

Farklı Oranlarda Polipropilen Fiber İlaveli Akriliklerde Transvers Direnç Ve Yüzey Pürüzlülüğünün İncelenmesi

Investigation Of Transverse Strength And Surface Roughness Of Different Ratio Of Polypropylene Fiber In Acrylic Resins

Faik Tuğut¹, Mehmet Emre Coşkun¹, Derya Özdemir Doğan¹, Türker Akar², Ümit Güney¹

¹Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Sivas

²Beyaz Dünya Ağız Ve Diş Sağlığı Polikliniği, Sivas

ÖZET

AMAÇ: Bu çalışmanın amacı ısı ile polimerize olan akriliklere farklı oranlarda polipropilen fiber ilave edilerek akriliğin transvers direnç ve yüzey pürüzlülüğü yönünden incelenmesidir

YÖNTEMLER: Çalışmada ısı ile polimerize olan akrilik tozu içerisine ağırlıkça % 1,3,5,10 ve 20 oranlarında polipropilen fiber ilave edildi. Transvers direnç testi için 65 x 10 x 2.5 mm boyutlarında, yüzey pürüzlülük için 10x2 mm boyutlarında örnekler hazırlandı. Her bir test için kontrol grubu dahil toplam 6 grup oluşturuldu. Transvers direncinin tespiti için örnekler Lloyd Universal test cihazına aktarıldı. Örneklerin kırılan yüzeyleri SEM altında incelendi. Yüzey pürüzlülük örnekleri de profilometre cihazında ölçülerek veriler elde edildi.

BULGULAR: Pürüzlülük ve direnç testlerindeki istatistiksel analiz, test grupları arasında anlamlı fark olduğunu gösterdi ($p<0.05$). En yüksek transvers direncin % 5 polipropilen ilaveli akriliklerde bulundu. %5'lik konsantrasyonun üzerinde transvers direncin düştüğü görüldü. Yüzey pürüzlülüğünde ise konsantrasyon artışı ile pürüzlülüğün arttığı görüldü.

SONUÇ: Polipropilen elyaf ilavesi akriliklerin mekanik özelliklerini arttırdığını ve en iyi direnç sağladığı konsantrasyonda pürüzlülük değerinin fazla değişmediği görüldü. Bu sebeple PMMA esaslı protez kaide materyallerine ilave edilerek güçlü bir rezin sistemi oluşturulabilir.

Anahtar Kelimeler: Polipropilen fiber, transvers direnç, yüzey pürüzlülük, polimetilmetakrilat

Abstract

OBJECTIVE: The purpose of this research was to evaluate the effect of different ratio of polypropylene fiber added to denture base material on surface roughness and transverse strength.

METHODS: Specimens were prepared by the mixture of heat cure acrylic resin and polypropylene fibers at different ratios (1,3,5,10,20 %) according to the manufacture's directions. 6 groups include control group were formed for each tests. Rectangularly shaped (65 x 10 x 2,5 mm) patterns were prepared for transverse strength test and 10x2mm patterns were prepared for surface roughness test. Transverse strength tests were performed by Llyod universal test machine and broken surface of specimens were analysed by SEM. Surface roughness tests were performed by profilometer and the results were statically analyzed.

RESULTS: The statically analyse of roughness and strength test were found statistically significant difference between groups ($p<0.05$). The 5% polypropylene group had the highest transverse strength and decrease with the increase of polypropylene ratio. Surface roughness was increased parallel with the increase of concentration.

CONCLUSION: Adding polypropylene fibers in acrylic resins improve mechanical properties and do not alter the roughness at the best resistance of concentration. For this reason polypropylene can be used to improve mechanical properties of PMMA.

