

Farklı Kompozit Rezinlerin Translusensi Özelliklerinin Karşılaştırılması

Comparative Evaluation on Translucency Characteristics of Different Resin Composites.

Esra Cengiz¹, Sevcan Kurtulmuş Yılmaz², Nuran Ulusoy¹

¹Yakın Doğu Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Lefkoşa, KKTC

²Yakın Doğu Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Lefkoşa, KKTC

ÖZET

Amaç: Çalışmamızın amacı, 5 farklı kompozit rezinin farklı renklerinin translusensi özelliklerini karşılaştırmaktır.

Yöntem: Her kompozit rezinin (Grandio, Gradia Direct, Clearfil Majesty Esthetic, Ceram-X Mono, Filtek Z250) her rengi (A1,A2,A3) için 7 adet disk şeklinde örnek hazırlandı. Renk ölçüm işlemleri, D65 ampül ile aydınlatılmış bir renk ölçüm kutusu içinde spektrofotometre (Easysshade Compact, VITA) ile yapıldı. Örnekler beyaz ve siyah zemin üzerine yerleştirildi, örneğin tam ortasından 3 kez ölçüm yapıldı ve ortalama CIE L*, a*, b* değerleri kaydedildi. Örneklerin translusensi dereceleri translusensi parametresi (TP) ile değerlendirildi. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi Tek Yönlü ANOVA ve Tukey çoklu karşılaştırma testleri ile yapıldı.

Bulgular: A1 renk gruplarında; Grandio ve Gradia'nın TP değerleri; Clearfil Majesty Esthetic, Ceram-X Mono ve Filtek Z250'den elde edilen değerlere göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur. A2 renk gruplarında; Grandio, Gradia ve Clearfil Majesty Esthetic'den elde edilen TP değerleri, Filtek Z250 ve Ceram-X Mono'dan elde edilen değerlere göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur. A3 renk gruplarında Grandio en yüksek TP değerine sahiptir. Grandio'nun A3 renginden elde edilen TP değerleri A1 renginden elde edilenlere göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (p<0,05).

Sonuç: Çalışmamızın sonuçlarına göre farklı markaların aynı renkleri translusensi özellikleri bakımından farklılık göstermektedir. Başarılı estetik uygulamalar için materyal seçiminde rezinin rengiyle birlikte translusensi özelliklerinin de dikkate alınması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kompozit rezin, translusensi parametresi, ormocer

ABSTRACT

Objectives: This study aimed to compare the translucency characteristics of different shades of 5 composites.

Methods: Seven resin discs were prepared from each composite (Grandio, Gradia Direct, Clearfil Majesty Esthetic, Ceram-X Mono, Filtek Z250) and shade (A1, A2, A3). Baseline CIE L*a*b* color coordinates of specimens were measured in a viewing booth with D65 illumination by spectrophotometer (Easysshade Compact, Vita). The translucency parameter was calculated for each specimen. Results were analyzed statistically.

Results: Grandio and Gradia were significantly more translucent than Clearfil Majesty Esthetic, Ceram-X Mono and Filtek Z250 for A1 shade. For A2 shade, TP values of Grandio, Gradia and Clearfil Majesty Esthetic were statistically higher than Filtek Z250 and Ceram-X Mono. For A3 shade, Grandio was statistically the most translucent resin among all composites. There was no statistical difference between TP values of Clearfil Majesty Esthetic, Gradia and they were significantly more translucent than Filtek Z250 and Ceram-X Mono for A3 shade (p<0.05). TP values of A3 shade of Grandio were higher than A1 shade.

Conclusion: Translucency characteristics of composites may be influenced by the brand in each shade. Information on the relative translucencies of different composites can be useful in selecting the correct composite for the achievement of optimal esthetic results.

