

FİBER İLE GÜÇLENDİRİLMİŞ KOMPOZİT REZİN VE GELENEKSEL TAMİR MATERYALLERİYLE TAMİR EDİLEN AKRİLİK REZİNLERİN DİRENÇLERİNİN İNCELENMESİ*

Prof.Dr.Lütfü İhsan ALADAĞ**

Araş.Gör.Dr.Asude YILMAZ***

THE INVESTIGATION OF THE STRENGTH OF ACRYLIC RESINS REPAIRED WITH FIBER-REINFORCED COMPOSITE AND 'TRADITIONAL' REPAIR MATERIALS

ABSTRACT

In this study, it was investigated that the transverse strength of acrylic resin test specimens repaired with Splint-It, heat-cured and autopolymerising acrylic resin. Intact heat-cured specimens were used as control group. Intact and repaired acrylic resin specimens were tested after storage in distilled water at room temperature for 17 days. In testing procedure, a load was applied centrally to the specimens at the cross-head speed of 5mm/min using Hounsfield Tensometer. The values obtained were compared statistically. Statistically, significant differences ($p<0.000$) were found between the groups and it was determined that these differences were due to the control group and Splint-It group. No significant differences ($p>0.05$) were found between the control group and Splint-It group. However, when these two groups were compared to the other groups, it was found that they exhibited a significant difference ($p<0.05$).

Key Word: Denture repair, Fiber-reinforced composite resin, denture repairment materials.

ÖZET

Bu çalışmada; ısı ile polimerize olan akrilik rezin, otopolimerizan akrilik rezin ve Splint-It ile tamir edilmiş olan akrilik rezin örneklerin dirençleri incelenmiştir. Hiçbir tamir işlemi uygulanmaksızın sağlam olarak ayrılan örnekler kontrol grubunu oluşturmuştur. Sağlam ve tamir edilmiş akrilik rezin örnekler 17 gün süreyle oda sıcaklığındaki saf suda bekletildikten sonra test edilmişlerdir. Test işleminde, örneklere Hounsfield tensometresi kullanılarak 5mm/dakika başlık hızı ile kuvvet uygulanmıştır. Elde edilen değerler istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda; gruplar arasında önemli bir farklılık olduğu ($p<0.000$) belirlenmiş ve bu farklılığın kontrol grubu ile Splint-It grubundan kaynaklandığı tespit edilmiştir. Kontrol grubu ile Splint-It grubu arasındaki farklılık önemsizken ($p>0.05$), bu iki grup ile diğer tamir materyalleri arasında önemli bir farklılık olduğu ($p<0.05$) görülmüştür.

Anahtar Kelime: Protez tamiri, Fiber ile güçlendirilmiş kompozit rezin, Tamir materyalleri.

GİRİŞ

Akrilik rezin hareketli protezlerin kırılması; klinik olarak sıklıkla rastlanan, hekimi ve hastayı oldukça rahatsız eden bir durumdur. Kırılma; ağız içinde veya dışında, farklı sebeplerle meydana gelebilmektedir.

Araştırmacılar; protez kırılmasının genelde hatalı planlama, hatalı hazırlama, kötü materyal seçimi ve materyalde bozulma ile ilişkili olduğunu ifade etmişler, ağız içinde en yaygın kırılma nedeninin ise, zayıf uyum ve balanslı okluzyon kaybı olduğunu belirtmişlerdir.^{7,17,18} Ayrıca; kırılmanın, öksürürken protezin ağızdan fırlaması, kazayla protezlerin düşürülmesi gibi sebeplerle, ağız dışında da meydana gelebileceği de ifade edilmiştir.^{7,15,17,18}

En yaygın olarak rastlanan protez kırık tipinin, üst ve alt tam protezlerin labial frenilumu için açılan derin çentik bölgesinde, orta hatta meydana geldiği gösterilmiştir.^{3,7,13,17}

Beyli ve Fraunhofer⁷; akrilik rezin hareketli protezlerin kırılma nedenleri ve sıklığı üzerine yaptıkları bir çalışmada, üst ve alt çene protez kırıklarının oranının 2/1 olduğunu tespit etmişlerdir.

