

# Ağız Gargaralarının Diş Dokusu ve Feldspatik Seramik Restorasyonlarda Oluşturduğu Renk Değişikliklerinin Değerlendirilmesi

## *Evaluation of Different Mouthrinses on The Color Stability of Natural Teeth and Feldspathic Ceramic*

Akın Aladağ<sup>1</sup>, Makbule Heval Şahan<sup>1</sup>, Rahime Tüzünsoy Aktaş<sup>1</sup>, Niler Özdemir Akkuş<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, İzmir

<sup>2</sup>Okan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, İstanbul

**Atf/Citation:** Aladağ, A., Şahan, Heval, M., Tüzünsoy, Aktaş, R. & Özdemir, Akkuş, N. (2019). Ağız Gargaralarının Diş Dokusu ve Feldspatik Seramik Restorasyonlarda Oluşturduğu Renk Değişikliklerinin Değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 40(3), 163-168.

### ÖZ

**Amaç:** Sıklıkla kullanılan üç farklı ağız gargarasının ve kontrol grubu olarak distile suyun kullanıldığı, doğal diş dokusunda ve feldspatik seramik yüzeyinde oluşturduğu renk değişikliklerinin değerlendirilmesi amaçlandı. **Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya 80 hasta katıldı ve rastgele 4 gruba ayrıldı. 3 gruptaki hastaya farklı ağız gargaralarını kullanmaları, kontrol grubuna serum fizyolojik kullanması önerildi. Gargara kullanmaya başlamadan önce renk değerleri spektrofotometre kullanılarak ölçüldü. 7 gün sonra tüm hastalarda renk ölçümleri tekrarlandı. Ölçümler tamamlandıktan sonra  $\Delta E^*$  değerleri hesaplandı. Renk değişimlerinin istatistiksel analizi çift yönlü varyans analizi ile (Two-way ANOVA)  $\alpha=.05$  önem seviyesinde yapıldı. **Bulgular:** Test edilen gargaraların mine yüzeyinde oluşturduğu renklenme değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Farklı ağız gargaralarının seramik yüzeyinde oluşturduğu renk değişikliklerinin  $\Delta E$  değeri istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $P>.05$ ). **Sonuç:** Yapılan çalışmada, seramik yüzeylerde ağız gargaralarının kontrol grubuna göre farklı düzeylerde renklenmelere sebep olduğu sonucu elde edildi.

**Anahtar Kelimeler:** Ağız gargaraları, renk değişimi, spektrofotometre

### ABSTRACT

**Objectives:** The aim of this study was to evaluate the effects of 3 commercially available mouth rinses and distilled water as a control group on the color stability of dental ceramic and enamel. **Methods:** Eighty subjects were enrolled in this study and randomly divided into four groups. Three group prescribed the use of 3 different mouthrinse and as a control group used distilled water. Color values of dental ceramic and enamel were recorded at baseline with a spectrophotometer according to the CIE  $L^*a^*b^*$  coordinates. After seven days, the color values of all subjects were re measured and the color change value  $\Delta E^*$  was calculated. Data were analyzed using a 2-way analysis of variance at a significance level of .05. **Results:** There were no significant differences among color change of enamel. The difference between  $\Delta E$  values obtained from different mouthwashes and feldspathic ceramic was not statistically significant. ( $P>.05$ ). **Conclusion:** In the study, it was concluded that the mouthrinses on ceramic surfaces caused different levels of coloration than the control group.

