroksit (HP), evde yapılan ağartma işlemlerinde ise %10'luk karbomit peroksit kullanılmaktadır^{9, 16, 20, 24}. Ağartmada aktif maddenin HP olduğu düşünülmektedir¹⁵. HP'in etki mekanizması tam olarak anlaşılammış olmasına rağmen, dişlerin ağartılmasını oksidasyonla gerçekleştirdiği düşünülmektedir. Okside edici maddeler, mine matriksini eritmeden, minedeki bağlı olmayan organik maddeyi uzaklaştırarak etki etmektedirler^{14, 17}.

Diş ağartma ajanları, home-bleaching vital ağartma sistemleriyle hastalar tarafından evde özel ayaaylarla uygulanabilir. Ancak, bazı hastaların klinik dışındaki uygulamalara karşı çıkmaları, geceleri ayaay kullanımını reddetmeleri ve ajanın tadını beğenmemeleri, işlemin daha çabuk gerçekleşmesini istedikleri durumlarda, klinikte diğer vital ağartma sistemi office-bleaching ağartma işlemine başvurulmaktadır.

Ağartma işleminde mineyle bir etkileşim söz konusu olduğundan ağartma tedavisi uygulanan mineye estetik restorasyonların bağlanması sorunlarla karşılaşılabilir⁶. Ağartma maddelerinin mine yüzeyindeki etkileri konusunda değişik çalışmalar yapılmıştır. Bazı araştırmacılar mineyi etkilediğini iddia ederken^{4, 16, 20}, bazıları önemli bir değişiklik oluşturmadığını belirtmiş^{9, 13, 18, 24}, sonuç itibarıyla bu konuda kesin bir karara varılamamıştır. Bu alanda sürekli olarak yeni ürünlerin kullanıma girmesi; ağartma ve restoratif materyal uygulamaları arasında bağlanma, ağartma işlemi sonrası restoratif materyallerde meydana

gelen renk değişikliği, mikrosertlik, yüzey yapı değişiklikleri ve marjinal sızıntı gibi çalışmaların sürekli gündemde kalmasına neden olmaktadır^{1, 2, 12, 19, 21, 30, 31}.

Ağartılmış mine yüzeylerinin kompozit rezin ile bağlantısının araştırıldığı çalışmalarda HP ile ağartma uygulanmasından sonra minenin bağlanma dayanımında önemli ölçüde bir azalmanın olduğu pek çok çalışmada rapor edilmiştir^{1, 7, 8, 11, 25, 27-30}. Bu nedenle dişhekimlerinin ağartma uyguladıktan sonra mineye bağlanma dayanımındaki azalmayı ve bu azalmanın ne kadar süreceğini bilmesi ve ona göre restorasyonu geciktirmesi önemlidir.

Bu çalışmanın amacı, mine yüzeyine nötr pH'a sahip %35'lik HP içeren bir office-bleaching vital ağartma sistemi uygulanmasından sonra geçen sürenin kompozit rezinin bağlanma dayanımına etkisini *in vitro* olarak incelemektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada 75 adet alt santral diş kullanıldı. Dişlerin mine yüzeyinde çürük, çatlak ve kırık olmamasına özen gösterildi. Diş yüzeyleri artık ve eklentilerden temizlendikten sonra, kullanılıncaya kadar % 0.9'luk serum fizyolojik içerisinde bekletildi.

Tüm dişlerin kronları, servikal çizginin 2 mm altında olacak şekilde kök kısmından mikromotora takılan elmas separe yardımıyla ayrıldı. Daha sonra kronların labial yüzeyleri üstte kalacak şekilde 2 cm çapında ve 2 cm yüksekliğindeki standart silindirik kalıplar içine otopolimerizan akrilik yardımıyla gömüldü. Akrilik bloklara alınan dişlerin labial yüzeylerinde 600-grit'lik zımpara ve distile su yardımıyla ıslak olarak aşındırma yapılarak düz bir yüzey elde edildi. Elde edilen yüzeyler ışık mikroskobu (Olympus, Japan) ile x20 büyütme altında incelenerek zımparalama işlemi sonrası dentin açığa çıkıp çıkmadığı kontrol edilmiş, bu sayede bağlanma dayanımı ölçümlerinin sadece mine yüzeyinde olması sağlanmıştır. Daha sonra her bir mine yüzeyine dakikada 15.000 devirdeki tur motoru kullanılarak polisaj lastiği ve pomza+su karışımıyla 15 sn süreyle polisaj yapıldı.

