

# YÜZ PROTEZİ YAPIMINDA KULLANILAN BAZI MATERYALLERİN SERTLİK, ÇEKME DAYANIKLILIĞI VE UZAMA DEĞERLERİNE EKSTERNAL BOYANIN ETKİSİ

## THE EFFECT OF EXTERNAL COLOR TO HARDNESS, STRENGTH AND ELONGATION VALUES OF SOME MATERIALS USED IN FABRICATION OF FACIAL PROSTHESIS

HÜSEYİN YAZICIOĞLU\*, SADIYE AYTAÇOĞLU †

### ÖZET

Bu araştırmada yüz protezlerinde kullanılan yumuşak akrilin ve silikon esaslı materyallerin sertlik, çekme dayanıklılığı ve uzama değerlerine eksternal boyanın etkisi incelenmiştir. Yumuşak akril olarak Palamed, silikon materyali olarak da Cosmesil (Cosmesil H, Cosmesil R) ve MDX4-4210 kullanılmıştır. Bu materyaller eksternal boya ile 6 ay süre ile temasta tutulmuştur. Bu materyallerin sertlik çekme dayanıklılığı ve uzama(%) değerlerinde değişiklikler uygulanan testlerle belirlenmiştir. Elde edilen veriler student-t ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirilmiştir. Araştırmada kullanılan tüm materyallerin sertlik, çekme dayanıklılığı uzama (%) değerleri eksternal boyadan etkilenmişlerdir. En düşük sertlik, çekme dayanıklılığı ve uzama (%) değeri yumuşak akrilden elde edilirken, en yüksek sertlik, çekme dayanıklılığı değeri Cosmesil H Silikonlarında elde edildi. Buna göre Palamed, Cosmesil H, Cosmesil R ve MDX4-4210'nun boya uygulanan gruplar ile kontrol gruplarının sertlik, çekme dayanıklılığı ve uzama (%) değerleri kıyaslandığında aralarında anlamlı fark bulunmuştur (P<0.01).

**Anahtar kelimeler :** Eksternal boya, silikon, yumuşak akril

### SUMMARY

In this study the effect of external color to hardness, tensile strength and elongation values of soft acrylic and silicon based materials used in facial prosthesis was investigated. As soft acrylic based material Palamed and silicon based material Cosmesil (Cosmesil H, Cosmesil R) MDX4-4210 were used. These materials were contact with the external color for a six months time. Then the differences in hardness, tensile strength and elongation (%) values of these materials were determined with applied tests. The data were then analyzed with the student- t and the one way variances analyses (ANOVA). The hardness tensile strength and elongation (%) values of all the materials used in the study were affected by the external color. The minimal values of hardness, tensile strength and elongation (%) were obtained from soft acrylic and the maximum hardness, tensile strength were obtained from Cosmesil H silicones. According to this between the values of the group of Palamed, Cosmesil H, Cosmesil R and MDX4-4210 which were treated with color and the values of the control significant groups the difference was found (P<0.01).

**Key words :** External color, silicone, soft acrylic

\* Doç. Dr. GÜ Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

† Dr. Dt. Serbest Dişhekimisi

### GİRİŞ

Çene-yüz protezlerinde büyük problemlerden biri de, estetiği sağlamak için protezi eksternal boya- larla renklendirerek hastanın deri dokusu rengine uygun hale getirdikten sonra materyalin fiziksel özelle- rinde görülen değişikliklerdir.

Çene-yüz protezleri yapımında kullanılan ve do- ku hissi veren materyaller; yumuşak akriller, silikon- lar, poliüretan elastomerlerdir. Yumuşak akrillerin oda ısısı ve ısı ile polimerize olan iki tipi vardır. Oda ısısında polimerize olan polimer polietil metakrilat veya isobutil metakrilat, monomer ise etil alkol "eto-

nol"dir. Isı ile polimerize olan ise polietilmetakrilat ve plastikleştiriciden oluşmaktadır.<sup>6,7,8,19</sup> Silikonlarında aynı şekilde oda ısı (RTV) ve ısı (HTV) ile vulkoniye olanları vardır. RTV silikonlar çene-yüz protezi yapımında oldukça fazla kullanılır. Pat ve likit şeklindedirler. Pat hidroksil sonlu dimetilsiloksan polimer ve inert bir doldurucu, likit ise tetraetil silikat ve dibutiltin dilaurat tarzında bulunur.<sup>6,12</sup> Poliüretan elastomerler, bir başlatıcı yardımı ile diizosiyanat ve poliölün katılması ile meydana gelir. En çok kullanılan elastomerler isofuran poliüretan elastomer üretan bağları içerir.<sup>6,12,15</sup>