Keywords: Composite resin, translucency parameter, ormocer

GİRİŞ

Estetik restoratif materyallerin son yıllarda yaygın olarak kullanılmaya başlanması ve hastaların artan ilgisi ile birlikte, kompozit rezin materyalin doğal dişlerle renk uyumunun sağlanması klinisyenler için önemli bir sorun haline gelmiştir.^{1,2} Doğal dişlerin renk ve

translusensi özellikleri hastadan hastaya hatta dişten dişe farklılık göstermektedir.³ Klinik başarı için, restoratif materyallerin sadece renk özelliklerinin değil translusensi özelliklerinin de doğal dişlere benzer olması gerekmektedir.^{4,5}

Translusensi bir materyalin ışık geçirme özelliğidir; tam transparanlık ve opaklık arasında bir durum olarak da tanımlanabilir.^{6,7} Kompozit rezinlerin translusensi derecesi kompozit rezin materyalin ağız içini ve renklenmiş dişleri maskeleyen özelliğini etkilemekte ve doğal görünümlü restorasyonlar elde etmek için önem taşımaktadır.^{8,9} Translusensi genellikle kontrast oran (*contrast ratio*-KO) veya translusensi parametresi (TP)

ile belirlenmektedir. KO, bir cisimden siyah arka plan (*black- b*) üzerinde iken yansıyan ışık miktarının (Yb) beyaz arka plan (*white- w*) üzerinde iken yansıyan ışık miktarına (Yw) oranıdır.^{9,10} TP ise belirli kalınlıktaki bir materyalin siyah ve beyaz zeminlerdeki renk farklılığıdır.¹¹ CIE L*a*b* sistemiyle ölçülen TP değeri arttıkça materyalin translusensisi de artmaktadır, materyal tamamen opaksa TP değeri sıfırdır.¹²

Tablo 1. Araştırmada kullanılan materyaller

Materyal	Tip	İçerik		Üretici Firma
		Rezin/Matriks	Doldurucu	
Grandio	Nanohibrit	Bis-GMA, TEGDMA	%71.4 hacim, %87 ağırlık, Ba-Al-borosilikat cam (0.1–2.5 µm) ve silika nanodoldurucu (20–60 nm)	Voco, Cuxhaven, Almanya
Gradia Direct	Mikrohibrit	Dimetakrilat ko-monomer, UDMA	%65 hacim, %77 ağırlık, fluoro alumino silikat cam (0.85 µm), pre-polimerize doldurucu ve silika (0.85 µm)	GC, Tokyo, Japonya
Clearfil Majesty Esthetic	Nanohibrit	Bis-GMA, hidrofobikaromatik dimetakrilat ve hidrofobikalipatik dimetakrilat	%66 hacim, %78 ağırlık silanize baryum cam (0.7 mm) ve pre-polimerize organik doldurucu	Kuraray, Osaka, Japonya
Ceram X Mono	Ormocer bazlı nanohibrit	Metakrilat modifiye polisiloksan, dimetakrilat rezin	%57 hacim, %76 ağırlık Ba-Al-borosilikat cam (1.1–1.5 µm) ve metakrilat fonksiyonize silikon dioksit nanodoldurucu (10 nm)	Dentsply, Konstanz, Almanya
Filtek Z250	Mikrohibrit	Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA	%60 hacim, %82 ağırlık zirkonyum/silica	3M Espe, St.Paul, ABD

Kompozit rezinin translusensi özelliklerini en çok inorganik doldurucu tipi ve büyüklüğünün etkilediği belirtilmiş;^{13,14} aynı zamanda rezin yapısında bulunan monomer tipi ve içeriğinin de translusensi özelliklerini değiştirebileceği rapor edilmiştir.^{1,15} Çapraz bağlı dimetakrilat monomer ve silika/cam doldurucu birleşiminden oluşan konvansiyonel rezinlerin polimerizasyon bütülmesi, aşınma direnci, biyouyumluluk ve optik özelliklerini geliştirmek için farklı organik matriks yapısına sahip rezinler üretilmiştir. Bunlardan biri olan organik modifiye seramik (ormoser)

rezinler inorganik alkoksisilan ağının geleneksel metakrilat grubuna kimyasal olarak bağlanmasıyla oluşmaktadır.¹⁶ Literatürde konvansiyonel kompozit rezinlerin renk ve translusensi özelliklerini değerlendiren birçok çalışma^{1,17,18} bulunmasına rağmen ormocer içeren rezinlerin translusensi özellikleri ile ilgili bilgi sınırlıdır.

