

YUMUŞAK ASTAR MATERYALLERİNİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Özgül KARACAER*, Celil DİNÇER**, Erol DFMİREL***, Teoman TİNÇER****

Ö Z E T

Yumuşak astar materyalleri reziduel alveolar kretlerin ilerlemiş rezorbsiyonlarında ve travmatize destek dokuların tedavisinde sıklıkla kullanılırlar. Bu çalışmanın amacı intraoral olarak sertleşen altı farklı marka yumuşak astar materyalinin bazı fiziksel özelliklerini test etmektir. Bunun için yumuşak astar materyalinden hazırlanan örnekler ADA No : 19'da belirtildiği üzere yüke karşı deformasyon, kopma dayanım, sertlik, yüzey netliği ve boyutsal stabilite testlerine tabii tutuldu. Sonuçta tüm materyallerin zaman içinde sertliklerinin arttığı daha yüksek değerlerde koptuğu, yüzey netliklerinin azaldığı ve boyutsal değişime uğradıkları gözlemlendi.

Anahtar Kelimeler : Yumuşak astar materyalleri, Fiziksel özellikler.

GİRİŞ

Yumuşak astar materyalleri elastik özellikleri nedeni ile bazal kaide mukozasında fonksiyonel ve fonksiyonel olmayan stresleri daha eşit dağıtarak ve azaltarak sağlıklı dokuların sağlıklı hale gelmesine izin verirler. Bu nedenle yumuşak astar materyallerinin; kret rezorbsiyonu ya da atrofisi olmuş hastalarda, kemik undercutlarında, bruxizme eğilimi olan hastalarda, konjenital ya da kazanılmış obtüratör gerektiren defektlerde, xerostomia ve karşit arkta doğal dentisyon durumlarında kullanımı uygundur (7). İlk kez 1959 yılında diş hekimliğinde kullanılmaya başlanan bu yumuşak ve esnek materyaller genelde, hareketli protez kullanan kronik ağırlı hastalarda; protezi destekleyen mukoza travmasının tedavisinde ve alveolar kretlerin ilerlemiş rezorpsiyonunda tercih edilir (1, 5, 6).

SUMMARY

Physical Property of Soft Denture Linıng Materials

Soft reliner materials are frequently used in treatment of traumatic supporting tissues and of improved resorbtion of residual alveolar crets. The aim of this study was to determine certain physical properties of 6 different trade marks of soft reliner materials setting intraorally. The samples prepared from soft reliner materials were objected to tests of deformation against loading, tensile strength, hardness, surface detail reproduction and diamentional stability as explained in ADA specification No : 19. Finally, in the course of time, it was observed that the hardness values of entire material were increased, the samples were broken off in high values, the surface detail reproduction values of the materials were decreased and the variations in dimensions were higher.

Key Words : Soft reliner material, physical properties.

maya başlanan bu yumuşak ve esnek materyaller genelde, hareketli protez kullanan kronik ağırlı hastalarda; protezi destekleyen mukoza travmasının tedavisinde ve alveolar kretlerin ilerlemiş rezorpsiyonunda tercih edilir (1, 5, 6).

* G.Ü. Dişhek. Fak. Protetik Diş Ted. Anabilim Dalı Dr. Araş. Görev.

** G Ü. Dişhek. Fak. Protetik Diş Ted. Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr.

*** G.Ü. Dişhek. Fak. Protetik Diş Ted. Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr.

**** O.D.T.Ü. Kimya Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr.

Yumuşak astar materyallerini, ağızda (intra-oral) sertleşen ve laboratuarda ısı ile sertleşen materyaller olarak sınıflandırmak mümkündür. İntraoral olarak sertleşenler; doku düzenleyici, fonksiyonel ölçü materyali ve geçici astar materyali olarak (1,9); ısı ile sertleşenler ise tekrarlayan travmatik ülserasyona karşı atrofik mukozanın düzenlenmesinde, uzun süreli astar materyali ve maksillofasial operasyonlardan sonra obturatör olarak kullanılırlar (7, 12).

Bu maddeler genellikle toz-likit şeklinde bulunurlar. Toz, polimetil metakrilat veya etil (metil) ya da isobutil metakrilatin kopolimeridir. Likit ise genellikle etanol, aromatik ester, plastizerler ve koku veren maddelerden oluşmaktadır (1,2.3, 13).

