

## ARAŞTIRMA

# Protez Temizleme Ajanlarının Diş Eti Karakterizasyonunda Kullanılan Farklı Materyallerin Yüzey Pürüzlülüğüne Etkisinin Değerlendirilmesi

Hatice Nalan Bozoğulları(0000-0003-1370-5133)<sup>α</sup>, Özlem Üstün(0000-0002-4756-1118)<sup>β</sup>

Selcuk Dent J, 2022; 9: 831-838 (Doi: 10.15311/selcukdentj.1133231)

Başvuru Tarihi: 20 Haziran 2022  
Yayına Kabul Tarihi: 25 Temmuz 2022

### ÖZ

#### Protez Temizleme Ajanlarının Diş Eti Karakterizasyonunda Kullanılan Farklı Materyallerin Yüzey Pürüzlülüğüne Etkisinin Değerlendirilmesi

**Amaç:** Çalışmanın amacı; farklı protez temizleme ajanlarının, total protezlerin diş eti modifikasyonunda kullanılan indirekt kompozit rezinler ve ısı ile polimerize olan akrilik kaide materyalinin yüzey pürüzlülüğüne etkisini değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntemler:** Çalışmada iki farklı indirekt diş eti kompoziti [Gradia Plus Gum (GC) ve SR Nexco Paste Gingiva (SR)] ve bir adet ısı ile polimerize olan polimetil metakrilat akrilik rezin (PMMA) [Meliodent (MD)] test edildi. Her materyalden 30 adet olmak üzere çapı 10 mm, yüksekliği 2 mm olan disk şeklinde toplam 90 adet örnek hazırlandı. Örnekler temizleme solüsyonlarına göre 3 alt gruba ayrılarak (n = 10) distile su (kontrol) ve iki farklı protez temizleme solüsyonunda (%1'lik NaOCl ve Corega) 90 günlük kullanım süresine eşit olacak şekilde bekletildi. Örneklerin başlangıç (Ra0) ve 90 gün sonra (Ra1) yüzey pürüzlülüğü ölçümleri profilometre ile yapıldı. Elde edilen veriler Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U testleri kullanılarak analiz edildi. Wilcoxon Signed Rank testi her materyalin Ra0 ve Ra1 değerlerini kıyaslamada kullanıldı (p < 0.05).

**Bulgular:** Farklı protez temizleme solüsyonlarının, materyallerin yüzey pürüzlülük değerlerine etkisi istatistiksel olarak anlamlıydı (p < 0.001). Tüm materyaller için, Ra0 ve Ra1 değerleri arasındaki farklılık %1'lik NaOCl'de istatistiksel olarak anlamlı iken (p < 0.05) Corega için istatistiksel bir fark gözlenmedi. %1'lik NaOCl PMMA'nın yüzey pürüzlülüğünde istatistiksel olarak anlamlı azalmaya sebep olurken, kompozit materyallerinde artışa sebep olmuştur.

**Sonuç:** %1'lik NaOCl protez temizleme solüsyonu, PMMA akrilik rezinlerin kimyasal temizliği için önerilebilir ancak kompozit rezinlerle modifiye edilen total protezlerde yüzey pürüzlülüğünü arttırdığı dikkate alınmalıdır. Alkalen peroksit içerikli Corega efervesan tabletin ise test edilen tüm materyaller için uygun bir temizleme solüsyonu olduğu söylenebilir.

### ANAHTAR KELİMELELER

Diş Eti Kompozitleri; PMMA; Protez Temizleme Ajanları; Yüzey Pürüzlülüğü

### ABSTRACT

#### Evaluation of The Effect of Denture Cleansing Agents on The Surface Roughness of Different Materials Used in Gingival Characterization

**Background:** The aim of this study was to evaluate the effects of different denture cleansing agents on the surface roughness of denture characterizing indirect composite resins and heat-cured acrylic base material.

**Methods:** The materials examined in terms of surface roughness were two different indirect gingival composites [Gradia Plus Gum (GC) and SR Nexco Paste Gingiva (SR)] and one heat-cured polymethyl methacrylate acrylic resin (PMMA) [Meliodent (MD)] in the study. A total of 90 disc-shaped specimens were prepared, 30 of each material (10 × 2). The samples of each material were divided into 3 subgroups (n = 10) according to the tested denture cleansing solutions, and they were immersed in distilled water (control) and two different cleansing solutions (1% NaOCl and Corega) for 90 days. Surface roughness measurements of the samples at the baseline (Ra0) and after 90 days (Ra1) were measured with a profilometer. Data were statistically analyzed with Kruskal-Wallis and Mann-Whitney U tests. Wilcoxon Signed-Rank test was used to compare each material's Ra0 and Ra1 values (p < 0.05).

**Results:** The effect of different denture cleansing solutions on the surface roughness of the materials was statistically significant (p < 0.001). For all materials, while the difference between Ra0 and Ra1 values was statistically significant at 1% NaOCl (p < 0.05), no statistical difference was observed for Corega. While 1% NaOCl solution caused a statistically significant decrease in the surface roughness of PMMA, it caused an increase in composite materials.

**Conclusion:** 1% NaOCl denture cleansing solution can be recommended for the chemical cleansing of PMMA, but it should be considered that it increases the surface roughness of denture characterizing composite resins. It can be said that Corega is a suitable cleansing solution for all tested materials.

