

Renklendirici Ajanın Çene-Yüz Protezinin Sertliğine Etkisi / The Effect of Coloring Agent on the Hardness of Maxillofacial Prosthesis

Nuran ÖZYEMİŞÇİ¹

1. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, nozyemisci@yahoo.com, 

Gönderim Tarihi | Received: 03.09.2020, Kabul Tarihi | Accepted: 08.02.2021, Yayın Tarihi | Date of Issue: 01.04.2022, DOI: 10.25279/sak.790138."

Atf | Reference: "Özyemişçi N. (2022). Renklendirici Ajanın Çene-Yüz Protezinin Sertliğine Etkisi. Sağlık Akademisi Kastamonu (SAK), 7(1), s.1-8."

Öz

Giriş: Çene-yüz protezlerinin yenilenmesi gerekliliğini doğuran başlıca sebeplerden biri, protezde kullanılan silikon elastomerlerin fiziksel ve mekanik özelliklerinin zayıflamasıdır. Bu özellikler içinde sertlik, protezin çevre doku ile uyumlu hareketini etkilediğinden ve çevre dokularda irritasyona neden olabildiğinden dolayı önemlidir. **Amaç:** Bu çalışmanın amacı, çene-yüz protezinde kullanılan silikon elastomere eklenen renklendirici ajanın ve miktarının silikonun sertliği üzerine etkisini araştırmaktır. **Gereç ve Yöntemler:** Bu çalışmada ilave reaksiyonlu oda sıcaklığında vulkanize olan, Shore A 20 sertliğine sahip Derma-sil silikon kullanılmıştır. Okre renk likit boya ağırlıkça %5, %10 ve %15 oranında silikon karışıma ilave edilerek 3 grup oluşturulmuştur. Dördüncü gruba boya eklenmeyerek kontrol grubu oluşturulmuştur. Amerikan Test ve Materyaller Topluluğu D2240 standardına uygun olarak sertlik ölçüm cihazı ile örneklerin Shore A sertlik değerleri ölçülüp 4 grup arasındaki farklılık analiz edilmiştir. **Bulgular:** %5, %10 ve %15 oranlarında boya eklenmiş 3 grup ile kontrol grubu arasında sertlik açısından anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,021$). **Sonuç:** Silikon elastomere boya ilavesi, malzemenin sertliğini arttırmıştır. Bu çalışmada tek tip sertliğe sahip silikon ve tek tip boya kullanıldığından farklı türde ve renkte boyaların farklı silikon türlerinin sertliği üzerine etkisi araştırılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Çene-yüz protezi, Silikon elastomerler, Renklendirici ajanlar, Sertlik

Abstract

Introduction: One of the main reasons for the need to replace the maxillofacial prosthesis is the reduction of the physical and mechanical properties of the silicone elastomers used in the prosthesis. Among these properties, hardness is important because it affects the movement of the prosthesis in harmony with the surrounding tissue and can cause irritation in the surrounding tissues. **Aim:** The aim of this study is to investigate the effect of coloring agent and its amount added to silicone used in maxillofacial prosthesis on the hardness of silicone. **Materials and Methods:** In the study, Derma-sil silicone that vulcanizes at high temperature and has Shore A hardness of 20 was used. Ochre liquid dye was added to the silicone mixture in the ratio of 5%, 10% and 15% by weight forming 3 groups. The dye was not added to the fourth group and a control group was formed. Shore A hardness measurement was performed using a hardness tester device according to American Society for Testing of Materials D2240 standards and the difference between 4 groups was analyzed. **Results:** There was a significant difference in hardness between the 3 groups with 5%, 10% and 15% dye added and the control group. **Conclusion:** The addition of dye to the silicone elastomer increased the hardness of the material. Since one hardness choice of



silicone and one type of dye is used in this study, the effect of different types and colors of dyes on the hardness of different silicone types should be investigated.

