

Tek Renk Universal Kompozitler

Serra Kutlu Katırcıoğlu¹

Özet

Günümüzde gelişmiş estetik algı kişilerin dentofasiyal uyuma daha çok önem vermesini beraberinde getirmiştir. Polikromatik yapıya sahip olan diş en uygun doğala en yakın restorasyonların yapılması hedeflenmiştir. Kompozit rezinler birçok farklı renk tonunda renkleri mevcuttur, mine ve dentin renkleri de üretilmektedir. Renk seçimi klinisyenler için hassas ve zahmetli bir konudur. Renk uyumundaki başarısızlık klinik başarıyı olumsuz etkilemektedir. Hastaların beklentileri ve memnuniyeti açısından renk uyumu oldukça önemlidir. Üretici firmalar bu teknik hassasiyeti ekarte edebilen, tedavi süresinin kısalmasına katkısı olacak tek renk kompozit rezinleri piyasaya sürmüştür. Üreticiler bu kompozitlerle renk seçimi aşamasının ortadan kalkacağını ve farklı renklerdeki kompozitlere ihtiyaç kalmayacağını iddia etmektedir. Bu kompozit rezinler bu kalemin etkisinin geliştirilmiş teknolojisiyle üretilmiştir. Tek renkli one-shade single-shade tek renkli evrensel single-shade universal one shade universal gibi terimlerle ifade edilmektedir. Hekimler için tabakalama tekniği hassasiyetini ortadan kaldırdığı için kolaylıkla kullanım sağlarlar. Son zamanlarda bu kompozitlerin klinik performanslar fiziksel mekanik özellikleriyle ilgili çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Bu derlemenin amacı tek renk kompozitlerin kullanım alanlarını, fiziksel ve mekanik özelliklerini incelemektir.

Giriş

Kompozit rezin materyaller minimal invaziv teknikle kullanılabilirliği, estetik oluşu, maliyetinin düşük olması ve mekanik özelliklerinin iyi olması sebebiyle kliniklerde yaygın olarak kullanılmaktadır (1). Kompozit rezinler ön ve arka dişleri restore etmekte kullanılabilirler. Diş hekimleri iyi bir estetik ve doğal sonuçlar elde edilmek için komşu diş yapılarının rengine en uygun olan tonu seçmelidir (2). Optik özelliklerin belirlenmesinde L^* , a^* , b^* (CIELAB koordinatları), hue, chroma, value ve translusensi gibi parametreler söz konusudur (3). Kompozit rezinlerin translusensi özelliği renge kalınlığa organik içeriğe doldurucu partikül tipi ve boyutu, opaklaştırıcı

1 Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0001-5127-0885

içerik ve miktarına göre değişiklik göstermektedir (4). Kompozit rezinlerin tabakalama tekniğiyle uygulanması uzun süredir önerilmektedir. Dışın mine dentin gibi farklı bölgelerinin opasiteleri farklı mine, dentin, opak malzemelerle taklit edilmesi hedeflenir (5).

Renk

Işık dalga boyları olan görülebilen elektromanyetik bir enerjidir (6). Gözümüz 360-780 nm arasındaki dalga boylarına duyarlıdır (7). Renk algısı ışık kaynağı, gözlemci ve nesne olmak üzere 3 ana etmenin etkileşiminden oluşur. Bu etmenlerden herhangi birinde değişiklik olması renk algısını etkilemektedir (8). Renk şu şekilde oluşmaktadır; görünür ışığın farklı dalga boyları emilir, absorbe edilemeyen kısım göz reseptör hücrelerince algılanır ve beyin tarafından renk olarak tanımlanır (9). Beyaz renk dalga boylarının hepsini yansıtırken, siyah tümünü absorbe eder (6). Beyaz ve siyah dışındaki renkler ise cisimden yansıyan dalga boylarına göre algılanır (9). Renk algısı özeldir, insanın ışık ve nesnelerin etkileşimini yorumlamasına bağlıdır (8). Bu durumu standardize edebilmek ve rengi sayısal verilerle tanımlayabilmek için renk sistemleri geliştirilmiştir (10).