### KEYWORDS

Denture Cleansing Agent; Gingiva Composite; PMMA; Surface Roughness

## GİRİŞ

Tam protezlerin estetiği, hastaların genel memnuniyeti ve yaşam kalitesi için önemli bir faktördür.<sup>1,2</sup> Kaide materyali olarak iyi mekanik ve fiziksel özelliklerinden dolayı genellikle PMMA rezinin kullanıldığı bu protezlerde etkili bir çigneme fonksiyonu kadar, çevre yumuşak doku ile uyumlu renk ve doğal diş eti konturunu içeren estetik bir görüntüde elde edilmesi amaçlanmaktadır.<sup>3,4</sup> Gelişen teknoloji ile birlikte tam

protezlerin yapımında konvansiyonel yöntemlerin yanı sıra, bilgisayar destekli tasarım-bilgisayar destekli üretim (CAD-CAM) ve eklemeli imalat (3D) gibi teknolojilerde kullanılmaktadır.<sup>5</sup> CAD-CAM ve 3D ile üretilen protezlerde konvansiyonel protezlere benzer şekilde tek parça üretilir ve düz bir görünüme sahiptir.<sup>6</sup> Bu protezlerde estetik beklentileri karşılamak için materyale renkli rezinler, lifler ilave edilmekte veya eksentrik boyama yapılmaktadır. Ancak bu yöntemler tekniğe duyarlıdır ve zaman alıcıdır. Ayrıca protezin

<sup>α</sup> Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi ABD, Antalya, Türkiye

<sup>β</sup> Akdeniz Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi ABD, Antalya, Türkiye

kişiye göre karakterize edilmesi özellikle estetik beklentisi çok yüksek olan hastalarda önem arz etmektedir. Bu sebeple, tam proteze sağlıklı diş eti görüntüsü vermek, altta ki protez materyalinin maskelenmesine yardımcı olmak için diş eti kompozitleri geliştirilmiştir.<sup>7</sup>

Günümüzde çok sayıda direkt ve indirekt dişeti renginde kompozit rezinler piyasaya sürülmüştür.<sup>8</sup> Total protezlerin karakterizasyonu için farklı viskozitede diş eti renginde kompozitler bulunmaktadır. Bu kompozit rezinlerin kullanım sıklığının giderek artması beklendiğinden, klinik uygulamalarda uygun şekilde kullanılmasından önce fiziksel özelliklerinin değerlendirilmesi ve anlaşılması gerekmektedir.<sup>9</sup>

Tam protez takıldıktan sonra hastalara verilen evde bakım talimatları, ağız mukozasının sağlığının korunması ve protezlerin uzun ömürlü olması açısından önemlidir. Tam protezlerin düzenli olarak temizlenmesi oral hijyenin ve sağlığının önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Etkili olmayan protez temizliği lekelenme ve ağız kokusu gibi problemlere yol açabileceği gibi, patojen mikroorganizmaların protezde birikimine bağlı olarak protez stomatitinin gelişimine sebep olabilir.<sup>10</sup> Protezler mekanik ve kimyasal yöntemlerle ve ayrıca bu iki yöntemin kombinasyonu ile temizlenebilir. Protezlerin bakım ve idamesinde kimyasal temizleme yöntemi olarak protez temizleyicileri önerilmiştir. Temizleyiciler, alkalik peroksitler, sodyum hipoklorit (NaOCl), klorheksidin veya enzimler gibi bir veya daha fazla aktif bileşen içerir. Temizlik için protezler belirli bir süre bu kimyasal solüsyonlar içinde bekletilir.<sup>11,12</sup> İdeal bir protez temizleyicisi, biyoyumlu, mikrobisidal, proteze zararsız, tüm tortuları temizlemede etkili ve kullanımı kolay olmalıdır.<sup>13</sup> Bununla birlikte, araştırmalarda bu temizleyicilerin günlük kullanımının protez kaide malzemesinin fiziksel ve mekanik özelliklerini olumsuz yönde etkileyebileceğini göstermiştir.<sup>14,15</sup>

Yüzey pürüzlülüğü, ağız içi sert yüzeylere bakteri adezyonunda ve diş plağı birikiminde kilit rol oynar.<sup>16</sup> Pürüzlü yüzeylerin, düz yüzeylere göre bakteri adezyonuna ve plak birikimine daha yatkın olduğu birçok çalışmada bildirilmiştir.<sup>17,18</sup> Pürüzlü yüzeylere sahip total protezler estetiğin azalmasına ve protezin değiştirilmesine sebep olacak lekelenme ve renk bozulmasına daha yatkındır.<sup>19</sup> Estetik kaygının ötesinde, protezin pürüzlü yüzeylerine mikroorganizmaların yapışması, biyofilm birikimi ve protez stomatiti gibi oral enfeksiyonlara neden olabilir.

Son zamanlarda kullanımı artan diş eti kompozitlerinin konvansiyonel veya dijital yöntemlerle üretilen protez akrilik rezin materyallerine bağlantısı ile ilgili çalışmalar yapılmasına rağmen, bu tarz protezleri kullanacak hastaların günlük temizleme rutininde kullanılan temizleme solüsyonları sonrası yüzey özelliklerindeki değişimleri ile ilgili çalışma bulunmamaktadır. Bu

sebeple bu çalışmanın amacı; farklı protez temizleme ajanlarına maruz kalan iki farklı diş eti kompoziti ve bir konvansiyonel protez kaide materyali PMMA'nın yüzey pürüzlülüğünün *in-vitro* şartlar altında değerlendirilmesidir. Çalışmanın sıfır hipotezi, farklı tipteki protez temizleme ajanlarının, diş eti kompoziti ve ısı ile polimerize olan protez kaide materyali PMMA'nın yüzey pürüzlülüğüne etkisi yoktur.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmada iki farklı indirekt diş eti kompoziti (Gradia Plus Gum ve SR Nexco Paste Gingiva) ile bir adet ısı ile polimerize olan PMMA akrilik rezin materyali (Meliodent) ve protez temizleme ajanı olarak %1 NaOCl ve Corega tablet kullanılmıştır. Tüm materyallerin içerikleri ve üretici firma isimleri **Tablo 1**'de verilmiştir.

