

İKİ DAİMİ YUMUŞAK ASTAR MADDESİNİN ÇEKME GERİLİMİ, UZAMA MİKTARI, ELASTİKLİK MODÜLÜ, SERTLİĞİ VE POLİMETİLMETAKRİLAT KAİDE MADDESİNE BAĞLANABİLİRLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Doç. Dr. Sevda SUCA*

Ö Z E T

Silikon esaslı Molloplast-B ve Polmetilmetakrilat esaslı Palasiv 62 isimli iki daimi yumuşak astar maddesinin çekme gerilimleri, uzama miktarı, elastiklik modülleri ve sertlikleri gibi bazı fiziksel özellikleri ile polimetilmetakrilat kaide maddesine bağlantı kuvvetleri araştırıldı.

İki materyal bu özellikleri açısından birbirinden farklı bulundu. Palasiv 62 daha düşük bir çekme gerilimi gösterirken Molloplast-B'nin daha yumuşak olduğu, ancak daha yüksek bir elastiklik modülüne sahip olduğu saptandı.

Elde edilen sonuçlar yumuşak astar maddesi seçiminin vakaya göre yapılması gerekliliğini ortaya koydu.

Anahtar Kelime : Yumuşak astar maddeleri.

GİRİŞ

Geriatric hastalarda vücudun diğer kısımlarının yanısıra ağız boşluğu da senil atrofiden etkilenir. Sert ve yumuşak dokular nitelik ve nicelik yönünden normal değerlerini yitirir. Alveoler kretlerdeki rezorbsiyona mukozanın incilmesi eşlik eder. Sonuçta göçebilirliğini kaybetmiş ince bir mukozaya ile örtülü silik rezorbe kretler ortaya çıkar. Daha çok alt çenede sorun yaratan bu tabloya yaşlılığın yanısıra bazı sistemik hastalıklar özellikle diabet de neden olabilir. Bu vakaların çoğunda kret tepesi boyunca sivri çıkıntılar izlenir, bukkal ve lingual

SUMMARY

Comparison of Tensile Strength Elastic Modules, Elongation And Bond Strength of Two Permanent Soft Denture Lining Materials to Denture Base Resin.

Some physical properties, such as tensile strength, elongation, elastic modules, hardness and bond strength with polymethylmethacrylate of two resilient denture liners : the silicon based Molloplast-B and polymethylmethacrylate based Palasiv 62 have been characterized.

The two materials differed in all these properties. Palasiv 62 had a smaller tensile strength while Molloplast-B was softer and had a greater elastic modules.

The results obtained showed that soft denture linings should be selected according to the case.

Key Words : Soft Denture Lining Materials.

eğimlerin rezorbsiyonu sonucu bıçak sırtı şeklinde kretler ortaya çıkar. Çiğneme kuvvetleri tam protezin sert kaide maddesi aracılığı ile böyle bir destek yapıya iletildiğinde, mukozanın bu iki sert doku arasında sıkışması sonucu ağrı ve acı oluşur (3).

Mukozanın göçebilirlik özelliğinin kaybolması sonucu iletilen ani kuvvetlere bağlı olarak oluşan iritasyonlar, lezyonlar ve kemikte rezorbsiyon görülür (11).

* Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi.

Hastanın kronik ağrı ve acı şikayetlerinin giderilmesindeki çözüm cerrahi olabilir. Ancak bu hastalarda rezeksiyon sonucu zaten düşmüş olan kret yüksekliği kretlerin düzeltilmesi ile protez kullanımında yeni sorunlar getirebilir. Aynı nedenler ile çoğunlukla bu hastalarda implant uygulaması da mümkün olmayacaktır. Sonuçta cerrahi yaklaşımın olanaksız olduğu bu vakalar ile böyle bir müdahaleyi tolere edemeyecek hastalarda probleme daha konservatif bir çözümle yaklaşmak gerekecektir. Bu amaçla 1943'den beri yumuşak astar maddeleri kullanılmaktadır (10).

Bu materyaller hastada özelliğini yitiren yumuşak dokunun yerini tutacak, iritasyonu ve ağrıyı önleyecek ve kuvvetlerin iletimini düzenleyecektir (2, 17).

Daimi yumuşak astar maddelerinin 1- Oda ısısında sertleşen, II- Isı ile sertleşen türleri vardır. Ağızda sertleşen türlerinin kullanım sürelerinin kısa oluşu laboratuvarında oluşturulan türleri ön plana çıkarmıştır.

