

283967

T. C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ISOPAST ve HELİOSİT DOLGU MADDELERİNİN
RENK STABİLİTESİ ve YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÖZELLİKLERİNİN
KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ**

**TEDAVİ (DİŞ) PROGRAMI
DOKTORA TEZİ**

Dr. ŞÜKRÜ ALİ AYKUT

ANKARA — 1985

T. C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ISOPAST ve HELİOSİT DOLGU MADDELERİNİN
RENK STABİLİTESİ ve YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÖZELLİKLERİNİN
KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ

TEDAVİ (DİŞ) PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

Dt. ŞÜKRÜ ALİ AYKUT

REHBER ÖĞRETİM ÜYESİ : Doç. Dr. GÖNÜL ALPASLAN

ANKARA - 1985

İ Ç İ N D E K İ L E R

	<u>Sayfa No.</u>
Giriş	1
Genel Bilgiler	3
Gereç ve Yöntem	11
Bulgular	17
Tartışma	40
Sonuçlar	50
Özet	52
Kaynaklar	53

G İ R İ Ő

Ön dişlerin restoratif tedavisinde, fonksiyon ve estetiğın sağlanabilmesi amacı ile kullanılan dolgu maddelerinin içerdiği yapısal özellikler, tedaviden beklenen başarıyı önemli bir şekilde etkilemektedir.

Başarılı bir restorasyon elde edebilmek için, kullanılacak estetik dolgu maddelerinde bulunması istenilen özellikler Őu şekilde özetlenebilir ¹ :

- 1- Diş dokusu ile bağlanabilmeli,
- 2- Diş dokusu ile arasında sağlanan renk uyumu sürekli olmalı,
- 3- Diş ve yumuşak dokular ile biyolojik uyum içinde olmalı,
- 4- Kolay çalışılabilir olmalı,
- 5- Form ve fonksiyonunu uzun süre koruyabilmelidir.

Bu özellikleri içeren bir dolgu maddesi üretmek için pek çok araştırma yapılmış olup, günümüzde dişhekimleri tarafından yaygın bir şekilde kullanılan komposit dolgu maddeleri bu çabaların sonucunda kullanım alanına sunulmuşlardır.

İstenilen pek çok özelliği içeren komposit dolgu maddelerinin, yüzey pürüzlülüğü ve renk değişimi gibi henüz tam olarak çözümlenememiş sorunları bulunmaktadır.

Pürüzlü bir dolgu yüzeyi, estetik sakıncalarının yanısıra ikincil çürük gelişimi, yiyecek artıklarının birikimi ve plak oluşumu için uygun bir ortam oluşturmakta²⁻⁶ ve sahip olduğu rengi ağız ortamında koruyamaktadır⁷. Ayrıca ağız hijyeni iyi değil ise bu renk değişimi daha da belirginleşmektedir⁸.

Kompozit dolgu maddelerinde ortaya çıkan bu sorunları kabul edilebilir bir düzeye indirebilmek için, araştırmalar sürdürülmüş ve inorganik yapıları farklı olan, mikrodolduruculu kompozit dolgu maddeleri geliştirilmiştir^{9,10}.

Çalışmamızda her ikisi de mikrodolduruculu kompozit olan ve kimyasal olarak sertleşen "Isopast" ile, görünür ışınla sertleşen "Heliosit" dolgu maddelerinin; renk stabilitesi ve yüzey pürüzlülüğü özellikleri ve bu özellikler üzerinde polisaj yapma zamanı, uygulama şekli, ve ortam pH derecesinin oluşturduğu etkiler, in vitro deney koşullarında gözlenerek her iki dolgu maddesi arasındaki farkın karşılaştırılmalı olarak incelenmesi amaçlandı.

G E N E L B İ L G İ L E R

Kimyasal yapıları farklı en az iki maddenin, bileşenleri birbirinden ayıran ara faz ile beraber yaptıkları, üç boyutlu bileşimden oluşan maddeye komposit denilmektedir¹¹.

Bu bileşim sonucu oluşan maddenin özellikleri, bileşenlerin tek başlarına iken sahip oldukları özelliklerden üstündür. Komposit dolgu maddelerinde, inorganik doldurucular, organik resin matrikse ilave edilerek matriksin üstün özelliklere sahip olması sağlanmıştır¹¹.

Komposit resinler 3 bölümden oluşmaktadır :

I) Organik resin matriks :

Bu bölümün ana bileşeni tüm kompositlerde bir oligomer olup, en sık kullanılanları Bis-GMA (= Bis glisidil metakrilat), urethane diakrilat, TEGDMA (= triethylene glycol dimetakrilat) ve modifiye Bis-GMA'dır¹².

Polimerizasyon derecesi kompositlerin özelliklerini etkilemekte olup, polimerizasyonu kontrol eden 2 etken bulunmaktadır. Bunlardan birisi organik matriks yapısında kullanılan resinin tipi, ikincisi ise kompositin sertleşme şeklidir¹².

II) Ara Faz : Organik resin matriks ile inorganik doldurucuların birbirine sıkı olarak tutunmalarını sağlayan ve bağlayıcı ajan olarak adlandırılan organosilandan oluşur¹².

III) İnorganik doldurucular :

Bunlar 3 ana sınıfa ayrılırlar ;

A) Geleneksel makrodoldurucular :

Quartz, cam, borosilikat veya seramikden oluşur. Boyutları 0.1-100 μ arasındadır. Günümüzde küçük boyutlu makrodoldurucular kullanılmakta olup ortalama boyutları 5 - 30 μ dan, 2 - 8 μ 'a indirilmiştir^{13,14}.

B) Mikrodoldurucular :

Bunlar çok küçük cam küreciklerin kimyasal olarak hidrolizi ile elde edilir. Bugün kullanılmakta olan mikrodoldurucuların boyutu 0.05 - 1 μ arasındadır. Mikrodoldurucuların esas maddesi olan pirojenik silika, içine katıldığı kompozitin viskositesini çok arttırarak manipulasyon yeteneğini azaltmakta ve bu nedenle kompozit içerisine belirli bir orandan daha fazla mikrodoldurucu ilave edilememektedir¹².

C) Mikrodoldurucu esaslı bileşimler :

Bu bileşimlerin 3 tipi vardır¹³ ;

1^o) Pirojenik silika ve organik resin matriks karışımından oluşan ve "organik doldurucu" olarak isimlendirilen doldurucular.

2^o) Pirojenik silika ve polimer esaslı küresel partiküllerin bileşiminden oluşan, 20 - 30 μ çapındaki doldurucular.

3^o) 1 - 25 μ boyutlarında mikrodoldurucuların yapay olarak yığılması ile elde edilen doldurucular.

Doldurucuların kimyasal özellikleri ve boyutları, kompozit dolgu maddelerinin klinik koşullardaki davranışını önemli derecede etkilemektedir. Bu nedenle kompozitlerin sınıflandırılmasında doldurucular temel olarak alınabilir¹².

Geleneksel Kompozitler :

Makrodoldurucu esaslı bu tip kompozitlerde, ara fazı oluşturan bağlayıcı ajan hidroliz olayına karşı hassastır^{13,15}. Saf inorganik doldurucular ile organik matriks arasında sertlik derecelerinin farklılığı, polisaj işleminde sorun yaratmakta ve çabuk aşınan organik matriksden ayrılan doldurucular yüzeyi pürüzlendirmektedir^{13,16}.

Melez (Hybrid) Kompozitler :

Bu tip kompozitlerin bileşimi; küçük boyutlu geleneksel makrodoldurucular, pirojenik silika, bağlayıcı ajan ve organik matriksden oluşur¹³.

Homojen Mikrodolduruculu Kompozitler :

Bu tür henüz ticari olarak kullanılmamaktadır¹³.

Prepolimerize Partiküllü Heterojen Mikrodolduruculu Kompozitler :

Günümüzde en sık kullanılan mikrodolduruculu kompozit tipidir. Ectic, Isopast, Silar ve Heliosit marka kompozitler bu türün örnekleri olarak gösterilebilir¹³.

Çift pad, pad-likit, ve toz-likit şeklinde kullanılabilen kompozit dolgu maddelerinin polimerizasyonu, kimyasal olarak veya ışınla gerçekleştirilir.

rilebilmekte ve fotopolimerize kompozitler olarak adlandırılan dolgu maddelerinde, fotobaşlatıcı (photoinitiator) denilen partiküller 468 nm ile 480 nm dalga boyunda Halojen ışını ile aktive olarak polimerizasyonu başlatmaktadır^{17,18}.

Önceleri kullanılmakta olan ultraviyole ışınının, mine dokusundan geçebilme yeteneğinin olmayışı ve daha az derinlikte polimerizasyon sağlayabilmesi gibi yetersiz özelliklere sahip olması, bu alanda görünür ışının kullanılmasına yol açmıştır¹³.

Fotopolimerize kompozitlerin, kimyasal olarak sertleşen kompozitlere göre üstünlüklerini şöyle özetleyebiliriz :

1- Daha hızlı ve tam sertleşme gerçekleşmekte ve bu özelliğın, fotopolimerize kompozitlerde anında polisaj işlemini sağladığı belirtilmektedir.

2- Işın uygulanmadıkça polimerizasyon başlamadığı için hekime yeterli çalışma zamanı sağlamaktadır.

3- Tek pad halinde olması nedeni ile, kimyasal olarak sertleşen kompozitlerde padların karıştırılması sırasında ortaya çıkan hava kabarcıkları, bu dolgu maddelerinde bulunmamaktadır^{12,13}.

Kompozit dolgu maddelerinde, polisaj işlemi ile ortaya çıkan yüzey pürüzlülüğü ve buna bağlı olarak gelişen renk değişimi sorunu^{19,20}, dolgunun başarılı oluşunu etkileyen önemli faktörlerdendir.

Estetik görünümün önemli olduğu ön dişlerde kullanılan kompozit dolgu maddelerinde, pürüzlü yüzeyler leke birikimi ve dental plak toplanmasını kolaylaştırmaktadır²¹⁻²⁴.

Oluşturduğu bu sorunlar, yüzey pürüzlülüğünün çeşitli araştırmacılar tarafından incelenerek değerlendirilmesine yol açmıştır.

Yüzey pürüzlülüğünün değerlendirilmesinde şu yöntemler kullanılmaktadır :

1- Manuel Yöntem^{4,5} :

Yüzey pürüzlülüğü ölçülecek örnek ile önceden saptanmış belirli pürüzlülük değerlerinde hazırlanan rehber yüzeylerin, parmakla veya sond ile bir grup hekim tarafından karşılaştırmalı olarak incelenip pürüzlülüklerine göre sınıflandırılması esasına dayanır.

2- Mikroskobik Yöntem^{25,26,27-34} :

Kompozit örneklerin SEM (Scanning Electron Microscope) ile belirli büyültmelerle alınan yüzey fotoğraflarının değerlendirilmesidir.

3- Yansıyan ışınların ölçülmesi yöntemi³⁰ :

Örnek yüzeyinden yansıyan ışınların parlaklıklarının, fotomikroskop ile ölçümüdür.

4- Yüzey analiz yöntemi^{3,35-39} :

Yüzey pürüzlülüğünün kantitatif ölçümü olup, profilometre olarak isimlendirilen cihazlarla yapılmaktadır.

Bu yöntemde, profilometre kullanım ile, pürüzlülüğü ölçülmesi

istenilen örneklerin merkezi çizgi ortalaması CLA (Centre Line Avarage) elde edilir. Bu değer, örnek yüzeyinin merkez çizgisinden aşağı ve yukarı doğru olan sapmaların ortalamasıdır. Böylece elde edilen yüksek bir CLA değeri pürüzlü bir yüzeyi, düşük bir CLA değeri ise daha az pürüzlü bir yüzeyi gösterir³. CLA teriminin yerine bugün artık R_a (Roughness Avarage) terimi kullanılmaktadır⁴⁰.

CL (Centre Line), L yüzey genişliği boyunca öyle bir çizgidir ki, bu çizginin altında ve üstünde yüzey profilinin oluşturduğu alanlar toplam birbirine eşittir⁴⁰.

Komposit dolgu maddelerinde; leke birikimi, dehidratasyon, suemilimi ve reaksiyona girmeyen bileşenlerin kimyasal yıkımı gibi etkenler renk stabilitesini etkilemektedir⁷.

Bu nedenlerle oluşan renk değişimini inceleyen çeşitli araştırmacıların, kullandıkları yöntemler şu şekilde özetlenebilir :

1) Gözle değerlendirme yöntemi :

Komposit örneklerde oluşan renk değişimi, birden çok hekim tarafından ayrı ayrı değerlendirilerek, ulaşılan sonuca göre renk değişimi şu şekilde derecelendirilir⁴¹ :

- C_0 : renk değişimi yok
- C_1 : renk değişimi çok az
- C_2 : renk değişimi belirgin
- C_3 : renk değişimi çok aşırı.