Kırık protezlerin tamirinde başlıca amaç; protezin orijinal şeklini korumak, ona eski direncini kazandırmak ve bir sonraki kırılmayı önlemektir.^{2,16,18}

Kırık bir protezin tamirinde aranan kriterler şunlardır:^{6,17}

- Tamir hızlı olmalıdır,
- Tamir sonrası elde edilen yapı yeterli güce sahip olmalıdır,

*Gazi Üniv. Diş Hek. Fak. 2. Uluslararası Bilimsel Kongresi'nde Poster Olarak Sunulmuştur (02-04.06.2001, Ankara)

** Atatürk Üniv. Diş Hek.Fak. Protetik Diş Tedavisi A.B.D., Öğretim Üyesi

*** Atatürk Üniv. Diş Hek.Fak. Protetik Diş Tedavisi A.B.D., Araştırma Görevlisi

- Protez, tamir esnasında ve sonrasında boyutsal stabilitesini korumalıdır.

Bunların, tamir materyalinin seçiminde de gözönüne alınması gereken faktörler oldukları belirtilmiştir.⁸ Renk yönünden orijinal materyale benzerlik, kolay ve hızlı uygulanabilme ve ucuz olması tamir materyallerinde aranan özelliklerdir.²

Yapılmış olan çalışmalarda; kırılmış olan protezlerin tamirinde, ısıyla polimerize olan, otopolimerizan, mikrodalga yoluyla ve görünür ışınla polimerize olan rezinlerin kullanımından bahsedilmiştir.^{2,5,8,10,12,15,19-21,23} Protez tamirinde en mükemmel sonuçların; kendi kendine basınç altında polimerize olan akriliklerle yapılan protezlerin, ısıyla polimerize olan akrilikle tamir edildiği zaman alındığı, daha az memnuniyet verici sonuçların ise, ısıyla polimerize olan akriliklerle yapılan protezlerin, yine ısıyla polimerize olan akriliklerle tamirinden elde edildiği ifade edilmiştir.¹⁰

Tamir işleminde otopolimerizan akrilik rezinlerin kullanımının, protezlerin muflalanması gereksinimini ortadan kaldırdığı; böylece uygulama süresinin kısalacağı ve boyutsal stabilizasyonun devam ettiği, ancak sonuçta elde edilen yatay direncin daha düşük olduğu belirtilmiştir.⁸⁻¹¹

Andreopoulos ve arkadaşları,² kırık protez kaide rezinlerini otopolimerizan akrilik rezin ve VLC (görünür ışınla sertleşen) kaide rezinleri ile tamir ederek mekanik özelliklerini karşılaştırmışlar, VLC kaide rezinleri ile tamirde mekanik özelliklerin daha zayıf olduğunu göstermişlerdir. Polyzois ve arkadaşları¹⁵ ise; ısıyla polimerize olan, otopolimerizan ve mikrodalga ile polimerize olan rezinlerle tamir edilen akrilik kaide rezinlerinin yatay dirençlerini karşılaştırmışlar, mikrodalga yoluyla polimerize olan rezin ile tamir edilen örneklerin daha üstün yatay dirence sahip olduğunu görmüşlerdir.

Son zamanlarda; travmaya uğramış veya periodontal olarak problemlili dişleri splintlemek amacıyla ve sabit protez alt yapı materyali olarak da kullanımı önerilen, devamlı fiber ile güçlendirilmiş kompozitler (fiber-reinforced composite) piyasaya sürülmüştür. Fiber ile güçlendirilmiş kompozit materyaller; fiberlerin önceden bir rezin ile doyurulmuş veya doyurulmamış oluşuna, fiber tipine ve oryantasyonuna göre tanımlanmaktadır. Tek yönlü veya örgü tarzında yerleşim gösteren karbon, Kevlar, polietilen ve cam fiberler kullanılmaktadır.^{4,14,22}

Çalışmamızda, önceden rezin ile doyurulmuş bir fiber ile güçlendirilmiş kompozit olan Splint-It'in, diğer protez tamir materyallerine bir

alternatif olup olamayacağının in vitro olarak belirlenmesi amaçlanmıştır

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamızda; akrilik blokların hazırlanması amacıyla, 65x10x2,5 mm. boyutlarında kesilerek sert alçı içinde muflalara alınmış cam örnekler kullanılmıştır. Daha sonra muflalar açılıp cam örnekler çıkarılarak, elde edilen boşluklara QC-20 (Dentsply De Trey, England) ısıyla polimerize olan akrilik hamuru yerleştirilmiş ve üreticinin önerileri doğrultusunda kaynatılarak polimerize edilmiştir. Toplam 20 örnek hazırlanmış ve örnekler gerekli yüzey düzeltmeleri yapıldıktan sonra cilalanmışlardır. Daha sonra, 5'er örnekten oluşan 4 grup oluşturulmuştur.