Yumuşak astar maddeleri, kret atrofi ve rezeksiyonlarının yanısıra sert doku engelleri olan ağızlarda, radyasyon tedavisi gören hastalarda, bruksizm, kongenital defektler, xerostomia, doğal dentisyon karşısındaki protezlerde de kullanılmaktadır (6, 10).

Laboratuvarında elde edilen yumuşak astar maddeleri kimyasal yapıları yönünden :

- a - Plastikleştirici içeren polimetilmetakrilat ve püetilmetakrilatlar
- b - Plastikleştirici içeren vinil akrilatlar
- c - Silikonlar
- d - Polifosfazinler olarak sınıflandırılabilirler.

Bu materyallerin taşınması gereken fiziksel özelliklerin çeşitliliği belli bir spesifikasyonunun oluşturulamamasına neden olmuştur. Kalıcı yumuşaklıkları, reziliensleri, yırtılma dirençleri, uzama miktarları, elastiklik modülleri, kaide maddesine bağlanabilirlikleri, su emmeleri, sertleşerek yapısal özelliklerini kaybetme süreçleri,

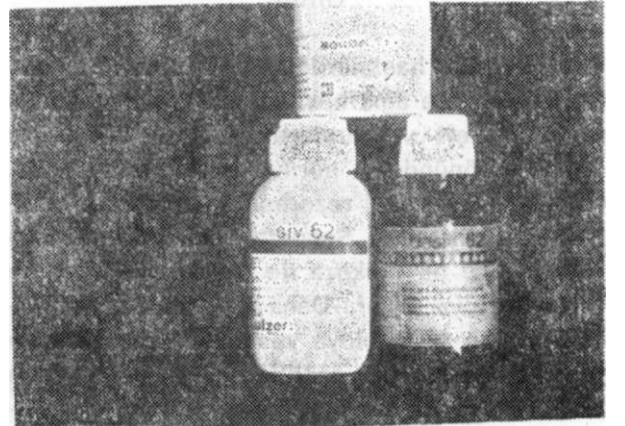
mikroorganizma geliştirme eğilimleri önem taşımaktadır (5, 23). Tüm bu özellikleri olumlu olan tek bir materyalin olmaması kullanılacak madde seçimini önemli kılmaktadır. Birincil kullanım alanı olan rezorbe ve bıçak sırtı kretlerde materyalin elastikiyeti, sertliği ve rijiditesinin kuvvet kıracak bir katman oluşturacak düzeyde olması materyalden beklenen özelliklerin başında gelmektedir (9, 14).

Bu gereklilik araştırmanın yönünü belirledi. Ayrıca değişik elastiklik modüllü materyallerin kuvvet dağılımına etkisini inceliyeceğimiz araştırmanın ikinci bölümü için baz oluşturması açısından; seçilen iki değişik yapıda daimi astar maddesinin çekme gerilimi, sertliğinin saptanması, elastiklik modülünün hesap edilmesi ve bu fiziksel özelliklerin yanısıra klinik uygulamada başarısızlık getirebilen kaide maddesine bağlanabilirliklerinin karşılaştırılması amacı ile bu çalışma oluşturuldu.

Bu amaçla klinik kullanımı çok olan ve diğer türlere göre belirli üstünlükleri bildirilmiş olan silikon ve polimetilmetakrilat esaslı astar maddesi kullanıldı.

MATERYAL VE METOD

Silikon esaslı yumuşak astar maddesine örnek olarak Molloplast-B (Detax Hunber GmbH Co.), Plastikleştirici içeren polimetilmetakrilata örnek olarak Palasiv 62 (Kulzer Co. GmbH) ve yapışma direnci testi için konvensiyonel pembe akril kullanıldı (Resim 1). Kullanılan materyaller



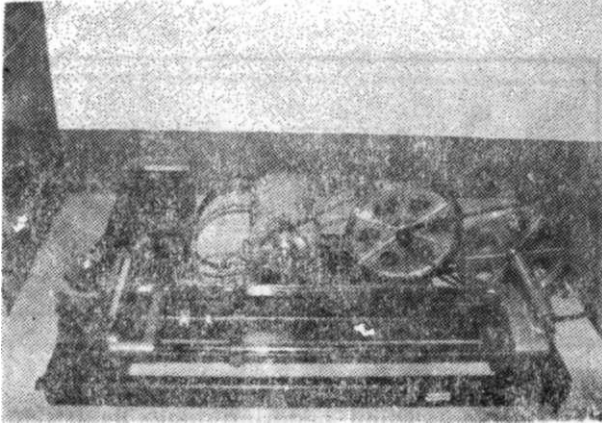
Resim 1. Kullanılan materyaller.

ler ile ilgili özellikler Tablo 1'de görülmektedir (Tablo 1).

