

İKİ FARKLI YÜZ PROTEZİ MATERYALİNİN FİZİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR İNVİTRO ÇALIŞMA

Dr. Yumuşhan GÜNAY*

ÖZET

İnvitro olarak silikon ve polimetilmetakrilat - kopolimer esaslı iki yüz protezi meteryalinin gerilme direnci, uzama yüzdesi ve yüzey sertliği değerleri bulunarak kıyaslandı ve yüz protezleri için uygunlukları araştırıldı.

Anahtar Kelimeler : Yüz protezi silikon elastomeri, metilmetakrilat kopolimeri, çekme direnci uzama yüzdesi, yüzey sertliği.

SUMMARY

A INVITRO STUDY ON TWO DIFFERENT KINDS OF FACIAL PROSTHESES MATERIALS

The tensile strength, elongation percent and surface hardness of two different kinds of facial prostheses materials were tested in vitro conditions. The results were compared for performing available facial prosthesis!

Key words : Facial prostheses, silicone elastomer, methylmethacrylate - copolymer, tensile strenght, elangation percent, surface hardness.

(*) GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Diş Kliniği Yrd. Doç.

GİRİŞ

Yüz protez yapımında kullanılan maddelerin fizik özellikleri tatbik ettikleri dokulara yakın olmalıdır (6, 11).

Bu amaçla belirli vücut dokularının ve değişik polimerlerin fizik özelliklerinin belirlenmesine ve mukayesine yönelik çalışmalar son 10 yılda değişik materyal alternatiflerinin sunulmasıyla yoğunluk kazanmıştır (2, 6, 9, 14).

Bu çalışmalarda genellikle yırtılma direnci (tear strength), gerilme direnci (tensile strength), uzama yüzdesi (elongation percent), sertlik (hardness), elastikiyet modülü (modulus elasticity), gibi fizik kriterler kullanılmıştır (2, 3 8, 9, 11).

Bu kriterlere göre son 10 yıl içinde alternatif yüz protez materyali olarak sunulan MDX -1210, Silastik Type A Adhesive, Polydimethyl Siloxane gibi silikon elastomerleri ile poliüretan türevlerinin yüz protezi yapımı açısından uygunlukları araştırılmıştır.

Biz bu çalışmada yüz protezi materyali olarak hazırlanıp kullanıma sunulan bir başka silikon elastomeri* ile polimethyl metakrilat kopolimer kökenli bir başka materyalin* fizik özelliklerini belirlemeğe, kıyaslamaya ve protez yapımına uygunluğunu araştırmaya çalıştık.

ARAÇ VE GEREÇ

Çalışmamızda plastizer ilaveli methymetrilat resinler grubundan PALAMED ile, silikon elastomer kökenli MOLLOMED** kullanılarak fiziksel özellikleri yüz protezi uygulamaları açısından değerlendirilmiştir.

Deneyssel çalışmalarda kullanılacak örneklerin düzgün yüzeyli, aynı kalınlıkta, eşit boyutlarda hazırlanabilmesi için tarafımızdan planlanan ve sanayide yaptırılan çelik bir kap kullanılmıştır.

(*) **Palamed Kulzer Co. B. Almanya.**

(**) **Molomed Köstner Co. B. Almanya.**

Materyaller çelik kalıpta firmaların direktifleri doğrultusunda hazırlanmıştır. Deneylerde kullanılacak örnekler kalıpta polimerize edilmiş palamed ve molomed plaklarından TSE 547 ölçülerin uygun olarak örnek kesme zımbası ile tek vuruşta kesilerek elde edilmiştir.

1 — Çekme - Uzama Deneyleri :

Deneyler için her maddeden beşer örnek hazırlanmış ve 72 saat oda sıcaklığında bekletildikten sonra instron deneyleri yapılmıştır. Germe deneyleri Ankara'da TSE'nin ambalaj laboratuvarında TSE 547 - 2.2.2.1 test yöntemine uygun olarak yapılmıştır. Test aygıtı olarak JJ. Lloyd Instrumends Ltd'nin T 30 K modeli Instron'u kullanılmıştır. Kullanılan instron kesiksiz ve düzgün olarak bir çekme yükü uygulayabilen ve bu yükü % 2 duyarlıkta ölçebilen bir aygıttır. Deneyde instronun mingenelerinin arasındaki açılma hızı 10 mm/dk olarak ayarlanmış, örnekler bu hızla gerdirilmiştir. Gerdirilen örneklerin kopma noktasındaki Gerilme direnci uzama yüzdesi grafiği otomatik olarak kaydedilmiştir.