Grup I: Bu gruptaki akrilik bloklar, hiçbir işlem uygulanmaksızın kontrol grubu olarak kullanılmışlardır.

Grup II: Akrilik bloklar, 1,5 mm çapındaki bir tungsten karbid fissür frez (Omnicent-Superfine 31111) ile ortadan kesilmiş ve bir kırık hattı oluşturulmuştur. Splint-It ile tamir işlemi için; üretici firmanın önerileri doğrultusunda, kırık hattının her iki tarafında, 1,5 mm derinliğinde, 3 mm uzunluğunda ve aralarında 2 mm boşluk olacak şekilde ikişer oluk oluşturularak, tamir sahası hazırlanmıştır (Şekil-1). Bu şekilde hazırlanmış olan akrilik rezin örnekler, kırık hattındaki 1,5 mm'lik boşluk korunarak muflardaki yerlerine yerleştirilmişlerdir. Hazırlanan tamir sahasındaki yüzeylere iki kat Bond-1 Primer/Adhesive (Jenerik/Pentron Inc. 53 North Plains Industrial Road Wallingford, CT 06492, USA, Reorder No.N23) sürülüp hava ile yayılarak 10s süreyle görünür ışın ile polimerize edilmiştir. Daha sonra; tek yönlü fiberler aradaki boşluk ve karşılıklı olukların toplam uzunluğu kadar olacak şekilde kesilmiştir. Hazırlanan tamir sahasına ince bir tabaka Flow-It (Jenerik/Pentron Inc. 53 North Plains Industrial Road Wallingford, CT 06492, USA, Reorder No.N23) akışkan kompozit rezin uygulanarak içine kesilmiş olan fiberler yerleştirilmiş ve 1 dakika süreyle ışın uygulanarak polimerize edilmiştir. Ardından; fiberlerin açıkta kalan üst kısmına tekrar Flow-It kompozit rezin yerleştirilip ön polimerizasyon işlemi uygulanarak, son sertleşme için inley fırınında 5 dakika süreyle polimerizasyonun tamamlanması sağlanmıştır. Tamir sahası cilalanarak işlem bitirilmiştir.

Grup III: Bu gruptaki örnekler üzerinde de grup II'deki gibi tamir sahası hazırlanmış (Şekil-1) ve örnekler, aynı şekilde mufladaki yerlerine yerleştirilmişlerdir. Kırık hattındaki boşluk pembe mum ile tamamlanıp, üzerine tekrar alçı dökülerek muflalanmıştır. Mumlar elimine edildikten sonra, otopolimerizan (QC-20 Dentsply De Trey, England) akrilik hamuru üretici firmanın önerileri doğrultusunda hazırlanıp boşluğa yerleştirilmiştir. Mufla bir süre preste bekletilerek polimerizasyon sağlanmıştır. Mufladan çıkarılan örneklerin tamir sahası cilalanarak işlem bitirilmiştir.

Grup IV: Bu gruptaki örnekler üzerinde de grup II'deki ile aynı olacak şekilde tamir sahası hazırlanmış (Şekil-1) ve örnekler aynı şekilde mufladaki yerlerine yerleştirilmişlerdir. Kırık hattı tıpkı grup III'teki gibi pembe mum ile tamamlanıp tekrar alçı dökülerek muflalanmıştır. Yerleştirilen mumların sahadan eliminasyonu sağlandıktan sonra, ısı ile polimerize olan akrilik hamuru boşluğa yerleştirilmiştir. Yerleştirilen akrilik hamuru, üretici firmanın önerileri doğrultusunda kaynatılarak, polimerizasyon işlemine tabi tutulmuştur. Mufladan çıkarılan örneklerin tamir sahası cilalanarak işlem bitirilmiştir.

