

BİR YUMUŞAK ASTAR MADDESİNİN FARKLI AKRİLİK PROTEZ KAİDE MATERYALLERİNE BAĞLANMA DAYANIMI*

Ömer Kutay** Tayfun Bilgin*** Olcay Şakar****

Yayın kuruluşuna teslim tarihi: 22. 2. 1993

ÖZET

Bu araştırmada yumuşak astar maddesi Molloplast-B'nin akrilik protez kaide materyallerine bağlanma dayanımı çekme deneyi metodu ile incelenmiştir. Deney örnekleri hazırlanırken Molloplast-B'nin bağlandığı Lucitone 199, Pacton ve Meliodent akrilik reçine yüzeyleri polimerize edilmemiş halde ve ayrıca polimerize pürüzlü yüzeyler halinde hazırlanmıştır. Ivocap ve Compressin'in yüzeyleri ise polimerize edilerek pürüzlendirilmiştir. Bağlanma dayanım ölçümleri Üniversal Instron test cihazında, sabit bir deformasyon hızıyla gerçekleştirilmiştir. En az bağlanma dayanımını ise 7.61 kg/cm² ile Meliodent göstermiştir. Sonuç olarak Molloplast-'nin genellikle birlikte kullanıldığı kırılma dayanımı yüksek olan akrilikler dışında diğer tür akriliklerle de yeterli bağlanma sağlayabileceği ve bazı polimerize edilmiş akriliklerin pürüzlendirilmesinin bağlanmayı güçlendirdiği anlaşılmıştır.

Anahtar sözcükler: Yumuşak protez astarları, protez kaide akriliği, bağlanma dayanımı.

BOND STRENGTH OF A RESILIENT LINER TO DIFFERENT ACRYLIC RESIN DENTURE BASE MATERIALS

ABSTRACT

In this investigation bond strength of Molloplast-B resilient liner to various acrylic resin denture base materials was evaluated by using a tensile bond strength procedure. Lucitone 199, Pacton and Meliodent acrylic resin surfaces were processed as uncured and smooth versus precured and roughened before bonding with Molloplast-B. Ivocap and Compressin resins were measured using an Universal Instron testing machine at a constant deformation rate of 2mm/min. Lucitone showed the lowest mean bond strength value (7.61 kg/cm²), Meliodent exhibited the highest mean bond strength value (12.91 kg/cm²). It was concluded from this study that sufficient bond strength can be achieved with use of unconventional acrylic resins with resilient liners and roughening the pre-cured acrylic resin surfaces increase the bond strength for certain resins.

Key words: Resilient denture liners, acrylic denture base, bond strength.

GİRİŞ

Yumuşak astar maddeleri çiğneme kuvvetlerinin protez kaidesi altında eşit dağılımını sağlayarak streslerin belirli bölgelerde yoğunlaşmasını engellemek amacıyla kullanılmaktadırlar. Ayrıca elastik özellikleri sayesinde doku undercutlarını geçerek protezin retansiyonunu arttırmaktadırlar (7).

Diğer taraftan literatürde son 25 yıl içerisinde, farklı türdeki akrilik kaide maddelerinin yumuşak astar maddelerine bağlanma dayanımlarının incelendiği bir tek çalışmaya rastlanmıştır (6). Fowler bu çalışmada bir yumuşak astar maddesi ile adezyonu sağlanan

çeşitli polimetil metakrilat protez kaide maddelerinin birbirinden farklı bağlanma dayanımları gösterdiğini saptamıştır.

Yumuşak astar maddelerinin kullanımında ortaya çıkan sorunlardan bir tanesi bu materyeller ile akrilik protez kaidesi arasında zayıf bir adezyon kuvvetinin olmasıdır (1, 2, 4, 6, 7, 9). Literatürde farklı türdeki yumuşak astar maddelerinin akrilik protez kaidesine bağlanma dayanımlarını inceleyen araştırmalar bulunmaktadır (1, 2, 4, 7, 8, 11, 13). Bu çalışmalar farklı türdeki yumuşak astar maddelerinin adezyon kuvvetlerinin değişkenlik gösterdiğini bildirmektedirler.

