




Işık ile sertleşen kompozit bazlı boyaların kompozitlerin ışık geçirgenlik özellikleri üzerine etkisi

The effect of light-curing stains on composite basis on the light transmittance properties of composites

Sümeyra TOPCU¹ 
Neslihan TEKÇE¹ 
Canan BAYDEMİR² 

¹Kocaeli Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Kocaeli, Türkiye
²Kocaeli Üniversitesi, Temel Tıp Bilimleri Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi, Kocaeli, Türkiye



ÖZ

Amaç: Geleneksel porselen materyallerin laboratuvar aşamasında bitim işlemlerinde porselen yüzeylerine farklı renklerde glaze materyalleri ile bitim yapılır. Son yıllarda benzer prosedür kompozitler için de geliştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı, restoratif materyallerin estetik özelliklerini geliştirmek amacıyla kullanılan cila-bitim sistemi Zenit Color'un 5 farklı renginin (Beyaz, Kahverengi, Mavi, Sarı, Siyah) materyallerin ışık geçirgenlik özellikleri üzerine etkisini incelemektir.

Yöntemler: Bu çalışmada Clearfil Majesty Esthetic (A1, Kuraray Medical, Japonya) kullanılmıştır. Her grupta 10 adet, toplamda 60 örnek hazırlanmıştır. Kontrol grubu olarak hazırlanan kompozit diskler (Grup-1, kontrol grubu) Sof-Lex (3M ESPE, St.Paul, MN, ABD) diskler ile bitirilmiştir. Diğer 5 grupta yer alan kompozitlerden her birisi, cila disk uygulamasından sonra Zenit Color ışık ile sertleşen Karakterizasyon materyali ile farklı renkler ile renklendirilmiştir. Grup-2: Beyaz; Grup-3: Kahverengi; Grup-4: Mavi; Grup-5: Sarı; Grup-6: Siyah olarak belirlenmiştir. Işık geçirgenliği Varian Cary 50 Spektrofotometre cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler One-Way ANOVA ile test edilmiştir ($P < .05$).

Bulgular: En yüksek ışık geçirgenlik değerleri kontrol grubunda elde edilmiştir. Örneklere Zenit Color uygulanması, örneklerin ışık geçirgenlik değerlerini önemli derecede düşürmüştür ($P < .05$). Zenit Color uygulanmış örnekler, kendi aralarında kıyaslandığında, ışık geçirgenliği açısından en yüksek değerler, sarı renk Zenit Color uygulanmış örneklerde bulunurken, en düşük değerler kahverengi renk uygulanan örneklerden elde edilmiştir, fakat gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($P < .05$).

Sonuç: Farklı renklerdeki karakterizasyon materyalleri kompozitlerin ışık geçirgenlik oranlarını farklı derecelerde etkilerler. Dolayısıyla, bitim aşamasında kullanılan bu karakterizasyon materyallerinin restorasyonda oluşturabileceği etkiler hakkında bilgi sahibi olunmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Karakterizasyon materyalleri, kompozit, ışık geçirgenliği

ABSTRACT

Objective: Porcelain surfaces are finished with glaze materials of different colors. In recent years, a similar procedure has been developed for composites. The aim of this study is to examine the effect of 5 different colors (White, Brown, Blue, Yellow, Black) of the polish-finish system Zenit Color on the light transmission properties of the materials in order to improve the aesthetic properties of restorative materials.

Methods: Clearfil Majesty Esthetic (A1, Kuraray Medical, Japan) was used in this study. A total of 60 samples were prepared, 10 in each group. Control group were finished with Sof-Lex (3M ESPE, St.Paul, MN, USA) discs. 5 groups were colored with different colors with the Characterization material, which was cured with Zenit Color Light after the polishing disc application. The other groups were determined as follow; Group-2: White; Group-3: Brown; Group-4: Blue; Group-5: Yellow; Group-6: Black. The light transmittance was carried out with the Varian Cary 50 Spectrophotometer device. The obtained data were tested with One-Way ANOVA ($P < .05$).

