

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

48983

**KOMPOZİT VE PORSELEN ESASLI LAMİNA VENER
MATERYALLERİN İN VİTRO VE İN VİVO OLARAK
KARŞILAŞTIRILMALARI**

DOKTORA TEZİ

Dt. Sema KARACIĞAN BELLİ
Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı
Konservatif Diş Tedavisi Bilim Dalı

Danışman : **Yrd.Doç.Dr. F. Füsun TANRIVERDİ**

KONYA-1995

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

GİRİŞ.....	1
LİTERATÜR BİLGİ.....	3
MATERYAL ve METOT.....	18
BULGULAR.....	28
TARTIŞMA.....	47
SONUÇLAR.....	62
ÖZET.....	63
YABANCI DİLDE ÖZET.....	64
LİTERATÜR.....	65
ÖZGEÇMİŞ.....	75

GİRİŞ

Modern restoratif dişhekimliğinin en önemli amaçlarından biri de doğal diş estetiğinin hastaya yeniden kazandırılmasıdır. Günümüzde diş hekimleri konjenital ve edinsel nedenlerle estetik olarak zarar görmüş dişlerin restorasyonu sorunu ile çok sık karşılaşmaktadırlar.

Böyle sorunları olan hastaları dişhekimine getiren en önemli sebeplerden biri, görsel uyumsuzluklardır. Bu uyumsuzlukları düzeltirken diş ve dişeti sağlığını devam ettirmeye çalışmak dişhekiminin temel kaygısı olmuştur. Bu nedenle estetik açıdan sorunlu dişlerde tedavi plânı yapılırken, en az doku kaybı ile en iyi klinik başarı sağlayacak yöntemlerin arayışına gidilmiştir. Dişhekimliğinin bu amaca yönelik çalışmalarının sonucunda, estetik problemler anterior dişlerin restorasyonunda daha konservatif bir yaklaşım olan lamina venerler uygulanmaya başlanmıştır. Bu konservatif restorasyon tipi direk ve indirek lamina venerler olmak üzere iki grupta incelenir.

Lamina vener uygulanan hastaların uzun süreli klinik takiplerinde iki nedene bağlı başarısızlığın olduğu gözlenmiştir. Bu nedenlerden bir tanesi, kullanılan restoratif materyallerin bir takım nedenlerle renk değişimindedir. Kahve, çay, nikotin ve meyve suları gibi bir takım boyayıcı ajanlarla sık temasın, restoratif rezinlerde renk değişimine sebep olduğu gözlenmiştir. Estetik dişhekimliğinde renk en önemli unsurdur. Bu nedenle ağız içinde daha az renk değişimine uğrayacak materyallerin arayışı devam etmektedir.

Lamina venerlerin klinik uygulanımında görülen diğer bir başarısızlık nedeni ise, materyallerin diş dokusuna bağlanma dayanımlarının bazen yetersiz kalmasıdır. Bir kısım araştırmacılar, lamina venerlerin mineye bağlanma güçlerinin dentine bağlanma güçlerinden daha fazla olduğunu iddia etmişlerse de, klinikte kaba bir görünümünden

kaçınmak ve özellikle restorasyon altındaki renklerin venere yansımalarını önlemek için günümüzde dentinde preperasyon daha çok uygulanmaktadır. Bu nedenle lamina venerlerin dentine bağlanma dayanımlarını da araştırmak sıklıkla gündeme gelmiştir.

Bu çalışmada lamina vener yapımında kullanılan bir porselen ve biri direk diğeri indirek uygulanan iki kompozit materyalin dentine bağlanma dayanımları in vitro şartlarda incelenerek karşılaştırılmıştır. Yine aynı üç materyalin kahve, çay, sigara gibi boyayıcı ajanlar ile oluşan renk değişimleri değerlendirilmiştir.

Çalışmanın in vivo gerçekleştirilen ikinci bölümünde ise uygulamayı kolaylıkları ve ekonomik oluşları nedeni ile direk ve indirek lamina vener olarak klinikte sıklıkla kullanılacak olan iki kompozit rezin materyalin hastalardaki başarısı bir senelik gözlemlerle değerlendirilmiştir.

LİTERATÜR BİLGİ

Estetiğin insan hayatındaki yeri oldukça önemlidir. Günümüzde dişhekimlerine estetik şikayetle gelen hasta sayısında önemli bir artış olmuştur. Dişhekimlerinin temel kaygılarından birisi de diş yapısını koruyarak ve dişeti sağlığını devam ettirerek, hastanın estetik ihtiyaçlarını sağlamaktır (1,43).

Dişlerdeki estetik defektleri genel olarak 2 grup altında incelemek mümkündür. (26,100):

1- Morfolojik defektler

2- Renk defektleri

Morfolojik defektler:

a) Çürük ve travma nedeni ile diş yapısı kaybı

b) Genetik defektler

c) Diş şekli bozuklukları ve diastemalar

d) Pozisyonu bozuk dişler

Renk defektleri:

a) Tetrasiklin renklenmeleri

b) Florozis

c) Hipokalsifikasyon

d) Dişlerin aşınması

e) Endodontik tedavi sonrası meydana gelen renklenmeler (nekrotik doku artıkları, medikamentler ve hemoraji nedeni ile)

f) Travma sonucu ortaya çıkan renklenmeler.

Özellikle anterior dişlerde yer aldığı anda estetik problem yaratan bu defektlerin tedavisinde genel olarak şu yöntemler önerilmektedir:

1- Ağartma (vital ve vital olmayan dişlerde)

2- Lamina venerler: Bunlar iki grupta toplanır.

a) Rezin venerler (direk veya indirek yöntemle)

b) Porselen lamina venerler

3- Tüm kaplama restorasyonlar (Kuronlar)

(9,17,23,29,30)

Estetik açıdan sorunlu dişlerde kullanılacak restorasyon seçiminde, en az doku kaybı ile klinik başarı sağlayacak yöntemler tercih edilmeli ve periodontal sağlık, çürük insidansı, oklüzyon, estetik ihtiyaç, ekonomik faktörler gözönünde tutulmalıdır.

Dişhekimliğinde uzun bir dönem, anterior dişlerdeki defektlerin tedavisinde, dişlerin tümüyle kaplandığı restorasyonlar kullanılmıştır. Ancak restoratif dişhekimliğinin diş dokularını korumaya yönelik günümüz çalışmaları, estetik dişhekimliğine yeni bir şekil getirmiştir. Daha konservatif restoratif yöntemler üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda ilk olarak, 1955 yılında Buonocore (16) tarafından tanıtılan asit etching tekniği geliştirilmiş ve rezinlerin asitlenmiş mineye bağlanma yeteneği, anterior dişlerin estetik restorasyonunda yeni bir çağ açmıştır (36,60,98).

Böylece geliştirilen materyaller ve teknikler, defektli anterior dişlerin estetik restorasyonunda, tüm dişin kaplanması yerine, daha konservatif olarak sadece labial yüzden madde kaldırılması ve bu bölgenin restore edilmesi fikrini ortaya çıkarmıştır. Asit etching lamina vener tekniği tüm bu gelişmelerin bir sonucudur. Konservatif, ekonomik ve restoratif olan bu yöntem, prefabrik venerler, laboratuvarında üretilen venerler, geleneksel akrilik veya porselen venerler ile ağız içi direk kompozit venerleri içermektedir (22,41,44,52,56).

Direk lamina venerler, direk asitleme ve bağlanma ile ağız içinde uygulanan kompozit restorasyonlardır. Küçük diastemaların kapatılması, kırık dişlerin tamiri, mine hipoplazisi, renklemeler, abrazyon ve ufak mine defektlerinin düzeltilmesi gibi az preparasyon gerektiren durumlarda tercih edilmektedirler (38,53,78).

Direk kompozit lamina tekniği zaman alıcıdır ve restorasyonun başarısı tamamen hekimin el yeteneği ve detaylara verdiği öneme bağlıdır. Tek seansta bitirilmesi bir avantaj gibi görünse de, klinik uygulananının uzun sürmesi hem hasta hem de hekim açısından dezavantajdır (45).

İndirek lamina vener ise daha şiddetli renklemeler, kuvvetli fonksiyonel streslere maruz kalan dişler ve daha yaygın kontur değişimleri gerektiren durumlarda tercih edilmektedir. Mikrodolduruculu veya hibrid rezinler ve porselenler bu teknikte kullanılan materyallerdir (53).

İndirek lamina tekniğinde, klinikte kaybedilen süre daha azdır. Kullanılan materyallerin üstün özellikleri daha az aşınmasını ve rengin daha sabit kalmasını sağlamaktadır. Yüzeysel konturların kontrolünün kolaylığı, şiddetli renklemeleri iyi maskeleymesi, kolay tamir edilebilmesi, bitirme işlemlerinin laboratuvarında gerçekleşmesine bağlı mükemmel polisajı, tekniğin diğer avantajlarından (45,58). Bu arada indirek lamina vener tekniğinde porselen kullanımına 1980 yılı ortalarında başlanması ile konservatif restoratif dişhekimliğinde yeni bir dönem başlamıştır (78,88).

Dental porselenler sabit restorasyonların en estetik şekilde yapıldığı materyallerdir. Bunlar temelde silikon ve oksijen (SiSO_4 tetrahedra) yapısal ünitelerden meydana gelmiş ve kristalize olmamış camlardır (93). Bütün seramikler doğal olarak aynı yapıdan meydana gelmişlerdir. Esas yapı üç ana maddeden oluşur. Dental porselenlerde bu

üç ana madde farklı oranlarda bulunur. Bu maddelere kısaca göz atacak olursak;

Feldspar: Potasyum alüminyum silikat ($K_2 O A_2 O_3 6SiO_2$) ve Albit'in ($Na_2 O Al_2 O_3 6SiO_2$) karışımıdır. Kristal opak bir madde olup camsı fazı sağlar.

Kuartz: Silika (SiO_2) yapısında olan kuartz, matriks içinde dolurucu görevi yapar, pişme sonucu meydana gelebilecek büzölmeleri önler ve kitleye stabilize sağlar. Şekillenme ısısı yüksek olduğu için eriyerek pişirme sırasında serbest duran seramik restorasyonun şeklini korumasına yardım eder. Aynı zamanda materyale şeffaf bir görünüm verir.

Kaolin: Çin kili olarak isimlendirilen kaolin bir alüminyum hidrat silikatıdır ($Al_2 O_3 SiO_2 2H_2 O$). Opak olduğundan çok az miktarda kullanılır. Isıya oldukça dayanıklıdır. Porselen hamuruna elastikiyet verir. Seramiğin elde işlenebilirliğini kolaylaştırır. Genelde bir dental porselende bu üç ana maddenin oranları şöyledir:

Feldspar % 70-80

Kuartz % 10-30

Kaolin % 0-3

Dental porselenler üç ana tipte incelenir:

1- Feldspatik porselenler

2- Alüminöz porselenler

3- Metal bağılı porselenler

Fırınlama ısılarına göre ise şu şekilde sınıflandırılmışlardır:

1- Yüksek ısı porselenleri : 1288-1371°C

2- Orta ısı porselenleri : 1093-1260°C

3- Düşük ısı porselenleri : 871-1066°C

3. grupta incelenen düşük ısı porselenleri çok sık kullanılırlar. Kalın miktarları çok az veya hemen hemen hiç yoktur. Fırınlama işleminden sonra yüksek ısı ve orta ısı porselenlerinden daha fazla cama benzeyen, daha homojen, daha az kuartz kristaline sahip bir mikroyapı oluştururlar (72).

Porselen lamina venerlerde yüksek sertliğe sahip alçak ısı porselenleri ile hazırlanırlar (65). İndirek lamina vener endikasyonu olan dişlerde uygulanan porselen lamina venerler ayrıca seramometal köprü onarımı ve hareketli protezlerde destek dişlerin konturlarının modifiye edilmesini gerektiren durumlarda da kullanılmaktadırlar (29,43).

Üstün estetiği, yüzey polisajının mükemmelliği, biyolojik uyumu, dişte minimum preparasyon gerektirmesi, ağız sıvılarında absorbe olmaması, renk ve parlaklığını koruması, bağlanma dayanımlarının yüksekliği porselen lamina vener tekniğinin en önemli avantajlarıdır (9,19,28,33,100).

Bunun yanında dezavantajları ise şu şekilde sıralanabilir. Laboratuvarda hazırlanan porselen lamina venerler yerleştirilene kadar oldukça kırılındırlar ve tamirleri zordur. Gerek hekim gerekse de teknisyen için teknik beceri gerektiren venerlerin pahalılığı ise ayrı bir sorundur. Termal değişimler ve sert yiyeceklerin porselende kırılma ve çatlamalara neden olduğu bilinmektedir. Teknik olarak zaman alıcı olan porselen lamina venerlerin yapıştırma işlemi tamamlandıktan sonra rengin tekrar değiştirilmesi mümkün değildir (23,28,29,38,91).

Lamina vener tekniğinin klinik başarısı ya da başarısızlığı önemli ölçüde kullanılan materyalin fiziksel özelliklerine bağlıdır. Estetik restoratif materyaller en ideal fiziksel özellikleri yakalamak için çok eski tarihlerden günümüze kadar pek çok değişime uğramışlardır. Bu konuda

çalışmaların ilk defa 1878 yılında Fletcher adlı bir araştırmacının, şeffaf siman olarak dental silikatu üretmesi ile başladığı bildirilmiştir. Daha sonra 1930'larda Almanya'da kimyasal aktive olan, diş renginde bir rezin materyal geliştirilmiş ve 1. Dünya savaşını takiben kimyasal aktive olan akrilik rezinler birdenbire popüler olmuştur (22).

Genel olarak kaba ve iri görünümlü olan akrilik rezinlerle geçmişte yapılan veneralerin yüzey bitimi ve renginin mükemmelliği ilk anda ilgi çekici gibi görünse de, klinik uygulamada renklerin kalıcı olmadığı, yumuşak doku uyumlarının ve kenar adaptasyonunun kötü olduğu gözlenmiştir. Aşınmaya dirençlerinin düşük olması ve dişlere bağlanma dayanımlarının sınırlı olması nedeniyle sık düşmeleri sonucunda kullanımlarından vazgeçilmiştir (19,25,34).

Kuvvetlendirilmiş Bis-fenol ve glisidil metakrilat (Bis-GMA) rezinin, kompozit rezin restoratif materyali olarak tanıtılıp asit etching tekniği ile birleştirilmesi, direk anterior restorasyonlarda uzun ömür ve estetiği büyük ölçüde sağlamıştır.

Kompozit rezinler esas olarak bir monomer matriks ve bu matriks içinde dağılmış inorganik doldurucu parçacıklar içeren materyallerdir. Mevcut kompozit materyallerin pek çoğunda monomer Bis-GMA dır. Bis-GMA monomeri, Bis-fenol A ve glisidil metakrilatın reaksiyon ürünüdür.

Doldurucu tiplerine göre kompozitler üç grupta incelenirler:

- 1- Makrodolduruculu sistemler (1-20 mµ)
- 2- Mikrodolduruculu sistemler (0.01-0.05 mµ)
- 3- Karışık (hibrid) dolduruculu sistemler (0.04 - 5 mµ)

Makrodolduruculu sistemler konvensiyonel kompozit materyaller olup doldurucu konsantrasyonu ve tipine göre üründen ürüne farklılık gösterirler ve doldurucu yüzeyinde bir bağlayıcı ajan ile birleşirler. Mik-

rodolduruculu sistemler cilalanabilir rezinler olarakta adlandırılır. Görünür dalga boyundan az, 0.04 mµ boyutlarında doldurucular içerirler ve bunlarda direk olarak rezin patına katılabilirler. Doldurucu yükünü artırmak amacı ile yüzeyi etkileşim maddesi ile kaplanmış doldurucu madde, kloroform ile birlikte monomere katılır. Çözücü uçtuğunda rezin polimerize olur.

Akıcılığın ve diğer bazı özelliklerin değiştirilmesi amacı ile rezin matrikse pirojenik silika ile birlikte makrodoldurucular ilavesi ile hibrid tipi karışım kompozitler oluşturulmuştur. Makrodoldurucular, mikrodoldurucular ve bir bağlayıcı ajanın birlikte rezin matriksine katılımı ile elde edilen bu kompozitlerin, estetiğin önemli olduğu anterior dişlerde mikrodolduruculu kompozitler kadar etkili bir polisaj sağlayamadığı bildirilmiştir (62).

Doldurucu tiplerine göre sınıflandırılan bu kompozit türlerinin polimerizasyonları ise aşağıda belirtilen yollar ile olmaktadır.

- 1- Işınla
 - a) Ultraviyole
 - b) Görünür ışınla
- 2- Kimyasal
- 3- Işın + kimyasal
- 4- Isı

Pekçok kompozit resin bir amin-peroksit sistemi ile kimyasal olarak aktive olur. Çalışma zamanı ve elle çalışma üstünlükleri avantaj sağlayan ışınla polimerize olan kompozit sistemlerin ise polimerizasyon mekanizmasından başka içerik olarak diğer kompozitlerden farkı yoktur.