**Keywords:** Mouthrinse, color stability, spectrophotometer

## Giriş

Restoratif diş hekimliğinde, materyal ve teknolojideki gelişmeler biyomekanik özelliklerin yanında estetik beklentileri de arttırmıştır. Metal, metal destekli seramik ve tam seramik restorasyonlar kullanılarak, kayıp diş yapısı yerine konulurken, kalan dokular da korunabilmektedir. Bu şekilde fonksiyon restore edilebilmekte ve gerekli yerlerde arzu edilen estetik sonuçlar sağlanabilmektedir. Bu restorasyonların başarılı bir şekilde kullanımı, uygun restoratif materyal seçilerek yapılan dikkatli bir tedavi planlamasına ve hastanın ihtiyaçlarına uygun olan bir restorasyon tasarımına bağlıdır. Materyalin seçimi ve restorasyonun tasarımı; diş yapısının hasarı, estetik, plak kontrolü, retansiyon ve ekonomik koşullar gibi pek çok faktöre bağlıdır. Seçilecek olan materyalde mekanik, biyolojik ve estetik gereksinimler göz önüne alınmalıdır. Bu amaçla dental seramikler estetik materyal olarak başlıca seçeneklerden biridir. Hastalar, sosyopsikolojik yönden, doğal diş ile seramik restorasyonlar arasında renk uyumunun sağlanmasını beklerler.<sup>1</sup> Dental seramikler, yaygın ve düzenli ışık geçişine izin vererek renk derinliği oluşturması ve doğal diş yapısını taklit edebilmesi nedeni ile estetik üstünlük sağlamaktadır. Ayrıca ağız sıvılarından etkilenmemeleri, biyoyumlu olmaları ve dişin yapısına benzer ısıl genişleme katsayısına sahip olmaları gibi oldukça önemli avantajları vardır.

Bir restorasyonda renk uyumunun sağlanması ve bu uyumun uzun süre korunması en önemli başarı kriterlerindedir. Renk, estetiğin sağlanmasında en önemli unsurlardan birisidir. Ancak, doğal diş ile renk uyumunun tamamen sağlanması zor bir işlemdir. Restorasyonların estetik başarısı, diş ve restoratif materyal arasında renk eşleşmesi yapabilmeye dayanır. Renk eşleşmesinin stabilitesi ise, bir restorasyonun uzun süreli estetik başarısı için önem taşır.<sup>2</sup> Kahve, meşrubatlar, alkollü içecekler, çay, kırmızı şarap, estetik materyallerin, mikro sertlik, yüzey pürüzlülüğü, geçirgenlik ve renk ile ilgili özelliklerini etkileyebilirler ve buna bağlı olarak da restorasyonun kalitesini düşürebilirler.<sup>3</sup> Diş hekimliğinde ağız gargaraları; koruyucu ve tedavi edici, bazı profesyonel işlemlere yardımcı amaçla kullanılmaktadır. Değişik içerik ve şekilde piyasaya sunulan ağız gargaraları hekimler ve hastalar tarafından kolay uygulanabilmesinden dolayı profilaktik tedavinin önemli bir safhasını oluşturmaktadır. Antibakteriyel etkinlikleri ile ağız florasının ve ağız kokusunu azaltmada, çürükten ve periodontal hastalıktan korunmada, cerrahi operasyonların ağız mukozasında yol açtığı zararlı etkilerin azaltılmasına yardımcı olurken; florürlü ağız gargaraları diş çürüğünden

korunmada ve dişteki hassasiyeti azaltmak amacıyla kullanılmaktadır. Ancak bu gargara ve ilaçların dişlerde ve restorasyonlarda renk değişimine sebep oldukları bildirilmiştir.<sup>4,5</sup> Bu amaçla kullanılan başlıca gargara içerikleri arasında, klorheksidin glukonat, benzidamin hidroklorür, hyaluranik asit ve alkol içeren gargaralar sayılabilir. Antimikrobiyal ağız gargaraları diş çürüğünü, gingivitisini önlemek ya da tedavi etmek için önerilmektedir. Ağız gargaraları; ortodonti, kron köprü ve implant hastaları, periodontal cerrahi ya da intermaksiller fiksasyon yapılan cerrahi işlemler sonrasında, hiperplazi, kserostomi, kandidiyazis varlığında, kemoterapi ve radyoterapi sonrası ağızda görülen mukozitlere bağlı sekonder enfeksiyonların önlenmesinde, diş ve dişetiyle ilgili iltihap ve ameliyatlarda, tonsilit, sinüzit gibi enfeksiyonlu durumlarda, farenjit, larenjit ve tonsillitte, bakteriyemi ve ağız enfeksiyonu taşıyan hastalar için önerilmektedir.<sup>6-8</sup>

