

Poliamid ile farklı polimetilmetakrilat protez kaide materyallerinin mikroorganizma tutulumunun karşılaştırılması.

Yurdanur Uçar*, Olcay Bakar**, Mahsum Ekinci**, Begüm Kayar***.

**Çukurova Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi AD, Adana.

**Çukurova Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Adana.

***Çukurova Üniversitesi, Tropikal Hastalıklar Merkezi, Mikrobiyoloji AD, Adana.

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı poliamid ile polimetilmetakrilat protez kaide materyallerinin mikroorganizma tutulumu açısından karşılaştırılmasıdır. **Gereç ve yöntem:** Üç farklı protez kaide materyaline (Deflex, SR-Ivocap, Meliodent) ait örnekler (n=7) toplamda 21 adet olacak şekilde 3x10x10 mm³ ebatlarında üretici firmaların önerisi doğrultusunda hazırlanarak etilen oksit gaz sterilizasyonu ile steril hale getirildi. Çalışmamızda en sık mikrofilm oluşturma özelliğine sahip olan *Streptococcus mutans* bakterisi ve en sık proteze bağlı stomatit etkeni *Candida albicans* mayasının yüzey tutulumu araştırılmıştır. Mikroorganizmaların Mc Farland ayarları yapılarak mL'indeki mikroorganizma sayısı bilinen ayrı tüpler hazırlanmıştır. Örnekler bu tüplerin içerisinde 15 dakika bekletilip, steril kabin içerisinde steril kurutma kağıtları üzerinde yaklaşık 30 dakika kurumaya bırakılmış ve daha sonra farklı tüplerdeki steril su içerisine atılmış ve vorteksenerek yüzeyindeki mikroorganizmaların suya geçmesi sağlanmıştır. Örneklerin bulunduğu belirli konsantrasyonda mikroorganizma içeren su içerisinden mikropipet yardımı ile 0.01mL alınarak *S.mutans* için kanlı besi yerine, *C. albicans* için SDA (Saburoud Dekstroz Agar) besi yerine ekim yapılmış ve 37 °C de 1 gün boyunca inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda koloni sayımı yapılmıştır. **Bulgular:** Yapılan koloni sayımlarında polimetilmetakrilat (SR-Ivocap ve Meliodent) ve poliamid (Deflex) kaide materyallerine tutunan mikroorganizma (*S.mutans* ve *C.albicans*) miktarları arasında belirgin bir fark olmadığı görülmüştür. **Sonuç:** Poliamid protez kaideleri mikrobiyolojik açıdan polimetilmetakrilat kaidelere iyi bir alternatif olabilir. Kaide materyali olarak kullanılan bir materyalde mikroorganizma tutulumuna ek olarak dikkate alınması gereken başka özelliklerin de olduğu unutulmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Poliamid, polimetilmetakrilat, mikroorganizma tutulumu.

Abstract

Comparison of microorganism accumulation on polyamide versus different polymethylmethacrylate denture base materials

Purpose: The purpose of this study was to compare the microorganism accumulation of polymethylmethacrylate and polyamide denture base materials manufactured by different companies. **Materials and methods:** Specimens (n=7 per group) of 3 different denture base materials (Deflex, SR-Ivocap, Meliodent), a total of 21 specimens, were prepared with dimensions of 3x10x10 mm³ according to the manufacturers' recommendation and sterilized by ethylene oxide gas sterilization. *Streptococcus mutans* and *Candida albicans*, the most common microfilm bacteria and the most common cause of denture stomatitis, respectively, were investigated in this study. Following the Mc Farland settings of microorganisms, separate tubes with known number of microorganisms were prepared. The specimens were kept in tubes for 15 minutes and dried on sterile papers in a sterile cabinet for 30 minutes. Then, specimens were placed in tubes containing sterile water and vortexed to let the microorganisms free in sterile water. 0.01mL of contaminated water was taken using micropipette and inoculated on blood agar medium for *S.mutans* and SDA (saburoud dextrose agar) for *C.albicans* and kept in incubator for 1 day at 37 °C. Following the incubation period, colony counts were made. **Results:** Colony counts showed that there was not a significant difference between microorganism accumulation (*S.mutans* and *C.albicans*) on polymethylmethacrylate (SR-Ivocap ve Meliodent) and polyamide (Deflex) denture base materials. **Conclusion:** Polyamide denture material may be a good alternative to

Yazışma Adresi: Yrd. Doç. Dr. Yurdanur Uçar
Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş
Tedavisi AD. Balcalı, Adana, 01330
Telefon: (322) 338-7330 Fax: (322) 338-7331
E-mail: ysanli@cu.edu.tr

Müracaat tarihi: 24.06.2011
Kabul tarihi: 12.09.2011

polymethylmetacrylate from microbiological aspect. It should be taken in to consideration that in addition to the microorganism accumulation there are parameters that needs to be considered for denture base materials.