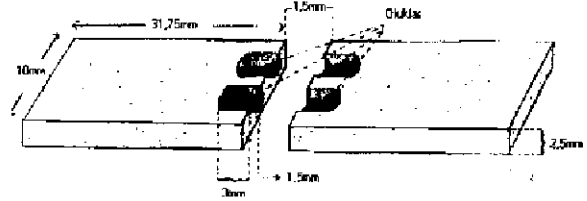
Hazırlanan örnekler, 17 gün süreyle oda sıcaklığındaki saf su içinde bekletilmişlerdir. Bekletme sürecinin sonunda; örnekler, yatay direnç testi için iki destekli ve destekler arası mesafe 50mm olan bir metal deney apaneyine yerleştirilip, Hounsfield Tensometresi kullanılarak tamir sahasının ortasından, 5mm/dakika'lık başlık hızıyla dik yönlü kuvvet uygulanmıştır. Kırılma değerleri Newton cinsinden kaydedilmiştir. Elde edilen her bir değer aşağıdaki formüle göre kg/cm^2 'ye dönüştürülmüştür.

$$S = \frac{3 \cdot WL}{2bd^2}$$

S: Kırılma gerilimi (kg/cm^2),
W: Kırılma yükü (kg),
L: Destekler arasındaki uzaklık (50mm),
b: Örneğin genişliği (10mm),
d: Örneğin kalınlığı (2,5mm).

Gruplar arasında herhangi bir farklılık olup olmadığını ve farklılık varsa, bunun hangi grup ve/veya gruplardan kaynaklandığını belirlemek için, elde edilen verilere tek yönlü Varyans analizi ve Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Örneklerin başarısızlık şekilleri stereomikroskop(Nicon SMZ-U multi-point-sensor system, Japan) altında 10X büyütmede incelenerek fotoğraflanmıştır.



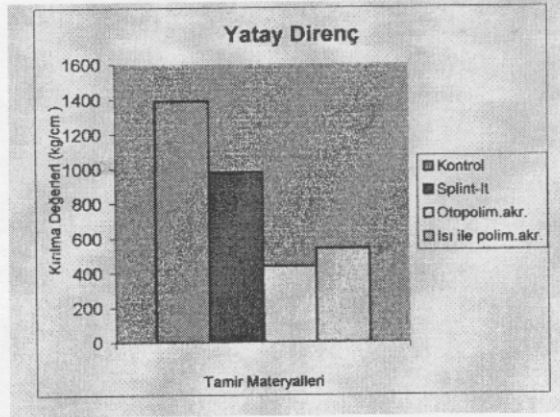
Şekil-1: Akrilik Bloklarda Tamir İşlemi Öncesi Yapılan Yüzey Hazırlığı.

BULGULAR

Isıyla polimerize olan akrilik kaide rezini kullanılarak hazırlanmış ve 3 farklı materyal ile tamir edilmiş örneklerin tamiri sonrasında elde edilen veriler, Tablo-I'de ve Grafik-I'de gösterilmiştir.

Tablo-I: Çalışmada kullanılan materyallere uygulanan yatay direnç testi sonucu elde edilen veriler (kg/cm^2)

Gruplar	n	Elde Edilen Ort. Değer (kg/cm^2)	$\pm SD$
Kontro	5	1389,6	186,753
Splint-It	5	976,8	246,015
Otopolim. Akrilik	5	436,8	213,398
Isıyla polim. Akrilik	5	540,0	65,727



Grafik-1: Çalışmada Kullanılan Materyallerin Yatay Direnç Değerleri (kg/cm²)

Gruplar arasında farklılık olup olmadığını ortaya çıkarmak için yapılan tek yönlü Varyans analizi sonucunda; gruplar arasında önemli bir farklılık olduğu tespit edilmiş ($P < 0,000$) ve analiz sonuçları Tablo-II'de gösterilmiştir.

Tablo-II: Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Kareler Topl.	df	Kareler Ort.	F	P
Gruplar arası	2866370,4	3	955456,8	33,948	0,000**
Gruplar içi	450316,8	16	28144,8		
Toplam	3316687,2	19	983601,6		

** $p < 0,000$

Varyans analizi sonucunda tespit edilen önemli farklılığın, hangi grup ve/veya gruplardan kaynaklandığını belirlemek için, Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Bu teste ait sonuçlar Tablo-III'te verilmiştir.

Tablo-III: Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Gruplar	n	Ortalamalar
Kontrol	5	1389,6 ^a
Splint-It	5	976,8 ^b
Otopolim. Akirilik	5	436,8 ^c
Isıyla polim. Akirilik	5	540,0 ^c

Aynı harfle gösterilen gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsizdir.