Key words: Polypropylene fibers, transverse strength, surface roughness, polymethylmethacrylate

GİRİŞ

Günümüz klinik uygulamalarında kaide materyali olarak akrilik rezin kullanılmaktadır. Birçok üretici tarafından üretilen akrilik rezinlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bilinmesi, bir protezden istenen estetik ve fonksiyonel özelliklerin sağlanması için önemlidir. Polimetilmetakrilat (PMMA), çalışma kolaylığı, düşük

maliyeti, mükemmel estetiği, iyi uyumu, oral kavitede stabil olması ve yapımının kolaylığı nedeniyle yaygın kullanım alanına sahiptir.^{1,2} Geniş kullanım alanına sahip akrilik rezinlerin estetik, uygulama kolaylığı ve ekonomik olarak uygun olmasına karşın bazı fiziksel özelliklerinin zayıflığı dezavantaj oluşturmaktadır.^{1,2}

Klinik olarak başarılı bir protez için en önemli gerekliliklerden bir tanesi de iyi cilalanmış, düz bir yüzeye sahip olmalarıdır. Ancak iyi cilalanmış yüzeyler, hastanın rahatını sağlayabilir. Estetik ve cilalı yüzeye daha az plak tutunmasına bağlı olarak da ağız hijyeninin sağlanabilmesi için protez veya restorasyon yüzeyinin mümkün olduğunca düz olması gereklidir. Yüzey düzensizliklerinin arttığı durumlarda, hasta protezini temizlese bile mikroorganizmaların tutunmasına elverişli bölgeler ortadan kalkmayacaktır.³

Tablo 1. Transvers direnç (MPa) ortalama ve standart sapma değerleri

| Gruplar | n | X ± Ss |
|---------|----|---------------------------------|
| Kontrol | 15 | 72,29±5,63 ^{a,b,c} |
| % 1 PP | 15 | 71,14±6,45 ^{d,e,f,g} |
| % 3 PP | 15 | 81,32±5,90 ^{d,h,i,j} |
| % 5 PP | 15 | 96,07±9,76 ^{a,e,h,k,l} |
| % 10 PP | 15 | 59,64±9,38 ^{b,f,i,k,m} |
| % 20PP | 15 | 49,20±6,14 ^{c,g,j,l,m} |
| | | KW: 49,106 P=0,000 P<0,05 |

*Aynı küçük harfle belirtilen gruplar arasında farklılık Mann-Whitney testine göre istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir (p<0,05).

Kaide plağı olarak kullanılan akrilik rezinlerin mekanik özelliklerinin geliştirilmesi yolunda günümüze kadar yapılan çalışmalar, poli(metil metakrilat)a alternatif materyaller geliştirmek, yapısına farklı tipte (karbon, kevlar, polietilen, cam) fiberlerin katılması ile mekanik direnci arttırmak⁴⁻⁶ ve yapısına kopolimer ilave edilmesi yolu ile kimyasal modifikasyonunu sağlamak şeklinde olmuştur.⁷ Bu fiberler arasında cam fiberler, estetik, tepim kolaylığı ve daha yüksek direnç sağlama gibi avantajlarından dolayı daha çok seçilmektedir.^{2,4}

Akrilik rezinle fiberin kullanılmasında ortaya çıkan en önemli problem, rezin fiber bağlantısının yetersizliğidir. Bundan dolayı aralarındaki bağlantıyı fiberin üzeri silanla kaplanılarak iyi bir adhezyon sağlanılmaya çalışılmıştır.⁸ Buda araştırmacıları yeni çalışmalara yöneltmiştir.

Bu fiberler dışında genel cerrahide kesilerin suture edilmesinde, ağız ve maksillofasial cerrahide parçalı kırıkların bağlanmasında kullanılan doğal renkli ve mükemmel biyoyoumluluğa sahip polipropilen(PP) fiberler kullanılmaktadır.^{9,10} Ayrıca farklı sektörlerde asfalt ve beton karışımlarının içlerine katılarak mekanik özelliklerini geliştirmede de kullanılmaktadır.¹¹ Günümüz diş hekimliğinde polipropilen fiber ilaveli protez materyalleri üzerine literatürde çok az sayıda çalışma bulunmaktadır.^{9,10}

Çalışmamızın amacı ısı ile polimerize olan kaide materyalini kuvvetlendirmek için farklı oranlarda ilave edilen polipropilen fiberin akriliğin transvers direnç ve yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisini araştırmaktır. Çalışmamızda, polipropilen ilaveli ısı ile polimerize olan PMMA rezinin transvers direnci ve yüzey pürüzlülüğü değerleri arttıracığı hipotezi test edilmektedir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada ısı ile polimerize olan sıcak akrilik rezin (Meliodent; Bayer Dental, Newbury, UK) ve farklı oranlarda polipropilen (PP) fiber (Dost Kimya End. Ham.Sanayi, Tuzla, İstanbul) kullanıldı. Fiberler 6mm uzunluğunda ayarlandı ve hiçbir yüzey işlemi uygulanmadı.