Key words: Polyamide, polymethylmethacrylate, microorganism accumulation.

Bu makale İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Öğrenci Araştırma Topluluğunun 17. Toplantısında 14 Mayıs 2010 da İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Prof. Dr. Gazanfer Zembilci Konferans Salonunda bildiri olarak sunulmuştur.

Giriş

Protetik tedavilerde geçmişten günümüze polimetilmetakrilat, üreandimetakrilat, polikarbonat, ve polisülfon gibi farklı polimerler kullanılmış olsa da, 1937 yılında Dr. Walter Wright'ın geliştirdiği polimetilmetakrilat (PMMA) esaslı akrilik rezinler en sık kullanılan protez kaide materyali olmuştur. Alaşımlar da protez kaide maddesi olarak tercih edilmektedir. Co-Cr, Ni-Cr, Co-Cr-Ni ve son zamanlarda titanyum alaşımları da kaide materyali olarak kullanılmaktadır (1,2).

Polimetilmetakrilat biyo-uyumlu olması, kullanımının kolay olması, yapımı sırasında kullanılan ekipmanın pahalı olmaması ve boyutsal stabilitesinin kabul edilebilir olmasının yanı sıra su emiliminin düşük olması, ağız içi ortamda kararlı olması ve kolay tamir edilebilmesi gibi birçok avantajlara sahiptir (3,4). Diğer yandan çarpma dayanıklılığı ve yorulma direnci gibi mekanik özelliklerinin zayıf olması, aynı zamanda kırılma gibi dezavantajları vardır (2,3,5). PMMA kaidelerin dayanıklılığını arttırmak amacıyla muflalanarak tepilen geleneksel akrilik kaidelere alternatif olarak ısıtılarak yumuşatılan kaide materyalinin özel bir mufla içerisine basınç altında enjeksiyonu yöntemi geliştirilmiştir (6). SR-Ivocap sistemi (Ivoclar AG, Schaan, Liechtenstein) kullanılarak termoenjeksiyon yöntemi ile hareketli protezler yapılabilmektedir (7). Ivocap sistemi ile hazırlanan PMMA kaidelerin mekanik özellikleri malzemenin muflaya basınç ile gönderilmesine bağlı olarak artmıştır. Ancak konvansiyonel sistem ile muflalanarak hazırlanan kaidelerde olduğu gibi bu sistemle elde edilen materyalin de esneme özelliği olmadığı için tutucu protez kısımları Ivocap ile hazırlanamamaktadır.

Polimetilmetakrilatın allerjik reaksiyonlara sebep olduğunu gösteren çalışmalar vardır (8). Ayrıca, hareketli bölümlü protezlerde tutucu kısımlar metalden yapıldığı için polimetilmetakrilat protezler özellikle anterior bölgede çoğu zaman istenilen estetik beklentileri karşılayamamaktadır. Tüm bu özellikler göz önünde bulundurulduğunda metal kaideye gerek

olmadan kullanılabilecek tutucu bölgelerde esneyebilen, aynı zamanda dayanıklı alternatif bir kaide materyaline ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Naylon olarak da bilinen poliamid, diamine ve dibazik asitin reaksiyona girmesi ile oluşan termoplastik bir polimerdir. Materyalin naylon ve cam fiberle birleşmesi, sertliğini ve esnekliğini arttırmıştır (9). Poliamid kaide materyali yapısal özellikleri itibariyle esneyebilir, enerji absorbe edebilir ve darbelere karşı dayanıklıdır. Materyal esnek olduğu için protezin tutucu kısımları metalsiz hazırlanabilmektedir. Bilinen bir sitotoksik etkisi yoktur, tesviye ve polisaj işlemlerinin göreceli olarak kolay olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle polimetilmetakrilata alternatif olarak gösterilmektedir (5,10). Polimerin şeffaf yapısı üzerine konduğu dokunun rengini yansıtmakta ve tutucu protez parçalarının estetik görünmesini sağlamaktadır. Ancak, Yunus ve arkadaşları poliamidlerin yüksek su emilimi nedeniyle kolay boyandıklarını ve renk değiştirdiklerini belirtmişlerdir. Deflex® [Nuxen S.R.L, Buenos Aires, Arjantin] yüksek çarpma direnci olan ve termoenjeksiyon yöntemi ile hazırlanan poliamid protez kaide materyalidir.