**Tablo 1.**

### Çalışmada Test Edilen Materyaller ve İçerikleri

| Materyaller               | Grup ismi | Rezın tipi  | Rezın içeriği  | Üretici Firma     |
|---------------------------|-----------|---|--|-------------------|
| Gradia Plus Gum           | GC        | Nanohibrit kompozit<br>İnorganik doldurucu<br>miktar: % 71        | % 1-5 BisGMA<br>% 5-10 TEGDMA<br>% 1-5 UDMA  | GC Europe         |
| SR Nexco<br>Paste Gingiva | SR        | Nanohibrit Kompozit<br>İnorganik doldurucu<br>miktar: % 82-83     | % 3-10 Decandiol-DMA<br>% 1-2.5UDMA<br>% 1-2.5 TCDMMA  | Ivoclar Vivadent, |
| Meliodent                 | MD        | Konvansiyoneli ısı ile<br>polimerize olan<br>Polimetil metakrilat | Toz: PMMA, Benzoyl<br>peroxide<br>Likit: MMA, EGDMA  | Bayer UK          |
| Protez Temizleme Ajanları |           | Solüsyon içeriđi  |  |                   |
| NaOCl                     |           |   | Sodyum hipoklorit<br>solüsyonu, % 1 aktif<br>klor  |                   |
| Corega                    |           |   | Potassium<br>monopersulfate;<br>sodium bicarbonate;<br>sodium lauryl<br>sulfacetate; sodium<br>perborate<br>monohydrate; sodium<br>polyphosphate | GlaxoSmithKline   |

*BisGMA, bisphenol A glycidyl methacrylate; UDMA, urethane dimethacrylate; TEGDMA, triethylene glycol dimethacrylate; DMA, dimethacrylate; PMMA, polymethyl methyl acrylate; EDGMA, ethylene glycol dimethacrylate; MMA=methylmethacrylate*

Her materyal grubundan 30 adet olacak şekilde toplamda 90 adet, 10 mm çapında 2 mm yüksekliğinde disk şeklinde örnekler hazırlanmıştır. Örneklerin hazırlanması için 10 mm çapında 2 mm kalınlığında teflon bir kalıp kullanılmıştır. Akrilik disklerin hazırlanması için kalıp, yüzeyine vazelin sürülen bir cam üzerine yerleştirilmiş içerisine pembe mum damlatılarak doldurulmuştur. Isıtılmış temiz bir camın kalıp üzerine yerleştirilerek hafifçe bastırılması sonrası mum yüzey düzeltilmiş, su altında soğutulan mum örnekler daha sonra kalıptan çıkarılmıştır. Mum örnekler muflaya alınarak, üretici firmanın talimatları doğrultusunda akrilik tepimi gerçekleştirilmiştir. Tepim işlemi biten akrilik örnekler mufladan çıkarılmış, fazlalıklarının temizlenmesi için yapılan tesviye sonrası 37°C distile suda 24 saat bekletilmiştir.

Kompozit disk örneklerin hazırlanmasında aynı teflon kalıp kullanılmış, alt kısmına cam yerleştirilen kalıbın içine kompozit bir spatula yardımı ile manuel olarak doldurulduktan sonra üzerine strip bir bant konularak üzerine cam yerleştirilmiş ve üzerine parmak basıncı uygulanmıştır. Kenarlara taşan fazla kompozit temizlendikten sonra kalıp üzerinden strip bant ve cam

kaldırılmış ve polimerizasyon bir LED cihazı (Labolight Duo, GC Europe, Leuven, Belgium) ile 3 dakika boyunca yapılmıştır. Polimerizasyon sonrası kalıptan çıkarılan kompozit diskler 37°C distile suda 24 saat bekletilmiştir.

Tüm disk örneklerin tek yüzeyleri 600 ila 1200 grid'lik silikon karbid su zımparaları ile su soğutması altında 15 saniye zımparalanmış ve daha sonra universal polisaj pastası (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ile üretici firmanın talimatları doğrultusunda polisajlanmıştır. Polisaj sonrası örneklerin boyutları dijital kumpas ile ölçülerek boyutsal değişiklik olup olmadığı kontrol edilmiş ve ultrasonik temizleyicide 10 dakika distile su içinde temizlenmiştir.

Her bir gruptaki örnekler kendi içlerinde 2 farklı protez temizleme ajanı ve distile suda bekletme için rastgele 3 alt gruba ayrılmıştır (n = 10). Solüsyonlarda bekletilme öncesi örneklerin başlangıç yüzey pürüzlülük ölçümleri profilometre (SJ-210, Mitutoyo, Tokyo, Japan) kullanılarak yapılmıştır. Profilometrenin ölçüm tablasına yerleştirilen her bir örneğin 3 farklı bölgesinden, elmas iğne uç ile herhangi bir kuvvet uygulanmadan, 0.5 mm/s hız ile 0.80 mm kesme uzunluğu kullanılarak ölçüm yapılmıştır. Örneklerin 3 farklı bölgesinden elde edilen pürüzlülük değerlerin ortalaması alınarak o örneğe ait Ra0 değeri elde edilmiştir.

Kontrol grubu örnekleri oda sıcaklığında 200 ml distile su içeren bir kap içinde bekletilmiştir. Temizleme ajanlarında bekletilen örneklerden sodyum hipoklorit (NaOCl) grubu örnekleri için %1'lik konsantrasyonda NaOCl elde etmek amacıyla, %5.25'lik NaOCl solüsyonu %1 olacak şekilde seyreltilmiştir. Bunun için 200 ml su içine 50 ml %5.25'lik NaOCl ilave edilerek örnekler bu solüsyon içinde 10 dakika,<sup>20</sup> Corega grubu örnekleri ise 200 ml ılık suya 1 tabletin atıldığı su içinde 5 dk. bekletilmiştir. Bekletme prosedürü 3 ay (90 gün) boyunca günlük hijyen rutinini simüle edecek şekilde yapılmıştır. Temizleme solüsyonlarında bekletme sonrası her örnek akan su altında 5 saniye yıkanmış ve distile su içinde bekletilmiştir. Kontrol gruplarının bekletildiği distile su ise her gün yenilenmiştir. Daha sonra her örnek için yüzey pürüzlülük ölçümleri tekrarlanarak Ra1 değerleri elde edilmiştir.

Elde edilen veriler SPSS 22.0 (IBM-SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) paket programı yardımıyla analiz edilmiş ve araştırma %95 güven aralığında p < 0.05 referans alınarak gerçekleştirilmiştir. Veriler analiz edilmeden önce yapılan Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarına göre örneklerin dağılımının normal olmadığı tespit edilmiştir (p < 0.05). Bu sebeple gruplar arasında ki pürüzlülük değerlerinin analizi ve kıyaslamasında Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U testleri kullanılmıştır. Wilcoxon Signed Rank testi Ra0 ve Ra1 değerlerini kıyaslamada kullanılmıştır.

