

Adheziv ve Adheziv Temizleme Ajanının Yumuşak Akril ve Silikonların Bazı Fiziksel Özelliklerine Etkisi

THE EFFECT OF THE ADHESIVE AND ADHESIVE CLEANING AGENT ON THE SOME PHYSICAL PROPERTIES OF THE SOFT ACRYLIC AND SILICONES

Hüseyin YAZICIOĞLU*

* Doç.Dr. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD, ANKARA

Özet

Amaç: Bu çalışmada adheziv ve adheziv temizlemede kullanılan temizleme ajanının yumuşak akril ve silikonların sertlik, çekme dayanıklılığı ve uzama (%) değerlerine etkisi araştırılmıştır.

Gereç ve Yöntem: Isı ile polimerize olan yumuşak akril Palamed ile Cosmesil ve MDX4-4210 silikonları adheziv ve temizleme ajanı ile muamele edildi. Hazırlanan metal kalıp yardımı ile 80 örnek elde edildi. Deney grupları cam kap içerisinde adheziv ve temizleme ajanında belirlenen sürelerde bekletildi. Sertlik, çekme dayanıklılığı ve uzama değerlerine bakıldı.

Bulgular: Tüm materyallerin sertlik ve çekme dayanıklılığı değerleri adheziv ve temizleme ajanından etkilenmişlerdir. Uzama (%) değerleri adhezivden istatistiksel olarak etkilenmemişlerdir.

Sonuç: Adhezivden en çok yumuşak akrilin sertlik değerleri etkilenmiştir. Temizleme ajanından da çekme ve uzama (%) değerleri etkilenmiştir. Fakat adheziv uygulanan materyallerin uzama (%) değerlerinde istatistiksel fark bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Adheziv, Temizleme ajanı, Yumuşak akril, Silikon

T Klin Diş Hek Bil 2001, 7:35-40

Summary

Purpose: In this study, the effect of the adhesive and the agent used in cleaning adhesives on the hardness, tensile strength and elongation (%) values of soft acrylic and silicones were investigated.

Material and Method: The soft acrylic, Palamed, polymerized by heat, Cosmesil and MDX4-4210 silicones were treated with adhesive and cleaning agent. Using metal mold, 80 specimens were obtained. The experimental groups were kept in a glass container including adhesive and cleaning agent for the determined periods. The hardness, tensile strength and elongation data were evaluated.

Results: It was found out that hardness and tensile strength values of all materials were affected from adhesive and cleaning agent. The elongation % values were not affected from the adhesive statistically.

Conclusion: The hardness values of soft acrylic were most affected from the adhesive. Tensile strength and elongation (%) were also affected from the cleaning agent. However, elongation (%) values of adhesive applied material did not differ statistically.

Key Words: Adhesive, Cleaning agent, Soft acrylic, Silicone

T Klin J Dental Sci 2001, 7:35-40

Yüz protezlerinde karşılaşılan en büyük problemlerden biri de protezin yerinde tutunmasını sağlamaktır. Bu mekanik olarak yapılabileceği gibi, protezin deriye adhezivler yardımı ile yapıştırılması şeklinde de sağlanabilir. Bu

yapıştırma ve temizleme işi günde bir kaç defa yapılmaktadır. Çene-yüz protezinin materyali bu adhezivlerden ve adhezivlerin kalıntılarını temizleyen maddeden etkilenerek fiziksel özelliklerinde bazı değişiklikler olmaktadır (1).

Taft ve arkadaşlarına (2) göre çene-yüz protezlerinde adhezivlerin kullanılmaları ile ilgili tartışmalar olmasına rağmen kullanımı her geçen gün arttığı belirtilmektedir. Adhezivlerin deriye nasıl tutunduğu konusunda çalışma yapmak oldukça zordur. Yüz protezlerinde adhezivler

Geliş Tarihi: 23.02.2001

Yazışma Adresi: Dr.Hüseyin YAZICIOĞLU
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi AD
Emek, ANKARA