Anderes ve arkadaşları<sup>3</sup> estetik bir yüz protezi dokunun rengine ve yumuşaklığına uyumlu olması gerektiğini, böylece hastanın protezi kabullenmesinde önemli rol oynadığını belirtmektedirler. Yüz protezlerinin rengi, restoratif materyale boya maddesi katılması ile olmaktadır. Rengin stabilitesi kullanılan boya ve protezin materyaline bağlıdır.<sup>9,12</sup>

Renklendirmede ilk aşama internal boyamadır. Eksternal boyamada doğal deri rengi gölge ve konturlarla sağlanır. Boyalar doğal renklendiricilerden elde edilir. Xylen ile inceltirilir. Doğal renklendiriciler moleküler olarak dağılabilen parçacıklar ve inorganik yapılarıdır. Bunlara örnek olarak, titanyum oksit (beyaz), demir oksit (kahverengi), kobalt oksit (mavi), bakır oksit (yeşil) verilebilir. Genellikle boyamada inorganik pigmentler seçilmektedir. Çünkü bunların rengi organiklere göre daha kalıcıdır.<sup>4,6,9,12</sup>

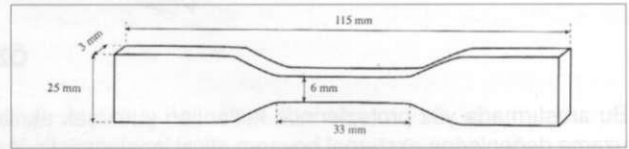
Veres ve arkadaşları<sup>16</sup> facial protetik materyalleri incelemişler, silikonların daha üstün özelliklere sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmada yüz protezlerinin yapımında kullanılan yumuşak akril ve silikonların bazı fiziksel özelliklerinin eksternal boyadan nasıl etkilendiğinin araştırılması amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Yüz protezlerinde kullanılan yumuşak akril ve silikonların sertliği, çekme dayanıklılığı ve uzama değerleri eksternal boyada bekletildikten sonra belirlenmiş ve kontrol grupları ile kıyaslanmıştır. Şekil 1'deki

örnek boyutlarına uygun, mum örneklerinin ve oda ısısında sertleşen materyallerin örneklerinin hazırlanmasına yardımcı olacak metal kalıplar hazırlandı. (ASTM No D412)<sup>2</sup> Metal kalıp yardımı ile ilk önce 20 mum örnek elde edildi. Bu örneklerden 10'u bilinen yöntemlerle muflaya alındı. Palamed<sup>†</sup> toz-likit karıştırılarak, üretici firmanın önerileri doğrultusunda kaynar su banyosunda 3 saat süre ile bekletildi. Bu şekilde 10 palamed örneği elde edildi.



Şekil 1. Örnek boyutları

Cosmesil<sup>§</sup> iki şekilde elde edildi. Isı ile sertleşene Cosmesil H, oda ısısında sertleşene Cosmesil R dendi. Üretici firmanın önerileri doğrultusunda silikon jel ve aktivatörü 9/1 oranında cam zeminde 2 dakika süre ile karıştırıldı. Sonra mufla boşluklarına yerleştirilerek 10 dakika süre ile beklendi. 1 saat süre ile kaynar suda bekletildi. Bu şekilde 10 adet Cosmesil H örneği elde edildi. Cosmesil R ve MDX4-4210<sup>||</sup> silikon örneklerde oda ısısında reaksiyona girdikleri için bunların örnekleri hazırlanmış olan metal kalıplar içerisinde yapıldı. Üretici firmanın önerileri doğrultusunda kendi aktivatörleri (Cosmesil 9/1, MDX4-4210 10/12 oranında) ile karıştırılan materyal kalıba yerleştirildi. 12 saat süre ile bekletildi. Bu şekilde 10 adet Cosmesil R, 10 adet de MDX4-4210 örnek elde edildi.

