

SİLİKON ELASTOMER ÖLÇÜ MADDELERİNİN İSLANABİLİRLİĞİNİN VE SERTLİĞİNİN İNCELENMESİ

Ömer Kutay¹ K. Serhan Aksit²

Yayın kuruluna teslim tarihi: 2. 02. 1995
Yayına kabul tarihi: 12. 04. 1995

Özet

Elastomer ölçü maddeleri ile hava kabarcıklarından arınmış bir modelin elde edilebilmesi bu materyallerin ıslanabilirliği ile ilgilidir. Elastomer ölçü maddelerinin serdiğinin artması ise ekvatoraltı alanlarından çıkartılmalarını güçleştirir ve ölçü maddesinin kaşıktan ayrılmasıyla sonuçlanabilir. Çalışmada kondansasyon polimerizasyon silikonu Xantopren VL (XVL), Xantopren M (XM), Thixoflex (T) ve ilave polimerizasyon silikonu Baysilex (B) kullanılarak ıslanabilirlik ve sertlik ölçümleri karşılaştırılmıştır. Islanabilirlik için fotoğraf metodu ile su damlasının profil fotoğrafı alınmış, Shore-A sertlik ölçümleri Japon Standardlarına uygun bir aletle yapılmıştır. Her bir materyalden hazırlanan 6 örnek üzerinde temas açısı ve Shore-A sertlik değerlerine ait ikişer adet ölçümün ortalamaları alınmıştır. Temas açısı ve Shore-A sertlik değerlerinin istatistiksel değerlendirilmesinde varyans analizi ve Tukey testi kullanılmıştır ($p < 0.05$). En büyük temas açısı (XM) de (96.5°), en yüksek Shore-A sertlik değeri ise (B) de saptanmıştır (54.4) ve bu bulgular diğer ölçü maddelerine göre anlamlı bulunmuştur. Sonuç olarak kondansasyon silikonlarına göre daha sert olan ilave polimerizasyon silikonu (B)'nin ağızdan çıkartılması sırasında kaşıktan ayrılmamasına daha çok dikkat edilmelidir. Kondansasyon silikonu XM'nin ise ıslanabilirliğinin düşük olması ölçü dökülmesi sırasında hava kabarcığı kalma olasılığını artırabilir.

Anahtar sözcükler : Silikon elastomer ölçü maddeleri, ıslanabilirlik, sertlik.

Protetik restorasyonların yapımında, hava kabarcıkları olmayan net bir aç model elde edilebilmesi elastomer ölçü maddelerinin ıslanabilirliği ile yakından ilgilidir (3,6,7,8). Elastomer ölçü maddesinin ıslanabilirliğini gösteren temas açısı genellikle ölçü yüzeyine bırakılan bir sıvı damlasının yüzey ile temas ettiği herhangi bir noktadan çizilen teğetin yine ıslatılan yüzeyle yaptığı açıdır (2) (Şekil 1 A ve B). Bu açı küçüldükçe ıslanabilirlik artar ve ölçü yüzeyinde hava kabarcıklarının görülme olasılığı azalır (5,7). Chai ve Yeung

WETTABILITY AND HARDNESS OF SILICONE ELASTOMERIC IMPRESSION MATERIALS

Abstract

The entrapment of air bubbles on the stone casts is due to the nonwetting characteristics of an elastomeric impression material. Besides, hardness of an elastomeric impression material is also account for a precise impression because separation between the impression and the tray may occur while removing from the mouth. In this study wettability and hardness characteristics were compared among an addition reaction silicone Baysilex (B) and condensation reaction silicones Xantopren VL (XVL), Xantopren M (XM) and Thixoflex (T). Six specimens were prepared with 30 mm diameter and 3 mm thickness from each impression material and two measurements were made for each specimen. Contact angles were measured from the profile photographs of the water drops and Shore-A hardness values were obtained from a Hardness tester. Statistical analysis were conducted by using ANOVA and Tukey's test ($p < 0.05$). (XM) exhibited the highest contact angle value (96.5°) and (B) exhibited the highest Shore-A hardness value (54.4) and both were found significantly different from the other mean values. It is concluded that the addition silicone (B) which has a higher hardness value than the condensation silicones (XVL, XM and T) should be carefully removed from the mouth to prevent its separation from the tray. The condensation silicone (XM) with a low wettability characteristics may cause more air bubbles on the stone cast.