Günümüz diş hekimliği pratiğinde estetik restorasyonların renk seçimi ve renk farkının saptanması daha standart ve bilimsel olarak aletli renk analiz sistemleri kullanılarak yapılmaktadır. Aletli renk analizi ise; optik aletlerle test edilen örnekten yansıyan ışığın analiz edilmesiyle yapılır. Aletli renk analizi ile renk hakkında tutarlı, güvenilir ve matematiksel veriler elde edilir. Aletle yapılan renk analizlerinde kolorimetre ve spektrofotometre kullanılır. Kolorimetre; üç primer renkteki ışığın her birinin rengini; örnek üzerinden yansıma miktarını, yansıyan ışığa göre yüzde olarak ölçer.<sup>9,10</sup> Spektrofotometreler ile restoratif rezinlerin, tam protez dişlerinin, porselen restorasyonların renk anahtarlarının, dental materyallerin renklerinin sayısal ifadelerini bulmak ve renkli iki cismin arasındaki renk farkını değerlendirmek mümkündür.<sup>10,11</sup>

Bu çalışmanın amacı, ağız hijyeninin sağlanması, bazı dişeti rahatsızlıklarının giderilmesi ve sistemik rahatsızlıklarda profilaktik amaçla destekleyici olarak kullanılan ağız gargaralarının diş dokusunda ve seramik restorasyonlarda oluşturdukları renk değişikliklerinin incelenmesidir.

## Gereç ve Yöntem

Çalışmaya, Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne sabit protez gereksinimi olan yaşları 20-73 arasında değişen 80 olgu dahil edildi. Hasta seçimi kriteri olarak sadece sigara kullanımına dikkat edildi. Sigara içen hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alındı. 07-1.1/1 sayılı 458-58z no'lu karar ile hastalara "bilgilendirilmiş gönüllü olur" formu imzalatıldı. Çalışmada, farklı etken

maddeler içeren ağız gargaralarının boyama etkilerinin in vivo olarak değerlendirildiği 4 grup bulunmaktadır.

Çalışmaya katılan hastalara gereksinimleri olan sabit protetik restorasyon yapılmadan önce periodontal tedavileri tamamlandı. Hastalar gerekli ağız hijyen eğitimi ve diş fırçalama eğitimi aldıktan sonra hastaların sabit protez işlemlerine başlandı. Anestezi altında sabit protez için gerekli olan destek dişlerin kesim işlemleri tamamlandı. Ölçü işlemleri ve provalar yapıldıktan sonra, sabit protezler simante edildi. Gerekli kontroller yapıldıktan sonra her gruba etken maddeleri farklı ağız gargarası kullanmaları önerildi. Kullanılan ağız gargaralarının içerik ve isimleri Tablo 1’de gösterildi. Bu

amaçla Klorheksidin glukonat, Benzidamin hidroklorür ve her iki etken maddeyi bir arada içeren hibrid grup çalışmaya dahil edildi. Kontrol gurubuna serum fizyolojik kullanıldı. Hastalar, sabah-akşam 1 ölçek olacak şekilde (üretici firmanın önerdiği şekilde) 7 gün süre ile günde iki sefer ağız gargaralarını kullandıktan sonra doğal dişlerinin ve sabit protezlerin yüzeyine herhangi bir işlem uygulamadan renk ölçümleri tekrar yapıldı. Her bir grup için 20 hasta değerlendirmeye alınarak toplam 80 hastanın 216 adet doğal dişi ve 107 üye seramik restorasyonu renklenme açısından değerlendirildi. Renk ölçümleri, cihazın probunun çapına uygun olan geniş bir diş yüzeyi gereksinimi sebebi ile dişin orta üçlüsünde yapıldı.

Tablo 1: Çalışmada kullanılan ağız gargaraları ve içerikleri

Gargara	İçerik	Üretici Firma
Klorhex®	%0.12 Klorheksidin Glukonat	Drogsan, Ankara, Türkiye
Tantum Verde®	%0.15 Benzidamin HCl	Angelini İlaç San ve Tic A.Ş., Türkiye
Andorex	%0.15 Benzidamin HCl, %0.12 Klorheksidin Glukonat	Pharmactive İlaç Sanayi ve Tic A.Ş.,Türkiye