Hazırlanan 75 adet örneğin 60 tanesinde ağartma işlemi uygulandı, 15 örnek ise ağartma işlemi yapılmadan kontrol grubu olarak kullanıldı. Çalışmamızda %35'lik HP içerikli bir office-bleaching sistemi (Quasar Brite, Interdent, CA, USA) kullanılarak ağartma işlemi yapıldı. Bunun için üretici firma tali-

matlarına göre hazırlanan jel, bir fırça yardımı ile örneklerin labial yüzeylerine 1-2 mm kalınlığında uygulandı. Daha sonra ışık cihazı (Hilux-Lunar, The Ultimate "Fast Halogen" Curing Lights, Benlioğlu, Ankara) ile 5 dak. süreyle ışık uygulaması yapıldı. Ağartma materyalinin kullanım süresi üretici firmanın önerdiği şekilde gerçekleştirildi. Bunun için her bir örnek üzerinde 5 dak. bekletilen jel daha sonra distile su ile yıkanıp kurutuldu ve aynı işlem 6 kez tekrarlanmak suretiyle her bir örneğe toplam 30 dak. süre ile ağartma işlemi uygulandı. Daha sonra aşağıda belirtildiği şekilde deney grupları oluşturuldu ve örnekler kullanılıncaya kadar 37°C'deki etüvde her gün değiştirilen yapay tükürük içerisinde (1.5 mmol/L kalsiyum klorid, 8.2 mmol/L sodyum bikarbonat, 4.8 mmol/L sodyum klorid, 137 mmol/L potasyum klorid, 4 mmol/L potasyum dihidrojen fosfat, pH=7) bekletildi⁵.

Grup 1 (Kontrol Grubu): Kompozit rezin bloklar herhangi bir ağartma işlemi uygulanmadan yapıştırıldı.

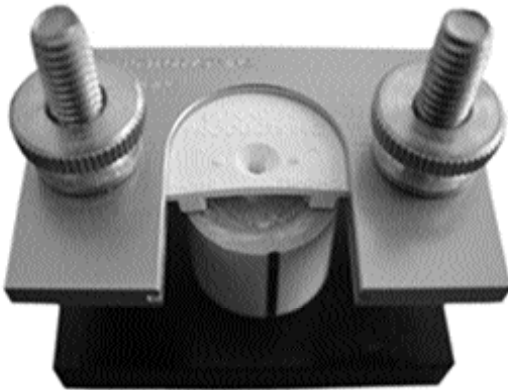
Grup 2: Ağartma işleminden hemen sonra, kompozit rezin bloklar mine yüzeyine yapıştırıldı.

Grup 3: Ağartma işleminden 24 saat sonra, kompozit rezin bloklar mine yüzeyine yapıştırıldı.

Grup 4: Ağartma işleminden 7 gün sonra, kompozit rezin bloklar mine yüzeyine yapıştırıldı.

Grup 5: Ağartma işleminden 14 gün sonra, kompozit rezin bloklar mine yüzeyine yapıştırıldı.

Bağlanma dayanımı testinde kullanılacak 2 x 2 mm boyutlarındaki standart kompozit rezin blokları elde etmek için Ultradent firmasından (Ultradent Products, Inc, USA) temin edilen özel bir düzenekten faydalanıldı (**Resim 1**). Kompozit rezin blokların yapımı için bir anterior estetik restoratif materyal olan



Resim 1: Standart kompozit rezin blok yapılıncaya kadar kullanılan düzeneğin fotoğrafı.