KULLANILAN MATERYAL	ŞEKLİ	YAPISI	POLİMERİZASYON TÜRÜ
PALASIV 62	İki Komponentli	Folyometilmetakrilat Metilmetakrilat Plastikleştiriciler	İSİ
MOLLOPLAST-B	Tek Komponentli	Hidroksil ile sonlanan Polimetil Siloksan	İSİ

Tablo 1: Kullanılan materyaller

Sertlik tayini için 0-100 skalalı KORİ marka Rubber Hardness Tester çekme direnci ve polimetilmetakrilata yapışma direnci testi için «Haunsfield» tensometresi kullanıldı (Resim 2). Testler O.D.T.Ü Metalürji Mühendisliği Laboratuvarlarında gerçekleştirildi.

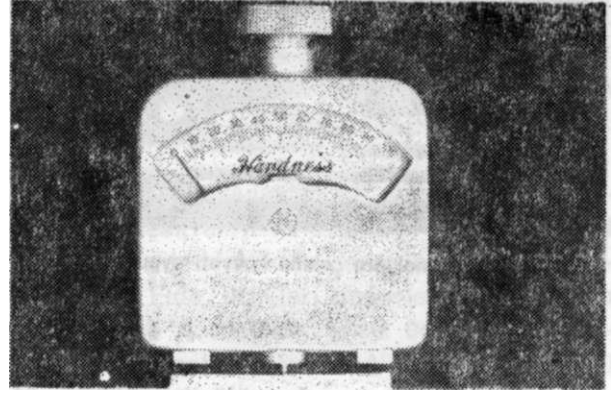


Resim 2. Haunsfield çekme aygıtı.

Sertlik ölçmek amacı ile her iki materyalden 5'er adet olmak üzere 4.5x1x0.3 cm.lik test blokları oluşturmak amacı ile mum modeller yapıldı. Mollaplast-B firma önerisine uygun olarak muflaya yerleştirildi, kaynama noktasına yavaş yavaş getirilen su içinde 2 saat kaynatıldı. İki komponentli olan Palasiv 62 ise yine firma önerisine uygun olarak homojen bir kitle haline getirildi muflaya yerleştirilerek ılık su içine kondu ve 60 dakika kaynatılarak polimerize edildi.

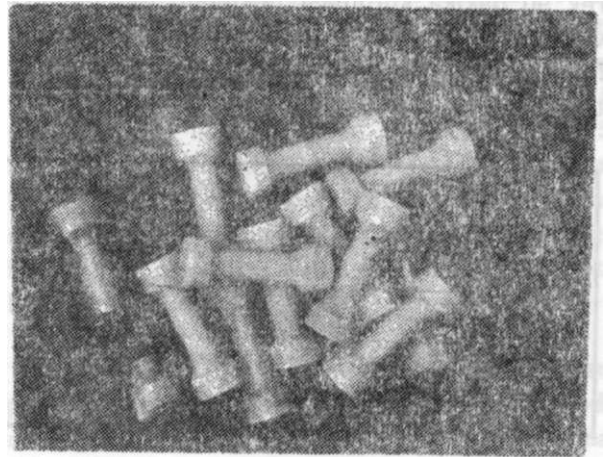
Elde edilen 10 örnek üzerinde, her örnekte 3 ayrı noktada olmak üzere sertlik ölçerinin iğne-

si figürün yüzeyine temas edene kadar alet bastırıldı, değerler okundu ve ortalamaları alındı (Resim 3).

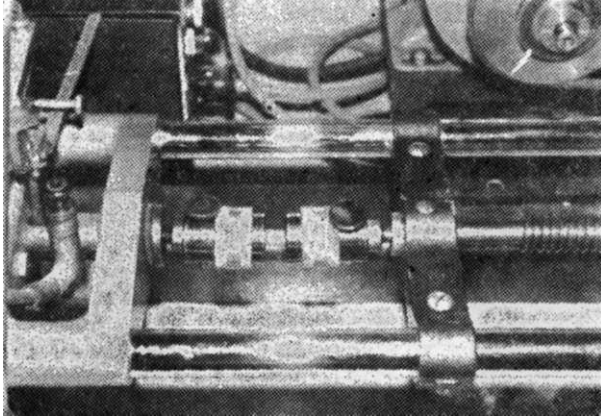


Resim 3. Sertlik ölçümü.