Bu çalışmada, dişlerdeki renk dağılımı Vita Easy Shade dijital renk ölçüm cihazı yardımıyla değerlendirildi. Vita Easy Shade Compact (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya) ölçüm cihazı, Vita Classic ve Vita 3D Master Skalaları ile uyumlu sonuçlar veren, küçük, taşınabilir, düşük maliyetli bir spektrofotometredir. Kontak tipte çalışır ve başlığı 5 mm’dir. Posterior bölgeye rahat ulaşım sağlar, hasta konforu yüksektir. Her bir ölçüme başlarken, bireylerin ölçümler sırasında başlarını tetiyere yaslamaları ve ağızlarını hafifçe açmaları istendi. Ölçümler sırasında üniten ışığı kapalı tutuldu. Ölçüm başlığı mümkün olduğunca dişin yüzeyine dik olarak yerleştirildi. Dişlerin ve protezlerin başlangıç ölçümleri yapıldı. L, a, b değerleri kaydedildi. Yedi gün sonra ölçümler tekrarlandı. L, a, b değerleri tekrar kaydedildi. Elde edilen veriler aşağıdaki formüle göre hesaplandı. dist

$$\Delta E^* = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$$

$$\Delta E^* = [(L1-L2)^2 + (a1-a2)^2 + (b1-b2)^2]^{1/2}$$

Elde edilen  $\Delta E^*$  değeri renk değişim miktarını temsil etmektedir. Düşük değerler daha az renklenme anlamına gelmektedir.

#### İstatistiksel Analiz

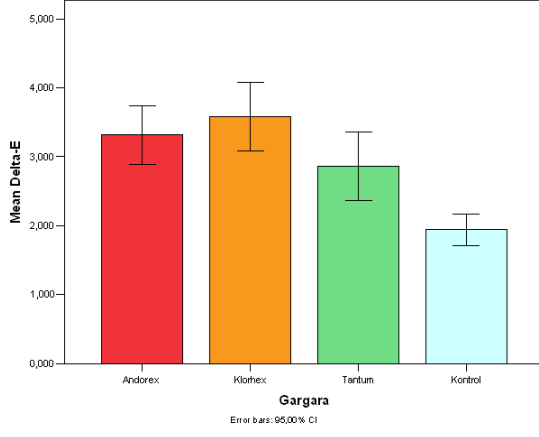
Ağız gargaralarının renk değişimi üzerindeki etkisi iki yönlü varyans analizi (ANOVA) ile bir

istatistik analiz yazılımı (SPSS 13.0 for Windows; IBM Corp, SPSS Inc, Chicago, IL, ABD) kullanılarak değerlendirildi. Gruplar arasındaki farklılıkların saptanmasında Faktöriyel Varyans Analizi ve Post Hoc-Bonferroni testi kullanıldı ( $\alpha=0.05$ ).

#### Bulgular

Yapılan iki yönlü varyans analizi sonucunda; farklı gargaralardan elde edilen ortalama renk değişimi ( $\Delta E^*$ ) değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptandı ( $p>0.05$ ). En fazla renk değişimi Klorhex gargarasında ( $3,432 \pm 0.242$ ) gözlenirken, bunu sırasıyla Andorex ( $3,308 \pm 0,208$ ), Tantum ( $2,663 \pm 0,225$ ) ve kontrol ( $1,70 \pm 0.387$ ) grubu izledi. Yapılan istatistiksel değerlendirmede, Andorex grubu ve Klorhex grubu ile Kontrol grubu arasında anlamlı fark gözlenirken ( $p<0,05$ ), Klorhex ve Tantum grupları arasında anlamlı fark gözlenmedi. ( $p > 0,05$ ) Tantum grubu ve diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmezken ( $p > 0,05$ ), kontrol grubu ile Klorhex ve Andorex grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlendi ( $p<0,05$ ). (Grafik 1)

Ağız gargaralarının kullanımı sonrasında doğal dişler ve seramik restorasyonlar arasında elde edilen ortalama renk değişimi ( $\Delta E^*$ ) değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptandı ( $p>0.05$ ) (Tablo 2).

Grafik 1: Ağız gargalarının oluşturduğu  $\Delta E^*$  değerlerinin grafiği

Tablo 2: Ağız gargalarının zamanla meydana gelen renk değişimi miktarlarına ilişkin gruplar arası etkileşimler

Kaynak	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F	p
Gargara	3	21,265	6,309	,000
Diş tipi	1	3,556	1,055	,305
Gargara*Diş Tipi	3	5,733	1,701	,167

## Tartışma

Gülüş estetiğinin ön plana çıktığı günümüzde, kullanılan estetik materyallerle ilgili olarak çalışmalar artmaktadır. Çalışmamızda, doğal ve protetik tedavi uygulanmış seramik dişlerde ağız gargalarının oluşturduğu renk değişiklikleri değerlendirilmiştir.