* Türk Dişhekimleri Birliği 1. Uluslararası Kongresinde tebliğ edilmiştir. 30 Eylül-3 Ekim 1992, İZMİR.

** Doç. Dr. İ.Ü. Diş Hek. Fak. Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Öğretim Üyesi

*** Dr. İ.Ü. Diş Hek. Fak. Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı,

**** Arş. Gör. İ.Ü. Diş Hek. Fak. Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı Araştırma Görevlisi

Yumuşak astar maddeleri ile astarlanan protezlerde akrilik kaide için daha ince yapılması gerektiğinden günümüzde bu tür protezlerin astarlanmasında çoğunlukla kırılma direnci yüksek (butadiene veya styrene rubber reinforced) akrilik reçineler kullanılmaktadır. Ancak değişik akrilik reçineler kullanılarak yapılan protezlerin yumuşak astar maddelerine tutunması konusunda yeterli bilgi bulunmamaktadır.

Bu çalışmadaki amacımız çeşitli akrilik protez kaide maddelerinin bir yumuşak astar maddesine bağlanma dayanımlarının incelenmesidir.

MATERYEL VE METOD

Araştırmamızda akrilik protez kaide maddeleri olarak Pacton, Lucitone 199, Meliodent, Ivocap ve Compresin kullanıldı (Tablo I). Pacton ve Lucitone 199, kırılma direnci yüksek akrilik reçinelerdir. Meliodent konvansiyonel çapraz bağlı akrilik reçine; Ivocap basınçlı enjeksiyon tekniğiyle kullanılan akrilik reçine türüdür. Compresin ise otopolimerizan dökülebilir, sıvı bir akrilik reçinedir. Kullanılan akrilik protez kaide maddeleri tüm gruplarda Molloplast-B yumuşak astar maddesi ile bağlanmış ve bağlanma dayanımları bir çekme gerilimi deney metodu ile incelenmiştir.

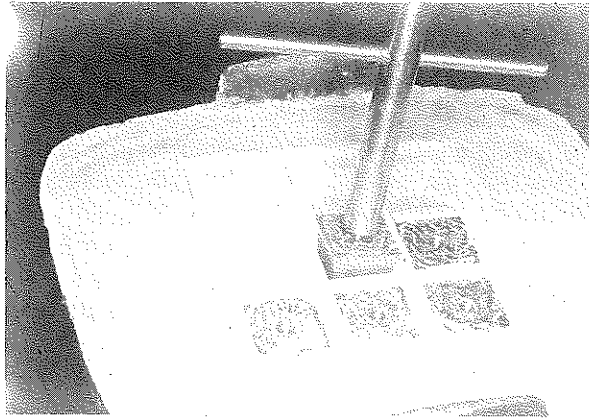
Deney Örneklerinin Hazırlanması:

Her bir deney gurubu, 9 adet deney örneğinin bir muflada hazırlanmasıyla elde edilmiştir. Örneklerin hazırlanması için 18 adet piramit şekilli pirinçten yapılmış kalıp hazırlayıcı parçalar kullanılmış ve bunlar 10x10 mm ve 12x12 mm boyutlarındaki taban kısımlarından 60x60x3 mm boyutlarında bir pirinç plakaya simetrik olarak yapıştırılmış ve bütün olarak alçıya alınmıştır. Simetri, freze de yapılmış ayrı bir apacey ile sağlanmıştır.

