

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DEVİTAL BEYAZLATMA UYGULANMIŞ DIŞLERDE
KULLANILAN DÖRT FARKLI RESTORATİF MATERYALİN
MİKROSIZINTI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

Dt. Sadullah KAYA

DİŞ HASTALIKLARI VE TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

DOKTORA DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ

Yrd. Doç. Dr. Mehmet ÇOLAK

DİYARBAKIR

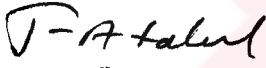
2005

“ DEVİTAL BEYAZLATMA UYGULANMIŞ DIŞLERDE KULLANILAN DÖRT FARKLI RESTORATİF MATERYALİN MİKROSIZINTI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ” isimli bu tez 18.03.2005 tarihinde tarafımızdan değerlendirilerek başarılı bulunmuştur.



Jüri Başkanı

Prof Dr. Nuran ULUSOY



Jüri Üyesi

Prof Dr. Fatma ATAKUL

Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Mehmet ÇOLAK

Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Sema ÇELENK

Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. İzzet YAVUZ

İÇİNDEKİLER

	<u>SAYFA</u>
ÖNSÖZ	----
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	1
GRAFİK, TABLO VE RESİMLER.....	2
ÖZET	3
SUMMARY	4
GİRİŞ VE AMAÇ	5
GENEL BİLGİLER	6
GEREÇ VE YÖNTEM	29
BULGULAR	43
TARTIŞMA	45
SONUÇLAR	51
KAYNAKLAR	52
ÖZGEÇMİŞ	58

ÖNSÖZ

Dört farklı tip restoratif materyalin devital beyazlatma yapılmış dişlerdeki mikrosızıntısını değerlendirmeyi amaçladığımız doktora tez çalışmamın hazırlanmasında destek olan danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Mehmet ÇOLAK'a ve bana yol gösteren saygıdeğer hocam Prof. Dr. Fatma ATAĞUL'a teşekkürü bir borç bilirim.

Dt. Sadullah KAYA

SİMGELER VE KISALTMALAR

BIS-GMA	: Bisfenol glisidil metakrilat
mm	: milimetre
dk	: Dakika
µm	: Mikrometre
ppm:	: 1 lt suda bulunan 1 mg fluor miktarı
MSAA	: Metakrilat derivative of styrene-allyl alcohol
°C	: Santigrat derece
sn	: Saniye
SEM	: Scanning Electron Microscope
TEGDMA	: Trietilenglikoldimetakrilat
UDMA	: Üretandimetakrilat
Ca(OH)₂	: Kalsiyum hidroksit

TABLO, RESİM VE GRAFİK ALT DİZİNİ

Tablo 1: Çalışmada kullanılan materyallerin özellikleri.

Tablo 2: Kompozit materyallerinin gruplara dağılımı

Tablo 3 : Kompozit materyallerindeki boya sızıntı skorlarının gruplara göre dağılımı

Resim 1: Çalışmada kullanılan dişlerin görünümü.

Resim 2: Kök kanallarının Gates-glidden frezleri kullanılarak genişletilmesi.

Resim 3: Dişlerin santrifüj amacıyla deney tüplerine yerleştirilmesi.

Resim 4: Santrifüj cihazının görünümü

Resim 5: Çalışmada kullanılan beyazlatma materyallerinin görünümü.

Resim 6: Çalışmada kullanılan Valux Plus kompozit materyalinin görünümü

Resim 7: Çalışmada kullanılan Tetric Ceram kompozit materyalinin görünümü

Resim 8: Çalışmada kullanılan Herculite XRV kompozit materyalinin görünümü.

Resim 9: Çalışmada kullanılan Admira kompozit materyalinin görünümü.

Resim 10: Çalışmada kullanılan dişlerin asitlenmesi

Resim 11: Dişe bonding ajan uygulanması

Resim 12: Tabakalama tekniği ile kompozit materyalinin yerleştirilmesi

Resim 13: Dişlerin bukkal-palatinal yönde kesitlere ayrılmış görünümü

Resim 14: Binoküler stereo mikroskopun görünümü

Resim 15: Işık mikroskopunun görünümü

Resim 16: Valux plus grubuna ait mikrosızıntısının görünümü

Resim 17: Tetric Ceram grubuna ait mikrosızıntısının görünümü

Resim 18: Herculite XRV grubuna ait mikrosızıntısının görünümü

Resim 19: Admira grubuna ait mikrosızıntısının görünümü

Grafik 1: Dört farklı materyalin mikrosızıntısının grafiksel gösterimi.

ÖZET

Devital dişlerin beyazlatılması, hasta psikolojisini estetik yönden etkileyen önemli bir gereksinimdir. Dişhekimliğinde uygulanan konservatif beyazlatma teknikleriyle; estetik sorunlara neden olan diş renkleşmelerini gidermenin yanı sıra, diş ve dişeti sağlığı da korunmaya çalışılmaktadır. Günümüzde, dişhekimliğinde restorasyon amacıyla birçok materyal kullanılmaktadır. Dişlerin restorasyonunda kullanılacak materyallerin taşıması gereken fonksiyonel, estetik, ekonomik ve direnç gibi özelliklerin yanısıra minimal mikrosızıntı göstermeleri de önemlidir.

İn vitro olarak yapılan bu çalışma; periodontal veya ortodontik nedenlerle çekilmiş ve yapay olarak boyanmış, çürüksüz ve restorasyonsuz 60 adet ön grup dişte devital beyazlatma işlemi yapıldıktan sonra kullanılan 4 farklı restorasyon materyalinin mikrosızıntı açısından karşılaştırılarak değerlendirilmesi amacıyla planlanmıştır.

Tüm dişlerin lingual yüzeylerine endodontik giriş kaviteleri açılmış ve ardından, kökler mine-sement sınırının 3 mm aşağısından bir fissür frezle kesilerek uzaklaştırılmıştır. Her bir kanal gates glidden kök kanal frezleri kullanılarak genişletilmiştir.

Her bir diş; yapay olarak boyanmak üzere %50'si taze insan kanı ile dolu test tüplerine yerleştirilerek santrifüje edilerek her grupta aynı beyazlatma materyali kullanılmak üzere, rastgele 15'erli dört gruba ayrılarak walking bleach tekniği ile beyazlatılmıştır.

Birinci gruptaki dişlerin giriş kavitelerine Valux Plus, ikinci gruptakilere Tetric Ceram, üçüncü gruptakilere Herculite XRV ve dördüncü gruptakilere ise Admira kompozit rezin restoratif materyalleri üretici firmaların önerileri doğrultusunda uygulanmıştır. Mikrosızıntının ölçümü için kesitler alınarak, lam yüzeylerine yapıştırılmış ve elde edilen kesitler, mikroskop altında ideal bir görüntü sağlamak amacıyla inceltirilmiştir. Kesitlerdeki boya penetrasyon miktarları; x25 büyütmede stereo mikroskop kullanılarak lineer olarak ölçülmüştür.

Ölçümler sonucu elde edilen veriler, istatistiksel olarak Kruskal-Wallis non-parametrik testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Kullanılan dört farklı tip kompozit materyali arasında; Admira en az mikrosızıntı gösteren materyal olurken, onu sırasıyla Herculite XRV, Tetric Ceram ve Valux Plus izlemiştir.

Anahtar Kelimeler: Mikrosızıntı, devital beyazlatma, kompozit

SUMMARY

Bleaching of non-vital teeth is a problem that requires esthetic and conservative treatment. Using conservative bleaching techniques in dentistry; tooth stains that cause esthetic problems are removed, also tooth and gum health are protected. Nowadays, several materials are used for restoration in dentistry. The materials used in the restoration of permanent teeth must be functional, esthetic, economic, resistant and let minimal micro-leakage.

The aim of the in vitro study was to compare the microleakage of 4 different restoration materials used for the restoration of 60 artificially dyed anterior teeth containing no caries or restorations and were extracted for periodontal or orthodontic reasons.

Endodontic cavity entrances were prepared onto the lingual surfaces of all teeth. Then, roots were removed 3 mm below the cemento-enamel junction using a diamond bur. Each canal was enlarged by using Gates-Glidden root canal burs.

Each tooth was put into the test tubes 50 % filled with fresh human blood and centrifugated in order to be dyed artificially. The teeth were randomly divided into four groups, each containing 15 teeth and bleached by the same material using walking bleach technique.

The composite resin restorative materials were applied onto the entrance cavities of teeth according to the instructions of manufacturers. Valux Plus was used for the first group, Tetric Ceram for the second group, Herculite XRV for the third group and Admira for the fourth group. Cross-sections were made for the measurement of microleakage, and taped on the micro-slide surface. Linear measurements were made from the dye penetration in cross-sectioned specimens using binocular stereo microscope at x25 magnification.

The data obtained were evaluated statistically by using Kruskal-Wallis non-parametric test. Amongst the four different composite materials, Admira was found to be the composite with the least micro-leakage, followed by Herculite XRV, Tetric Ceram and Valux Plus.

Keywords: Microleakage, non-vital bleaching, composite

GİRİŞ VE AMAÇ

Çeşitli nedenlerle oluşan diş renklemeleri hasta psikolojisini olumsuz yönde etkileyen faktörlerin başında gelmektedir. Renkleşmiş dişlerin görünümünü düzeltmek amacıyla araştırmacılar, değişik teknikler geliştirmişlerdir (1). Yaygın olarak uygulanan bu tedavi seçeneklerinin; başta beyazlatma teknikleri olmak üzere, mikroabrazyon, makroabrazyon, veneerler ve protetik yaklaşımlar olduğu bilinmektedir.

Günümüzde uygulanan beyazlatma teknikleriyle; estetik sorunlar büyük ölçüde giderilmekte ve olumlu sonuçlar elde edilmektedir. Fakat hatalı uygulamalar diş ve dişeti dokularına zarar verilebildiğinden diş renklemelerinin giderilmesi sırasında, diğer dokuların korunmasına da dikkat edilmelidir. Devital dişlere uygulanan walking bleach beyazlatma tekniğinde; endodontik tedavi uygulanmış dişlerin pulpa odasına yerleştirilen materyalin, dentinden mineye doğru diffüzyonu sağlanmaktadır. Bu yöntemde en çok kullanılan materyal %35'lik hidrojen peroksit ile sodyum perborat kombinasyonudur.

Devital beyazlatma sonrası diş restorasyonunda kullanılan materyallerin renk değişikliği göstermesinin yanı sıra, yüzey sertliğinde de azalma olacağı ve adezyonun olumsuz yönde etkileneceği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Bu nedenle, kullanılacak restorasyon materyalinin tipi de önem kazanmakla birlikte iyi bir marginal adaptasyon sağlanması için dolgu maddesinin yeterli fiziksel ve mekanik özelliklere sahip olması gerekmektedir. (2). Kompozit restorasyonların en önemli deavantajlarından birisi polimerizasyon büzülmesine bağlı olarak mikroaralıkların meydana gelmesidir. Bu mikro aralıklardan dolayı; sıvıların, kimyasal maddelerin, iyonların ve bakterilerin geçişi mikrosızıntı olarak adlandırılmaktadır (2, 3).

Özellikle ön grup dişlerde kullanılan kompozit rezin materyallerde polimerizasyon büzülmesine bağlı olarak oluşan mikrosızıntının; postoperatif hassasiyete, restorasyonda kenar kırıklarına, bakteri penetrasyonu sonucu sekonder çürük oluşumuna, pulpa iltihabı ve diş ile restorasyon arasında renklemelere neden olduğu bildirilmektedir (3, 4).

Bu in vitro araştırma; periodontal veya ortodontik nedenlerle çekilmiş ve yapay olarak boyanmış, çürüksüz ve restorasyonsuz 60 adet ön grup dişte; devital beyazlatma yapıldıktan sonra kullanılan 4 farklı restorasyon materyalinin mikrosızıntı açısından karşılaştırılarak değerlendirilmesi amacıyla planlanmıştır.

GENEL BİLGİLER

Dişhekimliğinde bireyleri estetik yönden olduğu kadar sosyal ve psikolojik yönden de etkileyen diş renklemeleri; bazı tekniklerin gelişmesinde hekimlerin ilgisini daha da artırmıştır.

Dişlerin normal renklerinin bozularak farklı bir renk almasına ‘diş renklemeleri’ denir. Normalde çeşitli tonlarda beyaz tonda olan diş minelerinin; mavi-beyaz, gri-beyaz veya sarımsı-beyaz tonlarda olduğu bilinmektedir (5, 6).

Diş renklemelerini oluşturan faktörler; dış ve iç faktörler olmak üzere ikiye ayrılır:

DIŞ KAYNAKLI RENKLEMELER

Dişlerin mine yüzeylerinde lokalize olup daha yaygın görülürler. Daha çok genç hastalarda ve özellikle dişlerin servikal yüzeylerinde lokalize olurlar. Bu renklemelere kötü ağız hijyeni, kahve, çay, sigara, tütün çiğneme, dişeti kanamaları, plak birikimi, diştaşları, ilaçlar, nasmyth artıkları, yeme alışkanlıkları ve kromojenik besinler neden olmaktadır (7).

İÇ KAYNAKLI RENKLEMELER

Daha komplike ve daha derin renklemelerdir. Bunları lokal ve sistemik olmak üzere iki grup altında incelemek mümkündür. Bu faktörler içinde; herediter hastalıklar (amelogenezis imperfekta, dentinogenezis imperfekta), medikanlar (tetrasiklinler), erken çocukluk dönemi hastalığı olan yüksek ateş ve travma çeşitleri önemli yer alır. Ayrıca süt dişlerinin iltihabı, pulpa nekrozu gibi lokal faktörlerde içten kaynaklı renklemelere yol açabilir. Bunlar mine ve dentinde lokalize olabildiği gibi tüm dişleri de etkileyebilir (7, 8).

Aşağıda defektlere göre renkleşme tipleri ve etkenleri görülmektedir (7).

Renkleşmenin tipi ve etkenlerinin gösterimi	
Renkleşmenin şekli	Etken
Mine formasyonu sırasındaki defektler	Amelogenesis imperfekta Endemik fluorozis Rickets Kromozomal anomaliler Kalıtsal anomaliler Sağırılık Thalidomide Tetrasiklin Çocukluk hastalıkları Malnutrisyon Metabolik hastalıklar Nörolojik hastalıklar
Dentin formasyonu sırasındaki defektler	Dentinogenesis imperfekta Eritropoetik porfiria Tetrasiklin ve minosiklin Genetik anomaliler Hiperbillurbinemia Osteogenesis imperfekta
Minedeki dış kaynaklı renkleşmeler	Diş çürüğü Bakteriyel etkenler Beslenme Gingival kanamalar Klorheksidin Marijuana Tütün çiğneme Betel Nut
Yaşla ilgili renkleşmeler	Sekonder dentin formasyonu Minenin incelmesi Mikrofraktürler

İç kaynaklı renkleşmelerin en sık görüleni pulpa kanamalarına bağlı olanlardır (9, 10). Pulpa nekrozu esnasında eritrositler hemolize uğrayarak dentin kanallarına penetre olurlar. Demir ve hidrojen sülfid birleşerek dişin renginin koyulaşmasına yol açarlar (10).

TETRASİKLİN RENKLEŞMELERİ

Kesin mekanizması tam olarak bilinmeyen tetrasiklin renkleşmelerinin erken dönemde geçirilen hastalıklarda tetrasiklin grubu antibiyotiklerinin alınımına bağlı olarak oluştuğu bilinmektedir. Tetrasiklin moleküllerinin kalsiyuma şelasyon yoluyla bağlanması, dişlerin gelişimi ve mineralizasyon döneminde hidroksilapatit kristalleri içine girmesi sonucu

meydana geldiği bir teori olarak öne sürülmüştür. Tetrasiklin renkleşmelerinin derecesi; kullanılan ilacın dozuna, süresine ve zamanına göre değişir. Tetrasiklin plasentayı geçip sütte karışabilen bir ilaç olduğundan hamilelik döneminde ve doğumdan sonraki 1 yaşına kadar alındığında süt kesicilerde, doğum sonrası 7-8 yaşına kadar alındığında daimi kesicilerde renkleşmeye neden olur. Renkleşmenin dağılımı genelde diffüz olup ağır vakalarda bant şeklindedir (11).