Fonksiyonel ölçü materyali olarak kullanılan yumuşak astar materyalleri, protezin doku yüzeyine uygulandığı zaman, fonksiyonel yük altındaki destekleyici yumuşak dokunun ve sınır dokuların şeklini uygun olarak kaydedebilmektedir (14,16). Doku düzenleyici olarak kullanımın

da ise, kuvvetleri daha eşit dağıtarak mukozal dokuların sağlıklı hale gelmesini sağlamalıdır (15). Protez ağızdan çıkarıldığında kalıcı distorsiyona karşı koymak için materyal yeterince rijit, elastik, boyutsal olarak stabil ve alçı ürünleri ile uyumlu olmalıdır (7,14).

Çalışmamızın amacı, ağız içinde sertleşen 6 farklı marka yumuşak astar materyalinin bazı fiziksel özelliklerini belirlemek ve değerlendirmektir.

MATERYAL VE METOD

Araştırmada altı farklı marka geçici yumuşak astar materyali kullanıldı. Materyallerin isimleri ve üretici firmaları Tablo I'de belirtilmiştir. Üretici firmaların önerileri doğrultusunda hazırlanan test örneklerinin sabit yük altında gösterdikleri deformasyon miktarları, kopma dayanımları, sertlikleri, yüzey netlikleri ve boyutsal stabiliteleri gibi fiziksel özellikleri test edilmiştir.

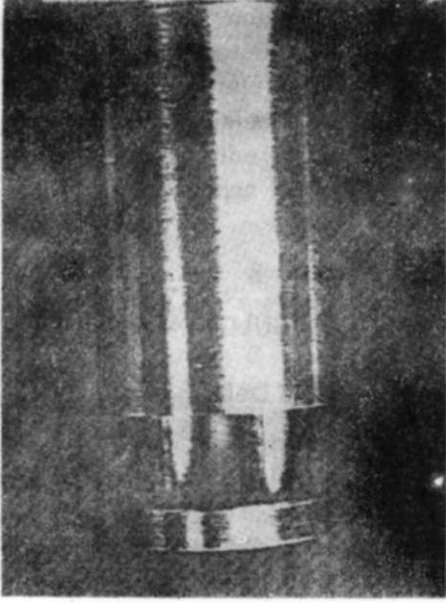
Tablo I. Yumuşak Astar Materyallerin İsimleri ve Üretici Firmaları.

Kod Adı	Materyal Adı	Üretici Firma
V.G.	Viscogel	De Pray/Dentstly Weybridge V.K. England
K.F.	Kerr-Fitt	Sybron/Kerr Kerr Europe I-84018 Scafati
F.G.	Fixogel	Int. Dent. Surg. & Indust. Polymer Sup. England
A.S.	Acrylbell Soft	Belmar Diş Tic. A.Ş. Türkiye
S.O.	Soft Oryl	The William Getz Corp. USA
A.D.S.	Austenal Dental Soft	Austenal Dental Products Ltd. England

Yük Karşısında Deformasyon Testi: Sabit bir yük altında belirli zaman dilimleri içerisinde yumuşak astar materyallerinin deformasyon miktarı saptandı. Bu amaçla her markadan altışar adet olmak üzere 20 mm. uzunluğunda, 10 mm. çapında silindirik test örnekleri hazırlandı. Örneklerin yarısı hemen, diğer yarısı da 24 saat yapay tükürkte bekletildikten sonra teste tabii tutuldu. Hazırlanan örneklere yük uygulamak amacıyla özel olarak hazırlanan ve Resim I'de gösterilen düzeneğe kullanıldı. Düzeneğe yerleştirilen örneklere 1 kg.lık statik yük uygulandı.

Hemen, 2 saat, 6 saat, 12 saat, 24 saat ve 48 saat sonra her test örneğinin boyutu 1/20 mm. hassasiyetle ölçüm yapabilen kumpas (Vis, Poland) ile ölçüldü. Her grubun ortalaması alınarak yük karşısında deformasyon miktarı $\frac{\Delta L}{L_0}$ formülü ile hesaplandı.

Kopma Dayanım Testi : Her marka yumuşak astar materyali üretici firmaların önerileri doğrultusunda karıştırılarak arada 2 mm. mesafe olacak şekilde iki cam plak arasında yerleştirilerek sertleşmeye bırakıldı. Yumuşak astar



Resim 1. Yük karşısında deforme testi için hazırlanan düzenek.