T Klin J Dental Sci 2001, 7

35

genellikle cerrahi işlem, kemoterapi ve radyoterapi almış bölgelerde kullanılmaktadır (2-4). İdeal adheziv yüz protezlerinin yemek yerken konuşurken yüz ifadesi ve mimiklerin değişimi sırasında yerinden çıkmasını engellemelidir. Adhezivlerin krem, sıvı, sprey ve iki taraflı bantlar şeklinde olanları vardır. Birçok adheziv sisteminin kimyasal yapısı, ana madde olarak düşük moleküler ağırlıklı RTV silikonlar poliisobutyleneye konfigürasyonları, akrilik ve çinko oksitten oluşur. Günümüzde en çok silikon ve akrilik esaslı olanları kullanılır. Adhezivlerin dokuya tutunması mekaniktir (5). Tam ve arkadaşları (3) maxillo facial protezlerde kullanılan adhezivlerin materyalin fiziksel özelliklerinde önemli değişiklikler yaptığını belirtmektedirler.

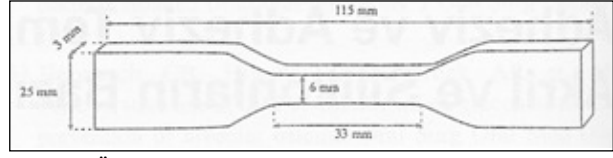
Çene-yüz protezlerinin temizlenmesinde normal protezlerin temizliği için kullanılan temizleme ajanları kullanılmaktadır. Çene-yüz protezlerinde kullanılan adhezivlerin temizlenmesi için ayrı temizleme ajanı kullanılır (5,6). Temizleme ajanları, alkali hipoklorürler ve köpüren alkali peroksit tabletleridir. Adheziv temizleyiciler ise izopropil alkol, benzyl alkol, xylene, triklortrifluorojen gibi maddelerdir (3,7). Wolfroad ve arkadaşları (8) adhezivlerin temizlenmesinin gerekli olduğunu aksi takdirde materyalin yapısında değişiklik yapabileceğini belirtmektedirler.

Çene-yüz protezlerinin yapımında en çok kullanılan materyaller yumuşak akrilikler, silikonlar ve poliüretan elastomerlerdir. Bunların oda ısısında ve ısı ile polimerize olan tipleri mevcuttur (1,9,10).

Bu araştırmada yüz protezlerinin deri ile tutunmasında kullanılan adheziv ve adhezivin temizlenmesinde kullanılan temizleyicinin yüz protezi yapımında kullanılan yumuşak akril ve silikonların sertlik, çekme ve uzama (%) değerlerine etkileri araştırılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Araştırma G.Ü.Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi A.B.D ve KOSGEB mekanik test laboratuvarında yapılmıştır. Yüz protezleri yapıştırılmasında kullanılan adheziv ile adheziv temizleyici ajanının yüz protezi yapımında kullanılan yumuşak akriliğin ve silikonların



Şekil 1. Örnek Boyutları

sertliğine çekme dayanıklılığına ve uzama değerlerine etkileri kontrol grupları ile kıyaslanmıştır.

Şekil 1'deki örnek boyutlarına uygun mum örneklerinin ve oda ısısında sertleşen materyal örneklerinin hazırlanmasına yardımcı olacak metal kalıp hazırlandı (ASTM No:412) (11).

Metal kalıp yardımı ile ilk önce 40 mum örnek elde edildi. Bu örnekler bilinen yöntemlerle muflaya alındılar. İlk önce yumuşak akril olan Palamed (Kulzer, Heraeus, Germany) üretici firmanın önerileri doğrultusunda toz/likit karıştırılarak muflada preslendi kaynar su banyosunda 3 saat süreyle bekletildi. Bu şekilde 20 palamed örneği elde edildi. Cosmesil (Preium Facial and Body elastomer Prentige Dental U.K) hem ısı ile hem de oda ısısında reaksiyona girdiği için ısı ile reaksiyona giren örneklere (Cosmesil H) oda ısısında reaksiyona giren örneklere (Cosmesil R) dendi. Cosmesil H örnekleride üretici firmanın önerileri doğrultusunda 9/1 oranında 2 dakika süre ile karıştırıldı sonra mufla boşluklarına yerleştirilerek 10 dakika süre ile preslendi 1 saat süre ile kaynar suda bekletildi ve 20 adet Cosmesil H örneği elde edildi.

