

Farklı yumuşak astar malzemelerinin uzama miktarlarının ve PMMA kaideye bağlanma dayanımının karşılaştırılması

Comparison of elongation amount and bond strength between different soft lining materials and PMMA denture base material

Elif Figen Esirgen, DDS,^{a,b} Gözde Köseoğlu, DDS,^b Yurdanur Uçar, DDS, PhD^c

^aÇukurova Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Diş Protez Teknikerliği Bölümü, Ceyhan, Adana

^bÇukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Balcalı, Adana

^cÇukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Balcalı, Adana

Received: 22 September 2011 Accepted: 25 October 2011

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada farklı yumuşak astar malzemelerinin akrilik kaideye bağlanma dayanımları ve uzama oranları değerlendirilmiştir.

Gereç ve Yöntem: Mum örneklerin mufla içine gömülmesi, mum atımı ve polimetilmetakrilat (Meliodent) kaide materyalinin tepimini takiben üç farklı yumuşak astar materyali (Molloplast-B, Mollosil Plus, Vertex Soft) mufla içerisindeki polimetilmetakrilat (PMMA) örneklerin ortasında oluşturulan boşluklara yerleştirildi ($n=8$). Çekme testi universal test cihazında 5mm/dak hızla örneklerde kopma meydana gelene kadar devam ettirildi. Ortalama çekme dayanımı (MPa) ve ortalama uzama miktarları (mm) ölçüldü. Sonuçlar tek-yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılarak değerlendirildi ($\alpha=0,05$).

Bulgular: Farklı astar materyallerinin çekme dayanımları arasında istatistiksel açıdan önemli fark bulunmuştur ($p<0,05$). Akrilik kaideye en yüksek bağlanma dayanımı akrilik esaslı yumuşak astar materyalinde (1,6 (0,2) MPa), en düşük bağlanma dayanımı ise otopolimerize silikon esaslı yumuşak astar materyalinde (0,9 (0,1) MPa) bulunmuştur. Isı ile polimerize olan akrilik ve silikon esaslı yumuşak astar materyallerinin bağlanma dayanımları arasında fark bulunamamıştır. Üç materyalin uzama miktarları arasında anlamlı fark bulunamamıştır. ($p>0,05$). Uzama miktarı akrilik esaslı yumuşak astar materyali için 6 (2,1) mm, otopolimerize silikon materyali için 7,1 (1,8) mm, ısı ile polimerize olan silikon materyali için ise 4,8 (2,3) mm bulunmuştur.

Sonuç: Isı ile polimerize olan akrilik ve silikon esaslı yumuşak astar malzemelerinin bağlanma

ABSTRACT

Objectives: The bond strength and elongation amount of different soft lining materials were evaluated in the current study.

Material and Methods: Following the flasking of wax specimens in dental stone, wax removal and processing of polymethylmetacrylate (Meliodent) denture material, 3 different soft relining materials (Molloplast-B, Mollosil Plus, Vertex Soft) were placed within the space prepared in the center of polymethylmetacrylate (PMMA) specimens ($n=8$). Using a crosshead speed of 5mm/min, tensile test was continued until failure was occurred. Mean tensile strength (MPa) and mean elongation (mm) was measured. Data was analyzed using one-way ANOVA and Tukey multiple comparison test ($\alpha=0.05$).

Results: Significant differences were found among the tensile bond strength results ($p<0.05$). The highest bond strength value was observed for acrylic base soft lining material (1.6 (0.2) MPa), while the lowest value was observed for autopolymerized silicon based material (0.9 (0.1) MPa). A significant difference was not found between the heat polymerized acrylic and the silicon based soft lining materials. All three materials showed similar values in terms of elongation amounts ($p<0.05$). The elongation amounts were 6 (2.1) mm for acrylic based soft lining material, 7.1 (1.8) mm for autopolymerized silicon soft lining material and 4.8 (2.3) mm for heat polymerized silicon material.

dayanımları değerleri birbirine çok yakındır. Otopolimerizan silikon esaslı yumuşak astar materyalinin bağlanma dayanımı daha düşüktür. Grupların uzama miktarları açısından bir fark bulunamamıştır.

Anahtar kelimeler: Yumuşak astar, kaide materyali, bağlanma dayanımı, uzama miktarı

Conclusions: No significant difference was found between the heat polymerized acrylic and the silicone based soft lining materials. Autopolymerizing silicone based soft lining material has the lowest bond strength value. No significant difference was found for elongation amounts.

Key words: Soft liner, denture base material, bond strength, elongation amount.