FLUOROZİS

Bir mine hipoplazisi olan fluorozis; genellikle içme sularındaki fazla fluor miktarına bağlı olarak meydana gelen renkleşmelerdir. Fluorozis dişin minesinin matürasyon dönemini etkiler ve estetik sorunlara yol açar. 2-3 yaş arasında aşırı flor alınmasıyla fluorozis belirgin hale gelebilir. Suda aşırı florun bulunması ve çocukların diş macunlarını çok sık yutmaları da fluoroze neden olabilir. Yüzeysel tebeşirimsi beyazdan, sarı-kahverengi noktalara kadar değişen yoğunluktaki renkleşmeler gösterir. Hamilelik döneminde ve doğum sonrası çocuğun 8-9 yaşlarına kadar aldığı fluor miktarıyla ilişkili olup genellikle içme suyunda 1 ppm'den fazla fluor bulunan bölgelerde görülür (1 ppm F = Normalde 1 lt suda bulunan 1 mg fluora eşittir). Yüzeysel vakalarda beyazlatma, ağır vakalarda veneer kron tercih edilmesi önerilmektedir (5, 12).

AMELOGENEZİS İMPERFEKTA

Dominant karakterde bir diş anomalisidir. Diş yüzeyinde; özellikle bukkal yüzde, toplu iğne deliği gibi çukurluklar bulunur. Değişiklikler daha çok minenin orta üçlü kısmında bulunur. Minede görülen bozuklukların artışı ameloblastların değişikliğe uğramasıdır. Dentin ve pulpa dokuları normaldir. Daimi dişler ve nadir olarakta süt dişleri etkilenir. Dişlerdeki renk değişikliği sarıdan kahverengiye doğru değişir (12).

DENTİNOGENEZİS İMPERFEKTA

Hem daimi dişlerde hem de süt dişlerinde görülür. Dominant karakterli bir hastalıktır. Daimi kesici ve 1. molar dişlerde bulgular daha belirgindir. Hastalığın şiddeti bireyler arasında farklılık gösterir (12). Mine ve dentin arasında sağlam bir bağlantı olmadığından dolayı mine oldukça kırılgandır ve dentin dokusu kolaylıkla açığa çıkar.

BEYAZLATMA TEKNİKLERİ

1.VİTAL BEYAZLATMA TEKNİĞİ

Ekstrakoronal bir beyazlatma olup, dişin mine yüzeyindeki renklemeler giderilir. Vital diş beyazlatması popüler ve başarılı bir tedavi yöntemi olmakla beraber; hastaların estetik gereksinimlerini karşılamak için ekonomik bir alternatif olarak kabul edilmektedir. Bu tedavi yöntemi klinik koşullarında kontrol altında yapılabildiği gibi, hasta tarafından evde hekim gözetimi altında da yapılabilir. Bu tekniğin uygulanması hekim için kolay ve zaman kazandırıcıdır, hasta için ise ucuz ve kullanışlıdır (13, 14).

Endikasyonları

- . Sağlıklı bir dentisyonda, sağlıklı bir mineden farklı bir görünüme sahip yüzeysel renklemeler (13).
- . Florozis renklemeleri
- . Yüzeysel tetrasiklin renklemeleri (15).
- . Orta derecede koyulaşmış ekstrinsik ve intrinsik lekeler ve orta yoğunlukta karakteristik renklemeler (13, 15).
- . Uzun süreli kahve ve tütün kullanma
- . Travma sonucu kararmış fakat vital olan dişlerde (15).

Kontrendikasyonları

- . Çok koyu renklemelerde
- . Sensitiv dişlerde
- . Geniş pulpası olan dişlerde
- . Koyu renkli tetrasiklin renklemeleri (13).
- . Amalgam koruzyonuna bağlı şiddetli renklemeler (13).

a. Mikroabrazyon Tekniği

Minede mikroabrazyon; mine tabakasının aşınmasıyla ortaya çıkan bazı dekalsifikasyon ve demineralizasyon şeklindeki defektlerin tedavisi için uygulanmaktadır. Daha kompleks vakalarda, yani diş yapısında derinlere penetre olan mine renklemeleri veya derin dentin renklemeleri için çok çeşitli tedavi seçenekleri vardır (kompozit rezinler veya porselen veneerler gibi) (16). Bu teknik; hidroklorik asit, sitrik asit, fosforik asit veya nitrit asitin ince grenli pomza tozuyla pat halinde karıştırılması ve bu karışımın düşük devirli çalışan tura takılan periodontal lastik aracılığıyla, minenin yüzeyel tabakasının kontrollü bir şekilde uzaklaştırılması esasına dayanır (17, 18).

b. Jel Teknikleri

Bu teknik; kullanılan maddenin konsantrasyonu ve yapım tekniğine bağlı olarak iki şekilde uygulanır. Gece plağı içerisinde ve evde hasta tarafından uygulanan teknikte kullanılan jel, düşük konsantrasyonda aktif madde içermektedir. Bu tekniğe '**Home-bleaching**' denir. Bu teknik; %10' luk karbamid peroksit jeli ve bir gece koruyucu kullanılarak hekim gözetimi altında hasta tarafından evde yapılan bir yöntemdir (19-22). İstenilen beyazlatma sağlanıncaya kadar uygulamaya devam edilir. Ev beyazlatması, ön dişlerin estetiğini arzulayan hastalar için son derece popüler bir tedavi yöntemidir (21).

Yüksek konsantrasyonda aktif madde içeren jel ise, dişhekimisi tarafından muayenehanede uygulanmaktadır (23-25). Bu tekniğe '**Office-bleaching**' denir.

2. DEVİTAL BEYAZLATMA TEKNİKLERİ

Beyazlatma yöntemleri; renk değiştiren dişlerde estetiği sağlamak amacıyla ilk tercih edilen tedavi yöntemleridir.

Devital beyazlatma tekniğinde, endodontik tedavi sonrası renk değiştiren dişlerin pulpa odasına yerleştirilen beyazlatma materyalinin, dentinden mineye doğru diffüzyonu sağlanır. Beyazlatma ajanı, mine dış yüzeyine temas etmeksizin mine iç yüzeyine, dentine ve pulpa odasına yayılır. Böylece beyazlatma etkisi; dentindeki renklemelerde bir oksidasyon reaksiyonu sonucu gerçekleşir. Genç bireylerde, gingival marjin stabil olduğu süreçte kesinlikle tedavi seçeneğidir. Ancak bazı dişler intrapulpal beyazlatma sonucu renklemeye

göstermektedir, bu yüzden kimyasal beyazlatmaya başlamadan önce bu dişlerde apeksifikasyon tamamlanmalıdır. Full kron restorasyonlara göre daha avantajlı olduğu için tercih edilen konservatif estetik bir tedavi yöntemidir. Uygulaması kolay olup etkili bir yöntemdir ve maliyeti düşüktür (26-29). Renkleşmiş devital dişleri beyazlatmak için çok sayıda beyazlatma tekniği denenmiştir. En çok kullanılan yöntemler; walking bleach, termokatalitik ve jel teknikleridir (30).

a. Walking Bleach Tekniği

Diğer internal beyazlatma tedavileri arasında değerlendirilen bu yöntem; seanslar arasında pulpa odasına %35'lik hidrojen peroksit veya distile suyun sodyum perborat ya da boraks ile karıştırılmasıyla hazırlanan patın, 24 veya 48 saat süresince yerleştirilmesi esasına dayanır. Ayrıca intrakoronal beyazlatmada karbamid peroksit kullanıldığında memnun edici estetik sonuçların alındığı belirtilmektedir. Kullanılan materyalin bir sonraki seansa kadar etki yapması beklenir. Yeterli beyazlatma sağlanıncaya kadar işlem tekrarlanır (8, 26, 30-35).

Uygulanışı:

Çürük ve renkleşmiş dentinin temizlenmesinden sonra, dişin endodontik tedavisi bitirilir. Kullanılacak beyazlatma materyallerinden etkilenmemesi için dişetlerine vazelin uygulanır ve dişler rubber-dam ile izole edilir. Kök kanal dolgusu gingivanın 2 mm. altına kadar indirildikten sonra, kanal ağzı simanla kapatılır. Dentin yüzeylerine 1 dakika süreyle uygulanan %30'luk fosforik asitin, basınçlı su ile yıkanarak dentin kanallarından uzaklaştırılması sağlanır. Temizlenen pulpa odasına %30-35'lik hidrojen peroksit ve sodyum perborat karıştırılır ve küçük bir pamuk peletle kaviteye yerleştirilir. Kavite girişine steril pamuk pelet konularak, ZnOE geçici dolgu maddesi ile kapatılır. Hasta bir sonraki seansa tekrar çağrılır. Bu seansta, istenilen beyazlatma sağlanmamışsa işlem tekrarlanır. Son seansta ise, kavite temizlenip kurutulduktan sonra kompozit rezin ile restore edilir (8).

%30-40 lık hidrojen peroksit ile yapılan renkleşmiş devital dişlerin beyazlatılması, servikal rezorbsiyona neden olarak dişeti ve apikal dokulara kimyasal sızıntı gibi tehlikeler doğurabilir. Bundan dolayı birçok araştırmacı, beyazlatma süresinin sınırlı tutulması gerektiğini vurgulamışlardır. Hidrojen peroksitin asidik pH'ı, rezorpsiyona neden olmaktadır. Bunu önlemek için, devital beyazlatma tedavisinin son seansında pulpa odasına kalsiyum hidroksit patı yerleştirilerek, asidik pH, alkalin pH'ya çevrilmelidir (25, 36-40).

b. Termokatalitik Teknik

Beyazlatma patından oksijen açığa çıkarmak için aktifleyici ısı kaynağı kullanılan bu teknikte; %35'lik hidrojen peroksit pulpa odasına yerleştirilir. Isı uygulanması 3 dakika süre ile yapılmalıdır. Şayet bir ısı kaynağı kullanılacaksa, diştten yaklaşık 20 cm. uzaklıkta tutulmalı ve uygulama süresi en az 4-5 dakika olmalıdır (32, 41, 42).

c. Jel Tekniğı

Pulpa odasına, hidrojen peroksit veya karbomit peroksit içeren jelin, 1-2 gün süreyle uygulanması esasına dayanır.

Devital beyazlatmada kullanılan ajanlar

- Hidrojen Peroksit

Dişhekimliğinde beyazlatma için kullanılan ürünler hidrojen peroksitin bazı formlarından oluşmaktadır. İç ve dış kaynaklı nedenlerle renk değişikliğine uğramış dişlerde beyazlatma ajanlarından biri olan hidrojen peroksitin en çok kullanılan solüsyonu, sudaki %30-35'lik konsantrasyonudur. Mine iç yüzeyine, dentine ve pulpa odasına yayılır. Beyazlatma etkisini dentindeki renkleşmede bir oksidasyon reaksiyonu sonucu gerçekleştirir. Yumuşak dokularda yakıcı etkiye sahip olmasından ve buharlaşıcı özelliğinden dolayı kullanımı sınırlıdır. Serin ortamda koyu renkli cam veya plastik şişelerde saklanmaları önerilmektedir (27, 43, 44).

%30-40'lık hidrojen peroksit ile yapılan renkleşmiş devital dişlerin beyazlatılması, servikal rezorpsiyona neden olarak dişeti ve apikal dokulara kimyasal sızıntı gibi tehlikeler doğurabilir. Hidrojen peroksit, periodonsiyumu irrite ederek bakterilerin kökte rezorbsiyon oluşturmalarına yol açar. Yumuşak dokulardaki irritasyonlarından dolayı hidrojen peroksit ile yapılan beyazlatma esnasında gingival dokular vazelin ile korunmalı ve rubber-dam kullanılmalıdır (40, 45).

Hidrojen peroksit yüzeyel renkleşmelerin yanı sıra daha derin mine ve dentin renkleşmelerinde de etkili bir özelliğe sahiptir. Nem varlığında bile dentin kanallarına çok iyi diffüze olabilir.

Termokatalitik teknik ile birlikte uygulandığında hidrojen peroksit, periodontal doku nekrozuna ve buna bağılı olarak ta sement rezorbsiyonuna neden olabilir (46).

- Sodyum Perborat

Endodontik tedavi sonrası renk değişikliği görülen dişlerde intrakoronal beyazlatmada kullanılan sodyum perborat, alkali pH'ya sahip bir beyazlatma materyalidir. %90 perborat ve % 9.9 oranında oksijen içerdiği belirtilmektedir. Beyazlatma materyali olarak hidrojen peroksit oranla daha güvenilirdir. Sıcak hava ve nemden etkilenen sodyum perborat; sodyum metaborat, hidrojen peroksit ve serbest oksijen formuna parçalanır (42, 45).

Farklı konsantrasyonlardaki hidrojen peroksit ile karıştırılarak sodyum perborat, daha çok walking bleach tekniğinde beyazlatma materyali olarak kullanılmaktadır. Okside edici özelliğinden yararlanılarak istenmeyen leke ve renklemeler giderilir. Sodyum perborat ve hidrojen peroksit karışımının walking bleach tekniğiyle beyazlatma materyali olarak uygulanması sonucu, servikal kök rezorbsiyonlarının meydana geldiği araştırmacılar tarafından belirtilmektedir (32, 41, 42, 45).

İn vitro şartlarda, Rotstein ve arkadaşları (31) araştırmalarında, sodyum perboratın, hidrojen peroksit yerine suyla kombine edilmesi gerektiğini, bunun nedeni olarakta başarıdaki önemli fark ve external kök rezorpsiyonu riskinin azalmasını göstermiştir.

Peroksitle beyazlatma en az zaman alan ve en çok kullanılan metoddur. Oksidasyon işlemiyle meydana gelir. Oksidasyondaki kimyasal işlem organik materyalin CO₂ ve H₂O haline dönüşmesidir. Beyazlatma, organik maddeleri kimyasal ara ürüne yavaş şekilde dönüştürerek rengin orjinal halinden daha açık olmasını sağlar. Beyazlatma işleminin mekanizması “redoks” olarak bilinmektedir. Çiftleşmemiş elektronlarla birlikte serbest radikaller içeren oksitlenmiş ajandan ayrılan elektronlar redükte olurlar. Redükte ajan elektronları alarak oksidize hale gelir (47).

RESTORATİF MATERYALLER

KOMPOZİT REZİNLER

Kompozit rezinler, modern dişhekimliğinin gelişmesiyle özellikle; ön grup dişlerde daha estetik bir görünüm sağlamak için oldukça sık kullanılan restoratif materyallerdir. Mine ve dentin dokusuna adezyon ile bağlanan kompozit rezinlerin Dr. Ray Bowen tarafından tanıtılıp günümüze kadar önemli gelişmeler gösterdiği bildirilmektedir (3).

Kompozitlerin fiziksel özellikleri; içeriğini oluşturan inorganik partiküllerin şekli, dağılımı, büyüklüğü ve kullanılan partiküllerin oranına göre değişkenlik gösterir. Üretilen ilk kompozitler makro veya mikro partikül içermekteydi. Daha sonra her ikisinin karışımı olan hibrit kompozitler üretildi. Restorasyondan daha iyi verim elde edebilmek için inorganik partikülleri daha da küçültüp oranını artırmak amacıyla; hibrit kompozitlerde makrofil ve mikrofil oranı değiştirilip, küçük partikül, submikrofil, yüksek oranla doldurucu içeren semihibrit kompozitler geliştirilmiştir (48).