Cosmesil R ve MDX4-4210 silikon (A103 Prosthetic elastomer, Factor II inc. Box 1339 Larkshire USA) örnekleride oda ısısında reaksiyona girdikleri için bunların örnekleri hazırlanmış olan metal kalıplar içinde yapıldı. Üretici firmanın önerileri doğrultusunda aktivatörler ile karıştırılan materyaller kalıba yerleştirildi ve 12 saat süre ile bekletildi. Bu örneklerden 20 adet Cosmesil R, 20 adet de MDX4-4210 elde edildi. Her bir materyalden elde edilen 20 örnek 10 tanesi adheziv (Secure Adheziv Factor II inc. Larkshire USA), 10 tanesi de adheziv temizleme ajanı (Medical Adhezive Remover, Holister USA) için ayrıldı.

Kullanılan 4 materyalden her biri için elde

edilen örnekler 5'li gruplara ayrıldı. Bunlardan biri deney grubu diğeri ise kontrol grubu olarak belirlendi. Protezin adhezivle temas süresi günde ortalama 8 saat kabul edilerek 6 ayda (180 gün) $180 \times 8 = 1440$ saat bulundu. Temizleme ajanı ile temas süresi günde ortalama 10 dakika olarak kabul edildi. 6 ayda (180gün) $180 \times 10 = 1800$ dakika (30 saat) bulundu.

Deney grupları hesaplanan sürelerde adheziv ve adheziv temizleme ajanında cam kaplar içerisinde oda ısısında bekletildi. Kontrol grupları da aynı sürelerde cam kaplarda aynı ısı ve ortamda bekletildi. Daha sonra Shore A sertlik, çekme dayanıklılığı ve uzama (%) testleri uygulandı. Sertlik testi (Shore Leverloader Instruments and MF, Freeport NY,USA) için ayrı bölgelerden 2'şer ölçüm yapılarak ortalaması kaydedildi. Çekme dayanıklılığı ve uzama testi için test cihazına (Testometric micro 800 Load transducer, Range 2500kgf Mywoard instruments Limited Basing Stoke England) bağlanan örnekler 20 mm/dak hızla çekmeye başlandı, kopma anından önceki değerler kg/cm^2 cinsinden kaydedildi. Uzama testi için çekme cihazına bağlanan her bir örneğin ilk uzunlukları ve kopma anından önceki son uzunlukları kaydedildi.

$$\text{Uzama (\%)} = \frac{L - L_0}{L_0} \times 100$$

formülü ile uzama (%) değerleri kaydedildi.

Tüm test sonuçlarının ortalama değer ve standart hataları bulundu. Sertlik çekme dayanıklılığı ve uzama (%) değerlerinin adheziv ve temizleme ajanından etkilenip etkilenmediği student-t testi ile, hangi materyallerin daha çok etkilendiğinin tesbiti için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulandı.

Bulgular

Palamed, Cosmesil H, Cosmesil R ve MDX4-4210'un adhezive uygulanan ve temizleme ajanına uygulanan grupları ile kontrol grupları sertlik değerleri kıyaslandığında aralarında anlamlı fark bulundu ($P < 0.01$). Tüm materyaller adhezivden ve temizleme ajanından sertlik değerlerinde düşüş göstererek etkilenmiştir. En çok Palamed, en az silikonlar etkilenmiştir ($P < 0.01$) (Tablo 1-2).

Tablo 3'deki verilere göre Palamed, Cosmesil

Tablo 1. Adheziv Uygulanmış Örneklerde Shore A Sertlik Değerleri (Shore A Birimi)

		Ortalama	SD.
Palamed		7,38	0,60
	Kontrol	10,26	0,62
Cosmesil H		25,20	0,85
	Kontrol	29,86	0,58
Cosmesil R		23,45	1,79
	Kontrol	28,20	1,36
MDX 4-4210		22,83	0,91
	Kontrol	27,59	0,80

Tablo 2. Temizleme Ajanı Uygulanmış Örneklerde Shore A Sertlik Değerleri (Shore A Birimi)

		Ortalama	SD.
Palamed		6,30	0,62
	Kontrol	9,29	0,47
Cosmesil H		19,97	0,94
	Kontrol	28,01	0,51
Cosmesil R		18,66	0,58
	Kontrol	27,27	0,60
MDX 4-4210		23,84	1,18
	Kontrol	25,81	0,69