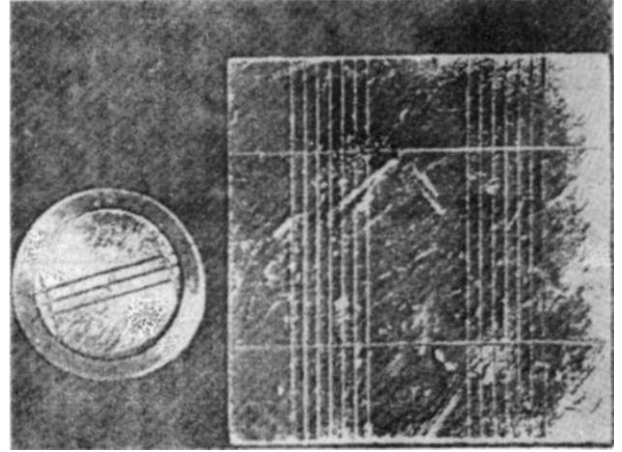
materyal plakları 40 mm. uzunluğunda 3 mm genişliğinde olan dumbell kalıbı ile kesilerek her markadan 20 adet test örneği hazırlandı. Elde edilen örnekler dört gruba ayrılarak bir grup hiç bekletmeden, diğer üç grup; 24 saat, 48 saat ve 6 gün 37°C'de yapay tükürük içinde bekledikten sonra Instron Test Aygıtında (T.M. 1102) test edildiler. Örnekler 0.5 mm/dakika karşıt hızda kopartıldılar. Aletin grafiğinden kopma direnci değerleri okundu ve strain/stress değerleri hesaplandı

Sertlik Testi : 0.5x10x5 cm boyutlarında hazırlanan kalıp içine yumuşak astar materyali yerleştirildi ve sertleşmeye bırakıldı. Shore A Duramoter (Kori Seiki MFG Co. Ltd. Japan) ile sertlik değerleri ölçüldü (Resim 2). Sertlik ölçümleri hemen ,6 saat, 12 saat, 24 saat, 48 saat olmak üzere 5 ayrı zaman diliminde örneğin *bes* ayrı noktasında ölçüldü, ortalamaları alındı.

Yüzey Netliği Testi : Elastomerik ölçü materyalleri için ADA spesifikasyonu No . 19 da açıklanan teste (4, 8) eşdeğer bir yöntem uygulandı. Üzerinde yedi adet farklı genişlik ve derinlikte yivleri olan pirinç modelden (Resim 3) yararlanıldı. Yivlerin ölçüsünü almak üzere 3 cm. çapında paslanmaz çelik halka kullanıldı. Halkaya yerleştirilen yumuşak astar materyali pi-



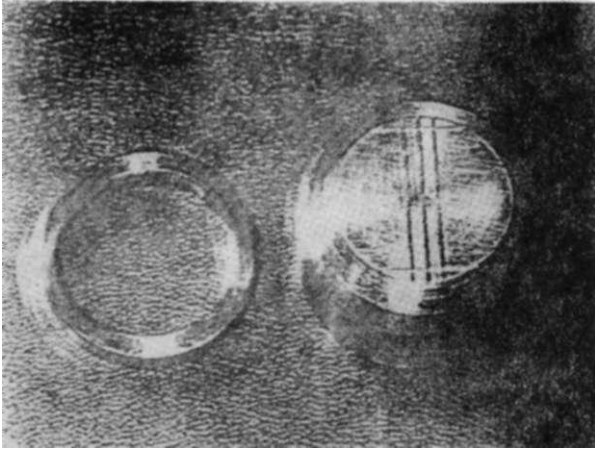
Resim 2. Sertlik testi için Shore A cihazı.



Resim 3. Yüzey netliği için hazırlanan pirinç kalıp.

rinç kalıbın üzerinde sertleşmeye bırakıldı. Her marka materyalden üç kez ölçü alındı. Örnekler sertleştikten sonra model üzerinden özenle kaldırıldı ve ölçü yüzeyi kısmına 50 ml./112 gr. su-toz oranına dikkat edilerek Amberox marka sert alçıları döküldü. Yüzey netliği değerlendirilmesi hem materyalin kendisinde hem de sert alçı model üzerinde x 10 büyütme ölçüm mikroskobu (The Precision Tool Instrument Co. Ltd) ile derinliği en az olan sondaki çizgi üzerinde yapıldı

Boyutsal Değişim Testi : Bu test için ADA spesifikasyonu No : 19 da belirtilen test yöntemi (4) uyarınca paslanmaz çelikten model hazırlandı (Resim 4). Yumuşak astar materyali çelik model üzerine yerleştirilerek modelin ölçü-



Resim 4. Boyutsal stabilite testi için hazırlanan paslanmaz çelik kalıp.

sü her marka için ayrı ayrı alındı. Örneklerin bir kısmı hemen, bir kısmı 1 gün, diğer kısmı ise 2 gün yapay tükrük içinde bekletildikten sonra

± 0.001 netlikte ölçüm yapan mikroskop (The Precision Tool Instrument Co. Ltd.) ile referans çizgiler arası mesafeleri ölçüldü. Ana modelin referans çizgileri arasındaki mesafesinden, ölçü materyalinden elde edilen mesafe çıkartılarak materyalin boyutsal sapmaları yüzde olarak hesaplandı.