Figen ESİRGEN
Çukurova Üniversitesi
Ceyhan Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu
Diş Protez Teknolojileri Bölümü
Ceyhan, Adana, Turkey
Telefon: 322 613 7311
Fax: 322 613 5180
e-mail: fesirgen@cu.edu.tr

Çalışma 21-23 Ekim 2011 tarihleri arasında İzmir'de düzenlenen 16. Ege Bölgesi Diş Hekimleri Odaları ve 19. Türk Prostodonti ve İmplantoloji Derneği Bilimsel Kongre ve Sergisi'nde poster olarak sunulmuştur.

GİRİŞ

Yumuşak astar maddeleri; tam ve bölümlü protezlerde, protez üzerine gelen kuvvetlerin eşit olarak dağıtılmasını sağlamak ve atrofik bölgelerde oluşan yük miktarlarını azaltmak amacıyla protezlerin doku yüzeylerine uygulanan polimerlerdir.^{1,2} Yumuşak astar malzemeleri kuvvet absorbe edici özellikleri ile ağıza gelen kuvvetin bir kısmının alveoler kretlere iletilmesini engeller.³⁻⁶ Bu durum özellikle implant üstü geçici protezlerin kullanılması sırasında önemlilik arz eder.⁷

Akrilik kaide ile yumuşak astar arasındaki bağlanmanın devamlılığı uzun dönem başarı açısından önemlidir.^{8,9} Çünkü zaman içerisinde yumuşak astar materyali kaideden ayrılabilmekte, hasta için protez kullanımı zahmetli ve acı veren bir durum haline gelebilmektedir.¹⁰⁻²⁸ Ayrıca protezin doku yüzeyinde mikroorganizma, gıda artığı ve plak birikme riski artmaktadır.²⁹ Bunun sonucu olarak protezin temas ettiği mukozada mantar enfeksiyonu ve bölgesel irritasyonlar ve enflamasyon

görülebilmektedir.³⁰⁻³³ Canay ve ark.³²'nin silikon ve akrilik esaslı yumuşak astar maddelerinde mikroorganizma tutunumunu değerlendirdikleri in vivo çalışmada; silikon esaslı yumuşak astar materyallerinde daha fazla mikroorganizma tutunumu olduğunu belirtmişlerdir.

Günümüzde sıklıkla kullanılan yumuşak astar malzemeleri akrilik ve silikon esaslı olmak üzere iki ana başlık altında toplanır.^{7,9} Akrilik ve silikon esaslı yumuşak astar malzemeleri arasındaki farklar Tablo 1' de verilmiştir.³⁴ El-Hadary ve ark.¹⁰ su emilimi, çözünürlük ve bağlanma dayanımı açısından akrilik ve silikon esaslı yumuşak astar materyallerini karşılaştırdıkları çalışmada; silikon esaslı yumuşak astar materyallerinin akrilik kaideye bağlanma direncinin daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Bu durumu silikon esaslı yumuşak astar materyalinde kullanılan adezivin etkisi ile açıklamışlardır.

Yumuşak astar malzemeleri polimerizasyon yöntemlerine göre; (1) ısı ile polimerize olanlar, (2) otopolimerizanlar, (3) ışık ile polimerize olanlar, (4) mikrodalga yolu ile polimerize olanlar olmak üzere dört grupta incelenir. Genel olarak otopolimerizan yumuşak astar materyalleri klinikte geçici amaçla 2 ile 6 hafta arasında, ısı ile polimerize olanlar daimi amaçla, 6 ay ile 5 yıl süreyle kullanılabilirler.³⁵⁻³⁷ Yumuşak astar malzemesinin polimerizasyon yöntemi kaide ile bağlanmada önemlidir. Takahashi ve ark.¹¹ farklı polimerizasyon yöntemleri ile polimerize edilen yumuşak astar materyalleri ve akrilik kaideler arasındaki

bağlanma dayanımını karşılaştırmıştır. Isı ile polimerize olan akrilik kaide materyali ve ısı ile polimerize olan akrilik esaslı yumuşak astar materyali arasındaki

bağlanma dayanımının, diğer yöntemlerle polimerize edilen yumuşak astar materyali ve akrilik kaide arasındaki bağlanma

Tablo 1. Silikon ve akrilik esaslı yumuşak astar malzemelerinin özelliklerinin karşılaştırılması.