Dişhekimliğinde kullanılan kompozit dolgu maddeleri, kimyasal açıdan farklı iki bileşenden ve bir bağlayıcı kısımdan oluşan üç boyutlu karışımlardır. Bunlar; organik, ara bağlayıcı ve inorganik bölümdür (3, 49,50).

I. Organik Bölüm

- * BIS-GMA: Bisfenol A ile glisidil metakrilatın birleşmesi sonucu oluşur.
- * UDMA: Üretan dimetakrilat
- * TEGDMA: Trietilen glikol dimetakrilat

II. İnorganik Bölüm

- * Doldurucular
- * Pigmentler

III. Bağlayıcı Bölüm

- * Silanlar

Kompozit rezinler doldurucu partiküllerin büyüklüğüne göre;

- * Megafil Kompozitler: 50-100µm
- * Makrofil Kompozitler: 10-100µm

- * Midifil Kompozitler: 1-10 μ m
- * Minifil Kompozitler: 0.1-1 μ m
- * Mikrofil Kompozitler: 0.01-0.1 μ m
- * Hibrit Kompozitler: 0.04-1 μ m
- * Nanofil Kompozitler: 0.005-0.01 μ m şeklinde sınıflandırılırlar (3).

-Megafil kompozitler; doldurucu partikül boyutu ortalama 50-100 μ m'dir. Okluzal temasın olduğu yüzeylerde veya aşınmanın fazla olduğu bölgelerde kullanılırlar (3, 49-51).

-Makrofil kompozitler; inorganik doldurucular kuartz veya cam bor silikat veya seramik gibi partiküllerdir. Doldurucu partikül boyutu ortalama 10-100 μ m'dir. İnorganik doldurucu partiküllerin yüzdesi ağırlıkça yaklaşık %70-80'dir. Su absorpsiyonları doldurucu içermeyen akrilik rezinlere oranla daha düşük olup, polimerizasyon büzölmeleri de %2 daha azdır.

Partiküllerin büyük ve sert olması, organik matriksin daha fazla aşınmasına yol açar. Bu da yüzey pürüzlülüğüne ve renkleşmelere neden olur. Okluzal aşınmalara karşı direnci düşük olduğundan arka grup dişlerde kullanılmaması önerilmektedir (3).

-Midifil Kompozitler; inorganik doldurucu partikül büyüklüğü 1-10 μ m, İnorganik doldurucu partiküllerin yüzdesi ağırlıkça yaklaşık %70-80'dir. Midifil kompozitler geleneksel kompozitler diye de adlandırılır.

-Minifil kompozitler; inorganik doldurucu partikül büyüklüğü 0.1-1 μ m'dir. Baryum ve stronsiyum gibi ağır metalleri içeren ve cam ile yoğunlaştırılmış partiküllerdir. Partikül yüzdesi ağırlıkça %75-85' dir. Aşınmaya karşı daha dirençli ve daha düzgün bir yüzeye sahiptirler, radyo opasiteleri fazladır. II. ve IV. sınıf kaviteelerde de kullanılabilirler (3, 49-51).

-Mikrofil kompozitler; inorganik doldurucular yaklaşık 0.04 μ m büyüklüğünde kolloidal silika partikülleridir. Partikül yüzdesi ağırlıkça yaklaşık %35-60'tır. Partikül miktarı, makrodolduruculu kompozitlere oranla daha az olduğu için monomer oranı fazladır. Buna bağlı olarak su absorpsiyonu artmıştır. Mine dokusuna benzer estetik bir görünüme

sahiptirler. Viskoziteleri fazladır. Kavitelere uygulamalarını kolaylaştırmak için trietilen glikol dimetakrilat (TEGDMA) miktarı artırılmıştır. Makrofil kompozitlere oranla daha düzgün bir yüzeye sahiptirler. Bu nedenle, estetik amaçla ön grup dişlerde, aşınmaya karşı makrodolduruculardan daha az dirençli olduğu için de süt molar dişlerinde kullanılabilmektedirler (3, 49-51).

-Nanofil kompozitler; inorganik doldurucu partikül büyüklüğü görülemeyecek kadar küçüktür. Partiküller görünür ışık dalga boyundan küçük olduğu için absorpsiyon veya saçılım gibi etkileşimlere girmezler (3, 49-51).

-Hibrit kompozitler; farklı büyüklükteki doldurucuların karıştırılmasıyla elde edilir ve büyük partikülünün şekline göre değerlendirilirler. İnorganik doldurucu partikül büyüklüğü 0.04-1 µm ve doldurucu partikül yüzdesi %75-80' dir. Bu oran geleneksel partiküllerden, geriye kalan ise silika partiküllerinden oluşur. Fiziksel ve mekaniksel özellikleri ile makro-partiküllü ve minifil kompozitlere, yüzey düzgünlüğü ile de mikro-partiküllü kompozitlere benzer özellikler gösterirler. Resin miktarı azaltılarak, doldurucu miktarı artırılarak kompozitin özellikleri ile ilgili problemler azaltılmaya çalışılır. Estetik amaçla ön grup dişlerde, III, IV, V. Sınıf kavitelere ve labial veneerlerde kullanılmaları önerilmektedir (3, 49-52).

Polimerizasyon

Doymamış karbon çift bağı içeren monomer moleküllere sahip BIS-GMA gibi akrilatlar ilave polimerizasyon ile polimerize olurlar. Doymamış karbon çift bağı açılırsa meydana gelen serbest elektron yüksek reaktif bir elektron verir. Bu molekül komşu bir molekül üzerine çift bağ yaparak o molekülü tutar. Oluşan bu yeni molekül zincirinden bir reaktif molekül hemen ayrılır. Bu zincir reaksiyon monomerin büyük bir kısmı polimerize olana kadar resin moleküllerinin birlikte çapraz zincirler oluşturması ile devam eder.

Başlangıç reaksiyonunda monomerin çift bağını koparacak kimyasal initiatörlere ihtiyaç vardır. İnitiatörler aktive edildiğinde serbest radikallere dönüşerek, monomerin karbon çift bağı ile reaksiyona girer, moleküle bağlanır ve serbest elektronu transfer ederek

reaksiyonu başlatır. Işık veya kimyasal yolla serbest radikaller meydana getirmek için initiatör reaksiyonu başlatılır (53).

Polimerizasyon şekillerine göre kompozitler üçe ayrılır;

- * Kimyasal yolla polimerize olanlar
- ** Işıkla polimerize olanlar
- *** Hem ışık hemde kimyasal yolla polimerize olanlar (3, 51, 54, 55).

Kimyasal yolla polimerize olanlar

Polimerizasyon işlemi, kimyasal yolla iki patın karıştırılması sonucu meydana gelir. Tersiyer amin ve derivasyonları, peroksitlerle reaksiyona girerek serbest köklerin oluşmasını sağlayıp polimerizasyonu başlatırlar. Kimyasal polimerize olan kompozitler; pat + likit, pat + pat, toz + likit sistemlerinin karıştırılmasıyla sertleşme reaksiyonlarını başlatırlar. Polimerizasyonları kimyasal yolla olan kompozit rezinler III. Sınıf kaviteelerde, kök çürüklerinde ve kama şeklindeki defektlerde kullanılırlar (3, 51, 54, 55).

Işıkla polimerize olanlar

Tek pat halinde üretici firma tarafından üretilen bu kompozit rezinler, ultraviyole veya görünür ışıkla polimerize olurlar. Ultraviyole ışığın bazı dezavantajlarından dolayı, görünür ışıkla polimerizasyon daha çok tercih edilmektedir. Ultraviyole ışıktaki yetersiz polimerizasyon olabilir. Buna bağlı olarak pulpa hasarları meydana gelir. Ayrıca hasta ve hekime zararlı etkilerinden dolayı pek tercih edilmemektedir (3, 49, 54, 55). Görünür ışıkla polimerize edilen kompozitlerde çalışma zamanı sınırsızdır ve hekim tarafından uygulanması daha kolaydır.

Işıkla polimerize olan kompozitlerin, kimyasal olarak polimerize olanlara göre avantajları:

- Karıştırma işlemi yapılmadığı için pörözite daha azdır.
- Çalışma zamanı hekim tarafından kontrol edilebilir.
- Polimerizasyon tam olduğu için rengi değişmez.
- Kaviteye küçük parçacıklar halinde uygulanabilir.
- Renk seçme olanağı daha fazladır.

- Renk seçme olanağı daha fazladır.
- Visköz oldukları için uygulanması daha kolaydır.
- Bitirme işlemi kolaydır ve daha düzgün bir yüzey elde edilir (3).

Hem ışık hemde kimyasal yolla polimerize olanlar

Polimerizasyon işlemi ışıkla başlayıp kimyasal yolla devam eden kompozitlerdir. Özellikle koyu renkli kompozit kullanımında ve rezinin kalınlığının 2 mm yi geçtiğı durumlarda ışıkla polimerizasyon yetersiz kalır ve kimyasal yolla polimerizasyon gerçekleşir (3, 49).

Kompozit rezinler viskozitelerine göre; kondanse olabilen ve akışkan kompozit rezinler diye iki sınıfa ayrılır (3, 52, 56, 57).

Kondanse olabilen kompozitler; amalgama benzer biçimde kondanse olabilen bu kompozitlerin inorganik doldurucu partikül miktarı artırılarak viskoziteleri arttırılmıştır. Fakat partikül büyüklükleri hibrit kompozitlere oranla daha büyük olduğı için bitirme ve polisaj işlemlerinden sonra pürüzlü yüzey oluşma riski fazladır. Özellikle II. sınıf kaviterlerde temas noktaları düzgün yapılmışsa, kazıma işleminin yapılabilmesi, kaviteye basınç uygulanarak daha kolay yerleştirilebilmesi gibi nedenlerle, başarıyla kullanılabilirler (3, 52, 56, 57).

Akışkan kompozitler; viskoziteleri düşük hibrit rezinlerdir. Son yıllarda restoratif işlemler için geliştirilen kompozit sistemleridir. Kavite duvarlarına adaptasyonları daha iyidir. Doldurucu partikül miktarı az olduğı için aşınmaya karşı dirençleri zayıftır. Düşük elastiklik modülüsüne sahiptir. Klinik işlemlerde iyi bir marjinal kapama sağlar (58). Fissür örtücü olarakta rahatlıkla kullanılabilirler. Dentin hassasiyetlerinde, amalgam, kompozit gibi restorasyonların kenar kırıklarının tamirinde, mine defektlerinde, servikal lezyonlarda, girişin zor olduğı kaviterlerde başarıyla kullanılabileceğı yapılan çalışmalarla gösterilmiştir. Özellikle proksimal kaviterlerde kondanse olabilen kompozit rezinlerin altında stres kırıcı işlevi gördüğünü bazı araştırmacılar belirtmişlerdir. (3, 52, 56, 57).

Ormoserler

Ormoserler diş hekimliğinde son yıllarda arka grup dişlerde amalgam alternatifi olarak kullanılan estetik materyallerdir.

Ormoser esaslı Admira'nın, biyouyumluluğunun çok iyi olduğu, minimal düzeyde monomer açığa çıkardığı, %1,97 gibi düşük bir değerde polimerizasyon büzülmesi gösterdiği, artık monomer bırakmadığı, özel bağlayıcı ajanı ile birlikte kullanıldığında kenar uyumunun mükemmel yakın olduğu, kondanse olabildiği ve aşınmaya karşı dirençli olduğu çeşitli araştırmalarda gösterilmiştir (59).

Ormoser esaslı materyallerin içerdiği doldurucu boyutları 1-1.5 μm , doldurucunun ağırlık oranı %77 ve hacim oranı %61' dir (59).

Ormoser esaslı materyaller, kompozit esaslı materyallere göre daha fazla aşınma direncine sahiptirler (59).

KOMPOZİT REZİNLERDE POLİMERİZASYON BÜZÜLMESİ

Polimerizasyon, monomer adı verilen çok sayıdaki molekülün birleşerek makromolekül veya polimerlerin oluşturulduğu bir dizi reaksiyon olarak adlandırılmaktadır. Polimer oluşturabilmek için bir araya gelen monomer üniteleri polimerizasyon büzülmeleri meydana getirirler. Total hacimsel kontraksiyon pre-jel ve post-jel olarak iki kısma ayrılabilir. Pre-jel polimerizasyon esnasında kompozitte meydana gelen akma, yapılarıdaki stresi rahatlatır. Bununla birlikte jel aşamasında ve sonrasında, materyalin elastik modülünden yansıyan bir sertlik meydana gelir. Polimerizasyona devam edilirken, kontraksiyon kompozit-diş bağlantısında stresler meydana getirir. Jelasyondan sonra akma kontraksiyon streslerini kompanse edemez. Böylece post-jel polimerizasyon, kompozit-diş bağlantısı ve diş yapıları çevresinde klinik olarak önemli streslerle sonuçlanır.

Kompozit-diş bağlantısı deformasyona direnç gösterebilirse, kontraksiyona bağlı olarak kompozitte oluşan stresler, diş yapıları etrafında deformasyona neden olabilir. Koronal deformasyon, postoperatif hassasiyet ve servikal minde mikroyarıklar şeklinde sonuçlanabilir.

Kompozitin mineye mikro mekanik olarak bağlanmasını sağlamak için ilk olarak asitle dağlama ve bonding ajan birlikte kullanılmıştır. Hidrofobik olan bonding ajanların ıslak yüzeye iyi bir şekilde yayılamadığı, ancak bondingin asitlenmiş nemsiz kuru minede başarılı olduğu bildirilmiştir (53).

Günümüzde kullanılan dentin bonding sistemleri yüzey boyunca dentin tübülleri arasında küçük boşluklara mekanik bağlanırlar. Asit uygulandıktan sonra, yüzeyi ıslatmak ve intertübuler dentindeki fazla sayıdaki interstitial boşluklara penetrasyon için hidrofilik primer kullanılır. Primer ve bondingler mikromekanik olarak kollagen fibrillere tutunurlar, hibrit tabakası ile mikromekanik retansiyonu oluşturur. Bonding ajan, hibrit tabakası oluşturulduktan sonra, primerin etkisini artırmak için uygulanır (53).

Genellikle bondingin ilk basamağı dentine asit uygulama işlemidir. Dentin conditioner olarak adlandırılan bu ajanlar smear tabakasını uzaklaştırır veya modifiye eder.

Polimerizasyon Büzülmesini Etkileyen Faktörler

- *Reaksiyona giren doldurucu miktarı
- *Reaksiyona giren monomerin miktarı
- *Polimerizasyon derecesi

Kullanılan doldurucu oranı kompozit materyalin fiziksel özelliklerini geliştirir, termal ekspansiyon katsayısını ve sertleşme kontraksiyonunu azaltır. Bununla birlikte fazla doldurucu ilavesi kompozitin akışkanlığını azaltacaktır. Bu durum büzülmeyi olumsuz yönde etkileyen fazla co-monomer ilavesi gerektirir.

Kompozit rezinin tipi büzülmeyi etkileyen önemli bir faktördür. En az büzülmeyi hibrit materyaller göstermiştir. Mikrofiller doldurucu miktarları partikül boyutları ve artık monomer içeriğine göre makrofillerden daha fazla büzülme gösterirler. İnorganik dolduruculara ek olarak pre-polimerize edilmiş rezin doldurucular ile büzülmenin azalabileceği bildirilmiştir.

Doldurucu oranını artırarak kompozitlerde rezin oranının düşürülmesine çalışılmaktadır. Bilindiği gibi kompozit rezinde büzülmeden sorunlu olan organik fazdır. Ayrıca rezinin molekül ağırlığında büzülmeyi etkiler. Kullanılan monomerin molekül boyutu büyük ise büzülmenin azaldığı bildirilmiştir (54).