BULGULAR

Yük Karşısında Deformasyon

Hazırlandıktan hemen sonra özel test düzeneğinde 1 kg.lık yüke maruz bırakılan altı farklı marka yumuşak astar materyali örneğinin yük karşısında uğramış olduğu deformasyon değerleri Tablo II'de yer almaktadır.

Tablo II'de görüldüğü üzere ilk andaki yüklemeye deformasyon değerleri 0.56 ile 0.89 ara-

Tablo II. Yumuşak Astar Materyalleri İçin Deformasyon Değerleri.

	Hemen	2 Saat	6 Saat	12 Saat	24 Saat	48 Saat
Viscogel	0.56	0.22	0.15	0.12	0.10	0.10
Kerr-Fitt	0.64	0.28	0.23	0.19	0.16	0.15
Fixogel	0.67	0.26	0.205	0.195	0.275	0.13
Acrylbell Soft	0.81	0.42	0.33	0.29	0.27	0.26
Soft Oryl	0.72	0.59	0.52	0.48	0.44	0.40
A.D. Soft	0.89	0.84	0.82	0.81	0.80	0.76

sında değişirken bu değerler 24 saatte 0.10 ile 0.80 belirlenmiştir. Sabit yüklemeye sonucu 48 saat sonrası deformasyon 0.10 ile 0.76 arasında değişmektedir.

Solt marka astar materyalinde deformasyon 4. saate kadar azalarak devam etmiş ve daha sonra stabil bir hal almıştır. Diğer örneklerde ise deformasyon 24. saate kadar azalarak devam etmiş, daha sonra stabil bir hal almıştır. Sonuçlar Grafik I'de gösterilmiştir.

Kopma Dayanımı

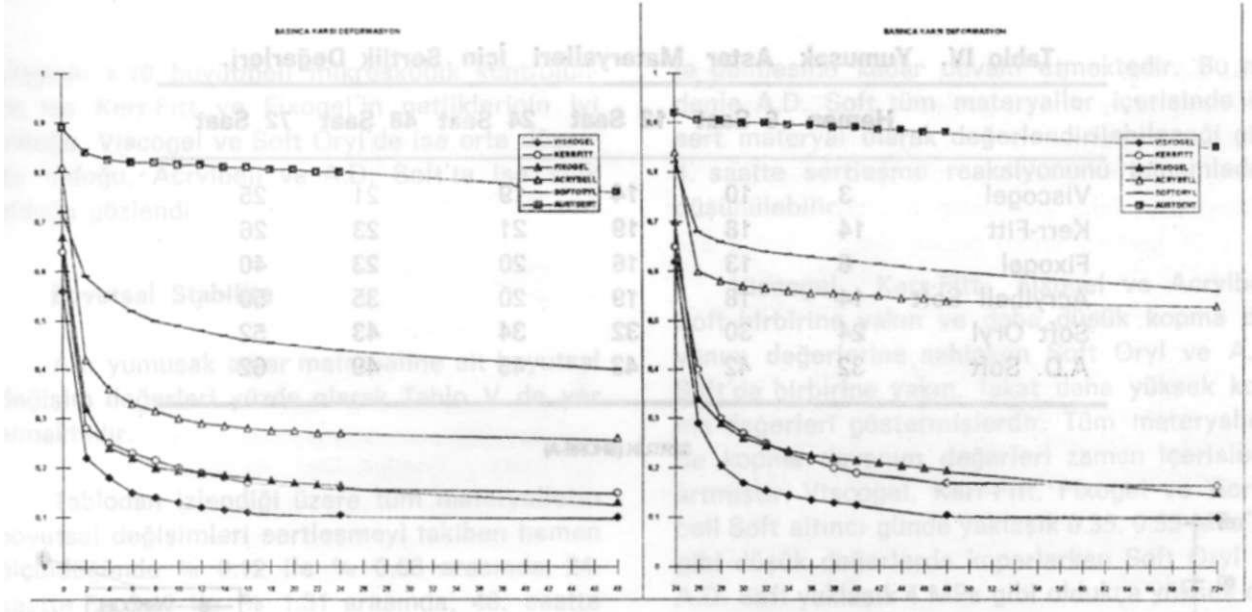
6 farklı marka yumuşak astar materyalinin belirli süreler sonunda kopma değerleri MPa cinsinden Tablo III'de sunulmuştur.