Komposit dolgu maddelerinin renkli fotoğraflarının hekimler tarafından değerlendirilmesi, veya oluşan renk değişiminin kahverengi tonlarını

içeren renk cetveline göre derecelendirilmesi gibi, bu yöntemin değişik uygulamaları, çeşitli araştırmacılar tarafından kullanılmıştır^{8,42,43,44}.

2) Renk analiz cihazları ile değerlendirme yöntemi^{45,46} :

Uluslararası kabul edilen iki değişik renk derecelendirme sistemi vardır. Bunlar Munsell ve CIE (International Commission on Illumination) sistemleridir⁴⁷.

CIE sisteminde, kullanılan reflektometre ve kolorimetre cihazları ile ömekten yansıyan ve spektrumun görünür bölgesinde olan yansıma verileri toplanıp elde edilen rakamsal değerler Hunter değeri olarak adlandırılan L (Luminosity = parlaklık), a (hue = ton), b (Saturation = doyum) değerlerine dönüştürülerek örneğin rengi saptanır^{46,47}.

Sözünü ettiğimiz gerek yüzey pürüzlülüğü ve gerekse renk değişiminin kullanılan polisaj alet ve yöntemlerine bağlı olarak değişiklik gösterdiği bilinmektedir.

Glantz ve Larsson³ isimli araştırmacılar kompozitlerde oluşan yüzey pürüzlülük farklılıklarının, polisaj aletlerinde bulunan aşındırıcı partiküllerin değişik boyutlarda ve sertlik derecelerinde olmasından kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir.

Değişik polisaj aletleri kullanılarak aynı kompozit maddesinde farklı yüzey pürüzlülük değerleri oluşturulabileceği, yapılan bir çalışmada ortaya konulmuştur³⁵.

Bir diğer araştırmada, yüzey pürüzlülüğüne neden olan etkenler arasında çift pad halinde olan kompozitlerin karıştırılması esnasında oluşan küçük hava kabarcıklarından söz edilmektedir⁴⁸. Bir başka araştırmada da,

karıştırma işlemi vakum ortamında yapılarak bu küçük boşlukların azaltılabileceği gösterilmişse de, araştırmacılar tarafından önerilen bu yöntem günlük kullanımda uygulanabilen pratik bir değer kazanamamıştır, çünkü vakum ortamında, kompozit dolgu maddesinin polimerizasyon oranı ve akışkanlığı kontrol edilememektedir⁴⁹.

Diş dokuları ile kompozit dolgu maddelerinin optik özelliklerinin farklı oluşuna bağlı olarak, belirli bir ışık ortamında sağlanabilen renk uyumu, değişik aydınlatma koşullarına sahip ortamlarda geçerli olmamaktadır¹⁷. Kompozit dolguların yüzeyinde, görünür ışığın dalga boyundan daha büyük olan bir pürüzlülük varsa dolgunun mine benzeri parlak görüntüsü bozulmakta ve bu durum göz ile fark edilmektedir³⁸.

O'Brien ve arkadaşları³⁵, diş dokusu ile kompozit dolgu arasında olabilecek parlaklık farkının iki nedenle önemli olduğunu belirtmişlerdir. Birincisi mine dokusu ile kompozit dolgunun renk uyumu iyi olsa bile, parlaklıkları farklı ise bu durum gözle farkedilmektedir. İkincisi mine dokusu ve kompozit dolgunun rengi farklı ise, dolgu yüzeyinin parlaklığının fazla olması bu farklılığı azaltacaktır, çünkü parlak yüzeyden yansıyan ışınların rengi dolgunun kendi renginden daha baskındır.

Kompozit dolgu maddelerinde karşılaşılan sorunların çözümlenebilmesi için çeşitli araştırmalar yapılmakta olup, Bis-GMA ve uretan dimetakrilatların yerini alabilecek farklı reaktif monomerler geliştirilmektedir. Önümüzdeki yıllarda, florlanmış dimetakrilatların marginal lekelenme ve kenar sızıntısını azaltan hidrofobik yapılarından dolayı, kompozit dolgu maddeleri içerisinde yer alabileceğinden söz edilmektedir¹⁷.

G E R E Ç . v e Y Ö N T E M

Bu araştırmada kullanılan kompozit dolgu maddeleri, 1- Kimyasal olarak sertleşen mikrodolduruculu 'Isopast' ve 2- Halojen ışın ile sertleşen mikrodolduruculu "Heliosit" dir.

Üzerinde çalışılacak örneklerin hazırlanması ve polisaj işlemleri, H.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Tedavi bölümünde, renk değerlerinin ölçülmesi MTA Enstitüsü Seramik Araştırma Laboratuvarında, yüzey pürüzlülük ölçümleri Türk Traktör Fabrikası Kontrol Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. SEM ile örnek yüzeylerinin büyütülmüş fotoğrafları ise ODTÜ Metalürji Mühendisliği Laboratuvarında çekilmiştir.

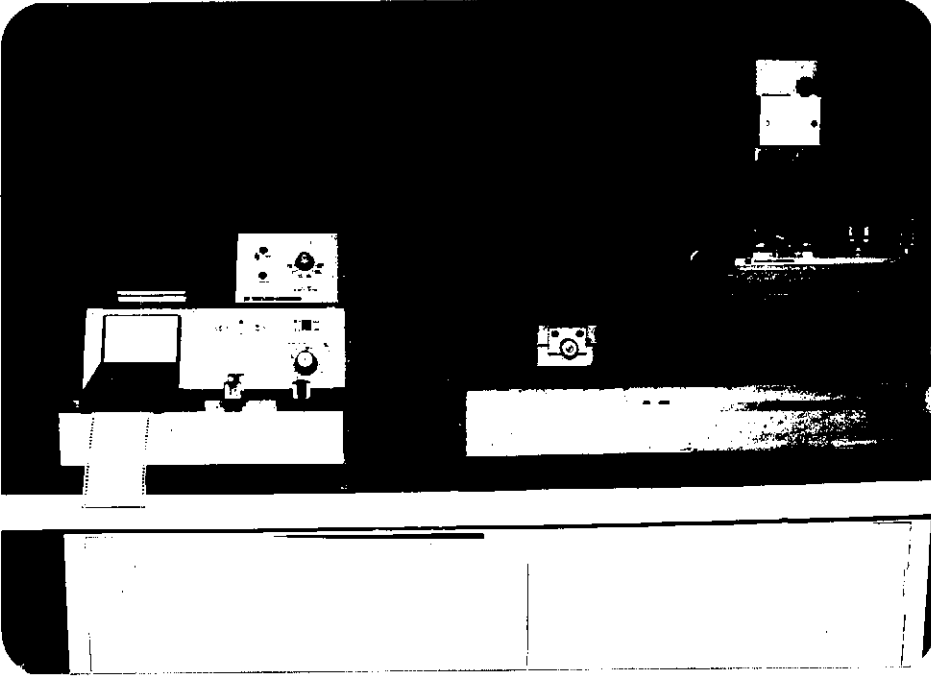
Kompozit örneklerin elde edilmesi için üzerlerinde 8 mm çap ve 2 mm. yükseklikte silindirik halkalar açılan 20 mm x 30 mm boyutlarında pleksi-glass kalıplar kullanıldı.

Örneklerin renk değerlerinin ölçülmesinde, CG- 6 Reflektometre⁵⁰ marka renk analiz cihazı kullanıldı (Resim 1). Bu cihaz renginin ölçülmesi istenilen örnek yüzeyine belirli açıda ışın gönderip, sabit bir açı ile geri dönen ışınları fotoelektriksel olarak ölçmektedir⁵⁰.



Resim 1 : Model CG 6 Reflektometre
(Canadian Research Institute).

Örneklerin yüzey pürüzlülük ölçümleri için "Talysurf 10 marka⁴⁰
yüzey analiz cihazı (= Profilometre) kullanıldı (Resim 2).



Resim 2 : Talysurf-10 Profilometre
(Taylor-Hobson).

Profilometre olarak adlandırılan yüzey analiz cihazının çalışma prensibi şu şekilde açıklanabilir : Kaydedici uç belirli bir hızda incelenen örnek yüzeyi üzerinde gezmekte ve yüzeydeki pürüzlülüklerle bağlı olarak ucun yaptığı dikey hareketler elektriksel akım farklılıkları yaratarak yüzeyin profili istenilen büyültmelerle kaydedilmektedir⁴⁰.

Kompozit örneklerde renk değişimini sağlamak için kullandığımız boya maddesi yağda çözünen bir organik boya olan portakal yağı[†] ($C_{20}H_{10}N_2O_2$)⁵¹ dir.

Kompozit dolgu maddesi örnekleri şu şekilde hazırlandı :

Normal oda sıcaklığında ($20^{\circ} \pm 2^{\circ}C$) Isopast dolgu maddesinin katalizör ve baz padları 30-40 sn. süre ile karıştırılıp, kalıp içerisine konuldu. Üzeri selluloid band ile kaplanmış olan ikinci pleksiglass blok, kalıp üzerine kapatılarak 4 dakika beklenip maddenin sertleşmesi sağlandı.

Heliosit örneklerin hazırlanması ise şu şekilde gerçekleştirildi. Tek pad halinde olan dolgu maddesi, kalıp içerisine konulduktan sonra üzeri selluloid band ile kaplanmış ikinci pleksiglass blok kalıp üzerine kapatıldı. Kalıp içerisinde bulunan örneğin üst ve alt yüzeyleri toplam 40 saniye Heliomat ışın kaynağına tutuldu.

Bu şekilde 36'şar adet Heliosit ve Isopast dolgu maddesi örneği hazırlandı.

Farklı polisaj yöntemi, farklı polisaj yapma zamanları ve pH dereceleri farklı ortamların, pürüzlülük ve renklenme üzerine olan etkisini gözlemek amacı ile, kompozit örnekleri şu şekilde gruplandırıldı :

[†] : California oil of orange

I. GRUP : Komposit dolgu maddesi kalıp içerisinde ve selluloid band altında sertleştirildi. Polisaj işlemi yapılmadı.

Bu gruptaki örnek sayısı 12 olup;

4 örnek asidik pH daki boya ortamına,

4 örnek nötr pH daki boya ortamına,

4 örnek ise distile su ortamına konuldu.

II. GRUP : Komposit dolgu maddesi kalıp içerisinde selluloid band altında sertleştirildi ve bu gruptaki komposit örneklere 48 saat sonra polisaj işlemi yapıldı.

Bu gruptaki örnek sayısı da 12 dir;

4 örnek asidik pH daki boya ortamına,

4 örnek nötr pH daki boya ortamına,

4 örnek distile su ortamına konuldu.

III. GRUP : Komposit dolgu maddesi örnekleri, kalıp içerisinde ve selluloid band altında sertleştikten 10 dakika sonra polisaj işlemi yapıldı.

Gruptaki toplam örnek sayısı 12 dir;

4 örnek asidik pH daki boya ortamına,

4 örnek nötr pH daki boya ortamına,

4 örnek distile su ortamına konuldu.

Her üç grup, Heliosit ve Isopast dolgu maddeleri için ayrı ayrı oluşturuldu.

Komposit örnekler e uyguladığımız polisaj işle mi şu şekilde ger çek-
leştirildi :

Komposit örnek 3 dakika yeşil arkansas taşı[†] ile düzeltilip sonra,
2 dakika silicon karbid konik diskler ile[‡] cilalandı. Isı oluşturmamak
için bu işlemler yapılırken komposit örnek yüzeyleri su ile ıslatıldı.

Örnekl erde oluşacak renk değişimine ortam pH sının etkisini gözle-
mek için pH dereceleri farklı boya ortamları hazırlandı.

- Asidik boya ortamı (pH = 4.5) Bileşimi : 100 ml zeytinyağı - 1 gr
portakal yağı.

- Nötr boya ortamı (pH = 7.0) bileşimi ise : 0.3 ml NaOH - 100 ml
zeytinyağı - 1 gr portakal yağı'dır.