Results: The highest light transmittance values were obtained in the control group. Applying Zenit Color to the samples significantly decreased the light transmittance values of the samples ($P < .05$). When the Zenit Color applied samples were compared among themselves, the highest values in terms of light transmittance were found in the yellow color Zenit Color applied samples, while the lowest values were obtained from the brown color applied samples, but no significant difference was found between the groups ($P < .05$).

Conclusion: Characterization materials in different colors affect the light transmission rates of composites to different degrees. Therefore, it is necessary to have information about the effects of these characterization materials used in the finishing phase on the restoration.

Keywords: Characterization materials, composite, light transmittance

Geliş Tarihi/Received: 03.10.2021

Kabul Tarihi/Accepted: 18.03.2022

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Sümeyra TOPCU

E-mail: smyrtpc@gmail.com

Cite this article: Topcu S, Tekçe N, Baydemir C. The effect of light-curing stains on composite basis on the light transmittance properties of composites. *Curr Res Dent Sci.* 2022; 32(3): 215-218.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

GİRİŞ

Işık ile sertleşen kompozit bazlı boyalar çok yeni piyasaya sürülen glaze materyalleridir. Son yıllarda üretilen bu ışık ile sertleşen kompozit bazlı boyaların geniş skalada renkleri mevcuttur. Bu renkli boyalar

üretici firma talimatlarına göre kron köprü üzerine kompozit kaplamaların veya tüm kompozit restorasyonların bireyselleştirilmesi amacıyla kullanılır. İndirekt kompozit fırınlarda veya geleneksel ışık ile polimerizasyon yöntemlerinin tamamı ile polimerize edilebilir. Piyasada farklı isimlerde adlandırılan yüzey örtücüler, karakterizasyon materyalleri, glazeler ve ışık ile sertleşen kompozit bazlı boyalar içeriklerinde ufak tefek farklılıklar olsa da temelde benzer materyallerdir.

Bir restorasyonun estetik görünümü, büyük ölçüde restorasyonu çevreleyen diş yapılarıyla ne kadar uyumlu olduğuna bağlıdır. Anatomik form kaybı, pürüzlülük, parlaklık, materyalin veya kenarların renklenmesi, renk uyumu, translusensi restorasyonun estetik özelliklerini etkileyen faktörlerdir.¹⁻³ Materyallerin ışık geçirgenlik özelliği, dış-çevre restorasyonlar ve dış-restorasyon ara yüzünde renk uyumunu artırır.⁴ Materyal, translusent özelliği sayesinde ışığın geçmesine izin verir fakat ışığı dağıtır, böylece arkasındaki obje direkt olarak görülemez. Diğer bir deyişle, translusent özellik için, kısmi opasite veya tamamen opaklık ile tamamen transparanlık arasında bir özellik denilebilir. İnsan diş minesini, translusent özellik gösterdiğinden dolayı, restoratif materyallerde estetik başarı için, insan diş minesine benzer bir translusensi göstermelidir.⁵

Dental rezin kompozitlerin translusensi özelliği, materyalin kalınlığına, rezinin saçılma ve absorpsiyon katsayılarına, doldurucu parçacıkların özelliklerine ve pigmentlere bağlıdır.⁶ Materyallerin translusensi özelliğinin incelenmesi genellikle, translusensi parametrelerinin belirlenmesi, kontrast oranlarının ölçülmesi ve ultraviole görünür ışık spektrofotometre ile translusensi derecesinin ölçülmesi yöntemleri kullanılarak yapılır. Translusensi parametreleri, incelenen örneğin siyah ve beyaz arka planda, renk ölçümü yapıldığında gösterdiği değer farkı ile hasaplanır.⁷ Kontrast oranı, örneğin siyah ve beyaz arka planda gösterdiği spektral yansıtma ile ölçülür.⁸ Translusensi değişiminin görsel olarak algılanabilmesi için kontrast oranı farkı 0,07'den büyük olmalı veya translusensi parametre değerleri farkı 2'den büyük olmalıdır.⁹