Germe, çekme, uzama deneylerinde aşağıdaki kriterlerin değerleri tespit edilmiştir:

- a) Gerilme direnci (tensile strenght)
- b) Uzama yüzdesi (elongation percent)

Gerilme direnci örneklere instron tarafından kopma noktasında uygulanan yükün kesit alana bölünmesi ile elde edilmiştir. Uzama yüzdesi ise kopma noktasına kadar gösterdiği uzamanın kendi boyuna yüzdesi olarak hesaplanmıştır.

2 — Sertlik Tespiti Deneyleri :

Sertlik tesbiti deneyleri Ankara'da TSE genel laboratuvarlarında yapılmıştır. Test yöntemi olarak ASTM D. 676-49 T testi, test aygıtı olarakta Rubber Hardness No : 108 AR (Shore A) kullanılmıştır. Örnekler deney öncesi 72 saat oda sıcaklığında bekletilmiştir ve deney bu sıcaklıkta yapılmıştır. Her iki materyalden beşer örnek üzerinde çalışılmış ve her örneğin değişik sahalarından altışar kere sertlik ölçümü yapılmıştır.

İKİ YÜZ PROTEZ MATERYALİNİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Tablo 1) Palametın normal gerilme direnci ve uzama yüzdesi değerleri

Gerilme Direnci (kg/cm ²)	Uzama Yüzdesi (%)
3.5	380
3.5	370
5.0	450
4.0	400
4.0	400
x = 3.8	x = 400

Tablo 2) Mollomedin normal Gerilme Direnci ve uzama yüzdesi değerleri

Gerilme Direnci	Uzama Yüzdesi
29.1	1030
30.0	1050
27.0	920
31.5	1200
28.0	95
x = 29.1 kg/cm ²	x = 1030

Tablo 3) Palamet ve Mollomedin Sertlik Değerleri (Shore A)

Palamet	Mollomed
44	43
44	43
44	41
45	41
44	42
x = 44.25	x = 42

BULGULAR

Yapılan çekme uzama deneyleri ile beş örneğe ait gerilme direnci ve uzama yüzdesi değerleri ve bu değerlerin aritmetik ortalamaları Tablo 1-2 de sunulmuştur. Palamette ortalama gerilme direnci 3.8 kg/cm^2 (54 psi) uzama yüzdesi % 400, mollmedde ise ortalama gerilme direnci 29.1 kg/cm^2 (414 psi) uzama yüzdesi % 1030 olarak bulunmuştur.

İki materyalin beşer örneğine ait elde edilen sertlik değerleri ve bu değerlerin aritmetik ortalamaları tablo 3'te sunulmuştur. Palametin ortalama sertlik değeri 44.25 Shore A, mollomed ise 42 Shore A olarak bulunmuştur.

TARTIŞMA

Yüz protezi materyallerin fizik özelliklerinin belirlenmesinde bütün araştırmacıların fikir birliği yaptığı bir test metodu yoktur. Ancak son yıllarda Abdellnabi, Bell, Castleberry, Dorsy, Fischer, Lewis, Moore ve Turner gibi araştırmacılar materyal değerlendirmelerini gerilme direnci, uzama yüzdesi, yüzey sertliği yırtılma direnci kriterlerini kullanarak yapmışlardır (1, 2, 3, 4, 12, 14, 16, 17). Genellikle bir yüz protezinde aranan en önemli mekanik özellik sağlamlık, esneklik ve yumuşaklıktır. Gerilme direnci değeri bir elastomerin sağlamlık ölçüsüdür ve uzama yüzdesi değeri ile birlikte elastik özelliğini belirtir. Yumuşaklık için ise en uygun parametre elastomerler için Shore A birimine göre yüzey sertliğidir (5, 13).

Lewis ve Castleberry 1980'de bu parametrelerin yüz protezleri için kabul edilebilir değerlerini belirtmişlerdir (Tablo 4), (12).