Elektrostatik ve hidrofobik kuvvetler mikroorganizmaların protez yüzeylerine ilk tutulum aşamasında ve protez plağının meydana gelmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Oral floradaki farklı mikroorganizmalar ve mikroorganizma yoğunlukları arasındaki farklılıklar mikroorganizmaların yüzeye tutunması etkiler. Kaide materyallerinin içerikleri (11,12), yüzey pürüzlülüğü (1,13) ve yüzey enerjisi (14) mikroorganizma tutulumunu etkileyen malzemeye ait önemli özelliklerdendir. İn vivo ortamın asiditesi (12,15) ve bireyin beslenme alışkanlıkları gibi faktörlerin de mikroorganizmaların kaide materyallerinin yüzeyine tutunmasını etkilediği bilinmektedir (16-19).

Protez kaide materyallerinin gözenekli yapısı ve dişeti formu oluşturmak için akrilik kaide üzerinde yaptığımız modelaja bağlı olarak oluşturulan girinti ve çıkıntılar, diş aralıkları veya hareketli protezlerin

kröşe ve bağlayıcı gibi elamanları besin artıkları ve mikroorganizma birikimi için ideal tutulum sağlamaktadır. Akrilin polimerizasyonu veya tesviyecila işlemleri sırasında oluşabilecek hatalar da protez yüzeylerinde küçük çizikler, çukurcuklar ve mikroporoziteler gibi mikroorganizmaların tutunmasını kolaylaştıran alanlar oluşmasına neden olmaktadır (20).

Mikrobiyal dental plak; hastalık ve diş çürüğü gelişiminde anahtar rol oynayan, diş ve çevre dokularında veya restoratif yüzeylerde tükürük glikoproteinleri ve koruyucu hücreler arası polisakkarit matriks içindeki bakterilerden oluşan karmaşık bir biyofilm tabakasıdır (16,21). Oral floradaki bakteri türleri arasında *Streptococcus mutans* yüzeye ilk tutunan mikroorganizma olduğu için plak oluşumunda önemli rolü olan bakteri olarak tespit edilmiştir. Günümüzde *S. mutans*'in düz yüzeylere tutulumu elektrostatik ilişkiler ile açıklanmaktadır (16). *S. mutans*, sükrözden ekstrasellüler polisakkarid sentezleyerek plak oluşumunu başlatıp kolaylıkla diş yüzeyinde kolonizasyon oluşturabilir. Protezin doku yüzeyinde biriken plağın mukoza ile uzun süre temasta kalması dokuda patolojik değişiklikler meydana getirmektedir (20). Kaide plağının örttüğü mukozanın lokal veya genel kronik iltihabına protez stomatiti adı verilmektedir. Mekanik irritasyonlar, alerjik reaksiyonlar, *Candida albicans* enfeksiyonu ve plak birikiminin protez stomatitine neden olduğu bilinmektedir (22). Bu durumun protez kullanan hastaların %67'inde oluşabileceği ve inflamasyona neden olan başlıca etkenin de *C.albicans* olduğu gösterilmiştir (23). *C.albicans* fırsatçı bir patojen olup sağlıklı bireylerde oral floradaki mikroorganizmaların %25'ini oluştururken, immünoşüpresif gibi çeşitli sağlık sorunları olan bireylerde ise oral floranın %50-90'nını oluşturmaktadır (17). Kandidalar arasında oral mukoza ve plastik yüzeylere en iyi tutulum gösteren *C.albicans*'ın neden olduğu protez stomatiti genellikle üst çenede görülüp oral mukozada yanma, kaşıntı, dudak kenarı iltihabı, dilde eritem ve tükürük salgısında azalma gibi semptomlar vermektedir (23). *C.albicans* yüzeye 2 aşamada yapışmaktadır (17): spesifik olmayan geri dönüşümlü aşama (mikroorganizmaların ilk yapışması) ve spesifik yapışma (reseptör etkileşimini içerir). İkinci aşama kolonizasyona neden olur ve mikroorganizmaların yüzeye sıkı bağlandığı aşamadır.