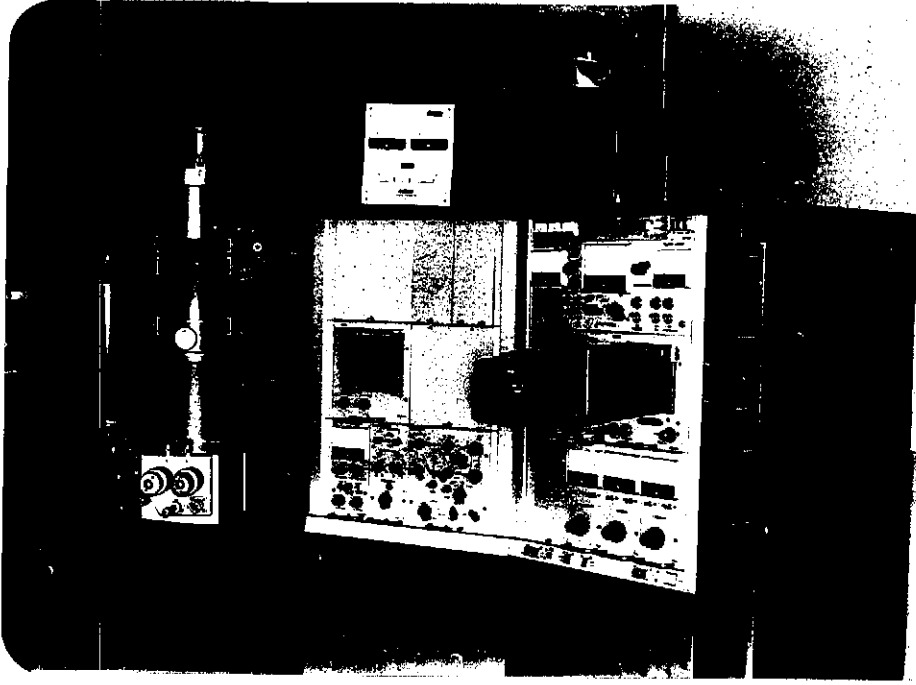
Polisaj işlemlerini bitirdiğimiz her örnek için, yüzey pürüzlülü-
ğü ve renk değerleri ölçüldü. Ait oldukları gruplar gözönünde bulundurula-
rak, distile su ya da farklı pH dereceli boya ortamlarına konuldu ve 3 ay
süre ile 37^oC sıcaklıkta etüv içerisinde ve karanlık ortamda bekletildi-
ler. Deney süresinin sonunda buldukları ortamlardan çıkarıldılar. Önek-
lerin yüzeylerindeki yağ ve boya tabakası su altında fırçalanarak temizle-
nip kurutulduktan sonra örneklerin renk ve pürüzlülük değerleri yeniden
ölçüldü.

Komposit örnek yüzeyleri üzerinde farklı pürüzlülükte bölgeler ola-
bileceği için, pürüzlülük ölçümü her önekte yüzeyin 4 ayrı bölgesinden ya-
pıldı. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalaması örneğin gerçek pürüzlü-
lük değeri olarak kabul edildi.

† : GC Fuji

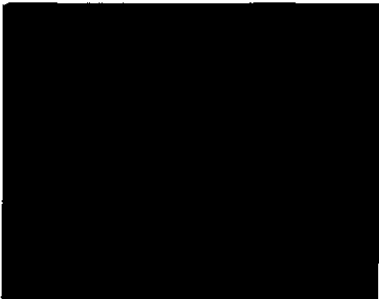
‡ : Kenda. Queen

Bütün komposit örneklerin ölçümleri bitirildikten sonra, distile su içerisinde bırakılan örneklerden birer tanesi SEM incelemesi için raslantısal olarak seçildi.



Resim 3 : Scanning Electron Microscope (SEM).

Yağ ve boya kontaminasyonu, yüzey fotoğraflarında artifact oluşturup görüntüyü bozabileceği için, boya ortamlarındaki örnekler SEM incelemesine katılmadı. Bu incelemede kullanılacak toplam 6 örnek, vakum evaporatörü içerisinde 200 \AA kalınlığında altın ile kaplandı ve 8000 büyültme ile yüzey fotoğrafları alındı.



Resim 4 : SEM incelemesi için altın kaplanmış olan örnekler.

B U L G U L A R

Elde edilen bulguların değerlendirilip yorumlanması sırasında, gereksiz tekrarlardan kaçınmak amacı ile deneyimizde, kalıplar içerisinde ve selluloid bant altında sertleştirildikten 10 dakika sonra polisaj yapılan örneklerin oluşturduğu gruba 'A', sertleştirildikten 48 saat sonra polisaj işlemi yapılan örneklerin oluşturduğu gruba 'B', ve sertleştirildikten sonra polisaj işlemi uygulanmayan örnekler grubuna ise 'C' grubu denildi.

Heliosit dolgu maddesinin A, B ve C gruplarında bulunan örnekleri arasındaki yüzey pürüzlülük farklılıklarının incelenmesi :

Grup sayısı ikiden fazla olduğu için istatistiksel değerlendirme varyans analizi⁵² ile yapılarak gruplararası farklılık önemli bulundu ($F = 23.190$, $P < 0.05$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını bulmak için, gruplar EKÖF (en Küçük Önemli Fark) yöntemi ile karşılaştırıldı ve üç grubun da birbirinden farklı olduğu görüldü (Tablo 12,13,14).

İsopast dolgu maddesinin A, B, C gruplarında bulunan örnekleri arasındaki yüzey pürüzlülük farklılıklarının incelenmesi :

Gruplararası farklılık önemli bulundu ($F = 105.812$, $P < 0.05$). Gruplar ikişer ikişer karşılaştırılarak farklılığın hangi gruptan kaynaklandığı incelenince, A ve B gruplarındaki örnekler arasında yüzey pürüzlülük farklılığı önemli bulunmazken, C grubunun yüzey pürüzlülüğü diğer iki işlem grubundan farklı bulundu (Tablo 9,10,11).

A, B, C gruplarının yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisinin, iki dolgu maddesi arasında karşılaştırılması.

	Örnek sayısı 'n'	't' değeri	P
(A) 10 Dakika İşlem Grubu Heliosit-Isopast	12 - 12	1.667	>0.05
(B) 48 Saat İşlem Grubu Heliosit-Isopast	12 - 12	1.183	>0.05
(C) Selluloid Band İşlem Grubu Heliosit-Isopast	12 - 12	2.138	<0.05

Tablo 1.

A ve B grubunda Heliosit ve Isopast örnekleri arasında yüzey pürüzlülük farklılığı istatistiksel olarak önemli bulunmadı. C grubunda ise iki dolgu maddesi arasındaki yüzey pürüzlülük farklılığı önemli bulundu (Tablo 1).

Aynı işlem grubunda pH derecesi farklılığının yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkisinin incelenmesi.

ISOPAST	Örnek sayısı 'n'	'u' değeri	P	HELİOSİT	Örnek sayısı 'n'	'u' değeri	P
(A) 10 dk. İşlem Gr. Asit-Nötr	4-4	11	>0.05	10 dk. İşlem Gr. Asit-Nötr	4-4	10	>0.05
(B) 48 st. İşlem Gr. Asit-Nötr	4-4	16	<0.05	48 st. İşlem Gr. Asit-Nötr	4-4	8	>0.05
(C) Sell. B. İşlem Gr. Asit-Nötr	4-4	13	>0.05	Sell. B. İşlem Gr. Asit-Nötr	4-4	12	>0.05

Kullanılan test : Mann Whitney U testi.

Tablo 2.

Isopast dolgu maddesinde, pH derecesi farklılığı A ve C grubundaki örneklerin yüzey pürüzlülüğü üzerinde farklılık oluşturmamış, B grubunun örnekleri arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo 2).

Heliosit dolgu maddesinde, pH derecesi farklılığı A, B ve C gruplarındaki örneklerin yüzey pürüzlülükleri üzerinde istatistiksel olarak önemli fark oluşturmamıştır (Tablo 2).

Farklı işlem gruplarında ve asit pH ortamında bulunan örneklerin yüzey pürüzlülüklerinin incelenmesi.

ISOPAST (Asit ortam)				HELİOSİT (Asit ortam)			
	Ömek sayısı 'n'	'u' değeri	P		Ömek sayısı 'n'	'u' değeri	P
(A) 10 dk. - 48 st.	(B) 4 - 4	12	>0.05	(A) 10 dk. - 48 st.	(B) 4 - 4	16	<0.05
(A) 10 dk. - Sell. B.	(C) 4 - 4	16	<0.05	(A) 10 dk. - Sell. B.	(C) 4 - 4	15	<0.05
(B) 48 st. - Sell. B.	(C) 4 - 4	16	<0.05	(B) 48 st. - Sell. B.	(C) 4 - 4	16	<0.05

(Tablo 3).

Isopast dolgu maddesinde A ve B gruplarının örnekleri arasında yüzey pürüzlülük farklılığı istatistiksel olarak önemli bulunmadı. C grubundaki örneklerin yüzey pürüzlülüğü ise A ve B grubundaki örneklerden farklı bulundu (Tablo 3).

Heliosit dolgu maddesinde; A, B, C gruplarının örnekleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulundu (Tablo 3).

Farklı işlem gruplarında ve nötr pH ortamında bulunan örneklerin yüzey pürüzlülüklerinin incelenmesi.

ISOPAST (Nötr ortam)				HELİOSİT (Nötr ortam)			
	'n'	'u' değeri	P		'n'	'u' değeri	P
(A) (B) 10 dk. - 48 st.	4 - 4	14	>0.05	(A) (B) 10 dk. - 48 st.	4 - 4	13	>0.05
(A) (C) 10 dk. - Sell. B.	4 - 4	16	<0.05	(A) (C) 10 dk. - Sell. B.	4 - 4	16	<0.05
(B) (C) 48 st. - Sell. B.	4 - 4	16	<0.05	(B) (C) 48 st. - Sell. B.	4 - 4	16	<0.05

Tablo 4.

Nötr pH ortamı her iki dolgu maddesinin yüzey pürüzlülüğü üzerinde aynı şekilde etki göstermiştir.

A ve B gruplarının örnekleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir. C grubu örnekleri ile A ve B grubunun örnekleri arasındaki farklılık ise önemli bulunmuştur (Tablo 4).

Heliosit dolgu maddesinin farklı işlem grupları arasındaki renklenme derecelerinin incelenmesi :

Varyans analizi sonucu, gruplar arası farklılık önemli bulundu ($F = 1388.37$, $P < 0.05$). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığının bulunması için, EKÖF yöntemi uygulandı. A ve B grubu örnekleri arasındaki renklenme farklılığı istatistiksel olarak önemli bulunmadı. C grubunun renklenme derecesi, A ve B gruplarınınkinden farklı bulundu (Tablo 18).

Isopast dolgu maddesinin farklı işlem grupları arasındaki renklenme derecelerinin incelenmesi :

Isopast dolgu maddesinin grupları arasındaki farklılık önemli bulundu ($F = 177.209$, $P < 0.05$). Farklılığın kaynaklandığı grubun bulunması için EKÖF yöntemi uygulanınca, tüm işlem grupları arasındaki renklenme farklılığının önemli olduğu görüldü (Tablo 17).

A, B, C gruplarının renk değişimi üzerindeki etkisinin iki dolgu maddesi arasında karşılaştırılması.

	Örnek sayısı 'n'	't' değeri	P
10 dakika İşlem Grubu Heliosit-Isopast	8 - 8	14.204	<0.05
48 saat İşlem Grubu Heliosit-Isopast	8 - 8	43.154	<0.05
Selluloid Band Grubu Heliosit-Isopast	8 - 8	18.333	<0.05

Tablo 5.

Her üç işlem grubunda da, iki dolgu maddesinin renklenme dereceleri arasındaki farklılık önemli bulundu (Tablo 5).

Aynı işlem grubunda pH derecesi farklılığının, renklenme üzerindeki etkisinin incelenmesi.

ISOPAST	Örnek sayısı 'n'	'u' değeri	P	HELİOSİT	Örnek sayısı 'n'	'u' değeri	P
(A) 10 dk. İşlem Gr. Asit-Nötr	4-4	16	<0.05	(A) 10 dk. İşlem Gr. Asit-Nötr	4-4	10	>0.05
(B) 48 st. İşlem Gr. Asit-Nötr	4-4	10	>0.05	(B) 48 st. İşlem Gr. Asit-Nötr	4-4	10	>0.05
(C) Selluloid B. Gr. Asit-Nötr	4-4	9	>0.05	(C) Selluloid B. Gr. Asit-Nötr	4-4	15	<0.05

Tablo 6.

Isopast dolgu maddesinde, A grubundaki farklı pH ortamlarında bulunan örneklerin renklenme dereceleri arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (Tablo 6). B ve C grubundaki örneklerin renklenme derecesi ise farklı pH ortamından etkilenmemiştir. Heliosit dolgu maddesinde, farklı pH derecesi C grubundaki örneklerin renk değişimini etkilerken, A ve B grubunun örnekleri üzerinde etkili olmamıştır (Tablo 6).

Farklı işlem gruplarında ve asit pH ortamında bulunan örneklerin renk değişikliğinin incelenmesi.