Kullanılan 4 materyalden her biri için elde edilen 10'ar örnek 5'li iki gruba ayrıldı. Bunlar biri deney grubu diğeri ise kontrol grubu olarak belirlendi.

Çene-yüz protezinin ortalama sağlıklı kullanımı 6 ay baz alınarak eksternal boya<sup>¶</sup> ile temas süreleri belirlendi. Bu süre içinde boya ile temasta olan örnekler 6 ay süre ile oda ısısında cam kaplar içerisinde

† Kulzer, Heraeus, Germany

§ Premium Facial and Body elastomer, Prestige Dental U.K.

|| MDX4-4210, A103 prosthetic silicon elastomer, Factor II inc. Box 1339 Larkshire U.S.A

¶ Prestige Dental, U.K.

bekletildiler. Kontrol grubu da aynı şekilde 6 ay süre ile cam kaplar içinde bekletildi. Daha sonra örneklerle shore A sertlik, çekme dayanıklılığı ve uzama testleri uygulandı. Örnekler önce sertlik testi\* uygulandı. Her bir örneğin deney ve kontrol grubunun farklı bölgelerinden 2'şer ölçüm yapıldı ve değerler kaydedildi. Çekme dayanıklılığı testi için çekme cihazına\*\* örnekler sabit uzaklıkta bağlandı ve 20mm/dk hızla çekilerek kopma anından önceki değerleri kaydedildi ve çekme dayanıklılığı kg/cm<sup>2</sup> cinsinden hesaplandı.

Çekme cihazına bağlanmış her bir örneğin ilk uzunlukları ile kopma anından önceki son uzunlukları kaydedildi. Uzama (%) =  $(L - L_0) / L_0 \times 100$  formülü ile hesaplanarak sonuçlar kaydedildi.

Tüm test sonuçlarının ortalama değerleri ve standart sapmaları bulundu. Deney gruplarının sertlik çekme dayanıklılığı ve uzama (%) değerlerinin eksternal boyadan etkilenip etkilenmediği student-t testi ile incelendi. Hangi materyalin eksternal boyadan daha çok etkilendiğini tesbit için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testi uygulandı.

## BULGULAR

Araştırmada boya uygulanan örnekler kontrol grupları incelendiğinde Palamed, Cosmesil H, Cosmesil R ve MDX4-4210'nun sertlik değerlerinde aralarında anlamlı fark bulundu (P<0.01). Bu sonuç Palamed, Cosmesil H, Cosmesil R ve MDX4-4210'nun sertliklerinin boyadan etkilendiklerini göstermektedir.

Palamed boyadan sertlik değerinde artış göstererek, Cosmesil H, Cosmesil R ve MDX4-4210 boyadan sertlik değerinde düşüş göstererek etkilenmiştir. Bu sonuca göre boyadan en çok Palamed daha sonra sıra ile Cosmesil H, MDX4-4210 ve Cosmesil R etkilenmiştir (P<0.01). (Tablo I)

Boya uygulanan örnekler ile kontrol örnekleri çekme dayanıklılığı değerleri kıyaslandığında arala-

rında anlamlı fark bulundu (P<0.01). Değerlerde düşüş göstererek etkilenmektedir. Çekme dayanıklılığı yönünde boyadan en çok etkilenen Palamed daha sonra sıra ile MDX4-4210, Cosmesil H ve Cosmesil R olmuştur (P<0.01). (Tablo II)

Uzama (%) değerleri kıyaslandığında aralarında anlamlı fark bulundu (P<0.01). Değerlerde düşüş göstererek etkilenmişlerdir. Uzama (%) değerleri yönünden boyadan en çok etkilenen Palamed sıra ile Cosmesil H, Cosmesil R ve MDX4-4210'dur (P<0.01). (Tablo III)