Çekme direnci testi için ise 2.5x0.9 cm. boyutlarında mum örnekler hazırlandı. Her iki materyalden 5'er adet olmak üzere toplam 10 figür daha önce belirtilen yöntemle elde edildi (Resim 4). Elde edilen örnekler Haunsfield test aygıtına yerleştirildi (Resim 5). Aygıt 1 dakikada 7 mm.lik çekme hızı ile çalıştırıldı. Yazıcı ucun bir dakikada ilerleme hızı ise 110 mm. idi. Kopma anındaki değerler kilogram olarak okundu, kesit alana bölünerek çekme gerilimi kg cm^2 biriminde elde edildi. Tensometrenin yazıcı ucunun çizdiği grafikten yola çıkılarak uzama miktarı bulundu.



Fiesim 4. Hazırlanan test örnekleri.



Resim 5. Örneklerle çekme kuvveti uygulanması.

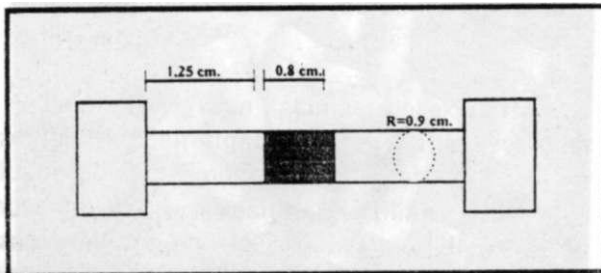
$$\text{Gerilme} = \frac{\Delta L}{L_0} \text{ formülü ile gerilme de-}$$

geri hesap edildi. Değerler

$$E = \frac{\text{Gerilim}}{\text{Gerilme}} \text{ formülüne yerleştirildi ve ma-}$$

teriyallerin elastiklik modülleri bulundu.

Konvensiyonel akrile bağlanma kuvvetlerini saptamak için 2.5x0.9 cm. boyutlarında mum örnekler hazırlandı ve bilinen yöntemlerle her iki materyalden 5'er olmak üzere toplam 10 figür pembe akrilden elde edildi, gerekli tesviye yapılarak ortadan kesildi. Araları 0.8 cm. kalınlığında pembe mum ile dolduruldu. Molloplast-B muflaya yerleştirilmeden önce firma önerisine uygun olarak «Primo» (Köstner Co.) marka bağlayıcı aja nakrile bağlanacağı yüzeylere sürülerek 90 dakika kurumması beklendi. Molloplast-B ve Palasiv 62 daha önce belirtildiği şekilde polimerize edildi (Şekil 1). Örnekler Haunsfield test aygıtına yerleştirildi. Çekme işlemi sırasın-



Şekil 1: Bağlanma kuvveti ölçümü için test örneği

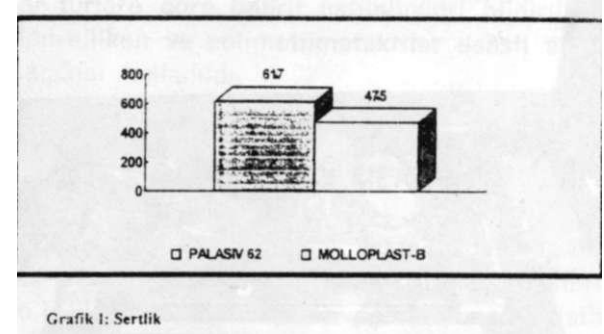
daki kopma değerleri saptandı. Kesit alana bölünerek değerler kg/cm² olarak hesaplandı. İki materyal için elde edilen değerler karşılaştırıldı.

BULGULAR

Silikon esaslı Molloplast-B ve plastikleştirici içeren polimetilmetakrilat esaslı Palasiv 62 nin sertlik değerleri tablo II'de görülmektedir. Molloplast-B'nin Shore A biriminde saptanan değerlere göre daha yumuşak olduğu bulunmuştur (Tablo II, Grafik I).