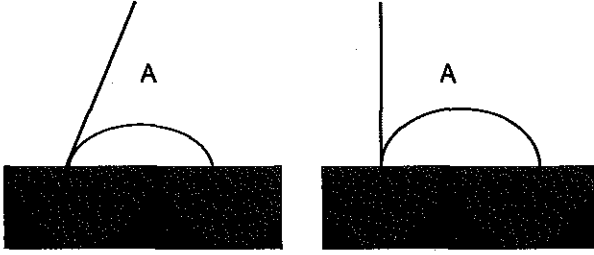
Key words : Silicone elastomer impression materials, wettability, hardness.

(1) hidrofilik olmayan ve ağır tip polivinil silikon elastomer ölçü maddelerinin temas açılarının (88.9° ve 94°) polieter ve hidrofilik polivinil silikon elastomer ölçü maddelerinin temas açılarından (60.7° - 74.1°) daha büyük olduğunu belirtmişlerdir. Pratten ve Craig (6) hidrofilik terimini su damlası ile ıslatılan bir katı cismin yüzeyinde 90° veya daha az bir açı oluşması ile tanımlamışlardır. Dolayısıyla 90° ve altındaki değerlerin ye-

1 Doç Dr İ Ü Diş Hek Fak Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

2 Dr İ Ü Diş Hek Fak Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

Şekil : 1 A) İyi ıslanabilirlik, B) Düşük ıslanabilirlik



terli ıslanabilirliği gösterdiğini kabul etmişlerdir. Veres ve ark (10), çene yüz protezlerinde kullanılan iki silikon elastomerin ıslanabilirlik değerlerinde 3.22° farklılık saptamışlardır. Louka (4) silikon elastomer ölçü maddelerinin düşük ıslanabilirliğe sahip olduğunu bildirmiştir. Literatürde dikkat çeken sonuçlardan biri de (2), ilave ve kondansasyon polimerizasyon silikonların bir kısmının temas açılarının 90°'nin üzerinde (2,6) diğer bir kısmının ise 19.7° -81.7° arasında saptanmış olmasıdır (2). Lorren ve ark (3) Silikon elastomer ölçü maddelerinin polisülfid ve polieter ölçü maddelerinden daha az ıslanabilirliğe sahip olduklarını ve daha çok hava kabarcığı olan modellere sebep olabileceklerini belirtmişlerdir.

Ağır tip silikon elastomerlerin içerisinde çift ölçü yöntemi ile veya kişisel akrilik kaşıklarla beraber tek ölçü yöntemi ile kullanılan elastomer ölçü maddelerinin sertlik değerlerinin, kaşıktan ayrılmasına neden olan faktörler arasında olacağı düşünülmektedir. Ölçü maddelerinin sertliği arttıkça dişlerin ve yumuşak dokuların ekvatoraltı miktarlarına bağlı olarak kaşıktan ayrılma riski de artabilir. Çene yüz protezlerinde kullanılan iki silikon elastomerin sertlik değerlerinde 9.75 Shore-A ünitesi farklılık saptanmıştır (10). Çalışmada üçü kondansasyon ve biri ilave polimerizasyon silikonu olan elastomer ölçü maddelerinin ıslanabilirlik ve sertlik değerleri karşılaştırılmıştır. Araştırmanın amacı : 1- Farklı ölçü maddelerinden hangisi ile hava kabarcıkları daha az bir model elde edilebileceğini saptamak, 2- Ölçü maddelerinin kaşıktan ayrılmasında etken bir faktör olan sertlik değerleri arasındaki farkı incelemektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada elastomerik ölçü maddeleri olarak kondansasyon polimerizasyon silikonu Xantopren VL(XVL), Xantopren M(XM), Thixoflex(T) ve ilave polimerizasyon silikonu Baysilex(B) kullanılmıştır. (Tablo 1). Araştırmada 1.

etapta ölçü maddelerinin ıslanabilirlik özellikleri, 2. etapta ise sertlik değerleri incelenmiştir. Islanabilirlik ve Shore-A sertlik değerlerinin ölçümü için her bir elastomer ölçü materyalinden 30 mm çapında ve 3 mm kalınlığında ve 6 adet olmak üzere toplam 24 adet örnek hazırlanmıştır.