Bu yüzden çalışmamızda farklı monomer tipine, inorganik doldurucu içeriğine ve konsantrasyonuna sahip farklı renklerdeki kompozit rezinlerin translusensi özelliklerini karşılaştırmak amaçlanmıştır.

Bu çalışmanın sıfır hipotezi, kompozit rezinlerin yapısal özelliklerinin, ve renk farklılıklarının translusensi üzerine herhangi bir etkisi olmayacaktır.

Tablo 2. Örneklerin TP değerleri ve standart sapmaları

MARKA	RENK		
	A1	A2	A3
Grandio	24,49±0,54 ^{a,A}	25,31±0,9 ^{c,A}	26,86±0,95 ^{e,B}
Gradia Direct	24,07±0,36 ^{a,C}	24,60±0,4 ^{c,C}	24,47±0,26 ^{f,C}
Clearfil Majesty Esthetic	22,54±0,37 ^{b,D}	24,94±0,57 ^{c,D}	23,40±0,68 ^{f,D}
Ceram X Mono	22,07±0,35 ^{b,E}	21,27±1,36 ^{d,E}	21,66±1,23 ^{g,E}
Filtek Z250	21,08±1,77 ^{b,F}	21,57±0,71 ^{d,F}	22,77±0,66 ^{g,F}

*Küçük benzer harfler gruplar arasında, büyük benzer harfler grup içinde istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını göstermektedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada kullanılan 3 farklı renkte (A1, A2, A3) 5 farklı marka kompozit rezin Tablo 1’de gösterilmiştir. Her bir kompozit rezinin her bir rengi için 1 mm kalınlığında ve 10 mm çapında teflon kalıp kullanılarak 7 adet örnek hazırlandı. Örnekler hazırlanırken teflon kalıp içine yerleştirilen kompozit rezin şeffaf selüloid bant (Hawe, Kerr Dental, CA, ABD) ve cam ile sıkıştırıldı ve fazla kompozit rezin uzaklaştırıldı. Daha sonra rezin örnekler 700 mW/cm² gücünde halojen ışık kaynağı (Hilux UltraPlus, Benlioglu Dental, Ankara, Türkiye) kullanılarak standart modda 40 sn süreyle polimerize edildi. Polimerizasyon cihazının ışık yoğunluğu radyometre (Hilux Curing Light Metre, Benlioglu Dental) ile kontrol edildi. Işık kaynağının ucu cam yüzeye değecek şekilde polimerizasyon sağlandı, böylece ışık kaynağı ve rezin örnek arasındaki mesafe standardize edildi. Polimerizasyon sonrası örnekler su altında silikon karbit zımpara kağıdıyla (ZiBo Sisha MT Coated Abrasives CO, Ltd, Shandong, Çin) zımparalandı. Örnekler renk ölçümünden önce distile suda 37⁰C’de 24 saat bekletildi.

Renk ölçüm işlemleri, D65 ampül (Master TL-D 90 De Luxe 18 W/965 1SL, Philips, Eindhoven, Hollanda) ile aydınlatılmış bir renk ölçüm kutusu içinde spektrofotometre (VITA Easyshade Compact, VITA

Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya) ile yapıldı. Ölçümden önce spektrofotometrenin kalibrasyonu üretici firmanın önerileri doğrultusunda sağlandı. Örnekler beyaz zemin (L* = 96.3, a* = 0.1, b* = 1.9) ve siyah zemin (L* = 8.9, a* = -0.7, b* = 1.2) üzerine yerleştirildi, ‘tooth single’ modu seçilerek rezin örneğin tam ortasından olmak üzere 3 kez ölçüm yapıldı ve ortalama CIE L*, a*, b* değerleri kaydedildi. Örneklerin translusensi dereceleri translusensi parametresi (TP) ile değerlendirildi. Kompozit rezin örneklerin TP değerleri şu formül kullanılarak hesaplandı:¹¹

$$TP = [(L_s^* - L_b^*)^2 + (a_s^* - a_b^*)^2 + (b_s^* - b_b^*)^2]^{1/2}$$

Formülde S siyah zeminde yapılan ölçümleri, B ise beyaz zeminde yapılan ölçümleri temsil etmektedir.