MATERYAL	SERTLİK X (Shore A)	ÇEKME GERİLİMİ X (kg/cm ²)	UZAMA MİKTARI X %	ELASTİKLİK MODÜLÜ X	BAĞLANMA KUVVETİ (kg/cm ²)
PALASIV 62	61.7	9.040	368	2.45	Ölçülemedi
MOLLOPLAST-B	47.5	15.555	162	9.60	14.238

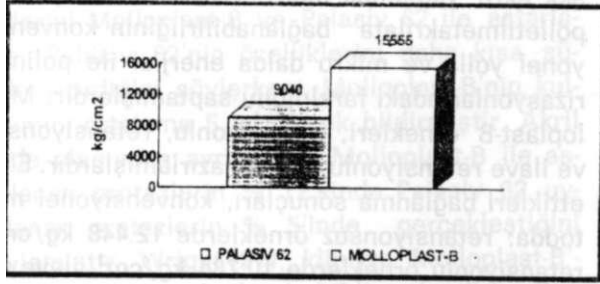
Tablo II: Elde edilen ortalama değerler.



Grafik I: Sertlik

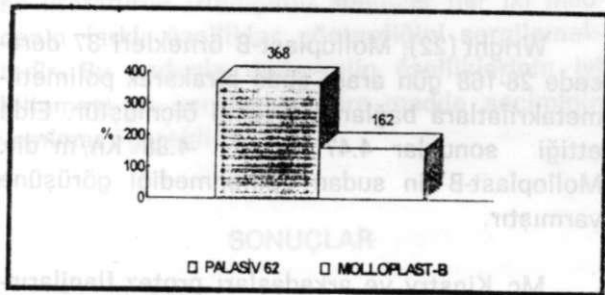
Çekme gerilimi değerleri tablo II'de izlenmektedir. Molloplast-B örneklerde kopma anındaki yük değeri ortalama 9.800 kg olarak okunmuştur. Birim alana düşen kuvvet ise 15.555 kg/cm²'dir. Palasiv 62 ise ortalama 5.700 kg yük altında kopmuştur. Birim alana düşen kuvvet 9.040 kg/cm² olarak bulunmuştur. Bu değerler Palasiv 62'nin daha düşük bir çekme gerilimine sahip olduğunu göstermiştir (Tablo II, Grafik II).

Çekme gerilimi değerinin daha yüksek olmasına karşın Molloplast-B'nin uzama miktarı daha az olarak bulunmuştur. Kopma anına kadar gösterdiği ortalama uzama 4.06 cm'dir. Bu değerlere göre ortalama uzama miktarı % 162 dir. Palasiv 62 ise daha düşük gerilimde kopmasına rağmen, daha fazla uzamıştır. Ortalama



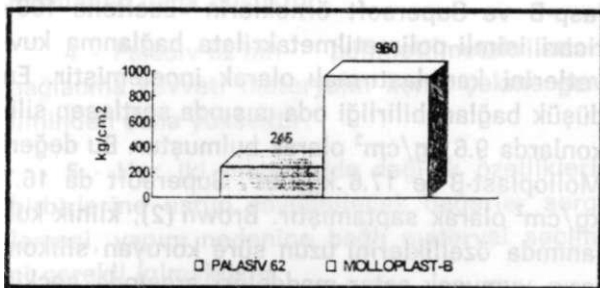
Grafik II: Çekme gerilimi

9.20 cm.lik bir uzama göstermiştir. Buna göre ortalama uzama miktarını % 368 olarak verilebilir (Tablo II, Grafik III).



Grafik III: Uzama miktarı

Bu değerlerden yola çıkarak hesap edilen elastiklik modüllü Molloplast-B için 9.60, Palasiv 62 için 2.45 olarak bulunmuştur (Tablo II, Grafik IV).



Grafik IV: Elastiklik modülü

Konvensiyonel akril ile bağlanabilirlik kuvvetinin saptanması için uygulanan çekme testinde Molloplast-B ortalama 8.950 kg. yükte akırdan ayrılmıştır. Bu değer, bağlanabilirlik kuvvetini 14.238 kg/cm² olarak belirlenmiştir. Palasiv 62 ise, çekme geriliminin düşük olması nedeni ile 6.500 kg. yükte yani 10.310 kg/cm² çekme geriliminde kendi içinde kopmuştur (Tablo II).

TARTIŞMA

Araştırmamızın sertlik tayini bölümünde saptadığımız Silikon esaslı Molloplast için 47.55 Shore A ve Palasiv 62 için 61.7 Shore A değerleri Craig'in genel olarak silikonlar için bildirdiği 24-45 Shore A ve plastikleştirici içeren polimetilmetakrilatlar için verdiği 30-95 Shore A sınır değerlerine uymaktadır (5).