**Tablo I.** Boya uygulanmış örneklerde sertlik değeri (Shore A Birimi)

	n=5	Ortalama	SD.
Palamet		14.26	0.80
	Kontrol	10.26	0.63
Cosmesil H		24.36	1.56
	Kontrol	29.86	0.59
Cosmesil R		20.85	0.89
	Kontrol	28.20	1.36
MDX 4-4210		23.62	0.85
	Kontrol	27.59	0.80

**Tablo II.** Boya uygulanmış örneklerde çekme dayanıklılığı değeri (kg / cm<sup>2</sup>)

	n=5	Ortalama	SD.
Palamet		4.10	0.15
	Kontrol	7.80	0.25
Cosmesil H		18.98	0.59
	Kontrol	30.80	0.69
Cosmesil R		15.30	0.47
	Kontrol	24.84	0.30
MDX 4-4210		14.16	0.29
	Kontrol	26.02	0.26

**Tablo III.** Boya uygulanmış örneklerde uzama (%) değeri

	n=5	Ortalama	SD.
Palamet		221.60	3.88
	Kontrol	391.00	2.91
Cosmesil H		333.00	3.74
	Kontrol	424.00	4.30
Cosmesil R		300.00	3.54
	Kontrol	329.30	12.70
MDX 4-4210		325.00	3.26
	Kontrol	336.60	4.30

# Shore Leverloader instruments and MF, Freeport N.Y.USA  
 \*\* Testometric micro 800 toad trasducer. Range 2500 kgf.  
 Maywood instruments limited Basing Stoke, England.



## TARTIŞMA VE SONUÇ

Çene-yüz protezlerinde defektli bölgenin estetik olarak kapatılmasında silikonlar ve yumuşak akrillerin kullanımı oldukça yaygındır.<sup>2,11</sup> Bu konuda Turner ve arkadaşları<sup>14</sup>, Andres ve arkadaşları<sup>9</sup> yaptıkları Araştırmalarda en çok silikonların özellikle de MDX4-4210'nun yaygın olarak kullanıldığını daha sonrada yumuşak akrillerin kullanıldığını belirtmişlerdir.

Materyallerin geliştirilmesi amacı ile fiziksel özellikleri hakkında birçok Araştırma yapılmaktadır. Eksternal olarak kullanılan boya maddeleri yumuşak akrilin ve silikonların fiziksel özelliklerdeki değişiklikler yapıp yapmadığını incelemek için, sertlik değeri için shore A, çekme dayanıklılığı ve uzama (%) değerleri için de çekme testi kullanılmaktadır.<sup>1,5,10</sup>

Araştırmamızda en düşük sertlik değeri yumuşak akrilde elde edilirken en yüksek sertlik değeri Cosmesil H silikon grubunda elde edildi. Dokuyla uyumlu bir sertlik protezin canlı görünüm hissini artırır. Bu durum yumuşak akrillerde avantajlı gibi görülmekte sertlik değerlerinin çekme dayanıklılığı ve uzama (%) değerleri ile de desteklenmesi gerekir. Oysa yumuşak akrillerin uzama değerleri silikonlara yakın olmasına rağmen çekme değerleri oldukça düşüktür. Yumuşak akrillerin çevresel faktörlerden etkilenerek fiziksel özelliklerinde önemli değişiklikler olmaktadır.<sup>12,16</sup> Bu çalışmada yumuşak akriller eksternal boyadan sertlik değerlerinde artma göstererek etkilenirken silikonlar ise sertlik değerlerinde azalma göstermektedir. Bazı araştırmacılar çene-yüz protezi için kullanılacak ideal materyallerin sertlik değerinin 25-35 Shore A birimine sahip olması gerektiğini, bu değerlerin de dokunun sertlik değeri olan 25-55 Shore A birimi değerleri arasında olduğunu belirtmişlerdir.<sup>10,16</sup> Yumuşak akriller silikonlara göre daha düşük sertlik değerine sahip olduğu bilinmektedir. Silikonlara göre fiziksel özelliklerde daha fazla değişiklik olduğu bu Araştırmada belirtildiği gibi birçok Araştırmacı tarafından da gözlenmiştir.<sup>12,13,16</sup>