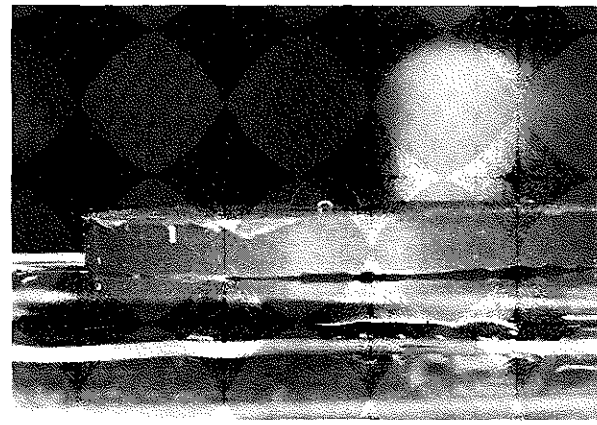
Tablo: 1 Araştırmada kullanılan silikon esaslı ölçü maddeleri

Ölçü maddeleri	Türü	Seri No	Üretici firma
Xantopren VL	B	base. 3496 J aktiv. 3054 J	Bayer Dental D-5090 Leverkusen -Germany
Xantopren M	B	base. 2030 F aktiv. 3054 J	Bayer Dental D-5090 Leverkusen -Germany
Thixoflex	B	160993	Zhermack - Italy
Baysilex	A	base. 7115 R aktiv. 7099 R	Bayer Dental D-5090 Leverkusen -Germany

A: İlave polimerizasyon silikonu
B: Kondansasyon polimerizasyon silikonu

Elastomerik ölçü maddelerinin temas açılarının belirlenmesinde fotoğraf metodu kullanılmış ve silikon elastomer ölçü maddesi ile deiyonize su damlası arasındaki temas açıları ölçülmüştür. Kalibrasyonlu pipetle bir damla deiyonize su her bir deney örneği üzerine damlatılmış ve 30 saniye beklenerek 1:1 büyütme oranına sahip Canon 100 mm makro objektif ve 35 mm Canon EOS 620 kamera ile fotoğrafların çekimi gerçekleştirilmiştir (Resim 1). Temas açısı ölçümleri 18x24 cm boyutlarındaki fotoğraflar üzerinde yapılmış, her bir fotoğraf üzerinde yapılan iki ölçümün ortalaması alınmıştır. Deney sırasında oda ısısı 23.5° C + 1° C, nem ise % 55 + % 5 olarak saptanmıştır. Shore-A sertlik değerleri JIS (Japon

Resim 1. Deney örneği üzerinde deiyonize su damlasının profil fotoğrafı



* Rubber hardness tester, Type A, Seiki MFG. Co. Ltd, Kori, Japan

Standardları Enstitüsü)'ne uygun bir alet* yardımıyla çapı 30 mm olan örnek alanının üzerinde rastlantısal olarak seçilen üç noktada ve örneklerin hazırlanmasını takiben en az 24 saat geçmesi beklendikten sonra ölçülmüştür. Elastomerik ölçü maddelerinden elde edilen ortalama temas açıları ve sertlik değerlerinin istatistiksel değerlendirilmesinde varyans analizi kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklar ($p < 0.05$) anlamlılık düzeyinde Tukey testi ile değerlendirilmiştir (9).

BULGULAR

İlave polimerizasyon silikonu ve ilave kondansasyon polimerizasyon silikonu ölçü maddelerinden elde edilen ortalama temas açısı ve Shore-A sertlik değerlerinin istatistiksel analizi Tablo 2 ve 3'de gösterilmiştir.

Tablo 2 Silikon esaslı ölçü maddelerinin temas açılarının (derece) ve ortalamaların Tukey testine göre analizi

Örnek No	Xantopren VL	Xantopren M	Thixoflex	Baysilex
1	90.5	98	93	94
2	94.5	95	92.5	92
3	92	96	93.5	90
4	91	96	95	94
5	93	95	95	93
6	91	99	92	92
X±Sd	92±1.52	96.5±1.64 *	93.5±1.26	92.5±1.51

* ile işaretli ortalama değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.05$)