Dootz ve arkadaşları (7), yaptıkları çalışmada 8 yumuşak akril ve 2 silikon materyalini 24 saat nemde beklettikten sonra sertliklerini ölçmüşlerdir. Elde ettikleri değerler Silikon için 43.68 Shore A, değişik firma ürünü plastikleştirici içeren polimer ve kopolimerler için 25-80 Shore A'dır. Dootz, bu denli farklı sertlik dereceleri sergilendiği için endikasyon gerekçesine göre madde seçiminin gerekli olduğunu savunmuştur.

Storer (20) ise, sertlik değerlerini saptamış ve materyalleri iki ay suda bekleterek tekrar değerlendirmiş ve ilk değerler ile karşılaştırmıştır. Bu çalışma sonucu sertliği Britsh standart biriminde silikonlar için 55-49 kopolimerler için ise 50-62 olarak vermiştir.

Bates ve Smith(1) ise, sertlik tayini 3/32 inchlik bir topun 30 gr. ağırlık ile penetrasyonu esasına dayanan test ile saptamışlar ve sonuçları IRHD birimi ile bildirmişlerdir. Elde ettikleri sonuç silikonların daha yumuşak olduğu şeklindedir.

Collis (4), Molloplast-B ve Novus ticari isimli silikon ve polifosfazın fluoroelastomerin sertliklerinin kalınlık ile ilişkilerini saptamıştır. IRHD birimi ile verdiği değerler; Silikon 0.45 mm kalınlıkta iken 81.7 olan sertlik değeri 2.25 mm de 57.1'e düşmüştür. 2.25 mm.'den fazla kalınlıklarda yumuşaklığın fazla değişmediğini saptamıştır. Fluoroelastomerde de elde ettiği benzer değerler, iki materyalin aynı yumuşaklıkta olduğunu göstermiştir.

Craig ve Gibbons (6). ısı ile polimerize olan polimetilmetakrilat esaslı yumuşak astar maddelerinin sertliklerini 75-85 Shore A arası, oda ısısında sertleşen silikonların sertliklerini ise 48-56 Shore A olarak vermiştir.

Araştırmamızda, çekme gerilimi test sonuçları ortalamaları; Molloplast-B için 15.555 kg/cm^2 , Palaziv 62 için 9.040 kg/cm^2 olarak bulunmuştur. Bu değerler, benzer araştırma sonuçları ile ters düşmemektedir.

Dootz ve arkadaşları (8), silikonlar için bu değeri $24.7-43.6 \text{ kg/cm}^2$, polietilmetakrilatlar için, ortalama 41.6 kg/cm^2 olarak saptamıştır. Ancak farklı marka yumuşak akrillerde bu değer 8 kg/cm^2 ile 85 kg/cm^2 , arasında değişiklik göstermiştir, en küçük değeri «Protech» de, en yüksek değeri ise «Verrosoft» da elde etmiştir.

Fraunhofer ve Sichina(10), Molloplast-B ve Novus'un çekme gerilimlerini karşılaştırmışlardır. Molloplast-B'de 15.93 kg/mm^2 , Novus'da 25.02 kg/mm^2 değerlerini ölçmüşler, materyalleri 30 gün suda bekleterek yinelenen ölçümlerde bu değerlerin, Molloplast-B'de $14-78 \text{ kg/mm}^2$, Novus'da 10.82 kg/mm^2 'ye düştüğünü gözlemişler ve Molloplast-B'nin sudan etkilenmediğini belirtmişlerdir.

Craig (6), çekme gerilimini yumuşak akrillerde, $28.52 - 17.82 \text{ kg/cm}^2$ olarak vermiştir.

Elde ettiğimiz çekme gerilimi değerlerinden yola çıkarak, saptadığımız materyallerin elastiklik modülü; Molloplast-B için 9.60 kg/cm^2 , Palasiv-62 için ise 2.45 kg/cm^2 'dir. Benzer çalışmalarda, materyallerin elastiklik modülleri verilmemiştir. Araştırmamızda, uzama miktarları ise Molloplast-B de % 162, Palasiv-62 de % 368 olarak saptanmıştır. Dootz (7), yumuşak astar maddelerinin uzama miktarlarını % 150 - % 540 arasında bildirmektedir.

Yumuşak astar maddelerinin klinik kullanımlarındaki devamlılık süreçleri araştırmamızda saptadığımız fiziksel özelliklere bağlı olduğu kadar, kaide maddesine bağlanma kuvvetlerine de bağlıdır. Elde ettiğimiz bulgularda Molloplast-B'nin polimetilmetakrilata bağlanabilirliği 14.238 kg/cm^2 , olarak saptanmıştır. Palaziv 62 örnekler ise polimetilmetakrilat ile bağlantı yerlerinden ayrılmadan, 10.310 kg/cm^2 yük altında kopmuşlardır.