Keywords: Maxillofacial prosthesis, Silicone elastomers, Coloring agents, Hardness

1. Giriş

Konjenital veya edinsel nedenlerle çene-yüz bölgesindeki yapıların bütünlüğünün bozulması sonucu çene-yüz defektleri oluşur. Çene-yüz defekti olan hastalara fonksiyon, estetik ve sosyal bütünleşmeyi kazandırmak amacıyla çene-yüz protezleri yapılır (Değirmenci ve Sarıdağ, 2016; Soğancı ve Özdoğan, 2016; Unsal ve Turkyilmaz, 2019). Çene-yüz protezinde kullanılan başlıca materyaller akrilik rezin ve kopolimerleri, polivinilklorit ve kopolimerleri, klorlu polietilen, poliüretan elastomerler ve silikon elastomerlerdir (Değirmenci ve Sarıdağ, 2016; Mitra, Choudhary, Garg ve Jagadeesh, 2014). Silikon elastomerler; kimyasal stabilitesi, yüzey yapısı, dayanıklılığı ve manipülasyon kolaylığı nedeniyle 50 yılı aşkın süredir kullanılmaktadır (Karayazgan-Saraçoğlu, 2010). Protezin başarısında önemli olan fiziksel ve mekanik özellikler arasında yırtılma dayanımı, çekme dayanımı, renk stabilitesi, uzama ve sertlik bulunmaktadır. Sertlik, abrazyona olan direnç olarak tanımlanır ve çene-yüz materyalinin kayıp yapı ile benzer sertliğe sahip olarak yüz hareketlerine uyum sağlaması beklenir (Mitra ve diğerleri, 2014). Yüz hareketlerine uyum için gerekli elastikiyetin yanı sıra irritasyona neden olmaması için de uygun sertliğe sahip olmalıdır (Karayazgan-Saraçoğlu, 2010). Çene-yüz protezinde kullanılan silikonun sertliğinin zamanla (Babu, Manju ve Gopal, 2018; Cevik ve Yildirim-Bicer, 2018; Eleni, Krokida, Polyzois, Gettleman ve Bisharat, 2011; Polyzois ve Lyons, 2014; Rahman ve diğerleri, 2018) ve kullanılan çeşitli dezenfektanlarla (Kurt, Kılıçkaya, Bankoğlu ve Karakoca 2020; Goiato, Pesqueira, Santos ve Dekon, 2009; Babu ve diğerleri, 2018; Cevik ve Yildirim-Bicer, 2018; Tetteh, Bibb ve Martin, 2018) arttığı rapor edilmiştir.

Bibars, Al-Hourani, Khader ve Waters (2018) paketleme işlemi sırasında çökmeyi önlemek için eklenen tiksotropik ajanların; Mirchandani, Wonglamsam, Tancharoen ve Srithavaj (2015) %10 oranında ilave edilen opaklaştırıcının; Nobrega ve diğerleri (2016) çinko oksit, baryum sülfat ve titanyum dioksit nanopartiküllerinin silikonun sertliğini azalttığını rapor etmiştir. Goiato ve diğerleri (2012), yaşlandırma ve dezenfeksiyon işlemleri sonrasında pigment içeren silikon örneklerin içermeyenlere kıyasla daha yüksek sertlik değerlerine sahip olduklarını bulmuşlardır. Çene-yüz protezinde kullanılan silikona eklenen ve silikonun maruz bırakıldığı çeşitli materyallerin ve bu materyallerin miktarının silikonun sertliğini etkilediği görülmektedir. Literatürde silikonun karıştırılması sırasında eklenen iç boyanın tek başına silikonun sertliğine etkisi ile ilgili araştırmalar sınırlıdır. Bu araştırmanın amacı iç boya ajanının sertliğe etkisini incelemektir.

2. Gereç ve Yöntem

Çalışmada ilave reaksiyon ile oda sıcaklığında vulkanize olan (ilave reaksiyonlu RTV) Derma-sil silikon (Spectromatch Ltd., Bath, İngiltere) kullanıldı. Derma-sil silikon vulkanizasyon sonrası 5, 10, 20, 30, 40, 55 ve 70 Shore A sertlik değerine sahip 7 baz seçeneğine sahiptir. Çalışmada 20 Shore A sertliğe sahip baz kullanıldı. Üretici firmanın önerisi doğrultusunda ağırlıkça 10:1 oranında baz ile katalizör, iki merdaneli öğütücüde (Servitec Maschinenservice GmbH, Bremer, Almanya) karıştırıldı. Kontrol grubundaki örnekler boya eklenmedi. Silikon karışımlarına ağırlıkça %5, %10 ve %15 oranında okre renk likit boya (Spectromatch Ltd., Bath, İngiltere) ilave edilerek kontrol grubuyla beraber 4 farklı grup oluşturuldu. Elde edilen karışımlar Tip III alçı (Alston, Ata Alçı Sanayi ve Ticaret AŞ, Ankara, Türkiye) kalıplara yerleştirilip fırında (Mikrotek, Ankara, Türkiye) 100°C sıcaklıkta 30 dk vulkanize edilerek 25x25x6mm³ ebadında her grupta 5'er adet silikon örnek elde edildi. Durometre (PCE-HT 150, PCE Teknik Cihazlar Paz.Tic.Ltd.Şti., İstanbul, Türkiye) ile