Özellik	Silikon	Akrilik
Protez kaidesine bağlanma	Zayıf bağlanır	Kalıcı olarak bağlanır
Reziliens miktarı	Çok rezilient	Daha az rezilient
Yırtılma direnci miktarı	Zayıf yırtılma direnci	Kabul edilebilir yırtılma direnci
Deformasyon şekli	Kalıcı olmayan deformasyon	Deformasyona müsait
Yumuşaklığını koruyabilme	Kalıcı yumuşaklık	Zamanla sertleşme

dayanımına göre daha yüksek olduğunu bulmuşlardır.

Mutluay ve Ruyter'in farklı polimerizasyon tekniklerinin yumuşak astar ve kaide materyalleri arasındaki bağlanma dayanımını değerlendirdiği çalışmada silikon esaslı yumuşak astar materyali Molloplast B'nin protez kaidesine bağlanma dayanımı en düşük bulunmuştur.³⁸

Aydın ve ark.³⁹ iki farklı akrilik esaslı yumuşak astar materyali ve üç farklı silikon esaslı yumuşak astar materyalinin PMMA'ya bağlanma dayanımını değerlendirmiştir.³¹ Bu çalışmada örnekler yaşlandırma işlemi de uygulanmıştır. Başlangıçta akrilik esaslı yumuşak astar materyali ve PMMA arasındaki bağlanma dayanımı silikon esaslılara göre daha yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte yaşlandırma işleminden sonra örneklerin scanning electron microscope (SEM) incelemesine göre; silikon esaslı yumuşak astar materyalinin bağlanma dayanımı en yüksek bulunmuştur.

Wagner ve ark.⁴⁰ farklı yumuşak astar malzemelerinin viskoelastik özelliklerini değerlendirdikleri çalışmada

akrilik esaslı yumuşak astar malzemelerinin silikon esaslı yumuşak astar malzemelerine göre daha yüksek viskoelastisite gösterdiği görülmüştür. Bu sebeple akrilik esaslı yumuşak astar materyallerinin gelen kuvveti absorbe etme özelliğinin iyi olduğu belirtilmiştir.

Murata ve ark.⁴¹ akrilik ve silikon esaslı yumuşak astar malzemelerinin viskoelastik özelliklerini karşılaştırarak kuvvet absorpsiyonlarını değerlendirmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre akrilik esaslı yumuşak astar materyalleri viskoelastik özellik gösterirken, silikon esaslı yumuşak astar materyalleri elastik özellik göstermektedir.

Yumuşak astar malzemelerinin başarısını değerlendirmede bağlanma dayanımı dışında ortalama uzama miktarı da karşılaştırmalarda sıklıkla kullanılan bir parametredir. Çünkü kuvvet absorbe edici özelliğin değerlendirilmesi uzama oranı ile bağlantılıdır. Bu nedenle bu çalışmada farklı yumuşak astar materyalleri ile PMMA kaide arasındaki bağlanma kuvvetinin ve astar materyallerinin uzama oranlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Yumuşak astar materyallerinin ısı ile aktive olan PMMA kaideye (Meliodent, Bayer Dental, Newbury, İngiltere) bağlanma dayanımının karşılaştırıldığı çalışmada iki farklı silikon esaslı yumuşak

astar materyali (Molloplast-B, Detax, Ettlingen, Almanya ve Mollosil Plus, Detax GmbH, Ettlingen, Almanya) ve bir akrilik esaslı yumuşak astar materyali (Vertex Soft, Vertex Dental, Zeist, Hollanda) kullanılmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Kullanılan yumuşak astar malzemeleri.

Yumuşak astar	Materyal	Yapım tekniği	Üretici firma	Ürün no
Vertex Soft	Akrilik esaslı	Isı ile polimerize	Vertex Dental, Zeist, Hollanda	REF:59598 LOT 015371
Molloplast-B	Silikon esaslı	Isı ile polimerize	Detax GmbH & Co KG (Ettlingen, Almanya)	REF 03003 LOT 021265
Mollosil	Silikon esaslı	Otopolimerizan	Detax GmbH, Ettlingen, Almanya	REF 02274

Çekme testi için Resim 1’de gösterilen boyutlarda 24 adet mum örnek PMMA rezin örnekler oluşturmak amacıyla muflalara alındı. Mum atımını takiben üretici firmanın önerileri doğrultusunda muflalara PMMA kaide materyali tepildi. Polimerizasyon siklusu tamamlandıktan sonra muflalar açıldı, mufla içerisindeki akrilik rezin örneklerin merkezine denk gelecek şekilde yumuşak astar materyalinin yerleştirileceği 6×6×3 cm boyutlarında boşluklar oluşturuldu (Resim 2). Örnekler 3 gruba ($n=8$) rastgele dağıtıldı.