Elde edilen verilerin istatistiksel analizi, Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ve Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılarak yapıldı.

BULGULAR

Çalışmada kullanılan kompozit rezinlerden elde edilen ortalama TP değerleri ve standart sapmaları Tablo 2.’de gösterilmiştir.

Bütün renk grupları için, Ceram-X Mono en düşük TP değerlerini gösterirken, en yüksek TP değerleri Grandio’dan elde edilmiştir. A1 renk gruplarında; Grandio ve Gradia Direct’ten elde edilen TP değerleri;

Clearfil Majesty Esthetic, Ceram-X Mono ve Filtek Z250'den elde edilen TP değerlerine göre istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). A2 renk gruplarında; Grandio, Gradia Direct ve Clearfil Majesty Esthetic'den elde edilen TP değerleri, Filtek Z250 ve Ceram-X Mono'dan elde edilen TP değerlerine göre istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur. A3 renk gruplarında Grandio istatistiksel olarak en yüksek TP değerine sahiptir. Clearfil Majesty Esthetic ve Gradia Direct'ten elde edilen TP değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı olarak fark saptanmamıştır ancak, bu 2 kompozit rezinden elde edilen TP değerleri; Filtek Z250 ve Ceram-X Mono'dan elde edilen TP değerlerine göre istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Her kompozit rezin için A1, A2 ve A3 renkleri için TP değerleri karşılaştırıldığında, Grandio'nun A3 renginden elde edilen TP değerleri A1 renginden elde edilenlere göre istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuş ($p<0,05$), diğer gruplar arasında bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

TARTIŞMA

Bu çalışmada monomer yapıları, inorganik doldurucu içerikleri ve miktarları farklı 5 değişik marka kompozit rezinin 3 farklı renginin translusensi özellikleri karşılaştırılmıştır. Bir restoratif materyalin translusensi özellikleri ışığın materyal tarafından emilme ve yayılmasına bağlıdır.^{1,3} Johnston ve ark.¹¹, translusensi kıyaslamaları için TP'nin kullanımı ile translusensi spektrumunun tek bir parametreye indirgenmesinin, KO ölçümlerine göre daha basit bir yöntem olduğunu ileri sürmektedir. KO' ın belirlenmesi için CIE XYZ parametrelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada kullanılan VITA Easyshade Compact ise ölçüm sonuçlarını CIE L*a*b* değerlerine göre vermektedir. Bu nedenle KO' ı hesaplamak için CIE L*a*b* değerlerinin oldukça karmaşık bir formül kullanılarak CIE XYZ değerlerine çevrilmesi gerekmektedir. TP ise CIE L*a*b* değerleri ile hesaplanabilmektedir. Bu nedenle, CIE L*a*b* değerlerinin çevrilmesi sırasında hata payı olma ihtimaline karşı bu çalışmada translusensi değerlerini karşılaştırmak amacıyla TP değerleri kullanılmıştır.

Kompozit rezinlerde ışığın emilmesi organik matriks tarafından sağlanırken, yayılma ise organik matriks ve inorganik doldurucuların kırılma indisleri arasındaki farklılıkla birlikte inorganik doldurucuların büyüklüğünden ve dağılımından kaynaklanır.^{1,12} Bu çalışmada bütün renk grupları için en yüksek TP değerleri, Bis-GMA ve TEGDMA bazlı, %71 inorganik doldurucu oranına sahip nanohibrit bir kompozit rezin olan Grandio'dan elde edilmiştir. Azzopardi ve ark.¹⁵ Bis-