Kompozit dolgu maddeleri kimyasal veya ışınlı aktive edilip polimerizasyon reaksiyonları sağlandığında bir miktar büzülme gösterirler. Polimerizasyon büzülmesi, kompozit rezinlerin fiziksel özelliklerinin en olumsuz yönlerinden biridir. Bu büzülme sonucunda kompozitlerin kenarlarında mikro çatlaklar, sekonder çürükler, post operatif hassasiyetler başlar ve pulpa yıkımına kadar varabilen kenar sızıntısı sorunu ortaya çıkar. Araştırmacılar mikrosızıntının engellenememesinin en önemli sebebinin rezinin polimerizasyon büzülmesi olduğunu bildirmişlerdir (48, 60, 61).

Kimyasal yolla aktive edilen kompozitlerin polimerizasyonu merkezden periferiye doğru, ışınlı aktive edilen kompozitlerin polimerizasyonu ise periferiden merkeze doğru olur. Büzülme de aynı tip kompozitlerde aynı mekanizma ile gerçekleşir (48).

Polimerizasyon büzülmesi bir çeşit hacimsel büzülmedir ve iki aşamada gerçekleşir. İlk aşama, pre-jel fazı diye adlandırılan vizkös ve erken plastik devrede, ikinci aşama ise post-jel fazı diye adlandırılan katı devrede görülür. Pre-jel büzülmesi, post-jel büzülmesinden daha fazladır.

Kompozit rezinlerde, polimerizasyon derecesini etkileyen tüm faktörler büzülme de etkiler. Polimerizasyon derecesinin yüksek olması büzülme stresini artırır, düşük olması ise azaltır. Reaksiyona giren monomer miktarı ne kadar fazla ise viskoziteside o kadar düşük olacağından büzülme artar (60).

Kimyasal olarak polimerize olan kompozitlerde, vücut ısısına bağlı olarak ilk sertleşme kavitenin en derin bölgesinde başlar.

ışınlı polimerize olan kompozit rezinlerde, büzülme, rezinin ışık kaynağına bakan dış yüzeyine doğrudur. İlk sertleşme ışık kaynağına bakan dolgunun serbest bölgesinde olur (60).

Kompozitlerin polimerizasyon ile oluşan gerilmelerinin kaybolması yine kompozitlerin özelliğinde var olan hidroskopik genişleme ile gerçekleşmektedir (48).

Kompozit rezinlerin polimerizasyonu azaltmak ve sertliğini arttırmak amacıyla bir çok araştırmalar yapılmış ve kompozit rezinlerde, çoklu metakrilat komonomer olan MSAA (Metakrilat derivative of styrene-allyl alcohol) % 20 oranında kullanılmıştır. % 62 oranında doldurucu içeren bu tip kompozitler, polimerizasyon büzülmesini % 20 oranında azaltırlar (62).

Polimerizasyonu güçlendirilmiş rezinlerin ilavesiyle kompozit rezinlerdeki büzülmenin azaltılması amaçlanmıştır. Böylece daha düşük polimerizasyon büzülmesi (% 10-15), basınçlara karşı yüksek dayanıklılık ve daha az su emilimi sağlanmıştır. Düşük su

emilimi hidroksil gruplarının olmamasından, sertliğin yüksek olması ise kovalent bağlar ile bağlı 5 fenil halkasından kaynaklanmaktadır. Geleneksel kompozit rezinlerin bu tip rezin sistemlere oranla daha düşük sertlik, elastiklik modülü ve aşınma direnci gösterdiği bildirilmektedir (62).

Günümüzde üretilen en gelişmiş kompozitlerde bile % 2.9-7.1 arasında değişen hacimsal bir büzülme oluşmaktadır. Maksimum adezyon için gerekli tüm işlemlerin eksiksiz uygulanması, uygun rezin seçimi, karıştırma ve uygulama sırasında hava kabarcığı oluşumundan kaçınılması, tabakalı matriks uygulama ile basınç altında yerleştirme, ışık kaynağının kontrolü ve uygulama biçimi büzülmeyi bir ölçüde azaltacak faktörlerdir (60).

KOMPOZİT REZİNLERDE RENKLEŞME

Kompozit rezinlerin kullanımı, diş hekimliğinde estetiğin gelişmesiyle birlikte artmıştır. Doğal dişlere uyumu ve uygulama sonrası renk değiştirmemesi hasta ve hekim açısından çok önemlidir. Kompozit rezinlerde çeşitli nedenlere bağlı olarak renk değişiklikleri görülebilir. Eğer renkleşme rezinin yapısından kaynaklıysa buna iç renkleşme, rezinin uygulanmasından kaynaklıysa buna da dış renkleşme denir.

İç renkleşmeye, makro partiküllü ve BIS-GMA miktarı fazla olan rezinlerde daha çok, mikro partiküllü ve ışıkla polimerize olan rezinlerde daha az rastlanır. Uzun süre sıcak ortamda bekletilen rezinlerde benzoil peroksitin etkisi ile renk değişiklikleri görülebilir.

Dış renkleşmeler, eksojen kaynakların kombinasyonları ile ortaya çıkar. Bunda uygulama hataları söz konusudur. İzolasyonun tam olarak sağlanamadığı durumlarda dişetinden sızan nem ve kan rezin ile kontamine olursa renkleşmeye yol açar. Yetersiz polimerizasyon ve polisaj işlemi, çay, kahve, sigara ve kötü ağız hijyeninde renkleşmeye yol açan etkenler arasındadır (3).

KOMPOZİT REZİNLERDE MİKROSIZINTI

Günümüzde kullanımı gittikçe artan diş renginde estetik restoratif materyallerinin sertleşmesi sırasında oluşan büzülme ile, diş-dolgu arayüzünde aralanmaların meydana geldiği birçok çalışmalarda belirtilmiştir. Oral likitlerin diş ile restoratif madde arasındaki boşluğa girmesi mikrosızıntı olarak tanımlanabilir. Dolgu maddesinin yeterli fiziksel ve mekanik özelliklere sahip olmasıyla iyi bir marginal adaptasyon sağlanabilir. Rezinlerdeki

polimerizasyon büzülmesi, fiziksel özelliklerindeki eksiklikler, restorasyonun hatalı seçilmesi ve uygulanması sonucu kavite duvarları ve restoratif materyaller arasında boşluk oluşturur. Oluşan bu boşluktan; bakteriler, sıvılar veya iyonlar rahatça geçebilmekte ve mikrosızıntıya neden olmaktadır. Mikrosızıntı dinamik bir olay olup, marginal renkleşme ve kırılmalara, sekonder çürüklerin oluşmasına, post-operatif hassasiyetlere ve sonu tada pulpa harabiyetine neden olur. Alınan gıdalardaki ısı değişikliği, rezindeki pörözite, erken okluzal temaslar, rezinin mekanik özellikleri, diş dokusu ile rezinin ısısız genleşme katsayıları arasındaki farklılık ve su emilimi oluşan boşluğun boyutunda dolayısıyla sızıntının miktarında etkili diğer faktörlerdir (3, 63-65).

Beyazlatma amacıyla genellikle farklı konsantrasyonlarda kullanılan hidrojen peroksit, sodyum perborat ve karbamid peroksit gibi materyallerin beyazlatıcı etkileri iyi olmakla beraber bazı dezavantajları da vardır. Bu beyazlatma ajanları pulpal irritasyonlara, diş yapısında değişikliklere, restorasyonlarda mikrosızıntıya, kompozit rezinlerin bağlanma gücünde azalmalara ve eksternal kök rezorbsiyonuna yol açabilirler(30, 32).

Polimerizasyon büzülmesi ve yüksek katsayılı termal genileşmenin, kompozit rezin restorasyonların başarısızlığına neden olduğu bilinmektedir. Polimerizasyon büzülmesi, rezinin kavite duvarlarına zayıf ba lanmasına ve sonradan marginlerde mikrosızıntıya yol açabilir. Bu problem minenin asitlenmesiyle azaltılabilir. Yüksek termal genileşme katsayısı mikrosızıntıdan, marginal aralanmaya kadar ulaşabilir. Bu da polimerizasyon kontraksiyonuna yol açabilir. Kompozit rezin ve dişin termal ekspansiyon katsayıları farklı olduğu için direkt restorasyonların termasikli i polimerizasyon büzülmesinden kaynaklanan boşlukta sızıntıya yol açan marginal kapanmayı bozabilir (66).

Bir kompozit rezin restorasyonun yeterli marginal uyumu için, dentin adesiv sistem; kavite duvarlarına güçlü bir bağlanma sağlamalı ve rezin polimerizasyonu süresince oluşan gerilimlere dirençli olmalıdır (67).

 ki yüzeyin yapışması veya birleşmesi işlemi yani adezyon; restoratif işlemlerin temel amacıdır. Adezyon; kimyasal, mekanik ya da her ikisinin kombinasyonu şeklinde olabilir. Kimyasal adezyon, atomik ya da moleküler seviyede birleşmeyi içerir. Mekanik adezyon bir yüzeyden diğerine kilitlenme ile olur. Yani retansiyona bağlıdır. Restoratif diş hekimliğinde adezyon; kalan diş dokusu ve materyal arasındaki yüzeyde maksimum şekilde amaçlanmaktadır. Optimum adezyon böyle yüzeylerdeki mikrosızıntının azaltılmasına yönelik klinik gelişmelere bağlıdır. Mikrosızıntı veya marginal aralanma; sekonder çürüklere, marginal renkleşmelere, post operatif dentin hassasiyetlerine ve pulpa harabiyetlerine neden olur (64).

Restorasyon yapılacak dişte mine yoksa veya ince ise kompozit rezin gingival kenara, okluzal kenardan daha zayıf bağlanır. Bu nedenle de gingival kenarda daha fazla kenar sızıntısı görülür. Yeterli mine dokusu bulunan bölgeye yapılan asitle pürüzlendirme işlemi, kenar sızıntılarını önler. Dentin dokusunda oluşan sızıntı ise dentin bonding sistemlerinin kullanılması ile önemli ölçüde azaltılmıştır (3, 68).

Yapılan araştırmalar göstermiştir ki; kavite yüzeyinin köşeleri ve minenin asitlenmesi restorasyon yerleştirmeden önce ve sonra bir tabaka doldurucu içermeyen rezin yerleştirilmesi marginal sızıntıyı azaltmakta veya ortadan kaldırmaktadır. Marginal sızıntının giderilmesi, hassasiyeti, renkleşmeyi ve tekrar çürük oluşumunu azaltır. Böylece kompozit restorasyonun daha uzun ömürlü olmasını sağlar (3, 68).

Beyazlatma yapılmış dişlerde mine-rezin arasında bağlanma gücünde oluşan zayıflık, minedeki kimyasal değişiklikler dolayısıyla asit-etching tekniğinin engellenmesi sonucu oluşabilir (69).

Son zamanlarda farklı içerikli kompozit rezinler üretilmektedir. Bunlar mikro dolduruculu kompozit rezinler olarak bilinir ve bitirme işleminden sonra düz bir yüzey sağlamak için dizayn edilmişlerdir. Visközitesi yüksek olan kompozit rezinler, düşük viskoziteli mikro doldurucu kompozit rezinlere oranla mikrosızıntıyı olumsuz yönde daha çok etkilerler. Mikro dolduruculu kompozit rezinler, geleneksel kompozit rezinlerden ve diş yapısından daha yüksek bir termal genleşme katsayısına sahiptirler. Kompozitlerdeki termal boyutsal değişiklikler, restorasyonun büyüklüğüne ve kompozitin termal genleşme katsayısına bağlıdır. Bu yüzden marginal sızıntıyı en aza indirmek ve marginal bütünlüğü sağlamak için kompozit restorasyonlarının termal genleşmesi diş yapısına uyumlu olmalıdır (68, 70).

Bazı araştırmacılar kompozit rezinlerdeki mikrosızıntıdan iki mekanizmanın sorumlu olduklarını belirtmektedirler (67). Birincisi; restoratif materyalin bonding ajanla nemlendirilmiş yüzeye bağlanma yeteneğidir. Daha büyük partiküllü bazı kompozitlerin mekanik özellikleri, mikro partiküllü olanlardan üstün olmasına rağmen akıcılıkları ağırlıkları nedeniyle azalmaktadır. Bazı mikro partiküllü kompozitlerde üretici firma tarafından macun kıvamında üretilmektedir. Molekül ağırlıkları fazla olan sistemlerin dentin ve mineye bağlanması, mikro partiküllerden fazla veya eşit olmasına rağmen , mikro partiküllü sistemlerin mikrosızıntı riski daha azdır. Bazı araştırmacılar da güçlü bağlanmanın ve farklı restoratif materyaller kullanılmasının mikrosızıntıyla ilgili olmadığını iddia etmektedirler (67). İkinci faktör; mikro partiküllü restoratif materyalin su emme kabiliyetinin yüksek olması mikrosızıntıyı azaltmaktadır. Hidroskobik genişleme rezinden rezine farklıdır. Partikül içeriği ve monomerin kimyasal formülüne bağlıdır. Daha fazla partikül içeriğinde, restoratif

materyalin hidroskobik ekspansiyonu daha az beklenmektedir. Mikrofil kompozitler genelde makrofil sistemlerden daha az partikül içerdikleri için ekspansiyonları daha fazladır (67).

Kenar sızıntıları radyoizotoplar, boyalar, bakteriler, hava basıncı, SEM çalışmaları, termal ve mekanik siklus, nötron aktivasyon analizi gibi çeşitli yöntemler kullanılarak değerlendirilir (3).

DEVİTAL BEYAZLATMA TEDAVİSİNİN KOMPOZİT REZİNLERDEKİ MİKROSIZINTI ÜZERİNE ETKİLERİ

Devital dişlerin renginin değişmesi hastalarda estetik problemler doğurup daha etkili tedavi yöntemlerinin gelişmesine gereksinim duyurmaktadır (71).

Devital beyazlatma endodontik tedavi sonrası renk değiştiren dişlere uygulanan etkili, güvenli ve konservatif estetik bir tedavi yöntemidir. Bununla birlikte yapılan araştırmalar, beyazlatılmış dişlerin zaman zaman çeşitli derecelerde, renkte gerileme yaptığını göstermektedir. Devital beyazlatma tekniğinde, endodontik tedavi sonrası renk değiştiren dişlerin pulpa odasına yerleştirilen beyazlatma materyalinin, dentinden mineye doğru diffüzyonu sağlanır. Beyazlatma ajanı, mine dış yüzeyine temas etmeksizin mine iç yüzeyine, dentine ve pulpa odasına yayılır. Böylece beyazlatma etkisi dentindeki renkleşmede bir oksidasyon reaksiyonu sonucu gerçekleşir. Full kron restorasyonlara göre daha avantajlı olduğu için tercih edilen bir tedavi seçeneğidir (2, 26, 27, 68).

Renk gerilemesi, beyazlatılmış ve restore edilmiş kavitedeki akıcının girişinden kaynaklanabilir. Devital beyazlatmayı, estetik restorasyon izlediğinden, ön gereksinim duyulan şeylerden biri, estetik restorasyonun mikrosızıntıyı önlemesidir. Modern dentin-bonding ajanları ve rezin kompozit sistemlerin kullanımı, diş restorasyon ara yüzlerinde kapanmayı geliştirmektedir. Kavite yüzeyinin köşeleri ve minenin asitlenmesi restorasyon yerleştirmeden önce ve sonra bir tabaka doldurucu içermeyen rezin yerleştirilmesi marginal sızıntıyı azaltmakta veya ortadan kaldırmaktadır. Marginal sızıntının giderilmesi, hassasiyeti, renkleşmeyi ve tekrar çürük oluşumunu azaltır. Bununla birlikte beyazlatıcıların yeni rezin kompozit materyallerinin mikrosızıntısını nasıl etkileyeceği konusunda çok az şey bilinmektedir (2, 3, 4, 68).

Devital beyazlatma daha çok walking bleach tekniği kullanılarak yapılmaktadır. Bu yöntem; seanslar arasında pulpa odasına sodyum perboratla su veya hidrojen peroksit karışımının 24 veya 48 saat süresince yerleştirilmesi esasına dayanır (4, 8, 26, 31-33).