Gerek materyal olarak gerekse polimerizasyon yöntemlerinin değişimi ile gelişime uğramış kompozit rezinlerin zamanla fiziksel özelliklerinde de önemli ölçüde artış olmuştur. Bu amaçla sonraki formlerinde kompozit rezinlere tek veya karışımlar halinde camlar ve submikron partiküller ilave edilmiştir. Böylece kompozitlerin asıl amacının ötesinde kullanımına başlanmış fakat klinik uygulamada yine de sızıntı, aşınma, mikroskobik veya büyük miktarda kırılma, renk değişimi problemleri ile karşılaşmıştır. Fonksiyonel ortamda kompozit rezinlerin fiziksel özelliklerindeki bu eksiklikler, anterior ve posterior kullanımlar için halen uygun bir rezin şekli arayışına neden olmakta ve problemler lamina venerlerde kullanılan kompozitlerde de karşımıza çıkmaktadır, bu da sonuçta klinik başarıyı etkilemektedir.

Kompozit restoratif rezinlerin yüzey bitimi ve polisajı, restorasyonun klinik başarı şansını yükseltir, çünkü bu materyallerin en zayıf tarafı ağız ortamında aşınma, boyanma ve renk değişimine olan meyilleridir. Yapılan çalışmalarda yüzeydeki boyanma ve renklenmenin, dolurucuyu rezine bağlayan silan bağlayıcı ajana bağlı olduğu kadar, yüzeydeki pürüzlülük ve düzensizliğe de bağlı olduğu bulunmuştur (7,20,42,49).

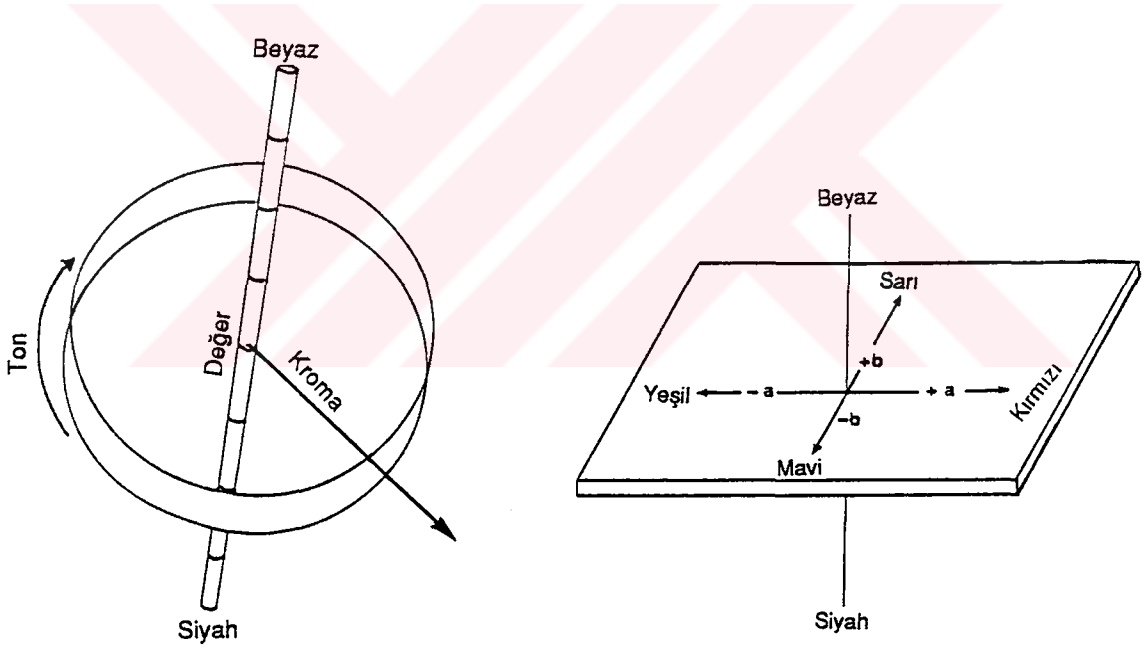
Boyanma ve renk değişimi, rezin lamina restorasyonların başarısını olumsuz etkileyen faktörlerden birisidir ve renk, restoratif dişhekimliğinde önemini koruyan güncel bir konudur.

Renk, ışığın renklendiriciler tarafından algılanıp, beyin tarafından yorumlanmasının bir sonucu olarak tanımlanabilir (86,93). Cisimlerdeki rengin niteliğini ölçmek için kullanılan Munsell sistem ve CIELAB sistem olmak üzere başlıca 2 sistem bulunmaktadır (31,35,59,69) (Şekil 1).

Munsell sistem Dünya'da en çok kullanılan renk düzenleme sistemidir ve rengin 3 boyutunu inceler. Bu sistemde ton (hue), bir rengi di-

ğerinden ayıran özelliktir. Kırmızı, mavi, sarı gibi rengin adıdır. Ton (Hue), tek bir renk veya renklerin kombinasyonu olabilir. Kroma (Chroma) tonun dayanıklılığı veya doygunluğudur. Rengin değeri (Value) ise tondaki göreceli açıklık veya koyuluk miktarıdır ve aynı zamanda renk seçiminde de en önemli faktördür (13,35,39,61).

CIE sistem ise Munsell sistemin aksine, tesadüfen biraraya gelmiş fiziksel örneklerin bir koleksiyonudur. Normal insan ortalamalarının, renk stimülasyonu yanıtlarının matematiksel ortalamalarının bir tarifidir. Özellikle kromatik (berraklık) ölçümlerinde tercih edilmesi, küçük renk farklılıklarını saptamada ve kaydetmede hassas olmasından dolayıdır (54,58).



Şekil 1: Munsell Renk
Düzenleme sistemi

$L^*a^*b^*$ Renk
Ölçüm Sistemi

CIELAB sistemde rengin tanımlanması için $L^*a^*b^*$ parametreleri kullanılır. a değeri (+) yönde gittikçe kırmızı rengi, (-) yönde gittikçe yeşil rengi gösterir. b değeri (+) yönde gittikçe sarı, (-) yönde gittikçe mavi

renği gösterir. L değeri ise (+) yönde gittikçe beyaz, (-) yönde gittikçe siyah renği simgeler. Kompozit rezinlerin renkleri, kalınlıkları veya arkadaki fonun rengine göre değişiklik gösterir. Renkdeki bu farklılıkları tespit etmek için L, a, b, değeri siyah ve beyaz zeminde ölçülür (24,48,68,73).

Toplam renk farklılığı ΔE olarak belirtilen sistemde $\Delta E = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$ formülü ile bulunmaktadır (3,68,69).

Dışhekimliği endüstrisinde de, endüstrinin diğer sahalarındaki gibi renk ölçümü ve değerlendirmelerinde kalorimetre ve spektrofotometreler kullanılmaktadır. Spektrofotometreler, yansıyan ışığın görünür dalga boyunda hayali dağılımını ölçerler (59). Kalorimetreler ise $L^*a^*b^*$ ölçekleri ile renk koordinatlarını teşhis eden, materyalin rengine uygun şekilde kısa sürede kantitatif olarak tespit eden daha güvenilir renk ölçüm cihazlarıdır (83,87).

İn vivo ve in vitro çalışmalar, gerek ışınla gerekse kimyasal polimerize olan kompozit rezinlerin ve hatta tüm restoratif materyallerin iç ve dış etkenlerle boyanmaya ve renk değişimine eğilimleri olduğunu göstermiştir (7,18,19).

Estetiği tehlikeye düşüren renklemelerin iki bölgede oluştuğu bildirilmiştir. Marjinal perkolasyon olarak adlandırılan ve restorasyonların marjinalinde görünen renklemelerin sebebi mikrosızıntı olarak belirtilmiştir. Diğer tip renklenme ise tüm veneri içine almaktadır ve iç ve dış faktörlerle oluşmaktadır (43,91).

İç faktörlerle renklenme, materyalin kendisinin renklenmesidir. Resin matriksinde, matriks iç yüzeylerinde doldurucularda değişiklik sonucu oluşabilmektedir. Kimyasal yolla polimerize olan materyallerde ise renk değişiminin polimerizasyona katılan amin tipine ve niceliğine bağlı olduğu iddia edilmiştir (7,49).

Dış faktörlerle renklenme ise dış kaynaklarla kontaminasyonun bir sonucudur. Yapılan çalışmalarda kahve, çay, nikotin ve meyva suları ile sık temasın polimerik materyallerde renklenmelere sebep olduğu ve bu renklenmelerin çoğunlukla kesici kenarda lokalize olduğu rapor edilmiştir (44,66).

Renklenmenin diğer sebepleri ise şöyle sıralanmaktadır: Matriks rezin tipi, partikül hacmi, doldurucu yüzdesi, polimerizasyon derecesi, yüzey bitimi ve polisaj arasında geçen süre, yüzey yapısı, su absorpsiyonu, boyayıcı ajan tipi, boyayıcı ajanla temas süresi ve U.V. ışınları (11,20,63).

Renklenme dışında lamina venerlerle ilgili hekimi en çok zorlayan problemlerden birisi de materyalin diş dokularına bağlanma dayanımlarıdır. Olay direk uygulanan lamina venerlerde vener materyalin bonding ajanlar uygulandıktan sonra diş yüzeyi ile olan bağlantısını içine alırken, indirek uygulanan lamina venerlerde, veneri dişe bağlayan yapıştırıcı maddelerin dişe ve venere tutunma dayanımını kapsar.

İlk dönemlerde indirek venerlerin, kompozit rezinlerin doldurucusuz bonding ajanı ile sulandırılması sonucu elde edilen, çalışılabilir kıvamda maddelerle simante edildikleri bildirilmiştir. Yapılan çalışmalarda bu iki komponentin karışımının içeriye hava girmesine izin verdiği ve bağlanmadan önce uyumsuz bir viskozite oluşturduğu gözlenmiştir. Venerlerin kullanımlarının artması ile birlikte bunlara bağlanabilen uygun materyaller de çoğalmıştır. Bu ara maddeler genellikle mikrodolduruculu ve hibrid tip rezin yapıştırıcı simanlardır (94).

Rezin yapıştırıcı simanlar 1950 lerin başından beri mevcuttur. İlk formüllerin az miktarda metil metakrilat rezinler içerdiği bildirilmiştir. Yüksek polimerizasyon büzülmesi, pulpada irritasyon yapmaya ve mik-

rosuzıntıya eğilimi, elle çalışma zorluğu bu rezin simanların kullanımlarının sınırlı olmasına neden olmuştur.

Dolduruculu rezin simanlar organik dolduruculardan oluşan bir rezin matriks içerirler. Bu doldurucular matrikse organosilan bağlayıcı ajan ile kaplanmak sureti ile bağlanırlar. Resin matriksler genellikle düşük yapışkanlıkta dimetakrilat (dimethacrylate) monomerler ile sulandırılmış diakrilat monomerlerdir. Bunlardan bazıları 4META (4 metakriletil trimelitik anhidrid), HEMA hidroksietil metakrilat (hydroxyethyl methacrylate) sistem ve organofosfat şeklinde dentin bonding ajanlar tarafından yararlanılan bonding mekanizmalarını kapsarlar. Polimerizasyonları geleneksel peroksit-amin indüksiyon sistemi veya ışın aktivasyonu ile sağlanır. Her iki mekanizmadan da yararlanan birkaç sistem vardır ki bunlar "dual-cure" materyallerdir. Genel olarak ışınla polimerize olan simanlar ışığı geçiren restorasyonların yapıştırılmasında kullanılırlar. Doldurucular genel olarak kompozit rezinlerde kullanılan, 10-15 µm çapında silika cam partiküller, mikrodolduruculu rezinlerde kullanılan kolloidal silika veya her ikisinden oluşmaktadır (30,62,72).

İndirek restorasyonların yapıştırılmasında tavsiye edilen yapıştırıcı siman kalınlığı 25 µm veya daha azdır (62). Bu ara simanın diş mekanik ve kimyasal bağlanması, lamina venerin önemli retansiyon şansıdır. Daha önce yapılan pek çok çalışmada, rezinlerin mineye bağlanma kuvvetinin, dentine bağlanma kuvvetinden çok daha fazla olduğu iddia edilmiştir. Klinik olarak lamina tekniği, mineye asitleme yapılmadıkça, bağlanma açısından yetersiz kalabilmektedir. Ancak dentinde preparasyon gerektiren durumlarda bağlantı dentin bonding ajanlar ve bağlayıcı ara maddeler ile sağlanmaktadır (16,101).

Lamina venerlerle ilgili kırılmaların genel olarak bonding içinden veya rezin diş arayüzünden kaynaklandığı görüşü vardır (84). Lamina ve-

nerlerde, iki ara bağlanma yüzeyinde, adeziv kuvvetler arasında bir rekabet gelişmektedir. İki bağlanma kuvveti birbirini etkisiz hale getirdiği sürece de zayıf olan bağın kopması söz konusudur. Kırılma adeziv veya kohesiv tipde olabilir. Adeziv kırılma, adeziv materyalin iç yüzünde lokalize kırılmadır. Bu tip kırılmada, bağlanma kuvvetlerinin artırılması için dış yüzeyinin kimyasal ve nemlendirme özelliklerinin güçlendirilmesi gerektiği savunulmaktadır. Genel olarak bağlanma başarısızlıklarında en zayıf tip olarak varsayılır (77,94).

Bazen kırılma kohesiv tipte de olabilir. Kohesiv kırılma, ara yüze bakan materyallerden birinde meydana gelen kırılmadır, bu da yapıştırıcı materyalin fiziksel özelliklerine ve bağlanma kuvvetlerine bağlı olarak yorumlanabilir (77).

Kırık yüzeyleri, kırık tipinin anlaşılması için stereomikroskop veya yansıtıcı ışık mikroskobu ile test edilir. Bağlanma dayanım testlerinde kırık tiplerin değerlendirilmesi için pek çok sınıflandırma geliştirilmiştir. Bir kısım araştırmacılar sadece kohesiv kırılma tipini değerlendirmeye alırken, literatürlere bakıldığında adeziv ve kohesiv veya adeziv - kohesiv - karışık gibi sınıflandırmalarında kullanıldığı görülmektedir (6,40,57,75).

Venerlerle ilgili kırılmaların genel olarak rezin içinden veya rezin-dış ara yüzünden kaynaklandığı görüşünü göz önüne alırsak, konuyla ilgili bağlanma-dayanım testlerinin gerekliliği açıkça ortaya çıkar. Bağlanma dayanımlarının ölçümü, adezivlerin etkinliğini değerlendirmek için kullanılan yöntemlerin sadece bir tanesidir.

Kırılma dış ve dolgu arasında oluşan gerilimler sonucu meydana gelmektedir. Her zaman kompleks olan bu gerilimler yönüne göre üçe ayrılır (4,15) (Şekil 2).

1- Uzama / çekme gerilimi (Tensile Stress)

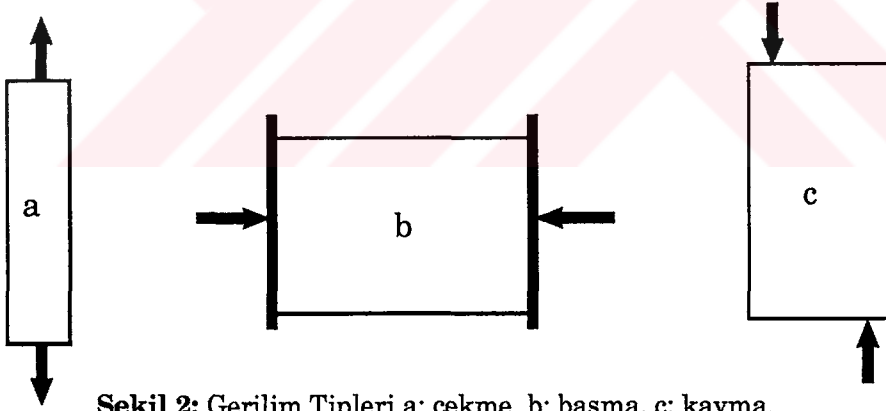
Çekme gerilimi kütleyi uzatmak veya germek isteyen bir yükün yarattığı deformasyona karşı çıkan kuvvettir. Diş yüzeyine 90° lik açı ile gelen kuvvetler sonucu oluşur.

2- Sıkıştırma / basma gerilimi (Compressive Stress)

Eğer bir kütle kendisini sıkıştırmaya veya kısaltmaya çalışan bir yüke maruz bırakılırsa bu yüke karşı çıkan iç kuvvetlere sıkışma gerilim adı verilir.

3- Makaslama / Kayma gerilimi (Shear Stress)

Çevirme hareketine veya bir kütleyi diğerinin üzerinde kaydırmaya karşı çıkan gerilime makaslama veya kayma gerilimi adı verilir. Direk olarak birbiri ile karşılaşmayan, ters yönde yüklerin uygulanımı ile oluşmaktadır.