örneklerin Shore A sertlik ölçümleri Amerikan Test ve Materyaller Topluluğu (American Society for Testing of Materials, ASTM) D2240 standardına göre yapıldı. Örnekler sert zemin üzerine yerleştirilerek cihaz yüzeye dik şekilde uygulandı. Cihazın baskı ayağının örnekle sıkıca teması sağlandıktan 1 saniye sonra ekrandaki değer ölçüm değeri olarak kaydedildi. Her örnek için birbirinden 6 mm uzaklıkta 5 farklı ölçüm yapılarak ortalaması kaydedildi.

Verilerin istatistiksel analizi SPSS 23.0 paket programı (IBM, Armonk, NY, IBM Corp.) ile yapıldı.

2.1. Araştırmanın Etik Boyutu: Bu çalışma için etik kurul izni gerekmemektedir.

3. Bulgular

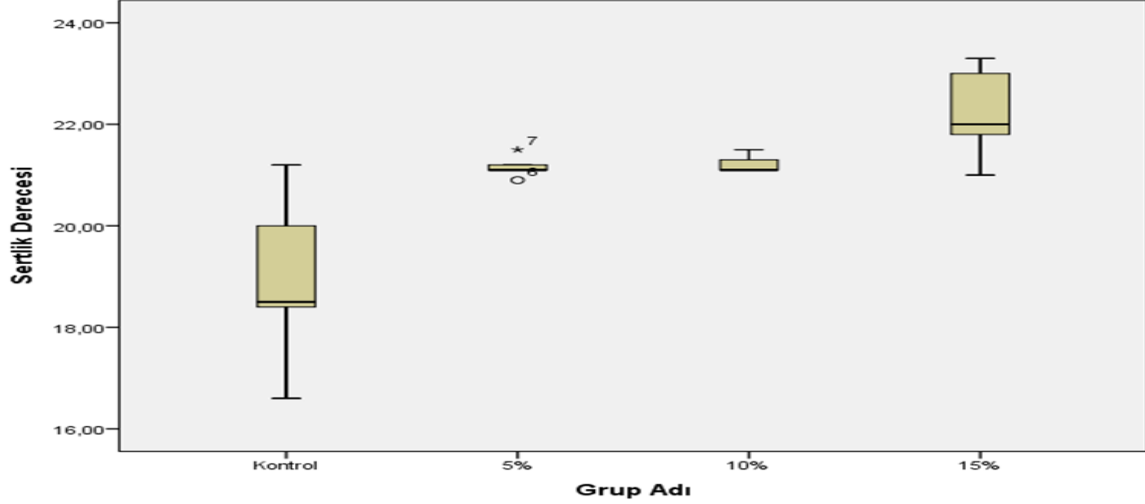
Gruplar arasında farklılık incelenirken ikiden fazla gruplarda normal dağılmayan değişkenlerde Bonferroni düzeltmeli Kruskal Wallis H Testi kullanıldı. Gruplar arası farklılık incelenirken; anlamlılık seviyesi olarak 0.05 kullanılmış olup $p < 0.05$ olması durumunda gruplar arası anlamlı farklılığın olduğu, $p > 0.05$ olması durumunda ise gruplar arası anlamlı farklılığın olmadığı belirtilmiştir. Gruplar arasında sertlik derecesine göre farklılık analizi Tablo 1’de gösterilmiştir. Boya katılmamış kontrol grubunun sertlik değeri ortalaması 18.94 iken, %5 boya ilavesi yapılan grupta bu değer 21.16, %10 ve %15 boya ilave edilen gruplarda da sırasıyla 21.22 ve 22.22 olarak bulunmuştur.