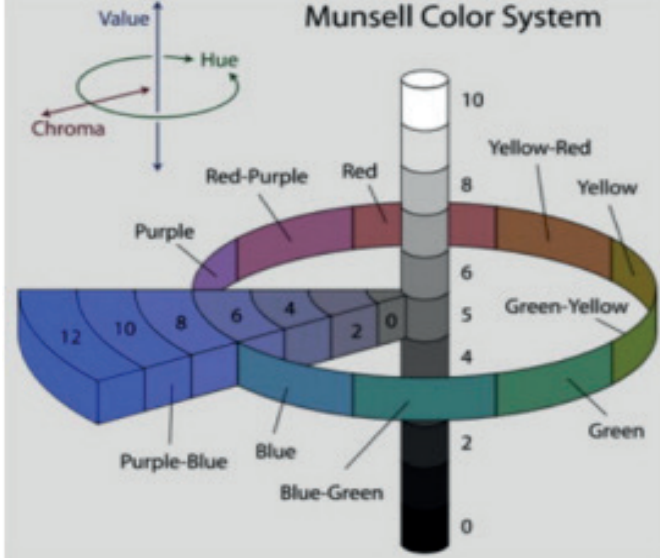
Renk Sistemleri;

- Munsell renk sistemi
- CIE XYZ sistemi
- CIE L*a*b sistemi
- RGB (red-green-blue) renk sistemi

Munsell sistemi

Munsell tarafından üç boyutlu silindir olarak tanımlanan bu sistem; hue (rengin tonu), value (rengin parlaklığı) ve chromadan (rengin yoğunluğu) oluşmaktadır (11). Silindirik şekilde tanımlanan bu sistemde silindirin ortasından dikey geçen eksen parlaklık, yatay düzlem yoğunluk etrafındaki ise ton değerlerini ifade etmektedir (12).

Şekil 1. Munsell Renk Sistemi (13)



Hue: Rengin diğerlerinden ayrılan ana özelliğidir, renk seçiminde bakılan son kriterdir (14).

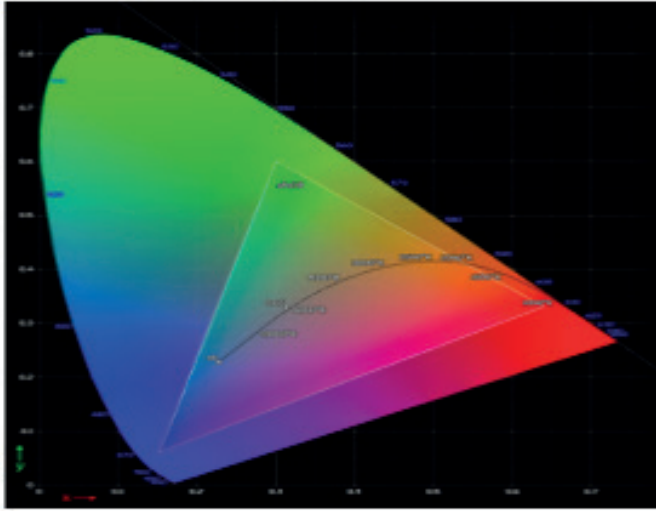
Value: Rengin siyah ile beyaz arasındaki parlaklığının değeri, açıklığı koyuluğu olarak tanımlanabilir (15). Renk eşleşmesi için en çok dikkat edilmesi gereken, ilk bakılan koordinattır (16).

Chroma: rengin gücü doygunluğu olarak tanımlanır. Yatay düzlemde periferiye doğru uzaklaştıkça yoğunluk artar (12).

CIE XYZ sistemi

Bu sisteme göre renklerin tümü kırmızı yeşil mavi renklerinin farklı oranlarda karışımıyla oluşur. X kırmızıyı, Y yeşili, Z maviyi temsil eder (7). Rengin görünümünü, parlaklığını bu sistemler belirlemek mümkün değildir (17).