Veres ve arkadaşları<sup>17</sup> yaptıkları bir Araştırmada yumuşak akrillerin eksternal boyadan Araştırmamızı destekler nitelikte sertliklerinde artma göstererek etkilendiklerini bildirmişlerdir. Bunun nedeni yüzeysel

olarak kullanılan maddenin ve çevresel etkenlerden yumuşak akrillerin daha fazla etkilendiğini içindeki plastikleştiricilerin kaybına bağlı olarak sertliğinin arttığı düşünülmektedir. Veres ve arkadaşları<sup>16</sup> yaptıkları bir başka incelemede silikonların yumuşak akrillere göre daha üstün özelliklere sahip olduğunu bildirmektedirler.

Çene-yüz protezlerinde kullanılan silikonların sertlik değerleri içerisine inceltici konularak azaltılabilir. Daha fazla sertlik istendiğinde katalizör ve çapraz bağlama ajanı miktarı artırılarak elde edilebilir.<sup>11</sup>

Haug ve arkadaşları<sup>10</sup> yaptıkları araştırmada çevresel faktörlerin silikonların ve poliüretanların sertlik değerlerine etkileri Shore A testi ile incelenmiş, kozmetik uygulanmış örneklerde düşüş gözlenmiş, bu değerler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. MDX4-4210 sertlik değerleri araştırmamızdaki sertlik değerlerine yakın bulunmuştur. Bu araştırmada eksternal boyanın kullanılan materyalin sertlik değerine etkileri kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı bulunmuştur. Bunun nedeninin boya farklılığından kaynaklandığı düşünülmekte ise de, bekletmek silikonların sertliğini artırmaktadır. Beklemedeki sertlik değerlerindeki artış, RTV silikonların çapraz bağlarının sayısının havadaki UV'nin etkisi ile artmasından kaynaklanmaktadır.<sup>9</sup>

Çekme dayanıklılığı ve uzama (%) değerleri çene-yüz protezlerinde önemli bir özelliktir. Hasta protezi çıkartırken ve mimik hareketleri sırasında uygulanan hamleler çekme ve uzama kuvvetlerine benzer. Bu da materyalin uzama ve çekme kuvveti ile yakından ilgilidir. Kullanılan materyal bunu ne kadar iyi yansıtırsa o kadar doğal görünür. Çekme dayanıklılığı ve uzama (%) değerlerinin yüksek olması çene-yüz protezlerinde marjinal uyum açısından önemlidir. Bu avantaj estetik kaliteyi yükseltir ve ince kenarlarında esnekliği sağlayarak protezin uyumunu artırır. Dolayısı ile uyumlu bir esneklik protezin canlı görünüm hissini artırır.<sup>9,18,19</sup>

Araştırmada kullanılan materyaller boyadan çekme dayanıklılığı değerlerinde azalma göstererek etkilenmiştir. En düşük çekme dayanıklılığı değeri yumuşak akrilden elde edilirken, en yüksek çekme da-

yanıklılığı Comesil H, silikon grubundan elde edilmiştir. Boyadan en çok yumuşak akril etkilenmiştir. Silikonların uzama değerlerinde düşüş gözlenirken, aynı şekilde yumuşak akrilde de anlamlı düşüş gözlenmiştir. Bu sonuçlar Haug ve arkadaşlarının<sup>10</sup> bu konuda yaptıkları araştırmaya paralellik göstermektedir.

Bell ve arkadaşları<sup>5</sup> yaptıkları bir araştırmada yumuşak materyallerin uzama değerinin kabul edilebilir değer olan 400-800 değerleri arasında yer alması gerektiğini, bu değerlere MDX4-4210'a incelticiler ile ve edilerek ulaşılabileceğini belirtmektedirler. Araştırmada kullanılan materyellerden bu değerlere en çok Cosmesil H yaklaşmış daha sonra Cosmesil R, MDX4-4210 ve yumuşak akril sırayı takip etmiştir.