ISOPAST (asit ortam)	Örnek sayısı 'n'	'u' değeri	P	HELİOSİT (asit ortam)	Örnek sayısı 'n'	'u' değeri	P
(A) 10 dk. - (B) 48 st.	4-4	15	<0.05	(A) 10 dk. - (B) 48 st.	4-4	12	>0.05
(A) 10 dk. - (C) Sell. B.	4-4	16	<0.05	(A) 10 dk. - (C) Sell. B.	4-4	16	<0.05
(B) 48 st. - (C) Sell. B.	4-4	16	<0.05	(B) 48 st. - (C) Sell. B.	4-4	16	<0.05

Tablo 7.

Isopast dolgu maddesinde A, B, C gruplarının asit pH ortamında bulunan örnekleri arasında renklenme farklılığı önemli bulunmuştur (Tablo 7).

Heliosit dolgu maddesinde; A ve B gruplarının örnekleri arasındaki renklenme farklılığı önemli bulunmadı. C grubu örneklerinin renk değişimi A ve B grupları ile karşılaştırıldığında farklılık istatistiksel olarak önemli bulundu (Tablo 7).

Farklı işlem gruplarında ve nötr pH ortamında bulunan örneklerin renk değişikliğinin incelenmesi.

ISOPAST (Nötr ortam)				HELİOSİT (Nötr ortam)			
	Ömek sayısı 'n'	'u' değeri	P		Ömek sayısı 'n'	'u' değeri	P
(A) (B) 10 dk. - 48 st.	4-4	16	<0.05	(A) (B) 10 dk. - 48 st.	4-4	12	>0.05
(A) (C) 10 dk. - Sell.B.	4-4	16	<0.05	(A) (C) 10 dk. - Sell. B.	4-4	16	<0.05
(B) (C) 48 st. - Sell.B.	4-4	16	<0.05	(B) (C) 48 st. - Sell. B.	4-4	16	<0.05

Tablo 8.

Isopast dolgu maddesinde A, B, C gruplarının nötr pH ortamında bulunan örnekleri arasındaki farklılık önemli bulundu (Tablo 8).

Heliosit dolgu maddesinde ise A ve B grubunun örnekleri arasındaki renklenme farklılığı önemli değil iken, C grubunun renklenme derecesi diğer gruplar ile karşılaştırıldığında farklılık önemli bulundu (Tablo 8).

Tablo 9 : Isopast A grubu örneklerinde deney ortamına konulmadan önce ve çıkarıldıktan sonra elde edilen yüzey pürüzlülük değerleri.

Nötr pH ortamı		Asit pH ortamı		Distile su	
ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA
0.40	0.48	0.40	0.46	0.36	0.40
0.42	0.48	0.40	0.44	0.35	0.42
0.39	0.48	0.37	0.46	0.38	0.43
0.40	0.48	0.40	0.47	0.38	0.43

Tablo 10 : Isopast B grubu örneklerinde deney ortamına konulmadan önce ve çıkarıldıktan sonra elde edilen yüzey pürüzlülük değerleri.

Nötr pH ortamı		Asit pH ortamı		Distile su	
ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA
0.36	0.42	0.35	0.43	0.39	0.46
0.38	0.44	0.34	0.42	0.37	0.46
0.34	0.39	0.37	0.45	0.38	0.44
0.36	0.42	0.37	0.45	0.38	0.47

Tablo 11 : Isopast C grubu örneklerinde deney ortamına konulmadan önce ve çıkarıldıktan sonra elde edilen yüzey pürüzlülük değerleri.

Nötr pH ortam		Asit pH ortam		Distile su	
ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA
0.06	0.06	0.07	0.06	0.06	0.06
0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.07
0.06	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06
0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06

Tablo 12 : Heliosit A grubu örneklerinde deney ortamına konulmadan önce ve çıkarıldıktan sonra elde edilen yüzey pürüzlülük değerleri.

Nötr pH ortam		Asit pH ortam		Distile su	
ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA
0.63	0.70	0.61	0.70	0.65	0.65
0.65	0.75	0.60	0.66	0.64	0.70
0.64	0.68	0.68	0.72	0.60	0.65
0.61	0.66	0.63	0.64	0.61	0.60

Tablo 13 : Heliosit B grubu örneklerinde deney ortamına konulmadan önce ve çıkarıldıktan sonra elde edilen yüzey pürüzlülük değerleri.

Nötr pH ortamı		Asit pH ortamı		Distile su	
ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA
0.40	0.51	0.40	0.53	0.39	0.45
0.43	0.50	0.40	0.50	0.40	0.45
0.40	0.50	0.41	0.52	0.43	0.45
0.41	0.50	0.40	0.50	0.40	0.46

Tablo 14 : Heliosit C grubu örneklerinde deney ortamına konulmadan önce ve çıkarıldıktan sonra elde edilen yüzey pürüzlülük değerleri.

Nötr pH ortamı		Asit pH ortamı		Distile su	
ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA
0.07	0.09	0.08	0.07	0.07	0.08
0.08	0.08	0.08	0.10	0.05	0.07
0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
0.08	0.10	0.08	0.08	0.08	0.08

Tablo 15 : İsoplast dolgu maddesi örneklerinde deney süresi boyunca oluşan yüzey pürüzlülük değişimi (ΔR_a).

	10 DAKİKA GRUBU (A)		48 SAAT GRUBU (B)			SELLULOİD BAND GRUBU (C)			
	Asit pH	Nötr pH	Distile su	Asit pH	Nötr pH	Distile su	Asit pH	Nötr pH	Distile su
	0.06	0.08	0.04	0.08	0.06	0.07	-0.01	0.00	0.00
	0.04	0.06	0.07	0.08	0.06	0.09	-0.01	0.00	0.01
	0.09	0.09	0.05	0.08	0.05	0.06	0.00	0.01	0.00
	0.07	0.08	0.05	0.08	0.06	0.09	0.00	0.00	0.00
\bar{x}	0.065	0.078	0.053	0.08	0.058	0.078	0.005	0.003	0.003
St. Sapma	0.021	0.013	0.013	0.00	0.005	0.015	0.006	0.005	0.005
St. Hata	0.010	0.006	0.006	0.00	0.003	0.007	0.003	0.003	0.003
Σx	0.26	0.31	0.21	0.32	0.23	0.31	-0.02	0.01	0.01
Σx^2	0.0182	0.0245	0.0115	0.0256	0.0133	0.0247	0.0002	0.0001	0.0001
\bar{x}	0.065 \pm 0.005		0.072 \pm 0.004			0.000 \pm 0.002			
	$\Sigma x = 0.78$	$\Sigma x^2 = 0.0542$	$\Sigma x = 0.86$	$\Sigma x^2 = 0.0636$	$\Sigma x = 0.86$	$\Sigma x^2 = 0.0636$	$\Sigma x = 0.00$	$\Sigma x^2 = 0.0004$	
	$\Sigma x = 1.64$	$\bar{x} = 0.0455$	$\Sigma x = 1.64$	$\bar{x} = 0.0455$	$\Sigma x^2 = 0.1182$				

Tablo 16 : Heliosit dolgu maddesi örneklerinde deney süresi boyunca oluşan yüzey pürüzlülük değişimi (ΔR_a).

	10 DAKIKA GRUBU (A)			48 SAAT GRUBU (B)			SELLULOİD BAND GRUBU (C)		
	Asit	Nötr	Su	Asit	Nötr	Su	Asit	Nötr	Su
	0.09	0.07	0.00	0.13	0.11	0.06	-0.01	0.02	0.01
	0.06	0.10	0.06	0.10	0.07	0.05	0.02	0.00	0.02
	0.04	0.04	0.05	0.11	0.10	0.02	0.00	0.01	0.00
	0.01	0.05	-0.01	0.10	0.09	0.06	0.00	0.02	0.00
\bar{x}	0.05	0.065	0.025	0.11	0.093	0.048	0.003	0.013	0.007
St.Sapma	0.034	0.026	0.035	0.014	0.017	0.019	0.013	0.010	0.010
St.Hata	0.017	0.013	0.018	0.007	0.009	0.009	0.006	0.005	0.005
Σx	0.2	0.26	0.10	0.44	0.37	0.19	0.01	0.05	0.03
Σx^2	0.0134	0.019	0.0062	0.049	0.0351	0.0101	0.0005	0.0009	0.0005
\bar{x}	0.047 ± 0.010			0.083 ± 0.009			0.008 ± 0.003		
	$\Sigma x = 0.56$	$\Sigma x^2 = 0.0386$		$\Sigma x = 1$	$\Sigma x^2 = 0.0942$		$\Sigma x = 0.09$	$\Sigma x^2 = 0.0019$	
	$\Sigma x = 1.65$			$\bar{x} = 0.04583$			$\Sigma x^2 = 0.1347$		

Tablo 17 : Isopast dolgu maddesi örneklerinde deney ortamına konulmadan önce ve çıkarıldıktan sonra elde edilen renk değerleri (ΔE).

10 Dakika Sonra Polisaaj Yapılan A Grubu				48 Saat Sonra Polisaaj Yapılan B Grubu				Polisaaj Yapılmayan C Grubu									
Asit pH		Nötr pH		Distile su		Asit pH		Nötr pH		Distile su		Asit pH		Nötr pH		Distile su	
ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA
29.1	294.5	30.2	241.1	32.2	30.1	28.1	181.1	33.2	180.1	36.1	35.1	31.4	106.3	33.1	110.5	30.7	32.1
30.5	290.8	33.2	237.2	32.1	34.6	34.1	180.2	30.6	186.1	31.9	30.1	30.1	110.6	31.7	112.2	32.1	32.1
28.2	290.6	31.1	243.3	30.9	31.7	30.4	183.7	30.3	177.3	30.2	32.4	26.2	114.2	28.8	106.0	36.5	34.6
28.3	278.2	31.0	234.7	27.2	30.6	30.6	180.4	30.2	184.2	30.1	31.8	26.3	101.1	30.7	109.4	28.2	32.3

Tablo 18 : Heliosit dolgu maddesi örneklerinde deney ortamına konulmadan önce ve çıkarıldıktan sonra elde edilen renk değerleri (ΔE).

10 Dakika Sonra Polisej Yapılan A Grubu				48 Saat Sonra Polisej Yapılan B Grubu				Polisej Yapılmayan C Grubu									
Asit pH	Nötr pH		Distile su		Asit pH	Nötr pH		Distile su		Asit pH	Nötr pH		Distile su				
	ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA		ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA		ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA	ÖNCE	SONRA	
30.2	122.6	30.3	121.1	30.6	28.7	30.1	120.1	32.5	120.7	31.1	31.0	30.1	78.5	31.2	83.1	31.6	31.0
30.0	120.4	30.7	120.1	30.5	30.0	30.8	120.3	30.7	121.4	30.5	31.6	30.0	80.4	30.3	80.9	30.2	31.1
31.4	120.8	27.4	120.5	32.6	30.1	28.3	120.1	30.0	120.6	30.2	30.8	34.6	82.3	30.7	81.3	32.6	30.6
29.1	120.8	29.6	120.8	30.5	34.4	30.7	118.5	31.3	122.8	30.1	29.2	33.4	80.1	31.1	80.2	30.6	29.5

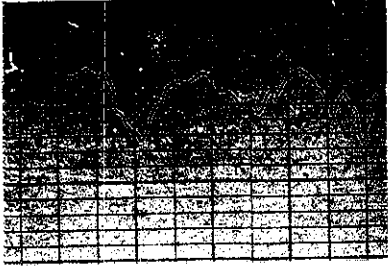
Tablo 19 : İsoplast dolgu maddesi örneklerinde deney süresi boyunca oluşan renk değişimi (ΔE).

	10 DAKİKA GRUBU (A)			48 SAT GRUBU (B)			SELLULOİD BAND GRUBU (C)		
	ASİT	NÖTR	SU	ASİT	NÖTR	SU	ASİT	NÖTR	SU
	265.3	210.9	-2.1	153.0	146.9	-0.9	74.9	77.3	1.4
	260.3	204.0	2.4	146.0	155.5	-1.7	80.4	80.4	-0.04
	262.3	212.2	0.7	153.2	147.0	2.2	87.9	77.2	-1.8
	249.9	203.6	2.9	149.8	154.0	1.6	74.7	78.7	4.1
\bar{x}	259.48	207.72	1.03	150.5	150.88	0.27	79.54	78.46	0.91
S. Hata	3.36	2.241	1.15	1.68	2.26	0.96	3.10	0.74	1.26
Σx	1037.94	830.88	4.14	602.26	603.52	1.1	318.18	313.84	3.66
Σx^2	269465	172651	20.19	90713.5	91130.8	11.46	25425.6	24630.6	22.64
\bar{x}	156.08 ± 33.688			100.573 ± 21.403			52.973 ± 11.148		
	$\Sigma x = 1872.96$	$\Sigma x^2 = 442136.19$		$\Sigma x = 1206.88$	$\Sigma x^2 = 181846$		$\Sigma x = 635.68$	$\Sigma x^2 = 50078.84$	
	$\Sigma x = 3715.52$	$\bar{x} = 103.209$	$\Sigma x^2 = 674061.03$						

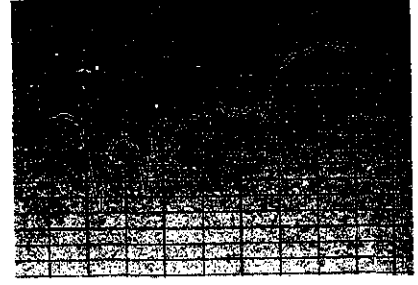
Tablo 20 : Heliosit dolgu maddesi ömeklerinde deney süresi boyunca oluşan renk değişimini (ΔE).