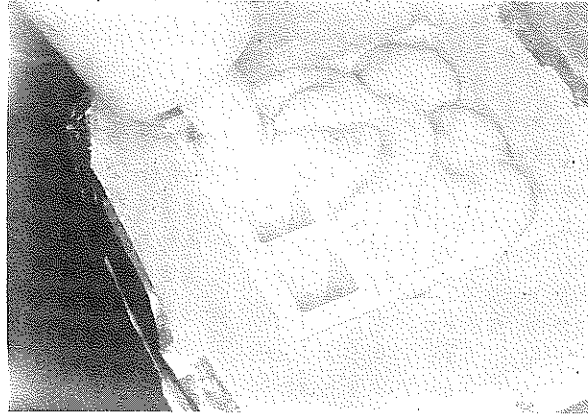
Pirinç parçalar alçıdan çıkartılarak piramit şekilli blokların yerine akrilik reçineler preslenmiştir (Resim 1) ve (Resim 2). Bu safhada akrilik reçineler iki gruba ayrılmıştır. I.Grupta, tüm akrilik reçineler polimerize edilmiş ve pürüzlendirilmiştir. II.Grupta, Meliodent, Lucitone ve Pacton akrilik reçineler polimerize edilmeden Molloplast-B ile bağlanmıştır. Polimerize edilmemiş akrilikler 24 saat presde bırakılarak, Molloplast preslenmeden önce akrilik reçinenin şekil değiştirmeyecek bir kıvama gelmesi sağlanmıştır. Compresin ve Ivocap akriliklere bu işlem uygulanmadığından II.Grupta yer almamışlardır. 3 mm kalınlığındaki plaka 24 saatlik pres de bekleme süresin-

ce mufladaki yerinde bırakılmıştır. Pacton, Lucitone, ve Meliodent'in adezyon yüzeyleri polimerize edilmeden düzgün olarak hazırlanmıştır. II. Grupda polimerize edilen Meliodent, Pacton ve Lucitone'un adezyon yüzeyleri ise 100 grid'lik su zımparasıyla² pürüzlendirilmiştir. Polimerize edilmiş akrilik yüzeylere Molloplast-B'nin Primo³ isimli adesivi sürülmüştür. 3 mm kalınlığındaki plakanın yerine Molloplast-B yumuşak astar maddesi preslenerek örnekler bu materyalin firma direktiflerine uygun olarak polimerize edilmişlerdir.

Resim 1. Piramit şekilli pirinç parçaların mufladan çıkartılması



Resim 2. Piramit şekilli blokların yerine akrilik reçinenin bir kateter enjektörü yardımıyla yerleştirilmesi



Mufladan çıkartılan ve tesviye edilen örneklere Universal Instron test cihazında 2 mm/daklık bir sabit deformasyon hızında çekme gerilimi uygulanmıştır (Resim 3). Bağlanma dayanımları kg/cm² cinsinden birim alana gelen stresler hesaplanarak kaydedilmiş-