Aynı harfle gösterilen gruplar arasındaki farklılığın; %5 seviyesinde önemsiz olduğu bulunurken, Varyans analizi sonucunda tespit edilen farklılığın; farklı harflerle gösterilen gruplardan kaynaklandığı belirlenmiştir.

TARTIŞMA

Çalışmamızda; ısı ile polimerize olan akrilik rezin, otopolimerizan akrilik rezin ve önceden rezin ile doyurulmuş bir fiberle güçlendirilmiş kompozit olan Splint-It kullanılarak tamir edilmiş akrilik rezin örneklerin, tamir sonrası dirençleri karşılaştırılmıştır.

Araştırmamızda; kontrol grubu ile kıyaslandığında, otopolimerizan akrilik rezin tamir grubu %68,5, ısı ile polimerize olan akrilik rezin tamir grubu %61,4 ve Splint-It tamir grubu %29,7 oranında direnç kaybı sergilemişlerdir. Beyli ve arkadaşlarının;⁶ benzer yüzey hazırlığı ile ve otopolimerizan akrilik rezin kullanarak yaptıkları çalışmada gözlemledikleri direnç kaybı, bizim otopolimerizan akrilik rezin tamir grubunda gözlemlediğimiz direnç kaybı ile benzerlik göstermektedir. Bunların aksine; Stipho ve Stipho,¹⁷ yaptıkları bir çalışmada, otopolimerizan akrilik rezin ile tamir edilmiş akrilik rezin örneklerde, sağlam olanlara göre %19,5-29,5 oranında bir direnç kaybı olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak; çalışmalarında kırık uçlarını yuvarlaklaştırarak tamir yüzeyi oluşturmuşlardır. Bu şekildeki bir yüzey hazırlığının ise, daha az stres konsantrasyonuna sahip olmasından dolayı, köşeli kenarlardan daha yüksek dayanıklılığa sahip olduğu, bazı araştırmacılar tarafından belirtilmiştir.^{3,6,24}

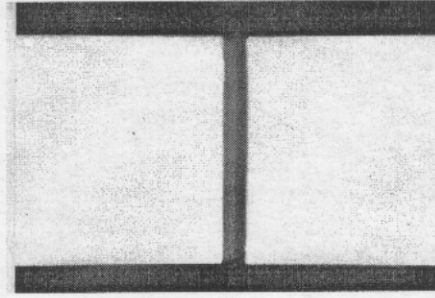
Çalışmamızda; ısı ile polimerize olan akrilik rezin tamir grubu, otopolimerizan akrilik rezin tamir grubundan, sayısal olarak daha yüksek direnç değerleri sergilemiş; fakat bu farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$). Isı ile polimerize olan akrilik rezin ile yapılan tamir sonrası elde edilen direncin, otopolimerizan akrilik rezin ile yapılan tamir sonrasında elde edilen daha yüksek olduğu bildirilmiştir.^{8-11,24} Bunun nedeninin, otopolimerizan akrilik rezin ile tamir işleminde, tamir materyalinin oda sıcaklığında ve basınç altında polimerize edilmesi sonucu, tamir sahasında gözenekli bir yapı oluşması olabileceği belirtilmiştir.^{1,8,10}

Fiber ile güçlendirilmiş kompozit rezin olan Splint-It; araştırmamızda, diğer tamir materyallerinden istatistiksel olarak önemli bir şekilde daha yüksek ($P < 0,05$) bir yatay direnç sergilemiştir. Elde edilen direncin yüksekliği; tamir

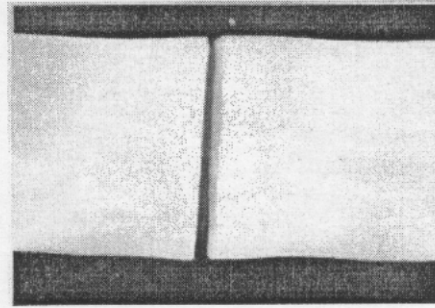
yüzeylerine uygulanmış olan bağlayıcı ajanın, akrilik yüzeyi iyi bir şekilde ıslatması ve içeriğindeki etanolün akrilik yüzeyde mikroçatlaklar oluşturması ile kompozit rezinin yüzeye daha iyi infiltre olmasına; ayrıca kompozit resin içine yerleştirilmiş olan S2 cam fiberlerin dirence olan katkısına bağlı olabilir. Vergani ve arkadaşları²³ da, kompozit resin ile akrilik resin protez dişleri arasındaki bağlanma gücü üzerine yüzey muamelesinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında, akrilik resin dişlere bağlayıcı ajan uygulamasını takiben kompozit resin uygulanmasının, bağlanma gücünü artırdığını gözlemlemişlerdir.

