

# ÜÇ FARKLI SİLİKON ELASTOMERİNDE *CANDIDA ALBICANS* TUTUNUMUNUN (ADHERENCE) KARŞILAŞTIRILMASI

## COMPARİSON OF ADHERENCE OF *CANDIDA ALBICANS* ON THREE SILİCONE ELASTOMERS

*Evrin GÖRE<sup>1</sup>, Gülümser EVLİOĞLU<sup>1</sup>, Dilek İNANÇ YAYLALI<sup>2</sup>  
Ruken ÇAĞLAYAN<sup>3</sup>, Aysen NEKORA AZAK<sup>1</sup>*

### ÖZET

*Candida albicans*, protez materyallerine tutunumu ile oluşturabileceği lokal ve sistemik enfeksiyonlar nedeniyle materyallerin kullanımında bir dezavantaj olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle çene-yüz protezlerinde sıklıkla kullanılan bir materyal olan silikonun *Candida albicans* tutunumu açısından değerlendirilmesi ve farklı silikon elastomerlerinin bu açıdan karşılaştırılması önem taşımaktadır. Bu çalışmada üç farklı silikon elastomeri (VST-50, MDX4-4210 ve A2000-1) (Factor II Inc., Lakeside, Arizona) yüzeyinde mantar tutunumu araştırıldı. Her bir elastomerden 0,5cm x 1cm boyutlarında onar örnek hazırlandı. Örnekler sterilize edildikten sonra *Candida albicans* ekilmiş 30 ml'lik Sabouraud besiyerine yerleştirildi. Enkübe edilen örneklerin yüzeylerindeki maya kolonizasyonunun incelenmesi için spektrofotometrede bulanıklık ölçümü yapıldı. Aynı işlemler bir kez de üzerleri tükürük ile kaplanmış örneklerde uygulandı. Sonuçlar istatistiksel olarak elastomerlerin kendi içlerinde yapılan ölçümlerde "Paired T-Test", birbirleriyle kıyaslamada ise "Tek yönlü varyans analizi" yöntemleri kullanılarak değerlendirildi. Tükürükle kaplama öncesinde materyaller arası *C.albicans* tutunumu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ( $p>0.05$ ) görüldü. Tükürükle kaplandıktan sonra A2000-1 silikon elastomerinde, MDX4-4210 ve VST-50 elastomerlerine göre anlamlı derecede daha az tutunum gözleendiği sonucuna varıldı. Üç elastomerin her biri için ayrı ayrı yapılan tükürükle kaplama öncesi ve sonrası değerlendirmelerinin sonuçları incelendiğinde ise A2000-1 tipi silikon materyalinde tükürükle kaplama öncesi ve sonrası mantar tutunumu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmezken ( $p>0,05$ ); MDX4-4210 ve VST-50 materyallerinde anlamlı ölçüde artan tutunum gözleendi.

**Anahtar kelimeler:** *Candida albicans*, silikon elastomeri

### SUMMARY

The purpose of this study was to evaluate the adherence of *Candida albicans* to the maxillofacial prosthesis commonly employed in material-silicone and to compare silicone elastomers. In this study fungal adherence to three silicone elastomers (VST-50, MDX4-4210 and A2000-1) (Factor II Inc., Lakeside, Arizona) was investigated. Ten specimens of each elastomer were prepared (1cm x 0,5 cm). The sterilized specimens were placed in Sabouraud broth (30 ml) contaminated with *Candida albicans*. In order to investigate the fungal colonization on surfaces of incubated specimens, turbidity was measured in spectrophotometer. The same procedures were carried out with saliva coated specimens. Results were analyzed with Paired T-Test and with one-way ANOVA. There was no significant difference among all uncoated materials in *C. albicans* adhesion ( $p>0.05$ ); but there was a statistically significant difference among the coated materials. Saliva coated A2000-1 silicone

<sup>1</sup> İstanbul Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi, Çene-Yüz Protezi Bilim Dalı.

<sup>2</sup> İstanbul Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi, Mikrobiyoloji Bilim Dalı.

<sup>3</sup> İstanbul Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi.

elastomer showed a significantly less adhesion than the coated MDX4-4210 and VST-50 elastomers. With analysis of fungal adherence in coated and uncoated specimens for each elastomer, no significant difference was observed between coated and uncoated A2000-1 elastomers, but significantly more adhesion was observed in coated specimens for both MDX4-4210 and VST-50 elastomers.