Clearfil ST hybrid mikrofil kompozit rezin (Kuraray Co., Ltd. Osaka, Japan) ve bu kompozit rezin blokların mineye yapıştırılması için %40 fosforik asit içerikli K-etchant jel (Kuraray Co., Ltd. Osaka, Japan) ve self-etching adeziv sistem olan Clearfil SE bonding ajanı (Kuraray Co., Ltd. Osaka, Japan) kullanıldı. Bunun için öncelikle mine yüzeyine bir fırça yardımıyla K etchant jel uygulandı ve 10 sn beklendikten sonra 10 sn basınçlı su ile yıkandı. Hava spreyi yardımıyla kurutulmuş mine yüzeylerine fırçayla bonding ajan uygulanıp 10 sn. ışık ile sertleştirildi. Daha sonra, akrilik bloklar Ultradent'in özel düzeneğine yerleştirilerek Clearfil ST kompozit rezinin A2 rengiyle standart silindirik kompozit rezin bloklar elde edildi. Kompozit rezin blok yapıştırılan örnekler bağlanma dayanımı testi öncesinde tekrar 24 saat süreyle 37°C'deki etüvde yapay tükürük içerisinde bekletildi.

Bağlanma dayanımı testi, Konya KOSGEB (Küçük ve Orta ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı) araştırma laboratuvarında gerçekleştirildi. Akrilik bloklar makaslama kuvveti uygulanacak test cihazına (Testometric 500, Lancashire, England) özel bir kalıp yardımı ile yerleştirildi. Özel hazırlanan ve kompozit rezin bloğu mineye bağlandığı yerden yarım daire şeklinde saracak bir uç, kompozit rezin-diş yüzeyi birleşim alanına oturacak şekilde konumlandırıldı ve örnekler "cross-head" hızı 1 mm/dak olacak şekilde makaslama kuvvetine tabi tutuldu. Çalışma sonucu elde edilen veriler MPa olarak kaydedildi.

Testler sonucunda kaydedilen değerlerin istatistiksel analizi için, Oneway ANOVA ve Bağımsız t-testleri kullanıldı.

BULGULAR

Makaslama testi sonucunda her grup için elde edilen bağlanma dayanım değerleri ve standart sapmaları **Tablo 1**'de verilmiştir.

Tablo 1.

Gruplar	n	Ort ± SS (MPa)
1.Grup (Kontrol)	15	26.96 ± 10.55 ^(a)
2.Grup (Hemen sonra)	15	15.60 ± 4.24 ^(b-e)
3.Grup (24 saat sonra)	15	18.34 ± 10.06 ^(c-d-e)
4. Grup (7 gün sonra)	15	22.68 ± 8.07 ^(a-d)
5. Grup (14 gün sonra)	15	22.07 ± 8.58 ^(a-d)

Not: Aynı harfleri taşıyan değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (p>0.05).

Yapılan istatistik testlerin sonuçlarına göre; ağartma işlemi takiben hemen kompozit rezin uy-

gularan örneklerin (2. Grup) makaslama bağlanma kuvvetleri ile 24 saat sonra (3. Grup) kompozit rezin uygulanan örnekler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$) ve her iki grup için makaslama bağlanma kuvvetleri kontrol grubundan (1. Grup) istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük olarak bulundu ($p<0.05$).

Ağartma işlemini takiben yapay tükürükte 7 gün (4. Grup) ve 14 gün (5. Grup) bekletme sonrası kompozit rezin uygulanan örneklerle, hiç ağartma işlemi uygulanmaksızın kompozit rezin uygulanan kontrol grubu örnekleri (1. Grup) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ($p>0.05$).

Ağartma işlemini takiben hemen kompozit rezin uygulanan örneklerin (2. Grup) makaslama bağlanma kuvvetleri, 7 (4. Grup) ve 14 gün (5. Grup) yapay tükürükte bekletilen örneklerin makaslama bağlanma kuvvetlerinden ve ağartma işlemi uygulanmaksızın kompozit rezin uygulanan kontrol grubu örneklerinin bağlanma değerlerinden (1. Grup) istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük bulundu ($p<0.05$).