Uçar ve arkadaşları poliamid kaide materyalinin mekanik özelliklerini incelemiştir (24). Bir başka çalışmada ise poliamid kaide materyalinin farklı

solüsyonlardaki renk değişimi değerlendirilmiştir (25). İdeal bir protez tasarımı yapılırken, protez kaide materyalinin mikroorganizma tutulumuna ve dolayısı ile plak birikimine gösterdiği direnç klinisyenin göz önünde bulundurması gereken önemli bir faktördür. Ancak literatürde poliamid kaide materyallerinin mikroorganizma tutulumunu inceleyen bir çalışmaya rastlanamamıştır. Çalışmamızda poliamid kaide materyallerinin mikroorganizma tutulumunu farklı iki yöntemle hazırlanan PMMA kaide materyalleri ile karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmaktadır.

Gereç ve Yöntem

Mevcut çalışmada ikisi PMMA (geleneksel muflalama ile elde edilen PMMA ve enjekte edilen PMMA) biri enjekte edilen poliamid kaide materyali olmak üzere 3 farklı kaide materyali kullanılmıştır (Tablo 1). Her grup için 7 örnek, toplamda 21 örnek 10 mm × 10 mm × 3 mm boyutlarında üretici firmaların önerisi doğrultusunda hazırlanarak etilen oksit gaz sterilizasyonu ile steril edilmiştir. Mevcut çalışmada mikrofilm oluşturma özelliğine sahip olan *S. mutans* bakterisi ve stomatit etkeni *C.albicans* mayasının farklı protez kaide materyalleri üzerindeki yüzey tutulumu araştırılmıştır.

Tablo 1. Üretici firma bilgisi

Üretici Firma	Materyal	Üretim Metodu
Deflex	Nuxen S.R.L, Buenos Aires, Arjantin	Poliamid Enjeksiyon
SR-Ivocap	Ivoclar AG, Schaan, Liechtenstein	PMMA* Enjeksiyon
Meliudent	Bayer Co. Almanya	PMMA Muflalama

*: Polimetilmetakrilat

S. mutans ATCC 29212 suşu ve *C.albicans* ATCC 10231 suşları içeren (10⁸ CFU/mL) 20ml' lik triptik soy sıvı besi yerleri hazırlanmıştır. Mikroorganizmaların Mc Farland ayarları yapılarak mL'indeki mikroorganizma sayısı bilinen tüpler hazırlanmıştır (10⁸ CFU/mL) (26). Örnekler bu tüplerin içerisinde 15 dakika bekletilmiş, steril kabin içerisinde steril kurutma kağıtları üzerinde yaklaşık 30 dakika kurumaya bırakılmıştır. Örnekler, daha sonra farklı tüplerdeki steril su içerisine atılmış ve vortekslenerek yüzeyindeki mikroorganizmaların suya geçmesi sağlanmıştır. Belirli konsantrasyonda mikroorganizma içeren örneklerin bulunduğu tüplerdeki su içerisinden mikropipet yardımı ile 0.01mL 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. 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 karşılaştırılmıştır ($\alpha=0.05$).

Bulgular

S.mutans ve *C.albicans* mikroorganizmalarının 1 mL'deki ortalama koloni sayıları (CFU/mL) ve standart sapmaları Tablo 2'de gösterilmiştir. Üç kaide materyalinin *S. mutans* (=0.903) ve *C.albicans* (=0.946) tutulumları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 3).

Tablo 2. Bir mililitredeki ortalama koloni sayıları \pm SD

	<i>S.mutans</i> (CFU/mL)	<i>C.albicans</i> (CFU/mL)
Deflex	27,0 \pm 0,6	30,0 \pm 1,3
SR Ivocap	27,3 \pm 2,1	30,1 \pm 1,6
Meliudent	27,0 \pm 1,0	30,3 \pm 1,9

Tablo 3. ANOVA Tablosu

		Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	Sig.
<i>S.mutans</i>	Gruplar Arası	,381	2	,190	,103	,903
	Grup İçi Toplam	33,429	18	1,857		
		33,810	20			
<i>C.albicans</i>	Gruplar Arası	,286	2	,143	,056	,946
	Grup İçi Toplam	46,286	18	2,571		
		46,571	20			

Tartışma

S.mutans oral florada yüzeye ilk tutunan mikroorganizma olduğu için, *C.albicans* ise inflamasyona neden olan başlıca mikroorganizma olduğu için çalışmaya dâhil edilmiştir. Mevcut çalışma sonuçları çalışmanın hipotezini doğrulamıştır. Çalışmaya dâhil edilen farklı kaide materyallerinin ne *S. mutans* ne de *C.albicans* tutulumları arasında fark görülmüştür.