1 Moldaroc, Bayer, Leverkusen, Germany.

2 Waterproof silicon carbide paper, England.

3 Molloplast-Regneri and Co. KG, Germany.

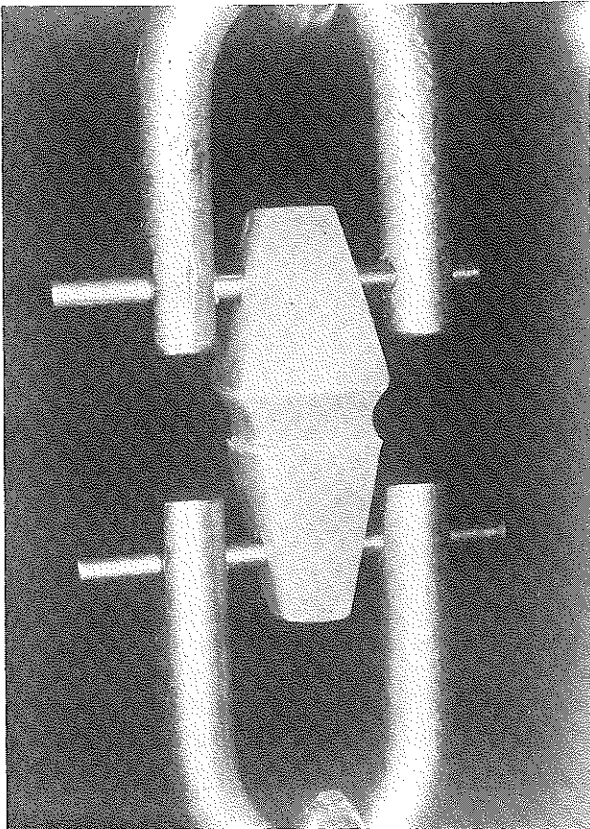
Tablo I: Kullanılan materyaller

Materyal	Türü	Firma	Seri No
-Lucitone 199	Kırılmaya dirençli PMMA	Dentsply Int. U.S.A	072386
-Pacton	Kırılmaya dirençli PMMA	Biolux Int. Belgium	65304
-Meliodent	Konvansiyonel PMMA	Bayer Dental Germany	ON1247
-Ivocap	Enjeksiyon türü PMMA	Ivoclar AG Germany	366016
-Compresin	Otopolimerizan PMMA	Krupp-Germany	6279950
-Molloplast-B	Silikon esaslı yumuşak astarlı	Molloplast-Regneri and Co. KG, Germany	870420

PMMA=Polimetil metakrilat akrilik reçine078

tir. Ayrıca örneklerde maksimum çekme gerilimi sonucunda görülen kopma şekli adeziv veya kohesiv olarak saptanmıştır. Veriler tek yönlü varyans analizi ile ve 0.05 yanılma olasılığında Tukey testi ile değerlendirilmiştir (10).

Resim 3. Üniversal Instron test cihazında bir örneğe çekme gerilimi uygulanması



BULGULAR

Molloplast-B ile farklı akrilik protez kaide madelerinin bağlanma dayanımları ve yük altında kopma şekilleri Tablo II de görülmektedir. Varyans analizi sonuçlarına göre birbirinden farklı akrilik reçinelerin Molloplast-B ile bağlanma dayanımları arasında değişiklik saptanmıştır (Tablo III).

Meliodent polimerize edilerek Molloplast-B ile bağlandığında (I.Grup da) 12.91 kg/cm², polimerize edilmeden Molloplast-B ile bağlandığında ise (II.Grup da) 10.94 kg/cm² ile en yüksek bağlanma dayanımlarını göstermiştir. Meliodent kopma şekli bakımından, I.Grupda kohesiv, II. Grupda ise adeziv ayrılma göstermiştir. Polimerize edilmiş Lucitone ve Compresin akrilik reçineler Meliodent'den istatistiksel olarak farklı bulunmamış ve kopma şekilleri de benzerlik göstermiştir (Tablo II) (Şekil I).

Tablo III. Molloplast-B ile farklı akrilik protez kaide materyellerinin bağlanma dayanımlarının Tukey analizi ile değerlendirilmesi

Materyel	Polimerize akrilik (kg/cm ²)	Pollimerize edilmemiş akrilik (kg/cm ²)
Pacton	7.99	8.97
Lucitone	12.76	7.61
Meliodent	12.91	10.95
Compresin	11.47	
Ivocap	10.60	