Şekil 2: Gerilim Tipleri a: çekme, b: basma, c: kayma.

Vener restorasyonların klinik başarısızlığında en fazla etkili olan kayma gerilimleridir. Bağlantı, diş yüzeyine paralel giden bir kuvvet ile bozulmaktadır (49,77,94).

Renk kalıcılıkları ve bağlanma dayanımları açısından lamina vernerlerde kullanılan materyaller pek çok araştırmacı tarafından incelenmiş ve tartışılmıştır. Hekimin materyal ya da yöntem tercih etmesi gerektiği

durumlarda yol gösterici, fikir verici olması amacı ile yapılan bu çalışmanın laboratuvar bölümünde, direk-indirek kompozit laminalar ve indirek porselen lamina venerler, renk kalıcılığı ve dentine bağlanma dayanımları açısından karşılaştırmalı olarak incelenmişlerdir.

Klinik çalışma ise direk ve indirek yöntemle yapılan kompozit rezin venerlerin in vivo klinik başarısını araştırmak ve in vitro testleri desteklemek için yapılmıştır. Bir senelik takip sonucunda venerler kırılma, renk kalıcılığı, marjinal uyum ve yüzey yapıları yönünden değerlendirilmişlerdir.



MATERYAL ve METOT

Bu çalışma laboratuvar ve klinikte gerçekleştirilen iki araştırmayı bir arada bulundurmaktadır. Kullanılan materyaller Tablo 1 ve Resim 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Çalışmada kullanılan bonding ajanların ve restoratif materyallerin adları ve üretici firmaları.

Bonding Ajanlar, Restoratif Materyaller			Firma
Scotchbond 2	Scotchbond Etching Gel Scotchbond Dentin Primer Scotchbond 2 Light Cure Dental Adhesive	No=7423 No=7502P No=7502A	3 M Dental Products Div St. Paul MN USA
Kompozit Materyal 3M	3m Valux Plus	5540A3	3 M Dental Products Div St. Paul MN USA
Kompozit Materyal EOS	EOS Inlay Heliomolar radiopaque Formula		Vivadent Liechtenstein
Porselen CERAMCO II			Johnson & Johnson East Windsor, N.J.
Dual - Cement	Dual Cement Catalyst Dual Cement Base		Vivadent Liechtenstein
Heliobond	Heliobond		Vivadent Ets FL - 9494 Schann
A.R.T. BOND	A.R.T. Bond Primer A A.R.T. Bond Primer B A.R.T. Etchant Gel S A.R.T. Bond		Coltene Whaledent Inc. New York 10001
ULTRA BOND	Ultrabond Starter Kit Porcelain Conditioner Ultrabond Paste B4 Ultrabond Vita Shaded Base Paste Cerinate Prime Dry Bond	No: 991350 No: 1002A No: 13507B No: 13512A No: 1398 No: 7551	Den. Mat Santa Maria Ca 93455



Resim 1a: Araştırmada kullanılan bonding ajanlar ve kompozit reçine materyaller.



Resim 1b: Kullanılan porselen yüzey düzenleyicisi ve yapıştırıcısı.

Çalışmanın laboratuvarında yürütülen bölümünde üç değişik lamina vener materyalinin bazı fiziksel özellikleri incelenmiş ve deneyler 3 amaç gözetilerek yapılmıştır.

1- Materyallerin çeşitli dış etkenlerle renk değiştirmelerinin incelenmesi.

2- Materyallerin dentine bağlanma dayanımlarının karşılaştırılması

3- Materyallerin bağlandığı dentin yüzeylerinin bağlantının kopmasını takiben skenning elektron mikroskopda (SEM) incelenmesi

Klinikte gerçekleştirilen bölümde ise direk ve indirek yöntemlerle yapılan kompozit lamina venerlerin bir senelik klinik bulguları karşılaştırılarak incelenmiştir.

LABORATUVAR ÇALIŞMALARI

1- Renk Değişim Deneyi:

Bu çalışmada 1 mm kalınlığında ve 13 mm çapında kompozit ve porselen diskler kullanılmıştır. İki farklı materyalden oluşan kompozit örnekler, her materyalden 24 tane olacak şekilde önceden hazırlanan metal kalıplar içine doldurulup, iki cam levha arasında sıkıştırılmak sureti ile alt ve üst yüzeylerinden 40'ar saniye ışınlanarak elde edildi. Aynı boyutlarda 24 adet porselen diskde yine önceden hazırlanan metal kalıplar içinde şekillendirilip talimatlara uygun şekilde fırımlandı. Porselen disklerin sadece ölçüm yapılacak yüzlerine glaze işlemi uygulandı, kompozit disklerin camdan ayrılan parlak yüzeylerine ayrıca polisaj işlemi yapılmadı.

Kompozit ve porselenden elde edilen toplam 72 disk, ölçüm yapılmayacak yüzeylerinden, kendi kendine polimerize olan bir kompozit materyali ile diş iplerine bağlandılar. 6 örnek içeren gruplar halinde ayrılıp ayrı ayrı şişelere sarkıtılarak numaralandırıldılar. Birbiriyle temas etmeyecek şekilde şişe kapağına tutturulan örneklerin böylece boyayıcı

ajanlardan eşit miktarda etkilenmeleri sağlandı. Örnekler önce saf suda 14 gün bekletildi.

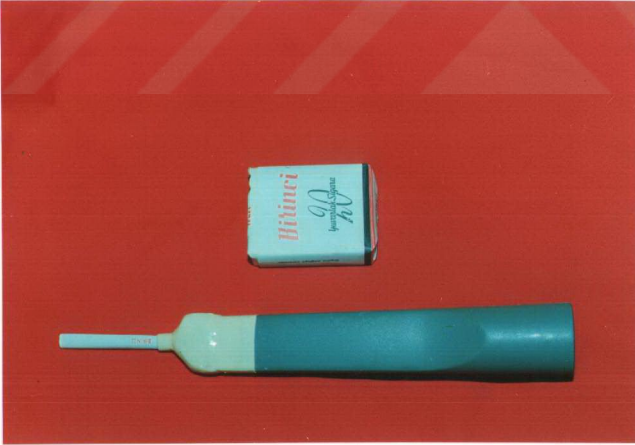
Her bir materyalden ilk 6'lık grup saf suda kontrol olarak ayrılırken, diğer gruplar kahve, çay ve sigara olarak isimlendirildi.

Araştırmada kullanılan boyama solüsyonları şu şekilde hazırlandı:

Kahve: 60 gr. Türk kahvesi, 1 litre kaynamış suya ilave edildi, 10 dakika kaynatıldı, filtre kağıdından geçirildi, eksilen miktar 1 litreye tamamlandı.

Çay: 10 gr. çay, 1 litre kaynamış distile suya kondu ve 5 dakika kaynatıldı. Solüsyon filtre kağıdından geçirildi, eksilen miktar 1 litreye tamamlandı.

Sigara: Elektrik süpürgesinden elde edilen düzenekte örnekler günde 10 tane sigara dumanına maruz bırakıldılar. Çalışır durumda olan makinenin giriş yoluna takılan ara apaceye sigara yakılarak konuldu ve yine aynı boru içerisinde gazlı bez üzerine sabitlenen örneklerin arasından dumanın geçişi sağlandı (Resim 2). Her uygulama periyodu arasında örnekler distile suda bekletildi.



Resim 2: Sigara deneyinde kullanılan ara apacey.

Solüsyonlar, sedimentasyonu önlemek için 3 günde bir taze hazırlandı. Saf su ve sigara grubunun ise üç günde bir suyu değiştirildi. Solüsyon değişimleri arasında örnekler saf suya 10 defa batırılıp çıkarıldı. Koyu renkli şişelerde 37° de saklanan örnekler ölçümlerden önce akarsuda yıkandı ve kurulandı. Renk ölçümleri Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Laboratuvarlarında bir renk ölçüm cihazı* ile 1 gün, 1 hafta, 1 aylık periyodlarla yapıldı. (Resim 3).



Resim 3: Çalışmamızda renk ölçümlerinin yapıldığı cihaz.

2- Dentin Bağlantı Deneyi:

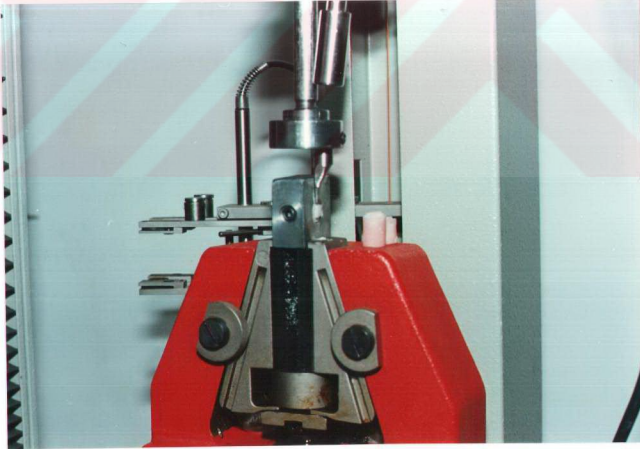
Bu çalışmada fakültemiz cerrahi kliniğinde toplanan 45 adet sant-ral diş kullanılmıştır. Polisaj lastikleri ve pastası ile su altında temizlenen dişler 3 gruba, rastgele seçme esasına göre dağıtıldı. % 0,9'luk serum fizyolojik içerisinde bekletilen dişlerin su spreyi altında, yüksek devirli hava tirbünü ve elmas frezler ile kuron ve kökleri birbirinden ay-

* Chroma - meters CR-200, Minolta Camera Co, Ltd. Osaka, Japan.

rıldı. Herbir dişin vestibül orta alanından 25 mm²'lik kareler çıkarıldı. Bu kareler mine yüzü üste gelecek şekilde paralelometre aletinde yere paralel olarak, otopolimerizan akril ile silindirik bloklara gömüldü ve ısının diş zararını önlemek için polimerizasyon bitene kadar soğuk suda bekletildi.

Örneklerin mineleri paralelometreye dik olacak şekilde su spreyi altında, yüksek devirli hava tırbünü ve elmas frezler ile kaldırıldı. Lamina veneer materyallerin bağlanacağı dentin yüzeyleri, materyallere uygun şekilde hazırlandı (Tablo 2). Hazırlanan yüzeylere direk veya indirek yöntemlerle kompozit ve porselen materyaller yerleştirildi.

Hazırlanan örnekler 37°C'de 24 saat bekletildi. Herbir test örneği 1 mm/dk. kayma hızı ile itildi. Yük uyguladığımız uç, bir tarafı düz bir tarafı uca doğru bıçak sırtı daralan, dikdörtgen tabanlı ve 5 mm uzunluğunda, 1 mm genişliğinde idi (Resim 4, Resim 5).



Resim 4: Akril bloklara gömülmüş dişler, ara apacey ve yük uyguladığımız uç.

Tablo 2: Materyallere uygun şekilde dentin yüzeylerinin hazırlanmasında takip edilen sıra

Direk	İndirek	Porselen
<p>Örnek yüzeylerine Dentin primer uygulandı (20 sn) kurutuldu</p> <p>↓</p> <p>Light - cure dental adhesive uygulandı 20 sn ışınlandı.</p> <p>↓</p> <p>1 mm. yüksekliğinde 3 M kompozit materyali uygulandı, 40 sn ışınlandı</p>	<p>Örnek yüzeylerine dentin primer uygulandı (20 sn) kurutuldu</p> <p>↓</p> <p>heliobond uygulandı, fazlası alındı ve 20 sn ışınlandı</p> <p>↓</p> <p>Dual-cement 1:1 oranında karıştırıldı, (20 sn) 5 mm²'lik kompozit örnekler eşit kuvvetler altında uygulandı. Taşan kısım temizlendi ve 40 sn. ışınlandı.</p>	<p>Primer A ve Primer B 1:1 oranında karıştırıldı dentin yüzeyine uygulandı (20 sn) kurutuldu</p> <p>↓</p> <p>Bonding uygulandı, fazlası alındı ve (20 sn) ışınlandı</p> <p>↓</p> <p>5 mm²'lik porselen örneklerle %40'lık hidroflik asit uygulandı. 3 dakika bekletildi ve yıkandı.</p> <p>↓</p> <p>Porcelain conditioner uygulandı 1 dakika bekletildi, yıkandı kurutuldu</p> <p>↓</p> <p>Dry-bond uygulandı ve kuruması beklenildi (80 sn)</p> <p>↓</p> <p>Cerinate prime uygulandı kuruması beklenildi (30 sn) yüzey ılık hava ile kurutuldu</p> <p>↓</p> <p>Ultrabond A ve Ultrabond B 1:1 oranında karıştırıldı ve porselen bloklar dentin yüzeyine yerleştirilip hafif ve eşit kuvvetle bastırıldı, taşan kısımlar temizlendi ve 60 sn. ışınlandı.</p>



Resim 5: Ana parça ve silindirik ara parçalar.

Kayma deneyleri T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığına bağlı KOSGEB'e (Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Desteklemesi İdaresi Başkanlığı Konya Danışmanlığı ve Kalite Geliştirme Merkezi Müdürlüğü) ait Laboratuvarında Universal Test Cihazı* aleti ile yapıldı.

Elde edilen kayma dirençleri MPa (Megapascal) cinsinden hesaplandı. Bunun için Kgf (Kilogramforce) cinsinden bulunan değerler Newton'a çevrildi ve örneklerin yüzey alanına bölündü.

Elde edilen veriler varyans analizi ve LSD (Least Significant Difference) testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi.

3. Skennig Elektron Mikroskop (SEM) Analizi

Bağlantı deneyleri için hazırlanan örneklerden herbir gruptan örnek oluşturabilecek 2 tanesinin dentin yüzeyi bağlantı deneyinden sonra gerekli işlemlerden geçirildi, 200A° kalınlığında altın ile kaplandı ve Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi'nde, Skennig Elektron Mikroskop'da (SEM)** incelendi.

* Testometric micro 500, England.

** JEOL, JSM 5200, Tokyo, JAPAN.

KLİNİK ÇALIŞMA

Yaşları 16 ile 58 arasında değişen toplam 9 hastada 26 daimi anterior dişe indirek kompozit lamina vener, yaşları 17 ile 38 arasında değişen toplam 11 hastada 26 daimi anterior dişe direk kompozit lamina vener uygulandı. 14 direk restorasyonda renk uyumsuzluğu nedeni ile opak ve renk modifiye ediciler kullanıldı.

Hastalar 6 ay ve 1 senelik kontrollerinde şu kriterlere göre değerlendirildi (10,85,102):

1- Yüzey Görünümü

- A= Parlak veya cilalı görünüm
- B= Donuk ve mat yüzey
- C= Yüzeysel çukurcuklar mevcut
- D= Derin yüzey düzensizlikleri mevcut

2- Renk uyumu

- A= Restorasyon komşu diş yapısına renk ve şeffaflık açısından uyuyor.
- B= Renk ve şeffaflıktaki uyum kayıp fakat bu kabul edilebilir dağılıma dahildir.
- C=Renk ve şeffaflıktaki kayıp, bu dağılım dışındadır.

3- Marjinal uyum

- A= Restorasyon marjinlerinden bir sond ile geçilirse takılmamalı.
- B= Sond takılır, ve takıldığı yerde çatlak belirgin gözlenir. Dentin veya kaide gözlenmez.
- C= Sond bir çatlakta takılır, dentin ve kaide açıktadır.
- D= Restorasyon kırılmıştır, mobildir veya kaybolmuştur

4- Marjinal Renklenme

A= Restorasyon ve diş yapısı arasında hiçbir yerde renklenme yoktur.

B= Renklenme pulpal yödedir, marjinler üzerinde penetre olmamıştır.

C= Renklenme marjinler boyunca pulpal yönde penetre olmuştur.

5- Doku Uyumu

A= Restorasyon - doku uyumu normal

B= Restorasyon - doku uyumunda önemsiz enflamasyon

C= Restorasyon - doku uyumunda büyük derecede enflamasyon

BULGULAR

1. Renklenme Deneyine İlişkin Bulgular

Su, çay, kahvede bekletilen ve sigara dumanına maruz bırakılan örneklerde 1. gün, 1. hafta ve 1. ayda renk ölçümleri yapıldı. Toplam renk değişimleri aşağıdaki formüle göre hesaplandı.

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2} = \sqrt{(L_0 - L_i)^2 + (a_0 - a_i)^2 + (b_0 - b_i)^2}$$

ΔE = Renk farklılığı = ΔL , Δa , Δb gibi ölçümü oluşturan üç elemanın renk farklılıklarının vektör toplamıdır.

o = Test örneğinde son ölçüm

i = Test örneğinde ilk ölçüm.