Ultraviole görünür ışık spektrofotometre cihazı ile ışık geçirgenliğinin ölçülmesi ise 400-760 nm dalga boylarında, materyalin içinden belirli bir süre direkt ışık gönderilerek elde edilen değerler ile gerçekleştirilmektedir.^{10,11}

Restorasyon yüzeylerinin pürüzsüz yüzeyler olarak bitirilmesi restorasyonun estetik ve mekanik özelliklerinin başarısı için önemlidir. Ayrıca materyallerin pürüzlülük değerleri restorasyonun translusensi özelliğini de etkiler.¹² Yüzey pürüzlülüğü bakteriyel adezyonun artmasına neden olur. Daha yüksek derecede pürüzlülük, daha fazla oranda plak tutulumuna neden olabilir. Bu durum da gingivitis, sekonder çürükler ve restorasyonun renginin bozulması konusunda risk oluşturur.¹³⁻¹⁵

Bu çalışmada rezin kompozite farklı renklerde ışık ile sertleşen kompozit bazlı boyalar uygulanarak (Beyaz, Kahverengi, Mavi, Sarı, Siyah) A1 renkli bir kompozit materyalinin ışık geçirgenlik değerleri üzerinde oluşturduğu etki incelenmiştir. Bu amaçla oluşturulan hipotez, 'Rezin kompozite farklı renklerde glaze (Beyaz, Kahverengi, Mavi, Sarı, Siyah) materyali uygulanması kompozitin ışık geçirgenlik özelliklerini etkilemez' olarak belirlenmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada kompozit materyali olarak Clearfil Majesty Esthetic (A1, Kuraray Medical, Tokyo, Japonya) kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan materyallerin içerikleri Tablo 1'de verilmiştir. Her bir grupta 10 adet, toplamda 60 örnek hazırlanmıştır. Örnekler 1-mm

Tablo 1. Çalışmada kullanılan kompozit materyalinin içerikleri

Materyal	Sınıflandırma	Organik içeriği	Doldurucu tipi	Doldurucu Ağırlıkça/ hacimce	Lot numara
Clearfil Majesty Esthetic (Kuraray Medical, Tokyo, Japonya)	Nanofill	Bis-GMA, hidrofobik aromatik dimetakrilat, Di-kamforokinon	Silanlanmış baryum cam tozu Silanlanmış koloidal silika	%78 / %66	780161

Tablo 2. Materyallerin translusensi değerleri

Gruplar	T.D. (ortalama±Standart Sapma)
Kontrol	26,41± 4,42
Beyaz	5,11 ± 0,97
Kahverengi	4,83 ± 1,02
Mavi	5,38 ± 1,58
Sarı	6,08 ± 1,61
Siyah	5,44 ± 1,11

kalınlığında, 8-mm eninde ve 14-mm boyunda, paslanmaz çelik kalıpların içerisine yerleştirildikten sonra, polyester şeffaf bant (Mylar, Dupont, Wilmington, ABD) altında cam lamel ile basınç uygulanarak, üretici firmanın önerilerine göre ışık yoğunluğu 1.200 mW/cm² olan LED ışık cihazı (Elipar S10, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) ile polimerize edilmiştir. Her bir örnek 20 saniye süreyle polimerize edilmiştir. Kontrol grubu olarak hazırlanan kompozit diskler (Grup-1) Sof-Lex (3M ESPE, St.Paul, MN, ABD) diskler ile bitirilmiştir. Diğer 5 grupta yer alan kompozitlerden her birisi, Sof-Lex cila disk uygulamasından sonra Zenit Color ışık ile sertleşen karakterizasyon materyalinin (Zenit Color, President Dental, Münih, Almanya) farklı renkleri ile renklendirilmiştir. Grup-2: Beyaz; Grup-3: Kahverengi; Grup-4: Mavi; Grup-5: Sarı; Grup-6: Siyah olarak belirlenmiştir. Karakterizasyon materyali, hazırlanmış olan kompozit örneklerin üzerine üretici firmanın talimatları doğrultusunda bir fırça yardımıyla hava kabarcığı kalmayacak şekilde ince bir tabaka halinde uygulanmış ve ışık cihazı Labolight ile 5 dk polimerize edilmiştir. Işıklı polimerizasyonun ardından örnekler 24 saat distile suda bekletilmiştir. Arkasından bütün örneklerin ışık geçirgenliği Varian Cary 50 Spektrofotometre cihazı ile 555 nm dalga boyunda ölçümleri yapılmıştır.