İlbay ve İlbay (12), Molloplast-B ve yumu-

şak akril yapısında olan «Getz Soft Oryl'nin polietilmetakrilata bağlanabilirliğinin konvensiyonel yolla ve mikro dalda enerjisi ile polimerizasyonlarındaki farklılığını saptamışlardır. Molloplast-B örnekleri, retansiyonlu, retansiyonsuz ve ilave retansiyonlu olarak hazırlamışlardır. Elde ettikleri bağlanma sonuçları, konvensiyonel metodda; retansiyonsuz örneklerde 12.448 kg/cm^2 , retansiyonlu örneklerde 10.784 kg/cm^2 , ilave retansiyonlu örneklerde 11.188 kg/cm^2 'dir. Bu değerler, mikro dalgada polimerize edilen örneklerde elde ettikleri sonuçlar ile önemli farklılık göstermemiştir. Oda ısısında polimerize olan «Getz Soft Oryl'de bu değer, $0.36 - 1.75 \text{ kg/cm}^2$ küçük değerlere düşmektedir.

Wright(22), Molloplast-B örnekleri 37 derecede 28-168 gün arası suda bırakarak polimetilmetakrilatlara bağlanabilirliğini ölçmüştür. Elde ettiği sonuçlar $4.47 \text{ Kn/m}^2 - 4.88 \text{ Kn/m}^2$ 'dir. Molloplast-B'nin sudan etkilenmediği görüşüne varmıştır.

Mc Kinstry ve arkadaşları protez flanjlarda 1.22 mm çapında delikler açarak silikonların polimetilmetakrilatlara bağlanabilirliğine bakmış, ancak bu retansiyonun yapışmayı etkilemediğini saptamıştır (12).

Kawano(15) ise, oda ısısında polimerize olan bir silikon ile, ısı ile polimerize olan Molloplast-B ve Supersoft örneklerin «Lucitone 199» ticari isimli polimetilmetakrilata bağlanma kuvvetlerini karşılaştırmalı olarak incelemiştir. En düşük bağlanabilirliği oda ısısında sertleşen silikonlarda 9.6 kg/cm^2 olarak bulmuştur. Bu değeri Molloplast-B'de 17.6 kg/cm^2 , Supersoft da 16.7 kg/cm^2 olarak saptamıştır. Brown (2), klinik kullanımda özelliklerini uzun süre koruyan silikonların yumuşak astar maddeleri arasında seçkin bir yeri olduğunu ancak başarısızlığın akrilden kopma sonucu oluştuğunu belirtmiştir.

Storer(20), Molloplast-B'nin akrile bağlanabilirliğini 13.78 kg/cm^2 olarak saptamış, örneklerin iki ay suda bırakılması sonucu bu değer 8.19 kg/cm^2 'ye düştüğünü belirtmiştir.

Khan ve arkadaşları (16), klinikte kabul edilebilir bağlanmanın 4.5 kg/cm^2 olduğunu bildirmektedirler.

Jepson (13) ise, 44 hastanın alt tam protezlerini Molloplast-B ve Palasiv 62 ile astarmış, Palasiv 62'nin özelliklerini daha kısa sürede yitirdiğini söylerken Molloplast-B'nin kullanımını ortalama 5 yıl olarak bildirmiştir. Akriil kaide plağından ayrılmanın Molloplast-B ile astarlanan protezlerin % 12'sinde Palasiv 62 uygulanan protezlerin % 5'inde gerçekleştiğini söylemiştir. Wright (21). klinikte Molloplast-B'nin ömrünü 9 yıl olarak bildirmektedir. Parker (18) ve Schmidt(19) de, Molloplast-B'nin klinikte en iyi sonuç alınan silikon materyali olduğunu belirtmişlerdir.

Gerek araştırmamızda elde ettiğimiz gerekse literatürde izlediğimiz sonuçlar her iki maddenin farklı özellikler gösterdiğini sergilemektedir. Bu nedenle materyalin özelliklerinin iyi bilinmesi ve gerekçeye göre madde seçiminin yapılması gereklidir.

SONUÇLAR

1 - Molloplast-B, Palasiv 62'ye göre daha yumuşaktır.

2 - Molloplast-B'nin çekme direnci ve elastiklik modülü daha yüksektir.