ΔL , Δa , Δb = Her üç elemanın ilk ölçümlerle arasındaki farkı gösterir. Buna göre:

$$\Delta L = L_0 - L_i \quad L = \text{açıklık koyuluğu}$$

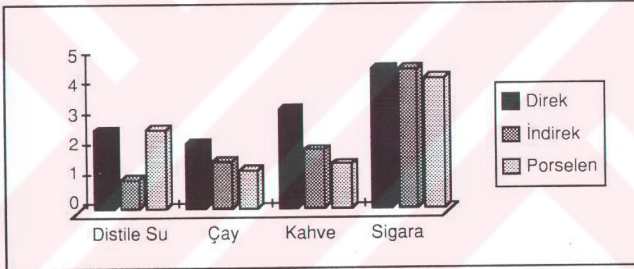
$$\Delta a = a_0 - a_i \quad a = \text{kırmızı - yeşilliği}$$

$$\Delta b = b_0 - b_i \quad b = \text{sarı - maviliği ölçer.}$$

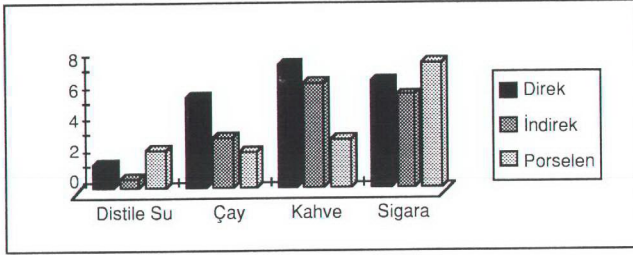
Her üç materyalin 1. gün, 1. hafta ve 1. ayda yapılan ölçümler sonucu elde edilen toplam renk farklılıkları tablo 3,4,5 ve grafik 1,2,3 te gösterilmiştir.

Tablo 3: 1. gün toplam renk değişimleri.

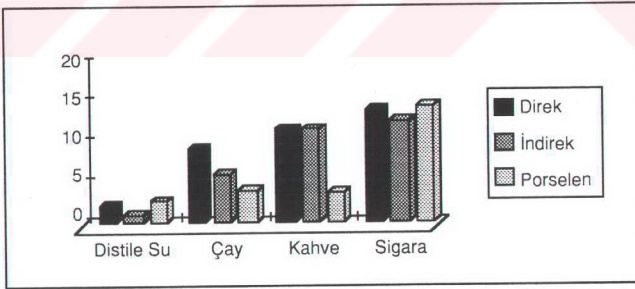
ΔE_{ab}	Direk	İndirek	Porselen
Distile Su	bc 2.6033	e 0.9633	bc 2.6617
Çay	cd 2.1583	de 1.5933	de 1.2450
Kahve	b 3.3083	cde 1.9600	de 1.4683
Sigara	a 4.6017	a 4.6083	a 4.3600

Grafik 1: 1. gün toplam renk değişimleri.**Tablo 4:** 1. hafta toplam renk değişimleri.

ΔE_{ab}	Direk	İndirek	Porselen
Distile Su	de 1.5133	e 0.4867	cd 2.3317
Çay	b 5.6667	c 3.1217	cd 2.3217
Kahve	a 7.6317	ab 6.5500	c 2.9900
Sigara	ab 6.7067	b 5.8700	a 7.8117

Grafik 2: 1. Hafta Toplam Renk Değişimleri.**Tablo 5:** 1. Ay Toplam Renk Değişimleri.

ΔEab	Direk	İndirek	Porselen
Distile Su	fg 1.935	g 0.960	efg 2.675
Çay	c 9.233	d 5.915	e 3.813
Kahve	b 11.475	b 11.538	ef 3.590
Sigara	a 13.833	ab 12.633	a 14.270

Grafik 3: 1. Ay Toplam Renk Değişimleri.

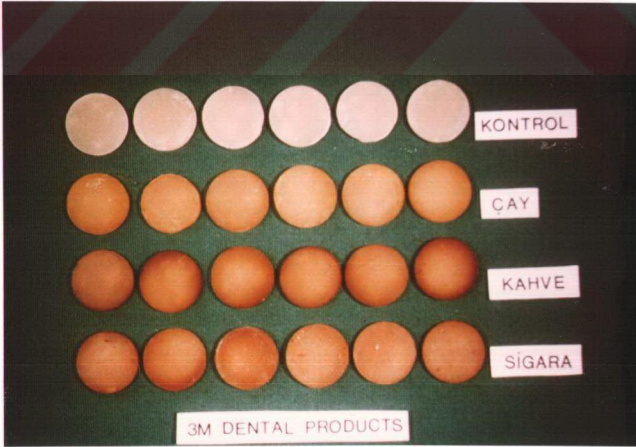
Elde edilen veriler "Tesadüf Parsellerinde, Faktöriyel Deneme Ter-tibi'ne (Two Way Anova)" göre varyans analizi ile değerlendirildi. Grup or-talamaları arasındaki farkı tespit etmek için ise LSD (Least Significant Difference) testi uygulandı.

Buna göre aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirlerinden farklı bulunmuştur ($P<0.05$). Benzer harfleri taşıyan değerler ise istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır ($P>0.05$). Sonuçları değerlendirilecek olursak 1. gün en fazla renk değişimi her üç materyalde sigara ile 2. derece renk değişimi ise direk kompozitlerde kahve ile oluşmuştur. 1. gün en az renk değişiminin indirek kompozitlerde çay, porselende kahve ve çay ile temas sonucu oluştuğu gözlenmiştir.

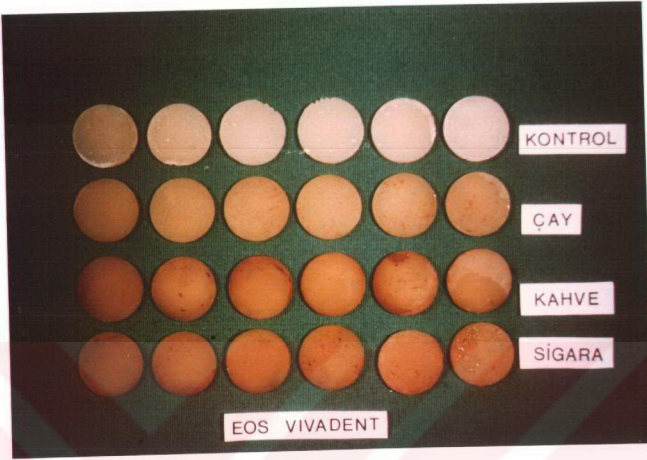
1. hafta sonuçlarına göre en fazla renk değişiminin direk kompozitlerde çay ve porselende sigara ile oluştuğu, en az renk değişiminin ise direk ve indirek kompozit materyallerin suda bekleyen grubunda olduğu gözlenmektedir.

1. ay sonunda ise en fazla renk değişimi her üç materyalin sigara grubunda gözlenmiştir. İkinci sırayı kompozit grubunda çayla boyanma alırken en az renk değişimi her üç materyalin sudaki grubunda izlenmiştir.

Bir ay sonunda her üç materyalden hazırlanmış örneklerde meydana gelen renk değişimleri Resim 6,7,8'de gösterilmiştir.



Resim 6: Direk kompozit materyalin 1 ay sonunda renk değişimi.



Resim 7: İndirek kompozit materyalin 1 ay sonunda renk değişimi



Resim 8: Porselen örneklerin 1 ay sonunda renk değişimi.

2. Dentin Bağlantı Deneyine İlişkin Bulgular

Herbir deney grubunda örneklerle karşı gelen kaydırma kuvvet değerleri ve yüzey alana bölünerek elde edilen bağlanma dayanım değerleri tablo 6,7,8'de sunulmuş ve Tablo 9'da aritmetik ortalamalar, standart hatalar, minimum ve maksimum değerleri gösterilmiştir.

Tablo 6: Direk Kompozit Materyalin Uygulandığı Örneklerle Karşı Gelen Kayma Değerleri ve Bağlanma Dayanımları.

Örnek Numarası	Kaydırma Kuvveti Değerleri Kgf	Bağlanma Dayanımları MPa
1	13.25	5.3
2	29.18	11.672
3	11.71	4.684
4	16.75	6.7
5	11.25	4.5
6	22.21	8.884
7	10.62	4.248
8	14.12	5.648
9	4.68	1.872
10	19.62	7.848
11	12.88	5.152
12	18.89	7.556
13	7.15	2.86
14	13.34	5.336
15	19.90	7.96

Tablo 7: İndirek Kompozit Materyalin Uygulandığı Örneklerle Karşı Gelen Kayma Değerleri ve Bağlanma Dayanımları.

Örnek Numarası	Kaydırma Kuvveti Değerleri Kgf	Bağlanma Dayanımları Mpa
1	16.61	6.64
2	9.54	3.816
3	15.53	6.212
4	7.65	3.06
5	7.00	2.80
6	0.93	0.372
7	3.76	1.504
8	4.38	1.752
9	5.63	2.252
10	7.82	3.128
11	5.96	2.384
12	2.07	0.828
13	3.35	1.34
14	5.41	2.164
15	4.17	1.668

Tablo 8: Porselen Materyalin Uygulandığı Örneklerle Karşı Gelen Kayma Değerleri ve Bağlanma Dayanımları.

Örnek Numarası	Kaydırma Kuvveti Değerleri Kgf	Bağlanma Dayanımları Mpa
1	22.28	8.912
2	20.23	8.092
3	19.10	7.64
4	11.29	4.516
5	17.10	6.84
6	12.26	4.904
7	17.83	7.132
8	25.13	10.052
9	25.90	10.36
10	20.04	8.016
11	11.80	4.72
12	13.43	5.372
13	12.67	5.068
14	21.73	8.692
15	18.58	7.432

Uygulanan kaydırma kuvvetlerine karşı örneklerin gösterdikleri direnç değerlerinin aritmetik ortalamaları direk kompozit materyal için 6.015 MPa, İndirek Kompozit Materyal için 2.662 MPa, Porselen Materyali için ise 7.183 MPa olarak bulunmuştur.

Üç gruba ait dentin bağlanma dirençlerinin aritmetik ortalamaları karşılaştırıldıklarında istatistiksel açıdan varyans analizine göre 0.05'lik hata payı ile birbirlerinden farklı oldukları bulunmuştur. Hangi gruplar arasındaki farkın önemli olduğunu belirlemek için ise LSD testi uygulanmıştır.

Tablo 9: 3 grup halinde uygulanan kayma deneyleri sonunda elde edilen bağlanma dirençlerinin aritmetik ortalamaları, standart sapmaları, maksimum ve minimum değerler.

Materyal	Örnek Sayı	Aritmetik Ortalama	Standart Hata	Minimum Değer	Maksimum Değer	
Direk Kompozit	15	0.05 a	6.015 ± 6.413	0.01 a	1.872	11.67
İndirek Kompozit	15	b	2.662 ± 4.587	b	3.720	6.644
Porselen	15	c	7.183 ± 4.958	a	4.516	10.36

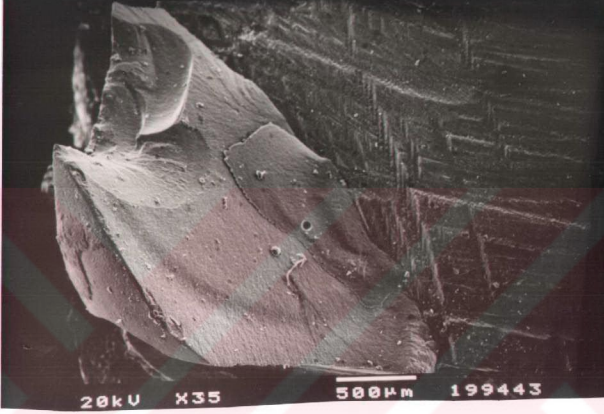
LSD değeri 0.05 düzeyinde 1.558 ve 0.01 düzeyinde 2.101 bulunmuştur.

Elde edilen sonuca göre aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklılık göstermektedir.

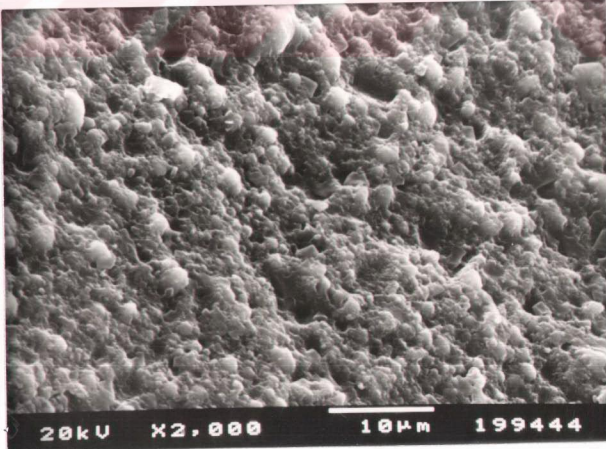
Direk kompozit ve porselen ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmamış ancak indirek kompozit ortalaması bunların her ikisinde de önemli ölçüde küçük bulunmuştur ($P < 0.01$). Ayrıca kırılma yüzeyleri büyütme loopunda incelendiğinde ise direk kompozitlerde %60, İndirek kompozitlerde %20 (Resim 12,13) ve porselen örneklerde %53.33 oranında kohesiv kırılma not edilmiştir. Geri kalan örneklerin ise adeziv-koheziv tipte kopma gösterdiği gözlemlendi (Resim 9,11,14,15).

3- (SEM) İnceleminde Elde Edilen Bulgular:

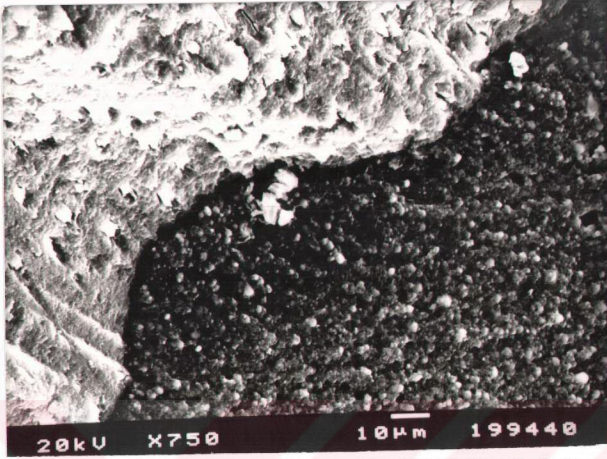
Bağlantı deneyleri sonunda seçilen bazı örneklerde kırılma yüzeylerinde yapıştırıcı ya da restoratif materyale ait yapılar incelendi ve değerlendirildi. Buna göre direk-indirek kompozit ve porselen materyal gruplarında ortaya çıkan bazı görüntüler (Resim 9,10,11,12,13,14,15)'de gösterilmiştir.



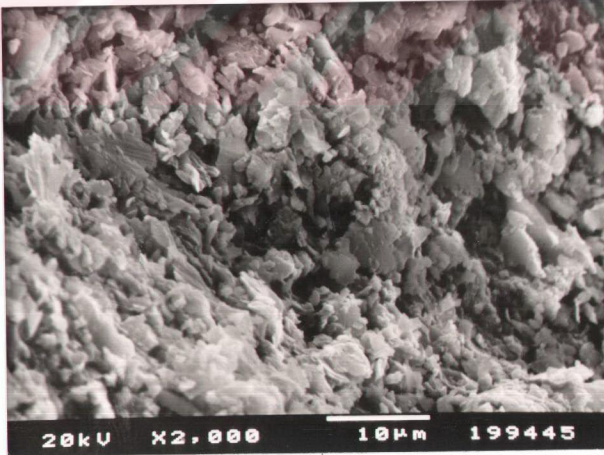
Resim 9:35 büyütmede seçilen örnekte dentin yüzeyinde frez izleri ve sol tarafta kırılmış kompozit parçası gözlenmektedir. Bu örnekte direk kompozit materyalde adeziv -koheziv kırılma gözlenmiştir.



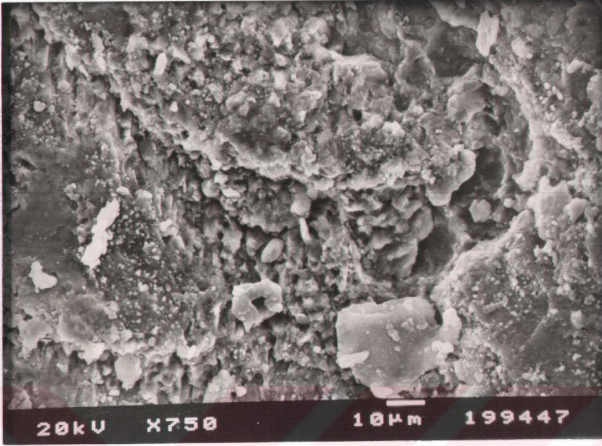
Resim 10: Resim 9'da gözlenen kompozit parçasının 2000 büyütmede görünümü.