## BULGULAR

Materyal ve farklı protez temizleme ajanı kombinasyonlarının yüzey pürüzlülük sonuçlarının ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 2'de gösterilmiştir. Elde edilen ortalama Ra değerlerinin Kruskal-Wallis testi analizi sonucu, farklı materyaller ve temizleme solüsyonlarının etkileşimi pürüzlülük değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlıydı (p < 0.001).

**Tablo 2.**

### Materyallerin Farklı Protez Temizleme Ajanlarında Bekletme Öncesi (Ra0, µm) Ve Sonrası (Ra1, µm) Yüzey Pürüzlülük Değerlerinin Ortalama Ve Standart Sapma Değerleri

| Materyal |     | Protez temizleme ajanları |                    |                       | P     |
|----------|-----|---------------------------|--------------------|-----------------------|-------|
|          |     | Distile su<br>Mean ± SD   | NaOCl<br>Mean ± SD | Corega<br>(Mean ± SD) |       |
| MD       | Ra0 | 0.330 ± 0.077             | 0.331 ± 0.066      | 0.331 ± 0.057         | 0.962 |
|          | Ra1 | 0.344 ± 0.054Aa           | 0.278 ± 0.036Ab    | 0.356 ± 0.047 Aa      | 0.003 |
|          | ++p | 0.799                     | 0.041              | 0.284                 |       |
| GC       | Ra0 | 0.179 ± 0.017             | 0.181 ± 0.016      | 0.179 ± 0.016         | 0.879 |
|          | Ra1 | 0.181 ± 0.020Ba           | 0.242 ± 0.041Bb    | 0.186 ± 0.015 Ba      | 0.000 |
|          | ++p | 0.767                     | 0.005              | 0.241                 |       |
| SR       | Ra0 | 0.168 ± 0.017             | 0.169 ± 0.015      | 0.170 ± 0.015         | 0.953 |
|          | Ra1 | 0.169 ± 0.025Ba           | 0.190 ± 0.019Ca    | 0.179 ± 0.024 Ba      | 0.178 |
|          | ++p | 0.959                     | 0.028              | 0.285                 |       |
| P        | Ra0 | 0,000                     | 0,000              | 0,000                 |       |
|          | Ra1 | 0,000                     | 0,000              | 0,000                 |       |

p: Kruskal Wallis test değerleri (p < 0.05)

++p: Wilcoxon signed rank test değerleri

\*Aynı sütundaki farklı büyük harfler istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir (p < 0.05)

\*Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel farklılığı göstermektedir (p < 0.05)

Ra0 sonuçlarına göre, GC ve SR materyalleri arasında istatistiksel olarak benzer pürüzlülük değerleri gözlenirken, MD'nin diğer materyallerle arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı (p < 0.001) ve en yüksek ortalama Ra0 değeri MD'ye aitti (0.331 ± 0.066 µm), bunu sırasıyla GC (0.181 ± 0.016 µm) ve SR (0.170 ± 0.015 µm) takip etmiştir (Tablo 2).

Protez temizleme ajanları ve distile su, materyallerin pürüzlülük değerlerini başlangıç ölçümlerine göre, NaOCl'de bekletilen MD grubu dışında arttırmıştır. Solüsyonlarda bekletme sonrası, tüm materyal gruplarında en düşük pürüzlülük değerleri artışı distile suda bekletilen örneklerde görülmüştür. NaOCl'de bekletilen GC ve SR gruplarının pürüzlülüğünde artış gözlenirken, Corega'da bekletilen tüm materyallerin pürüzlülük değerleri de artmıştır. Ra0 ve Ra1 in Wilcoxon Signed Rank testi analizlerine göre bütün materyaller için sadece NaOCl solüsyonunda istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar gözlemlendi (p < 0.05). Distile su ve Corega için istatistiksel bir fark gözlenmedi (Tablo 2).

Mann-Whitney U testine göre; aynı temizleme solüsyonu uygulanmış materyaller kıyaslandığında,

NaOCl solüsyonunda bekletilen MD-GC, MD-SR ve SR-GC grupları arasında istatistiksel olarak önemli fark vardı ( $p < 0.05$ ) Corega solüsyonu için; MD-GC ve MD-SR grupları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli iken ( $p < 0.05$ ), GC-SR grupları arasında istatistiksel olarak benzerlik vardı ( $p > 0.05$ ) (Tablo 3).

**Tablo 3.**

**Test Edilen Materyal Gruplarının Yüzey Pürüzlülüğü Değerlerinin Temizleme Solüsyonlarına Göre Mann-Whitney U Karşılaştırma Testi Analizi Sonuçları**

| Materyal grupları | Protez temizleme ajanları |               |               |
|-------------------|---------------------------|---------------|---------------|
|                   | NaOCl                     | Corega        | Distile su    |
| MD-SR             | $p = 0.000^*$             | $p = 0.000^*$ | $p = 0.000^*$ |
| MD-GC             | $p = 0.049^*$             | $p = 0.000^*$ | $p = 0.000^*$ |
| SR-GC             | $p = 0.003^*$             | $p = 0.427$   | $p = 0.199$   |

\* ( $p < 0.05$ )

Aynı materyalin farklı temizleme solüsyonları ve distile su arasındaki kıyaslamasında ise, SR' de her iki temizleme solüsyonu ve distile su arasında istatistiksel olarak benzerlik vardı. MD ve GC'de Corega solüsyonu ve distile su arasında istatistiksel olarak benzerlik varken, NaOCl ve distile su arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür (Tablo 2).

## TARTIŞMA

Bu çalışma, bir ısı ile polimerize olan PMMA protez kaide materyali ve total protezlerin diş eti modifikasyonunda kullanılan iki farklı indirekt kompozit rezinin yüzey pürüzlülüğüne farklı protez temizleme ajanlarının etkisini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Elde edilen bulgulara göre, protez temizleme ajanının tipi, test edilen materyallerin yüzey pürüzlülüğü üzerinde istatistiksel olarak önemli derecede farklı sonuçlar göstermiştir. Bu yüzden çalışmanın sıfır hipotezi reddedilmiştir.