	10 DAKİKA GRUBU (A)		48 SAAT GRUBU (B)				SELLULOİD BAND GRUBU (C)			
	Asit pH	Nötr pH	Distile su	Asit pH	Nötr pH	Distile su	Asit pH	Nötr pH	Distile su	
	92.3	90.7	-1.8	90.0	88.1	-0.1	48.3	51.9	-0.8	
	90.4	89.4	-0.5	89.4	90.6	0.5	50.3	50.5	0.8	
	89.6	93.0	-2.4	91.8	90.6	-0.9	47.7	50.5	-2.02	
	91.6	96.1	3.9	87.8	91.5	1.05	46.7	49.1	-1.17	
\bar{x}	91.0	92.36	-0.223	89.778	90.24	0.148	48.318	50.540	-0.745	
S. Hata	0.60	1.473	1.449	0.822	0.721	0.427	0.765	0.561	0.601	
Σx	364.16	369.45	-0.89	359.11	360.96	0.59	193.27	202.16	-2.98	
Σx^2	33157.5	34149.4	25.396	32248.1	32579.3	2.2725	9345.35	10221	6.5518	
\bar{x}	61.06 ± 13.083		60.055 ± 12.277				32.704 ± 7.145			
	$\Sigma x = 732.72$	$\Sigma x^2 = 67332.3$	$\Sigma x = 720.66$				$\Sigma x = 392.45$			
			$\Sigma x^2 = 64829.6$				$\Sigma x^2 = 19572.9$			
	$\Sigma x = 1845.83$		$\bar{x} = 51.2731$				$\Sigma x^2 = 151734.8$			

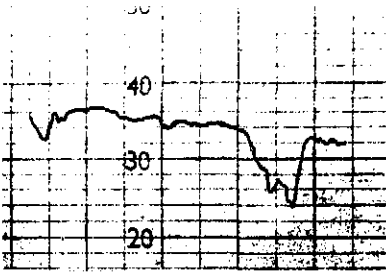
ISOPAST VE HELİOSİT DOLGU MADDESİ ÖRNEKLERİNİN DENEY ORTAMLARINA
BIRAKILMADAN ÖNCEKİ R_a GRAFİKLERİ



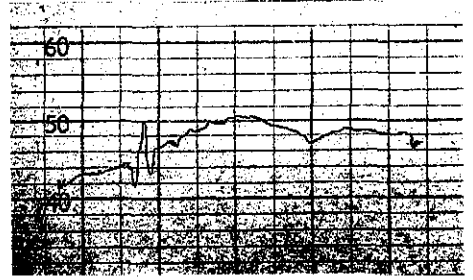
Resim 5 : Isopast "A grubu"ndaki
bir örnek.



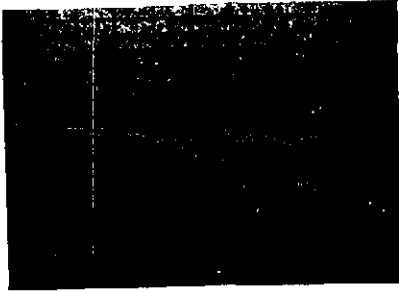
Resim 8 : Heliosit "A grubu"ndaki
bir örnek.



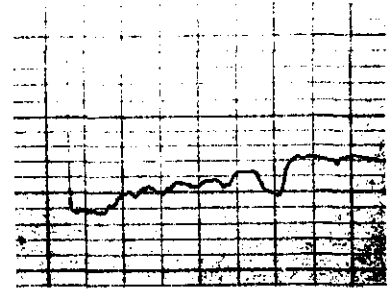
Resim 6 : Isopast "B grubu"ndaki
bir örnek.



Resim 9 : Heliosit "B grubu"ndaki
bir örnek.

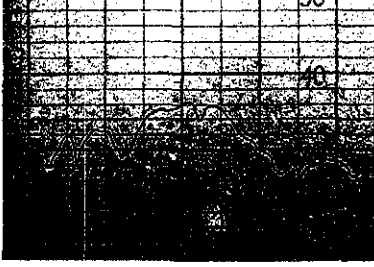


Resim 7 : Isopast "C grubu"ndaki
bir örnek.



Resim 10 : Heliosit "C grubu"ndaki
bir örnek.

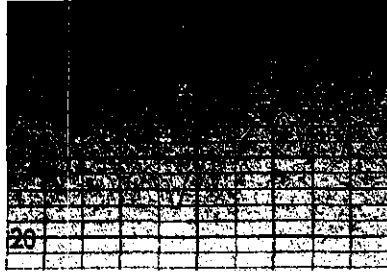
İSOPAST DOLGU MADDESİ ÖRNEKLERİNİN DENEY ORTAMLARINDAN
ÇIKARILDIKTAN SONRAKİ R_a GRAFİKLERİ



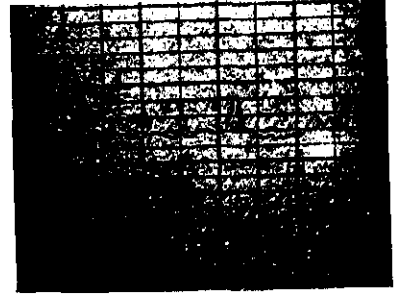
Resim 11 : Asit pH ortamındaki
İsofast "A grubu"ndan
bir örnek.



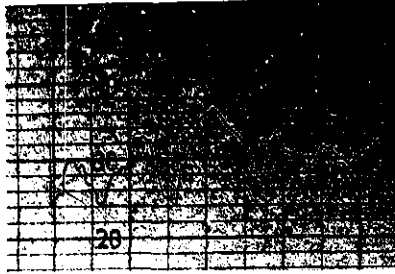
Resim 14 : Asit pH ortamındaki
İsofast "B grubu"ndan
bir örnek.



Resim 12 : Nötr pH ortamındaki
İsofast "A grubu"ndan
bir örnek.



Resim 15 : Nötr pH ortamındaki
İsofast "B grubu"ndan
bir örnek.

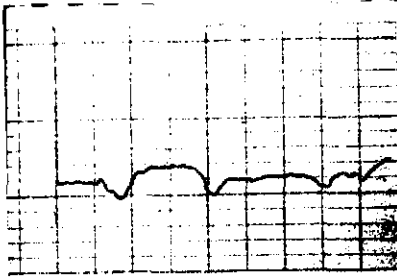


Resim 13 : Distile suda bırakılan
İsofast "A grubu"ndan
bir örnek.



Resim 16 : Distile suda bırakılan
İsofast "B grubu"ndan
bir örnek.

ISOPAST VE HELIOSİT DOLGU MADDESİ ÖRNEKLERİNİN DENEY ORTAMLARINDAN
ÇIKARILDIKTAN SONRAKİ R_a GRAFİKLERİ



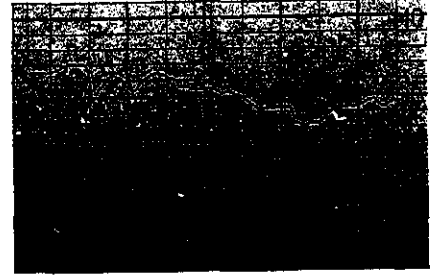
Resim 17 : Asit pH ortamındaki
İsofast "C grubu"ndan
bir örnek.



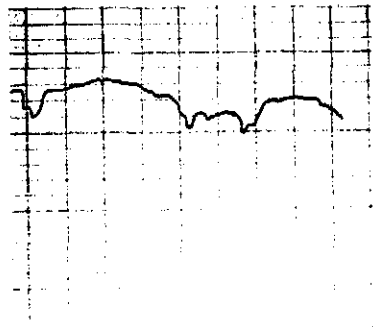
Resim 20 : Asit pH ortamındaki
Heliosit "A grubu"ndan
bir örnek.



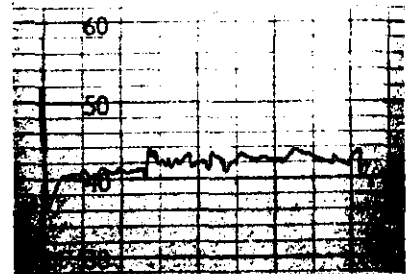
Resim 18 : Nötr pH ortamındaki
İsofast "C grubu"ndan
bir örnek.



Resim 21 : Nötr pH ortamındaki
Heliosit "A grubu"ndan
bir örnek.



Resim 19 : Distile suda bırakılan
İsofast "C grubu"ndan
bir örnek.

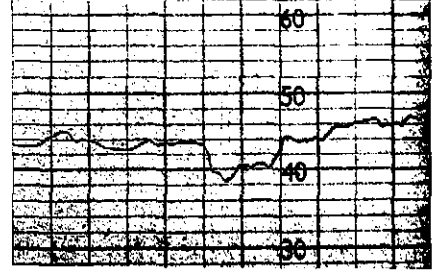


Resim 22 : Distile suda bırakılan
Heliosit "A grubu"ndan
bir örnek.

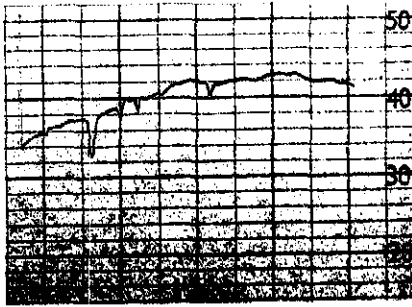
HELİOSİT DOLGU MADDESİ ÖRNEKLERİNİN DENEY ORTAMLARINDAN
ÇIKARILDIKTAN SONRAKİ R_a GRAFİKLERİ



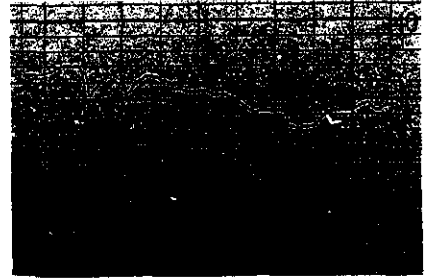
Resim 23 : Asit pH ortamındaki
Heliosit "B grubu"ndan
bir örnek.



Resim 26 : Asit pH ortamındaki
Heliosit "C grubu"ndan
bir örnek.



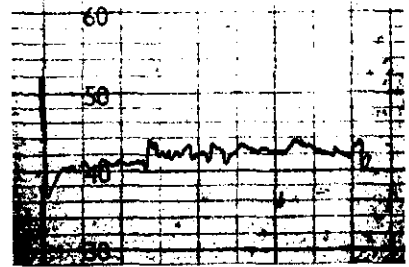
Resim 24 : Nötr pH ortamındaki
Heliosit "B grubu"ndan
bir örnek.



Resim 27 : Nötr pH ortamındaki
Heliosit "C grubu"ndan
bir örnek.

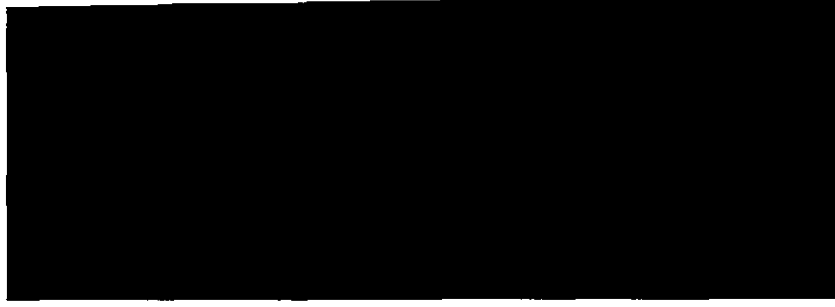


Resim 25 : Distile suda bırakılan
Heliosit "B grubu"ndan
bir örnek.