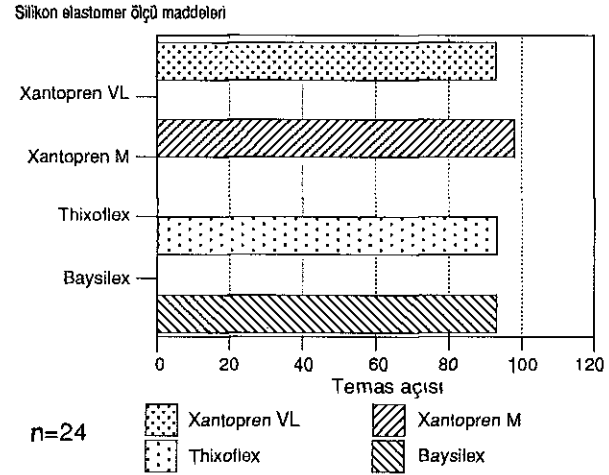
Tablo 3 Silikon esaslı ölçü maddelerinin Shore-A yüzey sertliği değerleri ve ortalamaların Tukey testine göre analizi

Örnek No	Xantopren VL	Xantopren M	Thixoflex	Baysilex
1	42.60	39.50	41.80	54.00
2	42.50	39.90	42.90	54.70
3	43.00	41.30	42.10	54.90
4	42.90	42.70	42.20	54.80
5	40.70	39.40	41.80	53.90
6	40.60	40.80	40.30	54.10
X±Sd	42.05±1.10	40.60±1.27	41.85±0.85	54.40±0.44*

* ile işaretli ortalama değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.05$)

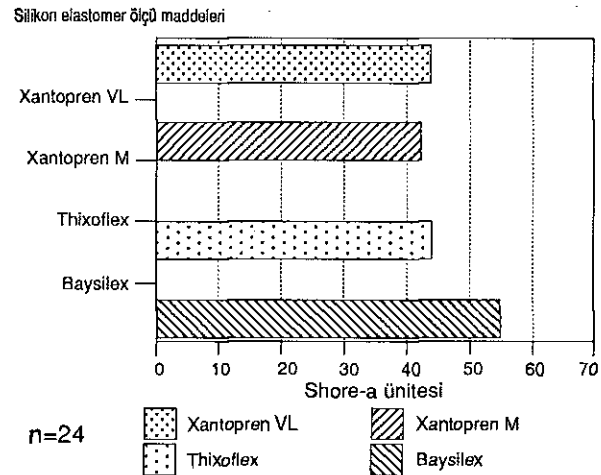
Bu verilere göre Xantopren VL, Baysilex ve Thixoflex ölçü maddelerinin temas açısı değerlerinin birbirine yakın olduğu gözlenirken, (92°, 92.5°, 93.5°), Xantopren M daha yüksek bir değer göstermiştir (96.5°) (Şekil 2).

Şekil 2 Silikon elastomer ölçü maddelerinin ıslanabilirlik değerleri



En yüksek Shore-A sertlik değeri, ilave polimerizasyon silikonu Baysilex'te gözlenirken (54.40), diğer ölçü maddelerindeki Shore-A sertlik değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmüştür (Xantopren M:40.60, Thixoflex : 41.85, Xantopren VL : 42.05) (Şekil 3).

Şekil 3 Silikon elastomer ölçü maddelerinin Shore-A sertlik değerleri



TARTIŞMA

Araştırmada elde edilen ıslanabilirlik değerleri literatürde belirtilmiş sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Kullandığımız ölçü maddelerinden Xantopren M, diğer silikon elastomer ölçü maddelerinden anlamlı olarak daha yetersiz bir ıslanabilirlik göstermiştir (Tablo 2). Pratten ve Craig (6) ile Pratten, Covey ve Sheats (7) temas açısı 90°'nin altında olan elastomer ölçü maddelerini hidrofilik olarak tanımlamışlar ve bu durumda yeterli ıslanabilirliği gösterebileceklerini belirtmişlerdir.