GMA'nın UDMA ve TEGDMA'ya göre daha translusent olduğunu bildirmişler, buna neden olarak da Bis-GMA'nın kırılma indisinin silika doldurucunun kırılma indisine daha yakın olmasını göstermişlerdir. Ayrıca TEGDMA'ya Bis-GMA eklenmesiyle rezinin kırılma indisinin silika doldurucunun kırılma indisine yaklaşacak şekilde artacağı¹⁹ ve böylece silika doldurucu sistemle daha iyi optik uyum sağlanacağı sonucuna varılmıştır.¹⁵ Çalışmamızda da bu sonuçlarla^{15,19,20} uyumlu sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda sıfır hipotezi kısmen kabul edilmemiştir.

Çalışmamızda elde edilen bulgulara göre, Bis-GMA bazlı olmayan Ceram-X Mono diğer rezinlere göre istatistiksel olarak daha düşük TP değerleri göstermiştir. Resinin TP değerlerini etkileyen bir diğer faktör de inorganik doldurucu ve matriks arasındaki kırılma indisi farklılıklarıdır.^{1,21} Howard ve ark.²², monomerlerin C=C dönüşüm derecesinin artmasıyla doldurucu ve matriks arasındaki kırılma indisi farklılıklarının azalacağını, böylece rezinin ışığı daha fazla yayacağını ve daha translusent özellik göstereceğini bildirmişlerdir. Ceram-X Mono'nun çalışmada kullanılan diğer kompozit rezinlerden yapı olarak farklılık gösteren ormoser bazlı bir rezin olması ve organik matriksinin metakrilat ile modifiye edilmiş polisiloksandan oluşması^{2,16} nedeniyle monomerlerin polimere dönüşüm derecesinin diğer kompozit rezinlere göre farklılık gösterdiği ve buna bağlı olarak TP değerlerinin düşük olduğu düşünülmektedir. Ozakar İlday ve ark.²¹ da çalışmamızın sonuçlarıyla uyumlu olarak polisiloksan yapıdaki siloran bazlı kompozit rezinin TP değerlerinin dimetakrilat bazlı kompozit rezinlere göre daha düşük olduğu sonucuna varmışlardır.

Kompozit rezinin renk özelliklerini ve TP değerlerini etkileyen bir diğer faktör de inorganik doldurucuların büyüklüğü, hacmi ve şeklidir.¹⁸ Eğer partikül büyüklüğü, görünür ışığın dalga boyuyla aynı aralıktaysa (400-800 nm) partikül ışığı dağıtmaz, ancak partikül ışığın dalga boyundan çok küçükse hem ışığı dağıtmaz hem de absorbe edemez; bu da partiküllerin gözle görülmemesine neden olur.²³ İki farklı marka kompozit rezinin farklı renklerdeki TP değerlerini inceleyen Naeimi Akbar ve ark.²⁴ da doldurucu büyüklüğü ve hacmi azaldıkça rezinin translusensi değerlerinin artacağını bildirmişlerdir. Çalışmamızda bu sonuçlardan farklı olarak mikrohibrit yapıda olan Gradia Direct'in A1 rengi için nanohibrit yapıda olan Clearfil Majesty Esthetic'e göre istatistiksel olarak daha yüksek TP değerleri gösterdiği bulunmuştur. Gradia Direct'in

yapısında mikro prepolimerize rezin doldurucularla silika doldurucuların birleşmiş bir halde bulunması ve bu spesifik yapının matris ve doldurucu arasında çok sayıda yüzey yaratarak farklı yansıma özelliklerine neden olması¹⁸ bu farklı sonuçlara neden olarak gösterilebilir.

Lee²⁵, doldurucu büyüklüğü ve miktarının rezinin renk ve translusensi özellikleri üzerine etkisini değerlendirdiği çalışmada, doldurucu miktarı arttıkça rezinin translusensi değerlerinin artacağı sonucuna varmış, ancak doldurucu büyüklüğünün translusensi üzerine etkisi olmadığını bildirmiştir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre rezinin doldurucu hacmi ve TP değerleri arasında bir ilişki bulunamamıştır. Doldurucu hacmi ve büyüklüğü dışında; doldurucuların dağılımı²³, hacim başına düşen partikül sayısı²⁶, polimerizasyon başlatıcının tipi ve inhibitörler²³ de rezinin TP değerlerini etkileyebilmektedir.