PMMA protez kaide materyali çeşitli teknikler kullanılarak total protezlerin yapımında uzun yıllardır yaygın olarak kullanılan popüler bir materyaldir.<sup>21</sup> CAD-CAM, 3D veya konvansiyonel olarak üretilen total protezlerin, doğal dişeti görünümü ile form ve rengini modifiye etmek için yeni nesil, yüksek doldurucu içeriğine sahip diş eti renginde indirekt kompozit rezinler piyasaya sürülmüştür. Bu kompozitlerin mekanik özellikleri artan doldurucu içerikleri sayesinde geliştirilmiştir.<sup>22</sup> Ancak uzun süreli kullanıma bağlı renk değişimi ve pürüzlülük artışı kompozit rezinlerin dezavantajlarından.<sup>23</sup> Total protezlerin temizleme rutininde kullanılan kimyasal temizleme ajanlarının bu kompozitlerin yüzeyini etkilemesi olasıdır. Protez temizleme ajanlarının çeşitli akrilik kaide materyallerine etkisi ile ilgili pek çok çalışma bulunmasına rağmen, indirekt diş eti kompozitlerinin yüzey özelliklerine etkisi ile ilgili çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle çalışmada farklı temizleme ajanlarının, PMMA ile indirekt laboratuvar kompozitlerinin yüzey pürüzlülüğüne etkisi kıyaslanmıştır.

Pürüzlülük ortalaması olan Ra değeri evrensel olarak

kabul edilen ve uluslararası düzeyde en çok kullanılan pürüzlülük parametresidir. Son çalışmalarda, plak birikimi için yüzey pürüzlülüğünün eşik değeri olarak  $Ra = 0.2 \mu m$  belirtilmiştir.<sup>24</sup> Bu değer üstünde ki pürüzlülüğün bakteri tutulumu ve plak birikiminde önemli artışa neden olduğu iddia edilmektedir. Plak birikimi ise protez stomatiti gibi pek çok oral hastalığın sebebidir.<sup>25</sup> Protez kaide materyallerinin yüzey pürüzlülüğünde bitirme ve polisaj prosedürü önemlidir. Konvansiyonel laboratuvar polisaj yöntemi daha düşük yüzey pürüzlülük değerleri sağladığı için, chairside polisaj kitlerinden daha etkili bir polisaj yöntemidir.<sup>26</sup> Bu nedenle çalışmada tüm örneklerin yüzeyi konvansiyonel laboratuvar polisaj yöntemi uygulanarak standardize edilmiştir. Bu amaçla yüzeyleri silikon karbid zımparalarla düzeltildikten sonra universal polisaj patı polisaj için kullanılmıştır. Başlangıç pürüzlülük ölçüm sonuçlarına göre; her iki kompozit materyalinin pürüzlülük değerleri arasında önemli bir fark bulunmazken, PMMA örneklerin ortalama pürüzlülük değerleri kompozitlere kıyasla istatistiksel olarak önemli derecede yüksekti. Materyallerin yapısal içeriğindeki farklılıklar, polimerizasyon yöntemleri ve hazırlama teknikleri pürüzlülük değerlerindeki farklılığın sebebi olabilir.

Protezleri kimyasal solüsyonlarda bekleterek yapılan temizleme yöntemleri, mekanik yöntemlerle kıyaslandığında etkili dezenfeksiyon ve kolay kullanım avantajlarına sahiptir.<sup>27</sup> Bu kimyasal temizleyicilerinin protez kaide materyali ve yapay dişlerdeki organik ve inorganik tortuların giderilmesi sırasında materyalin fiziksel ve mekanik özelliklerine olumsuz etkisinin olmaması önemli bir kriterdir.<sup>28</sup> Temel kimyasal temizleme yöntemi hem antimikrobiale hem de deterjan özelliğine sahip solüsyonlar içinde protezlerin bekletilmesini içerir.<sup>29</sup> Alkalen peroksit ve sodyum hipoklorit gibi temizleme ajanları protezlerin temizliğinde yaygın şekilde kullanılmaktadır. Ancak bu kimyasal ürünler protez yüzeyinde düzensizliklere ve porözitelere sebep olabilir.<sup>30</sup> Çalışmada temizleme ajanı olarak Corega (alkalen peroksit) ve NaOCl kullanılmıştır. Distile su tam protezlerin gece boyunca içinde bekletilmesine uygun olduğu için kontrol grubu olarak seçilmiştir.<sup>15</sup> Standart bir kap içinde bir protezi tamamen kaplamak için 200 ml'lik bir hacim gerekmektedir.<sup>31</sup> Bu sebeple çalışmada örneklerin bekletilmesi için 200 ml hacminde su kullanılmış, Corega solüsyonunda örnekler üretici firmanın talimatları doğrultusunda 5 dakika bekletilmiştir. Pavarina ve ark.<sup>32</sup> yaptıkları çalışma ile protezlerin %1'lik NaOCl solüsyonunda 10 dakika bekletilmesinin mikroorganizmaların sayısını azaltmada etkili olduğunu kanıtlamışlardır. Bu sebeple %1'lik NaOCl'nin etkili dezenfeksiyon etkinliğini sağladığı düşünülen minimum süre baz alınarak örnekler 10 dk. NaOCl solüsyonu içinde bekletilmiştir.