Tablo 3. Adheziv Uygulanmış Örneklerde Çekme Dayanıklılığı Değerleri (kg/cm^2)

		Ortalama	SD.
Palamed		5,18	0,19
	Kontrol	7,80	0,22
Cosmesil H		36,64	0,90
	Kontrol	30,80	0,68
Cosmesil R		27,80	0,37
	Kontrol	24,80	0,37
MDX 4-4210		29,68	0,24
	Kontrol	26,02	0,26

H, Cosmesil R ve MDX4-4210 adheziv uygulanmış gruplar ile kontrol grupları çekme dayanıklılığı kıyaslandığında aralarında anlamlı fark bulundu ($P < 0.01$). Palamed adheziv çekme dayanıklılığında düşüş gösterirken, diğerleri artış göstermektedir. İstatiksel olarak en çok Palamed etkilenirken Cosmesil H, Cosmesil R, MDX4-4210 ise aynı derecede etkilenmişlerdir.

Tablo 4. Temizleme Ajanı Uygulanmış Örneklerde Çekme Dayanıklılığı Değerleri (kg/cm²)

		Ortalama	SD.
Palamed		3,72	0,20
	Kontrol	7,04	0,20
Cosmesil H		24,12	0,28
	Kontrol	28,84	0,20
Cosmesil R		20,64	0,48
	Kontrol	23,68	0,32
MDX 4-4210		20,70	1,48
	Kontrol	24,64	0,29

Tablo 5. Adheziv Uygulanmış Örneklerde Uzama (%) Değerleri

		Ortalama	SD.
Palamed		349,60	7,44
	Kontrol	391,00	2,91
Cosmesil H		379,40	8,17
	Kontrol	424,00	9,62
Cosmesil R		315,60	3,85
	Kontrol	343,80	6,18
MDX 4-4210		281,60	5,94
	Kontrol	336,00	9,62

Tablo 6. Temizleme Ajanı Uygulanmış Örneklerde Uzama (%) Değerleri

		Ortalama	SD.
Palamed		455,40	11,10
	Kontrol	422,00	9,08
Cosmesil H		400,00	7,91
	Kontrol	435,20	8,98
Cosmesil R		360,80	6,46
	Kontrol	404,60	9,74
MDX 4-4210		311,60	8,41
	Kontrol	352,40	10,01

Tablo 4'deki verilere göre araştırmada kullanılan materyaller temizleme ajanında bekletildiklerinde çekme dayanıklılıklarında düşüş göstererek etkilenmişlerdir.

Tablo 5'deki adheziv uygulanan örneklerin uzama (%) değerleri Palamedin kontrol grubu ile kıyaslandığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($P>0.01$). Diğer materyaller kontrol grubu ile karşılaştırıldığında aralarında

anlamlı fark bulundu ($P<0.01$). Materyaller birbirleri ile karşılaştırıldığında uzama değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($P>0.01$).

Tablo 6'daki verilere göre temizleme ajanı uygulanmış örnekler uzama (%) değerleri kontrol grubu ile kıyaslandığında aralarında anlamlı fark bulundu ($P<0.01$). Bu da materyallerin temizleme ajanından etkilendiğini göstermektedir. Palamed uzama (%) değerinde artış göstererek etkilenirken, diğerleri düşüş göstererek etkilenmişlerdir.

Tartışma

Çene-yüz protezlerinde kullanılan materyallerin geliştirilmesi amacı ile fiziksel özellikleri hakkında birçok araştırma yapılmaktadır. Bu da hastaya yapılan protezin daha kabul edilebilir halde uzun süre taşınmasını amaçlamaktadır. Bu tip protez kullanan hastalar adheziv ve temizleme ajanını devamlı kullanmak zorundadırlar (12,13). External olarak kullanılan bu maddelerin çene-yüz protezlerinde kullanılan yumuşak akrilin, silikonların bazı fiziksel özelliklerine etkilerinin araştırılması amaçlandı.