Isı ile polimerize olan akrilik esaslı yumuşak astar materyali (Vertex Soft) üretici firmanın önerileri doğrultusunda sıcak su banyosunda 3 saat 70°C de, ardından 30 dakika 100 °C bekletilerek hazırlandı.

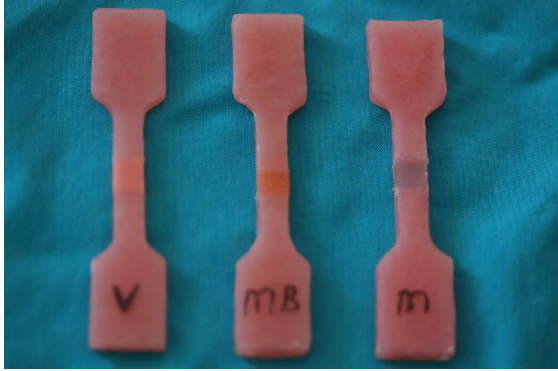
Otopolimerizan silikon esaslı yumuşak astar materyali (Mollosil Plus) üretici firmanın önerileri doğrultusunda akrilik rezin yüzeyine adeziv sürülmesini takiben yerleştirildi. Daha sonra muflalar 40 °C

deki sıcak su banyosunda 30 dakika bekletildi. Muflalar kendi başına soğumaya bırakıldı ve daha sonra örnekler mufladan çıkarıldı.

Isı ile polimerize olan yumuşak astar materyali (Molloplast B) yerleştirilmeden önce astar materyalinin kendi adezivi olan Primo (Detax, Ettlingen, Almanya) akrilik yüzeylere sürüldü. Bir saat beklendikten sonra boşluklara yumuşak astar materyali yerleştirildi. Oda sıcaklığındaki suya yerleştirilen muflaların 30 dakika içinde 80 °C’ye gelmesi sağlandı. Daha sonra muflalar kendiliğinden oda sıcaklığına gelene kadar bekletildi. Muflalar açılıp prova yapıldı. Yeniden oda sıcaklığındaki suya yerleştirilen muflaların 2 saatte 100 °C’ye gelmesi sağlandı. Daha sonra muflalar sudan çıkarılarak soğumaya bırakıldı. Muflalar açıldıktan sonra çıkarılan örnekler tesviye polisaj yapıldı.

Mufladan çıkartılan tüm örnekler alçıları temizlendikten sonra su ile yıkandı. Tesviye işlemi yapıldıktan sonra yüzey pürüzlülüklerini gidermek amacıyla

örnekler 600 grid zımpara kâğıdı ile zımparalandı. Test için hazır hale getirilen örnekler universal test cihazına (Testometric M500-25AT; Testometric Co Ltd, Rochdale, UK) yerleştirildikten sonra 5mm/dak hızla çekme testi uygulandı.



Resim 1. Çekme testinde kullanılmak üzere hazırlanan örneklerin mum modeli.

BULGULAR

Bu çalışmadan elde edilen çekme testine ait sonuçlar Tablo 3'de yer almaktadır. Maksimum kuvvetteki ortalama bağlanma dayanımı akrilik esaslı yumuşak astar materyali Vertex Soft grubunda 1,6 (0,2) MPa, silikon esaslı yumuşak astar materyali Mollosil grubunda 0,9 (0,1) MPa, diğer silikon esaslı yumuşak astar materyali Molloplast-B grubunda 1,4 (0,4) MPa bulunmuştur. Ortalama maksimum bağlanma dayanımı değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,0001$). Vertex Soft ile Mollosil arasında ($p<0,0001$) ve Mollosil ile Molloplast-B arasında ($p=0,008$) istatistiksel açıdan anlamlı fark vardır.

Maksimum kuvvetteki ortalama uzama miktarı ise Vertex Soft için 6 (2,1) mm, Mollosil için 7,1 (1,8) mm, Molloplast-B için ise 4,8 (2,3) mm bulunmuştur. Ortalama uzama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Vertex soft grubundaki örneklerin tamamında adeziv

İstatistiksel analizler SPSS Statistics 17,0 yazılım paketi yardımıyla tek yönlü ANOVA ve akabinde Tukey çoklu karşılaştırma testleri kullanılarak yapıldı ($\alpha=0,05$).



Resim 2. 6x6x3 cm boyutlarındaki boşluklara yerleştirilen yumuşak astar.

başarısızlık, Mollosil grubundaki örneklerin; 5 tanesinde adeziv, 3 tanesinde koheziv başarısızlık, Molloplast-B örneklerin; 6'sında adeziv, 2'sinde koheziv başarısızlık gözlenmiştir. Mollosil örneklerde adeziv başarısızlıklarda kaide materyali ve silikon yüzey arasındaki ayrılma her iki bağlanma yüzeyinde de gözlenmiştir (Resim 3).