Ağız içi restorasyonların mikroorganizma tutulumlarını araştıran çalışmalar mevcuttur (27-29). Dolgu malzemeleri (28,29), yapıştırma ajanları (27), sabit protetik tedavilerde kullanılan altın alaşımı ve

dental seramik (16,28) ve yumuşak astar malzemeleri (17) mikroorganizma tutulumları açısından karşılaştırılmıştır. Ancak, farklı protez kaide materyallerininin *S. mutans* ve/veya *C.albicans* tutulumunu karşılaştıran herhangi bir çalışmaya rastlanamamıştır. Mevcut çalışmada hareketli protezlerde sıklıkla kullanılan 3 kaide materyalinin mikroorganizma tutulumları karşılaştırılmıştır. Bu nedenle mevcut çalışmanın literatürdeki önemli bir açığı kapattığı düşünülmektedir.

Tanner ve arkadaşları fiber ile güçlendirilmiş kompozitlerde oluşan plağı in vivo olarak değerlendirmişlerdir (29). Ağız içinde polietilen fiber ile güçlendirilmiş kompozitin cam fiber ile güçlendirilmiş kompozit, restoratif kompozit ve dental seramiğe oranla daha fazla plak ve *S. mutans* tutulumuna sebep olduğunu belirtmişlerdir. Tanner ve arkadaşları ortalama koloni sayılarını logaritmik olarak vermişler ve farklı materyallerdeki logaritmik koloni sayılarının 5.5 CFU/mL ile 6.5 cfu/mL arasında değiştiğini göstermişlerdir (29).

Akça ve arkadaşları NiCr, In-Ceram, Empress 2 translüsent, Ivoclar, Empress 2 Dentin, Alphadur, Empress 2 ingot sabit protetik restorasyon materyalleri üzerinde tutunan *S. mutans* ve *Actinomyces actinomycetemcomitans* tutulumunu karşılaştırmışlar, NiCr alaşımı hariç tüm yüzeylerde *S. mutans*'ın *A.actinomycetemcomitans*'a göre çok daha az tutunduğunu belirtmişlerdir (16). *A.actinomycetemcomitans* Empress 2 Ingot üzerinde 410 cfu/mL ile en yüksek değeri gösterirken en düşük tutulum NiCr alaşımında 0.5 cfu/mL olarak bildirilmiştir. *S. mutans* tutulumu için ise en yüksek koloni sayısı Empress 2 Ingot için 4.3 cfu/mL olarak gösterilmiştir. Bu materyali 2.2 cfu/mL ile NiCr takip etmektedir. Diğer tüm materyallerdeki *S. mutans* koloni sayıları 1 cfu/mL'den düşük bulunmuştur. Sevimay ve arkadaşları farklı yapıştırma ajanlarının antibakteriyel etkilerini *S.salivarius* ve *S. mutans* bakterileri üzerinde karşılaştırmışlardır (27). Çalışmada inhibisyon alanlarının ortalama çapları göz önünde bulundurulmuştur. Çalışma sonuçlarına göre *S. mutans* ve *S.salivarius* için en geniş inhibisyon alanları sırası ile Panavia F ve Adhesor yapıştırma materyalleri için bulunmuştur.

Atay ve arkadaşlarının *C.albicans*'ın yumuşak astar malzemelerine adezyonunu değerlendirdikleri çalışma sonuçlarına göre Viscogel kullanılması *C.albicans* adezyonunu azaltacak bir önlem olarak gösterilmiştir. Mevcut çalışmada protez kaide materyallerininin *S. mutans* ve *C.albicans* tutulumlarının literatürde diğer

malzemelerin mikroorganizma tutulumları için belirtilen değerlerden (16,29) daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu farklılığın farklı materyallerin mikroorganizma tutulumunun farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Tanner ve arkadaşları (29) ile Akça (16) ve arkadaşlarının çalışmalarında sabit restorasyonların mikroorganizma tutulumları değerlendirilmiştir. Protez kaide materyali olarak kullanılan polimerlerin su emiliminin daha fazla olmasına bağlı olarak kaide materyallerindeki mikroorganizma tutulumunun daha yüksek olması şaşırtıcı değildir.