Tablo 1. Gruplar Arasında Boya Oranına Göre Farklılık Analizi

	Sertlik Derecesi						Kruskal Wallis H Testi		
	n	Ort.	Ortanca	En az	En Çok	SS	Sıra ort.	p	Farklılık
Kontrol	5	18.94	18.50	16.60	21.20	1.75	4.50	0.021	1-4
5%	5	21.16	21.10	20.90	21.50	0.22	10.20		
10%	5	21.22	21.10	21.10	21.50	0.18	11.30		
15%	5	22.22	22.00	21.00	23.30	0.93	16.00		
Toplam	20	20.89	21.10	16.60	23.30	1.53			

*n: örnek sayısı., **Ort: ortalama., ***SS: standart sapma., ****Sıra ort: sıra ortalaması, *****p: anlamlılık düzeyi.

Gruplar arasında sertlik derecesi açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık görülmektedir ($p=0,021$). Kontrol grubu ile boya oranı 15% olan grup arasında sertlik derecesi açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık görülmektedir. Boya oranı 15% olan grubun sertlik değeri kontrol grubundan anlamlı derecede yüksektir (Şekil 1).



Şekil 1. Gruplar Arası Sertlik Farkı

4. Tartışma

Çene-yüz protezlerinde kullanılan ideal silikon-renk kombinasyonu, memnuniyet verici estetiğin yanı sıra uygun fiziksel özelliklere de sahip olmalıdır. Çene-yüz protezleri hastanın estetik gereksinimini karşılamak ve cerrahi işlem bölgesini korumak amacıyla genellikle postoperatif iyileşme gerçekleşmeden yapılmaktadır (Goiato ve diğerleri, 2010). Bu durum, sertliği artan protezin iyileşmesi tamamlanmamış çevre dokularda yaratabileceği irritasyonu daha önemli kılmaktadır. Ayrıca, sertliğin artması protezin fonksiyonel hareketler sırasında çevre dokular ile uyumunu azaltarak protezin hem doğal görüntüsünü hem de tutuculuğunu olumsuz etkilemektedir (Mitra ve diğerleri, 2014). Çene-yüz protezinde kullanılan silikona eklenen bazı materyallerin ve materyal oranının silikonun sertliğini etkilediği rapor edilmiştir (Babu ve diğerleri, 2018; Bibars ve diğerleri, 2018; Cevik ve Yıldırım-Bicer, 2018; Goiato ve diğerleri, 2009; Gaito ve diğerleri, 2012; Kurt ve diğerleri, 2020; Mirchandani ve diğerleri, 2015; Nobrega ve diğerleri, 2016; Tetteh ve diğerleri, 2018). Silikona ilave edilen renklendiricinin sertliğe etkisini araştıran çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışmada Derma-sil silikona %5, %10 ve %15 oranında okre boya eklenmiş ve sertlik değerlerinde anlamlı fark bulunmuştur ($p=0.021$). Sertlik değerleri; boya %5 oranında kullanıldığında %11.7, %10 kullanıldığında %12, %15 kullanıldığında ise %17.3 oranında arttırmıştır. Haug ve diğerleri, doğal toz renklendirici (dry earth), fiber boya, yağlı boya, kaolin, likit makyaj malzemesi olmak üzere 5 renklendirici ajanın RTV türünde 3 silikon materyalinin (Silastik medikal adeziv tip A, Silastic 4-4210, Silikon A-2186) fiziksel özelliklerine etkisini araştırmıştır. Araştırmalarının sonuçları şöyledir: tip A adezivin sertliğini likit makyaj malzemesi %4 oranında azaltmış, doğal toz renklendirici %2.6 ve fiber boya %19 oranında arttırmıştır; Silastik 4-4210'un sertliğini likit makyaj malzemesi ve yağlı boya %7 oranında azaltmış, kaolin ve fiber boya %19 oranında arttırmıştır; Silikon A-2186'nin sertliğini likit makyaj malzemesi %3.6 oranında azaltmış, yağlı boya ve kaolin %3.6 oranında, fiber boya %19'dan fazla arttırmıştır (Haug, Moore ve Andres, 1999). Araştırmacıların kullandıkları boyalar bu çalışmada kullanılanlar ile aynı türde olmadığından niceliksel karşılaştırma yapılamamaktadır. Abdullah ve diğerleri fiber boya ve bronz siena (burnt sienna) pigmentinin RTV tipi silikonun mekanik özelliklerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında iki renklendirici ajanın da silikonun sertliğini azalttığını rapor etmiştir (Abdullah ve Abdul-Ameer, 2018). Bronz siena pigmenti, bu çalışmada kullanılan okre pigmenti gibi bir likit boyadır ve bu çalışmanın sonuçlarının aksine silikonun sertliğinde azalmaya neden olmuştur. Sonuçlardaki bu farklılık kullanılan silikon türünün farklılığından kaynaklanmış olabilir. Yapılan sınırlı sayıdaki çalışmalara bakıldığında farklı renklendirici ajan ve silikon