En popüler ve tavsiye edilen yöntemlerden biri; sodyum perborat ve su kullanılarak yapılan walking bleach tekniğidir. Çünkü sodyum perboratın ayrışma reaksiyonu yavaştır ve düşük konsantrasyonda hidrojen peroksit açığa çıkar. Walking bleach tekniğinde kullanılabilecek diğer bir beyazlatma ajanı ise karbamid peroksittir (4).

Bakterilerin pulpa odasına girmesi, oral sıvıların mikrosızıntıyı artırmasıyla ve hatalı tedaviler sonucu restorasyonların marginal uyumu beyazlatma reaksiyonlarında da etkilenebilir. Bu istenmeyen durumlardan kaçınmak için beyazlatma ve restoratif işlemler arasında geçen süreye dikkat edilmelidir. Bu geçen sürenin beyazlatma reaksiyonlarının bir kısmını elimine ederek memnun edici bir sonuç elde etmede önemli bir faktör olduğu varsayılmaktadır (4, 26, 72).

Seal kaybı; dentin hassasiyetinin, restorasyonun marjindeki renk değişikliğinin ve hatalı endodontik tedavinin çok önemli bir nedenidir. Restorasyonla diş yüzeyi arasındaki bağlanmayı artıran dental adhesiv materyaller geliştirilmesine rağmen; bazı raporlar beyazlatmadan sonra bağlanmanın azaldığını göstermiştir. Bazı araştırmacılar beyazlatma ajanlarının açığa çıkardığı aktif oksijen ve artık peroksitler nedeniyle yetersiz bağlanmanın oluştuğunu ortaya koymuştur (2, 4, 26). Bu materyallerin daha küçük moleküllerdeki kompleks molekülleri fraktüre ettiğini belirtmektedirler. Bu yüzden, aktif kimyasalların bulunması, beyazlatma süresini izleyen rezin-bonding restoratif teknikte etkiye sahip olabilir. Bununla beraber hidrojen peroksitin protein denatürasyonuna neden olarak dentinin organik ve inorganik yapısını etkilediği belirtilmektedir. Bu morfolojik değişiklikler aynı zamanda restorasyonun performansını azaltmaktadır (2, 4, 26).

Hidrojen peroksitin beyazlatmadan sonra belli bir süre dentin tübüllerinde ve pulpa odasında aktif olarak kaldığı bilinmektedir. Bu hidrojen peroksitin dentin yapısındaki bazı komponentlerle etkileşmesi sonucu olabilir. Böylece bu etkileşme sonucu dentin tübüllerinden oksijen açığa çıkar hidrojen peroksitin daha yavaş oksidasyona uğrayarak dentin ve mineye penetre olmasında mikrosızıntıya yol açar. Hidrojen peroksit oranının fazla olması renk değişiminin daha fazla olmasına neden olur (26).

Beyazlatma ve bonding uygulanması işlemi sırasında geçen süre adeziv restorasyonlarda mikrosızıntıyı azaltmada ve bağlanmayı artırmada önemli bir faktördür. Beyazlatma süresinin uzaması, pörlüzlü yüzey oluşumunu ve yüzey çözünürlüğünü artırmaktadır (2, 26).

Barkhordar ve arkadaşları (2); beyazlatma materyallerinin, rezin kompozit restorasyonların marginal kapanmasında ilk 2 gün minimal etkiye sahip olurken, 4 ve 7 günlük beyazlatmalardan sonra önemli bir etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir (2).

Araştırmacılar; hidrojen peroksit - sodyum perborat beyazlatmalarının, diş-restorasyon ara yüzündeki kapanmada kötü etkilere sahip olduğunu belirtmişlerdir. Beyazlatılmış dişlerde, kompozit rezinin, asitlenmiş mineye bağlanma gücünde azalma olduğunu rapor etmişlerdir. Başka bir raporda ise hangi beyazlatma ajanının kullanıldığının ve optimal bağlanma gücü için ne kadar beyazlatma süresinin gerekliliğinin bilinmesi zorunluluğu bildirilmiştir (2, 26, 73).

Ayrıca yapılan çalışmalar mikrosızıntıyı en aza indirmek için beyazlatma materyallerinin artıklarının pulpa odasından kaldırılması için enzim uygulanması gerektiğini göstermektedir (2).

Mine-bonding-rezin ara yüzünün hatalı konumlandırılmasının, hidrojen peroksitle tedavi edilmiş dişin güçlü bağlantısını azalttığı düşünülmektedir (2).

Sodyum perborat hem suyla hemde %30' luk hidrojen peroksit ile kullanıldığında mikrosızıntıyı minime indirmek için kompozit restorasyonun beyazlatmadan 14 gün sonra yapılması önerilmektedir. %37' lik karbamid peroksit içerikli beyazlatma işleminin walking beyazlatma tekniğinde bir beyazlatma ajanı olarak kullanılması için klinik etkinliğini değerlendirmede daha fazla araştırma gerektiği belirtilmektedir (26).

MİKROSIZINTININ BELİRLENME YÖNTEMLERİ

Mikrosızıntı olayı kompleks bir olay olmasına karşın, mikrosızıntının varlığını ve yerini tespiti yönelik uygun deney metodları bulunmaktadır. Bu yöntemler; kimyasal ve radyoaktif izler, bakteriyel sızıntı, kompresif hava, elektrokimyasal yöntem ve boya penetrasyon yöntemleri olarak sayılabilir.

Boya penetrasyon yöntemi

Renkli ajanların in vitro olarak var olan mikrosızıntıyı göstermesi mevcut yöntemler içinde en popüler teknik olarak varlığını sürdürmektedir. Bu metod kesitler arasında farklı renk değişimleri oluşturarak, ileri kimyasal reaksiyonlara gerek kalmaksızın, mikrosızıntı varlığını gösterir. Bununla beraber bu teknik dikkatli bir standardizasyon ve hassas bir çalışma gerektirir.

Çekilmiş ya da yeniden restore edilmiş dişlerde bu teknik uygulanır. Bu teknik örneklerin yıkanmasına ve kesit alınmasına, diş restorasyon arayüzündeki sızıntının genişliğinin belirlenmesine izin verir.

Temel dezavantajı, farklı araştırmacılar tarafından değerlendirilmesine rağmen, sızıntı derecesinin artışıyla sayısal skorlama indeksi arasındaki uyumsuzluk ile ilgilidir. Çoğu araştırmacı; diğer restorasyon marjinlerinde istenilen renkleşmeler olsa bile class V restorasyonların orta noktasından geçecek kesit alırlar (74).

Boya sızıntısı tekniği diş yapısında madde kaybına neden olmadığı için, boyuna kesit alınmasına izin verir. Bu teknikte boya maddelerinin uygun büyütme altlarında kesitler arasında ne kadar sızıntı yaptığı görülebilir. Bununla beraber bu teknik varolan büyük restorasyon kenarlarındaki mikrosızıntı hakkında bilgi vermez. Benzer kimyasal sistemler restorasyon kenarlarındaki pH ölçümüne izin verir (74).

Beyazlatma ile minenin fiziksel ve mekanik özelliklerinin mikroyapıda değişiklik gösterdiği bildirilmiştir. Hidrojen peroksit sulu ortamda yüksek reaksiyon verip serbest radikal olan hidroksil elektronuna ayrışır. Çünkü bu radikaller bir elektrondan yoksun durumdadırlar. Diğer radikallerin stabilitesi bozularak organik moleküllere bağlanırlar. Bu radikaller kolayca bonding ajanı ile reaksiyona girip adeziv ajanın mono veya dihidrolaksiyonunu oluştururlar (14).

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada; periodontal ve ortodontik amaçlarla çekimi yapılan 60 adet çürüksüz ve restorasyonsuz anterior diş kullanılmıştır. Dişler kavite preparasyonları yapıncaya kadar %1'lik timol içeren fizyolojik salin solüsyonunda saklanmıştır. Dişler yumuşak doku artıklarını temizlemek için %5'lik sodyum hipoklorit solüsyonu içerisinde 30 dakika bekletilmiştir. Diştaşı ve periodontal ligament artıklarının kaldırılması amacıyla ultrasonik kavitrone cihazı ile temizlendikten sonra, periodontal bir lastik ile polisajları yapılarak bir otoklavda sterilize edilmiştir.

Tüm dişlerin lingual yüzeylerinin preparasyonları 2 mm. çaplı rond ve ters konik frezlerin su soğutması altında yüksek hızda döndürülmesiyle oluşturulmuştur. Endodontik giriş kavitelerinin açılmasının ardından, tüm dişlerin pulpalari ekstirpe edilmiş ve kökler mine-sement sınırının 3 mm aşağısından bir fissür frezle kesilerek uzaklaştırılmıştır (Resim 1). Her bir kanal 2-6 numaralar arasındaki gates glidden kök kanal frezleri kullanılarak genişletilmiştir (Resim 2).

Her bir diş; yapay olarak boyanmak üzere %50'si taze insan kanı ile dolu test tüplerine yerleştirilmiştir (Resim 3). Santrifüj cihazına (Sepatech, Heraeus, GERMANY) yerleştirilen tüpler, 37 °C'de, 10 dakika süre ile 4000 rpm (devir / dk.) hızda santrifüje edilmiştir (Resim 4). Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalında gerçekleştirilen dişlerin santrifüj işlemi, günde iki kez olmak üzere üç gün boyunca tekrarlanmıştır. Tüm dişler test tüplerinden çıkarıldıktan sonra, tüplerdeki kanın üzerine distile su eklenmiştir. Bu tüpler, eritrositlerin hemolizini sağlamak amacıyla tekrar santrifüje edilmiş, kanın serum ve plazmasına ayrılması sağlanmıştır. Daha sonra çalışmada kullanılan dişler, serum bölümü boşaltılan test tüplerinde geriye kalan hemoglobin çökeltisi içerisine yerleştirilmiş ve yine üç gün boyunca santrifüje edilmiştir. Bu yöntemle yapay olarak renkleştirilen dişler; son santrifüj işleminden sonra test tüplerinden çıkarılarak musluk suyu altında yıkanmış ve kurutulmuştur. Tüm dişler renkleşmenin derecesine bakılmaksızın, her grupta aynı beyazlatma materyali kullanılmak üzere, 15'erli dört gruba rastgele ayrılmıştır. Dişlerin beyazlatılması için; Sodyum Perborat + %35'lik Hidrojen Peroksit karışımının kullanıldığı Walking bleach tekniği uygulanmıştır (Resim 5). Bu işlem 4'er gün arayla üç kez tekrarlanmıştır. Beyazlatma işleminden 3 hafta sonra birinci gruptaki dişlerin giriş kavitelerine Valux Plus, ikinci gruptakilere Tetric Ceram, üçüncü gruptakilere Herculite XRV ve dördüncü gruptakilere ise Admira kompozit rezin restoratif materyalleri üretici firmaların önerileri doğrultusunda uygulanmıştır (Resim 6, 7, 8, 9). 15 sn asit uygulanan dişlere, bonding ajan uygulanarak,

inkremental teknikle kompozit materyalleri yerleştirilmiştir (Resim 10, 11, 12). Mikrosızıntı miktarını ölçmek için dişlerin kök uçları mum ile kapatılıp ojelendikten sonra % 2' lik bazikfuksin solüsyonunda 24 saat bekletildi. Kesit alınması sırasında dişlerden parça ayrılmasını engellemek amacıyla, örnekler parafin bloklar içerisine gömülmüş ve karbon separe yardımıyla su altında bukko-palatinal yönde kesilmiştir. Elde edilen kesitler, mikroskop altında ideal bir görüntü sağlamak amacıyla inceltirilmiştir. Kurutulan kesitler, lam yüzeylerine yapıştırılmış olup, kesitlerdeki boya penetrasyon miktarları; x25 büyütmede stereo mikroskop (Nikon, JAPAN) kullanılarak lineer olarak ölçüldü ve x16 büyütmede bir ışık mikroskobu (Olympus, JAPAN) kullanılarak fotoğraflandırıldı (Resim 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19).

Mikrosızıntı değerlendirmesi kavitenin dış kenarından, duvar boyunca oluşan boyamanın en derin apikal bölümüne kadar olan gingival derinliği ölçülerek aşağıdaki puanlamaya göre yapıldı (72).

Gingival kavite kenarlarında;

- 0- Hiç sızıntı yok,
- 1- Sızıntı sadece minede,
- 2- Sızıntı dentine ulaşmış, kanallara geçmemiş
- 3- Sızıntı dentin kanallarına geçmiş
- 4- Sızıntı pulpaya ulaşmış.

Çalışmamızda kullandığımız materyaller Tablo-1, gruplara göre dağılımı Tablo 2’de ve boya sızıntı skorlarının gruplara göre dağılımı Tablo-3’te gösterilmiştir.

	<i>Valux Plus</i>	<i>Tetric Ceram</i>	<i>Herculite XRV</i>	<i>Admira</i>
Kompozit tipi	Minihibrit	Hibrit	Mikrohibrit	Ormocer
Üretici firma	3M-Espe, USA	İvoclar- Vivadent, Liechtenstein	Kerr, USA	Voco, Germany

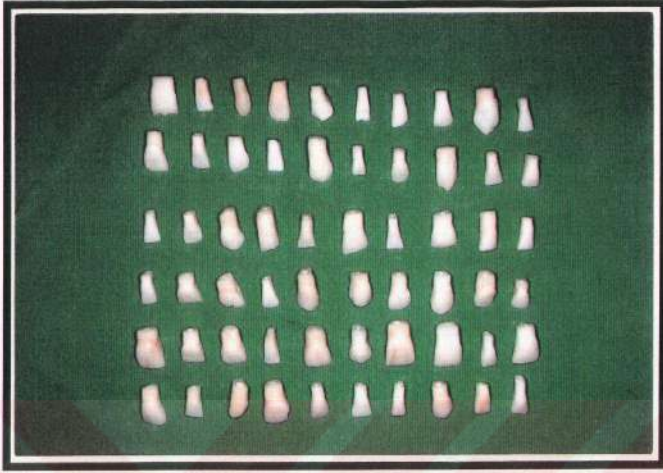
Tablo 1: Çalışmada kullanılan materyallerin özellikleri.

Kompozit materyalleri	Grup	Diş Sayısı
Valux Plus	1	15
Tetric Seram	2	15
Herculite XRV	3	15
Admira	4	15

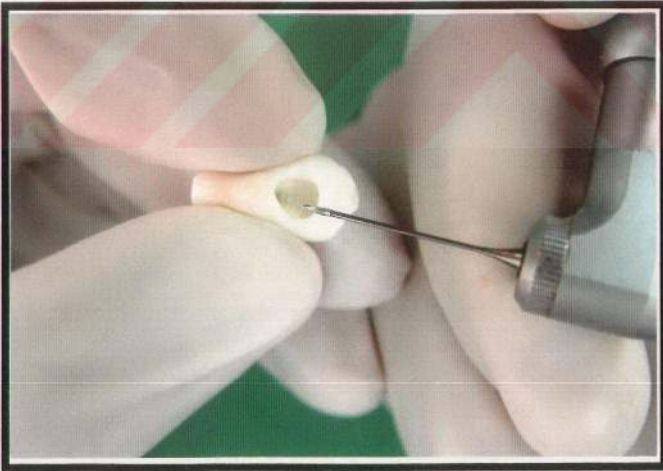
Tablo 2: Kompozit materyallerinin gruplara dağılımı

KULLANILAN KOMPOZİTLER	BOYA SIZINTI DERECELERİ					TOPLAM ÖRNEK SAYISI
	0 Hiç sızıntı yok,	1 Sızıntı sadece minede	2 Sızıntı dentine ulaşmış, kanallara geçmemiş	3 Sızıntı dentin kanallarına geçmiş	4 Sızıntı pulpaya ulaşmış	
Valux Plus	1	1	4	1	8	15
Tetric Ceram	1	3	4	3	4	15
Herculite XRV	3	4	3	4	1	15
Admira	5	7	2	1	0	15

Tablo3 : Kullanılan kompozit materyallerindeki boya sızıntı skorlarının gruplara göre dağılımı



Resim 1: Çalışmada kullanılan dişlerin görünümü.