Ağartmayı takiben yapay tükürükte 7 gün (4. Grup) ve 14 gün (5. Grup) bekletme sonrası kompozit rezin uygulanan örneklerle 24 saat yapay tükürük içerisinde bekletildikten sonra kompozit rezin uygulanan örnekler (3. Grup) arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı olmamasına rağmen, sadece 7 (4. Grup) ve 14 gün (5. Grup) yapay tükürükte bekletilen örneklerle ağartma uygulanmayan kontrol grubu örneklerinin (1. Grup) bağlanma dayanımları arasındaki fark anlamlı değildi ($p>0.05$). 24 saat yapay tükürük içerisinde bekletildikten sonra kompozit rezin uygulanan örneklerin (3. Grup) makaslama bağlanma kuvvetleri kontrol grubu örneklerinin (1. Grup) bağlanma dayanımlarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük olarak bulundu ($p<0.05$).

TARTIŞMA

Bu çalışmanın sonucunda, %35'lik HP içeren ofise-tipi vital ağartma işleminden sonra kompozit rezinin mineye bağlanma dayanımında önemli bir azalma görülmüştür ($p<0.05$). Bu sonuç, literatürdeki benzer çalışma sonuçlarıyla uygunluk göstermektedir^{1, 7, 8, 11, 25, 27-30}.

Ağartma işlemini takiben azalan bağlanma dayanımı için şu ana kadar kesin bir neden ortaya konulmamıştır. Ağartma işleminden sonra mine yüzeyin-

deki porözitelerde kalan artık peroksit ağartma ajanının kolaylıkla dekompoze olarak bu poröziteler içine oksijen saldıgı ileri sürülmektedir⁸. Oksijen, bonding ajanlarının polimerizasyonunu inhibe ettiğinden ağartma işlemi uygulanmış minedeki rezin tagların polimerizasyon miktarı azalmakta ve bu nedenle ağartmadan hemen sonra yapıştirılan örneklerin bağlanma dayanımlarında azalma olmaktadır^{7, 8, 23, 27, 30}. Titley ve ark.²⁹ %35'lik HP'le ağartmayı takiben yaptıkları SEM incelemesinde rezin tagların sayısında azalma olduğunu, iyi sınırlanmış tagların azaldığını ve rezin tagların ağartma uygulanmamış minede görülenlere kıyasla daha kısa olduğunu gözlemlemişlerdir.

Rotstein ve ark.²² ağartma ajanı uygulanmasını takiben diş sert dokularında histokimyasal değişimlerin meydana geldiğini ve yıkıma daha müsait yapıların oluştuğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar ağartma ajanlarındaki ana aktif madde olan HP'in hidroksiapatit kristallerinde Ca/P oranında değişime yol açtığını, bunun sonucunda organik ve inorganik yapı oranlarında değişiklik meydana geldiğini rapor etmişlerdir. Lewinstein ve ark.¹⁹ %30'luk HP'le ağartmanın hem mine hem de dentinin mikrosertlik değerlerinde azalmaya yol açtığını bildirmişlerdir.

Demineralizasyon yada dış yüzeydeki mineral kaybı dokuların mikrosertliğinde azalmaya neden olmaktadır¹⁰. Bu şekilde yüzey sertliği değerlerindeki azalma ise yüzey enerji değerlerinde azalmaya, dolayısıyla adezyon özelliklerinin azalmasına neden olmaktadır¹². Bu da ağartmayı takiben azalan bağlanma dayanımı için olası bir diğer açıklama olabilir.

Bu çalışmanın bir başka sonucu olarak; kompozit rezinin mineye ağartma işleminden sonra 7 ve 14 gün yapay tükürük içinde bekletildikten sonra uygulanmasıyla bağlanma dayanımındaki azalmanın önemli derecede ortadan kalktığı görülmüştür ($p<0.05$). Bu örneklerle 24 saat yapay tükürük içerisinde bekletildikten sonra kompozit rezin uygulanan örnekler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı olmamasına rağmen, sadece 7 ve 14 gün bekletilen örneklerle ağartma uygulanmayan kontrol grubu örneklerinin bağlanma dayanımları arasındaki fark anlamlı bulunmadığından ($p>0.05$) yüksek bağlanma değerleri için kompozit rezin restorasyonların ağartma sonrası en az 7 gün bekleme sonrası yapılması tavsiye edilebilir.