Tablo III'de izlendiği üzere tüm materyallerin sürenin artmasına paralel olarak kopma değerlerinde de artış görülmüştür. Materyallerin içinde Soft Oryl ve A.D. Soft başlangıçtan itibaren yüksek kopma değerleri vermişlerdir. Sonuçlar Grafik II'de yer almaktadır.

Sertlik

Durametre sertlik cihazı ile altı farklı zaman diliminde sertlikleri ölçülen yumuşak astar materyallerinin Shore A biriminden değerleri Tablo IV'de yer almaktadır.

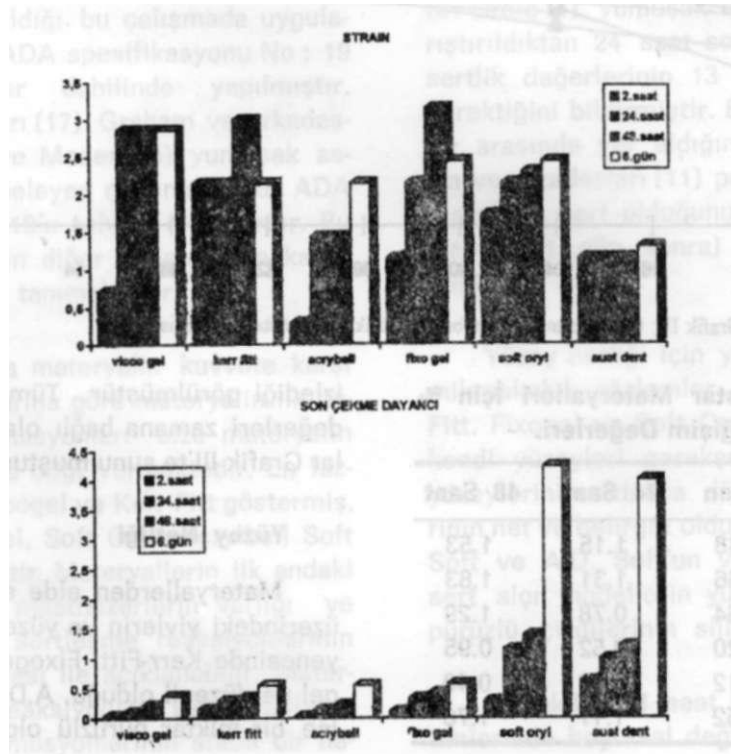
Tablo IV'de görüldüğü gibi tüm materyallerin Shore A birimi cinsinden elde edilen sertlik değerleri sertleşmeyi takiben tüm zaman dilimlerinde en yumuşak materyalin Viscogel olduğu, bunu sırasıyla Fixogel, Kerr-Fitt ve Acrylbell'in



Grafik I. Örneklerin yük karşısında gösterdikleri deformasyon eğrileri.

Tablo III. Yumuşak Astar Materyalleri İçin Kopma Dayanım Değerleri.