kullanılmasının sertlik değerinde artma veya azalma şeklinde değişken etkilere neden olduğu sonucuna varılabilir. Boya ilavesi ile sertliğin arttığı bu çalışmada ilave reaksiyonlu RTV silikon kullanılmıştır. İlave reaksiyonlu RTV silikon, tam olarak RTV silikon olmayıp yüksek sıcaklıkta vulkanize olan silikonlardan daha düşük sıcaklıkta vulkanize edilmektedir (Mitra ve diğerleri, 2014).

Silikona eklenen dolgu maddeleri, silikon matriksinden daha sert olması durumunda dolgu maddesinin oranına bağlı olarak silikonun sertliğini arttırmaktadır. Karayazgan-Saraçoğlu (2010) A-2186 silikona %30 silika ilavesinin silikonun sertliğini arttırdığını, %10 ve %20 silikanın etki etmediğini rapor etmiştir. Haug ve diğerleri (1999), silikonun sertliğini arttıran renklendiricilerin, katı dolgu maddesi görevi, sertliği azaltan renklendiricilerin ise silikon matriksine bağlanmayarak likit faz görevi görüyor olabileceği yorumunu yapmışlardır. Mevcut monomerler veya zincirler arasında bağların oluşması nedeniyle çapraz bağlanma sırasında yapısal ağın yoğunluğu artar. Bu nedenle çapraz bağlanma daha sert materyallerin oluşmasına neden olur (Kheur, Sethi, Coward ve Jambhekar, 2012). Bu çalışmada kullanılan likit boya, çapraz bağlanma reaksiyonuna katılarak sertliği artırıyor olabilir. Liu ve diğerleri, silisyum dioksit (SiO_2) mikro küreciklerinin silikonun sertliğini arttırma sebebinin SiO_2 'in elastisite modülünün yüksek olmasına bağlamıştır (Liu ve diğerleri, 2015). Silikona eklenen farklı materyallerin farklı sertlikler ile sonuçlanması, sertlikte birçok faktörün ve mekanizmanın etkili olduğunu akla getirmektedir. Araştırmalarda kullanılan silikon ve renklendirici ajanların farklı reolojik özellikleri de silikonun sertliğinde rol alıyor olabilir. Çene-yüz silikonuna eklenen farklı boya renklerinin reolojik özellikleri ile silikonun sertliğini karşılaştıran yeni bir araştırma yapılabilir.

Literatürde yer alan sertlik çalışmalarında örnek sayısı 5, 7 ve 10 olmak üzere çeşitlilik göstermektedir (Abdullah ve diğerleri, 2018; Cevik ve Yidirim-Bicer, 2018; Goiato ve diğerleri, 2009; Haug ve diğerleri, 1999; Kheur ve diğerleri, 2012; Mirchandani ve diğerleri, 2015; Polyzois ve Lyons, 2014; Willett ve Beatty, 2015). Bu çalışmada gruplardaki örnek sayısı 5'tir. Örnek sayısının 10 olması durumunda istatistik sonuçlarında farklılık olasılığı bulunduğundan, örnek sayısının azlığı bu çalışmanın sınırlaması olmaktadır.

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada 20 Shore A sertliğe sahip Derma-sil ilave reaksiyonlu RTV tipi silikona ağırlıkça %5, %10 ve %15 oranında okre boya katılmış ve bu üç grup ile boya katılmamış kontrol grubunun sertlik değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur. Renklendiricinin silikonun sertliği üzerine etkisini ele alan çalışmalar sınırlı olduğundan ve bu çalışmada kullanılan silikon türü sadece RTV olduğundan bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Bu çalışmada ilave reaksiyonlu RTV türü silikon ile bu silikonun tek sertlik seçeneği kullanılmış ve tek boyanın etkisi incelenmiştir. Silikonun 5, 10, 30, 40, 55 ve 70 Shore A sertlik değerine sahip diğer seçenekleri kullanılarak daha fazla boyanın etkisi incelenmelidir.

