



AKRİLİK KAİDEYE İLAVE EDİLEN GÜÇLENDİRME MATERYALLERİNİN MİKROORGANİZMA TUTULUMUNA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF THE EFFECT ON THE ADHESION OF MICROORGANISMS OF REINFORCEMENT MATERIALS ADDED TO THE ACRYLIC DENTURE BASE

Arş. Gör. Dt. Firas SULEYMAN*

Prof. Dr. Nuran YANIKOĞLU*

Prof. Dr. Zeynep YEŞİL DUYMUŞ*

Makale Kodu/Article code: 3614

Makale Gönderilme tarihi: 28.03.2018

Kabul Tarihi: 13.07.2018

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada, farklı yöntemlerle güçlendirilen protez kaide materyallerinin mikroorganizma tutulumunun incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler: Bu çalışmada polimetil metakrilat (PMMA) kaide materyali kullanılmıştır. Kaide materyali; alüminyum oksit, karbon, cam fiber ve aramid olmak üzere 4 farklı materyal ile güçlendirilmiştir. Her grup için 8 örnek, toplamda 40 örnek 10 mm × 10 mm × 3 mm boyutlarında üretici firmaların önerisi doğrultusunda hazırlanarak etilen oksit gaz sterilizasyonu ile steril edilmiştir. *S. mutans* için kanlı agar besiyerine, *C.albicans* için Saburoud Dekstroz Agar (SDA) besiyerine ekim yapılmış ve 37 °C de 1 gün boyunca inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda petri kapları çıkartılarak koloni sayımı yapılmıştır. Protez kaide materyalleri üzerinde biriken *S.mutans* ve *C.albicans* koloni sayıları ANOVA ve Tukey çok yönlü karşılaştırma testi kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucu kontrol grubu ile akrilik+karbon, akrilik+cam fiber, akrilik+aramid arasında anlamlı bir fark bulunmazken, kontrol grubu ile akrilik+alüminyum oksit grubu arasında anlamlı bir fark ($p<0.001$) saptanmıştır.

Sonuç: Farklı güçlendirme yöntemlerinin kaide materyallerinin mikroorganizma tutulumunun üzerinde etkisi olmadığı saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Mikroorganizma, Kaide materyali, Cam fiber, Aramid fiber, Alüminyum oksit, Cam fiber

ABSTRACT

Aim: To investigate microorganism involvement of prosthetic base materials strengthened by different methods.

Material and Methods: PMMA base material (Meliodent Heraus Kluzer, Germany) was used in the study. The base material is reinforced with 4 different materials. These materials are aluminum oxide (Sigma-Aldrich, United Kingdom), carbon (Sigma-Aldrich, United Kingdom), glass fiber (glass fiber industry AŞ, Turkey) and aramid (Qafco, Qatar). For each group, 8 specimens, 40 specimens in total, were prepared in the dimensions of 10 mm × 10 mm × 3 mm according to the manufacturer's recommendations and sterilized with ethylene oxide gas sterilization. Sera were sown on bloody agar medium for *S. mutans* and Saburoud Dextrose Agar (SDA) medium for *C. albicans* and left to incubate for 1 day at 37° C. At the end of incubation, petri dishes were removed and colony counting. The numbers of *S. mutans* and *C. albicans* colony accumulating on prosthetic base materials were evaluated statistically using the ANOVA and Tukey multivariate comparison test.

Results: There was a significant difference between control group and acrylic + aluminum oxide group ($p < 0.001$), while there was no statistically significant difference between control group and acrylic + carbon, acrylic + glass fiber, acrylic + aramid.

Conclusion: It has been determined that the different reinforcement methods have no effect on the microorganism involvement of the base materials.

Key Words: Microorganism, Acrylic resin dental base, Glass fiber, Carbon fiber, Aramid fiber, Aluminum oxide

*Atatürk Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Erzurum



GİRİŞ

Diş hekimliğinde protez, kaybedilmiş dişlerin ve çevre dokuların tekrar yerine konmasını, hastanın estetik, fonetik ve fonksiyonel gereksinimlerini karşılamayı amaçlar.