Poliamid kaide materyalinin mikroorganizma tutulumu ile daha yaygın kullanım alanına sahip PMMA kaide materyallerinin mikroorganizma tutulumu arasında anlamlı bir farklılığın çıkmaması önemli bir bulgudur. Ancak iyi bir kaide materyalinde başka özellikler de göz önünde bulundurulmalıdır. Uçar ve arkadaşları 3 kaide materyalinin mekanik özelliklerini karşılaştırdıkları çalışmada poliamid kaide materyalinin bükme dayanımının muflalanarak elde edilen PMMA kaide materyalinden farklı olmadığını, ancak poliamid kaide materyalinin bükme modülüsünün daha düşük olduğunu belirtmişlerdir (24). Ayrıca poliamid kaide materyalinin sertliğinin PMMA kaidelere oranla daha düşük olduğunu bulmuşlardır. Bu sonuçlar poliamid kaide materyalinin PMMA kaidelere oranla daha esnek olduğunu göstermektedir. Hareketli bölümlü protez ana bağlayıcısı olarak da kullanılması planlanan bir kaide materyalinin kuvvetler karşısında deforme olmaması ve kuvvetleri tüm destek dokulara dengeli dağıtabilmesi için yeterince rijit olması gerektiği unutulmamalıdır (30). Aysan ve arkadaşları 3 kaide materyalinin farklı solüsyonlardaki renk değişimini karşılaştırmış ve poliamid kaide materyalinin intraoral solüsyonlardaki renk değişiminin PMMA kaidelere oranla daha fazla olduğunu belirtmişlerdir (25). Uçar ve arkadaşlarının (24) yaptığı çalışmalar ile mevcut çalışmanın sonuçlarının ışığı altında poliamid kaide materyallerinin geçici protez, tam protez ya da flipper tarzı restorasyonlarda kullanımının düşünülebileceği, ancak hareketli bölümlü protezlerde kullanımının sıkıntı yaratabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Poliamid kaide materyali ile akrilik dişler arasındaki bağlanma dayanımını inceleyen bir çalışma yoktur. Ayrıca poliamid kaide materyaline diş ilavesi ve/veya protez tamiri yapıp yapılamayacağı araştırılması gereken konulardandır.

Mevcut çalışmada farklı protez kaide materyallerinin mikroorganizma tutulumu arasında fark olmadığı

görülmüştür. Ancak bu çalışmada kullanılan örneklerin yüzeylerinin düz olduğu, hâlbuki hastaların kullandığı protezlerde ağız içini taklit edecek şekilde dişeti formunun işlendiği, restorasyonlarda daha karışık yüzeylerin olduğu unutulmamalıdır. Ayrıca, ağız içinde salyanın yıkayıcı ve dilin temizleyici etkisi çalışmamızda kullanılan in vitro modelde gerçekleştirilememiştir.

Sonuçlar

Çalışmayı kısıtlayıcı faktörler göz önünde bulundurularak mevcut çalışma sonuçlarının ışığı altında poliamid kaide materyalinin *S. mutans* ve *C. albicans* tutulumunun PMMA kaidelerdeki tutulumdan farklı olmadığı söylenebilir. Kaide materyali olarak kullanılan bir materyalde mikroorganizma tutulumuna ek olarak dikkate alınması gereken başka özelliklerin de olduğu unutulmamalıdır.