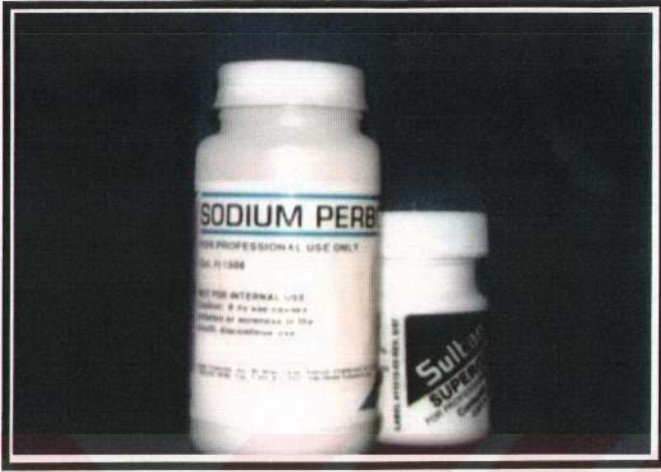
Resim 2: Kök kanallarının Gates-glidden frezleri kullanılarak genişletilmesi.



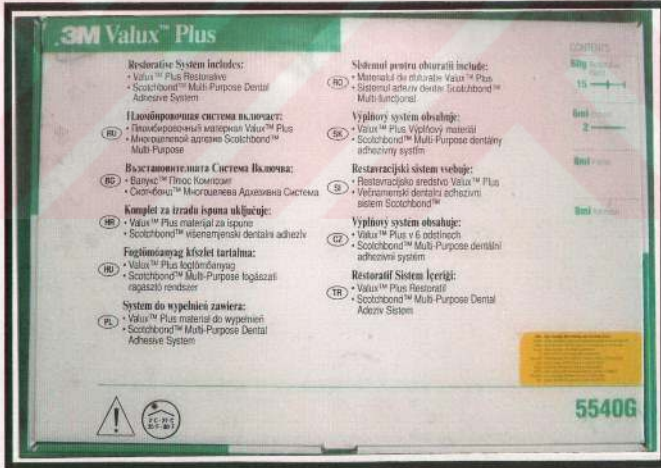
Resim 3: Dişlerin santrifüj amacıyla deney tüplerine yerleştirilmesi.



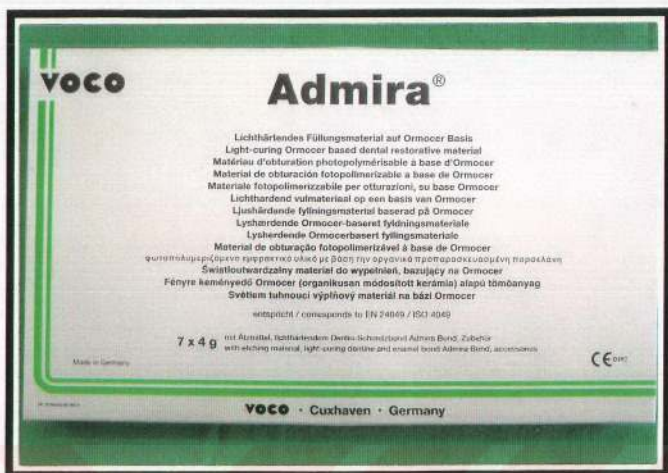
Resim 4: Santrifüj cihazının görünümü



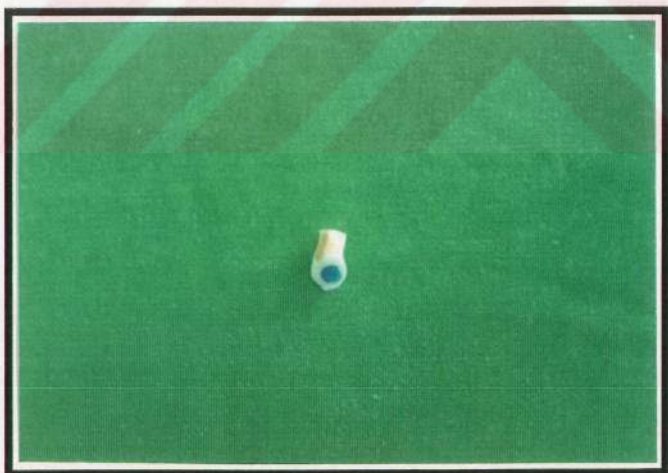
Resim 5: Çalışmada kullanılan beyazlatma materyallerinin görünümü



Resim 6: Çalışmada kullanılan Valux Plus kompozit materyalinin görünümü



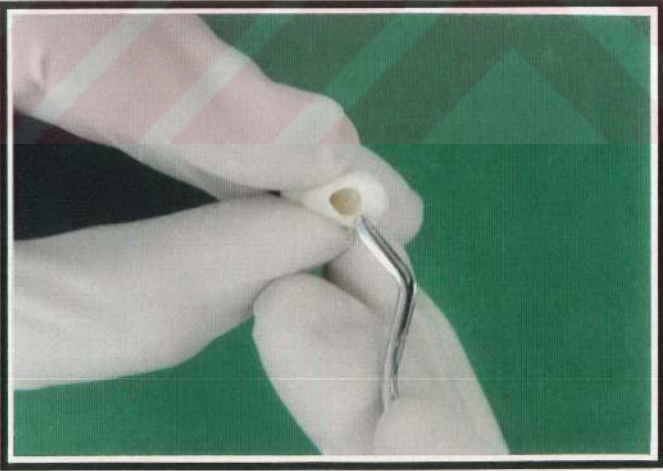
Resim 9: Çalışmada kullanılan Admira kompozit materyalinin görünümü



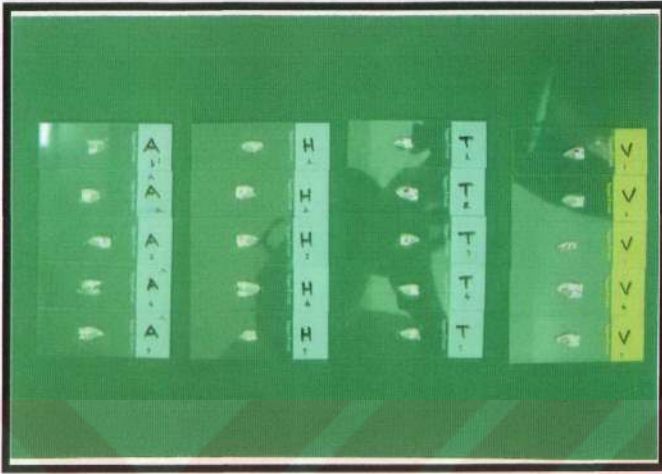
Resim 10: Çalışmada kullanılan dişlerin asitlenmesi



Resim 11: Diş bonding ajan uygulanması



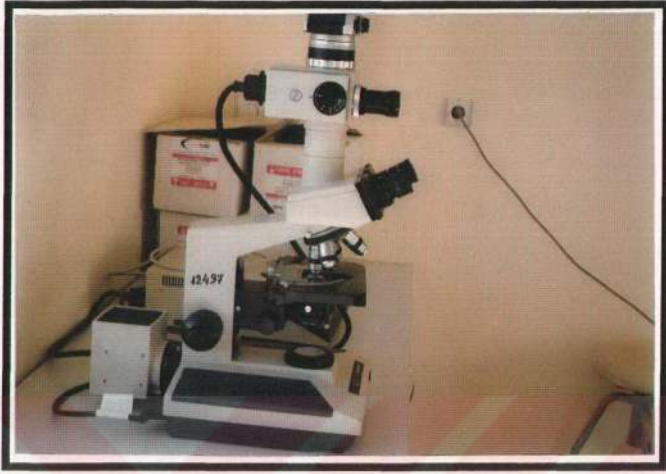
Resim 12: Tabakalama tekniği ile kompozit materyalinin yerleştirilmesi



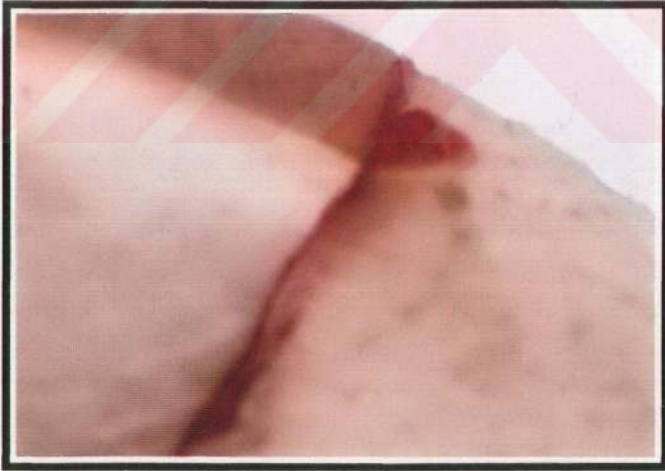
Resim 13: Dişlerin bukko-palatinal yönde kesitlere ayrılmış görünümü



Resim 14: Binoküler stereo mikroskobun görünümü



Resim 15: Işık mikroskobunun görünümü



Resim 16: Valux plus grubuna ait mikrosızıntının görünümü



Resim 17: Tetric Ceram grubuna ait mikrosızıntının görünümü



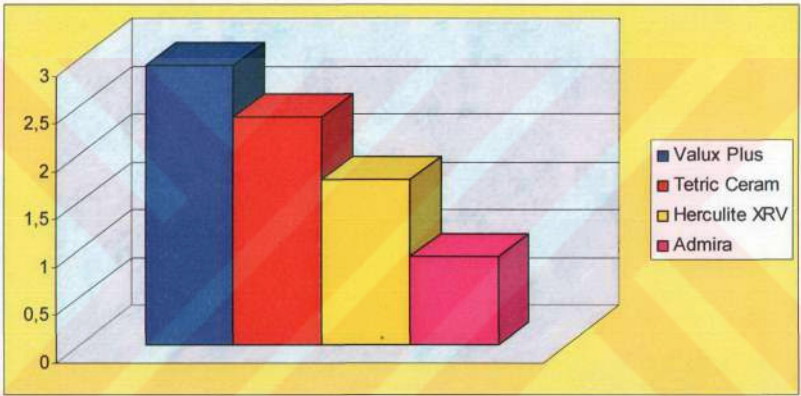
Resim 18: Herculite XRV grubuna ait mikrosızıntının görünümü



Resim 19: Admira grubuna ait mikrosızıntının görünümü

BULGULAR

Araştırmamızda kullandığımız; Valux Plus, Tetric Ceram, Herculite XRV ve Admira kompozit rezin restoratif materyallerinin devital beyazlatma yapılmış dişlerdeki mikrosızıntı ölçümleri Kruskal-Wallis non-parametrik testi kullanılarak değerlendirildi. Gruplar arasındaki farklılıklar içinde çoklu karşılaştırma testlerinden Tukey HSD testi uygulandı. Materyallerin göstermiş oldukları mikrosızıntı değerleri Grafik 1’de gösterilmiştir.



Grafik 1: Dört farklı materyalin mikrosızıntısının grafiksel gösterimi.

Bu araştırmada elde edilen veriler Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalında değerlendirilmiştir.

Yapılan Kruskal-Wallis non-parametrik testi sonucunda; tüm grupların mikrosızıntı değerleri arasında fark olduğu bulunmuştur ($p<0.001$). Gruplar arasındaki farklılıkları için de çoklu karşılaştırma testlerinden Tukey HSD testi uygulandı.

Admira ile Herculite XRV materyalleri için elde edilen ortalama mikrosızıntı değerleri arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Admira ile Tetric Ceram materyalleri için elde edilen ortalama mikrosızıntı değerleri arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Admira ile Valux Plus materyalleri için elde edilen ortalama mikrosızıntı değerleri arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Herculite XRV ile Tetric Ceram materyalleri için elde edilen ortalama mikrosızıntı değerleri arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Herculite ile Valux Plus materyalleri için elde edilen ortalama mikrosızıntı değerleri arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Tetric Ceram ile Valux Plus materyalleri için elde edilen ortalama mikrosızıntı değerleri arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Yapılan istatistiksel analizler sonucu elde edilen mikrosızıntı değerlerinin en düşükten en yüksek değere doğru sıralaması:

Admira < Herculite XRV < Tetric Ceram < Valux Plus şeklinde izlenmiştir ($p<0.001$).

TARTIŞMA

Endodontik tedavinin temel amacı tüm tekniklere tamamen uyulması ve kök kanallarının sızdırmaz bir şekilde doldurulmasıyla mümkündür. Bunun yanında giriş kavitesinin uygun bir restorasyon maddesiyle kaplanması da oldukça önemlidir. Kompozit restoratif materyallerinin kullanılmasındaki en önemli dezavantaj mikrosızıntıdır. Bu araştırmada amaç devital dişlerde beyazlatma işleminin giriş kavitesini kapatmak için kullanılan kompozit restorasyonlarda mikrosızıntıyı ne düzeyde etkilediğini araştırmaktır.

Konu ile ilgili literatürler gözden geçirildiğinde; yapılan araştırmalar daha çok beyazlatmanın, mine-dentin dokularına ve kompozitlerin yapısal değişiklikleri (sertliğin azalması gibi) üzerindeki etkilerine yoğunlaştığı görülmüştür. Fakat endodontik tedavileri yapılmış devital dişler beyazlatıldıktan sonra giriş kavitelerini kapatmak amacıyla kullanılan materyallerin mikrosızıntıya etkileri üzerine fazla sayıda çalışma olmadığı görülmüştür.

Beyazlatma ajanlarından açığa çıkan hidrojen peroksitin, rezin kompozitlerin ve adeziv sistemlerin mineye bağlanmasını olumsuz yönde etkilediğini belirtilmektedir (2).

Ayrıca beyazlatma tedavisi yapılmış dişlerde rengin geri dönme eğiliminde olduğu bildirilmiştir (2, 4). Devital beyazlatma tedavisini estetik restorasyon yapımı izlediğinden, estetik restorasyonun minimal mikrosızıntı göstermesi en çok arzu edilen bir durumdur.

Barkhordar ve ark. (2) devital dişler üzerinde yapmış oldukları bir araştırmada beyazlatma ajanlarının mikrosızıntı üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. Sonuçta beyazlatma süresinin artması pörözite ve yüzey çözünürlüğünü artırmıştır. Sertliği azalmış mine ve rezin arasındaki bağlanmanın zayıflaması yapılan ölçümlerde hidrojen peroksitle maruz kalma süresiyle orantılı olarak önemli bir artışa neden olmuştur. Yapılan bu araştırma çalışmamızı destekler niteliktedir.

Shinohara ve ark. (4) diş ve kompozit rezin arasındaki adezyonu değerlendirdikleri çalışmalarında, beyazlatma tedavilerinin kompozit restorasyonlarda mikrosızıntıyı artırdığını bildirmişlerdir. Bu olumsuz etkinin beyazlatma ajanlarından açığa çıkan aktif oksijen ve peroksit artıklarının mine ve dentinde meydana getirdiği yapısal değişikliklerden kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Endodontik tedavi yapılmış devital dişler beyazlatıldığında; beyazlatma ajanı daha çok minenin iç yüzüne, dentine ve pulpa odasına yayılır ve böylece beyazlatma etkisinin

dentindeki renkleşmeye sebep olan moleküller üzerinde oksidasyon reaksiyonu oluşturarak gerçekleştirdiği bilinmektedir (26,27).

Endodontik tedavilerin başarısızlığının en önemli nedenlerinden biri de giriş kavitesinde adezyonun tam olarak sağlanamamasıdır. Tüm gelişmelere rağmen yine de bütün dişlerde beyazlatma uygulandıktan sonra bağlanma gücünde azalma olduğu bildirilmiştir. Ayrıca devital dişlerde beyazlatmadan sonra özellikle V. sınıf restorasyonlarda yüksek oranda mikrosızıntı olduğu görülmüştür (26).