Spektrofotometreler, bir obje tarafından yansıtılan ya da iletilen görünür enerjinin miktarını, her seferinde sadece bir dalga boyu olacak şekilde *value*, *chroma* ve *hue* için ayrı ayrı ölçüp kaydeder.<sup>12</sup> Bu aygıtların pahalı olmaları ve kullanımlarının komplike olması dezavantaj olarak kabul edilmektedir.<sup>13</sup> Vita Easy Shade birçok spektrofotometre arasında tekrarlanan renk ölçümlerinde elde edilen değerlerin uyumluluğu ile güvenilir bir aygıttır.<sup>14,15</sup> Vita Easy Shade ile konvansiyonel yönteminin karşılaştırıldığı çalışmalarda, bu cihaz ile yapılan renk ölçümlerinin daha güvenilir olduğunu belirtmişlerdir.<sup>16,17</sup> Pusateri ve ark,<sup>18</sup> farklı renk ölçüm cihazlarının güvenilirlik ve tekrarlanabilirliklerini karşılaştırdıkları çalışmanın sonucunda spektrofotometrelerin daha güvenilir ve kesin sonuç verdiğini belirtmişlerdir. Kanawati ve Richards,<sup>19</sup> Vita Easy Shade'in in vivo kullanımda %85'lik doğruluk oranı olduğunu ortaya koyarak benzer sonuca varmışlardır. Çalışmamızda, renk belirlemek için renk ölçüm cihazlarının kullanımı, sayısallaştırılabilir, hızlı ve objektif sonuçlar verdiği için

görsel yöntemle göre daha avantajlı olduğu için Easy Shade cihazı kullanılmıştır.

Spektrofotometreler, CIELAB ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) sisteminde ölçüm sağlayan cihazlardır ve matematiksel analiz yaparak farklı objelerin renk parametrelerini karşılaştırabilmektedir. Sistemde  $L^*$  değeri objenin açıklık veya koyuluk değerlerini verirken,  $a^*$  ve  $b^*$  ise rengin tanımlanmasında kullanılır. CIE  $L^*a^*b^*$  sisteminde  $\Delta E$  renk değişiminin büyüklüğünü ifade eder.<sup>20</sup> Yapılan çalışmalarda  $\Delta E < 1.5$  olduğu durumlarda insan gözünün renk değişimini algılayamadığı bildirilmiştir.<sup>21</sup> Ruyter ve ark.<sup>22</sup> ve Um ve ark.<sup>23</sup> çalışmalarında kabul edilebilir renk değişimi değerinin 3.3'e kadar olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda, 3.3 veya daha az olan  $\Delta E$  değerleri klinik olarak kabul edilebilir değer olarak belirlendi. Farklı ağız gargarası kullanan bireylerde 7 günlük kullanımdan sonra hesaplanan  $\Delta E$  değerleri karşılaştırıldığında Klohex ve Andorex grubundaki bireylerde klinik olarak kabul edilebilir düzeyin üzerinde  $\Delta E$  değerleri bulunmuştur.  $\Delta E$  değerleri 3.3'ün üzerindedir.

Yapılan çalışmalara göre, alkol içeren ağız gargalarının mine, porselen ve hidroksiapatit üzerinde yaptığı küçük kimyasal ve elementer değişiklikler, ağız gargalarının günlük kullanımında güvenlik ve estetik açısından önemli rol oynar.<sup>24</sup> Pelino ve ark.<sup>25</sup> yaptığı çalışmada 6 aylık kullanımda, Listerine® Cool Mint®