Kaynaklar

1. İnan H, Tamam E, Bağış B. Tam protezlerde kullanılan farklı kaide materyallerinin ıslanabilirlik yönünden in vitro incelenmesi. Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2010;16(1):35-43
2. Bayındır F, Akyıl MŞ, Kavrut R. Farklı zaman aralıklarında suda bekletmenin protez kaide materyallerinin transvers bükülme ve transvers dayanıklılık özellikleri üzerindeki etkisinin incelenmesi. Hacettepe Diş Hek Fak Derg 2005;29(2):16-23
3. Kaplan R, Özçelik TB, Gürbüz A. Tam protezlerin yapımında kullanılan akrilik rezinleri güçlendirme yöntemleri. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2006;Suppl:70-76
4. Pamir AD, Bağış B, Durkan R, Köroğlu A. Tam protez kaide plağı kırılma nedenlerinin değerlendirilmesi. Cumhuriyet Üniv Diş Hek Fak Derg 2007;10(1):64-68
5. Soygun K, Demir H, Bolayır G, Demir AK. Esneyebilir bir protez kaide rezin ile hareketli bölümlü protezlerin yapımı: vaka sunumu. Cumhuriyet Üniv Diş Hek Fak Derg 2009;12(1):52-55
6. Ganzarolli SM, de Mello JA, Shinkai RS, Del Bel Cury AA. Internal adaptation and some physical properties of methacrylate-based denture base resins polymerized by different techniques. J Biomed Mater Res B Appl Biomater 2007;82(1):169-173
7. Parvizi A, Lindquist T, Schneider R, Williamson D, Boyer D, Dawson DV. Comparison of the dimensional accuracy of injection-molded denture base materials to that of conventional pressure-pack acrylic resin. J Prosthodont 2004;13(2):83-89
8. Kanerva L, Estlander T, Jolanki R, Tarvainen K. Occupational allergic contact dermatitis caused by

- exposure to acrylates during work with dental prostheses. *Contact Dermatitis* 1993;28(5):268-75
9. Yunus N, Rashid AA, Azmi LL, Abu-Hassan MI. Some flexural properties of a nylon denture base polymer. *J Oral Rehabil* 2005;32(1):65-71
 10. Çömlekoğlu ME, Dündar M, Güngör MA, Aladağ A, Artunç C. Diş hekimliğinde alerji: döküm alaşımları, polimerler ve seramikler. *Ege Üniv Diş Hek Fak Derg* 2008;29:81-92
 11. Waters MG, Williams DW, Jagger RG, Lewis MA. Adherence of *Candida albicans* to experimental denture soft lining materials. *J Prosthet Dent* 1997;77(3):306-312.
 12. Nikawa H, Yamamoto T, Hayashi S, Nikawa Y, Hamada T. Growth and/or acid production of *Candida albicans* on soft lining materials in vitro. *J Oral Rehabil* 1994;21(5):585-94.
 13. İnan H, Tamam E, Bağış B. Tam protezlerde kullanılan farklı kaide materyallerinin yüzey pürüzlülüğü yönünden in vitro incelenmesi. *Selçuk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2008;17(3):171-176
 14. Radford DR, Challacombe SJ, Walter JD. Denture plaque and adherence of *Candida albicans* to denture-base materials in vivo and in vitro. *Crit Rev Oral Biol Med* 1999;10(1):99-116
 15. Yanıkoğlu N, Aktaş E, Duymuş Z. *Candida albicans*'ın yapışmasının incelenmesi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2003;13(1):16-20
 16. Akca AE, Akca G, Gökce S, Sultan N, Özdemir A. Farklı sabit protetik restorasyon maddelerinde bakteri tutunmasının incelenmesi. *Gülhane Tıp Derg* 2005;47(4):251-255
 17. Atay A, Saraçlı MA, Akyıl MŞ, Tukay A, Oruç S. *Candida albicans*'ın yumuşak astar maddelerine olan adezyonunun modifiye bir teknikle in-vitro değerlendirilmesi. *Hacettepe Diş Hek Fak Derg* 2007b;31(1):74-78
 18. Li L, Finnegan MB, Özkan S, Kim Y, Lillehoj PB, Ho CM ve arkadaşları. In vitro study of biofilm formation and effectiveness of antimicrobial treatment on various dental material surfaces. *Molecular Oral Microbiology* 2010;25(6):384-390
 19. Park SE, Blissett R, Susarla SM, Weber HP. *Candida albicans* adherence to surface-modified denture resin surfaces. *J Prosthodont* 2008;17(5):365-369
 20. Dikbaş İ, Köksal T. Hareketli protezlerin temizlenmesinde ve dezenfeksiyonunda kullanılan maddeler ve yöntemler. *Hacettepe Diş Hek Fak Derg* 2005;29(4A):16-27
 21. Arslan S, Perçi D, Silic S, Koç AN, Özgür ER. Farklı çözücülerle hazırlanan propolis özütlerinin mutans streptokoklar üzerine in vitro antimikrobiyal etkisi. *Sağlık Bilimleri Derg (Journal of Health Sciences)* 2010;19(1):68-73
 22. Meşe A, Meşe S. Protetik Restorasyonların oral floraya