Diş ile rezinin renk uyumunu sağlamak için, rezin yapısında bulunan sarı ve grinin çeşitli tonlarıyla harmanlanmış haldeki beyaz baz materyaline, bazen mavi ve yeşil pigmentler de eklenmektedir.⁶ Renk uyumu sağlamak için yapıya eklenmiş özellikle siyah ve titanyum oksit pigmentler rezinin translusensi özelliklerini etkileyebilir.¹¹ Yu ve Lee³ kompozit rezinlerin renk özelliklerinin translusensileri üzerine etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında; rezinin renginin koyulaştıkça daha fazla pigment içerdiğini, bunun da rezinin translusensi özelliklerini etkilediğini belirtmişlerdir.³ Naeimi Akbar ve ark.²⁴ da rezinin renginin A'dan D'ye doğru gittikçe, translusensi değerlerinin azaldığını rapor etmişlerdir. Yine benzer bir çalışmada²⁷ opak ve dentin rengindeki kompozit rezinlerin, universal ve mine rengindeki rezinlere göre daha az translusent olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak, Grandio için A3 renginden elde edilen TP değerlerinin A1 renginden elde edilenlere göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmış, ancak diğer grupların TP değerleri arasında bir farklılık gözlenmemiştir.

SONUÇ

Çalışmamızda elde edilen sonuçlara göre kompozit rezinlerin translusensi özellikleri markalar arası farklılık göstermektedir. Monomer yapısı farklı olan Ceram-X Mono, bütün renkler için (A1,A2,A3) dimetakrilat bazlı kompozit rezinlere göre daha düşük translusensi değerleri göstermiştir. Başarılı estetik uygulamalar için farklı renklerde kompozit rezinin kullanılacağı restorasyonlarda; aynı marka rezin kullanılması yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

- 1- Pe'rez MM, Ghinea R, Ugarte-Alvan LI, Pulgar R, Paravina RD. Color and translucency in silorane-based resin composite compared to universal and nanofilled composites. *J Dent* 2010; 38: e110-116.
- 2- Kurtulmus-Yilmaz S, Cengiz E, Ulusoy N, Ozak ST, Yuksel E. The effect of home-bleaching application on the color and translucency of five resin composites. *J Dent* 2013; 41 Suppl 5:e70-75.
- 3- Trakyalı G. Diş Rengi Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler. *EÜ Dişhek Fak Derg* 2013; 34 (1): 1-10.
- 4- Yu B, Lee YK. Influence of color parameters of resin composites on their translucency. *Dent Mat* 2008; 24: 1236-1242.
- 5- Kim JH, Lee YK, Powers JM. Influence of a series of organic and chemical substances on the translucency of resin composites. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2006; 77: 21-27.
- 6- Kim SJ, Son HH, Cho BH, Lee IB, Um CM. Translucency and masking ability of various opaque-shade composite resins. *J Dent* 2009; 37: 102-107.
- 7- Powers JM. Restorative dental materials. 12th ed. Mosby: St. Louis; 2006. pp. 35-42.
- 8- Ikeda T, Murata Y, Sano H. Translucency of opaque-shade resin composites. *Am J Dent* 2004; 17: 127-30.
- 9- Li Q, Xu BT, Li R, Wang YN. Spectrophotometric comparison of translucent composites and natural enamel. *J Dent* 2010; 38: e117-122.
- 10- Takenaka S, Wakamatsu R, Ozoe Y, Tomita F, Fukushima M, Okiji T. Translucency and color change of tooth-colored temporary coating materials. *Am J Dent* 2009; 22: 361-365.
- 11- Johnston WM, Ma T, Kienle BH. Translucency parameter of colorants for maxillofacial prostheses. *Int J Prosthodont* 1995; 8: 79-86.
- 12- Lee YK. Changes in the translucency of porcelain and repairing resin composite by the illumination. *Dent Mater* 2007; 23: 492-497.
- 13- Lim YK, Lee YK, Lim BS, Rhee SH, Yang HC. Influence of filler distribution on the color parameters of experimental resin composites. *Dent Mater* 2008; 24: 67-73.
- 14- Leloup G, Holvoet PE, Bebelman S, Devaux J. Raman scattering determination of the depth of cure of light-activated composites: influence of different clinically relevant parameters. *J Oral Rehabil* 2002; 29: 510-515.
- 15- Azzopardi N, Moharamzadeh K, Wood DJ, Martin N, van Noort R. Effect of resin matrix composition on the translucency of experimental dental composite resins. *Dent Mater* 2009; 25(12): 1564-1568.