TARTIŞMA

Üç farklı yumuşak astar materyali PMMA protez kaideye bağlanma dayanımları ve uzama miktarları açısından karşılaştırılmıştır. Otopolimerize olan silikon esaslı astar malzemesinin akrilik kaideye bağlanması diğer iki gruptan anlamlı şekilde düşüktür. Sertgöz ve ark.²⁴ silikon esaslı yumuşak astar malzemelerinin akrilik kaideye bağlanma dayanımlarını inceledikleri çalışmada, ısı ile polimerize olan yumuşak astar malzemelerinin otopolimerizan yumuşak astar malzemelerine göre bağlanma dayanımlarını daha yüksek bulmuşlardır.

Tablo 3. Çekme testi sonuçları.

Yumuşak astar	Örnek sayısı	Bağlanma Dayanımı (Mpa) ± SD	Uzama (mm) ± SD	Başarısızlık tipi	
				Adeziv	Koheziv
Vertex Soft	8	1,6 (0,2) A	6,0 (2,1) A	8	0
Mollosil	8	0,9 (0,1) B	7,1 (1,8) A	5	3
Molloplast-B	8	1,4 (0,4) A	4,8 (2,3) A	6	2

*Farklı harf kodları gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılıkların olduğunu göstermektedir.



Resim 3. Otopolimerizan yumuşak astar materyalinde görülen adeziv başarısızlık.

Bu çalışmada; En yüksek sıyrılma dayanımı permafex (ısı ile polimerize silikon esaslı yumuşak astar materyali), en yüksek bağlanma dayanımı permoquick (oda ısısında polimerize olan silikon esaslı yumuşak astar malzemesi) yumuşak astar malzemesinde bulunmuştur. McCabe ve ark.'nın²⁰ ısı ve kimyasal yolla polimerize olan akrilik ve silikon esaslı dört farklı yumuşak astar malzemesinin akrilik kaideye bağlanma dayanımını karşılaştırdıkları çalışmada; en düşük bağlanma dayanımının otopolimerizan silikon esaslı yumuşak astar malzemesinde

olduğunu belirtmişlerdir. Mollosil için bağlanma dayanımını 0.394 N mm^{-1} , Molloplast-B için 0.496 N mm^{-1} bulmuşlardır. McCabe ve ark.'nın çalışmaları bu çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir. Bu durum polimerizasyon yöntemindeki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre polimerizasyon yöntemi aynı olduğu takdirde silikon ya da akrilik olması yumuşak astar malzemesinin akrilik kaideye tutunmasında fark yaratmamaktadır. Aydın ve ark.³⁹ bağlantı direncinde başarıyı değerlendirmek için aynı polimerizasyon yöntemlerine sahip yumuşak astar ve akrilik kaide maddelerinin seçilmesi gerektiğini belirtmişler ve bağlanma dayanımlarını kontrol grubunda 36,4 MPa, Molloplast-B de 1,6 MPa bulmuşlardır. Molloplast-B sonuçları bu çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre gruplar arasındaki fark polimerizasyon yönteminden kaynaklanmaktadır. Otopolimerizasyon yöntemi ile polimerize olan yumuşak astar malzemelerinin bağlanma dayanımının daha düşük bulunması otopolimerizasyon yöntemi ile polimerizasyonun tamamlanmamış olmasından kaynaklanabilir.

El-Hadary ve ark.¹⁰ yaptıkları çalışmada ısı ile polimerize olan silikon esaslı

yumuşak astar malzemelerinin akrilik kaideye bağlanma dirençlerini daha fazla bulmuşlardır (1,16 ve 0,50 MPa arasında). Bu çalışmanın bu çalışmayla aynı sonuçları göstermemesinin sebebi El-Hadary ve ark.'nın hazırladıkları örneklere 12 hafta yaşlandırma işlemi uygulamış olmasıdır. Aging işlemi sırasında malzemenin yapısının değişmesine bağlı olarak bağlanma dayanımında farklılık olması şaşırtıcı değildir.

Çekme testi astar malzemelerinin protez kaidesine bağlanma dayanımını ölçmede sıklıkla kullanılan bir testtir.^{17,29,39} Ayrıca, çekme testi sırasında malzemede oluşan uzama miktarının da test edilmesine olanak sağlar. Bu nedenle mevcut çalışmada çekme testi kullanılmıştır.