Transvers Direnci Testi

Transvers direnç test örnekleri için ADA No:12 standartına göre 65x10x2.5mm boyutundaki standart paslanmaz çelik kalıp kullanılarak her bir grup için 15'er adet mum örnekler hazırlandı. Mum örnekler geleneksel yöntemlerle muflalanarak akrilik tepimine hazır hale getirildi. Her bir deney grubu için, akrilik tozunun ağırlıkça % 1,3,5,10 ve 20 oranında olacak şekilde polipropilen elyafın hassas teraziyle (0.0001 g hassasiyetli) tartımı yapıldı. Farklı oranlardaki her bir fiber grubu toz içerisine katılarak homojen şekilde dağıtmaya çalışıldı. Fiberli akrilik tozu ile likit birbirleriyle karıştırıldı. Hamur kıvamına geldikten sonra mufla içerisindeki kalıp boşluğuna yerleştirildi. Provanadan sonra muflalar kapatıldı ve prese alınarak 200 kg/cm² kuvvet altında 5 dakika bekletildi. Örnekler üretici firmanın talimatlarına göre polimerize edildi. Sonra örnekler çıkarıldı ve aşırı fazlalıklar düzeltildi. Örnekler üç ayrı noktadan dijital kumpas(Altas 905; Gedore-Altas, İstanbul, Türkiye) ile ölçüldü. Genişlik ve kalınlık için ±0,03 mm tolerans sınırında ayarlandı.

Örnekler, 37⁰C'de distile su içerisinde 48 saat süreyle bekletildikten sonra universal test cihazına aktarıldı ve üç nokta kırılma testi uygulandı. Cihazın (Lloyd LF

Plus; AmetekInc, Lloyd Instruments, Leicester, İngiltere) yük uygulama hızı 5 mm/dak ve çeneler arası mesafe 50 mm olacak şekilde ayarlandı. Kırılma kuvveti Newton(N) cinsinden kaydedildi ve transvers direnç değerleri aşağıdaki formüle göre hesaplandı:

$$TD = \frac{3Fl}{2bh^2}$$

Formülde *TD* transvers direnç (MPa), *F* kırılma öncesi uygulanan maksimum yük (N), *l* destekler arası mesafe, *b* test örneklerinin genişliği, *h* test örneklerinin kalınlığıdır. Elde edilen değerlerin ortalama ve standart sapmaları SPSS 14.0 (SPSS Inc, Chicago, Amerika) programı ile tespit edildi. Gruplar arasında farklılık olup olmadığı Kruskal-Wallis testi kullanılarak belirlendi. Test sonucunda önemlilik kararı verildiğinde grupların ikişerli olarak karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı ($\alpha=0,05$)

Tablo 2. Yüzey pürüzlülüğü (Ra, μ m) ortalama ve standart sapma değerleri

| Gruplar | n | X \pm Ss |
|---------|----|--------------------------------------|
| Kontrol | 10 | 0,19 \pm 0,06 ^{a,b,c} |
| % 1 PP | 10 | 0,23 \pm 0,03 ^{d,e} |
| % 3 PP | 10 | 0,24 \pm 0,05 ^{f,g} |
| % 5 PP | 10 | 0,26 \pm 0,03 ^{a,h,i} |
| % 10 PP | 10 | 0,33 \pm 0,04 ^{b,d,f,h,j} |
| % 20PP | 10 | 0,61 \pm 0,06 ^{c,e,g,i,j} |
| | | KW: 42,96 |
| | | P=0,001 |
| | | P<0,05 |

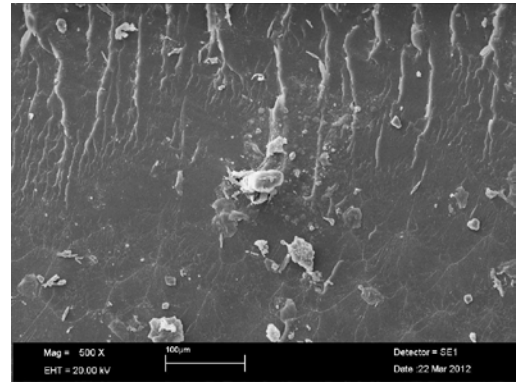
*Dikey sütunlarda aynı küçük harfle izlenen ortalamalar arasındaki fark Tukey testine göre istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir ($p<0,05$).