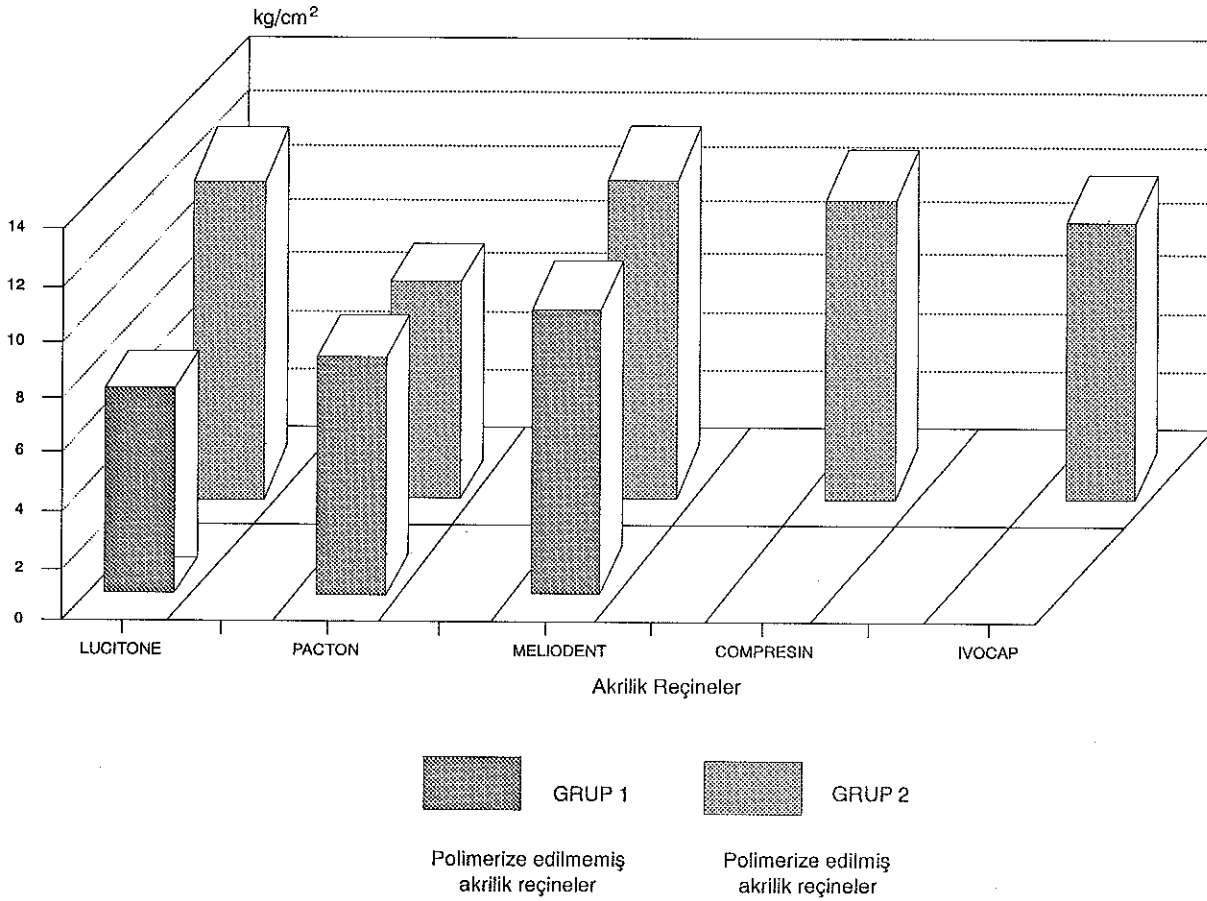
Her bir çizginin birleştirdiği ortalamalar istatistiksel olarak farklı değildir (p<0.05).

Tablo II: Molloplast-B ile farklı akrilik protez kaide materyellerinin bağlanma dayanımları

Materyal	Polimerize akrilik (kg/cm ²)	Kopma şekli*	Polimerize edilmemiş akrilik (kg/cm ²)	Kopma şekli*
Pacton	7.99 (0.90)	A/C	8.97 (0.87)	A
Lucitone	12.76 (0.95)	C	7.61 (0.85)	A
Meliodent	12.91 (1.17)	C	10.95 (0.88)	A
Ivocap	10.60 (1.84)	A/C		
Compresin	11.47 (0.30)	C		

* A=Adeziv, C=Kohesiv Deformasyon hızı=2mm/dak.
Parantez içerisindeki değerler standart sapmadır.