Literatürde protez temizleme ajanlarının protez materyallerinin yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkileriyle



ilgili farklı görüşler vardır.<sup>33,34,35</sup> Farklı temizleme solüsyonları ve materyal bileşimleri ve farklı test yöntemleri bu farklılıklardan sorumlu olabilir. Bu çalışmada kullanılan temizleme ajanlarından NaOCl'in farklı konsantrasyonlarının protez kaide materyali PMMA üzerinde antimikrobiyal aktivite için tatmin edici sonuçları olduğu bildirilmiştir. Özellikle %0.5 ve %1'lik NaOCl konsantrasyonları, mikroorganizmaların adezyonunda azalma ve sonuç olarak da protez stomatitin klinik belirtilerinde azalma ile sonuçlanan bir dezenfeksiyon sağladığı için önerilmektedir.<sup>36</sup> Bu sebeple çalışmamızda %1'lik NaOCl konsantrasyonu 90 günlük temizleme periodunu simüle etmede kullanılmıştır. NaOCl, PMMA'nın polimer matriksinde yapısal değişikliklere sebep olarak yüzey pürüzlülüğünü etkileyebilir.<sup>37,38</sup> %1'lik NaOCl solüsyonunun PMMA'nın yüzey pürüzlülüğünde artışa neden olduğunu bildiren çalışmaların yanı sıra,<sup>39,40</sup> yüzey pürüzlülüğünde önemli bir değişikliğe neden olmadığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır.<sup>37</sup> Çalışmamızda, tam tersi, NaOCl'de bekletilen PMMA örneklerin yüzey pürüzlülüğü değerlerinde daha önce ki çalışmaya benzer şekilde önemli derecede azalma gözlenmiştir.<sup>29</sup> NaOCl bir çözücü görevi görür ve yağ asitlerini PMMA yüzeyini pürüzsüzleştirebilen yağ asidi tuzlarına (sabun) ve gliserole (alkol) dönüştürür.<sup>29</sup> PMMA örneklerinin yüzey pürüzlülüğü değerlerindeki azalmanın sebebini bu durumdan kaynaklanmış olabilir.

Kompozit rezin materyaller organik matriks, inorganik doldurucular ve silan bağlayıcı ajanlardan oluşurlar. Yüzey pürüzlülüğünde kompozit içindeki doldurucu maddelerin boyutu, dağılımı, şekli, yüzdesi, tipi, organik matriksin tipi, silan ajanları ve polimerizasyon rol oynar.<sup>41</sup> Su, ısıl değişiklikler, çeşitli sıvılarla temasta olan kompozit rezinlerin organik matriks içinde veya doldurucu-organik matriks ara yüzünde bozulmalar meydana gelebilmekte ve organik matrikste şişmeler görülebilmektedir. Organik matriks monomerinde triethylene glycol dimethacrylate (TEGDMA), bisphenol a glycidyl methacrylate (BisGMA) gibi hidrofilik monomerler içeren kompozit rezinler matriks bozulmasına daha duyarlıdır ve sıvıların kompozit içine penetrasyonuna kolaylıkla izin verirler.<sup>42</sup> NaOCl solüsyonu her iki kompozit rezinde de başlangıç Ra değerlerine göre yüzey pürüzlülüğünde istatistiksel olarak önemli artışa neden olmuştur. NaOCl'in reaktif klorin formları (hipoklorit ve hypochlorous asit) yüksek oksidasyon potansiyeli gösterir.<sup>43</sup> Oksidatif kapasiteye sahip substratlar rezin esaslı materyallerin yapısında bozulmalara ve doldurucu-matriks ayrılmasına sebep olabilirler.<sup>43</sup> Pürüzlülük artışı SR ye kıyasla GC'de daha yüksek istatistiksel orana sahipti. Daha yüksek doldurucu yüzdesine sahip kompozit rezinin daha düşük organik matriks miktarına sahip olacağı göz önüne alınırsa, mevcut çalışmanın bulgularındaki bu fark NaOCl nin etkileyeceği matriks miktarının GC'de daha fazla olmasına bağlanabilir. Ayrıca GC'nin

organik matriks yapısında hidrofilik monomer olan TEGDMA ve BisGMA pürüzlülük artışının bir diğer sebebi olabilir.

Alkalin peroksit efervesan tabletler suda çözüldüğü zaman sodyum perboratın ayrışması sonucu alkalin peroksit çözeltisi oluşur. Bu peroksit çözeltisi, yüzey gerilimini azaltan alkalin deterjanları ve çözüldüğü oksijeni serbest bırakan sodyum perborat veya perkarbonat gibi ajanları birleştirir. Çözeltiden çıkan oksijen kabarcıkları, kimyasal temizliğin yanı sıra mekanik etkiyle birikintilerin protezden uzaklaştırılmasını da sağlar.<sup>44</sup> Peracini ve ark.,<sup>11</sup> Durkan ve ark.,<sup>45</sup> Ozyılmaz ve Akın'ın<sup>46</sup> ısı ile polimerize olan PMMA protez kaide materyallerin yüzey pürüzlülüğünü alkalin peroksit içerikli protez temizleme ajanlarının önemli derecede arttırdığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda alkalin peroksit (Corega) solüsyonu tüm materyal gruplarının başlangıç ve son pürüzlülük ölçümleri arasında ve distile su ile kıyaslamada pürüzlülükte artışa sebep olmuştur ancak bu artış istatistiksel olarak önemli değildi. Bu artışın sebebi, hidrojen peroksit içeren çözeltinin açığa çıkardığı aktif oksijene bağlanabilir.<sup>47</sup>

Distile suda, MD ve GC grupları SR grubuna göre biraz daha fazla yüzey pürüzlülüğü sergilemişlerdir. SR kompozit rezinin organik matriks miktarının GC'ye göre daha az olması ve matriks yapısında GC'de bulunan BisGMA, TEGDMA gibi hidrofilik monomerleri bulundurmaması buna sebep olabilir.

Çalışmadan elde edilen bulgularına dayanarak, total protezlerin estetik diş eti modifikasyonunda kompozit rezinler kullanıldığı durumlarda hastalara temizleme ajanı önerisinde bulunurken NaOCl solüsyonunun, bu rezinlerin yüzey pürüzlülüğünü arttırdığı dikkate alınmalıdır. Alkalin peroksit içerikli temizleme solüsyonları daha uygun protez temizleme ajanı olarak düşünülebilir. Protez temizleme ajanlarının diş eti kompozitlerinin ve konvansiyonel ısı ile polimerize olan PMMA'nın uzun dönem başarısına etkisi ile ilgili in-vivo ve in-vitro çalışmalar yapılmalıdır.