3 - Molloplast-B'nin polimetilmetakrilatlara bağlanma kuvveti materyalin kendi çekme geriliminden daha düşüktür.

4 - Palasiv-62'nin polimetilmetakrilatlara bağlanma kuvveti materyalin kendi çekme geriliminden daha yüksektir.

5 - Her iki materyalde değişik özelliklerin birbirlerine üstün sayılabilecek değerler sergilemesi, yapım nedenine bağlı materyal seçimini gerekli kılmaktadır.

KAYNAKLAR

- Bates. J.F. Smith. D.C. : Tests of Resilient Liners. J. Am. Dent. Assos., 70 : 346-353, 1965.
- Brown. D. : Resilient Soft Liners and Tissue Conditioners. B. Dent. J., 164 (11): 357-360, 1978.
- Çalikkocaoğlu, S. : Tam Protezler, Cilt 2. Doyuran Matbaası, İstanbul, 1988.
- Collis, J. : Assesment of a Recently Introduced Fluoroelastomeric Soft Lining Material. Int. J. of Prost. 6 (5) : 440-445, 1993.
- Craig, R.G. : Restorative Dental Materials. 9th ed., Mosby. St. Louis, 1993.
- Craig, R.G., Gibbons, P. : Properties of resilient denture liners. J. Am. Dent. Assos. 63 : 383-390, 1961.
- Dootz, E.R., Koran, A., Craig, R.G. : Physical Property and Comparison of 11 Soft Denture Lining Materials as a Function of Accelerated Aging J. Prosthet. Dent. 69 (1) : 114-119, 1993.
- Dootz, E.R. Koran, A., Craig, R.G. : Comparison of the Physical Properties of 11 soft Denture Liners. J. Prosthet. Dent. 67 (5) : 707-712, 1992.
- Ettinger, R.L. : Managing and Treating the Atrophic Mandible. J. Am. Dent. Assos. 124 : 234-239, 1993.
- Fraunhofer, A., Sichina. W.J.: Characterization of the Physical Properties of Resilient Denture Liners. Int. J. Prosthodont., 7 (2) : 120-128, 1994.
- Hayakava, İ., Hirano, S., Kobayashi, S., et al.: The Creep Behavior of Denture-Supporting Tissues and Soft Lining Materials. Int. J. Prosthodont. 7 (4) : 339-347, 1994.
- İlbay, S., İlbay G. : A Comparison of Bond Strengths of Soft Denture Liners to Polymethyl Methacrylate Polymerized by Conventional Water Bath and Microwave Curing Techniques. : Journal of Marmara University Dental Faculty. 1 (4) : 327-332, 1993.
- Jepson, N.J.A., Mc Cabe J.F., Storer, R.: The Clinical Serviceability of Two Permanent Denture Soft Linings. Br. Dent. J. ; 9: 11-16, 1994.
- Kavvano, F. Koran, A., et al. : Effect of Soft Denture Liner on Stress Distribution İn Supporting Structures Under a Denture. Int. J. Prosthodont. 61 (1) : 43-49, 1993.
- Kavvano, F., Dootz, E.R., et al. : Comparison of Bond Strength of six Soft Denture Liners to Denture base Resin. J. Prosthet. Dent. 68 (2) : 368-371, 1992.
- Khan, Z., Martin, J., Collard, S. : Adhesion Characteristics of Visible Light Cured Denture base Material Bonded to Resilient Lining Material. J. Prosthet. Dent. 62 : 196-200, 1989.
- Mack, P.J. : Denture Soft Linings : Materials Available. Aust. Dent. J., 34 (6): 517-521, 1989.
- Parker, S., Braden : New Soft Dental Materials. J. Dent. Res., 10 : 149-153, 1982.
- Schmidt, W.F., Smith, D.F.: A six year retrospective study of Molloplast-B lined dentures. Part II. J. Prosthet. Dent, 50 : 459-465, 1983.
- Storer, R. : Resilient Denture Base Materials. Part I. Br. Dent. J., 113 (18): 195-203, 1962.
- Wright, P.S. : Observations on Long-Term use of a Soft-lining Material For Mandibular Complete Dentures. J. Prosthet. Dent., 72 (4), 385-392, 1991.
- Wright, P.S. : Characterization of the adhesion of soft lining materials to poly (methylmetacrylate). J. Dent. Res., 61 : 1002-1005, 1982.
- Zaimoğlu, A., Can, G., Ersoy, E., Aksu, L.: Dişhekimiğinde Maddeler Bilgisi., Ankara Üniv. Basımevi, Ankara, 1993.