- 16- Kalra S, Singh A, Gupta M, Chadha V. Ormocer: An aesthetic direct restorative material; An in vitro study comparing the marginal sealing ability of organically modified ceramics and a hybrid composite using an ormocer-based bonding agent and a conventional fifth-generation bonding agent. *Contemp Clin Dent* 2012; 3(1): 48-53.
- 17- Arimoto A, Nakajima M, Hosaka K, Nishimura K, Ikeda M, Foxton RM, Tagami J. Translucency, opalescence and light transmission characteristics of light-cured resin composites. *Dent Mater* 2010; 26(11): 1090-1097.
- 18- Darabi F, Radafshar G, Tavangar M, Davaloo R, Khosravian A, Mirfarhadi N. Translucency and masking ability of various composite resins at different thicknesses. *J Dent (Shiraz)* 2014; 15(3): 117-122.
- 19- Mikhail SS, Schricker SR, Azer SS, Brantley WA, Johnston WM. Optical characteristics of contemporary dental composite resin materials. *J Dent* 2013; 41(9): 771-778.
- 20- Gül P, Akgül N. Farklı kompozit rezinlerin translusensi ve maskeleye özelliklerinin karşılaştırılması. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2013; 20(1): 30-36.
- 21- Ozakar İlday N, Celik N, Bayindir YZ, Seven N. Effect of water storage on the translucency of silorane-based and dimethacrylate-based composite resins with fibres. *J Dent* 2014; 42(6): 746-752.
- 22- Howard B, Wilson ND, Newman SM, Pfeifer CS, Stansbury JW. Relationships between conversion, temperature and optical properties during composite photopolymerization. *Acta Biomater* 2010; 6(6): 2053-2059.
- 23- Salgado VE, Albuquerque PP, Cavalcante LM, Pfeifer CS, Moraes RR, Schneider LF. Influence of photoinitiator system and nanofiller size on the optical properties and cure efficiency of model composites. *Dent Mater* 2014; 30(10): e264-271.
- 24- Naeimi Akbar H, Moharamzadeh K, Wood DJ, Van Noort R. Relationship between Color and Translucency of Multishaded Dental Composite Resins. *Int J Dent* 2012; 2012: 708032.
- 25- Lee YK. Influence of filler on the difference between the transmitted and reflected colors of experimental resin composites. *Dent Mater* 2008;24(9):1243-1247.
- 26- Turgut S, Bağış B, Bağış YB, Korkmaz FM, Tüzüner T, Baygın Ö. Restoratif materyallerin translusensi özelliklerinin değerlendirilmesi. *AÜ Diş Hek Fak Derg* 2011; 38(1): 15-21.
- 27- Ryan EA, Tam LE, McComb D. Comparative translucency of esthetic composite resin restorative materials. *J Can Dent Assoc* 2010; 76: a84.

Yazışma Adresi:

Yrd. Doç. Dr. Esra CENGİZ

Yakın Doğu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Restoratif Diş Tedavisi AD Lefkoşe KKTC

Tel : 0 392 6802030

E-posta : dtesracengiz@yahoo.com