YÜZEY PÜRÜZLÜLÜK TESTİ

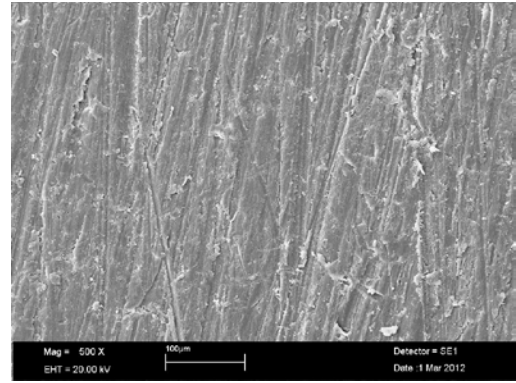
Pürüzlülük test örnekleri için 10x2 mm disk şeklinde paslanmaz çelik kalıp kullanılarak her bir grup için 10'ar adet mum örnekler hazırlandı. Mum örnekler geleneksel yöntemlerle muflalanarak akrilik tepimine hazır hale getirildi. Akriliğe farklı oranlardaki fiber ilavesi ve akrilik

polimerizasyonu, transvers direnç örneklerinin elde edilmesindeki gibi yapıldı. Elde edilen örneklerin yüzeyleri sırasıyla 0 no'lu zımpara, kıl fırça-pomza, keçe-pomza ve alçı-alkol aşamalarından geçirilerek protez cilalı yüzeyi haline getirildi. Bu örnekler yüzey ölçme işlemlerine kadar oda sıcaklığında 48 saat distile su içinde bekletildi.

Çalışmada ortalama yüzey pürüzlülüğü değeri (Ra) bir profilometre cihazı (Mitutoyo SurfTest/ SJ-301, Tokyo, Japonya) ile yapıldı. Çalışmada aletin ölçüm uzunluğu 5.5 mm olarak ayarlandı. Örnek üzerinde 3 farklı yerden ölçüm yapıldı. Ölçümlerin aritmetik ortalaması alındı. Her örneğin ortalama yüzey pürüzlülüğü (Ra, μ m) değerleri kaydedildi.

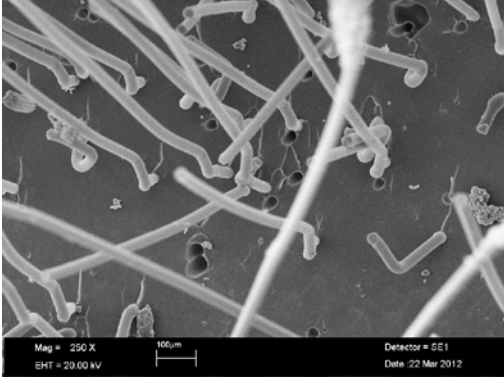


Resim 1. Fiber ilave edilmemiş akriliklerde kırık yüzeyinin SEM altında görüntüsü

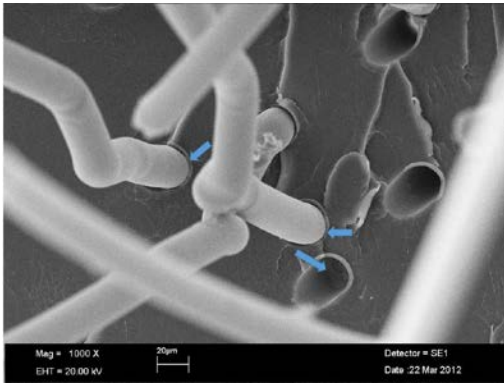


Resim 2. Akriliklerin cilalı yüzeyinde görülen fiberlerin dağılımı

Elde edilen değerlerin ortalama ve standart sapmaları SPSS 14.0 (SPSS Inc, Chicago, Amerika) programı ile tespit edildi. Gruplar arasında farklılık olup olmadığı Kruskal-Wallis testi kullanılarak belirlendi. Test sonucunda önemlilik kararı verildiğinde grupların ikişerli olarak karşılaştırılmasında Tukey testi kullanıldı ($\alpha=0,05$)