Çalışmamızda mollomede ve palamede ait gerilme direnci, uzama yüzdesi ve yüzey sertliği değerleri ile MDX 4-4210, PDM siloxan, Epithane III ve IPP'nin literatür değerleri tablo 4'de sunulmuştur. Laney MDX 4-4210'un şimdiye kadar geliştirilmiş en iyi mekanik özellikler taşıyan yüz protezi materyali olduğunu savunmuştur. Turner ve Fisher 1984'te yaptıkları bir çalışmada protezcilerin 10 değişik materyal içinden en çok MDX 4 - 4210'u tercih ettiğini söylemişlerdir (11, 17).

İKİ YÜZ PROTEZ MATERYALİNİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Aldellnabi, Bell Farah MDX 4-4210'u geliştirilen en son silikon elastomeri olan PDM siloxan ile karşılaştırmışlar ve her iki elastomerin de geliştirilen en iyi elastomer olduklarını söylemişlerdir (1, 2, 6).

Bizim çalışmamızda mollomed ortaya koyduğu gerilme direnci ile MDX 4-4210'a göre daha sağlam ve daha elastik özellikler göstermiştir (Tablo 4). Ancak mollomedin yüzey sertliği değerinin yüksekliği bu materyal için önemli bir dezavantajdır. Geliştirilen en son silikon elastomeri olan PDM siloksana göre mollomed daha az gerilme direnci değerine sahiptir. Buna karşılık yüksek uzama yüzdesi değeri ile bu materyalden daha fazla elastik özellik göstermektedir. PDM yüzey sertliği değeri ile diğer elastomere göre en iyi değerlere sahip bir materyal olarak ortaya çıkmaktadır.

Tablo 4) Çeşitli Elastomerlerin Gerilme Direnci, Uzama Yüzdesi ve Yüzey Sertliği Değerlerinin Mollomed ve Palement ile Mukayesesi

Materyalin Adı	Gerilme Direnci	Uzama Yüzdesi	Yüzey Sertliği (Shore A)
Mollomed	414	1030	42
Palamed	54	400	44.25
MDX 4 - 4210	369,8	410	25.7
PDM Siloxan	673.3	959.8	21.15
IPP	696	595	31
Epithane III	200	680	10
Kabul Edilebilir Değerler	1000 - 2000	400 - 1000	25 - 35

Son yılda silikon elastomerleri yanında poliüretan kökenli değişik polimerlerin yüzprotezleri içinde alternatif olarak sunulması bir ümit ışığıdır. Golberg ve Gonzales'in bu amaçla geliştirilen epithane III ve Turner'in son geliştirilen IPP elastomerleri ile ilgili çalışma sonuçları tablo 4'de sunulmuştur (8, 9, 17). Bu değerlere göre IPP en yüksek gerilme direncine sahip materyaldir. Bu-

na karşılık düşük uzama değeri elastik özelliğinin zayıf olduğunu ortaya koymaktadır. Poliüretanlarda kendilerini oluşturan komponentlerin oranlarındaki değişmelerle çok değişik fizik ve mekanik özellikler yaratmak mümkündür (8, 9). Bu özellikler değişik özelliklere sahip yüzdokularının reproduksiyonunun sağlanması açısından önemli bir avantajdır. Ancak işlemelerindeki güçlük ve bazı mekanik özelliklerinin geliştirilmesi zorunluluğu sahip oldukları bu potansiyelin klinik uygulamaya yansımaları geciktirmektedir.

DeneySEL çalışmalarda dikkati çeken bir başka konu palamedin mollomed ve diğer elastomer değerlerine göre en kötü niteliğe sahip bir polimer olarak ortaya çıkmasıydı. Cantor 1969'da yaptığı bir çalışmada, palametın diğer PVC esaslı materyallerden ve silastik 399'da daha iyi mekanik özelliklere sahip olduğunu bildirmiştir (3). Rahn ve Boucher de bu görüşü doğrulamışlardır (15). Bu görüşler 1970'li yıllarda geliştirilen silikon elastomerleri (silastik 382, silastik 399) ve PVC esaslı polimerlerin kullanıldığı yıllara rastlamaktadır ve palamet bu yıllarda bu materyallere alternatif olarak geliştirilmiştir (15). Son 10 yılda sahip oldukları üstün mekanik özellikler dolayısı ile ilgiler yeni silikon elastomerleri ve poliüretan elastomerlerin üzerinde yoğunlaşmıştır. Nitekim biz son 10 yıla ait literatür taramalarında sadece bir tane PVC çalışmasına rastlayabildik.