Koheziv başarısızlık astar materyalinin kaide ile ara yüzeyinde değil de astar materyalinin kendi bünyesinde meydana gelen kopmalardır. Adeziv başarısızlık ise yumuşak astar materyali ile akrilik kaide arasında bağlanma dayanımının materyalin kendi bünyesindeki bağlanma dayanımından daha düşük olmasıdır.

Yumuşak astar materyalinin çok absorbe etme özelliği gösterebilmesi için kalınlığının ortalama 3 mm olması gerektiği belirtilmiştir.²⁹ Bu amaçla örneklerimiz kalınlık 3 mm olacak şekilde hazırlanmıştır. Astar materyallerinin kaide materyali ile bağlantısını test etmede kullanılan standart bir yöntem ne yazık ki yoktur. Bu çalışmada kullanılan örneklerin boyutları literatüre uygun olacak şekilde iki simetrik parça ve arada yumuşak astar materyali olacak şekilde hazırlanmıştır. Simetrik parçaları Al-Athel ve ark.¹² tabaka şeklinde, Kawano ve ark.²⁹ kare prizma şeklinde, Kutay ve ark.¹⁷ prizma şeklinde hazırlamıştır. Bu çalışmada kullanılan test cihazına uygun olacak şekilde örnekler hazırlanmıştır.

Jacobsen ve ark.⁴²'nin lazer ve kumlama yöntemiyle PMMA yüzeyini pürüzlendirerek yumuşak astar materyalinin bağlanma dayanımını inceledikleri çalışmada; yapılan mekanik yüzey hazırlığı işlemlerinin yumuşak astar

materyalinin bağlanma dayanımı üzerindeki etkisinin önemsiz olduğunu belirtmişlerdir. Bu sebeple mevcut çalışma için hazırlanan örneklere mekanik yüzey hazırlığı işlemleri uygulanmamıştır.

Kawano ve ark.²⁹ yumuşak astar materyalinin polimerizasyonunu tamamlamış akrilik kaideye bağlanma dayanımının, polimerize edilmemiş akrilik kaideye olan bağlanma dayanımından daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada polimerize edilmiş PMMA kaide ile yumuşak astar materyali arasındaki bağlanma dayanımı değerlendirilmiştir.

Koheziv başarısızlık gösteren örneklerde yumuşak astar maddesiyle protez kaidesi arasındaki bağlanma dayanımının, yumuşak astar maddesinin çekme dayanımından daha büyük olduğu söylenebilir. Ancak, bu örneklerde bağlanma dayanımının değerlendirilebilmesi zordur. Bu örneklerin çalışmadan çıkarılması ve analizlerin örnekler çıkarıldıktan sonra yenilenmesi düşünülebilir. Çalışmada koheziv başarısızlık Mollosil grubunda en yüksek dayanım gösteren üç örnek ile Molloplast B grubunda en yüksek dayanım gösteren iki örnekte görülmektedir. En yüksek dayanım değerlerinin koheziv başarısızlık gösteren örneklerde olması ara yüzdeki bağlanma dayanımının test sırasında elde edilen değer de üzerinde olduğunu göstermektedir. Bu nedenle koheziv başarısızlık gösteren örneklerin çalışmadan çıkarılması düşünülmemiştir. Viskoelastik materyallerin bağlanma dayanımı değerlendirilirken materyalin çekme dayanımının da ayrıca ölçülmesi akılcı bir yöntemdir.³⁸ Bu çalışmada yaşlandırma işlemi yapılmamış olması çalışma sonuçlarının kliniğe uyarlanmasını zorlaştırmaktadır. Yaşlandırma işlemi farklı grupların bağlanma dayanımlarını farklı şekilde etkileyebileceği için bu çalışmada yaşlandırma işlemi yapılmamış olması çalışmayı sınırlayan faktörlerden biridir. Ancak yaşlandırma işleminin bağlanma dayanımına etkisi literatürde

incelenmiş ve yaşlandırma işleminin bağlanma dayanımını etkilediği bildirilmiştir. Bu çalışmanın amacı üç farklı yumuşak astar materyalinin PMMA kaideye bağlanma dayanımını değerlendirmek olduğu için yaşlandırma yapılmamıştır. Her üç grup aynı şartlarda test edildiği için yaşlandırma yapılmamış olsa da sonuçların anlamlı olacağı düşünülmüştür.