Şekil 1. Farklı Akrilik Protez Kaide Maddeleriyle Molloplast - B'nin Bağlanma Dayanımları



I. Gruptaki polimerize akrilik reçineler arasında en düşük bağlanma dayanımını 7.99 kg/cm² ile Pacton, II. Gruptaki polimerize edilmemiş akrilik reçinelerden en düşük bağlanma dayanımını 7.60 kg/cm² ile Lucitone göstermiştir. Molloplast-B ile bağlanan Meliodent, Pacton ve Lucitone akrilik reçinelerden sadece Pacton'un I. ve II. Grup da bağlanma dayanımları arasında fark saptanmamıştır.

TARTIŞMA

Yumuşak astar maddelerinin protez kenarlarında akrilik kaideden ayrılması hijyenik olmayan bir ortam meydana getirmektedir. Dolayısıyla bu tür protezlerde astar maddesi ile akrilik kaide arasında maksimum adezyonun sağlanması önemlidir. Son yıllarda yumuşak astar maddeleri ile birlikte kırılmaya dirençli akrilik protez kaide maddelerinin kullanılmaları genel bir uygulama halini almıştır. Ancak pratikte bu uygulamanın dışına çıkılma olasılığı her zaman vardır. Bu durumda farklı akrilik reçinelerden yapılmış protezlerin bir astar maddesi ile yeterli bağlanma sağlayıp sağlayamayacağı bu araştırmada aydınlatılmaya çalışılmıştır.

İncelenen akrilik protez kaide maddeleriyle yumuşak astar maddesi Molloplast-B arasında farklı bağlanma dayanımları saptanmıştır. Kırılma direnci yüksek olan Pacton ve Lucitone bu tür protezlerde sıklıkla kullanıldığından, Pacton'un I. Grupda Lucitone'nun ise II. Grupta en düşük bağlanma dayanımını göstermeleri beklenmedik bir sonuç olmuştur. Diğer taraftan bu çalışmadaki en yüksek adezyon değerini polimerize edilmiş Meliodent göstermiştir. Meliodent ayrıca polimerize edilmiş Lucitone ve Compresin'den istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır. Ancak Ivocap ve Pacton'dan farklıdır. Dolayısıyla yumuşak astar maddeleriyle bağlanan akrilik reçinenin türü bağlanma kuvvetini etkileyebilmektedir. Bu bulgumuz Fowler'in (6) bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Temelde benzer kimyasal yapıya sahip polimerler, molekül ağırlığı, çapraz bağ ajanının türü, glass transition temperature (katı veya camsı hale geçiş derecesi) gibi faktörlere bağlı olarak farklı fiziksel özellikler göstermektedirler (10). Bu faktörlerin akrilik reçinelerin bağlanma dayanımlarını da etkileyebileceği düşünülmektedir.

Polimerize edilmemiş Meliodent ve Lucitone'un değerleri arasındaki fark anlamlı iken polimerize edildiklerinde aralarındaki fark önemsiz hale gelmiştir. Bu sonuç Meliodent'in bağlanma yüzeyinin polimerize olmamış halde iken Lucitone'a göre daha fazla moleküler bağ yapabildiğini göstermektedir.

Pacton'un bağlanma dayanımı, polimerizasyon durumu ile (Grup I ve Grup II de) değişmemiştir. Buna göre Pacton'un pürüzlendirildiğinde Meliodent'den ve Lucitone'dan daha az moleküler bağ aktivitesi gösterdiği düşünülebilir. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre polimerize pürüzlü Meliodent, Lucitone ve Compresin akrilik reçinelerle Molloplast-B'nin bağlanma dayanımları fark göstermemiş ve kopma şekli kohesiv olarak saptanmıştır. Dolayısıyla yumuşak astar maddesinin maksimum çekme geriliminin, akriliklerle olan bağlanma dayanımlarından düşük olduğu anlaşılmıştır. Farris ve arkadaşlarının (5) Molloplast-B ve Lucitone ile elde ettikleri bulgular bizim elde ettiğimiz sonuçlarımızla uyumluluk göstermektedir.