Bu amaçla protez yapım materyali olarak doğal kauçuk, sert kauçuk transparan akrilik asit polimeri, Acryloid, Plexigum, Plexiglas, PVC ve Vinil asetat karışımı, Vernonite,¹ Nitroselüloz, vinil plastik, formaldehit ve porselen kullanılmıştır.^{2,3} Fakat PMMA en çok tercih edilen protez kaide materyali olmuştur.

PMMA biyoyumlu olması, manipülasyonunun kolay olması, raf ömrünün uzun olması ve boyutsal olarak stabil olmasının yanı sıra düşük su emme oranı,⁴ ağız sıvılarına karşı geçirgenliğinin az olması,⁵ şekil ve boyut değişikliğine uğramadan tamirinin mümkün olması gibi bir çok avantaja sahiptir. Ancak yorulma direnci, gerilim ve tranvers dayanıklılık gibi mekanik özelliklerinin zayıf olması, aynı zamanda elastikiyet modülünün düşük olması önemli dezavantajdır.⁶

PMMA kaidelerin direncini artırmak için, alüminyum, krom kobalt kaide plakları, paslanmaz tel, kafes ve ızgaraların kullanılması, metal toz ve partiküllerin akrilik rezinlere ilave edilmesi, polietilen, cam, karbon/grafit ya da aramid gibi fiberlerin belli oranlarda ve şekillerde kullanılması gibi işlemler uygulanmaktadır.⁷⁻⁹

Elektrik yükleri arasında oluşan kuvvet ve sıvıların yüzeye tutunmasını olanaksız kılan kuvvetler, mikroorganizmaların akrilik kaide üzerinde ilk yapışmalarında etkilidirler.^{10,11} Ayrıca mikroorganizma çeşidi ve yoğunluğu da bunun üzerinde etkilidir. Protez kaide materyalinin içerikleri, yüzey pürüzlülüğü, yüzey enerjisi ve bireyin beslenme alışkanlıkları mikroorganizmanın yüzeye tutulumunu etkileyen faktörlerdendir.¹² Protez kaide materyallerinin gözenekli yapısı ve modelaj sırasında oluşturulan dişeti formları, diş aralıkları, girintiler ve çıkıntılar mikroorganizmalar için ideal bir tutulum bölgesi oluşturmaktadır.^{8,10}

Mikrobiyal dental plak, diş çürüğü gelişiminde birinci derece etkisi olan, diş, dokular ve restorasyonlar üzerinde oluşan karmaşık bir biyofilm tabakasıdır.¹³

Ağız florasındaki mikroorganizmalar arasında *S. mutans* yüzeylere iyi yapıştığı için plak oluşumunda etkilidir.^{14,15} Son yıllarda bu organizmaların düzgün yüzeylere tutulumu elektrostatik ilişkiler ile açıklanmaktadır. *S. mutans*, plak oluşumunu başlatıp kolaylıkla diş yüzeyinde kolonizasyon oluşturabilir.¹⁶ Protezlerin

dokuyula temas eden kısımlarında biriken plak temizlenmeyip kalınca mukozada patolojik değişiklikler oluşturabilmektedir. Kaide plağının örttüğü mukozanın iltihabına *protez stomatiti* denilmektedir.^{12,15}

Candida, diş hekimliğinde mantar enfeksiyonunu oluşturan en çok bilinen mikroorganizmadır. Sağlıklı bireylerde oral kavitede bulunan mikroorganizmaların % 25'i *C. albicans* iken çeşitli sağlık sorunları olan özellikle immünsüpresif hastalarda ise bu oran %50-90 arasındadır.¹⁶

C. albicans'ın oluşturduğu protez stomatiti çoğunlukla maksillada oluşur, oral mukozada yanma, kaşıntı, dudak kenarı iltihabı, dilde eritem ve tükürük salgısında azalma gibi semptomlar vermektedir. *C. albicans* yüzeye geri dönüşümlü aşama ve spesifik yapışma (reseptör etkileşimini içerir) olmak üzere 2 aşamada yapışmaktadır.^{17,18} İkinci aşama kolonizasyona neden olan, mikroorganizmaların yüzeye sıkı bağlandığı aşamadır.¹⁹

Bu çalışmanın amacı, farklı güçlendirme materyallerinin (alüminyum oksit, karbon, cam fiber ve aramid) akrilik rezin kaidenin mikroorganizma (stomatit etkeni *C. albicans* gibi) tutulumuna etkisinin incelenmesidir.