İstatistiksel analiz

İstatistiksel değerlendirme, IBM SPSS 20.0 (IBM Statistical Package for Social Sciences Corp., Armonk, NY, ABD) paket programı ile yapıldı. Normal dağılıma uygunluk testi Shapiro Wilk Testi ile değerlendirildi. Normal dağılım gösteren nümerik değişkenler ortalama ± standart sapma olarak ifade edildi. Normal dağılımlı sürekli değişkenlerin gruplar arasındaki karşılaştırmalar One Way Analysis of Variance ve Tukey Post Hoc Testi kullanılarak yapıldı. P değeri < ,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Clearfil Majesty Esthetic kompozit materyalinin, Sof-Lex uygulanan örnekler ve Zenit Color ışık ile sertleşen karakterizasyon materyali uygulanmış gruplarının translusensi değerleri Tablo 2'de gösterilmektedir. Sof-Lex uygulanan örnekler diğer gruplarla kıyaslandığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($P < ,05$). En yüksek ışık geçirgenliği değerleri, Sof-Lex uygulanan örneklerden elde edilmiştir. Örnekler Zenit color uygulanması, örneklerin ışık geçirgenlik değerlerini önemli derecede düşürmüştür. Zenit Color uygulanmayan kontrol grubunun ortalama translusensi değeri 26,41 ± 4,42 iken, diğer grupların ortalama translusensi değerleri 4,83 ± 1,02 ile 6,08 ± 1,61 değerleri arasında bulunmuştur. Beyaz, kahverengi, mavi, sarı ve siyah

renkte Zenit Color uygulanmış örnekler, kendi aralarında kıyaslandığında, ışık geçirgenliği açısından en yüksek değerler, sarı renk Zenit Color uygulanmış örneklerde bulunurken, en düşük değerler kahverengi renk uygulanan örneklerden elde edilmiştir, fakat gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($P > ,05$).

TARTIŞMA

Bu çalışmanın hipotezi 'Rezın kompozite farklı renklerde glaze (Beyaz, Kahverengi, Mavi, Sarı, Siyah) materyali uygulanması kompozitin ışık geçirgenlik özelliklerini etkilemez' reddedilmiştir. Çalışmada en yüksek translusensi gösteren grup Zenit Color uygulanmayan kontrol grubu, en düşük translusensi değerleri gösteren grup kahverengi Zenit Color uygulanan gruptur. Koyu renkli restoratif materyallerin ışık geçirgenlikleri daha azdır.¹⁶ Bizim çalışmamızda, translusensi değişim değeri en yüksek kahverengi Zenit Color grubunda gözlenirken, en düşük translüsensi değeri sarı renk uygulanan grupta gözlenmiştir. Rengi koyulaşan restorasyonun ışık geçirgenliği özelliği de buna bağlı olarak azalabilir şeklinde bir yorum yapılabilir.