Resim 3. Fiber ile akrilik arasındaki bağlantı (250x büyütmedeki SEM görüntüsü)



Resim 4. Fiber ile akrilik arasındaki bağlantı (1000x büyütmedeki SEM görüntüsü)

Görsel inceleme ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) analizi Transvers direnç testinden sonra örneklerin kırık şekli görsel olarak incelendi. Örneklerin cilalı ve kırık yüzeyleri, fiberlerin akrilik içindeki dağılımı ve akrilik ile bağlantısı taramalı elektron mikroskobu(SEM, LEO 440; Zeiss, Oberkochen, Almanya) ile incelendi.

BULGULAR

Farklı konsantrasyonlarda PP fiber ilaveli PMMA örneklerin transvers direnç ve yüzey pürüzlülüğünün ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 1-2 de gösterildi. %3 ve %5 PP'li PMMA örneklerin transvers direnç değerleri kontrol ve diğer gruplardan yüksek bulundu. En yüksek direncin %5 konsantrasyonda olduğu görüldü. Gruplar arası bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,001$)(Tablo 1). Ayrıca fibersiz grup (kontrol) ile %5 PP ($p=0,001$), %10 PP ($p=0,005$) ve %20 PP'li ($p=0,001$) gruplar arası transvers direnç yönünden istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü. Pürüzlülük değerleri incelendiğinde konsantrasyon artışı ile pürüzlülük değerlerinin arttığı görüldü. Fibersiz akrilik (kontrol) grubu ile %5 PP ($p=0,043$), %10 PP ($p=0,001$)

ve %20 PP'li ($p=0,001$) gruplar arası yüzey pürüzlülük değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulundu (Tablo 2). En yüksek pürüzlülük değerinin %20'lik konsantrasyonda olduğu görüldü. İstatistiksel olarak incelendiğinde tüm gruplarla arasında anlamlı fark olduğu görüldü ($p=0,001$).

Fiberin akrilik içindeki dağılımını ve bağlantısını SEM analizi ile farklı büyütmelerde inceledik. Fibersiz PMMA grubunun kırık yüzeyinin homojen bir görüntüde olduğu görüldü(Resim 1).Tüm fiberli akriliklerin cilalı yüzeylerindeki fiberlerin çoğunluğunun oblik olarak uzandığı görüldü (Resim 2). Fiberli gruplarda ise kırık yüzeyinde fiberle PMMA arası iyi bağlandığı, az miktarda fiberin akrilik içerisinden koptuğu görüldü. PMMA ile fiber arası boşlukların çok nadir olduğu görüldü(Resim 3-4). Görsel incelemede ise kırılan akrilik örneklerinin hepsinin kırık parçalarının birbirinden ayrılmadığı ve parçaları fiberlerin tuttuğu görüldü(Resim 5).



Resim 5. Test sonucunda kırılan fiberli akrilik örneğinin görsel görüntüsü

TARTIŞMA

Günümüz protetik diş hekimliğinde polimetil metakrilatlar en yaygın kullanılan materyallerden biridir. Uygulamasının kolaylığı, hastalar tarafından kolay kabul edilebilirliği, iyi estetik göstermesi sebebiyle geniş bir kullanım alanı bulmuştur.^{12,13} Akriliğin dayanıklılığı istenilen düzeyde değildir. Fonksiyonel kuvvetler altında ağızda kullanımı veya düşürülmesiyle kırılabilmekte ya da çatlaklar oluşabilmektedir. Bu nedenle mekanik özelliklerinin daha iyi bir duruma getirilmesi için çoğunlukla cam, polietilen ve karbon fiberler kullanılmıştır.¹³⁻¹⁴ Bu fiberler dışında, tıpın genel cerrahi alanında kesilerin suture edilmesinde, ağız ve maksillo fasiyal cerrahide parçalı kırıkların bağlanmasında doğal renkli ve mükemmel biyouyumluluğa sahip polipropilen(PP) fiberler kullanılmaktadır.^{9,10} Ayrıca endüstride beton ve asfalt içerisine katılarak çatlak olayını azaltmak ve mekanik özellikleri arttırmak içinde kullanılmaktadır.¹¹ Bunların dışında PMMA'ya alternatif rezin sistemi olarak, darbelere dayanıklı ve