için  $\Delta E$  değerleri kompozit için 1.72, porselen için 2.03, Listerine® Total Care için kompozit için 0.70 porselen için 1.40 bulunmuştur. Listerine® Whitening 3 aylık kullanımda  $\Delta E$  değeri kompozit için 1.28 porselen için 0.78 bulunmuştur. Derafshi ve ark,<sup>26</sup> monolitik zirkonya ve feldspatik porselen kullandıkları çalışmada hazırladıkları örnekleri klorheksidin, listerine ve distile suda günde 2 dakika, 7 gün bekletmişlerdir. Çalışmanın sonucunda her iki grupta oluşan renk değişiklikleri görsel olarak kabul edilebilir olduğu bulunmuştur. Soygun ve ark<sup>27</sup> yaptıkları çalışmada biyoseramik materyallerde (IPS Empress CAD (Ivoclar), IPS e.max CAD (Ivoclar), Lava Ultimate CAD (3M ESPE)) kullanılan gargalarının yüzey ve renk değişimlerini değerlendirmiş. Kullandıkları alkol oranı yüksek olan gargaların renklendirme ve yüzey pürüzlülüğünde daha etkili olduklarını belirlemişlerdir. Gargaralardan en fazla renklenen Lava Ultimate CAD, gargaralara en dayanıklı IPS e max CAD olduğu gözlenmiştir. Yüzeyi en fazla etkileyen gargaranın Tantum olduğu gözlenmiştir. Yaptığımız çalışmada, benzidamin hidroklorür ve klorheksidin glukonat içeren ağız gargaları kullanıldı. Porselende  $\Delta E$  değeri 3.3'ün üzerinde bulundu. Doğal dişlerde anlamlı bir fark elde edilmedi.

Eslami ve ark<sup>28</sup>, nanopartikül içeren ve klorheksidin içeren gargaların mine yüzeyindeki renk değişimlerini karşılaştırmışlar. Çekilmiş çürüksüz premolar diş kullandıkları çalışmalarında dişleri 24 saat gargaralarda

bekletmişler. NanoZnO içeren gargarada oluşan renk değişikliği en fazla görülse de diğer gargaralarda da renk değişikliği gözlenmiştir. Nano partikül içeren gargaların, klorheksidin glukonat içeren gargaraya göre aynı seviyede veya daha fazla renklendirme yaptıkları gözlenmiş. Bu çalışmada klorheksidin glukonat içeren gargaranın mine yüzeyinde oluşturduğu renklenmenin diğer gargaralara göre anlamlı fark oluşturmadığı gözlemlendi.

Akman ve ark,<sup>29</sup> düşük ısı porseleninden hazırlanan diskler çay, kahve ve sigara dumanında beklettikten ve fırçalama işlemi yapıldıktan sonra renk ölçümleri yapmışlardır. Elde edilen verilere göre porselen materyalleri arasında renk değişimi açısından anlamlı fark elde edilmezken, renklendirici ajanlar arasında sigara dumanı en fazla renklenmeye sebep olan etken olmuştur. Bunları kahve ve çay renklendiricileri izlemiştir. Yaptığımız çalışmada ise renklendirici olarak çay, kahve, sigara dumanı kullanılmamış; ağız bakımında kullanılan gargalar tercih edilmiştir.

### Sonuç

Bu in vivo çalışmada, seramik yüzeylerde ağız gargalarının kontrol grubuna göre farklı düzeylerde renklenmelere sebep olduğu sonucuna varılmıştır. Bu nedenle; bu tip ajanların yerinde ve doğru endikasyon altında kullanılmasına dikkat edilmesi gerekmektedir.

### Kaynaklar

1. Khaledi AAR, Safari A, Adibi A, Adibi S. The effect of chlorhexidine mouth rinse on colour stability of porcelain with three different surface treatments: An in vitro study. *J Dent Biomater* 2014;1(1):3-8.
2. Bagheri R, Burrow MF, Tyas M. Influence of foodsimulating solutions and surface finish on susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. *J Dent*, 2005; 33: 389-398.
3. Dietschi D, Campanile G, Holz J, Meyer JM. Comparison of the color stability of ten new-generation composites: an in vitro study. *Dent Mater* 1994; 10: 353- 362.
4. Gunsolley JC. A meta-analysis of six-month studies of antiplaque and antigingivitis agents. *J Am Dent Assoc*, 2006; 137(12): 1649-1657.
5. Tal H, Rosenberg M. Estimation of dental plaque levels and gingival inflammation using a simple oral rinse technique. *J Periodontol* 1990; 61(6): 339-42.
6. Van Steenberghe D, Avontroodt P, Peeters W et al. Effect of different mouthrinses on morning breath. *Periodontol*, 2001; 72(9): 1183-1191.
7. Gunsolley J. Clinical efficacy of antimicrobial mouthrinses. *J Dent*, 2010; 38: 6-10.
8. Ercan E, Özekinci T, Atakul F. Beş Farklı Ağız Gargarasının Antimikrobiyal Etkinliklerinin Değerlendirilmesi *Ondokuz Mayıs Üniv Diş Hekim Fak Derg* 2004; 5 (3): 143-147.
9. Chu J, Trushkowsky RD, Paravina RD. Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. *J Dent*, 2010; 38: 2-16.
10. Brewer JD. Advances in color matching. *Clin North Am*, 2004; 48: 341-358.
11. Van Der Burgt TP, Ten Bosch JJ, Borsboom PCF, Plasschaert AJM. A New Method for Matching Tooth Colors with Color Standards. *J Dent Res* 1985; 64(5): 837-841.