Restoratif materyallerin translusensi özellikleri, marka farklılığından ve markaların kendi içindeki renk tonlarının farklılığından etkilenmektedir. Yu ve Lee¹⁷ 8 farklı rezın kompozit markasının 41 farklı renk tonunu incelediği çalışmada, translusensi değerlerinin, kompozit markalarından ve her markanın kendi içindeki renk tonunun farklı olmasından etkilendiğini bildirmiştir. Translusensi değerleri 8,5 ile 20,6 arasında gözlemlenmiş, ve bu gözlemlere göre kompozit translusensi değerleri 3 gruba ayrılmıştır. Translusensi değerleri 13,0'dan küçük olan değerler düşük translüsensi, 13,0'a eşit ve 18,0'dan küçük olan değerler orta translüsensi, 18,0'dan büyük olan değerler ise yüksek translüsensi değerleri olarak kabul edilmiştir. Bizim çalışmamızda translusensi değerleri Zenit Color uygulanan gruplarda 4,83 ile 6,08 değerleri arasında bulunmuştur. Kontrol grubunda ise bu değer 26,41 bulunmuştur, dolayısıyla çalışmada kullandığımız Clearfil Majesty Esthetic kompozit, bu verilere göre yüksek translüsensi değerlerine sahiptir.

Kompozit materyallerin yüzeyine glaze materyallerinin veya benzer materyallerin uygulanmasının, kompozit rezın materyallerin renk stabilitesi, floresans, opasite ve pürüzlülük özellikleri üzerine etkisi ile alakalı çalışmalar yapılmıştır, fakat bu materyallerin restorasyonun translüsensi özelliği üzerine etkisini inceleyen çalışmalara literatürde rastlanmamıştır. Bizim çalışmamızda, kompozit karakterizasyon materyali uygulanmasının, kompozitin ışık geçirgenlik değerini anlamlı derecede düşürdüğü açıkça görülmektedir.

Glaze materyallere benzer özelliklerde olan yüzey örtücüler genelde yüzeydeki mikro poroziteleri örtmek, restorasyonun marjinal bütünlüğünü arttırmak ve absorpsiyon direncini arttırmak için kompozit rezınlarla beraber kullanılır.^{18,19} Absorpsiyon direncinin artmasıyla, yiyeceklerin içerdiği renk pigmentlerinin kompozit restorasyonu renklendirmesi önlenir. Doray ve ark.²⁰ yaptığı bir çalışmada, rezın yüzey örtücülerin, materyalin renklenme dayanımına etkisi değerlendirilmiştir. Yüzey örtücü materyalin polimerizasyon süresinin ve materyalin içeriğinin, renklenme dayanımını etkilediğini, metakrilat ve dimetakrilat içeren glaze materyallerinin renklenme dayanımının, ethoxylatedbisphenol- A dimetakrilat içerenlere göre daha iyi olduğunu gözlemlemiştir. Bizim çalışmamızda kullanılan ışık ile sertleşen boyalar ürethan dimetakrilat içermektedir. Opasite ve translüsensi kavramları birbiri ile çok ilişkili kavramlardır. Yüksek TP değeri ışık geçirgenliğinin yüksek, opasitesinin de düşük olduğunu gösterir²¹. Aguilar ve ark²², yüzey örtücü materyal uygulanmasının, materyal opasite özellikleri üze-

rine etkisini incelemiştir. Materyalin opasite özelliği, materyalin kendi iç translüsensi özelliklerine, doldurucu partikül boyutlarına bağlıdır. Küçük partiküllü rezın kompozitler daha üstün translüsensi ve estetik özelliklere sahiptir. Araştırmacılar çalışmanın sonucunda, yüzey örtücü materyallerin, restorasyonun uzun dönem renk stabilitesinin sürdürülebilirliği konusunda etkili olmadığını, fakat materyalin opasite derecesindeki değişimi, kontrol grupları ile kıyaslandığında azalttığını bildirmiştir.

Alp ve ark.²³ yaptığı bir çalışmada, örneklerin kahve termosiklusuna maruz bırakılmasının, farklı yüzey işlemleri uygulanmış CAD/CAM monolitik cam seramik materyallerinin renk ve ışık geçirgenlik özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Lityum disilikat cam seramik örneklerin yarısı parlatma seti ile parlatılmış, diğer yarısına glaze işlemi uygulanmıştır. Glaze ile bitirilmiş yüzeylerin, parlatma seti ile bitirilmiş yüzeylere göre, kahve termosiklusundan önce ve sonra daha yüksek ışık geçirgenlik değerleri gösterdiği gözlemlenmiştir.