Bu çalışmanın hipotezi; oksit içeren güçlendirici materyallerin ilave edilmesinin mikroorganizma tutulumunu azaltacağı, oksit içermeyen materyallerin ise etki etmeyeceği yönündedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Mevcut çalışmada PMMA kaide materyali (Meliodent; Heraus Kulzer, Almanya) kullanılmıştır. Meliodent ISO 1567 Tip 1 sınıf L normuna uygundur. Üretici firmanın önerisi; 35 gr toz ile 14 ml likitin karıştırılması şeklindedir. Kaide materyali; alüminyum oksit (Sigma-Aldrich, United Kingdom), karbon (Sigma-Aldrich, United Kingdom), cam fiber (Cam Elyaf sanayi AŞ, Türkiye) ve aramid (Qafco, Qatar) 4 farklı materyal ile güçlendirilmiştir.

10x10x3 mm boyutlarında 5 grup için toplam 40 örnek hazırlandıktan sonra etilen oksit gazı ile steril edilmiştir. *S. mutans* ATCC 29212 suşu ve *C. albicans* ATCC 10231 suşlarını içeren (10⁸ CFU/mL) triptik soy sıvı besi yerleri (20ml lik) hazırlanmıştır. mL'inde kaç mikro- organizma olduğu bilinen tüplerde Mc Farland ayarları yapılarak çalışmaya hazır duruma getirilmiştir. Örnekler tüplerde 15 dakika bekletilmiş, sonra kurutma kağıtları olan steril kapta 30 dakika kurumaya

birakılmıştır. Daha sonra steril su içerisine atılmış ve vorteksenerek yüzeyindeki mikroorganizmaların suya geçmesi sağlanmıştır. Belirli konsantrasyonda mikroorganizma içeren örneklerin bulunduğu tüplerdeki su içerisinden mikropipet yardımı ile 0.01 mL alınarak *S. mutans* için kanlı agar besiyerine, *C.albicans* için Saburoud Dekstroz Agar (SDA) besiyerine ekim yapılmış ve 37°C de 1 gün boyunca inkübasyona bırakılmıştır. Bu süre sonunda koloni sayımı yapılmıştır (Tablo 1). Örnekler üzerinde biriken *S.mutans* ve *C.albicans* koloni sayıları ANOVA ve Tukey çok yönlü karşılaştırma testi kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir (Tablo 2).

Tablo 1. Bir mililitre içindeki mikroorganizma sayısı

	Minimum	Maksimum	Ortalama	St.sapma
Kontrol	24,1	28,3	26,2	± 1,6
Alüminyum oksit	18,5	23,8	21,9	± 0,3
Karbon	23,9	27,7	25,7	± 0,9
Fiber	24,7	30,1	26,7	± 1,9
Aramid	25,4	30,8	27,8	± 1,1

Tablo 2. ANOVA Tablosu

		Kareler toplamı	df	Kareler ortalaması	F	Sig.
<i>S.mutans</i>	Gruplar arası	0,344	4	0,176	0,099	0,863
	Grup içi	29,345	22	1,698		
	Toplam	29,749	26			
<i>C.albicans</i>	Gruplar arası	0,268	4	0,127	0,049	0,917
	Grup içi	43,786	22	2,188		
	Toplam	43,915	26			

BULGULAR

Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucu kontrol grubu ile akrilik+karbon, akrilik+cam fiber, akrilik+aramid arasında anlamlı bir fark bulunmazken kontrol grubu ile akrilik+alüminyum oksit grubu arasında anlamlı bir fark olduğu ($p<0.001$) saptanmıştır. En düşük oranda *C. albicans* (0,917) ve *S.mutans* (0,863) tutulumu akrilik+alüminyum oksit grubunda rastlanmıştır.