**Keywords:** *Candida albicans*, silicone elastomers

## GİRİŞ

Maksillofasiyal protezler sayesinde, kanser cerrahisi sonrası, kaza sonucunda veya konjenital olarak kayıp olan fasiyal dokular polimerik materyaller kullanılarak restore edilmektedir.<sup>1</sup> Kazanılmış veya konjenital deformitelerin restorasyonunda pek çok materyal kullanılmaktadır. Maksillofasiyal protezlerde kullanılacak materyaller biouyumluluk, sertlik, dayanıklılık, hafiflik, manipülasyon, fabrikasyon ve temizlenme kolaylığı ve doğal görünüm gibi bazı özelliklere sahip olmalıdır.<sup>2-4</sup>

Günümüze kadar polivinilklorid, sert veya plastisize akrilik reçineler, lateks lastik, poliüretan, silfenilen elastomerleri, klorine polietilen ve terpolimer akrilik lateks gibi pek çok malzeme bu amaçla kullanılmıştır.<sup>2</sup> Bu materyallerle karşılaştırıldığında silikon elastomerlerinin daha iyi özelliklere sahip oldukları görülmektedir. Silikon elastomerleri eksternal protezlerde ilk olarak 1960 yılında Barnhart tarafından kullanılmıştır.<sup>1</sup> Bu elastomerler günümüzde maksillofasiyal protezlerin (yüz protezleri, fleksibl obturatörler, implantlar, kombine orofasiyal protetik aygıtlar) yapımında en çok tercih edilen materyallerdir.<sup>2</sup> İdeal fiziksel, kimyasal ve mekanik özelliklere sahip olması için materyal deri, oral ve burun mukozası dokularıyla uyumlu olmalı ve irritasyona sebebiyet vermemeli, enflamatuvar veya yabancı cisim reaksiyonuna yol açmamalı ve nonkarsinojen olmalıdır.<sup>2</sup>

Silikon elastomerleri biyolojik inertlikleri, teknik yapım kolaylıkları ve viskoelastik özellikleri ve hasta memnuniyeti sağlamaları sayesinde klinik kullanımda yerlerini almışlardır.<sup>5</sup> Tüm bu olumlu özelliklerin yanında bu materyallerin kullanımında bazı fiziksel ve mikrobiyolojik dezavantajlar da bulunmaktadır.<sup>5</sup> Bu problemler arasında en önemlilerinden biri materyal yüzeyine *Candida albicans* tutunumudur.<sup>5</sup> Protez yüzeyine tutunan bakteri ve mayalar ciddi lokal ve sistemik enfeksiyonlara neden olabilirler.<sup>6,7</sup> Tükürük

*Candida*'ya ilişkin tutunum mekanizmasında önemli rol oynar. Müsin, fibrinojen ve komplemanlar gibi tükürük komponentleri *Candida* blastoporlarına ve germ tüplerine bağlanarak bu süreci bir miktar değiştirirler.<sup>6</sup>

Bu çalışmada oda sıcaklığında sertleşen (Room Temperature Vulcanizing-RTV) üç farklı silikon elastomerine *C. albicans* tutunumu karşılaştırılmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada oda sıcaklığında polimerize olan (RTV) üç silikon elastomeri değerlendirildi.

### Örneklerin hazırlanması

Çene-yüz protezlerinde kullanılan üç farklı silikon elastomerinden (A2000-1, VST50 ve MDX4-4210)\* 1 cm çapında, 0.5 cm kalınlığında örnekler üretici firmanın talimatlarına uygun olarak hazırlandı.

Her bir elastomer için onar adet disk elde edildi.

### Mikroorganizmaların hazırlanması

Çalışmada *Candida albicans* (ATCC 10231) suşu kullanıldı. Öncelikle bu suştan bir koloni alınarak Saboraud dekstroz broth içerisinde 37°C'de etüvde aerob ortamda 24 saat bekletildi. Ertesi gün bu süspansiyondan 0,1 ml alınarak 10 ml Saboraud dekstroz broth içine konarak 37°C'de etüvde aerob ortamda bekletildi. Bu işlem 5 gün boyunca tekrarlandı. Elde edilen bu süspansiyon 200 ml Saboraud dekstroz broth içine kondu. Daha sonra Vortex makinesiyle sentrifüje edildi ve spektrofotometrede ilk bulanıklık ölçümü yapılarak okunan bu değer sonraki ölçümler için kör alındı.

### Tutunma deneyi

Süspansiyon 6 küçük cam petriye 30'ar ml dağıtıldı. Petrilerin içine silikon elastomerlerinden

\* (Factor II Inc., Lakeside, Arizona)

beşer adet kondu. 37°C'lik ortamda 48 saat bekletildi. Çıkartıldıktan sonra diskler steril petri kutusuna alındı. Steril bistürinin tersi ile tek yüzey (üst) kazınarak 5 ml Saboraud dekstroz broth içine kondu. 20 sn vortekslendi, spektrofotometrede okundu.