Kontrol grubu örneklerindeki kırık hattı, kuvvetin uygulandığı kısımda ve düz bir doğrultuda meydana gelmiştir (Resim-1). Tamir gruplarında meydana gelen başarısızlık şekilleri incelendiğinde; otopolimerizan ve ısı ile polimerize olan akrilik resin gruplarında, tamir materyali ile orijinal materyalin ara yüzdeki birleşim yerinde adheziv, ayrıca; kırık uçlarında açılan oluklardaki tamir materyalinin ara yüzdeki ile devamlılığında bozulma şeklinde ortaya çıkan koheziv başarısızlık gözlenmiştir (Resim-2 ve 3). Bu iki gruptaki adheziv başarısızlığın nedeni; kırık uçlarının birbirine bakan yüzlerindeki alanın küçük olmasından dolayı, polimerize olmamış tamir materyalindeki MMA (metil metakrilat) monomerinin çözücü etkisinin de, yüzeyin küçüklüğü ile orantılı olarak azalması olabilir. Koheziv başarısızlık ise; kırık uçlarında açılan oluklar ile yüzey alanı genişletilmesiyle, bu kısımlardaki tamir materyalinin içeriğindeki MMA monomerinin etki alanının artırılmış olmasından kaynaklanmış olabilir. Bu gruplardaki başarısızlık, genel olarak adheziv/koheziv (karışık) olarak nitelendirilmiştir. Splint-It tamir grubunda; çoğunlukla fiberlerin kompozit rezinin direncini artırmasından dolayı adheziv başarısızlık görülmekle beraber, kompozitin fiber desteksiz kalan kısımlarında kompozitte kırılmalar şeklinde koheziv başarısızlık da gözlemlendiğinden, başarısızlık şekli genel olarak adheziv/koheziv (karışık) tarzdadır (Resim-4).

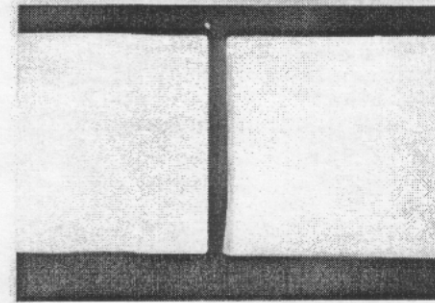
Sonuç olarak; bir fiber ile güçlendirilmiş kompozit resin olan çok amaçlı Splint-It materyalinin, akrilik resin hareketli protez kırıklarının tamirinde başarıyla kullanılabileceği in vitro olarak belirlenmiş olup, bu materyalin bu amaçla kullanımının in vivo olarak da test edilmesi gerekmektedir.



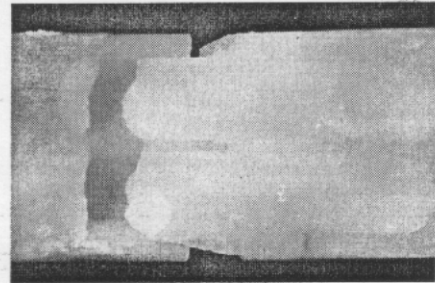
Resim-1: Kontrol Grubundan Bir Örnekte Gözlenen Kırılma Şekli (10X).



Resim-2: Otopolimerizan Akrilik Resin Grubundan Bir Örnekte Gözlenen Kırılma Şekli (10X).



Resim-3: Isı İle Polimerize Olan Akrilik Resin Grubundan Bir Örnekte Gözlenen Kırılma Şekli (10X).



Resim-4: Splint-It Tamir Grubundaki Bir Örnekte Gözlenen Kırılma Şekli (10X).