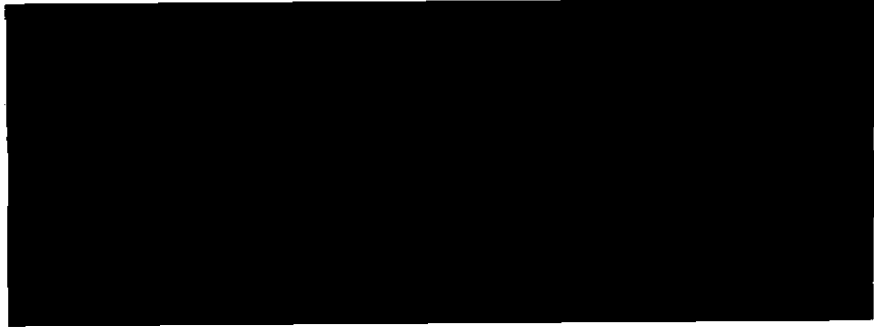


Resim 28 : Distile suda bırakılan
Heliosit "C grubu"ndan
bir örnek.

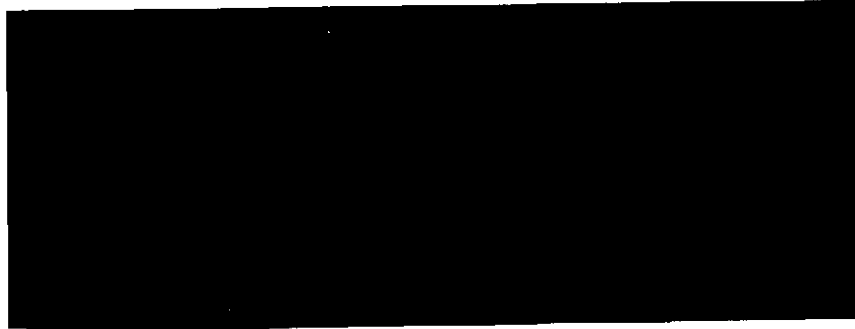
DENEY ORTAMLARINDAN ÇIKARILAN İSOPAST ÖRNEKLERİNDEKİ RENKLENMENİN
GÖRÜNÜMÜ



Resim 29 : A) İsofast "A grubu"nun Asit pH ortamındaki örnekleri.
B) İsofast "A grubu"nun Nötr pH ortamındaki örnekleri.
C) İsofast "A grubu"nun distile sudaki örnekleri.



Resim 30 : A) İsofast "B grubu"nun Asit pH ortamındaki örnekleri.
B) İsofast "B grubu"nun Nötr pH ortamındaki örnekleri.
C) İsofast "B grubu"nun distile sudaki örnekleri.



Resim 31 : A) İsofast "C grubu"nun Asit pH ortamındaki örnekleri.
B) İsofast "C grubu"nun Nötr pH ortamındaki örnekleri.
C) İsofast "C grubu"nun distile sudaki örnekleri.

DENEY ORTAMLARINDAN ÇIKARILAN HELİOSİT ÖRNEKLERİNDEKİ RENKLENMENİN
GÖRÜNÜMÜ



Resim 32 : A) Heliosit "A grubu"nun Asit pH ortamındaki örnekleri.
B) Heliosit "A grubu"nun Nötr pH ortamındaki örnekleri.
C) Heliosit "A grubu"nun distile sudaki örnekleri.

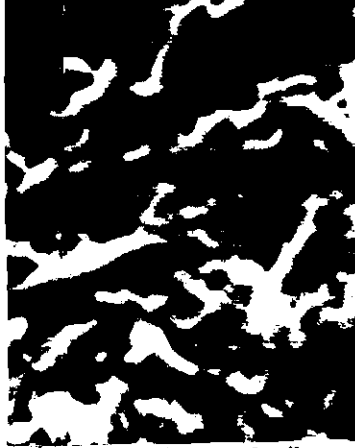


Resim 33 : A) Heliosit "B grubu"nun Asit pH ortamındaki örnekleri.
B) Heliosit "B grubu"nun Nötr pH ortamındaki örnekleri.
C) Heliosit "B grubu"nun distile sudaki örnekleri.



Resim 34 : A) Heliosit "C grubu"nun Asit pH ortamındaki örnekleri.
B) Heliosit "C grubu"nun Nötr pH ortamındaki örnekleri.
C) Heliosit "C grubu"nun distile sudaki örnekleri.

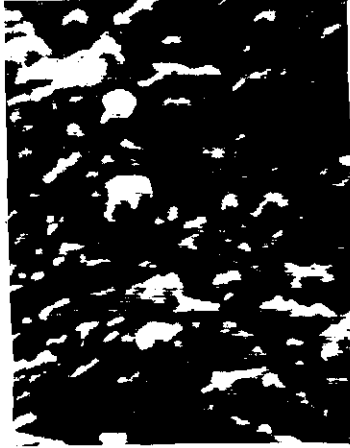
DENEY SÜRESİNCE DİSTİLE SUDA BIRAKILAN İSOPAST VE HELİOSİT
ÖRNEKLERİNİN SEM İLE ALINAN YÜZEY FOTOĞRAFLARI



Resim 35 : İsofast "A grubu"
örneği (x8000).



Resim 38 : Heliosit "A grubu"
örneği (x8000).



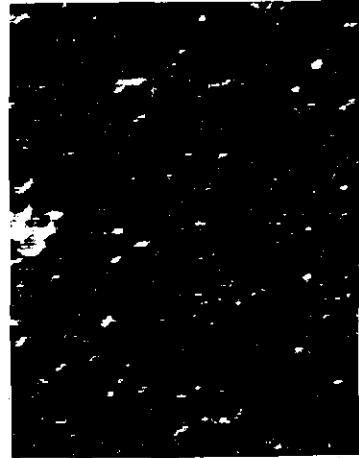
Resim 36 : İsofast "B grubu"
örneği (x8000).



Resim 39 : Heliosit "B grubu"
örneği (x8000).



Resim 37 : İsofast "C grubu"
örneği (x8000).



Resim 40 : Heliosit "C grubu"
örneği (x8000).

T A R T I Ş M A

Çeşitli araştırmalarda^{36,38,53} pomza tozu ve kalay oksit gibi aşındırıcı patların, komposit dolgu maddelerinin yumuşak olan organik resin matrikslerinde aşınmaya sebep olarak yüzey pürüzlülüğünü arttırdığı gösterilmiştir.

Genellikle klinik uygulamamızda kompositlerin polisaj işleminde benzeri aşındırıcı tozlar kullanılmadığı için, çalışmamızda da bu maddeler kullanılmadı. Buna karşın, kullandığımız polisaj aletleri olan yeşil arkansas taşları ve silikon karbid diskler ile bazı araştırmacılara³⁶ göre, komposit dolgu maddelerinde kabul edilebilir yüzeyler elde edilmektedir.

Johnson ve arkadaşları² komposit dolgu maddelerinde kullanılabilir en iyi polisaj aletlerinin 12 dilimli (fluted) frezler olduğunu savunmaktadırlar.

Macchi ve Craig⁵⁴ kompositlerin selluloid band altında sertleştirilmeleri ile oluşan yüzeylerinde R_a değeri 0.11 μ olarak bulmuşlar, kalay oksit tozu kullanılarak fırça ile polisaj yapıldığında ise yüzey pürüzlülüğünün artarak 0.25 μ 'u ulaştığını görmüşlerdir.

1976 yılında yapılan bir çalışmada ise, ultraviyole ışını ile sertleşen ve kimyasal olarak sertleşen iki farklı komposit için selluloid bandın oluşturduğu R_a değeri 0.2 μ ve 0.09 μ olarak bulunmuş, lastik disklerle polisaj yapıldığında bu değerler 0.6 μ ve 1 μ 'a yükselmiştir³⁸.

Çalışmamızda, selluloid band altında sertleştirilip polisaj uygulanmayan kompozit örneklerinin R_a değerleri ile, polisaj işlemi uygulanan kompozit örneklerin R_a değerleri karşılaştırıldığı zaman, selluloid band uygulaması ile Isopast ve Heliosit dolgu maddesi örneklerinde en az yüzey pürüzlülüğü olduğu görüldü.

Elde edilen bulgular, selluloid band ile oluşturulabilen pürüzsüz kompozit yüzeylerinin polisaj işlemi ile bu özelliklerini yitirdiği yarısını desteklemektedir.

Araştırmacılar çeşitli band materyalleri altında sertleştirilen değişik kompozit dolgu maddelerinde farklı yüzey pürüzlülük değerleri oluşmasını, kompozitlerin organik resin matrislerinin band materyaline karşı gösterdikleri farklı akışkanlık özelliklerinden kaynaklanabileceğini belirtmektedirler⁴¹.

Çalışmamızda, selluloid band altında sertleştirip polisaj işlemi yapılmayan Isopast ve Heliosit örneklerinin yüzey pürüzlülük değerlerinin farklı bulunmasını, bu maddelerin değişik akışkanlık özellikleri taşımasına bağlayabiliriz.

Hannah ve Smith⁵⁵, çalışmalarında selluloid band altında sertleştirdikleri kompozit yüzeyleri üzerinde bozuk ve mat küçük bölgeler oluştuğunu gözlemişlerdir ve bunun matris bandı ile organik resin bileşenlerinin bazıları arasındaki reaksiyondan kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir.

Bazı araştırmacılara göre, band ile düz yüzeyler elde edebilmek için dolgu maddesi hazırlandıktan hemen sonra band tatbik edilmeli ve bandın kaldırılması için, kullanılan kompozitin sertleşme süresinin tamamlanması beklenmelidir³⁸. Band, erken kaldırıldığında yüzeydeki organik resin

matriksi de uzaklaştırmakta ve doldurucu partiküllerin açığa çıkmasına neden olmaktadır⁵⁵.

Bu gözlemlere dayanarak araştırmamızda, İsofast dolgu maddesinin sertleşme süresi olan 3 1/2 dakika⁵⁶ tamamlanmadan selluloid band ile kaplanmış olan kalıplar açılmadı ve isopast yüzeyi üzerinde bozulmuş veya az polimerize olmuş bölgelerin bulunmadığı gözlemlendi.

Skjörland ve arkadaşları⁴⁸, kompozit dolgu maddelerinin hazırlanması sırasında oluşan mikroboşlukların boyut ve dağılımının yüzey pürüzlülüğünü etkilediğini; dolgu maddesinin polimerizasyonu sırasında basınç uygulanması ile porozite olarak adlandırılan bu boşlukların azaltılabileceğini rapor etmişlerdir.

Çalışmamızda, kompozit örneklerin kalıplar içerisinde sertleştirilmeleri sırasında basınç uygulanarak, İsofast patlarının karıştırılması esnasında oluşmuş olabilecek mikroboşlukların azaltılmasına çalışıldı.

1972 yılında Hayashi ve arkadaşları⁴⁶, kompozit dolgu maddelerinde sertleşme tamamlandıktan hemen sonra yapılan polisajın kompozit yüzeyinde gerilim, moleküler stress ve çatlaklar oluşturabileceğini, ve organik resin matriks ile doldurucu partiküller arasındaki bağın gevşeyebileceğini belirtmişlerdir.

Çalışmamızda farklı zamanlarda polisaj yapılan İsofast ve Heliosit örneklerindeki yüzey pürüzlülük değerlerine göre Heliosit dolgu maddesinin sertleştikten 10 dk. sonra polisaj yapılan örneklerinde, 48 saat sonra polisaj yapılan ömeklere göre daha fazla yüzey pürüzlülüğü oluştuğu saptanmış olup, İsofast dolgu maddesinde, değişik zamanlarda yapılan polisajın yüzey pürüzlülüğü üzerinde farklılık oluşturmadığı görülmüştür.

Bu nedenle Hayashi ve arkadaşlarının, kompozit dolgu maddelerinde anında polisaj işleminin kontrendike olduğu görüşü, araştırmamızda kullanılan Heliosit dolgu maddesi için geçerli iken, Isopast dolgu maddesinde elde edilen sonuçlarla çelişmektedir. Heliosit dolgu maddesinde sertleştikten 48 saat sonra polisaj yapılan örneklerin, 10 dakika sonra polisaj yapılan örneklere göre daha az yüzey pürüzlülüğü göstermesinin bir nedeni de Heliositin fotopolimerize kompozit olması olabilir.

Fotopolimerize kompozitlerde polimerizasyon reaksiyonunun ışınla-
ma bitirildikten sonra da devam ettiği ve bir gün sonra sonlandığı, Leung
ve arkadaşları⁵⁷ tarafından belirtilmiştir.

Kompozit dolgu maddelerinde ağız ortamında oluşan değişiklikler,
araştırmacıların ilgisini çekmektedir.