Çalışmanın bazı sınırlamaları bulunmaktadır. Örnekler solüsyonlarda 90 günlük bekletme süresini simüle edecek şekilde bekletilmiştir. Daha uzun bekletme sürelerinde materyaller çok daha fazla etkilenebilir. Kimyasal temizleme ile birlikte fırçalama gibi mekanik temizlemenin etkileri değerlendirilmemiştir. Örneklerin yüzeyinin düz olması ve bu durumun ağız içine yerleştirilen protezleri tam olarak taklit etmemesi ve ağız içi ortamı taklit edecek bir yaşlandırma işleminin örneklere uygulanmaması diğer limitasyonlarıdır. Bu sınırlamalar gelecek çalışmalarda değerlendirilmelidir.

## SONUÇ

Çalışmanın sınırları dâhilinde aşağıda ki sonuçlar elde edilmiştir;

1. Test edilen protez temizleme ajanlarının materyallerin yüzey pürüzlülüğünü farklı derecelerde etkilediği gözlemlenmiştir. Solüsyonlardan %1'lik NaOCl tüm materyallerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar göstermiştir. Bu temizleme ajanı PMMA esaslı Meliodent gruplarında pürüzlülük değerlerinde azalmaya neden olurken, kompozit rezin esaslı Gradia Plus Gum ve SR Nexco Paste Gingiva gruplarında pürüzlülük değerlerini arttırmıştır.
2. Distile su ve Corega tüm materyallerin pürüzlülük değerlerini attırmıştır. Ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir.

**KAYNAKLAR**

1. Yen YY, Lee HE, Wu YM, Lan SJ, Wang WC, Du JK, et al. Impact of removable dentures on oral health-related quality of life among elderly adults in Taiwan. *BMC Oral Health* 2015;5:15:1.
2. Silva JCM, Santos JFF, Marchini L. Factors influencing patients' satisfaction with complete dentures: a qualitative study. *Braz. Dent Sci* 2014;17:83-8.
3. Bedrossian EA, Chung KH, Ramos V Jr. Effect of layering gingiva-shade composite resin on the strength of denture base polymers. *J Prosthet Dent* 2019;122:153.e1-153.e8.
4. Zafar MS. Prosthodontic Applications of Polymethyl Methacrylate (PMMA): An Update. *Polymers (Basel)* 2020;8;12:2299.
5. Bidra AS, Taylor TD, Agar JR. Computer-aided technology for fabricating complete dentures: systematic review of historical background, current status, and future perspectives. *J Prosthet Dent* 2013;109:361-6.
6. Choi JJE, Uy CE, Plaksina P, Ramani RS, Ganjigatti R, Waddell JN. Bond strength of denture teeth to heat-cured, CAD/CAM and 3D printed denture acrylics. *J Prosthodont* 2020;29:415-21.
7. Park BW, Kim NJ, Lee J, Lee HH. Technique for fabricating individualized dentures with a gingiva-shade composite resin. *J Prosthet Dent* 2016;115:547-50.
8. Coachman C, Salama M, Garber D, Calamita M, Salama H, Cabral G. Prosthetic gingival reconstruction in fixed partial restorations. Part 3: laboratory procedures and maintenance. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2010;30:19-29.
9. An HS, Park JM, Park EJ. Evaluation of shear bond strengths of gingiva-colored composite resin to porcelain, metal and zirconia substrates. *J Adv Prosthodont* 2011;3:166-71.
10. Axe AS, Varghese R, Bosma M, Kitson N, Bradshaw DJ. Dental health professional recommendation and consumer habits in denture cleansing. *J Prosthet Dent* 2016;115:183-8.
11. Peracini A, Davi LR, de Queiroz Ribeiro N, de Souza RF, Lovato da Silva CH, de Freitas Oliveira Paranhos H. Effect of denture cleansers on physical properties of heat-polymerized acrylic resin. *J Prosthodont Res* 2010;54:78-83.
12. Felton D, Cooper L, Duqum I, Minsley G, Guckes A, Haug S, et al. Evidence-based guidelines for the care and maintenance of complete dentures: a publication of the American College of Prosthodontists. *J Prosthodont* 2011;20:1:S1-S12.
13. Neppelenbroek KH, Pavarina AC, Vergani CE, Giampaolo ET. Hardness of heat-polymerized acrylic resins after disinfection and long-term water immersion. *J Prosthet Dent* 2005;93:171-6.
14. Davi LR, Peracini A, Ribeiro Nde Q, Soares RB, da Silva CH, Paranhos Hde F, et al. Effect of the physical properties of acrylic resin of overnight immersion in sodium hypochlorite solution. *Gerodontology* 2010;27:297-302.
15. Paranhos Hde F, Peracini A, Pisani MX, Oliveira Vde C, de Souza RF, Silva-Lovato CH. Color stability, surface roughness and flexural strength of an acrylic resin submitted to simulated overnight immersion in denture cleansers. *Braz Dent J* 2013;24:152-6.
16. Kuhar M, Funduk N. Effects of polishing techniques on the surface roughness of acrylic denture base resins. *J Prosthet Dent* 2005;93:76-85.
17. Morgan TD, Wilson M. The effects of surface roughness and type of denture acrylic on biofilm formation by *Streptococcus oralis* in a constant depth film fermentor. *J Appl Microbiol* 2001;91:47-53.
18. Charman KM, Fernandez P, Loewy Z, Middleton AM. Attachment of *Streptococcus oralis* on acrylic substrates of varying roughness. *Lett Appl Microbiol* 2009;48:472-7.
19. Abuzar MA, Bellur S, Duong N, Kim BB, Lu P, Palfreyman N, et al. Evaluating surface roughness of a polyamide denture base material in comparison with poly (methyl methacrylate). *J Oral Sci* 2010;52:577-81.
20. Goiato MC, Dos Santos DM, Baptista GT, Moreno A, Andreotti AM, Bannwart LC, et al. Effect of thermal cycling and disinfection on colour stability of denture base acrylic resin. *Gerodontology* 2013;30:276-82.
21. Artopoulos A, Juszczak AS, Rodriguez JM, Clark RK, Radford DR. Three-dimensional processing deformation of three denture base materials. *J Prosthet Dent* 2013;110:481-7.
22. Choi JJE, Ramani RS, Ganjigatti R, Uy CE, Plaksina P, Waddell JN. Adhesion of denture characterizing composites to heat-cured, CAD/CAM and 3D printed denture base resins. *J Prosthodont* 2021;30:83-90.
23. Alves PB, Brandt WC, Neves AC, Cunha LG, Silva-Concilio LR. Mechanical properties of direct and indirect composites after storage for 24 hours and 10 months. *Eur J Dent* 2013;7:117-22.
24. Bollen CM, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. *Dent Mater* 1997;13:258-69.
25. Borchers L, Tavassol F, Tschernitschek H. Surface quality achieved by polishing and by varnishing of temporary crown and fixed partial denture resins. *J Prosthet Dent* 1999;82:550-6.
26. Gungor H, Gundogdu M, Yesil Duymus Z. Investigation of the effect of different polishing techniques on the surface roughness of denture base and repair materials. *J Prosthet Dent* 2014;112:1271-7.