Sonuç olarak;

1.Yumuşak akriller eksternal boyadan sertlik değerlerinde artış, silikonlar ise sertlik değerlerinde azalma göstererek etkilenmiştir.

2.Yumuşak akril ve silikonlar eksternal boyadan çekme dayanıklılığı değerlerinde azalma göstererek etkilenmiştir.

3.Yumuşak akril ve silikonlar eksternal boyadan uzama(%) değerinde azalma göstererek etkilenmiştir.

Çene-yüz protezlerinde eksternal boyalar ile renklendirme yaparken daha bilinçli olmalı materyal seçiminde silikonlardan yana tercih yapılmalıdır.

#### KAYNAKLAR

- Abdelnabi MM, Moore DJ, Sakamura JS. In vitro comparison study of MDX-4-4210 and polydimethyl siloxane silicone materials. J Prosthet Dent 51:523-526,1984.
- American National Standards ASTM No. 412.: American Society for Testing and Materials, Part 32, Philedephia, 1981
- Anderes CJ,Haug SP,Brown DI,Bernal G. Effects of environmental factors on maxillofacial elastomers : Part II - Report of survey. J Prosthet Dent 68:519-522,1992.
- Anderes CJ,Haug SP,Munoz CA ,Bernal G. Effects of environmental factors on maxillofacial elastomers : Part I - Literature review. J Prosthet Dent 68:327-330,1992.
- Bell WT, Chalian VA, Moore BK. Polydimethyl siloxane materials in maxillofacial prosthetics, Evaluation and comparison of physical properties. J Prosthet Dent 54:404-410, 1985.
- Beumer T, Curtis TA, Firtel DN. Maxillofacial Rehabilitation Prosthodontic and Surgical Considerations. 1st ed.The CV Mosby Comp., London, 1979.
- Craig RG, Peyton FA. Restorative Dental Materials, 9th ed., The CV Mosby Comp., St. Louis, 1993.
- Çalikkocaoğlu S. Tam Protezler, Cilt 2, Doyuran Matbaası, İstanbul 1988.
- Godoy AJ, Lemon JC, Nakamura SH, King GE. A shade guide for acrylic resin facial prostheses. J Prosthet Dent 68: 120-122, 1992.
- Houg SP, Andres CJ,Munoz CA, Okamura M. Effects of environmental factors on maxillofacial elastomers: Part III-Physical properties. J Prosthet Dent 68 :644-651,1992.
- Kouyoumdjian J, Chalian VA, Moore BK. A comparison of the physical properties of a room temperature vulcanizing silicone modified and unmodified.J Prosthet Dent 53: 388-391,1985.
- Lontz JF. State-of-the-art materials used for maxillofacial Prosthetic reconstruction Dent Clin North Am 34:307-325,1990.
- Robert G. Restorative Dental Materials, 9th ed, Mosby-Year Book Com., St Louis, 1993.
- Turner GE, Fischer TE, Castelberry DJ, Lemons JE. Intrinsic color of isophorone polyurethane for maxillofacial prosthetics. Part I: Physical properties. J Prosthet Dent 51:519-522,1984.
- Turner GE, Fischer TE, Castelberry DJ, Lemons JE. Intrinsic color of isophorone polyurethane for maxillofacial prosthetics. Part II: Color stability .J Prosthet Dent 51:673-675,1984.
- Veres EM, Woolfaardt JF, Becker PJ. An evaluation of the surface characteristics of a facial prosthetic elastomer. Part I: Review of the literature on the surface characteristics of dental materials with maxillofacial prosthetic application. J Prosthet Dent 63:193-197, 1990.
- 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 63:466-471,1990.
- Yoeli Z, Miller V, Zelster, C. Consistency and softness of soft liner J Prosthet Dent 75: 412-418,1996.
- Zaimoğlu A, Can G, Ersoy E, Aksu L. Diş Hekimliğinde Maddeler Bilgisi 1. Baskı, AÜ, Ankara. 1993.

**Yazışma adresi**

Doç. Dr. Hüseyin Yazıcıoğlu  
GÜ Dişhekimliği Fakültesi  
Protetik Tedavisi Anabilim Dalı  
Emek-06510 ANKARA