esneyebilir Poliamid materyalleri¹⁵ ve akrilik yapıya Butadien stiren kauçuk ilave edilmesiyle daha dayanıklı hale getirilmiş High Impact akriliklerde kullanılmaktadır.¹⁶ Günümüz diş hekimliğinde polipropilen fiberli protez materyalleri üzerine literatürde çok az sayıda çalışma bulunmaktadır.^{9,10} Biyouyumluluğu, doğal renkli oluşu, sağlamlılık ve mekanik özelliği arttırması gibi olumlu özelliklerinden dolayı çalışmada bu fiberi kullanmayı tercih ettik.

Çalışmamızda, akrilik rezinin içerisine farklı oranlarda ilave edilen PP fiberlerin, gerek transvers ve gerek yüzey pürüzlülüğü ile karşılaştırıldığında, akrilik rezinde her iki testte de anlamlı derecede yüksek değerler sergiledi. Bu nedenle çalışmamızın hipotezi doğrulandı.

Movade ve ark.¹⁰ yaptığı çalışmada PMMA'yı güçlendirmek için %2 oranında cam, polietilen ve PP fiber kullanmış ve bu fiberlerde yüzey işlemi uygulayarak 6 grup oluşturmuş. Yüzey işlemi uygulanan (9,229 x 10(2) J/m) polipropilen fiberin darbe direncinin diğer gruplar olan polietilen (7,580 x 10(2) J/m) ve cam fiber (5,764 x 10(2) J/m) gruplarından yüksek olduğunu belirtmiştir. Yaptığımız çalışmada PP'li akriliklerin transvers direnci ele alındı ve mekanik özelliğini güçlendirdiği görüldü. Movade'nin farklı mekanik parametre uygulamasına rağmen PP fiberin akriliği güçlendirmesi sebebiyle çalışmamızı destekler tarzıdır. Çalışmaların çoğunda cam fiberlerin akriliğin mekanik özelliklerini arttırdığını belirtmişlerdir.^{2-5,8} Yaptığımız çalışmada farklı fiber kullanılmasına rağmen akriliklerde mekanik yönden aynı etki yaptığını söyleyebiliriz. Ancak farklı oranlarda PP fiber ile diğer fiberler arasında akrilikte mekanik özelliklerine olan etkilerinin birbirlerine göre farklılık olup olmadığını belirleyen bir çalışma olmadığından kıyaslama yapamamaktayız.

Valittu^{8,17} ve Dogan¹⁸ fiberli akriliklerin kırık yüzeylerini SEM altında incelediğinde akriliğin direncinin artmasını fiber yüzeyinin akrilikle olan temasına ve bağlanmasına bağlı olduğunu söylemişlerdir. Ayrıca PP'nin mekanik özelliği arttırması, akriliğe uygulanan transvers testi sonucu oluşan enerjiyi absorbe etmesi ve fiberle akrilik arası bağlantının iyi olması temeline dayandığı söylenilmektedir.¹⁰ Yaptığımız çalışmada da PP fiber ile polimer matrix arası bağlanmanın iyi olması, fiber matrix arası boşlukların az olması ve kırık hattındaki fiberlerin kopmaması yukarıdaki çalışmaları desteklemektedir. Ayrıca çalışmamızda transvers direnç testi örneklerinin kırıldığı anda parçalar birbirlerinden ayrılmayıp sabit kalması polipropilenin dayanıklılığını ve akriliğe iyi tutunmasını göstermektedir.