Sonuç olarak klinik uygulamalar açısından daha kullanışlı bir set olarak sunulmuş molomedin sahip olduğu mekanik özellikleri diğer silikon elastomerleri karşısında iyi neticeler vermiştir. Palamedin klinik uygulamadaki kolaylığı ve renk özellikleri avantajının yanında mekanik özellikleri açısından tartışılan materyaller içinde en elverişsiz değerlerle sahip olduğuda yaptığımız çalışmalarda ortaya çıkmıştır.

KAYNAKLAR

1. Abdellnabi, M.M., Moore, D.J., and Sakumura. J.S. : Invitro Comparison Study of MDX 4 - 4220 and polydimethyl siloxane silicone materials. J. Prosthet Dent 51 : 532, 1984.

İKİ YÜZ PROTEZ MATERYALİNİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

2. Bell, W.T., Chalian, V.A., Moore, B.K. : Polydimethyl Siloxane Materials in Maxillofacial Prosthetics : Evaluation and Comparison of Physical Properties. J. Prosthet Dent. 52 : 366-371, 1987.
3. Cantor, R., Webber, R.L., Stroud, L., and Ryge, G. : Methods for evaluating prosthetic facial materials J. Prosthet. Dent 21 : 324, 1969.
4. Castleberry, D.C., Lewis, D.H. : An Assessment recent Advances in External Maxillofacial Materials. J. Prosthet Dent 43 : 426, 1980.
5. Concil on Dental Material and Devices. : Maxillofacial Prosthetic Materials. JADA 90 : 845, 1975.
6. Farah, J.W., Robinson, J.C., Koran, A., Crain, R.G., Hood, J.A.A. : Properties of A Modification Cross - Linked Silicone for Maxillofacial Prostheses. J. of Oral Rehabilitation; 14: 599 - 605, 1987.
7. Fine, L., Dipdent, H. : Color and its Application in Maxillofacial Prosthetics. J. Prosthet Dent 39 : 188, 1978.
8. Goldberg, A.J. : Polyurethane Elastomers as Maxillo Facial Prosthetic Materials. Ph. D. Dissertation, University of Michigan, 177.
9. Gonzalez, J.B., Chao, E.Y.S., Ann, K. : Physical and Mechanical Behavior of Polyurethane Elastomer Formulations used for Facial Prostheses. J. Prosthet Dent 39 : 307, 1978.
10. Koran, A., Craig, R.G. : Dynamic Mechanical Properties of Maxillofacial Materials J. Dent Res 54 : 1216, 1975.
11. Laney, WR. : Maxillofacial Prosthetics. PSG Publishing Co., Page 279, 306, Baltimore 1979.
12. Lew's, D.H., Castleberry, D.J. : An Assessment Recent Advances in External Maxillofacial Materials. J. Prosthet Dent 43 : 426, 1980.
13. Lontz, J. F., Schweiger J.W., Burger, A.W. : Modifying Stress - Stain Profiles of Polysiloxane Elastomers for improved Maxillofacial Conformity. J. Dent Res 53 : 277, 1974.
14. Moore, D.J., Glazer, Z.R., Tobacco, M.J., Tinebaugh, M.G. : Evaluation of Polymeric Materials for Maxillofacial Prosthetics. J. Prosthet Dent 38 : 319, 1977.
15. Rahn, A. O., Boucher, L.J. : Maxillofacial Prosthetics Principles and Concepts. X.B. Saunders Company, Philadelphia, 1970.
16. Sweeney, W.T., Fischer, T.E., Castleberry, D.J. Cowpewart, G.F. : Evaluation of improved maxillofacial Prosthetic Materials. J. Prosthet Dent 27 : 297, 1972.
17. Turner, G.S., Fischer, T.E., Castleberry, D.J., Lemons, J.E. : Intrinsic Color of Isophorone Polyurethane for Maxillofacial Prosthetics. J. Prosthet Dent 51 : 519, 1984.