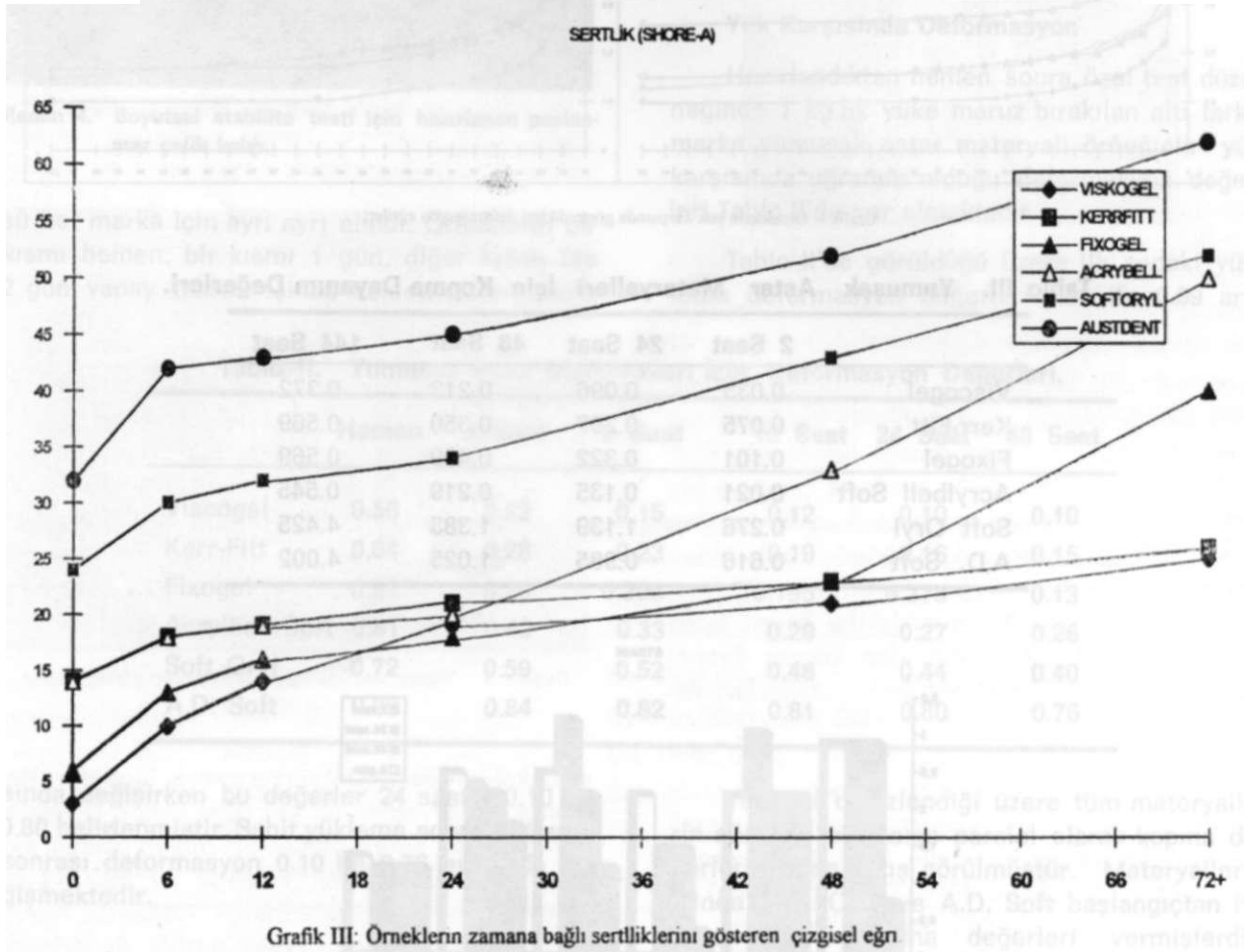
	2 Saat	24 Saat	48 Saat	144 Saat
Viscogel	0.035	0.096	0.213	0.372
Kerr-Fitt	0.075	0.297	0.350	0.569
Fixogel	0.101	0.322	0.409	0.569
Acrybell Soft	0.021	0.135	0.219	0.545
Soft Oryl	0.276	1.139	1.383	4.425
A.D. Soft	0.616	0.985	1.025	4.002



Grafik II. Örneklerin kopma dayanımlarını gösteren sütun grafiği.

Tablo IV. Yumuşak Astar Materyalleri İçin Sertlik Değerleri.

	Hemen	6 Saat	12 Saat	24 Saat	48 Saat	72 Saat
Viscogel	3	10	14	19	21	25
Kerr-Fitt	14	18	19	21	23	26
Fixogel	6	13	16	20	23	40
Acrylbell Soft	14	18	19	20	35	50
Soft Oryl	24	30	32	34	43	52
A.D. Soft	32	42	43	45	49	62



Tablo V. Yumuşak Astar Materyalleri İçin % Boyutsal Değişim Değerleri.

	Hemen	24 Saat	48 Saat
Viscogel	0.38	1.15	1.53
Kerr-Fitt	0.66	1.31	1.83
Fixogel	0.64	0.78	1.29
Acrylbell Soft	0.20	0.52	0.95
Soft Oryl	0.12	0.19	0.40
A.D. Soft	0.52	1.17	1.70

izlediği görülmüştür. Tüm materyallerin sertlik değerleri zamana bağlı olarak artmıştır. Sonuçlar Grafik III'te sunulmuştur.

Yüzey Netliği

Materyallerden elde edilen sert alçı model üzerindeki yivlerin ve yüzeyin mikroskopik muayenesinde Kerr-Fitt, Fixogel, Soft Oryl ve Viscogel de düzenli olduğu, A.D. Soft ve Acrylbell'de ise bir miktar pürüzlü olduğu gözlemlendi. En dar

çizginin x10 büyütmeli mikroskopik kontrolünde ise Kerr-Fitt ve Fixogel'in netliklerinin iyi olduğu, Viscogel ve Soft Oryl'de ise orta düzeyde olduğu, Acrylbell ve A.D. Soft'ta ise silik olduğ'u gözlemlendi.

Boyutsal Stabilite

Altı yumuşak astar materyaline ait boyutsal değişim değerleri yüzde olarak Tablo V de yer almaktadır.