TARTIŞMA

Protez stomatiti, özellikle protez kaidesiyle doğrudan temas halinde olan ağız mukozası, palatal ve dişeti mukoza iltihabıdır.²⁰ Protez stomatiti, hareketli protez kullanan hastalarda sık görülen bir sorundur. Hastalığın etiyojisi enfeksiyon, travma ve vücut

savunma mekanizması ile ilgili bir durum olarak da düşünülmektedir. Bu faktörlerin karşılıklı etkileşimi hala bir tartışma konusu iken *C. albicans*, nedensel mikroorganizma olarak görülmüştür.²¹ *C.albicans*, protez kaynaklı stomatitinin bilinen en önemli etkenidir. Doku ile oryantasyonu iyi olmayan hareketli protezlerin ve iyi temizlenmeyen protezlerin, *C.albicans*'ın mukozaya yapışmasında etkili olduğu ve enfeksiyon riskini arttırdığı bilinmektedir.²² Özellikle PMMA'lara ve ayrıca krom kobalttan yapılmış örneklerle de daha fazla tutunduğu ifade edilmiştir.²³

Çoğunlukla kullanılan akrilik kaidelerin, bükülme kuvvetleri altında dirençlerini artırmak için uygulanan çeşitli güçlendirme materyalleri içerisinde en çok kullanılan cam, aramid, karbon fiberlerin yanında; küresel gümüş nanopartiküller, titanyum nitür, titanyum alüminyum, zirkonya nanopartikülleri ve alüminyum oksit gibi materyaller de vardır.²⁴⁻²⁷

Otopolimerize akrilik ve geleneksel ısı ile polimerize olan akrilik rezinlere alüminyum oksitin eklenmesi bükülme mukavemetini arttırmaktadır.^{27,28}

Güçlendirme materyallerinin protez stomatitine sebep olduğunun belirtildiği çalışmalar bulunmaktadır.²⁹⁻³⁶

Fiber ile güçlendirilen akrilik kaide materyallerine *Candida albicans*'ın bağlanması incelendiği bir çalışmada, FRC olmayan polimetilmetakrilat kaide de daha az *C. albicans* toplandıği belirtilmiştir.²⁹

Kaide materyallerinde floridli cam fillerin varlığının *S. mutans* ve *C. Albicans* adhezyonunu önemli ölçüde azalttığı saptanmıştır.³⁰

E-cam fiber ile kuvvetlendirilmiş ancak fiberleri açığa çıkan kaide materyalinde *C. Albicans*'ın fiberlere yapışma oranının daha az olduğu ifade edilmiştir.³¹ Karaağaçloğlu ve arkadaşlarının³² 2 farklı cam fiberle güçlendirilmiş akrilik kaideye *C. Albicans*'ın bağlanması ile ilgili yaptıkları çalışmada, fiberlerin mikrobiyal ajanların bağlanmasında yüzey topografisi üzerinde etkili olmadığı ifade edilmiştir.

Başka bir çalışmada, reaksiyoner tip cam ionomer (S-PRG) ile güçlendirilen rezin kaidenin yüzey pürüzlülüğünün artmasına rağmen *C.Albicans*'ın yapışmasını azalttığı gözlemlenmiştir.³³

Küresel gümüş nanopartiküller sentezlenerek PMMA formülasyonuna ilave edilmesi durumunda *C. albicans*'ın yapışmasının başarılı bir şekilde azaldığı tespit edilmiştir.³⁴

Fiziksel buhar biriktirme (PVD), atomik düzeyde malzeme transferi ile ilgili bir buharlaştırma kaplama tekniğidir. PMMA yüzeyler titanyum (Ti), titanyum nitrür (TiN) ve titanyum alüminyum (TiAl) ile kaplandığında bütün örneklerin *C. albicans* ile kontamine olduğu görülmüştür. Kaplama yapılmış örneklerde *C.albicans* yapışmasının yapılmayanlara göre daha fazla olduğu belirtilmiştir. En yüksek değer TiN ile kaplanan örneklerde gözlenmiştir.³⁵

Gad ve arkadaşları,³⁶ zirkonya nanopartikülleri ile güçlendirilen otopolimerizan akriliğe *C. Albicans*'ın yapışmasının daha az olduğunu ifade etmişlerdir.

Bu çalışmada, *C. albicans* ve *S.mutans* tutulumunun en düşük oranda akrilik+alüminyum oksit grubunda olduğu görülmüştür.