Farklı akrilik reçinelerle bağlanarak hem adesiv hem kohesiv kopma gösteren Molloplast'ın bağlanma dayanımları da esasında gerçek çekme gerilimi ile hemen hemen aynı kabul edilebilir. Molloplast-B bağlandığı polimerize pürüzlü Pacton ve Ivocap akrilik reçinelerle hem adesiv hem kohesiv kopma göstermiştir. Bu durumda bağlanmanın yine de yeterli olacağı kabul edilebilir.

Bates ve Smith (2) yaklaşık 5 kg lık bir soyma kuvvetinin yumuşak astar maddelerinin klinik kullanımları için yeterli olduğunu bildirmiştir. Ancak çekme gerilimi ile değerlendirme yapıldığında klinik kullanım için yeterli bir adezyon kuvvetinin daha yüksek olması beklenmelidir. Literatürde daha önce çekme gerilimi kullanılarak saptanmış yeterli bir adezyon değerine rastlanılmamıştır. Çalışmamızda elde ettiğimiz en düşük ve en yüksek değerler literatürde Molloplast-B için bildirilen bağlanma değerleriyle uyumluluk göstermektedir (8, 9, 11).

Lucitone, Pacton ve Meliodent polimerize edilmemiş halde iken (II. Grup) adesiv kopma göstermişlerdir. Bu gruptaki bağlanma dayanım değerleri Pacton hariç akrilik yüzeylerin polimerize pürüzlü olduğu I. grup'dan anlamlı olarak düşüktür. Pacton, II. gruptaki polimerize edilmemiş değerleriyle karşılaştırıldığında I. grup da daha fazla kohesiv kopma ancak beraberinde daha düşük bağlanma kuvveti göstermesi Molloplast'ın çekme geriliminin stabil olmadığını belirtmektedir. Bu sonuç Molloplast'ın akrilik reçineye bağlanmasının güvenilir olmadığını belirten Wright'ın (13) bulgularını desteklemektedir. Ayrıca Molloplast'ın stresleri bağlanma yüzeyine her tarafta eşit olarak ilemediği veya polimerize olduğunda her zaman homojen bir yapı göstermediği de düşünülmektedir.

Meliodent yapısal olarak çapraz bağlı konvansiyonel poli(metil metakrilat) akrilik reçinedir. Kırılma direnci yüksek akriliklerin (Lucitone ve Pacton) buta-

diene veya styrene türü elastomerlerle çapraz bağ yapılarak güçlendirilmiş (rubber reinforced) oldukları belirtilmektedir (3). Ivocap polivinil akrilik reçine türündedir, Compresin ise dökülebilir otopolimerizan akrilik reçinedir. Dolayısıyla materyaller arasında saptanmış farklı bağlanma dayanımları öncelikle farklı kimyasal yapılarla olmalarından kaynaklanabilir.

Fowler (6) incelediği farklı akrilik reçinelerden çapraz bağlı olmayanların adezyonlarının çok düşük bulunduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda kullandığımız akrilik protez kaide maddelerinin yapısal özellikleri konusunda bilgi talebimiz sadece Lucitone'un ve Ivocap'ın firmaları tarafından karşılanmıştır⁴. Her ikisinde de çapraz bağ ajanı etilen glikol dimetakrilat olmakla beraber oranları biraz farklıdır (Ivocap: %4, Lucitone: %5-9). Ayrıca Lucitone'nun daha fleksible ve darbeye dayanıklı bir yapı gösterebilmesi için monomer yapısına bir benzen radikalinin polimere ise bir butil esterinin ilave edildiği sanılmaktadır. Bu durum Lucitone'nun beklenmedik düşük bağlanma kuvveti göstermesini açıklayabilir. Aynı durum Lucitone gibi kırılma direnci yüksek bir akrilik reçine olan Pacton içinde düşünülmektedir.