### Tükürüğün etkisinin araştırılması

Özellikle midfasiyal defektlerde protezlerin ağız ortamıyla da bağlantısı olabildiğinden tükürüğün etkisinin araştırılması amacıyla diskler tükürükle kaplandı. Aynı işlemler bir kez de 121°C'de 15 dk. steril edilen stimüle edilmemiş tükürük örneği ile gerçekleştirildi.

### İstatistiksel değerlendirme

Spektrofotometre aracılığıyla yapılan bulanıklık ölçümlerinin sonuçlarının istatistiksel açıdan değerlendirilmesi ile çalışmamızda kullanılan silikon materyallerinin *C.albicans* tutunumu açısından karşılaştırılması yapıldı. Her bir silikon elastomerinin yüzeyinden kazınan mikroorganizmaların oluşturduğu bulanıklık miktarının ortalaması alınarak üç farklı elastomere ait ortalama değerler tükürükle kaplama öncesi ve sonrası olarak elde edildi.

Bu değerlere göre elastomerlerin kendi içlerinde yapılan ölçümlerde "Paired T-Test", birbirleriyle kıyaslamada ise "Tek yönlü varyans analizi" (Oneway ANOVA) kullanıldı.

### BULGULAR

Tükürükle kaplama öncesinde materyaller arası *C.albicans* tutunumu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ( $p>0.05$ ) bulunmuştur. Tükürükle kaplama anlamlı bir farklılığa neden olmamıştır ( $p<0,01$ ).

Tükürükle kaplama sonrası A2000-1 silikon elastomerinde, MDX4-4210 ve VST-50 elastomerlerine göre anlamlı derecede daha az tutunum gözlenmiştir (Tablo I). Buna karşın diğer iki elastomer arasında tükürükle kaplama sonrasında (MDX4-4210 ve VST-50) bu açıdan anlamlı bir farklılığın var olmadığı ortaya çıkmaktadır.

Üç silikon elastomerinin her biri için ayrı ayrı yapılan tükürükle kaplama öncesi ve sonrası değerlendirmelerinin sonucunda A2000-1 tipi silikon materyalinde tükürükle kaplama öncesi ve sonrası mantar tutunumu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmezken ( $p>0,05$ ); MDX4-4210 ve VST-50 materyallerinde anlamlı ölçüde artan tutunum gözlenmektedir ( $p<0.001$ ) (Tablo II).

**Tablo I.** Silikon elastomerlerinin tükürükle kaplama sonrası tutunum açısından karşılaştırılması

Elastomer	Karşılaştırılan elastomer	Oran farkı	Anlamlılık (p)
A2000-1	MDX4-4210	-0,1306 (*)	0,002
	VST-50	-0,1529(*)	0,000
MDX4-4210	A2000-1	0,1306(*)	0,002
	VST-50	-2,2300E-02	0,554
VST-50	A2000-1	0,1529(*)	0,000
	MDX4-4210	2,230E-02	0,554

(\*) ile gösterilen değerler arasında  $p<0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık bulunmaktadır.

**Tablo II.** Silikon elastomerlerinin kendi içlerinde tükürükle kaplama öncesi-sonrası değerlendirmeleri

Elastomer	Oran	Standart sapma	Örnek sayısı	t değeri	Anlamlılık	
A2000-1	ÖNCE	0,22210	4,6175E-02	10	0,25	p=0,80
	SONRA	0,22860	5,0478E-02	10		
MDX4-4210	ÖNCE	0,22860	5,0478E-02	10	4,85	p=0,001
	SONRA	0,36570	7,2717E-02	10		
VST-50	ÖNCE	0,23450	3,5372E-02	10	6,39	p<0,001
	SONRA	0,39390	6,0535E-02	10		

## TARTIŞMA

Çene yüz protezlerinde kullanılan protetik materyaller bazı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri içermelidir. Klinik kullanımda protez yüzeyine *Candida* tutunumu klinisyenlerin sıklıkla karşılaştığı bir sorundur. Ne yazık ki maksillofasiyal protez materyalleri ve *Candida* ilişkisi ile ilgili az sayıda çalışma bulunmaktadır.

Nikawa ve ark. polimerik maksillofasiyal protez materyallerinde *Candida* tutunumu ile ilgili yaptıkları bir çalışmada 15 materyali 0, 1000 ve 10 000 kez ısı (thermal) işleminden geçirerek (4-700°C'de 1 dakika) değerlendirmişlerdir.<sup>5</sup>

Araştırmacılar doku düzenleyicilerin fungal tutunumu engelleyici özelliğini üç parametreye dayanarak analiz etmişlerdir: (i) pH'daki hızlı düşüşü geciktirme, (ii) pH değişim oranında azalma ve (iii) ulaşılan minimal pH.