Titly ve ark.²⁷ çekilmiş insan dişi minelerine 60 dak süreyle %35'lik HP uygulayarak, hemen ve 1 saat su içerisinde beklettikten sonra kompozit rezin tatbik ederek yaptıkları adezyon testlerinde; suda bekletilen örneklerde adezyon değerlerinde diğer gruba göre belirgin bir artış gözlemişler ancak istatistiksel olarak anlamlı fark bulamamışlardır. Dishman ve ark.⁸ minenin %25'lik HP ile ağartılmasından hemen sonra yapıştırılan kompozit rezin silindirlerin bağlanma dayanımını, ağartma işlemi sonrası 1 gün, 1 hafta ve 1 ay süreyle distile suda bekletildikten sonra yapıştırılan örneklerin bağlanma dayanımlarından önemli ölçüde düşük bulmuşlardır. Bağlanma dayanımının ancak 1 günlük bekletme sonrası normal değerlere döndüğünü ve en az 1 ay süreyle normal kaldığını belirlemişlerdir. Benzer şekilde, %30'luk HP ile ağartma işleminin kompozit rezinlerin dentine bağlanma dayanımları üzerine etkisini değerlendiren Demarco ve ark.⁷ ise, ağartma uygulamadıkları kontrol grubu örneklerinin bağlanma dayanımlarını, ağartmadan hemen sonra rezin uyguladıkları grubun dentine bağlanma dayanımlarından önemli ölçüde yüksek bulmuşlardır. Ağartma işleminden sonra 7 gün su içerisinde bekletilip yapıştırmanın yapıldığı örneklerin bağlanma dayanımlarını ise kontrol grubu örnekleri ile hemen hemen aynı düzeyde bulmuşlardır. Aykent ve ark.¹ da insan dişi mine yüzeylerine 30 dak süreyle %35'lik HP'le ağartma işlemi uygulamış, rezin esaslı bir siman kullanarak yapıştırdıkları porselen laminatların makaslama dayanımları üzerine ağartma sonrası geçen sürenin etkisini *in vitro* olarak incelemişlerdir. Araştırmacılar ağartma işleminden hemen sonra mine yüzeyine uygulanan restorasyonların bağlanma dayanımında önemli ölçüde azalma olduğunu ancak en az 7 gün tükürükte bekletme sonrasında yapıştırılan örneklerin bağlanma değerlerinin ağartma uygulanmamış kontrol grubu örnekleriyle aynı olduğunu belirlemişlerdir. Bahsedilen bu çalışmalarla bizim çalışma sonuçlarımız uyum göstermektedir.

Bu tür çalışmaların çoğunda örnekler su içinde bekletilirken, bizim çalışmamızda Aykent ve ark.¹'nin çalışmasına benzer şekilde örnekler 37°C'de yapay tükürük içerisinde bekletilerek klinik şartlar sağlanmaya çalışılmıştır. Araştırmacılar, ağartma işleminden sonra örneklerin su içerisinde bekletilmeleri ile bağlanma dayanımlarında görülen yükselmeyi, bağlanmayı olumsuz olarak etkileyen ağartma ajanı mole-

küllerinin mine dokusundan ayrılarak zamanla su içinde çözünmelerine bağlamışlardır^{8,27}. Distile su veya tükürükte bekletme sonrası görülen adezyon değerlerindeki yükselme HP'in yüksek derecede unstable bir materyal olmasıyla da ilişkili olabilir. Bu özelliği dolayısıyla ağartma işlemi sonrası mine veya dentin yüzeyi üzerinde kalan HP zamanla aktivitesini kaybetmekte ve bu da bağlanma dayanımı değerlerinin artmasına neden olmaktadır⁷. Biz çalışmamızın sonuçlarını göz önüne alarak bu konuda Gökay ve Müjdeci¹²'nin belirttiği şekilde tükürüğün remineralizasyon ve yeniden yüzey sertliğini artırıcı etkisinin de göz önüne alınması gerektiği kanısındayız.