Deneysel kopma şekilleri yorumlandığında; eğer polimerize olmamış Meliodent, Lucitone ve Pacton akrilik protez kaide maddeleri Molloplast-B ile astarlanırsa çekme gerilimi altında yırtılma göstermeden protez kenarlarından ayrılacakları söylenebilir. Bu

akrilikler polimerize ve pürüzlü olduklarında ise Meliodent'in ve Lucitone'nun yırtılma Pacton'un ise yırtılma ile beraber bağlanma yüzeyinden ayrılma göstermesi de beklenebilir. Eğer Compresin veya Ivocap akrilik protez kaide maddeleri Molloplast-B ile astarlanır ise çekme gerilimi altında astar maddesinin protez kenarlarından ayrılmadan kendi bünyesinde yırtılacağı tahmin edilebilir.

SONUÇLAR

1. Molloplast-B, en yüksek bağlanma dayanımını polimerize edilmiş ve pürüzlendirilmiş Meliodent akrilik reçine ile göstermiştir. Lucitone'un ve Compresin'in bağlanma dayanımları Meliodent'den istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır.

2. Kırılmaya dirençli akrilik reçineler olan Lucitone (I. Grupda) ve Pacton (II. Grupda) diğer akrilik reçinelerden düşük bağlanma dayanımı göstermiştir.

3. Akrilik yüzeylerin pürüzlendirilmesi Pacton hariç Meliodent ve Lucitone'nun bağlanma dayanımlarını arttırmıştır.

4. Bir yumuşak astar maddesi olan Molloplast-B'nin genellikle birlikte kullanıldığı kırılma dayanımı yüksek olan akrilikler (Lucitone, Pactone) dışında diğer tür akriliklerle de yeterli bağlanma sağlayabileceği anlaşılmıştır.

⁴ Üretici firmalarla kişisel yazışmalar.

KAYNAKLAR

1. 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**: 336-46.
2. Bates JF, Smith DC. Evaluation of indirect resilient liners for dentures; Laboratory and clinical test. *J Am Dent Assoc* 1965; **70**: 344-53.
3. Craig RG. Restorative dental materials, 7 th Ed. The CV Mosby Co, St. Louis: 1985: 461-2.
4. Craig RG, Gibbons P. Properties of resilient dentur liners. *J Am Dent Assoc* 1961; **63**: 382-90.
5. Farris CL, Gettleman L, Rawls HR. Improvement of bonding strength of a polyphosphazine elastomer for denture liners. *J Dent Res* 1982; **61**: 285.
6. Fowler JA. A comparison of bonding strength characteristics between a silicone rubber Silastic 390 and various denture base resins. The University of Texas Thesis June 1968.
7. Kawano F, Dootz ER, Koran A, Craig RG. Comparison of bond strength of six soft denture liners to denture base resin. *J Prosthet Dent* 1992; **68**: 368-71.
8. Khan Z, Martin J, Collard S. Adhesion characteristics of visible light-cured denture base material bonded to resilient lining materials. *J Prosthet Dent* 1989; **62**: 196-200.
9. Kutay Ö. akrilik ve metal protez kaide maddelerine Molloplast-B'nin tutunması. İ.Ü. Dişhek Fak Protetik Diş Ted A B Dalı Doktora tezi 1989.
10. Phillips RW. Science of dental materials. 9 th Ed Philadelphia WB Saunders Co 1991: 172-5.
11. Storer R. Resilient denture base materials. Part I; Introduction and laboratory evaluation. *Br Dent J* 1963; **113**: 195-203.
12. Şenocak M. Temel biyoistatistik 1. baskı. Çağlayan kitapçı, İstanbul 1990.
13. Wright PS. Characterization of the adhesion of soft lining materials to poly (methyl methacrylate). *J Dent Res* 1982; **61**: 1002-5.

Yazışma adresi

*Doç. Dr. Ömer Kutay
İ. Ü. Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Ted. Ana Bilim Dalı
34390 Çapa - İstanbul*