Kurt ve ark.²⁴, farklı glaze yöntemlerinin, silikat seramiklerin ışık geçirgenliği, opaklık parametresi ve kontrast oranı üzerine etkisini incelemiş ve mekanik olarak parlatılan silikat seramik örneklerinin ışık geçirgenlik değerlerinin daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Bizim çalışmamızda, kompozit karakterizasyon materyali uygulanmasının, kompozitin ışık geçirgenlik değerini anlamlı derecede düşürmüştür.

Bu çalışmanın sınırlamaları in vitro şartlarda gerçekleştirilmiş olmasıdır. Klinik durum içinde, kompozit dişte açılmış olan kaviteye, farklı kalınlık ve şekillerde yerleştirilir ve materyal ağız içinde farklı sıvı türlerine maruz kalır. Materyalin kalınlık miktarı da ışık geçirgenliğini etkileyen faktörlerden birisidir. Bizim çalışmamızda da materyalin tek kalınlık değeri ile değerlendirilmiş olması yine bu çalışmanın limitasyonlarından bir tanesidir.

Rezın kompozitlere farklı renklerde glaze materyali uygulanması, kompozitlerin ışık geçirgenlik özelliklerini ciddi oranda etkiler. Restorasyonda tam bir estetik bütünlüğü sağlayabilmek için, bitim aşamasında estetik dokunuşlar yapılırken kullanılan bu karakterizasyon materyalleri, restorasyona son şekli verilirken kullanıldığından renk veya ışık geçirgenlik özellikleri üzerinde oluştura-bileceği etkiler hakkında bilgi sahibi olunmalıdır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – S.T., N.T., C.B.; Tasarım – S.T., N.T., C.B.; Denetleme – S.T., N.T., C.B.; Kaynaklar – S.T., N.T., C.B.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – S.T., N.T., C.B.; Analiz ve/veya Yorum – S.T., N.T., C.B.; Literatür Taraması – S.T., N.T., C.B.; Yazıyı Yazan – S.T., N.T., C.B.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – S.T., N.T., C.B.; Design – S.T., N.T., C.B.; Supervision – S.T., N.T., C.B.; Resources – S.T., N.T., C.B.; Data Collection and/or Processing – S.T., N.T., C.B.; Analysis and/or Interpretation – S.T., N.T., C.B.; Literature Search – S.T., N.T., C.B.; Writing Manuscript – S.T., N.T., C.B.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