Isıl işlem görmemiş ve tükürükle kaplanmamış örnekler arasında Astron Soft ve Light Liner Soft *Candida* asit üretimi veya çoğalmasının başlangıcını geciktirmede en etkili materyaller olarak bulunmuştur. Bu sonuç Astron Soft ve Light Liner Soft materyallerinin pH'daki hızlı düşüşü geciktirme etkilerinin fungisidal etkilerinden kaynaklandığını düşündürmektedir. Ancak bu iki materyalin etkileri ısı işlem sonrasında anlamlı olarak azalmıştır.

Çalışmada Astron Soft ve Light Liner Soft materyalleri fungal üreme oranını anlamlı olarak düşürmüşlerdir. Tükürük veya serum pelikülü maksillofasiyal protez materyallerindeki inhibitör etkiyi azaltarak fungal üremeyi kolaylaştırmışlardır. Bu sonuçlar bizim bulgularımızla uygunluk göstermektedir. Değerlendirmede bazı tükürük tiplerinin kullanılan tükürüğün kalitesine ve/veya inkübasyon sıvısındaki su oranına bağlı olarak *Candida*'ya ilişkin üremeyi baskıladıkları da göz önüne alınmalıdır.

Bazı maksillofasiyal materyaller antifungal aktivite göstermektedir ancak bu antifungal aktivite ısı işlem veya proteinöz pelikül tarafından anlamlı olarak azaltılır.

Radford ve ark. farklı yüzey özelliklerine sahip ısı ile sertleşen protez kaide materyallerinde *Candida albicans* tutunumunu karşılaştırmıştır.<sup>8</sup> Araştırmacılar bir polimetilmetakrilat ısı ile

polimerize olan akrilik reçine ve iki yumuşak astar maddesi kullanmışlardır. Bu maddeler:

Trevalon Clear (Dentsply Ltd, De Trey Division, Weybridge, UK), Molloplast B (Karl Huber GmbH and Co., Ettingen, Germany) ve Novus (Hygenic Corp., Ohio, USA) materyalleridir. Araştırmacılar akriliğe tutunumun diğer iki materyale göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha az olduğunu gözlemlemişlerdir. İki yumuşak astar maddesi arasında ise tutunumda anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Tükürük ve yüzey pürüzlülüğünün tutunumda istatistiksel olarak anlamlı farklılığa yol açtığı sonucunun ortaya çıkmasının yanında materyaller arası farklılık bulmamışlardır. Stimüle edilmemiş tükürüğün tutunumda istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmaya sebep olduğu bildirilmiştir.

Ne yazık ki maksillofasiyal materyallerle mantar ilişkisini inceleyen çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Maksillofasiyal protez materyallerine *Candida albicans* tutunumunun değerlendirilmesinde daha fazla sayıda çalışmaya gerek duyulmaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Polyzois GL, Hensten-Pettersen A and Kullmann A. An assessment of the physical properties and biocompatibility of three silicone elastomers. J Prosthet Dent 1994; 71: 500-4.
2. Polyzois GL, Hensten-Pettersen A and Kullmann A. Effects of RTC-silicone maxillofacial prosthetic elastomers on cell cultures. J Prosthet Dent 1994; 71: 505-10.
3. Bell WT, Chalian VA and Moore BK. Polydimethyl siloxane materials in maxillofacial prosthetics: Evaluation and comparison of physical properties. J Prosthet Dent 1985; 54: 404-10.
4. Moore DJ, Glaser ZR, Tabacco MJ and Linebaugh MG. Evaluation of polymeric materials for maxillofacial prosthetics. J Prosthet Dent 1977; 38: 319-26.
5. Nikawa H, Jin C, Hamada T, Makihira S and Polyzois G. *Candida albicans* growth on thermal cycled materials for maxillofacial prosthesis *in vitro*. J Oral Rehabil 2001; 28: 755-65.
6. Nikawa H, Chen J, Hamada T, Nishimura M and Polyzois G. *Candida albicans* colonization on thermal cycled maxillofacial polymeric

- materials *in vitro*. J Oral Rehabil 2001; 28: 526-33.
7. Baysan A, Whiley R and Wright PS. Use of microwave energy to disinfect a long-term soft lining material contaminated with *Candida albicans* or *Staphylococcus aureus*. J Prosthet Dent 1998; 79: 454-58.
8. Radford DR, Sweet SP, Challacombe SJ and Walter JD. Adherence of *Candida albicans* to denture-base materials with different surface finishes. J Dent 1998; 26: 577-83.

**Yazışma Adresi:**

**Evrin Göre**

İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,

Çene-Yüz Protezi Bilim Dalı, Çapa, İstanbul

Tel: (0212) 414 2020/ 30362

(0542) 254 9610