Kaynaklar

Abdullah, H. A. & Abdul-Ameer, F. M. (2018). Evaluation of some mechanical properties of a new silicone elastomer for maxillofacial prostheses after addition of intrinsic pigments. *Saudi Dental Journal*, 30(4), 330-336.

Babu, A. S., Manju, V. & Gopal, V. K. (2018). Effect of chemical disinfectants and accelerated aging on maxillofacial silicone elastomers: An in vitro study. *Indian Journal of Dental Research*, 29(1), 67-73. doi:10.4103/ijdr.IJDR_272_16



- Bibars, A. R. M., Al-Hourani, Z., Khader, Y. & Waters, M. (2018). Effect of thixotropic agents as additives on the mechanical properties of maxillofacial silicone elastomers. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 119(4), 671-675.
- Cevik, P. & Yildirim-Bicer, A. Z. (2018). Effect of different types of disinfection solution and aging on the hardness and colour stability of maxillofacial silicone elastomers. *The International Journal of Artificial Organs*, 41(2), 108-114. <https://doi.org/10.5301/ijao.5000659>
- Değirmenci, K. ve Sarıdağ, S. (2016). Çene yüz protezlerinde kullanılan materyallerin gelişimi ve özellikleri. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 25(13), 166-173.
- Eleni, P. N., Krokida, M., Polyzois, G., Gettleman L. & Bisharat, G. I. (2011). Effects of outdoor weathering on facial prosthetic elastomers. *Odontology*, 99(1), 68-76. <https://doi.org/10.1007/s10266-010-0145-0>
- Goiato, M. C., Pesqueira, A. A., Santos, D. M. & Dekon, S. F. (2009). Evaluation of hardness and surface roughness of two maxillofacial silicones following disinfection. *Brazilian Oral Research*, 23(1), 49-53. doi:10.1590/s1806-83242009000100009
- [Goiato](#), M. C., Zucolotti, B. C. R., Mancuso, D. N., dos Santos, D. M., Pelizzer, E. P. & Verri, F. R. (2010). Care and cleaning of maxillofacial prostheses. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 21(4), 1270-1273.
- [Goiato](#), M. C., [Pesqueira](#), A. A., [Moreno](#), A., [dos Santos](#), D. M., [Haddad](#), M. F. & [Bannwart](#), L. C. (2012). Effects of pigment, disinfection, and accelerated aging on the hardness and deterioration of a facial silicone elastomer. *Polymer Degradation and Stability*, 97(9), 1577-1580.
- Haug, S. P., Moore, B. K. & Andres, C. J. (1999). Color stability and colorant effect on maxillofacial elastomers. Part II: weathering effect on physical properties. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 81(4), 423-430. [https://doi.org/10.1016/s0022-3913\(99\)80009-2](https://doi.org/10.1016/s0022-3913(99)80009-2)
- Karayazgan-Saraçoğlu B. (2010). Silika İle güçlendirilmiş maksillofasiyal silikon elastomerlerin fiziksel özelliklerinin değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Dental Journal*, 13(1), 34-39.
- Kheur, M. G., Sethi, T., Coward, T. & Jambhekar, S. S. (2012). A comparative evaluation of the change in hardness, of two commonly used maxillofacial prosthetic silicone elastomers, as subjected to simulated weathering in tropical climatic conditions. *The European Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry*, 20(4), 146-150.
- Kurt, M., Kılıçkaya, N., Bankoğlu, G. M. ve Karakoca, N. S. (2020). Dezenfeksiyonun maksillofasiyal silikon elastomerin fiziksel özellikleri üzerine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 30(2), 274-281. DOI: 10.17567/ataunidfd.527021
- Liu, Q., Shao, L., Fan, H. Long, Y., Zhao N., Yang S., ... Xu, J. (2015). Characterization of maxillofacial silicone elastomer reinforced with different hollow microspheres. *Journal of Materials Science*, 50, 3976–3983. <https://doi.org/10.1007/s10853-015-8953-9>