SONUÇLAR

Çalışmayı sınırlayan faktörler göz önünde bulundurulduğunda çalışmadan şu sonuçlar çıkmaktadır;

1. Otopolimerizan silikon esaslı yumuşak astar malzemesinin PMMA'ya bağlanma dayanımı ısı ile polimerize olan akrilik ve silikon esaslı yumuşak astar malzemelerinden daha düşüktür.

2. Polimerizasyon yöntemleri aynı olduğu takdirde akrilik ve silikon esaslı yumuşak astar malzemelerinin PMMA'ya bağlanma dayanımları arasında fark yoktur.

3. Akrilik esaslı ve silikon esaslı yumuşak astar malzemelerinin uzama oranları arasında anlamlı fark yoktur.

4. Yumuşak astar materyallerinin bağlanma dayanımlarını arttırmaya yönelik çalışmalar yapılması gerekmektedir.

TEŞEKKÜR

Çalışmada kullanılan yumuşak astar malzemelerini temin eden Gülsa Tıbbi Cihazlar Firmasından Erçin Üretmenoğlu'na ve Bilge Köse Durmaz'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Çalikkocaoğlu S. Tam protezler. Üçüncü baskı. İstanbul: Teknografik Matbaacılar Sitesi; 1998. p. 677-688.
2. Anusavice KJ. Phillips' Science of Dental Materials. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 2006.
3. Brown D. Resilient soft liners and tissue conditioners. Br Dent J 1988;164:357-360. [CrossRef]

4. Sarac D, Sarac YS, Basoglu T, Yapici O, Yuzbasioglu E. The evaluation of microleakage and bond strength of a silicone-based resilient liner following denture base surface pretreatment. J Prosthet Dent 2006;95:143-151. [CrossRef]
5. Sarac YS, Basoglu T, Ceylan GK, Sarac D, Yapici O. Effect of denture base surface pretreatment on microleakage of a silicone-based resilient liner. J Prosthet Dent 2004;92:283-287. [CrossRef]
6. Emmer TJ Jr, Emmer TJ Sr, Vaidynathan J, Vaidynathan TK. Bond strength of permanent soft denture liners bonded to the denture base. J Prosthet Dent 1995;74:595-601. [CrossRef]
7. Doğan OM. Yumuşak astar materyallerin klinik endikasyonları. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2005;15(1):70-75.
8. Kulak-Özkan Y, Sertgoz A, Gedik H. Effect of thermocycling on tensile bond strength of six silicone-based, resilient denture liners. J Prosthet Dent 2003;89:303-310. [CrossRef]
9. Meşe A, Güzel K. Effect of storage duration on the hardness and tensile bond strength of silicone- and acrylic resin-based resilient denture liners to a processed denture base acrylic resin. J Prosthet Dent 2008;99:153-159. [CrossRef]
10. El-Hadary A, Drummond JL. Comparative study of water sorption, solubility, and tensile bond strength of two soft lining materials. J Prosthet Dent 2000;83:356-361. [CrossRef]
11. Takahashi Y, Chai J, Kawaguchi M. Strength of relined denture base polymers subjected to long-term water immersion. Int J Prosthodont 2000; 13: 205-208.
12. Al-Athel MS, Jagger RG. Effect of test method on the bond strength of a silicone resilient denture lining