SONUÇ

Çalışmayı kısıtlayan faktörler göz önünde bulundurulduğunda oksit içermeyen materyallerin güçlendirici olarak kullanılabilceği söylenebilir. Güçlendirici olarak kullanılan materyaller aynı zamanda mikroorganizma tutulumuna dirençli olmalıdır.

Literatürde bu konuyla ilgili çok az sayıda çalışmaya rastlanmıştır, özellikle alüminyum oksit, zirkon, titanyum nitrit ve gümüş partikülleri ile kuvvetlendirilmiş akrilik kaide plaklarına *C. Albicans*'ın yapışma oranı ile ilgili çalışmalar yapılabilir.

Firas Süleyman: ORCID ID: 0000-0002-3964-1898
Nuran Yanıkoğlu: ORCID ID: 0000-00017677-1248
Zeynep Yeşil Duymuş: ORCID ID: 0000-0001-7162-8792

KAYNAKLAR

1. Craig RG, O' Brien WJ, Powers JM. Dental materials properties and manipulation. 4 th ed St Louis The CV Mosby Co: 1987. p. 272-86.
2. Dixon DL, Breeding LC. The transverse strengths of three denture base resins reinforced with polyethylene fibers. J Proshet Dent 1992; 67: 417-9.
3. John J, Gangadhar SA, Shah I. Flexural strength of heat-polymerized polymethyl methacrylate denture resin reinforced with glass, aramid, or nylon fibers. J Prosthet Dent 2001; 86: 424-7.
4. Kim SH, Watts DC. The effect of reinforcement eith woven E-glass fibers on the impact strength of complete dentures fabricated with high-impact acrylic resin. J Prosthet Dent 2004; 91: 274-80.
5. Chen SY, Liang WM, Yen PS. Reinforcement of acrylic denture base resin by incorporation of various fibers. J Biomed Mater Res 2001;58: 203-8.
6. Bayraktar G, Duran Ö, Güvener B. Effect of glass fiber reinforcement on residual methyl methacrylate content of denture base polymers. J Dent 2003;31: 297-302.
7. Belvedere PC. Single-sitting, fiber-reinforced fixed bridges for the missing lateral or central incisors in adolescent patients. Dent Clin North Am 1998;42: 665-82.
8. Çelebi N, Yüzügüllü B, Canay Ş, Yücel Ü. Effect of polymerization methods on the residual monomer level of acrylic resin denture base polymers. Polym Adv Technol 2008; 19:201-6.
9. Miller TE, Hakimzadeh F, Rudo DN. Immediate and indirect woven polyethylene ribbon-reinforced periodontal-prosthetic splint: a case report. Quintessence Int 1995;26: 267-71.
10. Gutteridge DL. Reinforcement of poly (methyl methacrylate)withultra-high-modulus polyethylene fiber. J Dent 1992; 20: 50-4.
11. Doğan OM, Karacaer Ö, Tinçer T. Çok yüksek molekül ağırlıklı örgü polietilen fiber ile güçlendirilen akrilik rezinlerin çarpma dayanımı ve adezyonunun değerlendirilmesi. Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2005; 11:12-9.
12. Karacaer Ö, DoğanA, Doğan OM, UsanmazA. Dynamic mechanical properties of dental base material reinforced with glass fiber. Appli Polym Sci 2002;85: 1683-97.
13. Ladizesky NH, Chow TW, Cheng YY. Denture base reinforcementusing woven polyethylene fiber. Int J Prosthodont 1994;7: 307-12.
14. Miettinen VM, Vallittu PK. Release of residual methyl methacrylate into water from glass fibre-poly methyl methacrylate) composite used in denture. Biomaterials 1997;18: 181-5.
15. Vallittu PK. Ultra-high-modulus polyethylene ribbon as reinforcement for denture polymethyl metacrylate:Ashort communication. Dent Mater 1997;13: 381-2.
16. Hensten-Pettersen A. Comparison of the methods available for assessing cytotoxicity. Int Endod J 1988;21: 89-99.
17. Issa Y, Watts DC, Brunton PA, Waters CM,