Roulet ve arkadaşları³⁴, 1984 yılında gerçekleştirdikleri araş-
tırmalarında, ağız ortamında cam ionomer simanlar ile kompozit dolgu mad-
delerinde ortaya çıkan değişimleri inceleyerek şu sonuçları rapor etmiş-
lerdir :

Kompozitler ve cam ionomer simanlar 2 ay süre ile ağız ortamında
kaldıkları zaman yüzey pürüzlülükleri artmaktadır. Bu sürenin sonunda
kompozitlerde yüzey pürüzlülük değeri sabit kalırken, cam ionomer siman-
larda artış devam etmektedir.

Curran ve arkadaşlarının⁵⁸ çalışmasında ise, Roulet'in araştırma
sonuçları ile çelişen bulgulara ulaşılmıştır. 199 gün süre ile maymunla-
rın ağız içi koşullarında kalan kompozit dolguları inceleyen Curran bu sü-
renin sonunda yüzey pürüzlülüğünün azaldığını gözlemiştir.

Christensen ve arkadaşları⁴², ağız içi koşullarda bulunan geleneksel

kompozit dolgu maddelerinde yüzey pürüzlülüğünün devamlı artış gösterdiğini, mikrodolduruculu kompozitlerde ise belirli bir artıştan sonra yüzey pürüzlülüğünün değişmeyip sabit bir değerde kaldığını belirtmişlerdir.

Çalışmamızda, 3 aylık deney süresinde in vitro koşullarda kompozit örneklerde oluşan yüzey pürüzlülük değişimi (ΔR_a) değerlerine göre her iki kompozit dolgu maddesinde de yüzey pürüzlülüklerinin artış gösterdiği saptanmıştır (Tablo 15,16).

Araştırmamızın bu bulguları, Curran'ın araştırması ile çatışmakta iken, Roulet ve Christensen'in çalışmalarının sonuçları ile uyum göstermektedir.

Deneyimizde kullanılan her iki dolgu maddesinin de selluloid band altında sertleştirilip polisaj yapılmayan örnekleri en az yüzey pürüzlülüğü artışı göstermiştir.

Bu bulgu, Heath ve Wilson³⁸'un düşünceleri ile uyuşmamaktadır. Bu araştırmacılar göre; kompozit dolgu maddelerinin organik resince zengin en üst tabakası yumuşak olduğu için daha çabuk pürüzlenmektedir.

Araştırmamızda, ortam pH sının yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkisi incelendiği zaman Isopast ve Heliosit dolgu maddelerinin sertleştikten 10 dakika sonra polisaj yapılan örneklerinde, nötr pH ortamının yüzey pürüzlülüğünü arttırdığı görüldü. Sertleştirildikten 48 saat sonra polisaj yapılan örneklerin yüzey pürüzlülüğü ise asit pH ortamında artış göstermiştir.

Ortam pH sı ile yüzey pürüzlülüğü arasındaki etkileşimi gösteren bu bulgularımızla, çelişen veya aynı paralelde olan başka çalışmalara rastlanmamıştır.

Hekim ve hasta için sorun kaynağı olan kompozit restorasyonlarda renk değişiminin fırçalama ile giderilebileceği bazı araştırmacılar tarafından savunulmaktadır²⁴.

Chan ve arkadaşları⁴⁴ ise, araştırmalarında kompozit dolgu maddelerinde renk değişiminin yüzeyden itibaren 3-5 µ derinliğe kadar ulaştığını ve boyayıcı maddeler kompozitler içerisine sızdığı için renklemenin fırçalama ile tamamen giderilemeyeceğini belirtmektedirler.

Çalışmamızda da, boya ortamlarından çıkarılan kompozit örnekler akarsu altında fırçalanarak temizlendiğinde gözle fark edilen bir renk değişikliği gözlenmemiş olması, Chan ve arkadaşlarının önerisini desteklemektedir.

Fotopolimerize kompozitlerde uzun süreli ışınlama polimerizasyon derinliğini arttırmaktadır⁵⁷.

Çalışmamızda 2 mm kalınlığında hazırlanan Heliosit örneklerinin sertleştirilmesi 40 sn. süre ile Heliomat ışın kaynağından ışın verilerek sağlandı.

Yapılan bir çalışmada⁵⁹, 20 sn. süre ile ışınlamanın Heliosit dolgu maddesinde 2.5 mm. derinlikte polimerizasyon sağlayabildiği gösterilmiştir. Diğer bir çalışmada ise fotopolimerize kompozitlerin kimyasal olarak sertleşen kompozit dolgu maddelerine göre daha az renk değişikliği gösterdiği saptanmıştır⁶⁰.

Araştırmamızda Heliosit ve Isopast dolgu maddelerinde deney süresi boyunca oluşan renk değişim değerlerine bakıldığı zaman tüm işlem gruplarında Heliosit örneklerinin daha az renk değişimine uğradıkları görülür (Tablo 19,20). Heliosit ile ilgili renk değişim değerleri fotopolimerize

kompozitlerin daha fazla renk stabilitesine sahip olduğunu doğrulamaktadır.

Çalışmamızda kullanılan her iki dolgu maddesinde de en az renk değişimi gösteren örnekler, selluloid band altında sertleştirilip polisaj yapılmayan örnekler olmuştur.

Cooley ve arkadaşları⁶¹ da, çalışmalarında kalıplar içerisinde sertleştirip polisaj yapmadıkları kompozit örneklerinde renk değişimi oluşmadığını gözlemişler ve bunun düz ve parlak kompozit yüzeylerine bağlı olabileceğini belirtmişlerdir.

Çalışmamızda selluloid band gruplarındaki örneklerin renk değişimi ile ilgili bulgular, Cooley ve arkadaşlarının çalışması ile aynı paraleldedir.

Asmussen⁶⁰, 1981 yılındaki çalışmasında kompozitlerin ağız içi koşullardaki renklenme potansiyelini yorumlayabilmek için 12 ay süreli, 37°C sıcaklıkta, distile su ortamının, güvenilir bir in vitro test yöntemi olacağını belirtmiştir.

Ayrıca kompozitlerde renk değişimini incelemek için, hızlandırılmış in vitro test yöntemi olarak da, 1 ay süreli 60°C da distile su ortamını önermektedir.

Bizim bulgularımız Asmussen'in önerileri ile çatışmaktadır. Çalışmamızda deney süresi boyunca 37°C sıcaklıkta distile suda bırakılan her iki dolgu maddesinin örneklerinde renk değişimi saptanmadı.

Araştırmamızda deney süresi 12 ay olsa idi, örneklerimizde yine de renk değişimi gözlemememiz gerekirdi, çünkü 1980 yılında yapılmış olan bir

çalışmanın⁴⁴ sonuçlarına göre, kompozitlerde oluşan renk değişiminin büyük kısmının birinci hafta içerisinde oluştuğu ve ikinci haftanın sonunda hemen hemen değişmeyen bir plato değere ulaştığı belirtilmektedir.

Kompozitlerde ve akrilik resinlerde renk değişimini inceleyen çeşitli deneylerde gümüşnitrat, potasyumiodid, karoten ve klorofil gibi organik maddeler ve suda çözünen boyalar kullanılmıştır. Kullanılan bu maddeler, ağız içi koşullarda renk değişiminin oluşabildiği süre içinde, deney örneklerinde renklenme meydana getiremedikleri için boyama güçlerinin yetersiz olduğu kanısına varılmıştır⁵¹. Bu nedenle çalışmamızda, kompozit örnekler için boya ortamı hazırlarken, yağda çözünen bir organik boya olan portakal yağı kullanıldı, çünkü bu madde, molekül boyutlarının küçüklüğü nedeni ile kompozitler içerisine sızabilmektedir⁴⁶.

Renklenme üzerinde polisaj yapma zamanının etkisi incelendiği zaman, Isopast dolgu maddesinin A grubu örnekleri ile, B grubunun örnekleri arasındaki farklılık önemli bulunmuştur.

Isopast örnekleri üzerinde, sertleşme tamamlandıktan 10 dakika sonra yapılan polisajın etkisi, Hayashi ve arkadaşlarının⁴⁶ araştırma sonuçlarıyla uyusmaktadır. Çalışmalarında bu araştırmacılar markaları farklı kompozit örneklerine sertleşme tamamlandıktan 10 dakika ve 48 saat sonra polisaj yaptıklarında farklı renk değişim değerleri elde etmişlerdir.

Fusayama ve arkadaşları⁵¹ da sertleşme tamamlandıktan hemen sonra yapılan polisajın renk stabilitesini olumsuz etkilediğini belirtmektedirler.

Heliosit dolgu maddesi örneklerinde ise, 10 dakika sonra polisaj yapılan ve 48 saat sonra polisaj yapılan örneklerin renk değişim değerleri

farklılık göstermemektedir.

Araştırmamızda Heliosit dolgu maddesinde gözlenen bu özellik fotopolimerize kompozitlerin polisajının bitimden hemen sonra yapılabileceği görüşünü desteklemektedir¹².

Ortam pH derecesi kompozitlerde renk stabilitesini etkileyebilir mi sorusuna Asmussen⁴⁵ çok az etkili olabileceği cevabını vermiştir. Asmussen, distile suya % 1 oranında asetik asit ilavesi ile oluşturduğu asit pH ortamının Isopast dolgu maddesinde renk değişimini çok az artırdığını gözlemiştir.

Araştırmamızda, nötr pH derecesindeki boya ortamının her iki dolgu maddesinde de renk değişimini etkilemediği gözlendi. Asit pH derecesindeki boya ortamı ise, Heliosit dolgu maddesi örneklerinin renk değişimi üzerinde etkili değilken, Isopast dolgu maddesinde sertleştirildikten 10 dakika sonra polisajı yapılan örneklerin renk değişimini etkilemiştir.

Çok sayıda araştırmacı^{35,54}, kompozitlerde yüzey pürüzlülüğü sorununu incelerken kompozit yüzeylerinden alınan SEM fotoğrafları ile değerlendirme yapmışlardır.

Reinhardt ve arkadaşları³⁰, 1983 yılında yayınlanan makalelerinde yüzey pürüzlülüğü değerlendirilmesinde kullanılan mikroskobik, fotomikroskop ve yüzey analiz yöntemlerini karşılaştırmışlar ve bu 3 yöntem ile elde edilen sonuçlar arasında tam bir uyum değil, fakat benzerlikler bulunduğunu rapor etmişlerdir.

Horton ve arkadaşları²⁹ ise, kompozit dolgu maddeleri üzerinde polisaj patlarının oluşturduğu etkiyi, SEM ve profilometre kullanarak incelemişlerdir. Bu araştırmacılara göre profilometrenin kullanıldığı yüzey

analiz yöntemi, mikroskopik yöntemle göre yüzey pürüzlülüğü hakkında daha objektif sonuçlar vermektedir.

Araştırmamızda kompozit örneklerin yüzey pürüzlülüğü, profilometre kullanılarak yüzey analiz yöntemi ile incelendiği için SEM ile alınan kompozit örneklerin yüzey fotoğrafları, çalışmamıza bir katkı olması amacı ile kullanıldı.

S O N U Ç L A R

Araştırma bulgularına göre elde edilen sonuçlar şunlardır :

1) Heliosit dolgu maddesi, Isopast dolgu maddesine göre tüm işlem gruplarında daha az renk değişimi göstermiştir.

2) Farklı zamanlarda yapılan polisaj işleminin Isopast dolgu maddesinin yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemli değildir. Heliosit dolgu maddesinde ise farklı zamanlarda yapılan polisaj işleminin yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

3) Her iki dolgu maddesinde de enaz yüzey pürüzlülüğü ve renk değişimi selluloid band altında sertleştirilip polisaj işlemi yapılmayan "A grubu" örneklerinde meydana gelmiştir.

4) Kompozit örneklerde deney süresi boyunca oluşan renk değişimi üzerinde farklı zamanlarda polisaj uygulamasının etkisi ile, Isopast dolgu maddesinde A grubundaki örneklerin, B grubundaki örneklere oranla daha fazla renk değiştirdikleri görülmüştür. Heliosit dolgu maddesinde ise farklı zamanlarda uygulanan polisaj işleminin örneklerin renk değişimi üzerinde etkisi olmadığı görülmüştür.

5) Ortam pH derecesinin kompozit örneklerin renk değişimi üzerindeki etkisi incelendiğinde; ortam pH sı Heliosit dolgu maddesinde örneklerin renk değişimini etkilememiştir. Isopast dolgu maddesinde ise, 'A' grubunun

asit pH ortamında bulunan örneklerinde daha fazla renk değişimi gözlenmiştir.

6) Ortam pH derecesinin yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkisi ile İsofast dolgu maddesinde 48 saat işlem grubundaki örnekler arasında yüzey pürüzlülük farklılığı oluşurken Heliosit dolgu maddesi örneklerinin yüzey pürüzlülüğü pH derecesi farklılığından etkilenmemiştir.