Araştırmada yer alan ilave ve kondansasyon polimerizasyon silikonlarından elde ettiğimiz temas açıları 92° - 96.5° arasındadır ve bu ölçü maddelerinden hiçbirinin hidrofilik olmadığı belirtilebilir. Lorren ve arkadaşları (3) sulu alçı kullandıkları çalışmalarında Xantopren ile 92°'lik bir temas açısı elde etmişler ve bizim bulgularımızla yakın olarak silikon esaslı ölçü maddelerinin temas açılarını 92°-98° arasında saptamışlardır. Hidrofilik olmayan ilave kondansasyon silikonu ile elde ettiğimiz 92.5°'lik temas açısı Pratten ve Craig(6)'in bulgularıyla benzerlik göstermekte, Chai(1)'nin ise aynı tür silikon elastomer ölçü maddeleriyle elde ettiği temas açısı 88.9° olarak belirtilmektedir. Cullen ve arkadaşları (2) kondansasyon ve ilave polimerizasyon silikonlarını kullanarak yapmış oldukları ıslanabilirlik deneylerinde elde ettikleri temas açılarının bazı materyaller için 90°'nin üzerinde bazıları için ise 90°'nin oldukça altında olduğunu saptamışlardır. Silikon elastomer ölçü maddeleri ile elde ettiğimiz ıslanabilirlik sonuçları bu materyallerden elde edilecek alçı modellerde hava kabarcığı kalma olasılığının yüksek olduğunu göstermektedir. Özellikle Xantopren M'den elde edilecek

modellerde hava kabarcıklarının kalma olasılığı diğer üç elastomer ölçü maddesinden daha yüksek olabilir. Ancak Cullen (2)'in saptamış olduğu gibi aynı tür elastomer ölçü maddeleri arasında bile çok farklı ıslanabilirlik özellikleri bulunabilir.

Çalışmada Baysilex elastomer ölçü maddesinin diğer ölçü maddelerinden anlamlı olarak daha yüksek bir Shore-A sertlik değerine sahip olduğu saptanmıştır. Elastomer ölçü maddelerinin sertlik değerleri pek fazla araştırılmamış olmakla birlikte, bu özelliklerindeki farklılıklar ekvatorialtı dokulardan çıkartılırken ölçü maddesinin kaşıktan ayrılmasının sebepleri arasında sayılabilir. Dolayısıyla İlave polimerizasyon silikonu Baysilex ölçü maddesi kullanıldığında diğer kondansasyon silikon elastomer ölçü maddelerinden daha sert olması sebebiyle ekvatorialtı bölgelerden çıkartılırken kaşıktan ayrılmaya daha yatkın olabileceği söylenebilir.

SONUÇLAR

1 - Kondansasyon polimerizasyon silikonu olan Xantopren M diğer elastomer ölçü maddelerinden anlamlı olarak daha düşük ıslanabilirlik değeri göstermiştir.

2 - Kondansasyon ve ilave polimerizasyon silikonlarının ıslanabilirlik özelliğini gösteren temas açılarının 92°-96.5° arasında olduğu saptanmıştır.

3 - İlave polimerizasyon silikonu Baysilex'in kondansasyon polimerizasyonu silikonlarından anlamlı olarak daha yüksek Shore-A sertlik değeri gösterdiği belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Chai Jy, Cheung Yeung T. Wettability of nonaqueous elastomeric impression materials. *Int J Prosthodont* 1991; 4: 555-60.
2. Gullen DR, Mikesell JW, Sandrik JL. Wettability of elastomeric impression materials and voids in gypsum casts. *J Prosthet Dent* 1991; 66: 261-5.
3. Lorren RA, Salter DJ, Fairhurst CW. The contact angles of die stone on impression materials. *J Prosthet Dent* 1976; 36: 176-80.

4. Louka AN, Gesser HD, Kasloff Z. A laboratory evaluation of the effect of two surface-wetting treatments of soft denture liners. *J Dent Res* 1977; 56: 953-9.
5. O'Brien WJ, Ryge G. Wettability of poly(methyl methacrylate) treated with silicon tetrachloride. *J Prosthet Dent* 1965; 15: 304-8.
6. Pratten DH, Craig RG. Wettability of a hydrophilic addition silicone impression material. *J Prosthet Dent* 1989; 61: 197-202.

7. Pratten DH, Covey DA, Sheats RD. Effect of disinfectant solutions on the wettability of elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 1990; **63**: 223-227.

8. Pratten DH, Novetsky M. Detail reproduction of soft tissue: A comparison of impression materials. *J Prosthet Dent* 1991; **65**: 188-91.

9. Şenocak M. Temel biyoistatistik, 1. baskı, Çağlayan kitapçevi, İstanbul, 1990.

10. Veres EM, Wolfaardt JF, Becker PJ. An evaluation of the surface characteristics of a facial prosthetic elastomer. Part III: Wettability and hardness. *J Prosthet Dent* 1990; **63**: 466-71.

Yazışma adresi:

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