- Mirchandani, B., Wonglamsam, A., Tancharoen, S. & Srithavaj, T. (2015). Effect of opacifier and pigments on hardness of maxillofacial silicones. *Mahidol Dental Journal*, 35(3), 231-35.
- Mitra, A., Choudhary, S., Garg H., & Jagadeesh, H. G. (2014). Maxillofacial prosthetic materials- an inclination towards silicones. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 8(12), ZE08-13. doi: 10.7860/JCDR/2014/9229.5244.
- Nobrega, A. S., [Andreotti, A. M](#) , [Moreno, A.](#), [Sinhoreti, M. A. C.](#), [dos Santos, D. M.](#) & Goiato, M. C. (2016). Influence of adding nanoparticles on the hardness, tear strength, and permanent deformation of facial silicone subjected to accelerated aging. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 116(4), 623-9.
- Polyzois, G. & Lyons, K. (2014). Monitoring Shore A hardness of silicone facial elastomers: the effect of natural aging and silicone type after 1 year. *Journal of Craniofacial Surgery*, 25(4), 1217-1221. doi:10.1097/SCS.0000000000000871
- Rahman, A. M., Bin Jamayet, N., Nizami, M.U.I., Johari, Y., Husein, A. & Alam, M. K. (2018). Effect of aging and weathering on the physical properties of maxillofacial silicone elastomers: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Prosthodontics*, 28, 36-48.
- Soğancı, G. ve Özdoğan, M. S. (2016). Orbital protezler ve CAD/CAM uygulamaları. *Türkiye Klinikleri Journal of Prosthodontics-Special Topics*, 2(2), 13-8.
- Tetteh, S., Bibb, R. J. & Martin, S. J. (2018). Mechanical and morphological effect of plant based antimicrobial solutions on maxillofacial silicone elastomer. *Materials (Basel)*, 11(6), 925-940. doi:10.3390/ma11060925
- Unsal, G. S. & Turkyilmaz, I. (2019). Improved reconstruction of an implant-retained auricular prosthesis using CAD/CAM technology. *Journal of Dental Sciences*, 14(3), 328-329. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2019.02.002>
- Willett, E. S. & Beatty, M. W. (2015). Outdoor weathering of facial prosthetic elastomers differing in Durometer hardness. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 113(3), 228-235. doi:10.1016/j.prosdent.2014.09.009

Beyanlar

Bu çalışma; tez çalışmasından üretilmemiştir, herhangi bir toplantıda sözlü/poster bildiri olarak sunulmamıştır, bildiri kitapçıklarında tam metin ve/veya özeti basılmamıştır. Çalışmada herhangi bir kurum/kuruluş/şahıstan herhangi türde destek alınmamıştır. Çalışmanın tasarım, deney, veri toplama, analiz yorumlama ve metin yazma aşamaları Nuran ÖZYEMİŞÇİ tarafından yapılmıştır. Etik açıklamalar: Bu çalışma için etik kurul izni gerekmemektedir.

Extended Abstract

Introduction: Maxillofacial prosthesis restores stomatognathic and craniofacial deformities in patients with congenital, developmental or acquired malformations. Hardness affects the movement of the prosthesis in harmony with the surrounding tissue and may cause irritation in these tissues. Loss of physical and mechanical properties of the silicone elastomers used in the prosthesis, necessitates refabrication of the prosthesis. Hardness of the silicone increases over time and with disinfectants. In the literature, studies about the effect of the intrinsic color agent on the hardness of silicone are limited. **Aim:** The aim of this study is to investigate the effect of intrinsic coloring agent and its amount on the hardness of silicone elastomer. **Materials and Methods:** In the study, Derma-sil silicone elastomer that vulcanizes at high temperature and has Shore A hardness of 20, and Ochre liquid dye was used. Twenty square-shaped specimens ($25 \times 25 \times 6 \text{mm}^3$) were prepared for Shore A hardness test. There were 4 groups in the study: 3 groups having dye incorporated with 5%, 10% and 15% by weight and a control group without any dye. Shore A hardness measurement was performed using a hardness tester device according to American Society for Testing of Materials D2240 standards and the difference between 4 groups was analyzed. Kruskal Wallis H Test with Bonferroni correction was used for variables that were not normally distributed in more than two groups. **Results:** There was a statistically significant difference between all groups in terms of hardness ($p = 0.021$). The hardness value of the group with 15% dye ratio was significantly higher than the control group. **Conclusion:** According to the results of this study, the addition of coloring agent to the silicone elastomer increased the hardness of the material. In this study, RTV type silicone with additional reaction and single hardness option of this silicone were used and the effect of a single coloring agent was investigated. The effect of more coloring agent should be examined by using other options of silicone with 5, 10, 30, 40, 55 and 70 Shore A hardness values.