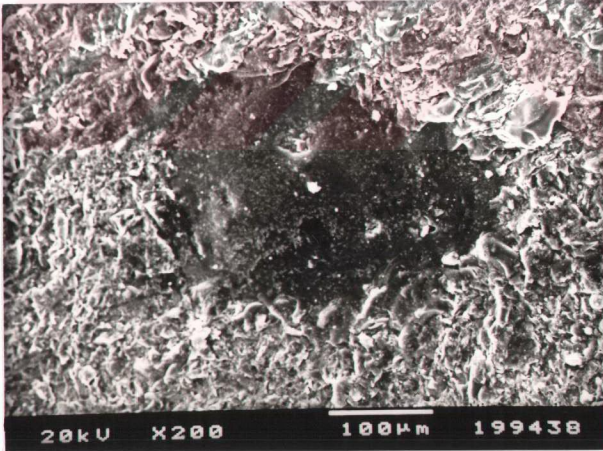
Resim 11: Direk kompozit materyal uygulanan örnekte 750 büyütmede dentin primerden dolayı açıkta olan dentin kanalları, sağ tarafta dentin bonding materyali gözlenmektedir. Dentin bonding materyalinde adeziv-koheziv kırılma.



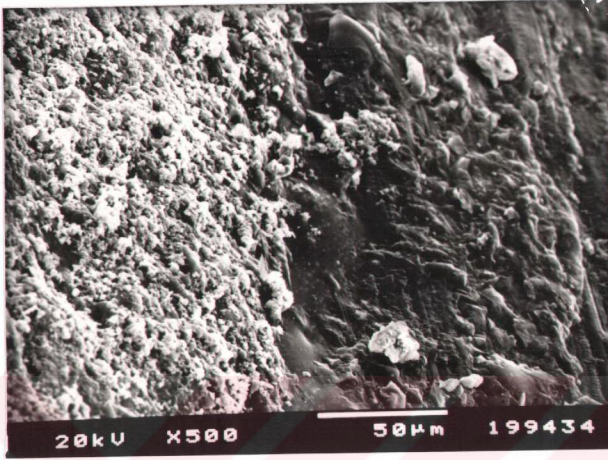
Resim 12: 2000 büyütmede yapıştırıcı materyale ait görüntü. Dentin kanalları yapıştırıcı altında belirsiz yapıştırıcı yüzeyi düzensiz ve materyalde koheziv kırılma.



Resim 13: 750 büyütmede dentin üzerinde yapıştırıcı materyal ve materyal içinde koheziv kırılma.



Resim 14: 200 büyütmede yoğun yapıştırıcı materyal altında dentin yüzeyi gözleniyor. Yapıştırıcı materyalin bir kısmı hidroflorik asitle prözlendirilmiş ve silan bağlayıcı ajan uygulanmış, porselen yüzüne tutunmuş ve dentin yüzeyinden ayrılmıştır. Yapıştırıcı materyal içinde adeziv-koheziv kırılma.



Resim 15: 500 büyütmede yine porselen yüzeyine tutunan yapıştırıcı materyalin bir kısmı uzaklaşmış, sol tarafta yapıştırıcı materyalden kalıntılar sağ tarafta dentin yüzeyi gözlenmekte, yapıştırıcı materyalde adeziv-koheziv kırılma.

4. Klinik Çalışma ile İlgili Bulgular

Toplam 11 hastada 26 direk ve 8 hastada 26 indirek kompozit lamina vener uygulandı.

Venerler 6 ay ve 1 sene sonunda belirlenen kriterlere göre değerlendirildi. Çalışma süresinde kırılan ve kaybolan restorasyonlar çalışmadan çıkarıldı ve değerlendirmeler kalan restorasyon sayısına göre düzenlendi. Elde edilen veriler Tablo 10 (a,b,c,d,e) ve Tablo 11 (a,b,c,d,e) 'de gösterilmiştir.

Tablo 10: Direk Lamina Venerler.

a) Yüzey Görünüm.

	A (parlak)	B (donuk)	C (çukur.)	D (kötü)	Toplam
6 ay	9	13	1	-	23
1 sene	-	12	8	-	20

b) Renk Uyumu.

	A (uyumlu)	B (uyum kaybı)	C (uyumsuz)	Toplam
6 ay	17	6	-	23
1 sene	3	12	5	20

c) Marjinal Adaptasyon ve Kırılma.

	A (iyi)	B (çatlak)	C (dentin a.)	D (kırık)	Toplam
6 ay	13	9	1	3	26
1 sene	8	11	1	3	23

d) Marjinal Renklenme.

	A (yok)	B (genel)	C (marjinal)	Toplam
6 ay	11	12	-	23
1 sene	6	9	5	20

e) Doku Uyumu.

	A (normal)	B (önemsiz)	C (şiddetli)	Toplam
6 ay	18	4	1	23
1 sene	9	8	3	20

Buna göre ilk 6 ayda %73.91 oranında mükemmel renk uyumu gösteren direk venerlerde bu başarı 1. yılda %15'e düşmüştür. Bu renklemelerin %25'i ise kabul edilmez derecede kaydedilmiştir.

Bağlanma dayanımları ve venerin klinik başarısında ise 6. ayda %11.53 kırılma gözlenirken 1. senede bu oran %13.04'e yükselmiştir.

İlk 6 ayda %4.34 oranında önemli derecede enflamasyon gözlenirken bu oran 1 yılda %15'e çıkmıştır.

Tablo 11: İndirek Lamina Venerler.

a) Yüzey Görünüm.

	A (parlak)	B (donuk)	C (çukur.)	D (kötü)	Toplam
6 ay	13	4	1	-	18
1 sene	8	7	2	-	17

b) Renk Uyumu.

	A (uyumlu)	B (uyum kaybı)	C (uyumsuz)	Toplam
6 ay	14	4	-	18
1 sene	12	5	-	17

c) Marjinal Adaptasyon ve Kırılma.

	A (iyi)	B (çatlak)	C (dentin a.)	D (kırık)	Toplam
6 ay	16	2	-	8	26
1 sene	15	2	-	1	18

d) Marjinal Renklenme.

	A (yok)	B (genel)	C (marjinal)	Toplam
6 ay	8	10	-	18
1 sene	4	10	3	17

e) Doku Uyumu.

	A (normal)	B (önemsiz)	C (şiddetli)	Toplam
6 ay	8	10	-	18
1 sene	4	10	3	17

İlk 6 ay da %77.77 olan mükemmel renk uyumu ikinci 6 ayda %70.58'e düşmüştür. Tüm venerler içinde bir sene boyunca kabul edilebilir sınır dışında renklenme gözlenmemiştir. İlk 6 ayda %30.76 oranında kırılma, kalanlar arasında ikinci 6 ayda %5.55'e düşmüştür. 8 vener ilk 6 ayda kırılırken ikinci 6 ayda sadece 1 venerde kayıp gözlenmiştir. İlk 6 ayda %44.4 mükemmel doku uyumu birinci senede %23.52'ye düşmüştür ve %17.64 oranında şiddetli enflamasyona rastlanmıştır.

Klinik çalışmaya ait örnekler (Resim 16-17-18-19) da gösterilmiştir.

Resim 16 (a,b,c,d): Direk Kompozit Lamina Vener.



16a) Endikasyon: Kliniğimize florozis teşhisi ile gelen hasta. Ekonomik nedenler ile direkt kompozit lamina vener endikasyonu uygulanımına karar verildi.

16b) Başlangıç: 3M ışınla polimerize olan kompozit sistemi ile birlikte renk modifiye ediciler ve opakerler kullanıldı.



16c) 6 ay: Yüzey yapısında bozulma, renk uyumunda kayıp gözlemlendi. Marjinal uyum iyi.

16d) 1 sene: Renk uyumunda önemli derecede kayıp, yüzey yapısı düzensiz marjinal uyum iyi.



Resim 17 (a,b,c,d) Direk Kompozit Lamina Vener.



17a) Endikasyon: Mine yapısında bozukluk ve estetik şikayetlerle gelen hastada ekonomik nedenlerden dolayı direk lamina vener uygulandı.

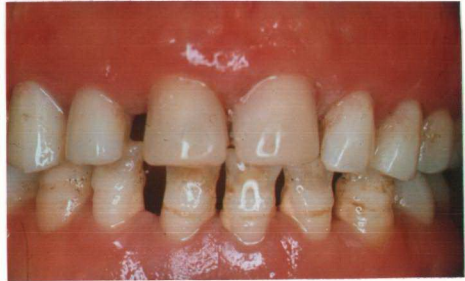
17b) Başlangıç: 3M ışınli kompozit materyal, renk modifiye ediciler ve opekerler kullanılarak restorasyon tamamlandı.



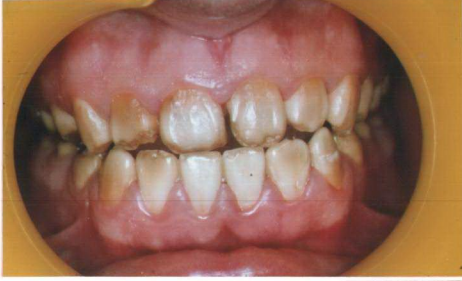
17c) 6 ay: \perp sert ısıırma ile kırıldı, tekrarlandı. Renkte önemsiz uyum kaybı.



17d) 1 sene: Yüzey yapısında önemli derecede düzensizlik, renk uyumunda kayıp, yumuşak doku uyumu iyi.

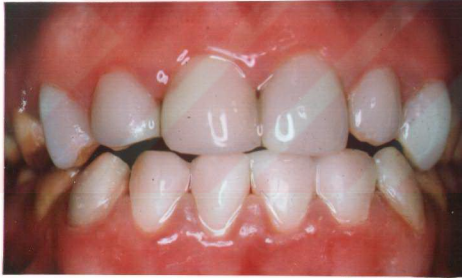
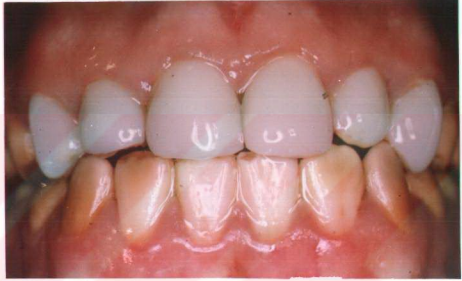


Resim 18 (a,b,c,d): İndirek Kompozit Lamina Vener.



18a) Endikasyon: Amelogenesis imperfekta teşhisi konan hasta, estetik olarak rahatsızlığı nedeni ile kliniğimize başvurdu ve indirek lamina vener uygulanımına karar verildi.

18b) Başlangıç: EOS inley materyali ile hasta ağızdan elde edilen modellerde venerler hazırlandı ve uygulandı.



18c) 6 ay: Hasta isteği üzerine alt anterior bölgede de lamina vener uygulandı. Doku uyumunda önemsiz enflamasyon. 1 | 3 6. ayda sert ısırma ile kırıldı, tekrarlandı.

18d) 1 sene: Hastanın oral hijyeninin zayıflığına bağlı olarak restorasyona komşu dişinde şiddetli enflamasyon.



Resim 19 (a,b,c,d): İndirek Kompozit Lamina Vener.



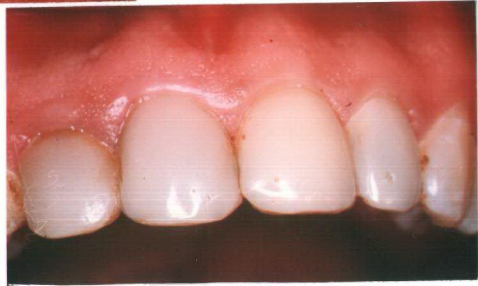
19a) Endikasyon: Estetik uyumsuzluk nedeni ile kliniğimize başvuran hastada kanal tedavisi sonucu renklenmiş ve ağartılamamış anterior dişler mevcut.

19b) Başlangıç: EOS İnley materyali ile indirek hazırlanan venerler klinikte preperasyonu tamamlanmış dişlere uygulandı.



19c) 6 ay: Renk uyumunda kayıp, (hastada sigara-çay alışkanlığı mevcut) yüzey yapısı düzgün.

19d) 1 sene: Yüzey yapısı düzgün, dişetinde önemsiz enflamasyon. Renk uyumunda kayıp.



TARTIŞMA

Lamina vener kullanımı konservatif bir tedavi tercih biçimidir. İlk dönemlerde kompozit reçinelerin kırık ve renklenmiş dişlere direk bağlanması sadece pratik bir metot gibi görünmüşse de sonradan daha geliştirilmiş materyallerin kullanımı ile teknikten daha iyi sonuçlar alınır olmuş ve daimi kullanılabilir konservatif bir tedavi yöntemi haline gelmiştir.

Lamina vener tekniğinin esasını oluşturan materyallerden biri kompozit rezinlerdir. Özellikle ışınla polimerize olan rezin restoratif materyaller günümüz modern dişhekimliğinin yüzünü güldürmüştür. Bu materyallerin kolay manipülasyonu, mükemmel renk uyumu, preparasyon sırasında diş yapısını koruması gibi avantajlarının yanısıra ara bonding ajanlarına rağmen dentine mineye olduğu kadar iyi bağlanamaları ve aşırı yük gelen bölgelerde zayıf bağlanma dayanımları göstermeleri gibi dezavantajları da bildirilmiştir. (12,101)

Klinik olarak dentine bağlanma, mineye bağlanmadan daha komplekstir. Çünkü dentinin morfolojisi, dişte bulunduğu yerin fonksiyonuna, dokunun derinliklerine bağlı olarak değiştiği gibi çürük hikayesi, yaş, dentin kanallarının şekli, açılımlarının hacmi ve sayısı, yüzeyde yapılan işlemler gibi bazı faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterir (51,77).

Dentine bağlantıyı etkileyen önemli bir konu da dentinin nemliliğidir. Nemliliğin derinliğe bağlı olarak değiştiği, özellikle de dentinin orta üçte birinde dentinal sıvı ile kontaminasyona eğilimin daha çok olduğu bildirilmiştir (51).

İn vivo şartları laboratuvar ortamında gerçekleştirmek oldukça zordur. Çalışılan dentin yüzeylerinin nemini kaybetmemesi için örnekler çeşitli solüsyonlarda bekletilebilirler ancak dentinal sıvının çeşitli elekt-

rolitler ve proteinler içerdği bilinmektedir, bu nedenle dentine bağlanma dayanım testlerinin in vitro çalışmalarda güvenilirliği şüpheli görünmektedir.

Bağlanma dayanım değerleri bunlardan başka test metoduna, materyalin kalitesine, test öncesi saklama koşullarına ve materyallerin kullanım şekillerine göre de değişiklik gösterebilir.

Yapılan bazı çalışmalarda örneklerin farklı ısı banyolarından geçirilmesinin ve uzun süre suda bekletilmesinin dentin bağlanma değerleri üzerinde önemli derecede etkilerinin olmadığı ileri sürülmüştür (2,21,67,95). Çalışmamızda da benzer şekilde örneklere ısı sirkülasyonu uygulanmadı.

Direk uygulanan kompozitlerde dentin yüzeylerinde dentin primer ve Scotchbond 2 dentin bonding ajan kullanıldı. Dawis ve arkadaşları (32) Scotchbond'un termosiklüs uygulandıktan sonra bile dentine devamlı bir bağlantı sağladığını bildirmişlerdir.

Scotchbond 2, 3. nesil dentin bonding ajanlarından. Bu sistemde yeralan ajanlar dentin smear tabakasını modifiye eder veya düzenler ve dentinle etkileşime girerler. Kısaca içeriğine bakacak olursak maleik asitin %2,5 ve hidrosimetakrilatın (HEMA) %55'lik sulu solüsyonundan oluşan bir Scotchprep dentin primer içerdği ve bunun dentini pürüzlendirip dentin tübüllerini tamamen tıkadığı bildirilmiştir (82,79).

Işınla sertleşen adeziv reçine hidrofobik monomer olan di-metakrilat (Bis-GMA) ve hidrofilik monomer olan hidrosimetakrilat (HEMA)'nın karışımıdır. ilk basamakta dentine asitleme yapılır, maleik asit smear tabakasını kaldırır ve HEMA dentini nemlendirerek adeziv bağlantı yapmak üzere yüzeyi hazırlar (55,64,79).

Porselen örneklerin dentin yüzeyine yapıştırılmasında kullandığımız Ultra-bond ise her türlü porselen restorasyonun yapıştırılmasında kullanılması tavsiye edilen bir malzeme olarak bildirilmiştir. (96)

Appeldoorn ve arkadaşları (6), Kedici ve arkadaşları (57), Stangel ve Nathanson (92), Çelik (28) porselen laminalarla ilgili bağlanma dayanım çalışmalarında Ultra-bond kullanmışlardır. Set içinde yeralan porselen yüzey düzenleyicisi bir kontaminasyon varsa uzaklaştırır. Dry-bond, kuru ve yağsız bir ortam oluşturur ve en önemlisi Cerinate prime ise fosforlu ester, silan ve doldurucusuz bonding rezin ihtiva eden bir ajan olup bağlanmada önemli derecede rol oynar. Çalışmamızda indirek kompozit venter örneklerin yapıştırılmasında dual-cement kullanıldı. Gerek kimyasal gerekse ışınla polimerize olan bu ürünün ağız ortamında yapıştırılma işleminden sonra bir süre daha polimerizasyona devam etmesi tercih sebebimiz olmuştur.