Selluloid band altında sertleştirilip polisaj yapılmayan tüm örneklerde yüzey pürüzlülüğü ve renklenmenin küçük değerlerde olması nedeniyle kompozit dolgu maddelerinde polisaj işleminin mümkün olduğu kadar az yapılmasını, eğer gerekli ise, enaz 1 gün sonra uygulanmasını önerebiliriz. Kullanılacak kompozit dolgu maddelerinin seçiminde, özellikle ağız hijyeni kötü olan hastalar söz konusu olduğunda, renk stabilitesi daha iyi olan fotopolimerize kompozit dolgu maddeleri tercih edilmelidir.

Ö Z E T

İsopast ve Heliosit kompozit dolgu maddelerinin renk stabilitesi ve yüzey pürüzlülüğü özellikleri incelenirken in vitro koşullarda polisaj yapma zamanı, uygulama şekli ve ortam pH sınırı bu özellikler üzerinde yaratabileceği etkiler gözlemlendi.

Renklendirici madde olarak portakal yağı kullandığımız boya ortamları farklı pH derecelerinde hazırlandı. Kompozit örneklerin renk ve yüzey pürüzlülük değerleri boya ortamlarına bırakılmadan önce ve deney süresinin sonunda yeniden ölçülerek ΔR_a ve ΔE değerleri saptandı.

Eldedilen bulgulara göre; Heliosit tüm işlem gruplarında daha az renklenme gösterdi.

Farklı zamanlarda uygulanan polisaj işleminin yüzey pürüzlülüğünü etkilemesi istatistiksel olarak Heliosit için önemli, İsopast için önemsiz bulundu.

En az yüzey pürüzlülüğü ve renklemenin her iki dolgu maddesinde de Selluloid band işlem gruplarında oluştuğu görüldü.

Ortam pH derecesi Heliosit'in renk değişimi ve yüzey pürüzlülüğünü etkilememiştir.

Ortam pH derecesi, İsopast dolgu maddesinde 10 dakika işlem grubunun renk değişimini etkilerken, 48 saat işlem grubunda ise yüzey pürüzlülüğünü etkilememiştir.

K A Y N A K L A R

1. Baum, L., Phillips, R.W., Lund, M.R. : Textbook of operative dentistry. W.B. Saunders Comp., Toronto, 1981. p: 196-228.
2. Johnson, L.N., Jordan, R.E., Lynn, J.A. : Effects of various finishing devices on resin surfaces. J.A.D.A., 83: 321-331, 1971.
3. Glantz, P.O., Larsson, L.A. : Surface roughness of composite resins before and after finishing. Acta Odont. Scand., 30: 335-347, 1972.
4. Garman, T.A., Fairhurst, C.W., Heuer, G.A., Williams, H.A., Beglau, D.L. : A comparison of glazing materials for composite restoration. J.A.D.A., 95: 950-956, 1977.
5. Chandler, H.H., Bowen, R.L., Paffenbarger, G.C. : Method for finishing composite restorative materials. J.A.D.A., 83: 344-348, 1971.
6. Phillips, R.W., Avery, D.R., Mehra, R., Swartz, M.L., Mc Cune, R.J. : One-year observations on a composite resin for Class II restorations. J. Prosth. Dent., 26: 68-77, 1971.
7. Hamilton, A.I. : Special Report. J. Prosth. Dent., 43: 668-686, 1980.
8. Liatukas, E.L. : A clinical investigation of composite resin restorations in anterior teeth. J. Prosth. Dent., 27: 616-621, 1972.
9. Raptis, C.N., Fan, P.L., Powers, J.M. : Properties of microfilled and visible light-cured composite resins. J.A.D.A., 99: 631-633, 1979.

10. Mc Lundie, A.C., Patterson, C.J.W. : Comparison of the abrasive wear in vitro of a number of composite resins. *Brit. Dent. J.*, 153: 404-406, 1982.
11. Phillips, R.W. : Restorative resins. *Symposium on Resins in dentistry. Dental Clinics of North America*, 19(2): 223-231, 1975.
12. Lutz, F., Phillips, R.W. : A classification and evaluation of composite resin systems. *J. Prosth. Dent.*, 50: 480-487, 1983.
13. Lutz, F., Setcos, J.C., Phillips, R.W., Roulet, J.F. : Dental restorative resins. Types and characteristics. *Dental Clinics of North America*, 27(4): 697-712, 1983.
14. Phillips, R.W. : Past, present, and future of composite resin systems. *Dental Clinics of North America*, 25(2): 212-218, 1981.
15. Bowen, R.L. : Compatibility of various materials with oral tissues. I : The components in composite restorations. *J. Dent. Res.*, 58(2): 1493-1503, 1979.
16. Bayırlı, S.G., Şirin, Ş. : Konservatif Diş Tedavisi. Dünya Tıp Kitabevi Ltd. Şti., İstanbul, 1982, s: 161-166.
17. Cook, W.D., Beech, D.R., Tyas, M.J. : Resin-based restorative materials- a review. *Aust. Dent. J.*, 29(5): 291-294, 1984.
18. Blankenau, R.J., Kelsey, P., Cavel, W.T., Blankenau, P. : Wave length and intensity of seven systems for visible light-curing composite resins : a comparison study. *J.A.D.A.*, 106: 471-474, 1983.
19. von Dijken, J.W.V., Meurman, J.H., Jarvinen, J. : Effect of finishing procedures on surface textures of some resin restoratives. *Acta Odont. Scand.*, 38: 293-301, 1980.

20. Mc Lean, J.W., Short, I.G. : Composite anterior filling materials.
Brit. Dent. J., 1: 9-18, 1969.
21. Leitao, J., Hegdahl, T. : On the measuring of roughness. Acta Odont.
Scand., 39: 379-384, 1981.
22. Mc Lean, J.W. : Restorative Dentistry-Past and future. Brit. Dent. J.,
19: 179-183, 1978.
23. Ruyter, I.E., Svendsen, S.A. : Remaining methacrylate groups in composite
restorative materials. Acta Odont. Scand., 36: 75-82, 1977.
24. Leinfelder, K.F., Sluder, T.B., Sockwell, C.L., Strickland, W.D., Wall,
J.T. : Fixed partial dentures and operative dentistry. J. Prosth.
Dent., 33: 407-414, 1975.
25. Dennison, J.B., Fan, P.L., Powers, J.M. : Surface roughness of
microfilled composites. J.A.D.A., 102: 859-862, 1981.
26. Mc Lundie, A.C., Murray, F.D. : Comparison of methods used in
finishing composite resin - A scanning electron microscope study.
J. Prosth. Dent., 31: 163-171, 1974.
27. Williams, H.A., Garman, T.A., Fairhurst, C.W., Zwemer, J.D., Ringle,
R.D. : Surface characteristics of resin - coated composite restorations.
J.A.D.A., 97: 463-467, 1978.
28. Stanford, W.B., Fan, P.L., Wozniak, W.T., Stanford, J.W. : Effect of
finishing on color and gloss of composites with different fillers.
J.A.D.A., 110: 211-212, 1985.
29. Horton, C.B., Paulus, H.M., Pelleu, G.B., Rudolph, J.J. : An evaluation
of commercial pastes for finishing composite resin surfaces.
J. Prosth. Dent., 37: 674-679, 1977.

30. Reinhardt, J.W., Denehy, G.E., Chan, K.C., Rittman, B.R.J., Heitkamp, D.J., Smith, T.F. : Determining smoothness of polished microfilled composite resins. *J. Prosth. Dent.*, 49: 485-490, 1983.
31. Ehmford, L. : Surface microstructure of composite resins after tooth-brush dentifrice abrasion. *Acta Odont. Scand.*, 41: 241-245, 1983.
32. Bauer, J.G., Caputo, A.A. : The surface of composite resin finished with instruments and matrices. *J. Prosth. Dent.*, 50: 351-356, 1983.
33. Noort, R.V., Davis, L.G. : The surface finish of composite resin restorative materials. *Brit. Dent. J.*, 157: 360-364, 1984.
34. Roulet, J.F., Walti, C. : Influence of oral fluid on composite resin and glass - ionomer cement. *J. Prosth. Dent.*, 52: 182-189, 1984.
35. O'Brien, W.J., Johnston, W.M., Fanian, F., Lambert, S. : The surface roughness and gloss of composites. *J. Dent. Res.*, 63(5): 685-688, 1984.
36. Dennison, J.B., Craig, R.G. : Physical properties and finished surface texture of composite restorative resins. *J.A.D.A.*, 85: 101-108, 1972.
37. Weitman, R.T., Eames, W.B. : Plaque accumulation on composite surfaces after various finishing procedures. *J.A.D.A.*, 91: 101-107, 1975.
38. Heath, R.J., Wilson, J.H. : Surface roughness of restorations. *Brit. Dent. J.*, 140: 131-137, 1976.
39. Mc Cabe, J.F., Caddick, R.J.K. : The finishing of composite restorations. *Brit. Dent. J.*, 145: 101-104, 1978.
40. Rank Taylor Hobson Talysurf 10. Operators Handbook.

41. Loeys, K., Lambrechts, P., Vanherle, G., Davidson, C.L. : Material development and clinical performance of composite resins. *J. Prosth. Dent.*, 48: 664-672, 1982.
42. Christensen, G.J., Christensen, G.J. : In vivo comparison of a micro-filled and a composite resin: A three year report. *J. Prosth. Dent.*, 48: 657-663, 1982.
43. Eriksen, H.M., Jemtland, B., Finckenhagen, H.J. : Evaluation of extrinsic tooth discoloration. *Acta Odont. Scand.*, 37: 371-375, 1979.
44. Chan, K.C., Fuller, J.L., Hormati, A.A. : The ability of foods to stain two composite resins. *J. Prosth. Dent.*, 43: 542-545, 1980.
45. Asmussen, E. : Factors affecting the color stability of restorative resins. *Acta Odont. Scand.*, 41: 11-17, 1983.
46. Hayashi, H., Maejima, K., Kezuko, K., Ogushi, K., Kono, A., Fusuyama, T. : In vitro study of discoloration of composite resins. *J. Prosth. Dent.*, 32: 66-69, 1972.
47. Moser, J.B., Wozniak, W.T., Muller, T.P., Moore, B.K. : Use of the Munsell system to compute color differences in Composite Resins. *J. Dent. Res.*, 57(11-12): 958-963, 1978.
48. Skjørland, K.Kr., Pettersen, A.H., Ørstavik, D., Söderholm, K.J. : Tooth colored dental restorative materials : Porosities and surface topography in relation to bacterial adhesion. *Acta Odont. Scand.*, 40: 113-120, 1982.
49. de Gee, A.J. : Some aspects of vacuum mixing of composite resins and its effect on porosity. *Quintessence Int.* 10: 69, 1979. (Kaynak 7'den alınmıştır).

50. Model CG-6 Reflection Meter. Operating Instructions.
51. Fusayama, T., Hirano, T., Kono, A. : Discoloration test of acrylic resin fillings by an organic dye, *J. Prosth. Dent.*, 25: 532-539, 1971.
52. Smblolu, K. : Salık bilimlerinde araştırma teknikleri ve istatistik. *Matiř Yayınları, Ankara, 1978, s: 134, 146, 216, 217.*
53. Eames, W.B., O'neal, S.J., Rogers, L.B. : Composite plain talk. *J.A.D.A.*, 92: 550-553, 1976.
54. Macchi, R.L., Craig, R.G. : Physical and mechanical properties of composite restorative materials. *J.A.D.A.*, 78: 328-334, 1969.
55. Hannah, C. McD., Smith, G.A. : The surface finish of composite restorative materials. *Brit. Dent. J.*, 135: 483-488, 1973.
56. Vivadent. Orijinal Prospektus.
57. Leung, R.L., Fan, P.L., Johnson, W.M. : Post-irradiation polymerization of visible light-activated composite resin. *J. Dent. Res.*, 62(3): 363-365, 1983.
58. Curran, R., Gettleman, C., Rowls, H.R., Sonis, A. : Changes in surface roughness of restorative resins in a bruxing primate. *J. Dent. Res.*, 60 (Special issue A): 322, 1981 (Abst. No. 46). (Kaynak 34'den alınmıştır).
59. Forsten, L. : Curing depth of visible light-activated composites. *Acta Odont. Scand.*, 42: 23-28, 1984.
60. Asmussen, E. : An accelerated test for color stability of restorative

resins. *Acta Odont. Scand.*, 39: 329-332, 1981.

61. Cooley, R.L., Barkmeier, W.W. : Staining of composite and micro-filled resin with stannous flouride. *J. Prosth. Dent.*, 49: 346-348, 1983.