- material. *J Prosthet Dent* 1996;76:535-540. [\[CrossRef\]](#)
13. Al-Athel MS, Jagger RG, Jerolimov V. Bone strength of resilient lining materials to various denture base resins. *Int J Prosthodont* 1996;9:167-170.
 14. Baysan A, Parker S, Wright PS. Adhesion and tear energy of a long-term soft lining material activated by rapid microwave energy. *J Prosthet Dent* 1998;79:182-187. [\[CrossRef\]](#)
 15. Braden M, Wright PS, Parker S. Soft lining materials review. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 1995;3:163-174.
 16. Kutay O, Bilgin T, Sakar O, Beyli M. Tensile bond strength of a soft lining with acrylic denture base resins. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 1994;2:123-126.
 17. Kutay O. Comparison of tensile and peel bond strengths of resilient liners. *J Prosthet Dent* 1994;71:525-531. [\[CrossRef\]](#)
 18. Mack PJ. Denture soft linings: materials available. *Aust Dent J* 1989;34:517-521. [\[CrossRef\]](#)
 19. McCabe JF. A polyvinylsiloxane denture soft lining material. *J Dent* 1998;26:521-526. [\[CrossRef\]](#)
 20. McCabe JF, Carrick TE, Kamohara H. Adhesive bond strength and compliance for denture soft lining materials. *Biomaterials* 2002;23:1347-1352. [\[CrossRef\]](#)
 21. Mese A, Guzel KG, Uysal E. Effect of storage duration on tensile bond strength of acrylic or silicone-based soft denture liners to a processed denture base polymer. *Acta Odontol Scand* 2005;63:31-35.
 22. Pinto JR, Mesquita MF, Henriques GE, de Arruda Nobilo MA. Effect of thermocycling on bond strength and elasticity of 4 long-term soft denture liners. *J Prosthet Dent* 2002;88:516-521. [\[CrossRef\]](#)
 23. Qudah S, Harrison A, Huggett R. Soft lining materials in prosthetic dentistry: a review. *Int J Prosthodont* 1990;3:477-483.
 24. Sertgoz A, Kulak Y, Gedik H, Taskonak B. The effect of thermocycling on peel strength of six soft lining materials. *J Oral Rehabil* 2002;29:583-587. [\[CrossRef\]](#)
 25. Wright PS. Characterization of the adhesion of soft lining materials to poly (methyl methacrylate). *J Dent Res* 1982;61:1002-1005. [\[CrossRef\]](#)
 26. Wright PS. Observations on long-term use of a soft-lining material for mandibular complete dentures. *J Prosthet Dent* 1994;72:385-392. [\[CrossRef\]](#)
 27. Amin WM, Fletcher AM, Ritchie GM. The nature of the interface between polymethyl methacrylate denture base materials and soft lining materials. *J Dent* 1981;9:336-346. [\[CrossRef\]](#)
 28. Schenk I, Schroder V, Ju" de HD. Bewertung der Haftfestigkeit von weichbleibenden Unterfu"tterungskunststoffen auf A-Silikonbasis zu PMMA-Prothesenbasiskunststoffen. *Dtsch Zahn" arztl Z* 2002;57:241-245.
 29. Kawano F, Dootz ER, Koran A 3rd, Craig RG. Comparison of bond strength of six soft denture liners to denture base resin. *J Prosthet Dent* 1992;68:368-371. [\[CrossRef\]](#)
 30. Evlioğlu G, Derviş E. Yumuşak astar maddeleri. *Dişhekimliğinde Klinik Derg* 1997; 10: 159-161.
 31. Graham BS, George DW, Burke J, Thomson JP. In vivo fungal presence and growth on two resilient denture lining. *J Prosthet Dent* 1991;4:528-532.
 32. Canay ER, Hersek NE, Çerikçioğlu N. Color stability and microbiologic comparasion of two soft lining materials in vivo. *Hacettepe Diş Hek Fak Derg* 1995;19:134-138.
 33. Okita N, Orstavik D, Orstavik J, Ostby K. In vivo and in vitro studies on soft denture materials: microbial adhesion and tests for antibacterial

- activity. Dent Mater 1991;7:155-160. [\[CrossRef\]](#)
34. Bal BT, Yavuzylmaz H. Yumuşak Astar Maddeleri. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2006: Suppl.53-60.
35. Zarb GA, Bolender C.L. Prosthodontic treatment for edentulous patients: complete dentures and implant-supported prostheses. 12 th ed. St. Louis: Mosby Inc; 2004. p. 190-207.
36. Zaimoğlu A, Can G, Ersoy E, Aksu L. Diş hekimliğinde maddeler bilgisi. 1. baskı. Ankara: A.Ü. 1993.
37. Çalikkocaoğlu S. Tam protezler. 3. baskı, Cilt 2. İstanbul: Protez Akademisi ve Gnatoloji Derneği 2. Bilimsel Yayını; 1998.
38. Mutluay MM, Ruyter IE. Evaluation of bond strength of soft relining materials to denture base polymers. Dent Mater 2007;23:1373-1381. [\[CrossRef\]](#)
39. Aydın AK, Terzioglu H, Akinay AE, Ulubayram K, Hasirci N. Bond strength and failure analysis of lining materials to denture resin. Dent Mater 1999;15:211-218. [\[CrossRef\]](#)
40. Wagner WC, Kawano F, Dootz ER, Koran A. Dynamic viscoelastic properties of processed soft denture liners. PartI: Initial properties. J Prosthet Dent 1995;73:471-477.
41. Murata H., Haberham R., Hamada T. Setting and stress relaxation behavior of resilient denture liners. J Prosthet Dent 1998; 80: 714-722. [\[CrossRef\]](#)
42. Jacobsen NL, Mitchell DL, Johnson DL, Holt RA. Lased and sandblasted denture base surface preparations affecting resilient liner bonding. J Prosthet Dent 1997;78:153-158. [\[CrossRef\]](#)