Kesici dişler için verilen ortalama ısırma kuvvetleri 155 N ve 222 N arasında değişmektedir(27). Çalışmamızda örneklerdeki materyallerin dentin yüzeylerinden kopmalarını sağlayan kuvvet değerlerinin ortalamaları N cinsinden ifade edildiğinde direk kompozit materyalin 150,3 indirek kompozit materyalin 66,5 porselenin ise 170,6 N luk değerler verdiği gözlemlendi. Buna göre bu dişlerde ısırma sırasında en yüksek kırılma dayanımı sıra ile porselen, daha sonra direk kompozit ve takibinde indirek kompozit materyalden beklenebilir. Tam ve Mc. Comb (94) tarafından yapılan, rezin yapıştırıcı simanın asitlenmiş porselene ve ışınla polimerize olmuş hibrid rezin venere bağlanma dayanımlarına bakıldığı bir çalışmada, kaydırma kuvvetleri altında kırılma dayanımları en yüksek porselen venterlerde, daha sonra ışınla polimerize olan hibrid rezin ve-

nerler ve ısı ve basınçla polimerize olmuş mikrodolduruculu rezin vernerlerde gözlenmiştir.

Scotchbond 2 ile yapılan çalışmalara kısaca bakacak olursak, Retief (80) bıçak sırtı bir uçla kaydırma kuvvetleri altında Scotchbond 2 /Silux ın dentine bağlanma dayanımını 13.6 MPa olarak gözlemiştir. Jamil ve arkadaşları (50) gerilme kuvvetleri altında aynı materyalin bağlanma dayanımını 22.8 MPa olarak gözlerken Retief (81), bir başka çalışmada 2 düzenek ile Scotchbond 2'nin dentine bağlanma dayanımını incelemiş, 1. düzenekte 3-13.4 MN/m⁻² ve 2. düzenekte 7.1-13.5 MN/m⁻² değerleri arasında bulmuştur.

Prati ve arkadaşları (74) aynı şartlar altında bağlanma dayanımlarını 132/82 kg/cm² olarak tespit etmişlerdir.

Bulucu (15) üçüncü nesil adeziv dentin bonding sistemlerin dentine bağlanma dayanımlarını incelediği in-vitro bir çalışmada Scotchbond 2 uygulanan örneklerde dentine bağlanma dayanımlarının aritmetik ortalamalarını 6.89 MPa olarak tespit etmiştir. Scotchbond 2 uygulanan örneklerimizde kaydırma kuvvetleri altında dentine bağlanma dayanımlarının aritmetik ortalaması 6.015 MPa olarak bulunmuştur.

Çiğneme hareketi sırasında dişlere gelen kuvvetler çok yönlüdür. Ancak literatüre bakıldığında lamina venter bağlanma dayanım testlerinde daha çok kaydırma kuvvetlerinden yararlanıldığı gözlenmektedir (14,57,90,94).

Gerçeğe uygunluğu ve lamina venterlerin başarısını en çok kaydırma kuvvetlerinin tehdit edebileceği düşünülerek bu çalışmada da kaydırma kuvvetlerine karşı bağlanma dayanımları araştırıldı. Bu yöntemle yapılan çalışmalarda uygulanan yük hızının ise farklı değerlerde kullanıldığı gözlenmiştir. 0.5 cm/dk, 5 mm/dk, 0.01 cm/dk., 0.5cm/dk gibi de-

ğerlere literatürde rastlanmasına rağmen bu çalışmada dentin bonding ajanlarda uygulananlara yakın bir değer olarak 1mm/dk lık birim uygulanmıştır (6,75,89,99). Kaydırma kuvveti bir tarafı düz, bir tarafı bıçak sırtı 5x1mm boyutlarında dikdörtgen taban kesitli bir uç yardımı ile gerçekleştirilmiştir.

Kompozit lamina vener materyali olarak direk yöntemde bir hibrid rezin, indirek yöntemde ise bir mikrodolduruculu rezinden yararlanılmıştır. Titley ve arkadaşları (97) küçük partikül tipli rezinlerin çekme ve kaydırma kuvvetleri altında mikrodolduruculu rezinlere göre daha fazla dayanım gösterdiklerini iddia etmişlerdir.

Lamina venerlerin güncelliğinin artışı ile bunları yapıştıracak materyal sistemlerinde de bir artış olmuştur. Bu sistemler genellikle mikrodolduruculu veya hibrid kompozit rezin yapıştırıcı simanlardır. Işınla veya kimyasal olarak aktive olan bu sistemler çeşitli renk tonlarında ve restoratif materyallerden daha ince kıvamdadırlar. İdeal bir kompozit rezin yapıştırıcı siman nemlendirme yeteneğine sahip olmalıdır. Mekanik olarak kuvvetli olmalı, su emilimine, renklenme ve aşınmaya karşı koyabilmeli ancak toksik olmamalıdır.(94)

Walls ve arkadaşları (99) termal değişimler ve rutubetin lamina venerlerin bağlanma dayanımına etkilerini in vitro bir çalışma ile araştırmışlar ve bağlanmada başarısızlığın bağ oluşumuna katkıda bulunan materyaller arasında su emilimi nedeni ile ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Vener retansiyonunun ağız ortamında zamanla düşeceğini iddia eden araştırmacıların sonuçlarını destekler şekilde klinik çalışmamızda direk venerlerde %23,07 indirek venerlerde ise %34,61 oranında bağlanma başarısızlığına rastlanmıştır.

İndirek lamina vener materyali olarak porselen kullanımına başlanması ile klinik başarı grafiğinde de yükselme gözlenmiştir. Klinik deneyimler porselen venerin uygun olarak hazırlanmış mine yüzüne bağlanma dayanımlarının çok yüksek olduğunu göstermiştir. Andreasen ve arkadaşları (5) in vivo ve in vitro gerçekleştirdikleri bir çalışmada kırık kuron parçalarını bir araya getirip porselen lamina vener uygulamışlar ve oluşan restorasyonun gerçek dişe yakın kırılma dayanımı olduğunu iddia etmişlerdir.

Porselen lamina venerin tutuculuğu hem mekanik hem de kimyasal olarak sağlanır. Mekanik tutuculuk porselen iç yüzünün asitlenmesi ile oluşturulur ki literatürde bu amaçla çeşitli oranlarda asitler kullanıldığı gözlenmektedir. Çelik ve Kural(29) %10'luk, Stacey (90) %70'lik, Stangel ve arkadaşları (92) %20'lik oranlarda hidroflorik asit kullanırken Hobo (46) %54'lük hidroflorik asitin 3-5 dakika uygulananının yeterli olacağını bildirmiştir. Hobo ve Iwata (47) dökülebilir seramiklerde hidroklorik asit kullanımı ile de porselen yüzünün pürüzlenebildiğini göstermişlerdir. Bizim çalışmamızda da %45'lik hidroflorik asit 3.5 dakika süre ile porselen vener örneklerin iç yüzüne uygulanmıştır.

Porselen lamina venerlerde kimyasal bağlanma, asitlenmiş yüzey silan bağlayıcı ajanla kaplandığında sağlanır. Stacey (90) silanla kaplanmış porselen örneklerin mineye bağlama dayanımlarının silanlanmamışlardan 2,7 defa büyük olduğunu bulmuştur.

Porselen lamina venerlerin bağlanma dayanım testlerinde araştırmacının dikkat etmesi gereken üç yapı vardır. Dişin yapısı, kompozit rezin bağlayıcı ajan ve porselen vener. Porselen vener örneklerde çalışmamızda yapıştırıcı olarak kullanılan rezin materyal Ultra-bond dur. Ultra-bond ışınla polimerize olan hibrid tip bir kompozit materyaldir. Hibrid rezinlerin içeriğinin %70 ini inorganik doldurucular oluşturur, bu ne-

denle termal genleşme katsayıları gerçek dişe benzer ve polimerizasyon büzülmeleri minimaldir. 3 ila 0.5 mm boyutlarında optimal miktarda cam ve silikat içerirler, su emilimleri azdır ve mikrodoldurucu kompozit rezinlere benzer pürüzsüz yüzey oluştururlar. Sıkışma ve bağlanma dayanımları 3.890 kg/cm^2 ve 1.460 kg/cm^2 dir (46,47).

Çelik (28) dört farklı lamina venter porselenin mineye bağlanma dayanımlarının incelendiği in vitro bir çalışmada, yapıştırıcı olarak Ultra-bond kullanmıştır. Porselen materyalinin tipinin bağlanma dayanımına etkisi olduğunu bildiren araştırmacı, kimyasal polimerize olan kompozit rezinle Ceramco II dental porselenin en yüksek bağlanma dayanımını gösterdiği Ultra-bond ile Ceramco II porselenin mineye bağlanma dayanımı aritmetik ortalamasının ise 16.23 MPa olarak tespit edildiğini bildirmiştir.

Çalışmamızda Ceramco II dental porselen kullanılmış ve Ultra-bond ile dentine bağlanma dayanımları aritmetik ortalaması 7.183 MPa olarak tespit edilmiştir. Çalışma alanının dentin olması daha düşük değer elde etmemize neden olmuştur.

Örneklerin kırılma yüzeyleri incelendiğinde ise karşımıza değişik sonuçlar çıkmaktadır. Kedici ve arkadaşları (57) kohesiv kırılmaya karşı koymak için venter kalınlığının artırılması gerektiğini iddia etmişlerdir. Yine aynı çalışmada mineye bağlanma dayanımlarının dentine olandan yüksek bulunduğu ve minedeki restorasyonlarda kırılmaların kohesiv tipte oldukları belirtilmiştir. Çalışmamızda porselenlerin mine ve dentine bağlanma dayanımı karşılaştırılmadı ancak 1 mm kalınlığında örneklerin dentine bağlanma dayanımları incelendi ve kohesiv kırılma oranı %86.6 bulundu. Çalışmada dentinde veya yapıştırıcıdaki kırılmalara ait örneklerin bir kısmı (SEM) de incelendi. Çoğunlukla yoğun yapıştırıcı materyalin arasında dentinin yer yer görüldüğü gözlemlendi.

Lamina venerlerin başarısı bağlanma dayanımlarının yanında renk sabitliğinin devamına da bağlıdır. Estetik amaçla uygulanan restorasyonlarda renk önemli bir konudur. Günümüzde halen doğal dişe en yakın tonlarda pek çok çeşit restoratif materyal pazarlanmaktadır, ancak ilk anda uyumlu olan bu materyallerin ağız ortamında renk değişimlerine engel olmak her zaman mümkün olmamaktadır. Üstün özelliklere sahip restoratif materyallerin bile ağız ortamında çeşitli boyayıcı ajanlar ile renk değişimine uğradığı bilinmektedir. Örneğin kompozit rezinlerin in vivo şartlarda aşınma ve renklenmeye meyilli oldukları pek çok araştırmacı tarafından gözlenmiştir (7,18,19). Porselenlerin renk değişimi ve diğer bir çok bakımdan daha üstün materyaller oldukları ise bilinen bir gerçektir.

Pek çok kompozit rezinin gözle görünür renk değişimlerinin geçen süre ile olduğu fikrinin ortaya atılması ile Hosoya ve Goto (48), ışınla polimerize olan kompozit rezinlerin distile suda renk değişimleri ile ilgili bir çalışma yapmışlar ve bir yıl sonunda tüm örnekler için ΔE ab değerlerinde artış kaydetmişlerdir. (b) değerinin artması sarı renk faktörünün artışıdır ve buda kompozitlerin zaman içerisinde sararmaya meyilli olduğunu düşündürmektedir, nitekim bizim çalışmamızda da distile suda bekleyen örneklerin bir aylık ölçümlerinde başlangıca göre (b) değerlerinde artış kaydedilmiştir.

Luce ve Campbell (63) kompozitlerin maksimum su emilimini 14 günde tamamladıklarını belirtmişlerdir. Su emiliminin renk değişimine etkisi gözönüne alınarak örneklerimiz ilk ölçümlerden önce 14 gün süre ile suda bekletildi.

Ultraviyole ışınlarının dental restoratif rezinler üzerinde etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, ultraviyole ilüminasyonu sırasında materyalin baştan başa koyulaştığı ve gözle görünen bir sararma meydana geldiği

gözenmiştir. Bu çalışmada Bis-GMA rezinlerin sarıya doğru meyilleri olduğu savunulmakta ve olayın ultraviyole ışığı ile daha hızlandığı iddia edilmektedir (37). Bunun en olası açıklaması ise reaksiyona girmemiş karbon-karbon bağlarının renklenmiş peroksit bileşiklerini oluşturacak şekilde oksidasyonudur.

Burrow ve Makinson (18) ise gün ışığı ve ultraviyole ışınlarının kompozit rezinlerde eşit miktarda renk değişimine neden olduklarını gözlemişlerdir.

Çalışmamızda ultraviyole ve gün ışığının ilaveten bir renk değişimi yapmasına engel olmak için örneklerimiz karanlık ortamda ve koyu renk şişelerde saklanmıştır.

Asmussen (7) monomerde Bis-GMA'nın artışı ile renk değişiminde azalma olduğunu yani polimerizasyon derecesinde artışa bağlı olarak renk değişiminde azalma olacağını iddia etmiştir.

Peutzfeldt ve Asmussen (71) mikrodurucu kompozitlerin daha büyük polimer içerdiklerini ve monomerdeki düşük Bis - GMA içeriğinin zayıf renk dayanımına sebep olduğunu söylemişlerdir.

Bunlardan başka kompozitlerde renklenme yüzey bitimi ile de ilgili olabilir. Bitirme ve cilalama işlerinde yapılan hatalar veya kompozit rezinin genel yapısına bağlı oluşan düzensiz bir yüzey, renklenmeye yatkın varsayılır. Mikrodurucu kompozit rezinlerin yüzey yapısı ve cilalanabilir özellikleri daha az renklenme oluşturacak izlenimi vermektedir, nitekim laboratuvar çalışmamızda indirek kullandığımız EOS materyalinin mikrodurucu olması ve direk uyguladığımız hibrid tip-ten daha az renk değişimi göstermesi bu fikri desteklemektedir. Çalışmamızda porselende daha az renk değişiminin bulunması ise yüzeyinde yapılan glaze işleminin ideal bir bitirme sağladığını göstermektedir.

Asmussen ve Hansen (8) restoratif rezinlerin yiyecek, meşrubat, plak gibi bazı organik bileşenlerle karşılaştıklarında yüzeylerinde yumuşak bir tabaka oluştuğunu ve bunun sonucunda da aşınma ve renklenmeye meyilleri olduğundan bahsetmişlerdir. Hacıya ve arkadaşları (42) na göre bu yumuşak tabakaya restoratif rezinlerin matriks veya strip bant altında bitirilen yüzeylerinde de rastlanmaktadır. Bant veya matriks ile bitirme işlemi yapıldığında molekül düzende bir zorlanma olmakta, kompozit rezinin sıkışması ve serbest molekül düzenlenmesinin olmayışı sonucu atomların aktivasyonu artmakta ve boya akümüülasyonu kolaylaşmaktadır. Aynı çalışma sonucunda bu tip bitirilen yüzeylerde, normal polisaj işlemleri uygulanan yüzeylere göre daha fazla renk değişimine rastlandığı da kaydedilmiştir.

Çalışmamızda kompozit materyaller iki cam levha arasında sıkıştırılmak sureti ile elde edildiler. Standart bir polisaj işlemi yapmanın mümkün olmayacağı düşünülerek cam altında bitirilen bu yüzeylerin fazla miktarda boyanması yüzey yapısına bağlı olarak açıklanabilir.

Khokhar ve arkadaşları (58) kahve, çay gibi yiyecek faktörlerinin kompozit materyallerde renk değişimine etkilerini inceledikleri bir çalışmada çayın kahveden daha fazla boyayıcı olduğunu ve mikrodolduruculu kompozitlerin 6-48 saat içinde hibrid materyallere göre daha fazla renk değişimi gösterdiklerini bildirmişlerdir.

Renklenme deneylerinde genellikle kromojenik diet komponenti olarak çay kullanılmaktadır (76). Luce ve Compbell(63) çalışmalarında çay, kahve, enfiye ve distile su kullanmışlardır.

Moon Um ve Ruyter (66) tarafından yapılan bir başka çalışmada rezin esashlı vener materyallerin kahve, filtre kahve, çay ve suda renk değişimlerine bakılmış ve 48 saat sonra ençok çay, sonra sıra ile filtre

kahve ve kaynamış kahvenin renk değişimine neden olduğu gözlenmiştir. İlk 24 saatte ise en hızlı renk değişiminin çay ile olduğu kaydedilmiştir.