Birçok araştırmacı, beyazlatma ajanlarının bu olumsuz etkilerinin rezinin polimerizasyonunu inhibe eden artık peroksitler nedeniyle oluştuğunu ortaya koymuşlardır (2, 26, 27). Bununla beraber hidrojen peroksitin protein denaturasyonuna neden olarak dentinin organik ve inorganik yapısını etkilediğini ve bu morfolojik değişikliklerin aynı zamanda restorasyonun başarısını da azalttığını belirtmişlerdir. Ayrıca hidrojen peroksitin beyazlatmadan sonra belli bir süre dentin tübülllerinde ve pulpa odasında aktif olarak kaldığı bilinmektedir. Bu; hidrojen peroksitin dentinin yapısındaki bazı komponentlerle etkileşmesi sonucu olabileceği ve böylece bu etkileşme sonucu dentin tübülllerinden O_2 açığa çıkabileceği düşünülmektedir (2, 26, 27).

Yine de Teixeira ve ark. (26) yapmış oldukları başka bir çalışmada beyazlatmanın mikrosızıntı üzerine etkilerini araştırdıklarında; sodyum perboratın hem su ile hemde % 30'luk hidrojen peroksit ile kombine kullanılmasının mikrosızıntı yönünden olumsuz etkilerini, % 37'lik karbamid peroksitten daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Ernst ve ark. (27) hidrojenperoksitin minenin yapısına ve dayanıklılığına etkileri ile ilgili yaptıkları çalışmalarında, beyazlatmadan sonra, minenin dış yüzeyinde morfolojik değişikliklerin olduğunu bildirmişlerdir. Shannon SEM'deki değerlendirmeye benzer bir şekilde dört hafta boyunca günde 15 saat %15'lik karbamid peroksit uygulamasının mine yüzeyinde önemli değişikliklere neden olduğunu ortaya koymuştur (27).

Günümüzde, dişhekimliğinde restorasyon amacıyla birçok materyal kullanılmaktadır. Daimi dişlerin restorasyonunda kullanılacak materyalin belirli özellikleri taşıması gereklidir. Bunları; kavite duvarlarına iyi adapte olması, hazırlanma ve uygulanmasının kolay olması, toksik olmaması, ısıl genleşme katsayısının mine ve dentin ile benzer olması, estetik ve ekonomik olması, antikaryojenik özellik taşıması şeklinde sıralamak mümkündür.

Boksman ve ark. (34) daimi mine üzerinde evde uygulanan beyazlatmanın etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında, beyazlatma ile minenin organik ve inorganik yapısının etkilendiğini bildirmişlerdir. Beyazlatma tedavilerinde hidrojen peroksitin, serbest oksijen

radikallerine ayrıştığını ve bu radikallerin de bonding ajanlarını olumsuz yönde etkileyerek rezin materyallerin bağlanma gücünü zayıflattıklarını belirtmişlerdir.

Son yıllarda yapılan araştırmaların başında mikrosızıntının azalmasına katkıda bulunabilecek restoratif materyallerin üretilmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Bu çalışmalarda üretici firmalar, kompozit rezinlerin dayanıklılığının geliştirilmesi ve polimerizasyon bütülmesinin minimal seviyeye indirilmesi üzerinde yoğunlaşmakta ve bu özellikleri taşıyan restoratif materyalleri arayışı içindedirler.

Günümüzde estetik materyal üzerinde yapılan yoğun araştırmaların ana hedefi zamanla oluşan mikrosızıntıyı elemeine etmektir. Fakat yapılan bu araştırmalar geliştirilen yeni materyallere rağmen mikrosızıntı tam olarak elimine edilememiştir. Bu nedenle farklı uygulama teknikleri denenmektedir.

Ayrıca günümüzde ise estetik amaçla restorasyonlarda kullanılan materyallerin özellikleri üzerine peroksit içerikli beyazlatma ajanlarının etkisi üzerine yoğun araştırmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar sayıca çok fazla olmamalarına karşın elde edilen bulgularda, artık peroksit ürünleri veya peroksit ile ilişkili artıkların restoratif materyaller arasında etkileşmelere neden olduğu ve sonucunda da mine ve dişin diğer sert dokuları arasında olması istenen adezyonu olumsuz yönde etkileyebileceklerini belirtmişlerdir (71).

Bağış ve ark. (72) in vitro ortamda % 35'lik hidrojen peroksit ile yaptıkları vital beyazlatma işleminde Herculite (XRV) kompozit rezin kullanmışlar ve buldukları sızıntı miktarlarını kontrol grubu ile istatistiksel olarak benzer bulmuşlardır.

Cullen ve ark. (76), %30'luk hidrojen peroksit ile beyazlatılan mikrofil kompozit rezinlerin gerilme kuvvetlerinde azalma olduğunu bildirmişlerdir. Bu durum mine yüzeyi civarında kalan artık oksijenin varlığına bağlanmıştır. %10'luk karbamid peroksitin kısa süreli uygulamalarının, kompozit rezinlerin bağlanmasında etkili olmadığını ve uzun süreli kullanımının kompozit yüzeyini aşındırdığını belirtmişlerdir.

Titely ve ark. (77) %35'lik hidrojen peroksit ile beyazlatma işleminden sonra kompozit rezinlerin mineye olan tutuculuğunda bir azalma olduğunu bildirmişler.

Attin ve ark. (78) walking bleach tekniği kullanarak yaptıkları devital beyazlatmada sodyum perborat ve hidrojen peroksit karışımının uygulama süresinin artmasında giriş kavitesinde mikrosızıntının arttığını belirtmişlerdir.

Yapılan bir SEM çalışması ve profilometrik analizinde %10-16'luk karbamid peroksit beyazlatma jelinin hibrit kompozit rezinler ve mikro doldurucu rezinlerde yüzey düzgünlüğünü önemli derecede bozduğunu göstermiştir (78).

Endodontik tedavi sonrası giriş kavitelerinin kompozit ile restore edildikten sonra mikrosızıntı miktarının sodyum perborat ve oksijenli su karışımının uygulanma süresi ile orantılı bir şekilde arttığı bildirilmiştir. İntrakoronal beyazlatma tedavisinden sonra kalsiyum hidroksit uygulamasının hidrojen peroksitin olumsuz özelliklerini önleyerek, sızıntıyı azalttığı belirtilmiştir (78).

En çok popüler olan beyazlatma tekniği sodyum perborat ile hem hidrojen peroksit solüsyonu hem de distile suyun seanslar arasında kullanıldığı walking bleach tekniğidir. Bu teknik daha az klinik zaman gerektirdiği ve ilave olarak daha güvenli olduğu için dişhekimliğinde yaygın kullanım alanı bulmuştur.

Minerin, konsantre hidrojen peroksit solüsyonu ile muamelesi, ışıkla sertleşen rezinin adeziv bond dayanıklılığını ters yönde etkilediği, bağlanma dayanıklılığında azalma oluşturduğu, bonding rezinin adeziv karakterinde ve rezinin kalitesinde değişikliklere neden olduğu, bu etkilerin süreye bağlı olduğu ve 5 dk.'lık bir peroksit muamelesinde bond dayanıklılığının kötü yönde etkilendiği bildirilmiştir (79). Araştırmalar peroksit muamelesiyle beyazlatılmış mineye kısa bir süre sonra ışıkla sertleşen resin uygulanması bağlanma dayanıklılığının belirgin olarak azaltmasına neden olabildiğini göstermiştir (26, 79-81). Aynı zamanda bond dayanıklılığındaki azalmanın zamana ve ölçülebilir miktardaki peroksitle ilişkili olabileceği bildirilmiştir (26, 79-81).

Peroksit ihtiva eden beyazlatma ajanlarının kompozit resin materyalleri üzerindeki etkileri ile ilgili olumlu kesin bir görüş yoktur. Konu ile ilgili yapılan bir çok çalışmada kompozit rezinlerin ve minerin yetersiz bağlanmasında, beyazlatma ajanlarından açığa çıkan hidrojen peroksitin olumsuz etkileri gösterilmiştir (2, 4, 26, 71, 80, 81).

Kompozit rezinin mekanik özellikleri resin matriksine ve doldurucu yapısına bağlıdır. Fiziksel ve mekanik özellikleri belirleyen en önemli faktör doldurucu boyutu ve miktarıdır. Doldurucu miktarının artması sonucu mekanik direnç artarken ısıl genleşme katsayısı düştüğü bilinmektedir.

Mine ve diş dokuları hidrojen peroksitle maruz kaldığında rezinin adeziv yapışma dayanıklılığında belirgin bir azalma meydana getirebileceği ve bu azalmanın süreyle orantılı olduğu bildirilmiştir, ayrıca bunlara ilaveten bağlanma dayanıklılığı asit ile pürüzlendirme ve suda saklanma periyodundan da etkilendiği bildirilmiştir. SEM örneklerinden rastgele seçilen peroksitle muamele edilmiş örnekler göstermiştir ki; başarısızlık ilk olarak bonding - resin - mine arayüzünde oluşmaktadır ve bu da rezinin kalitesinin değiştiği yerlerden ve rezinin bağlanmadığı yerlerden kaynaklanmaktadır. Bu değişimlerin mine yüzeyinde ya da mine

yakınlarında kalan artık peroksit ya da peroksitle ilişkili maddelerin varolması nedeniyle oluştuğundan şüphelenilmiştir (80, 81).

Çok yaygın olarak savunulan görüş, yüksek konsantrasyondaki oksijenin mine ve dentinin yüzey özelliklerini değiştirdiğidir. Beyazlatma ajanlarındaki artık peroksitler çok kolaylıkla dekompoze olurlar. Oluşan artıkların mine yüzeyinde pöroziteye neden olabildiği ve oksijenden zengin tabakanın derinliğinin bilinmediği belirtilmiştir (82).

Birçok araştırmacı beyazlatma ajanlarının etkilerini dişlerin yüzey morfolojisi, renk değişikliği, sertlik, mikrosızıntı ve gerilme dayanıklılığını araştırmışlardır. Özellikle beyazlatma ajanlarından hidrojen peroksitin interprizmatik organik dokuları oksidize ettiği düşünülmektedir (83-85).

Beyazlatma ajanlarının minenin mikrosertliği üzerine etkilerini inceleyen çoğu araştırmacı yaptıkları çalışmalarında %10'luk karbamid peroksit kullanımının minenin yüzey sertliğini değiştirmedini ve %30'luk hidrojen peroksit kullanımının mine ve dentinin mikrosertliğini azalttığını belirtmişlerdir (14, 84, 85).

Karbamid peroksit ile yapılan beyazlatma işlemlerinde dişler ve restoratif materyaller üzerindeki etkisi konusunda yapılan araştırmalarda farklı sonuçlar konulmuştur (84, 85). Birkaç araştırma kompozit restorasyonun sertliğinde ve pörozitesinde fark edilebilir bir etki olmadığını bildirmiştir (84, 85). Diğer araştırmalar ise mikrodoldurucu ve hibrit kompozit rezinlerin sertliğinin beyazlatma işlemlerini takiben azaldığını ayrıca elektron mikroskopuyla yaptıkları taramada beyazlatılmış minede hidrojen peroksitin açığa çıkmasını takiben rezinin kalitesinde değişim olduğunu göstermişlerdir (2, 4, 26, 71, 78, 80, 81). Bu sonucu mine yüzeyi üzerinde ve yakınlarında geriye kalan peroksit veya peroksit ürünleri ile ilgili olduğuna bağlanmıştır (2, 4, 26, 71, 73, 78, 80, 81).

Ayrıca bakterilerin pulpa odasına girmesi, oral sıvıların mikrosızıntıyı artırmasıyla ve hatalı tedaviler sonucu restorasyonların marjinal uyumu beyazlatma reaksiyonundan da etkilenebilir. Bu istenmeyen durumlardan kaçınmak ve geri dönüşümü minime indirmek için beyazlatma ve restoratif işlemler arasında geçen süreye dikkat edilmelidir. Bu geçen sürenin beyazlatma reaksiyonlarının bir kısmını elemine ederek memnun edici bir sonuç elde etmede önemli bir faktör olduğu düşünülmektedir (25, 26, 36-40, 45).

Beyazlatma ajanının çıkarılmasını takiben bu geri dönüşümün hidrojen peroksitin uygulama süresine bağlı olarak gerçekleşebileceği daha önceki çalışmalarda araştırmacılar tarafından belirtilmiştir. Beyazlatma ve bonding uygulama işlemi arasında geçen süre; adesiv restorasyonlarda mikrosızıntıyı azaltmada ve bağlanmayı arttırmada önemli bir diğer faktördür.

Beyazlatmayı takiben 3 hafta sonra 4 farklı rezin materyali kullandığımız bu çalışmada hidrojen peroksit-sodyum perborat beyazlatma ajanlarının diş-restorasyon arayüzündeki bağlanmada olumsuz etkilere neden olduğu kanısındayız. Daha önce yapılan araştırmalar çalışmamızı destekler niteliktedirler (2, 4, 26, 77, 78, 82).

Bütün bu yukarıda saydığımız verilerden anlaşılabacağı gibi beyazlatma ajanları ve bunların restoratif materyaller üzerindeki etkileri son zamanlarda araştırmalarda öncelik almıştır, bu önceliğin beyazlatma ajanlarının popülaritesinin ve uygulama tekniklerinin artmasından kaynaklandığını düşündürmektedir. Ancak dişhekimliğinde kullanmakta olduğumuz restoratif materyaller beyazlatma ajanları ile farklı etkileşimlere girebilmekte, post operatif başarıyı olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu çalışma, beyazlatma sonrasında kullanılacak ideal materyal arayışlarına katkıda bulunmak amacı ile planlanmış ve bu çalışmada dört farklı estetik restoratif materyal kullanılmıştır.

Bir ormoser, bir hibrit, bir mikrodoldurucu ve bir minidoldurucu hibrit kompozit rezinin kullanıldığı bu çalışmanın bulgularına dayalı olarak, ormoser esaslı Admira en az mikrosızıntıya sahip olan restoratif materyal olarak, minidoldurucu hibrit kompozit rezin olan Valux plus (Z100) ise en yüksek mikrosızıntı değerine sahip materyal olarak bulunmuştur.

Mikrosızıntı değeri açısından ikinci sırayı mikrodoldurucu hibrit kompozit rezin olan Herculite XRV almıştır. Herculite XRV, ışınlı sertleşen mikrohibrit bir kompozit rezin materyaldir. İnorganik partiküller yaklaşık olarak %59 hacme (ağırlıkça %79) sahip olup, 0.6µ partikül düzenindedir. Daha önce yapılan çalışmaların sonuçları elde edilen bu çalışmada ki sonuçları destekler niteliktedir (2, 4, 26, 72, 77, 78, 82).

Sonuç olarak; devital beyazlatma işleminin, diş-rezin restoratif materyalleri arasındaki bağlanmayı olumsuz yönde etkilediği ortaya çıkmıştır.

SONUÇLAR

1-Bu araştırma devital beyazlatma sırasında hazırlanan giriş kavitesi restorasyonlarında, mikrosızıntının farklı miktarlarda istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artmakta olduğunu göstermiştir. Bu nedenle beyazlatma ajanlarının, restoratif materyalin dişe bağlanmasını olumsuz yönde etkilediği ve bağlanma gücünü zayıflattığı görülmüştür.

2- Araştırmamız sonucunda elde edilen ortalama mikrosızıntı skor değerleri; Valux Plus için 2,9333, Tetric Ceram için 2,4000, Herculite XRV için 1,7333 ve Admira için ise 0,9333 olarak tespit edilmiştir. Kullanılan dört farklı tip restoratif madde arasında; Valux Plus en yüksek, Admira ise en düşük mikrosızıntı değerine sahip materyal olarak belirlenmiştir.