Tablodan izlendiği üzere tüm materyallerin boyutsal değişimleri sertleşmeyi takiben hemen ölçüldüğünde % 0.12 ile % 0.66 arasında, 24. saatte % 0.15 ile % 1.31 arasında, 48. saatte ise % 0.40 ile % 1.83 arasında değişmektedir.

TARTIŞMA

Geçici besleme materyali, doku düzenleyici ve fonksiyonel ölçü materyali olarak kullanılabilen yumuşak astar materyallerinin fiziksel özellikleri, diş hekimleri için materyal seçiminde belirleyici bir rol oynamaktadır.

Yumuşak astar materyallerinin bazı fiziksel özelliklerinin araştırıldığı bu çalışmada uygulanan test yöntemleri ADA spesifikasyonu No : 19 da belirlenen normlar dahilinde yapılmıştır. Starcke ve arkadaşları (17), Graham ve arkadaşları (10), McCarthy ve Moser(15) yumuşak astar materyallerini inceleyen çalışmalarında ADA spesifikasyonu No : 19'u rehber almışlardır. Bu da bize bulgularımızın diğer çalışmalarla karşılaştırılmasına imkan tanımaktadır.

Altı farklı marka materyalin kuvvete karşı deformasyon sonuçlarına göre materyalin ilk andaki yüklemeye deformasyonları bize materyalin yumuşaklığı hakkında bilgi vermektedir. En fazla deformasyonu Viscogel ve Kerr-Fitt göstermiş, bunu sırasıyla Fixogel, Soft Oryl, Acrylbell Soft ve A.D. Soft izlemiştir. Materyallerin ilk andaki yumuşaklıkları hem plastisizerlerin varlığı ve niteliği ile, hem de sertleşme reaksiyonlarının tamamlanmamış olması ile açıklanabilir. Materyallerin sertleşme reaksiyonları sabit yüklemeye sonucu oluşan deformasyonlarının stabil bir ha-

le gelmesine kadar devam etmektedir. Bu nedenle A.D. Soft tüm materyaller içerisinde en sert materyal olarak değerlendirilebileceği gibi 4. saatte sertleşme reaksiyonunu tamamladığı düşünülebilir.

Viscogel, Kerr-Fitt, Fixogel ve Acrylbell Soft birbirine yakın ve daha düşük kopma dayanım değerlerine sahipken Soft Oryl ve A.D. Soft'da birbirine yakın, fakat daha yüksek kopma değerleri göstermişlerdir. Tüm materyallerde kopma dayanım değerleri zaman içerisinde artmıştır. Viscogel, Kerr-Fitt, Fixogel ve Acrylbell Soft altıncı günde yaklaşık 0.35, 0.55 MPa'lık gibi düşük değerlerde koparlarken Soft Oryl ve A.D. Soft yaklaşık 4 MPa gibi oldukça yüksek değerlerde kopmuşlardır.

Sertlik ölçüm sonuçlarına göre materyaller içinde en yumuşak astar materyal örneği Viscogel grubuna aittir. Kerr-Fitt, Fixogel ve Acrylbell Soft 24 saat içinde hemen hemen aynı sertliğe sahip materyaller olup Acrylbell Soft 24. saatten sonra daha sert materyal haline gelmiştir. Soft Oryl ve A.D. Soft ise diğerlerine göre oldukça sert maddeleridir. Başlangıçta daha yumuşak olan tüm materyallerin zaman faktörüyle beraber sertliklerinde artma gözlenmiştir. Craig (5), yumuşak astar materyallerinin karıştırıldıktan 24 saat sonra Shore A cinsinden sertlik değerlerinin 13 ile 49 arasında olması gerektiğini bildirmiştir. Bulgularımızın bu değerler arasında yer aldığını görmekteyiz. Hayakawa ve arkadaşları (11) poliflouroetilen astar materyalinin sert olduğunu ama bu sertliğinin zamanla (21 gün sonra) değişmediğini iddia etmişlerdir.

Yüzey netliği için yapılan makroskopik ve mikroskopik gözlemler sonucu Viscogel, Kerr-Fitt, Fixogel ve Soft Oryl materyallerinin gerek kendi yüzeyleri gerekse elde edilen sert alçı yüzeylerinin oldukça düzgün, pürüzsüz, çizgilerinin net ve belirgin olduğu gözlenirken Acrylbell Soft ve A.D. Softun ve bunlarda elde edilen sert alçı modellerin yüzeylerinin ise nispeten pürüzlü, çizgilerinin silik olduğu saptanmıştır.