1. Ilie N, Hickel R. Resin composite restorative materials. *Aust Dent J*. 2011;56(Suppl 1):59-66. [\[Crossref\]](#)
2. Ferracane JL. Current trends in dental composites. *Crit Rev Oral Biol Med*. 1995;6(4):302-318. [\[Crossref\]](#)
3. Hickel R, Roulet JF, Bayne S. Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. *J Adhes Dent*. 2007;9(Suppl 1):121-147.
4. Lee YK. Translucency of human teeth and dental restorative materials and its clinical relevance. *J Biomed Opt*. 2015;20(4):450. [\[Crossref\]](#)
5. Finer Y, Santerre JP. The influence of resin chemistry on a dental composite's biodegradation. *J Biomed Mater Res*. 2004;69:233-246. [\[Crossref\]](#)
6. Paravina RD, Kimura M, Powers JM. Evaluation of polymerization dependent changes in color and translucency of resin composites using two formulae. *Odontology*. 2005;93:46-51. [\[Crossref\]](#)
7. Johnston WM, Ma T, Kienle BH. Translucency parameter of colorants for maxillofacial prostheses. *Int J Prosthodont*. 1995;8(1):79-86.
8. Miyagawa Y, Powers JM, O'Brien WJ. Optical properties of direct restorative materials. *J Dent Res*. 1981;60:890-894. [\[Crossref\]](#)
9. Liu MC, Aquilino SA, Lund PS, et al. Human perception of dental porcelain translucency correlated to spectrophotometric measurements. *J Prosthodont*. 2010;19:187-193. [\[Crossref\]](#)
10. RS Queiroz, JPM Lima, DAMP Malta, Rastelli AN, Cuin A, Neto STP. Changes on transmittance mode of different composite resins. *Mat Res*. 2009;12(2):127-132. [\[Crossref\]](#)
11. Samra AP, Pereira SK, Delgado LC, Borges CP. Color stability evaluation of aesthetic restorative materials. *Braz Oral Res*. 2008;22(3):205-210. [\[Crossref\]](#)
12. Awad D, Stawarczyk B, Liebermann A. Translucency of esthetic dental restorative CAD/CAM materials and composite resins with respect to thickness and surface roughness. *J Prosthet Dent*. 2015;113(6):534-540. [\[Crossref\]](#)
13. Venturini D, Cenci MS, Demarco FF. Effect of polishing techniques and time on surface roughness, hardness and microleakage of resin composite restorations. *Oper Dent*. 2006;31(1):11-17 [\[Crossref\]](#)
14. Çelik N, Sağsöz Ö, Gündoğdu M. Farklı içeceklerin posterior kompozitlerin renk değişikliği ve yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisinin değerlendirilmesi. *Curr Res Dent Sci*. 2016;27(1):27-33. [\[Crossref\]](#)
15. Jones CS, Billington RW, Pearson GJ. The in vivo perception of roughness of restorations. *Br Dent J*. 2004;196(1):42-45. [\[Crossref\]](#)
16. Ryan EA, Tam LE, McComb D. Comparative translucency of esthetic composite resin restorative materials. *J Can Dent Assoc*. 2010;76:84.
17. Yu B, Lee YK. Translucency of varied brand and shade of resin composites. *Am J Dent*. 2008;21(4):229-232.
18. Bertrand MF, Leforestier E, Muller M, Lupi-Pegurier ML, Bolla MJ. Effect of surface penetrating sealant on surface texture and microhardness of composite resins. *Biomed Mater Res*. 2000;53:658-663. [\[Crossref\]](#)
19. Ramos RP, Chinelatti NA, Chinello DT, Dibb NG. Assessing microleakage in resin composite restorations rebounded with a surface sealant and three low-viscosity resin systems. *Quintessence Int*. 2002;33:450-456.
20. Doray PG, Eldiwany MS, Powers JM. Effect of resin surface sealers on improvement of stain resistance for a composite provisional material. *J Esthet Restor Dent*. 2003;15:244-249. [\[Crossref\]](#)
21. Imamura S, Takahashi H, Hayakawa I, Loyaga-Rendon PG, Minakuchi S. Effect of filler type and polishing on the discoloration of composite resin artificial teeth. *Dent Mater J*. 2008;27(6):802-808. [\[Crossref\]](#)
22. Aguilar FG, Roberti Garcia Lda F, Cruvinel DR, Sousa AB, de Carvalho Panzeri Pires-de-Souza F. Color and opacity of composites protected with surface sealants and submitted to artificial accelerated aging. *Eur J Dent*. 2012;6(1):24-33. [\[Crossref\]](#)
23. Alp G, Subasi MG, Johnston WM, Yilmaz B. Effect of surface treatments and coffee thermocycling on the color and translucency of CAD-CAM monolithic glass-ceramic. *J Prosthet Dent*. 2018;120(2):263-268. [\[Crossref\]](#)
24. Kurt M, Bankoğlu Güngör M, Karakoca Nemli S, Turhan Bal B. Effects of glazing methods on the optical and surface properties of silicate ceramics. *J Prosthodont Res*. 2020;64(2):202-209. [\[Crossref\]](#)