Lontz JF (7) maxillo-facial protez materyaline çevresel etkiler ile ilgili araştırmasında, dışarıdan uygulanan maddelerin materyalin yapısında önemli değişiklikler yaptığı bunların içinde de en çok yumuşak akrilin etkilendiği, dokuyla uyumlu bir protezin önemli olduğunu ve protezin canlı görünmesini sağladığını belirtmiştir. Yumuşak akriller bu konuda avantajlı gibi görülsede bunların sertliğinin yanında çekme dayanıklılığının ve uzama değerleri ile de desteklenmesi gerekmektedir. Oysa yumuşak akrillerin uzama değerleri silikonlara yakın olmasına rağmen çekme dayanıklılık değerleri oldukça düşüktür (14,15). Bu çalışmada adheziv ve temizleme ajanında bekletilen materyallerin tamamında sertlik değerlerinde azalma gözlenmektedir. Yumuşak akril, silikon materyallerine göre daha belirgin değişikliklere uğradığı gözlenmektedir. Veres ve arkadaşlarına (16) göre de silikonların yumuşak akrillerin fiziksel özelliklerinden daha üstün olduğu belirtilmektedir.

Haug ve arkadaşları (17) adheziv ve temizleme ajanlarının silikonların fiziksel özelliklerine etkilerini araştırmışlar. Adheziv ve temizleme ajanı kullanılan örneklerde sertlik değerlerinde an-

lamlı düşüş gözlemişlerdir. Aynı araştırmacılar çene-yüz protezi yapımında en çok tercih edilen MDX4-4210 olduğunu, adhezivde bekletildikten sonra çekme dayanıklılığı değerinde yükselme, temizleme ajanında bekletildikten sonra çekme dayanıklılığında düşüş bildirilmişlerdir. Uzama değerleri incelendiğinde adheziv ve temizleme ajanında beklettikleri örneklerin uzamalarında da düşüş bildirmişlerdir. Bu sonuçlar araştırmayı destekler nitelikler göstermektedir.

Sanchez ve arkadaşları (18) yaptıkları bir çalışmada silikonların havada bekletildiklerinde çekme dayanıklılığı değerinde artış, uzama (%) değerlerinde düşüş olduğu sonucuna varmışlardır. Bu çalışmada olduğu gibi zaman içinde temizleme ve yapıştırma ajanından ve çevresel faktörlerden etkilenen silikonların yapısındaki değişikliğin çapraz bağların artışından kaynaklandığı düşünülmektedir. Aynı düşünce Tam ve arkadaşları (3) tarafından da desteklenmektedir.

Araştırmada kullanılan materyaller temizleme ajanında çekme dayanıklılığında azalma göstererek etkilenmişlerdir. Adhezivlerden silikon grupları çekme dayanıklılığı değerlerinde yükselme yumuşak akrillerse çekme dayanıklılığı değerlerinde azalma göstererek etkilenmişlerdir. Adheziv ve temizleme ajanından en çok yumuşak akril etkilenmiştir. Yumuşak akril temizleme ajanından uzama (%) değerlerinde artma göstererek etkilenmiştir. Silikonlar ise düşüş göstererek etkilenmişlerdir. Bu sonuçlar Haug ve arkadaşlarının (19) sonuçlarını destekler niteliktedir.

Polyzois ve Andreopoulos (15) bazı silikonların içine inceltici eklenerek uzama değerlerinde artışlar olabileceğini belirtmişlerdir. Bu şekilde adhezivlerin daha etkili yapıştırılabileceği ve esnekliğinin daha da artacağını düşünmüşlerdir.

Silikonları; biyolojik açıdan uyumlu olmaları, estetik görünmeleri, kimyasal olarak birçok hazırlama şekline uygun olmaları, mevcut en iyi yüz protezi materyali yapmaktadır (20). Günümüzde yüz protezlerinin çoğu silikonlardan yapılmaktadır ve protezin uyurken takılmaması tavsiye edilmektedir. Bu şekilde yumuşak dokuların adhezivlerden etkilenmesi azalmış olmaktadır. Yapıştırma yapılırken derideki yağlı

tabakayı uzaklaştırmak gerekir. Bunun için isopropil alkol kullanılabilir. Silikonların adhezivden temizlenmesindeki amaç debris birikimini ve çevre dokuların irritasyonunu engellemektir. Hijyenik uygulama için günde en az bir kere tercihen yatmadan önce adhezivlerin temizlenmesi gerekmektedir. İnce bölgelerin temizlenmesinde dikkatli olunmalıdır. Mekanik sert unsurlar kullanılmamalı adheziv temizleyici kullanılmalıdır (21).