0. dakika, 24 saat ve 48 saatlik zaman dilimlerinde boyutsal değişimin Acrylbell Soft ve

A.B. Soft'ta en az olduğu, diğer materyallerde ise daha fazla olduğu gözlenmiştir. Bulunan tüm boyutsal değişim değerleri ADA No : 19 da elastomerik ölçü maddeleri için belirtilen % 0.05 düzeyinden daha yüksektir. Starcke ve arkadaşları (17) sertleşmeden onbeş dakika sonra 200 gr/cm₂'lik bir kuvvet uygulamasında % 60 ile % 83'lük boyutsal değişimden söz etmektedirler.

Graham ve arkadaşları (10), altı yumuşak astar materyali ile ilgili çalışmalarında, yumuşak astar materyallerinin akıcılıklarının 7 gün devam ettiğini, maksimal elastisitenin 24. saatte kazanıldığını, bu nedenle fonksiyonel ölçü için materyalin 24 saat ağızda kalması gerektiğini bildirmişlerdir.

Sonuç olarak A.D. Soft ve Soft Oryl'in başınca karşı deformasyonlarının ve sertliklerinin daha yüksek olduğunu, daha yüksek değerlerde koptuklarını ve daha az boyutsal değişim gösterdiklerini saptadık. Ancak her iki materyalim akıcılıklarının az olması yüzey netliklerini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle yumuşak astar materyalinin seçiminde kullanım yerine ve amacına yönelik bir tercihin daha uygun olacağı düşüncesindeyiz.

K A Y N A K L A R

1. Aydın A.K., Karaağaçlıoğlu L. : Doku iyileştirici Maddeler. A.Ü. Dişhek. Fak. Derg., 10 (1): 305-18 1983
2. Brown D. : Resilient Soft Liners and Tissue Conditioner Br. Dent., p., 164 : 357-60 1988.
3. Council on Dental Research : Resilient Liners, J. Am. Dent. Assoc, 67 : 558-62 1963.
4. Council on Dental Materials and Devices : Revised American Dental Association Specification No : 19 for Non-Aqueous Elastomeric Dental Impression, J. Am. Dent. Assoc, 94 : 733-41 1977.
5. Craig R.G. : Restorative Dental Materials, St. Louis : C.V. Mosby 532-5 1992.
6. Craig R.G., Gibbons P., Arbor A. : Properties of Resilient Denture Liners., J. Am. Dent. Assoc, 63 : 382-90, 1961.
7. Dootz E.R., Koran A., Craig R.G.: Physical Property Comparison of 11 Soft Denture Lining Materials as a Function of Accelerated Aging, J. Prosthet. Dent. 69 (1) : 114-9 1993.
8. Drennon D.G., Johnson G.H.: The Effect of Immersion Disinfection of Elastomeric Impressions on the Surface Detail Reproduction of Improved Gypsum Casts, J. Prosthet. Dent., 63 (2) : 233-41 1990.
9. Graham B.S., Jones D.W., Sutow E.J.: Clinical Implications of Resilient Denture Lining Material Research Part I : Flexibility and Elasticity. J. Prosthet Dent. 62 (4) : 421-8, 1989.
10. Graham B.S., Jones D.W., Sutow E.J. : Clinical Implications of Resilient Denture Lining Material Research Part II Gelation and Flow Properties of Tissue Conditioners J. Prosthet. Dent. 65 (3) 413 8 1991.
11. Hayakawa I., Kawae M., Tsuji Y., Masuhara E.: Şort Denture Liners of Fluoroethylene Copolymer and it's Clinical Evaluation, J. Prosthet. Dent., 51 (3) : 310-13 1984.
12. Kavvano F., Dootz E., Koran A., Craig R.G.: Comparison of Bond Strength of six Soft Denture Liner to Denture Base Resin, J. Prosthet. Dent. 68 (2) : 368-71 1992.
13. Mack P.J. : Denture Soft Lining Materials : Clinical Indications, Aust. Dental J. 34 (5) : 454-8 1989.
14. Mc Carthy J.A., Moser J.B. : Tissue Conditioning and Functional Impression Materials and Techniques, D. Clinic. North Ame. 28 (2) : 239-51 1984.
15. Mc Carthy J.A., Moser J.B.: Mechanical Properties of Tissue Conditioners. Part II : Creep Characteristic J. Prosthet. Dent., 40 (3) : 334-42 1978.
16. Razeq M.K. : Assesment of Tissue Conditioning Materials for Functional Impressions, J. Prosthet. Dent. 42 (4) : 376-80 1979.
17. Starcke E.N., Marcroft K.R., Fischer T.E. : Physical Properties of Tissue Conditioning Materials as Used in Functional Impressions J. Prosthet. Dent. 27 (2) : 111-19 1972.