Çalışmamızda kromojenik diyet materyali olarak çay, kaynamış Türk kahvesi ve sigara kullanıldı, sudaki kontrol grubu için distile su tercih edildi. Birinci gün en fazla renk değişiminin her üç materyaldede sigara ile olduğu, en az renk değişiminin indirek kompozitlerde çay, porcelende kahve ve çay ile olduğu gözlendi.

Um ve Ruyter (66) in çalışmasından farklı olan bu sonuçlarımızda materyal olarak sigara ve kaynamış Türk kahvesi kullanmamızın etkisi olduğunu düşünmekteyiz.

1. hafta ve 1. ay sonunda en az renk değişiminin sudaki örneklerde gözlenmesi ise saklama ortamının karanlık olması sebebiyledir. 1 hafta sonunda en fazla direk kompozitlerde çay, 1 ay sonunda ise sigara grubundan sonra en fazla boyanmanın kompozit grubunda (direk ve indirek) çay ile olduğu, kaynamış kahvenin ise daha az renklenme oluşturduğu gözlemlenmiştir. 1 ay sonunda her üç grupta da sigaranın en fazla renk değişimine neden olması ise çaydan daha kromojenik bir materyal olduğunu göstermektedir.

Ölçümler ve ortamların değiştirilmesi işlemleri sırasında örneklerin distile suda yıkanmasına dikkat edildi, örneklere ayrıca fırçalama işlemi yapılmadı. Oral hijyenin materyaller üzerine etkisi olduğu düşünülerek yapılan bu laboratuvar çalışmasının klinik olarak desteklenmesi amacı ile klinik çalışmamızda direk ve indirek kompozit lamina viner uygulanan hastalar 6 ay ve 1 senelik gözlemlerle değerlendirildi.

Klinik çalışmalarda genel olarak marjinal uyum, restorasyon kaybı yada kırılması tespit edilebilmekte ancak renk değişimi, aşınma ya da yüzey yapısının tam olarak tespiti mümkün olmamaktadır. Belirlenen sınıflamaya göre değerlendirme yapılması ile bir takım sonuçlar elde edilmekte ancak bu kişiden kişiye, sınıflamadan sınıflamaya fark göstermekte ve çoğu zaman yanlıgılara sebep olabilmektedir. Bu nedenle özellikle renk değişimi gibi tespitinde yanlıgıya yol açabilecek değerlendirmelerin in vitro çalışmalarla da desteklenmesi doğruluğu açısından gereklidir.

Asmussen ve Hansen (8) restoratif rezinlerin yüzey yumuşaması ve oral hijyene bağılı yüzey renklenmelerini in vivo ve in vitro şartlarda incelemişler ve oral hijyeni kötü hastalarda sigara alışkanlığı yoksa fazla renklenme olmadığını, sigara alışkanlığının oral hijyen kötülüğü ile birlikte rezinlerde fazla miktarda renk değişimi oluşturduğunu gözlemişlerdir.

Saleh ve arkadaşları (85) yaşları 12 ila 50 arasında değişen hastalarda 93 Class III ve Class IV kaviteyi mikrodolduruculu bir rezinle restore edip, 6 ay ve 1 yıl sonunda belli kriterlere göre değerlendirmişlerdir. 1 yıl sonunda yüzey yapısının %79 değişmeden kaldığı ve renk uyumunda başarısızlığın çok nadir görüldüğünü gözlemişlerdir. Dişeti problemlerine genel olarak 14 yaş ve aşağı gruplarda rastlanmış bunun nedeni de sürmemiş dişler ve zayıf oral hijyen veya önceden mevcut olan gingivitis olarak belirlenmiştir.

Çalışmamızda da benzer şekilde mikrodolduruculu rezin kullanılan indirek lamina venerlerde 1 yıl sonunda renk uyumunda %70,58 oranında başarı gözlenmiştir. Direk lamina venerlerde 1 yıl sonunda % 40,99 orta veya şiddetli renklenme gözlenmesi ise hibrid tipte materyal kullanmamız ve mükemmel polisaj elde edemeyişimizin nedeni iledir.

İndirek lamina venerler grubunda gözlenen toplam 5 venerde renk-
lenme gözlenmiştir ve bunların 3 tanesi oral hijyeni kötü ve sigara alış-
kanlığı olan bir hastaya aittir.

İndirek lamina venerlerin 3 tanesinde komşu dişetinde şiddetli enf-
lamasyon gözlenmiştir (%17,64). Bunların hepsi zayıf oral hijyeni olan 16
yaşında bir hastaya aittir.

Gross ve Malchmacher (41) tarafından yapılan bir klinik çalışmada
150 venerde Scotchbond 2 kullanılmış ve 6 ay sonunda hiçbirinde bağ-
lanma ile ilgili başarısızlık gözlenmemiştir. Scotchbond'un asitlenmiş
mine ve dentinde en iyi bağlanan ajan olarak tavsiye edildiği bu ça-
lışmadan farklı olarak biz Scotchbond 2'yi sadece direk lamina vener uy-
gulanımında kullandık ve çalışmamızda 26 venerin 3 tanesi 6. ayda
olmak üzere toplam 6 tanesinde kırılma olduğunu (%23,07) gözlemledik.
İndirek lamina venerlerin ise bağlanmada daha yetersiz kaldığını, ba-
şarısızlık oranının (% 34,61) e yükseldiği görüldü. Gross ve Malchmacher
(41) den farklı elde ettiğimiz bu sonuç teknik veya bağlanma ile ilgili ola-
bilir ancak 6 venerin çekirdek yada benzer alışkanlıklar sonucu, bir ve-
nerin ise yanlış endikasyon sonucu kırıldığı kaydedilmiştir. Lamina vener
uygulanacak hastalar da bireylerin kötü alışkanlıkları (ısıрма, diş gı-
cırdatma, tırnak yeme vb.) ve hatalı kapanış, prematür kontaklar gibi ve-
nerin sabitliğini tehlikeye atacak faktörlerin değerlendirilmesi ge-
rekmektedir.

İndirek lamina venerlerde laboratuvarında polisaj işlemi tavsiye edil-
memektedir. Yapıştırma işleminden sonra polisaj işlemi taşkın bağlayıcı
materyallerin elimine edilmesi açısından da avantajlıdır. Klinik ça-
lışmamızda indirek lamina venerlere yapışma işleminden sonra polisaj
uygulandı. 6 aylık ve 1 senelik kontrollerde venerlere komşu yumuşak do-
kularda her iki yöntemde de az veya orta derecede enflamasyon gözlendi.

Birbirine yakın sonuçlar elde etmemiz yüzey polisajının benzer olması nedeni ile, azda olsa farklılık gözlenmesi ise kullanılan materyallerin farklı olmasından dolayıdır.

Aşırı renklenmiş dişlerde renk modifiye edici reçineler ve opakerler direk lamina venter restorasyonlar sırasında kullanılmaktadır. Bu tip reçinelerin kullanımı ile aşırı materyal kalınlığından da kaçınılmaktadır. İnorganik doldurucu renk modifiye edici reçinelerin kullanımının kompozit-mine kaydırma dayanımlarını etkilemediği bildirilmiştir(70). Çalışmamızda direk lamina venter uygulanan dişlerin %53,84 ünde opakerler ve renk modifiye ediciler kullanılmış ve bunlar arasında 6. ayda 1, 1. senede ise 3 kırılma olayı kaydedilmiştir.

Porselen venterlerin klinik performansı ile ilgili bir diğer çalışmada da rubber-dam kullanımının başarı oranının fazla etkilemediği iddia edilmiştir(33). Çalışmamızda rubber-dam kullanılmadı ancak nem kontrolüne gerekli önem verildi.

Klinik çalışmaların birbiri ile karşılaştırılmasının 4 nedenden dolayı zor olduğu bildirilmiştir (102).

- 1- Materyal = Kullanılan materyallerin farklı olması sonuçları etkilemektedir. Klinik çalışmamızda 2 farklı materyal kullanıldı. Aynı tür kompozitler içerisinde bile organik fazı oluşturan dimetakrilat türü farklılık gösterebilir, inorganik miktarlar değişebilir, bu da farklı sonuçlara neden olur.
2. Uygulama alanı = Uygulama alanı hasta ağız olunca kavite ve preparasyon standardını sağlamak oldukça zor olmaktadır.

3. Uygulama tekniği = Kompozit uygulama teknikleri (bütün halde veya tabakalama yöntemi) ışın verilme yönü, polisaj işlemleri, direk - indirek uygulanım vs.
4. Uygulayıcı = Araştırmaların farklı uygulayıcılar tarafından yürütülmesi faktörü.

Çalışmamızda gerek bağlanma dayanımları gerek renk değişimleri gerekse klinikteki başarılı görüntüleri açısından materyalleri karşılaştıracak olursak, bağlanma dayanımı açısından direk kompozit materyalleri ve porselen lamina venerleri, renk sabitliği açısından öncelikle porselen materyalini sonra indirek kompozit materyalleri tavsiye edebiliriz.

SONUÇLAR

1- Araştırmada kullanılan üç lamina vener materyalinin kahve, çay, sigara ile ve distile suda 1 ay sonunda renk değişimindeki farklılık varyans analizine göre istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($P<0.05$). Gruplararası değerlendirmede renk değişiminin en az porselen materyalinde en fazla ise direk kompozit materyalinde olduğu gözlemlendi. Kromojenik materyallerden ise 1. günde sigara, 1. hafta çay, 1. ay sonunda ise tekrar sigaranın en fazla renk değişimine sebep olduğu bulundu.

2- Üç lamina vener materyalinin dentine bağlanma dayanımları grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak varyans analizine göre anlamlı bulundu ($P<0.05$). Direk kompozit materyal ile porselen bağlanma dayanım ortalamaları arasında önemli bir fark gözlenmezken indirek lamina venerin bağlanma dayanımının bunların her ikisinden de önemli ölçüde küçük olduğu bulundu ($P<0.01$).

3- Direk kompozit örneklerde %60, porselen lamina vener örneklerde %53.33, ve indirek kompozit örneklerde %20 oranında restoratif materyalde kohesiv kırılma gözlemlendi. Geri kalan örneklerin ise adeziv - koheziv tipte kopma gösterdikleri gözlemlendi.

4- Klinik çalışmada bir senelik gözlemlerde renk uyumu, doku uyumu açısından indirek lamina venerler, dentine bağlanma dayanımı ve kırılmaya karşı koyma yönünden ise direk lamina venerler üstün bulundu.

ÖZET

Bu çalışmada üç lamina vener materyalinin dentine bağlanma dayanım değerleri ve renk sabitlikleri in vitro olarak karşılaştırıldı ve in vivo klinik çalışma ile birlikte değerlendirildi.

Renk sabitliğini tespit etmek için yapılan laboratuvar çalışmasında iki farklı kompozit materyal ve dental porselenden toplam 72 disk şeklinde örnek hazırlandı. Örnekler distile su, çay, kahve solüsyonlarında bekletildi ve sigara dumanına maruz bırakıldı. Renk değişimleri renk ölçen bir alet ile 1 gün, 1 hafta, 1 aylık periyodlarla tespit edildi. Sonuçlar Two way Anova ve LSD testi ile değerlendirildi. Porselenin her iki kompozit materyalden, indirek kompozit materyalin ise direk kompozit materyalden daha fazla renk sabitliği gösterdiği bulundu.

Bağlanma dayanım deneyinde kompozit ve porselen materyaller 45 adet santral dişin bukkal dentin yüzeylerinden hazırlanan 25 mm² ebatlarındaki örneklere uygun şekilde yerleştirildi. 37°C de 24 saat bekletildikten sonra dişlere 1mm/dakika hızla, bir testometrik apareyi ile kaydırma kuvvetleri uygulandı. Elde edilen değerler MPa cinsinden hesaplandı, istatistikler ise varyans analizi ve LSD testi ile yapıldı.

İndirek kompozit materyalin porselen ve direk kompozit sistemlerden daha az bağlanma dayanımı gösterdiği gözlemlendi. Ayrıca her gruptan iki örnek gerekli hazırlıklar yapıldıktan sonra kırılma yüzeyleri değerlendirilmek üzere (SEM)'de incelendi. Klinik çalışmada toplam 19 hastaya 26 indirek ve 26 direk kompozit lamina vener uygulandı. Hastalar belirlenen kriterlere göre 6 aylık ve 1 senelik gözlemlerden geçirildi. İndirek lamina venerlerin klinik şartlarda direk lamina venerlerden daha fazla renk sabitliği olduğu ancak bağlanma dayanımlarının direk sistemlerden daha düşük olduğu gözlemlendi.

SUMMARY

A Comparative in Vivo and in Vitro Evaluation of Composite and Porcelain Laminate Veneer Materials

In this study the bond strength values and color stability of three laminate veneer materials were compared and the results were assessed in vitro. During the laboratory stage of color stability tests, 72 discs were prepared by using two different type composite materials and dental porcelain. The specimens were immersed into distilled water, tea and coffee solutions. Samples of the last experimental group were exposed to cigarette smoke. Having done this, color differences were measured by means of colorimeter in the period of 1 day, 1 week and 1 month respectively. The results were evaluated statistically by using Two way Anova and LSD tests.

As a result of the investigation it was found that porcelain material had more color stability than composite materials and indirect composite material was more color stable than direct composite material.

In laboratory testing of the shear bond strengthes, materials were placed on the theeth specimens which are prepared from buccal dentin surfaces of 45 central incisors in 25mm² dimensions. The teeth were stored in 37°C for 24 hours and then a Testometric Device with a crosshead speed of 1mm/min was used to test the shear bond strengths. The values were calculated as MPa. Statistical analysis of the study was made by using Variance Analysis and LSD test. Indirect composite material showed less bond strength values when it was compared with porcelain and direct composite systems.

In order to evaluate the broken specimen surfaces, two specimens from each group, were examined under Scanning Electron Microscope (SEM), after proper preparing of the surfaces of specimens.

In our clinical study a total number of 19 patients were treated by 26 direct and 26 indirect composite laminate veneers. They were reviewed 6 month and 1 year intervals. It was found that color stability of the indirect laminate veneer was better than the direct laminate veneer. However direct veneered laminates revealed better bond strength values in this study.

LITERATÜR

- 1- Aldecoa, E.A., Mayordomo, F.G. (1992) Modified internal bleaching of severe tetracycline discoloration: A 6 year clinical evaluation, *Quintessence Int.*, 23, 2, 83-89.
- 2- American Dental Association: Council on Dental Materials, Instruments and Equipment: Dentin bonding systems (1987). An Update, *J. Am. Dent. Assoc.*, 114, 91-94.
- 3- American Society for Testing and Materials Designation: C 609-90 (1989) Standard test method for measurement of small color differences between ceramic wall or floor tile, ASTM. Pennsylvania 175-178.
- 4- Anderson, J.M. (1972) *Applied Dental Materials*, 4 th. Ed., Blackwell Scientific Publication., Oxford London.
- 5- Andreasen, F. M., Daugaard - Jensen, J., Munksgaard, E.C. (1991) Reinforcement of bonded crown fractured incisors with porcelain veneers, *Endod. Dent. Travmatol.*, 7, 78-83.
- 6- Appeldoorn, R.E., Wilwerding, T.M., Barkmeier, W.W. (1993) Bond strength of composite resin to porcelain with newer generation porcelain repair systems, *J. Prosthet. Dent.*, 70, 1, 6-11.
- 7- Asmussen, E. (1983) Factors affecting the color stability of restorative resins, *Acta Odontol. Scand.*, 41, 11-8.
- 8- Asmussen, E., Hansen, E.K. (1986) Surface discoloration of restorative resins in relation to surface softening and oral hygiene, *Scand. J. Dent. Res.*, 94, 174-177.
- 9- Bailey, S.J., Swift, E.J. (1992) Effects of home bleaching products on composite resins, *Quintessence Int.*, 23, 7, 489-494.
- 10- Barnes, D.M., Blank L.W., Thompson, V.P., Holston, A. M., Gingell, J. C. (1991) A 5 and 8 year clinical evaluation of a posterior composite resin, *Quintessence Int.*, 22, 2, 143-151.