Protez materyallerinin pürüzlülüğü bakteriyel tutunmayı önemli derecede etkiler. Yüzey pürüzlülüğü, mikroorganizmaları oral hijyen işlemlerinden koruyan girintiler sağlar. Bu sayede mikroorganizmalar protez yüzeylerine tutunması kolaylaşır ve protez yüzeylerinde plak oluşmasına sebep olur. Meydana gelen plak; protez çevre dokularında periodontal hastalıklar, proteze bağlı stomatitis ve dişlerde çürük olma riskini arttırabilir.^{3,19}

Bu bilgiler ışığı altında çalışmamızda kullanılan farklı oranlardaki PP fiberin akrilik yüzeyinde pürüzlülüğe etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmamızda fiberli akrilik rezin materyallerinden elde edilen test örnekleri yüzeylerine tesviye ve polisaj işlemi uygulanarak profilometre cihazında teste tabi tutulmuşlardır. Fibersiz grup ile farklı oranlarda ilave edilen fiberli gruplar arası yüzey değerleri ayrı ayrı analiz edilerek değerlendirilmiştir. Bütün bu değerlendirmeler sonucunda elde edilen Ra değeri kontrol grubunda 0,19 µm iken fiber ilaveli akriliklerde 0,20-0,66µm arasında değişmektedir. Bu bulgular doğrultusunda fiber konsantrasyonu artışı ile pürüzlük değeri artışı doğru orantılıdır. Ancak mekanik yönden direnci iyi olan %3 ve %5 konsantrasyonlardaki fiber oranındaki pürüzlülük değerinde çok fazla artış olmadığı görülmüştür. Bu durum, yüksek oranlarda fiberin akrilik içerisindeki dağılımlarının birbirlerine yakın ve kümeler halinde olması, ancak düşük oranlardaki fiber dağılımlarının bu şekilde görülmemesi sebebiyle pürüzlülük yönünden artışın fazla olmadığı şeklinde açıklanabilir. Bazı çalışmalar yüzey pürüzlülüğü için bir eşik değeri (Ra=0,2µm) önermişlerdir, bu değer altında plak birikiminde daha fazla bir düşüş beklenmediğini ve bu sınır çizgisinden sonraki artış, plak birikiminde artışla sonuçlanacağını belirtmişlerdir.²⁰ Bu veriler doğrultusunda % 5 oranına kadar PP fiberli akriliklerin Ra=0,2µm eşik değerine yakın olduğu görülmüştür. Pürüzlülük değerinin eşik değerine yakın olması az bir plak birikimine neden olan bir protez kaidesi elde edilebileceği sonucu çıkarılabilir.

Zortuk ve ark.²¹ geçici kron malzemesi olan otopolimerizan akrilikleri güçlendirmek için % 0.5, 1 ve 2 oranlarında cam fiber ilave etmişlerdir. Bu fiberlerin akrilikte pürüzlülüğe olan etkisini incelemişlerdir. %0.5 ve %1 oranlarında yüzey pürüzlülüğünde istatistiksel olarak fark olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca, %2 cam fiber oranının diğer gruplarla kıyaslandığında önemli derecede yüzey pürüzlülüğüne etki ettiğini belirtmişlerdir.

Çalışmamızda fiberin uygulandığı alan ve fiber çeşidi farklıdır. Ancak kullandığımız fiberle çalışmadaki fiberlerin demetler halinde olması ve fiberin akrilik tozuna ilave edilip karıştırılması gibi temel işlemlerin benzerliği sebebiyle kıyaslama yapılmıştır. Konsantrasyon artışı ile pürüzlülüğün artmasında çalışmamızı destekler tarzdadır.

SONUÇ

%3 ve %5 oranlarında PP elyaf içerikli akriliklerin transvers direnç açısından akrilik rezinden daha yüksek değer sergilediği görülmüştür.

Fiber konsantrasyonunun artışı ile pürüzlülük değerinin arttığı görülmüştür.

PP'nin uygulama kolaylığı, transvers direncini kuvvetlendirmesi ve en iyi direnç sağlayan oranlarda yüzey pürüzlülüğündeki değişikliğin fazla olmaması nedeniyle, PMMA esaslı protez kaide materyallerine ilave edilerek güçlü bir rezin sistemi oluşturacağı sonucuna varılmıştır. Ayrıca farklı fiber grupları ile arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde daha detaylı çalışmaların yapılması yararlı olabilir.