KAYNAKLAR

1. Açıkgöz O. Diş Hekimliğinde Maddeler Bilgisi. Erzurum, 1996:112-134.
2. Andropoulos AG, Polyzois GL. Repair Of Denture Base Resins Using Visible Light-Cured Materials. J Prosthet Dent. 1994;72:462-8.
3. Bailey LR. Denture Repairs. Dent Clin Of North Am. 1975;19;2:357-366.
4. Belvedere PC. Single-Sitting, Fiber-Reinforced Fixed Bridges For The Missing Lateral or Central Incisors In Adolescent Patients. Dent Clin Of North Am 1998;42;4:665-82.
5. Berge M. Bending Strength Of Intact and Repaired Denture Base Resins. Acta Odontol Scand. 1983;41:187-91.
6. Beyli MS, von Fraunhofer AJ. Repair Of Fractured Acrylic Resin. J Prosthet Dent. 1980;44;5:497-503.
7. Beyli MS, von Fraunhofer JA. An Analysis Of Causes Of Fracture Of Acrylic Resin Dentures. J Prosthet Dent. 1981;46;3:238-41.
8. Craig RG. Restorative Dental Materials. 6th ed. St Louis: CV Mosby, 1980;380-81.
9. Çalırkocaoğlu S. Tam Protezler, Cilt-2. 3. Baskı (İstanbul), 1998:604-09.
10. Çalırkocaoğlu S. Diş Hekimliğinde Maddeler Bilgisi (Metal Olmayan Maddeler). Mor Aj. İstanbul, 2000:101-102.
11. Dinçkal N, Aladağ Lİ. Tamir Edilmiş Akriklilerin Kırılma Direnci Üzerine Tamir Materyalinin, Kırık Yüzey Şeklinin ve Saklama Ortamının Etkisinin İncelenmesi. Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg. 1996;6;1:31-36.
12. Dar-Odeh NS, Harrison A, Abu-Hammad O. An Evaluation Of Self-Cured and Visible Light-Cured Denture Base Materials When Used As A Denture Base Repair Material. J Oral Rehabil. 1997;24;10:755-60.
13. Farmer JB. Preventive Prosthodontics: Maxillary Denture Fracture. J Prosthet Dent. 1983;50;2:172-75.
14. Freilich MA, Karmaker AC, Burstone CJ, Goldberg AJ. Development and Clinical Applications Of A Light-Polymerized Fiber-Reinforced Composite. J Prosthet Dent. 1998;80:311-18.
15. Polyzois GL, Handley RW, Stafford GD. Repair Strength Of Denture Base Resins Using Various Methods. Eur J Prosthodont Rest Dent. 1995;3;4:183-86.
16. Shen C, Colaizzi FA, Biras B. Strength Of denture Repair as Influenced By Surface Treatment. J Prosthet Dent. 1984;54;6:844-48.
17. Stipho HD, Stipho AS. Effectiveness and Durability Of Repaired Acrylic Resin Joints. J Prosthet Dent. 1987;58;2:249-253.
18. Stipho HD. Repair Of Acrylic Resin Denture Base Reinforced With Glass Fiber. J Prosthet Dent 1998;80:546-50.
19. Vallittu PK, Lassila VP, Lappalainen R. Wetting The Repair Surface With Methyl Methacrylate Affects The Transverse Strength Of Repaired Heat-Polymerized Resin. J Prosthet Dent. 1994;72:639-43.
20. Vallittu PK. Some Factors Affecting The Transverse Strength Of Repaired Denture Acrylic Resin. Eur J Prosthodont Rest Dent. 1996;4;1:7-9.
21. Vallittu PK. Effect Of Powder-To-Liquid Ratio On The Distortion Of Repaired Denture Acrylic Resin. Eur J Prosthodont Rest Dent 1996;4;2:83-86.
22. van Wijlen P. A Modified Technique For Direct, Fiber-Reinforced, Resin-Bonded Bridges: Clinical Case Reports. J Can Dent Assoc. 2000;66:367-71.
23. Vergani CE, Machado AL, Giampaolo ET, Pavarina AC. Effect Of Surface Treatments On The Bond Strength Between Composite Resin And Acrylic Resin Denture Teeth. Int J Prosthodont. 2000;13:383-86.
24. Zaimoğlu A, Can G, Ersoy AE. Diş Hekimliğinde Maddeler Bilgisi. Ankara: Ankara Üniv. Basımevi, 1993:195-96.

Yazışma Adresi:

Ar. Gör. Dt. Asude YILMAZ

Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak.

Protetik Diş Tedavisi A.B.D. 25240-Erzurum.