- Duxbury AJ. Resin composite monomers alter MTT and LDH activity of human gingival fibroblasts in vitro. Dent Mater 2004; 20: 12-20.
18. Schmalz G. Concepts in biocompatibility testing of dental restorative materials. Clin Oral Invest 1997; 1:154-62.
19. Schmalz G. Use of cell cultures for toxicity testing of dental materials-advantages and limitations. J Dent 1997;22:6-11.
20. Naik Avand Pai RC. A study of factors contributing to denture stomatitis in a North Indian community. Int Jour Denst 2011; doi:10.1155/2011/589064
21. Jeganathan S, Lin CC. Denture stomatitis: A review of the aetiology, diagnosis and management. Aust Dent J 1992; 37:107-14.
22. Atay A. Ağız dokularına candida yapışması. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2007; 17: 46-50.
23. İnan H, Turgut S, Tamam E, Bağış B. Farklı kaide materyallerine mikrobiyal tutunmanın değerlendirilmesi. Cumhuriyet Dent J 2014; 17: 151-8.
24. Ghaffari T, Hamedirad F, Ezzati B. In vitro comparison of compressive and tensile strengths of acrylic resins reinforced by silver nanoparticles at 2% and 0.2% concentrations. J Dent Res Dent Clin Dent Prospects 2014;8:204-9.
25. Hamouda IM, Beyari MM. Addition of glass fibers and titanium dioxide nanoparticles to the acrylic resin denture base material: comparative study with the conventional and high impact types. Oral Health Dent Manag 2014;13:107-12.
26. Gad MM, Abualsaud R, Rahoma A, Al-Thobity AM, Al-Abidi KS, Akhtar S. Effect of zirconium oxide nanoparticles addition on the optical and tensile properties of polymethyl methacrylate denture base material. Int J Nanomedicine 2018; 9: 283-92.
27. Dhole RI, Srivatsa G, Shetty R, Huddar D, Sankeshwari B, Chopade S. Reinforcement of aluminum oxide filler on the flexural strength of different types of denture base resins: an in vitro study. J Clin Diagn Res. 2017;11: ZC101-4.
28. Ellakwa AE, Morsy MA, El-Sheikh AM. Effect of aluminum oxide addition on the flexural strength and thermal diffusivity of heat-polymerized acrylic resin. J Prosthodont 2008;17:439-44.
29. Akalin Evren B, Kulak Özkan Y, Özcan M, Kadir T. *Candida albicans* adhesion on reinforced polymethylmethacrylate denture resin: effect of fibre architecture and exposure to saliva. Gerodontology 2014;31:194-201.
30. IA Al-Bakri, D Harty, WM Al-Omari, MV Swain, W Chrzanowski, A Ellakwa. Surface characteristics and microbial adherence ability of modified polymethylmethacrylate by fluoridated glass fillers. Australian Dent J 2014; 59: 482-9.
31. Waltimo T, Tanner J, Vallittu P, et al. Adherence of *Candida albicans* to the surface of polymethylmethacrylate-E glass fiber composite used in dentures. Int J Prosthodont 1999;12: 83-6.
32. Karaagaçlıoğlu L, Can G, Yılmaz B, Ayhan N, Semiz O, Levent H. The adherence of *Candida albicans* to acrylic resin reinforced with different fibers. J Mater Sci Mater Med. 2008 ;19:959-63.
33. Tsutsumi C, Takakuda K, Wakabayashi N. Reduction of *Candida* biofilm adhesion by incorporation of prereacted glass ionomer filler in denture base resin. J Dent 2016;44:37-43.
34. Acosta-Torres LS, Mendieta I, Nuñez-Anita RE, Cajero-Juárez M, Castaño VM. Cytocompatible antifungal acrylic resin containing silver nanoparticles for dentures. Int J Nanomedicine 2012; 7: 4777-86.
35. Kesim B. PVD yöntemi ile kaplanan akrilik rezine *candida albicans* tutulumunun değerlendirilmesi. J Health Sci 2012; 21: 95-102.
36. Gad MM, Al-Thobity AM, Shahin SY, Alsaqer BT, Ali AA. Inhibitory effect of zirconium oxide nanoparticles on *Candida albicans* adhesion to repaired polymethyl methacrylate denture bases and interim removable prostheses: a new approach for denture stomatitis prevention. Int J Nanomedicine 2017; 28: 5409-19.

Yazışma Adresi

Prof. Dr. Nuran YANIKOĞLU
Atatürk Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi AD, Erzurum
E-mail: nyanikoglu@yahoo.com