KAYNAKLAR

- Doğan A, Karacaer Ö, Doğan OM, Bolayır G, Bek B. Effect of different polymerization methods of poly (methylmethacrylate) denture base resin reinforced with different concentrations of glass fiber on transverse strength. *Cumhuriyet Dent J* 2007; 10: 20-25.
- Polat NT, Karacaer Ö. Examination of transverse strength and modulus of elasticity of two different glass fiber-reinforced denture base resins. *Cumhuriyet Dent J* 2002; 5: 1-4.
- İnan H, Tamam E, Bağış B. Tam protezlerde kullanılan farklı kaide materyallerinin yüzey pürüzlülüğü yönünden in vitro incelenmesi. *SÜ Dişhek Fak Derg* 2008; 17: 171-176.
- Polat NT. Reinforcement of the polymethylmethacrylate with glass fiber. *Cumhuriyet Dent J* 2002; 5: 41-44
- Vallittu PK. Some aspects of tensile strength of unidirectional glass fibre- polymethylmethacrylate composite used in denture, *J Oral Rehabil* 1998; 25: 100-105.
- Vallittu PK, Lassila VP. Transverse strength and fatigue of denture acrylic glass fiber composite. *Dent Mat* 1994; 10: 116-121
- Johnson JA, Jones DW. The mechanical properties of PMMA and its copolymers with ethyl methacrylate and butyl methacrylate. *J Mater Sci* 1994; 29: 870-876.
- Vallittu PK, Narva K. Impact strength of a modified continuous glass fiber poly(methylmethacrylate). *Int J Prosthodont* 1997; 10: 142-148.
- Paula E Silva E, Rosa EL, Barbosa SV. Tissue ereactions of polypropylene mesh used in maxillofacial trauma. *Braz Dent J* 2001; 12: 121-125.
- Mowade TK, Dange SP, Thakre MB, Kamble VD. Effect of fiber reinforcement on impact strength of heat polymerized polymethylmethacrylate denture base resin: in vitro study and SEM analysis. *J Adv Prosthodont* 2012; 4: 30-36
- Tapkın S. The effect of polypropylene fibers on asphalt performance. *Building and Environment* 2008; 43: 1065-1071.
- Marei MK. Reinforcement of denture base resin with glass fillers. *J Prosthet Dent* 1999; 8: 18-26.
- Gutteridge DL. Reinforcement of polymethylmethacrylate with ultrahigh modulus polyethylene fibers. *J Dent* 1992; 20: 50-54.
- Stupho HD. Effect of glass fiber reinforcement on some mechanical properties of auto polymerizing polymethylmethacrylate. *J Prothet Dent* 1998; 79: 580-584
- Kümbüoğlu Ö, User A. Hareketli protezler için yarı esneyebilir özellikte yeni bir kaide materyali: Deflex. *Dental Laboratuvar* 2007; 14.
- Çalikkocaoğlu S. Diş hekimliğinde maddeler bilgisi. 3.Baskı, Mor Ajans, *Yeditepe Üniversitesi Diş Hek Fak* 2000: 77-78
- Vallittu PK. Flexural properties of acrylic resin polymers reinforced with unidirectional and woven glass fibers. *J Prosthet Dent* 1999; 81: 318-326.
- Doğan OM, Bolayır G, Keskin S, Doğan A, Bek B, Boztuğ A. The effect of esthetic fibers on impact resistance of a conventional heat-cured denture base resin. *Dent Mater J* 2007; 26: 232-239.
- Taylor R, Maryan C, Verran J. Retention of oral microorganisms on Cobalt-Chromium alloy and dental acrylic resin with different surface finishes. *J Prosthet Dent* 1998; 80: 592-597.
- Bollen CM, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the surface roughness for bacterial plaque retention: A review of the literature. *Dent Mater* 1997; 13: 258-269.
- Zortuk Z, Kılıç K, Uzun G, Öztürk A, Kesim BF. The effect of different fiber concentrations on the

surface roughness of provisional crown and fixed partial denture resin. *Eur J Dent* 2008; 2: 185-190.

YAZIŞMA ADRESİ

Yard. Doç. Dr. Faik TUĞUT
Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş
Tedavisi Anabilim Dalı SİVAS
Tel : +90 346 219 10 10 /2758
E-posta: tugut78@hotmail.com