27. İşeri U, Uludamar A, Ozkan YK. Effectiveness of different cleaning agents on the adherence of *Candida albicans* to acrylic denture base resin. *Gerodontology* 2011;28:271-6.
28. Pisani MX, Macedo AP, Paranhos Hde F, Silva CH. Effect of experimental *Ricinus communis* solution for denture cleaning on the properties of acrylic resin teeth. *Braz Dent J* 2012;23:15-21.
29. Arruda CN, Sorgini DB, Oliveira Vde C, Macedo AP, Lovato CH, Paranhos Hde F. Effects of Denture Cleansers on Heat-Polymerized Acrylic Resin: A Five-Year-Simulated Period of Use. *Braz Dent J* 2015;26:404-8.
30. Papadiochou S, Polyzois G. Hygiene practices in removable prosthodontics: A systematic review. *Int J Dent Hyg* 2018;16:179-201.
31. Gad MM, Abualsaud R, Fouda SM, Rahoma A, Al-Thobity AM, Khan SQ, et al. Effects of Denture Cleansers on the Flexural Strength of PMMA Denture Base Resin Modified with ZrO<sub>2</sub> Nanoparticles. *J Prosthodont* 2021;30:235-44.
32. Pavarina AC, Pizzolitto AC, Machado AL, Vergani CE, Giampaolo ET. An infection control protocol: effectiveness of immersion solutions to reduce the microbial growth on dental prostheses. *J Oral Rehabil* 2003;30:532-6.
33. Vasconcelos LR, Consani RL, Mesquita MF, Sinhoreti MA. Effect of chemical and microwave disinfection on the surface microhardness of acrylic resin denture teeth. *J Prosthodont* 2013;22:298-303.
34. Ayaz EA, Altintas SH, Turgut S. Effects of cigarette smoke and denture cleaners on the surface roughness and color stability of different denture teeth. *J Prosthet Dent* 2014;112:241-8.
35. Harrison Z, Johnson A, Douglas CW. An in vitro study into the effect of a limited range of denture cleaners on surface roughness and removal of *Candida albicans* from conventional heat-cured acrylic resin denture base material. *J Oral Rehabil* 2004;31:460-7.
36. Al-Thobity AM, Gad M, ArRejaie A, Alnassar T, Al-Khalifa KS. Impact of Denture Cleansing Solution Immersion on Some Properties of Different Denture Base Materials: An In Vitro Study. *J Prosthodont* 2019;28:913-19.
37. Paranhos Hde F, Davi LR, Peracini A, Soares RB, Lovato CH, Souza RF. Comparison of physical and mechanical properties of microwave-polymerized acrylic resin after disinfection in sodium hypochlorite solutions. *Braz Dent J* 2009;20:331-5.
38. Robinson JG, McCabe JF, Storer R. Denture bases: the effects of various treatments on clarity, strength and structure. *J Dent* 1987;15:159-65.
39. da Silva FC, Kimpara ET, Mancini MN, Balducci I, Jorge AO, Koga-Ito CY. Effectiveness of six different disinfectants on removing five microbial species and effects on the topographic characteristics of acrylic resin. *J Prosthodont* 2008;17:627-33.
40. Sharma P, Garg S, Kalra NM. Effect of denture cleansers on surface roughness and flexural strength of heat cure denture base resin-an in vitro study. *J Clin Diagn Res* 2017;11:ZC94-ZC97.
41. Marghalani HY. Effect of filler particles on surface roughness of experimental composite series. *J Appl Oral Sci* 2010;18:59-67.
42. Rinastiti M, Özcan M, Siswomihardjo W, Busscher HJ. Effects of surface conditioning on repair bond strengths of non-aged and aged microhybrid, nanohybrid, and nanofilled composite resins. *Clin Oral Investig* 2011;15:625-33.
43. Wattanapayungkul P, Yap AU. Effects of in-office bleaching products on surface finish of tooth-colored restorations. *Oper Dent* 2003;28:15-9.
44. Cakan U, Kara O, Kara HB. Effects of various denture cleansers on surface roughness of hard permanent relined resins. *Dent Mater J* 2015;34:246-51.
45. Durkan R, Ayaz EA, Bagis B, Gurbuz A, Ozturk N, Korkmaz FM. Comparative effects of denture cleansers on physical properties of polyamide and polymethyl methacrylate base polymers. *Dent Mater J* 2013;32:367-75.
46. Ozyilmaz OY, Akin C. Effect of cleansers on denture base resins' structural properties. *J Appl Biomater Funct Mater* 2019;17:2280800019827797.
47. Machado AL, Breeding LC, Vergani CE, da Cruz Perez LE. Hardness and surface roughness of relined and denture base acrylic resins after repeated disinfection procedures. *J Prosthet Dent* 2009;102:115-22.

Yazışma Adresi:

Hatice Nalan BOZOĞULLARI

E Posta: nbozogulari@hotmail.com