- 11- Berge, M., Hegdahl, T. (1987) Porosity of resin veneer materials, *Acta Odontol. Scand.*, 45, 321-328.
- 12- Berksun, S., Kedici, P.S., Sağlam, S. (1993) Repair of fractured porcelain restorations with composite bonded porcelain laminate contours, *J. Prosthet. Dent.*, 69, 5, 457-458.
- 13- Billmeyer FW, Soltzman M. (1966) *Principles of Colour Technology*, John Wiley and Sons Inc., New York.
- 14- Boyer, D.B. Chalkey, Y. (1982) Bonding between acrylic laminates and composite resin, *J. Dent. Res.*, 61, 3, 489-492.
- 15- Bulucu, N.B.A. (1993) Üçüncü nesil adeziv dentin bonding sistemlerin kaydırma kuvvetlerine karşı olan dirençlerinin ve kavite duvar uyumlarının karşılaştırılması olarak incelenmesi (Doktora Tezi) S.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- 16- Buonocore, M.G. (1955) A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces, *J. Dent. Res.*, 34, 849-853
- 17- Burke, F.J.T. (1993) Conservative Dentistry, Provisional Restoration of Veneer Preparations, *Dental Update.*, Dec, 433-434.
- 18- Burrow, M.F., Makinson, O.F. (1991) Color change in light-cured resins exposed to daylight, *Quintessence Int.*, 22, 16, 447-452.
- 19- Calamia, J.R. (1985) Etched porcelain veneers: the current state of the art, *Quintessence Int.*, 1, 5-12.
- 20- Cannon, M.L., Marshall, G.W., Marshall, S.J., Cooley, R.O (1984) Surface resistance to abrasion of preformed laminate resin veneers, *J. Prosthet. Dent.*, 52, 3, 323-330.
- 21- Chan, D.C., Reinhardt, J.W., and Boyer, D.B. (1985) Composite resin compatibility and bond longevity of a dentin bonding agent, *J. Dent. Res.*, 64, 1402-1404.

- 22- Charbenau, G.T.(1988) Principles and Practice of Operative Dentistry: Direct Esthetic Restorations. 3rd. Ed., Lea & Febiger., Philadelphia.
- 23- Combe, E.C. (1992) Notes on Dental Materials. 6th Ed., International Student Edition. Longman Singapore Publishers Ltd., Singapore.
- 24- Cooley, R.L., Sandoval, V. A., Barnwell, S.E. (1988) Fluoride release and color stability of a fluoride - containing composite resin, Quintessence Int., 19, 12, 899-904.
- 25- Cooley, R.O. (1984) Status report on enamel bonding of composite preformed laminate and laboratory fabricated resin veneers. J. Am. Dent. Assoc., 109, 762-764.
- 26- Covey, D.A., Oliveira, F.C., Denehy G.E (1987) Selecting an esthetic veneering technique. Quintessence Int., 18, 4, 247-252.
- 27- Craig, R.G., Peyton, F.A. (1989) Restorative Dental Materials, 8 th Ed. The C.V. Mosby Company., St. Louis.
- 28- Çelik, E., (1992) İki kompozit resin sistemi ile dişlere bağlanan 4 farklı porselenin bağlanma dayanıklılığının karşılaştırılması H.Ü. Diş Hek. Fak. Derg., 16, 1-4, 146-151.
- 29- Çelik, E., Kural, O. (1990) Porselen laminate veneerler: Klinik ve laboratuvar işlemleri A.Ü. Diş Hek. Fak. Derg., 17, 2, 295-300.
- 30- Çelik, E., Kural, O. (1992) Porselen laminate veneerler H. Ü. Diş Hek. Fak. Derg., 16, 1-4, 1-6.
- 31- Davis, B.K., Aquilino, S.A., Lund, P.S., Arnold, A.M.D., Denehy, G.E., (1992) Colorimetric evaluation of the effect of porcelain opacity on the resultant color of porcelain veneers, Int. J. of Prosthodont. 5, 2, 130-136.
- 32- Davis, E.L., Joynt, R.B., Wiczowski, G., Laura, J.C. (1989) Bond durability between dentinal bonding agents and tooth structure, J. Prosthet. Dent., 62, 3, 253-256.

- 33- Dunne, S.M., Millar B.J. (1993) A longitudinal study of the clinical performance of porcelain veneers, *Br. Dent. J.*, 175, 371-321.
- 34- Durutürk, L., Çetiner, S., Ersoy, A.E. (1989) Estetik problemlı dişlerin tedavisinde konservatif yaklaşımlar A.Ü. Diş Hek. Fak. Derg., 16, 3, 511-517.
- 35- Dykema, R.W., Phillips, R.W., Johnston, J.F. (1988) *Modern Practice in Fixed Prosthodontics*. 4 th Ed. W.B. Saunders Company., Philadelphia.
- 36- Faunce, F.R., Myers, D.R. (1976) Laminate veneer restorations of permanent incisors. *J. Am. Dent. Assoc.*, 93, 790-792.
- 37- Ferracane, J.L., Moser, J.B., Greener, E. H. (1985) Ultraviolet light-induced yellowing of dental restorative resins, *J. Prosthet. Dent.*, 54, 4, 483-487.
- 38- Garber, D.A. (1989) Direct composite veneers versus etched porcelain laminate veneers, *Dent. Clin. North Am.*, 33, 2, 301- 304.
- 39- Goodkind R.J., Keenon, K. M., Schwabacher, W.B. (1985) A comparison of chromascan and spectrophotometric color measurements of 100 natural teeth, *J. Prosthet. Dent.*, 53, 1, 105-109.
- 40- Gregory, W.A., Berry, S., Duke, E., Dennison, J.B. (1992) Physical properties and repair bond strength of direct and indirect composite resins, *J. Prosthet. Dent.*, 68, 3, 406-411.
- 41- Gross, J.S., Malcmacher, L.J. (1985) An improved color coordination system for indirect veneers, *Quintessence Int.*, 10, 707-712.
- 42- Hachiya, Y., Iwaku, M., Hosada, H., Fusayama, T. (1984) Relation of finish to discoloration of composite resins, *J. Prosthet. Dent.*, 52, 6, 811-814.
- 43- Harley, K.E. Ibbetson, R.J. (1991) Anterior veneers for the adolescent patient: 1. general indications and composite veneers, *Dental Update.*, March, 55-59.

- 44- Helpin, M.L, (1985) Troubleshooting for the laminate veneer restoration, *J. Dent. Child.*, Nov-Dec., 441-443.
- 45- Heymann, H.O. (1987) Indirect composite resin veneers: Clinical technique and two-year observations. *Quintessence Int.*, 18, 2, 111-118.
- 46- Hobo, S. (1992) Porcelain laminate veneer with three-dimensional shade reproduction. *Int. Dent. J.*, 42, 4, 189-198.
- 47- Hobo, S., Iwata, T. (1985) A new laminate veneer technique using a castable apatite ceramic material: II. practical procedures, *Quintessence Int.*, 8, 509-518.
- 48- Hosoya, Y., Goto, G. (1992) Color changes of light - cured composite resins, *J. Clin. Ped. Dent.*, 16, 4, 247-252.
- 49- Jacobsen P.H, (1990) *Conservative Dentistry, 1st Ed.*, Longman Singapore Publishers Ltd., Singapore.
- 50- Jamil, M., Aboush, Y.E.Y., Elderton, R. J. (1992) Bond strengths of dentine bonding agents to dentine. *Br. Dent. J.*, 172, 344-347.
- 51- Jendresen E. A. (1993) Dental Composites, *J. Prosthet. Dent.*, 70, 1, 68-71.
- 52- Jensen, Q.E., Soltys, J.L. (1986) Six months clinical evaluation of pre-fabricated veneer restorations after partial enamel removal, *J. Oral Rehabil.*, 13, 49-55.
- 53- Jordan, R.E. (1988) *Esthetic Composite Bonding B.C. Techniques and Materials.* Decker Inc. New York.
- 54- Jorgenson, M.W., Goodkind, R.J. (1979) Spectrophotometric study of five porcelain shades relative to the dimensions of color, porcelain thickness and repeated firings. *J. Prosthet. Dent.*, 42, 1, 186.
- 55- Kanca, J. (1989): The effect on microleakage of four dentin-enamel bonding systems, *Quintessence Int.*, 20, 5, 359-361.

- 56- Kao, E.C., Johnston, W.M. (1991) Fracture incidence on debonding of orthodontic brackets from porcelain veneer laminates, *J. Prosthet. Dent.*, 66, 5, 631-637.
- 57- Kedici, P.S., Kalpçılar, B., Bilir, Ö.G. (1992) Effect of glass ionomer liners on bonding strength of laminate veneers, *J. Prosthet. Dent.*, 68,1, 29-32.
- 58- Khokhar, Z.A., Razzoog, M.E., Yaman, P. (1991) Color stability of restorative resins, *Quintessence Int.*, 22, 9, 733-737.
- 59- Knispel, G. (1991) Factors affecting the process of color matching restorative materials to natural teeth. *Quintessence Int.*, 22, 7, 525.
- 60- Lacy, A.M., Wada, C., Du, W., Watanabe, L. (1992) In vitro microleakage at the gingival margin of porcelain and resin veneers, *J. Prosthet. Dent.*, 67, 1, 7-10.
- 61- Larson, T.D. (1986) Techniques for achieving realistic color distribution in large composite resin restorations, *J. Am. Dent. Assoc.*, 112, 669-672.
- 62- Lloyd B., Ralph, W.P., Melvin R.L, (1985) *Textbook of Operative Dentistry*, 2 nd Ed. W.B. Saunders., Tokyo.
- 63- Luce, M.S., Campbell, C.E. (1988) Stain potential of four microfilled composites, *J. Prosthet. Dent.*, 60, 2, 151.
- 64- Mc Innes, P.M., Wendt, S.L., Retief, D.H., Weinberg, R. (1990) Effect of dentin surface roughness on shear bond strength, *Dent. Mater.*, 6, 204-207.
- 65- Mc Lean , J. W. (1980) *The Science and Art of Dental Ceramics*. Quintessence Publishing Co. Tokyo.
- 66- Moon Um, C., Ruyter, I.E. (1991) Staining of resin-based veneering materials with coffee and tea, *Quintessence Int.*, 22, 5, 377-386.

- 67- Nolden, R. (1985) Bonding of restorative materials to dentine, the present status in the Federal Republic of Germany. *Int. Dent. J.*, 35, 166-172.
- 68- O' Keefe, K.L., Prowers, J.M., Noie, F. (1993) Effect of dissolution on color of extrinsic porcelain colorants. *Int. J. Prosthodont.*, 6, 6, 558-563.
- 69- O'Keefe, K.L., Strickler, E.R., Kerrin, H.K. (1993) Color and Shade Matching. The Weak Link in Esthetic Dentistry. *Compend Contin Educ. Dent.*, XI, 2, 116-120.
- 70- Pagniano, R.P., Longenecker, S. (1991) Shear Resistance of composite resin to enamel using color-modifying resins and variously applied unfilled bonding resins, *J. Prosthet. Dent.*, 66, 4, 445-450.
- 71- Peutzfeldt, A., Asmussen, E. (1989) Color stability of three composite resins used in the inlay/onlay technique, *Scand. J. Dent. Res.*, 98, 27-260.
- 72- Phillips, R. W. (1991) *Skinner's Science of Dental Materials*, 9 th Ed., W.B. Saunders., Philadelphia.
- 73- Powers, J. M., Dennison, J.B., Lepeak, P.J. (1978) Parameters that affect the color of direct restorative resins, *J. Dent. Res.*, 57, 9-10, 876-880.
- 74- Prati, C., Nucci, C., Montanari, G., (1991) Shear bond strength and microleakage of dentin bonding systems, *J Prosthet. Dent.*, 65, 401-407.
- 75- Pratt, R.C., Burgess, J.O., Schwartz, R.S., Smith, J.H. (1989) Evaluation of bond strength of six porcelain repair systems, *J. Prosthet. Dent.*, 62, 1, 11-13.
- 76- Prayttno, S., Addy, M. (1979) An in vitro study of factors affecting the development of staining associated with the use of chlorhexidine J. *Periodont. Res.*, 14, 397-402.

- 77- Quilo, G. (1993) Bond strength testing-what does it mean? *Int. Dent. J.*, 43, 5, 492-498.
- 78- Rada, R.E., Nelson, J. A. Porcelain laminate veneers: Posttreatment considerations, *Compend. Contin. Educ. Dent.*, XIII, 6, 474-481.
- 79- Retief, D.H. (1991) Adhesion to dentin, *J. Esthet. Dent.*, 3, 3, 106-113.
- 80- Retief, D.H. (1991) Standardizing laboratory adhesion tests, *Am. J. Dent.*, 4, 231-236.
- 81- Retief, D.H., Bastos, P.A.M., Brodley, E.L., Denys, F.R. (1988) Shear bond strength of Scotchbond 2/Silus to dentin, *Am. J. Dent.*, 1, 245-253.
- 82- Retief, D.H., O'Brien, J.A., Smith, L.A., Marchman, J.L. (1988) In vitro investigation and evaluation of dentin bonding agents, *Am. J. Dent.*, 1, 176-183. (Special Issue)
- 83- Rosenstiel, S.F., Porter, S.S., Johnston W.M. (1989) Colour measurements of all ceramic crown systems, *J. Oral Rehabil.*, 16, 491-501.
- 84- Rucker, L.M., Richter, W., MacEntee, M., Richardson, A. (1990) Porcelain and resin veneers clinically evaluated 2 year results, *J. Prosthet. Dent.*, 121, 594-596.
- 85- Saleh, N., Peretz, B., Rehany, A., Zyskind, D., Hirschfeld, Z., Stark, M. (1992) One-year clinical evaluation of an anterior composite resin, *Quintessence Int.*, 23, 8, 559-567.
- 86- Saleski, C. G. (1972) Color, light and shade matching, *J. Prosthet. Dent.*, 27, 3, 263-268.
- 87- Seghi, R.R., Johnston, W.M., O'Brien W.J. (1989) Performance assessment of colorimetric devices on dental porcelains, *J. Dent. Res.*, 68, 12, 1755-1759.
- 88- Sheets, C. G., Taniguchi, T. (1990) Advantages and limitations in the use of porcelain veneer restorations, *J. Prosthet. Dent.*, 64, 4, 406-411.

- 89- Shiau, J.Y., Rasmussen, S.T., Phelps, A.E., Enlow, D.H., Wolf, G.R. (1993) Analysis of the "Shear" bond strength of pretreated aged composites used in some indirect bonding techniques, *J. Dent. Res.*, 72, 9, 1291-1297.
- 90- Stacey, G.D. (1993) A shear stress analysis of the bonding of porcelain veneers to enamel, *J. Prosthet. Dent.*, 70, 5, 395-702.
- 91- Staffanau, R.S., Hembree, J. H., Rivers J. A., Myers, M.L. and Kilgore, J.L. (1985) Leakage study of three esthetic veneering materials, *J. Prosthet. Dent.*, 54, 2, 204-206.
- 92- Stangel, I., Nathanson, D., Hsu, C.S. (1987) Shear strength of the composite bond to etched porcelain, *J. Dent. Res.*, 66, 9, 1460-1465.
- 93- Şahin, E., Sarioğlu, B. (1983) Dişhekimliğinde Işık ve Renk H. Ü. Diş Hek. Fak. Derg., 7, 2, 142-153.
- 94- Tam, L.E., Mc Comb, D. (1991) Shear bond strengths of resin luting cements to laboratory-made composite resin veneers, *J. Prosthet. Dent.*, 66, 3, 314-321.
- 95- Tanrıverdi, F.F. (1991) Dentin bonding sistemlerinin in vivo ve in vitro olarak incelenmesi (Doktora Tezi) M.Ü. Sağlık Bilimleri Enst.
- 96- The Cosmetic Dentistry Seminar Syllabus (1988) Den. Mat. Corporation, Santa Maria, USA.
- 97- Titley, K.C., Torneck, C.D., Smith, D.C., Adıbfar, A. (1988) Adhesion of composite resin to bleached and unbleached bovine enamel, *J. Dent. Res.*, 67, 12, 1523-1528.
- 98- Uludağ, B., Gürbüz, A, (1990) Porselen laminate veneer preperasyonlarında oluşan streslerin analizi A.Ü. Diş Hek. Fak. Derg., 17, 2, 227-232.
- 99- Walls, A.W.G., Mc CABE, J.F., Murroy, J.J. (1985) The bond strength of composite laminate veneers, *J. Dent. Res.*, 64, 10, 1261-1264.

- 100-Weinstein, A. R. (1988) Anterior composite resins and veneers: Treatment planning preparation and finishing, J. Am.Dent. Assoc., 116, 38-45 (Special Issue).
- 101-Woolford, M. (1993) Composite resin attached to glass polyakenoate (ionomer) cement-the laminate technique, J. Dent., 21, 1, 31-38.
- 102-Yücel, T., Poyrazoğlu, E., Demirel, Ő., Yıldırım, S., Benderli, L. (1989) Görünen ışık ile sertleşen posterior kompozit ile amalgam restorasyonların bir senelik ve dört senelik klinik sonuçları ve genel değerlendirmesi İ.Ü. Diş Hek. Fak. Derg., 23, 3, 115-121.



ÖZGEÇMİŞ

1965 Konya doğumluyum. İlkokulu Özel Hastaş Konya Kolejinde, orta ve lise eğitimimi Konya Anadolu Lisesinde tamamladım. Marmara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi'nden 1989 yılında mezun oldum. 1990 yılı ekim ayında S.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, Konservatif Diş Tedavisi Bilim Dalında doktora öğrencisi olarak göreve başladım. Halen aynı bilim dalında doktora öğrencisi ve araştırma görevlisi olarak görevime devam etmekteyim.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANIYASUÇU BİRİMİ