12. Paul S, Peter A, Pietrobon N, Hammenle CH. Visual and spectrophotometric shade analysis of human teeth. *J Dent Res* 2002;81:578-82.
13. Chu SJ, Devigus A. Fundamentals of colors. Chicago: Quintessence publishing 2004.
14. Dozic A, Kleverlaan CJ, El-Zohainy A, Feilzer AJ, Khashayar G. Performance of five commercially available tooth color-measuring devices. *J Prosthodont* 2007;16:93-100.
15. Yuan K, Sun X, Wang F, Wang H, Chen JH. In vitro and in vivo evaluations of three computer-aided shade matching instruments. *Oper Dent* 2012;37:219-227.
16. Yu B, Ahn JS, Lee YK. Measurement of translucency of tooth enamel and dentin. *Acta Odontol Scand* 2009;67:57-64.
17. Derdilopoulou FV, Zanter C, Neumann K, Kielbassa AM. Evaluation of visual and spectrophotometric shade analysis: a clinical comparison of 3758 teeth. *Int J Prosthodont* 2007;20:414-416.
18. Kim-Pusateri S, Brewer JD, Davis EL, Wee AG. Reliability and accuracy of four dental shade-matching devices. *J Prosthet Dent* 2009;101:193-199.
19. Kanawati A, Richards MW. Repeability of a dental shade-matching instrument when compared to traditional visual methods of shade evaluation. *Gen Dent* 2009;57:323-327.
20. Güler E, Gönüloğlu N, Yücel AÇ, Yılmaz F, Ersöz E. Farklı içeceklerde bekletilen kompozit rezinlerin renk stabilitelerinin karşılaştırılması. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.* 2013; 21(1): 24-29.
21. Kuehni R G, Marcus R T. An Experiment in Visual Scaling of Small Color Differences. *Color Research & Application* 1979; 4: 83-91.
22. Ruyter I E, Nilner K, Möller B. Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers. *Dent Mater* 1987; 3: 246-251.
23. Um C H, Ruyter I E. Staining of resin-based veneering materials with coffee and tea. *Quint Int* 1991; 22: 377-386.
24. LeGeros RZ, Rohanizadeh R, Lin S et al. Dental calculus composition following use of essential-oil/ ZnCl<sub>2</sub> mouthrinse. *Am J Dent.* 2003;16(3):155-160.
25. Pelino JEP, Passero A, Martin AA, Charles CA. In vitro effects of alcohol-containing mouthwashes on human enamel and restorative materials. *Braz. Oral Res.* 2018;32:e25-e29
26. Derafshi, R, Khorshidi H, Kalantari, M, Ghaffarlou I. Effect of mouthrinses on color stability of monolithic zirconia and feldspathic ceramic: An in vitro study. *BMC Oral Health* 2017; 17(1): 129-136.
27. Soygun K, Varol O, Özer A, Bolayır G. Investigations on the effects of mouthrinses on the colour stability and surface roughness of different dental bioceramics. *J Adv Prosthodont* 2017;9:200-207.
28. Eslami N, Ahrari F, Rajabi O, Zamani R. The staining effect of different mouthwashes containing nanoparticles on dental enamel. *J Clin Exp Dent.* 2015;7(4):e457-461.
29. Akman S, Gür E, Avunduk MC, Aykent F. In Vitro Effect of Tea, Coffee, and Cigarette Smoking on Color of Low-Fusing Porcelains Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2010;16(3):223-229.