3- Yapılan istatistiksel analizler sonucu elde edilen mikrosızıntı değerlerinin en düşüktükten en yüksek değere doğru sıralaması:

Admira < Herculite XRV < Tetric Ceram < Valux Plus' şeklinde izlenmiştir.
($p < 0.001$).

4- Bu çalışmada elde edilen bulgular, devital beyazlatma tedavisinin, dişler üzerine yapılan estetik restorasyonların mikrosızıntısını artırdığını ortaya çıkarmaktadır. Yaptığımız araştırma sonucunda; estetik, mekanik ve biyolojik yönden oldukça iyi özelliklere sahip olan ormoserlerin dişhekimliğinde son yıllarda daha çok ön plana çıktığı ve düşük mikrosızıntı göstermeleri nedeniyle beyazlatma yapılan dişlerde diğer estetik materyallere alternatif olarak kullanılabileceği ortaya çıkmıştır.

KAYNAKLAR

1. Tong LSM, Pang MKM, Mok NYC, King NM, Wei SHY. The effects of etching, micro-abrasion, and bleaching on surface enamel. J Dent. Res. 1993; 72(1):67-71.
2. Barkhordar RA, Kempler D, Plesh O. Effect of nonvital tooth bleaching on microleakage of resin composite restoration. Quint. Int. 1997;28(5):341-344.
3. Dayangaç GB. Kompozit Rezin Restorasyonlar. Güneş Kitabevi Ltd. Şti. Ankara 2000.
4. Shinohara MS, Rodrigues JA, Pimenta LAF. In vitro microleakage of composite restorations after nonvital bleaching. Quint. Int. 2001; 32:413-417.
5. Cengiz T. "Endodonti" 4. Baskı, Barış Yayınları Fakülteler Kitabevi, İzmir, 1996.
6. Alaçam T. "Endodonti" II. Baskı, Gazi Üniversitesi Basın Yayın Yüksek Okulu Basımevi, Ankara, 2000.
7. Adıgüzel Ö. Değişik sodyum perborat ve sodyum perkarbonat materyallerinin yapay olarak boyanmış devital dişlerin beyazlatılmasındaki etkinliklerinin değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır 2004.
8. Schmidseider J. Aesthetic Dentistry, Color atlas of dental medicine. Thieme Medical Pub., Stuttgart, 2000.
9. Waite RM, Carnes DL, Walker WA. Microleakage of TERM used with Sodium Perborate/water and Sodium Perborate/superoxol in the "Walking Bleach" Technique. J Endod. 1998; 24:648-650.
10. Waterhouse PJ, Nunn JH. Intracoronar bleaching of nonvital teeth children and adolescents: Interim results. Quint. Int. 1996; 27 (7); 447-453.
11. Aldecoa EA, Mayordomo, FG. Modified internal bleaching of severe tetracycline discoloration: a 6- year clinical evaluation. Quint. Int. 1992; 23:83-89
12. Günhan Ö. Oral ve Maksillofasiyal Patoloji, 1. Baskı, Atlas Kitapçılık Tic. Ltd. Şti., Ankara, 2001.
13. Williams HA, Rueggeberg FA, Weister LW. Bleaching the natural dentition to match the color of existing restorations: case reports. Quint. Int. 1992; 23(10):673-677.
14. Seghi RR, Denry I. Effects of external bleaching on indentation and abrasion characteristics of human enamel in vitro. J Dent. Res. 1992; 71(6):1340-1344.
15. McEvoy SA. Chemical agents for removing intrinsic stains from vital teeth. I. Technique development. Quint. Int.1989; 20:323-328.

16. Croll TP. Enamel microabrasion followed by dental bleaching: case reports. *Quint. Int.* 1992; 23(5):317-321.
17. Croll TP. Enamel microabrasion: the technique. *Quint. Int.* 1989; 20:395-400.
18. Croll TP, Segura A. Tooth color improvement for children and teens: Enamel microabrasion and dental bleaching. *J Dent Child.* 1996; 63(1):17-22.
19. Leonard RH, Austin SM, Haywood VB, Bentley CD. Change in pH of plaque and 10 % carbamide peroxide solution during nightguard vital bleaching treatment. *Quint. Int.* 1994;25(12):819-823.
20. Haywood VB, Leech T, Heymann HO, Crumpler D, Bruggers K. Nightguard vital bleaching: effects on enamel surface texture and diffusion. *Quint. Int.* 1990; 21(10):801-804.
21. Simansen RC. Editorial. Home bleaching-is there scientific support? *Quint. Int.* 1990; 21(12):931.
22. Cooley RL, Burger KM. Effect of carbamide peroxide on composite resins. *Quint. Int.* 1991; 22(10):817-821
23. Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital bleaching. *Quint. Int.* 1989; 20:173-176.
24. Haywood VB, Caughman F, Fraizer KB, Myers ML. Tray delivery of potassium nitrate-fluoride to reduce bleaching sensitivity. *Quint. Int.* 2001; 32:105-108.
25. Rotstein I, Zyskind D, Lewinstein I, Bamberger N. Effect of different protective base materials on hydrogen peroxide leakage during intracoronal bleaching in vitro. *J Endod.* 1992; 18:114-117.
26. Teixeira ECN, Hara AT, Turssi CP, Serra MC. Effect of non-vital bleaching on microleakage of coronal access restoration. *J Oral Rehab.* 2003; 30:1123-1127.
27. Ernst CP, Marroquin BB, Zonchen BW. Effects of hydrogen peroxide-containing bleaching agents on the morphology of human enamel. *Quint. Int.* 1996; 27(1):819-823.
28. Chong YH. Single discolored tooth: An alternative treatment approach. *Quint. Int.* 1993; 24:233-235.
29. Feiglin B. 6-year recall study of clinically chemically bleached teeth. *Oral Surg. Oral Med. Oral Path.* 1987;63:610-613.
30. Ho S, Goerig SC. An in vitro comparison of different bleaching agents in the discolored tooth. *J Endod.* 1989; 3:106-111

31. Rotstein I, Zalkind M, Mor C, Tarabeah A, Freidman S. In vitro efficacy of sodium perborate preparations used for intracoronal bleaching of discolored non-vital tooth. *Endod. Dent. Traumatol.* 1991; 7:177-180.
32. Rotstein I, Dankner E, Goldman A, Heling I, Stabholz A, Zalkind M. Histochemical analysis of dental hard tissues following bleaching. *J Endod.* 1996; 22:23-26.
33. Matis BA, Yousef M, Cochran MA, Eckert GJ. Degradation of bleaching gels in vivo as a function of tray design and carbamide peroxide concentration. *Oper. Dent.* 2002; 27:12-18.
34. Boksman L, Jordan R, Skinner H. Non-vital bleaching-internal and external. *Austr. Dent. J.* 1983; 28(3):149-152.
35. Burgt TP, Plasschaert JM. Bleaching of tooth discoloration caused by endodontic sealers. *J Endod.* 1986; 12:231-234.
36. Kinomoto Y, Carnes DL, Ebisu S. Cytotoxicity of intracoronal bleaching agents on periodontal ligament cells in vitro. *J Endod.* 2001; 27:574-577.
37. Liebenberg WH. Intracoronal bleaching of discolored pulpless teeth: A modified walking bleach technique. *Quint. Int.* 1997; 28:771-777.
38. Goon WY, Cohen S, Forer RF. External cervical root resorption following bleaching. *J Endod.* 1986; 12:414-418.
39. Costas FL, Wong M. Intracoronal isolating barriers: Effect of location on root leakage and effectiveness of bleaching agents. *J Endod.* 1991; 17:365-368.
40. Stokes AN, Hood JAA, Dhariwal D, Patel K. Effect of peroxide bleaches on resin-enamel bonds. *Quint. Int.* 1992; 23(11):769-771.
41. Warren MA, Wong M, Ingram TA. An in vitro comparison of bleaching agents on the crowns and roots of discolored teeth. *J Endod.* 1990; 16:463-467.
42. Weiger R, Kuhn A, Löst C. Effect of various types of sodium perborate on the pH of bleaching Agents. *J Endod.* 1993; 19:239-241.
43. Kartal N, Cimilli H. Beyazlatma işlemine genel bir bakış. *Dişhekimliğinde Klinik Dergisi*, 2001; 13(3): 117-123.
44. McEvoy SA. Chemical agents for removing intrinsic stains from vital teeth. II. Current techniques and their clinical application. *Quint. Int.* 1989; 20:379-384.
45. Weiger R, Kuhn A, Lost C. In vitro comparison of various types of sodium perborate used for intracoronal bleaching of discolored teeth. *J Endod.* 1998; 20(7):338-341.
46. Rotstein I, Torek Y, Lewinstein I. Effect of bleaching time and temperature on the radicular penetration of hydrogen peroxide. *Endod. Dent. Traumatol.* 1991; 7:196-198.

47. Tüzün B. İki farklı indirekt kompozit materyali üzerinde vital ağartma ajanlarının etkilerinin değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2002.
48. Gökay N. Kompozit dolgu maddelerinde polimerizasyon büzülmesi. Ege Dişhek. Fak. Der. 1992; 13:8-13.
49. Roberson TM, Heymann HO, Swift EJ. Sturdevant's Art and Science of Oper. Dent. Fourth Edition. Mosby Co. St. Louis. 2002.
50. Çalışkan MK, Gökay N. Kompozit Dolgu Maddelerinin Genel Özellikleri ve Sınıflandırılması. E.D.F.D. 1990; 11(3): 119-128.
51. Öztürk Ö, Uludağ B. Kompozit Resin Esaslı Yapıştırma Simanları ve Adeziv Simantasyon Tekniği. T.D.B.D. 2002; 66: 32-39.
52. Koray F, Yücel T. Kompozitin Ön Dişlerde Kullanımı. T.D.B.D. 2002; 71: 16-23.
53. Bayındır YZ. Işıklı sertleşen farklı kompozit resinlerin polimerizasyon büzülmesi ve mikrosızıntısı ile cam-seramik insertlerin polimerizasyon büzülmesi ve mikrosızıntı üzerine etkisinin incelenmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum 1999.
54. Bayırlı G, Şirin Ş. Restoratif Tedavi. İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Yayınları. İ.Ü. Yayın No: 3347. Taş Matbaası. İstanbul 1985.
55. Lutz F, Phillips RW. A Classification and Evaluation of Composite Resin Systems. Oper. Dent. 1983; 50(4): 480-488.
56. Dayangaç GB. Direkt posterior kompozitler. T.D.B.D. 2002; 71:24-27.
57. Turgut MD, Attar N, Ölmez S. Akışkan ve Kondanse Edilebilir Kompozit Resinler. T.D.B.D. 2003; 74: 30-32.
58. Kubo S, Yokota H, Hayashi Y. Microleakage of cervical cavities restored with flowable composites. Am. J Dent. 2004; 17:33-37.
59. Dabanoğlu A, Koray F. Ormocer Esaslı Restoratif Materyaller. T.D.B.D. 2002;71: 40-41.
60. Dayangaç B, Altay G. Kompozit resinlerde polimerizasyon büzülmesi. Ege Dişhek. Fak. Der. 1992; 13:45-48.
61. Munro GA, Hilton TJ, Hermes CB. In vitro microleakage of etched and rebonded class V composite resin restorations. Oper. Dent. 1996; 21:203-208.
62. Ferracane JL. New Polymer Resins for Dental Restoratives. Oper. Dent. 2001; Supplement 6: 199-209.

63. Türkün LŞ, Ergücü Z. Estetik restoratif materyallerin mikrosızıntı çalışmalarında kullanılan gereç ve yöntemlerin karşılaştırılması. Ege Üniv. Dişhek. Fak. Der. 2004; 21(2):143-151.
64. Duke ES. Adhesion and its application with restorative materials. Dental Clinics Of North America. 1993; 37(3):329-339.
65. Swift EJ, LeValley BD. Microleakage of etched-dentin composite resin restorations. Quint. Int. 1992; 23(7):505-508.
66. Robinson PB, Moore BK, Swartz ML. Comparison of microleakage in direct and indirect composite resin restorations in vitro. Oper. Dent. 1987; 12:113-116.
67. Crim GA. Assessment of microleakage of three dentinal bonding systems. Quint. Int. 1990;21:295-297.
68. Hembree JH. Marginal leakage of microfilled composite resin restorations. J Prosth. Dent. 1983; 50:632-635.
69. Garcia-Godoy F, Dodge WW, Donohoue M, O'Quinn JA. Composite resin bond strength after enamel bleaching. Oper. Dent. 1993; 18:144-147.
70. Crim GA. Influence of bonding agents and composites on microleakage. J Prosth. Dent. 1989; 61:571-574.
71. Teixeira ECN, Hara AT, Turssi CP, Serra MC. Effect of nonvital tooth bleaching on resin/enamel shear bond strength. J Adhes. Dent. 2002; 4:317-322.
72. Bağış YH, Ertaş E. Kompozit restorasyonların yapımından önce ve sonra uygulanan vital ağartma işlemlerinin mikrosızıntı üzerine etkileri. Ank. Üniv. Dişhek. Fak. Der. 2000; 27(2):137-142.
73. Crim GA. Prerestorative bleaching: effect on microleakage of class V cavities. Quint. Int. 1992; 23:823-825.
74. Taylor MJ, Lynch E. Microleakage. J Dent. 1992; 20:3-10.
75. Freitas CRB, Miranda MIS, Andrade MF, Flores VHO, Vaz LG, Guimaraes NC. Resistance to Maxillary Premolar Fractures After Restoration of Class II Preparations with Resin Composite or Ceromer. Quint. Int. 2002; 33: 589-594.
76. Cullen DR, Nelson JA, Sandrik JL. Peroxide bleaches: Effect on tensile strength of composite resins. J Prosth. Dent., 1993; 69:247-249.
77. Titley KC, Torneck CD, Smith DC, Adibfar A. Adhesion of composite resin to bleached and unbleached bovine enamel. J Dent Res. 1988; 67(12):1523-1528.
78. Attin T, Hannig C, Wiegand A, Attin R. Effect of bleaching on restorative materials and restorations-a systematic review. Dent. Mater. 2004; 20:852-861.

79. Torneck CD, Titley KC, Smith DC, Adibfar A. Effect of water bleaching on the adhesion of composite resin to bleached and unbleached bovine enamel. *J Endod.* 1991; 17(4):156-160.
80. Tittley KC, Torneck CD, Ruse ND. The effect of carbamide peroxide gel on the shear bond strenght of a microfill resin to bovine enamel. *J Dent. Res.* 1992; 71(1):20-24.
81. Torneck CD, Tittley KC, Smith DC and Adipfar A. The influence of time of hydrogen peroxide exposure on the adhesion of composite resin to bleached bovine enamel. *J Endod.* 1990; 16(3):123-128.
82. Dishman M, Covey DA., Baughan LW. The effects of peroxide bleaching on composite to enamel bond strength. *Dent Mater* 1994; 9:33-36.
83. Gökay O, Tunçbilek M, Ertan R. Penetration of the pulp chamber by carbamide peroxide bleaching agents on teeth restored with a composite resin. *J Oral Rehab.* 2000; 27: 428-431.
84. Potocnik I, Kosec L, Gaspersic D. Effect of 10% carbamide peroxide bleaching gel on enamel microhardness, microstructure, and mineral content. *J Endod.*, 2000; 26(4):203-206.
85. Shannon H, Spencer P, Gross K, Tira D. Characterization of enamel exposed to 10% carbamide bleaching agents. *Quint. Int.*, 1993; 24(1):39-44.

ÖZGEÇMİŞ

1974 yılında Diyarbakır'da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Diyarbakır'da tamamladım. 1994 yılında Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesini kazandım. 1999 yılında aynı fakülteden mezun oldum. 1999 yılında araştırma görevlisi olarak göreve başladım. 2001 yılında Diş hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı'nda doktora eğitimime başladım.