Vital ağartma tekniklerinde, HP genellikle ısı oluşturan bir aletle veya ışık kaynağı ile uygulanmaktadır. Işık kaynağının amacı, serbest radikalleri ortaya çıkaran enerjiyi sağlamaktır. Enerji ısıya dönüşür, jel ısınır ve oksidasyon reaksiyonu hızlanır. Bu işlemlerle pulpada bir problem oluşsa dahi iki ay içerisinde geriye dönebilir olduğu bildirilmektedir¹⁴. Bizim çalışmamızda da toplam 30 dak.'lık ağartma işlemi boyunca her bir örneğe ağartma ajanı uygulanmasını takiben her 5 dak.'lık bekleme süresi boyunca ayrıca ışık kaynağı uygulaması da yapılmıştır.

Bu çalışma şartları altında %35'lik HP'le ağartma sonrası mine yüzeyine uygulanan kompozit rezinlerin bağlanma dayanımında önemli ölçüde azalma olduğu bulunmuştur. Bu, günümüzde estetik dişhekimliğinin önemli bir kısmını oluşturan ağartma tedavileri sonrası yapılacak daimi restorasyonların başarısını etkileyebilecek son derece önemli bir konudur. Sonuç olarak hekimlerin ağartma tedavisi uygulanmış dişlere yapacakları başarılı daimi restorasyonlar için en az bir hafta süreyle beklemeleri tavsiye edilebilir. Bu çalışmada ağartma ajanı olarak %35'lik HP içerikli bir office-bleaching vital ağartma sistemi kullanılmış olup, aynı konuda son zamanlarda sıklıkla kullanılan bir diğer vital ağartma sistemi olan home-bleaching ajanlarıyla yapılacak ve diğer diş sert dokularını da içeren ilave çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Aykent F, Uşümez A, Kont Çobankara F. Hidrojen peroksit ile ağartma işleminin minenin makaslama bağlanma dayanımına etkisi. E Ü Dişhek Fak Derg 23:25-29, 2002.
2. Bağış YH, Ertuş E. Kompozit restorasyonların yapımından önce ve sonra uygulanan vital ağartma işlemlerinin mikrosızıntı üzerine etkileri. AÜ Dişhek Fak Derg 27:137-142, 2000.