Sonuç

1. Adheziv ve temizleme ajanlarından tüm materyaller sertlik değerlerinde azalma göstererek etkilenmişlerdir. Adhezivden en çok yumuşak akril etkilenirken MDX4-4210 en az etkilenmiştir.

2. Adheziv uygulanan örneklerde çekme dayanıklılığı yönünden silikonların değerlerinde artma göstererek etkilenmişlerdir. Temizleme ajanından çekme dayanıklılığı yönünde azalma göstererek etkilenmişlerdir.

3. Uzama (%) değerleri yönünden yumuşak akrilin temizleme ajanları değerlerinde artma, silikonları adheziv ve temizleme ajanından değerlerinde azalma göstererek etkilenmişlerdir. Adhezivden etkilenen materyaller arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.

KAYNAKLAR

1. Bell WT, Chalian VA, Moore BK : Polydimethyl siloxane materials in maxillofacial prosthetics, Evaluation and comparison of physical properties. J Prosthet Dent 54 :404, 1985
2. Taft RM, Cameron SM, Knudson RC, Runyan DA: The effect of primers and surface characteristics on the adhesion-in-peel force of silicone elastomers bonded to resin materials. J Prosthet Dent 76:515,1996
3. Tam V, Faulkner MG, Wolfaardt JF: Apparatus for the mechanical testing of maxillofacial prosthetic adhesives. J Prosthet Dent 67:230,1992
4. Singer MT, Mitchell DL, Palau GB: Effect of primers on the bond strength of silicone elastomers and polyurethane. J Prosthet Dent 60:602,1988
5. Craig RG, Peyton FA: Restorative Dental Materials, 9th ed., The CV Mosby Comp., St. Louis, 1993, s.540
6. Zaimoğlu A, Can G, Ersoy E, Aksu L: Diş Hekimliğinde Maddeler Bilgisi, 1. Baskı, AÜ, Ankara. 1993, s.219
7. Lontz JF: State-of-the-art materials used for maxillofacial Prosthetic reconstruction. Dent Clin North Am 34:307,1990
8. Wolfaardt JF, Tam V, Faulkner MG, Prasad N: Mechanical behavior of three maxillofacial prosthetic adhesive systems: A pilot project. J Prosthet Dent 68:943,1992

9. Beumer T, Curtis TA, Firtel DN: Maxillofacial Rehabilitation Prosthodontic and Surgical Considerations. 1st ed. The CV Mosby Comp., London, 1979, s.325
10. Shifman A: Clinical applications of visible light-cured resin in maxillofacial prosthetics. Part I : Denture base and relin material. J Prosthet Dent 64: 578,1990
11. American National Standards ASTM No. 412 : American Society for Testing and Materials, Part 32, Philadelphia, 1981
12. Fischman B: The use of light- cured material for immediate hollow obturator prosthesis. J Prosthet Dent 62:215,1989
13. Wolfaardt JE, Chandler HD, Smith B: Mechanical properties of a new facial prosthetic material. J Prosthet Dent 53:228, 1985
14. Jones DW, Sutow EJ, Graham BS, Milne EL, Jonhston DE: Influence of plasticizer on soft polymer gelation. J Dent Res 65:634,1986
15. Polyzois GL, Andreopoulos AG: Some physical properties of an improved facial elastomer. A comparative study. J Prosthet Dent 70: 26, 1993
16. Veres EM, Wolfaardt 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 63:193,1990
17. Houg SP, Andres CJ, Munoz CA, Okamura M. Effects of environmental factors on maxillofacial elastomers: Part III- Physical properties. J Prosthet Dent 68 :644,1992
18. Sanchez RA, Moore DJ, Cruz DL, Chappell R: Comparison of the physical properties of two types of polydimethyl siloxane for fabrication of facial prostheses. J Prosthet Dent 67: 679,1992
19. Houg SP, Andres CJ, Munoz CA, Bernal G: Effects of environmental factors on maxillofacial elastomers: Part IV- Optical properties. J Prosthet Dent 68 :820,1992
20. Canyodasu U: Urethan-Lined silicone facial prostheses. J Prosthet Dent 58:351,1987
21. Reisberg DJ and Habakule SW : Hygiene procedures for implant-retained facial prostheses. J Prosthet Dent 74: 499,1995