3. Barghi N. Making a clinical decision for vital tooth bleaching: at-home or in-office? *Compend Contin Educ Dent* 19:831-838, 1998.
4. Bitter NC. A scanning electron microscope study of the long-term effect of bleaching agents on the enamel surface in vivo. *Gen Dent* 46:84-88, 1998.
5. Blake-Haskin J C, Mellberg J R, Synder C. Effects of calcium in model plaque on the anticaries activity of fluoride in vitro. *J Dent Res* 71:1482-1486, 1992.
6. Cvitko E, Denehy GE, Swift EJ Jr, Pires JA. Bond strength of composite resin to enamel bleached with carbamide peroxide. *J Esthet Dent* 3:100-102, 1991.
7. Demarco FF, Turbino ML, Jorge AG, Matson E. Influence of bleaching on dentin bond strength. *Am J Dent* 11:78-82, 1998.
8. Dishman MV, Covey DA, Baughan LW. The effects of peroxide bleaching on composite to enamel bond strength. *Dent Mater* 10:33-36, 1994.
9. Ernst CP, Marroquin BB, Willershausen-Zonnchen B. Effects of hydrogen peroxide-containing bleaching agents on the morphology of human enamel. *Quintessence Int* 27:53-56, 1996.
10. Feagin F, Koulourides T, Pigman W. The characterization of enamel surface demineralization, remineralization, and associated hardness changes in human and bovine material. *Arch Oral Biol* 14:1407-1417, 1969.
11. Garcia-Godoy F, Dodge WW, Donohue M, O Quinn JA. Composite resin bond strength after enamel bleaching. *Oper Dent* 18:144-147, 1993.
12. Gökay O, Müjdeci A. Ağartma ajanları uygulanmış ve uygulanmamış dişlerde restoratif materyaller ve mine dokusu arayüz ilişkisinin SEM ile değerlendirilmesi. *AÜ Dişhek Fak Derg* 25: 229-239, 1998.
13. Gultz J, Kaim J, Scherer W, Gupta H. Two in-office bleaching systems: a scanning electron microscope study. *Compend Contin Educ Dent*. 20:965-968, 1999.
14. Haywood VB. History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique. *Quintessence Int* 23:471-488, 1992.
15. Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital bleaching: how safe is it? *Quintessence Int* 22:515-523, 1991.
16. Hegedüs C, Bistey T, Flora-Nagy E, Keszthelyi G, Jenei A. An atomic force microscopy study on the effect of bleaching agents on enamel surface. *J Dent* 27:509-515, 1999.
17. Josey AL, Meyers IA, Romaniuk K, Symons AL. The effect of a vital bleaching technique on enamel surface morphology and the bonding of composite resin to enamel. *J Oral Rehabil* 23:244-250, 1996.
18. Kwon YH, Huo MS, Kim KH, Kim SK, Kim YJ. Effects of hydrogen peroxide on the light reflectance and morphology of bovine enamel. *J Oral Rehabil* 29:473-477, 2002.
19. Lewinstein I, Hirschfeld Z, Stabholz A, Rotstein I. Effect of hydrogen peroxide and sodium perborate on the microhardness of human enamel and dentin. *J Endod* 20:61-63, 1994.
20. McGuckin RS, Babin JF, Meyer BJ. Alterations in human enamel surface morphology following vital bleaching. *J Prosthet Dent* 68:754-760, 1992.
21. Monaghan P, Trowbridge T, Lautenschlager E. Composite resin color change after vital tooth bleaching. *J Prosthet Dent* 67:778-781, 1992.
22. Rotstein I, Dankner E, Goldman A, Helling I, Stabholz A, Zalkind M. Histochemical analysis of dental hard tissues following bleaching. *J Endod* 22:23-25, 1996.
23. Ruse ND, Smith DC, Torneck CD, Titley KC. Preliminary surface analysis of etched, bleached, and normal bovine enamel. *J Dent Res* 69:1610-1613, 1990.
24. Spalding M, Taveira LA, de Assis GF. Scanning electron microscopy study of dental enamel surface exposed to 35% hydrogen peroxide: alone, with saliva, and with 10% carbamide peroxide. *J Esthet Restor Dent* 15:154-164, 2003.
25. Stokes AN, Hood JA, Dhariwal D, Patel K. Effect of peroxide bleaches on resin enamel bonds. *Quintessence Int* 23:769-771, 1992.
26. Sung EC, Chan SM, Mito R, Caputo AA. Effect of carbamide peroxide bleaching on the shear bond strength of composite to dental bonding agent enhanced enamel. *J Prosthet Dent* 82:595-599, 1999.
27. Titley KC, Torneck CD, Ruse ND, Krmec D. Adhesion of a resin composite to bleached and unbleached human enamel. *J Endod* 19:112-115, 1993.
28. Titley KC, Torneck CD, Smith DC, Adibfar A. Adhesion of composite resin to bleached and unbleached bovine enamel. *J Dent Res* 67:1523-1528, 1988.
29. Titley KC, Torneck CD, Smith DC, Chernecky R, Adibfar A. Scanning electron microscopy observations on the penetration and structure of resin tags in bleached and unbleached bovine enamel. *J Endod* 17:72-75, 1991.
30. Torneck CD, Titley KC, Smith DC, Adibfar A. The influence of time of hydrogen peroxide exposure on the adhesion of composite resin to bleached bovine enamel. *J Endod* 16: 123-128, 1990.
31. Yurdukuru B, Akören AC, Ünsal MK. Diş beyazlatma işleminin mine yüzey morfolojisine etkileri. *AÜ Dişhek Fak Derg* 25:291-298, 1998.

Yazışma adresi

Yrd. Doç. Dr. Funda KONT ÇOBANKARA
Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Endodonti A.D. Öğretim Üyesi 42075
Kampüs/KONYA
Tel: 0 332 2231232
Fax: 0 332 2410062
E-mail: kfunda@selcuk.edu.tr