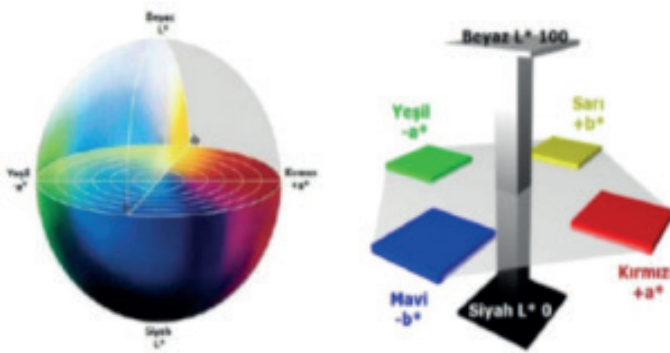
Şekil 2. CIE XYZ sisteminin şekli (18)



CIE L*a*b sistemi

L^* , a^* , b^* olmak üzere 3 farklı koordinatla temsil edilir. L^* değeri Munsell sistemindeki parlaklığa tekabül eder. a^* ve b^* koordinatları ise kromatik özellikleri tanımlamaktadır. a^* değerinin pozitif seyri daha kırmızı mor rengi tanımlar, negatif seyri daha çok mavi yeşil rengi tanımlar (6). b^* değerinin pozitif oluşu sarı, negatif oluşu mavi miktarını açıklamaktadır (16). Renk değişimi ΔE şeklinde ifade edilmektedir. $\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$ $\Delta L = L_2^* - L_1^*$ $\Delta a = a_2^* - a_1^*$ $\Delta b = b_2^* - b_1^*$ formülü ile bulunmaktadır (19).

Şekil 3. CIE L*a*b renk modeli



RGB renk sistemi

Red (kırmızı), Green (yeşil), Blue (mavi) baş harfleriyle isimlendirilmiştir. Kırmızı yeşil mavi renkler eşit oranlarda karıştırıldıklarında saf beyaz renk elde edilir. Bilgisayar monitörleri, televizyon ve tarayıcılarda bu renk sistemi kullanılmaktadır. Parlaklık doygunluk açısından 3 ana renk 0 ila 255 arasında değerler sergileyebilir (20).

Klinisyenler kompozit rezinlerin teknik hassasiyetinin az ve uygulama sürelerinin kısa olması beklentisindedir (21). Bu hedef doğrultusunda üretici firmalar nanoteknolojiyi kullanarak tek renk (monoshade) kompozit rezinleri kullanıma sunmuştur. Bu materyaller diş hekimleri tarafından gayet iyi bilinen bukailemun etkisi özelliğine sahiptir (22, 23). Kompozit rezinlerin çevre diş dokularının rengini harmanlanmasıyla her renge uyum gösterebileceği umulur. Bu Kapsamlı Renk Eşleşmesi ("Wide Color Matching") olarak isimlendirilir (24). Blending Effect yani harmanlama etkisi, dental materyallerin komşu yapıya benzer renk gösterebilme yeteneğini tanımlar (25). Akıllı kromatik teknolojiye dayanan pigmentsiz single shade kompozit rezinler optik özellikleri yapısal renge, diş rengi kapsamında dalga boyunu olması gerektiği şekilde yansıtarak belli bir frekansta ışık dalgalarına tepki verir (26).

Tek renkli üniversal kompozitlerin, gelişmiş bir harmanlama etkisine sahip olduğu iddia edilmektedir, ancak kompozit rezinin altında diş dokusunun olması gerekir (27). Geniş restorasyonlarda Sınıf IV gibi altta diş dokusunun yetersiz olduğu durumlar harmanlama etkisini olumsuz etkileyebilir. Bu kaviteelerde altta yatan diş dokusunu taklit etmek üzere opak özellikteki kompozit rezinlerin kullanımı tavsiye edilmektedir (27).

Tek renk üniversal kompozitlerin bazı avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır.

Avantajları

Renk uyumunu kolaylaştıran bir sistem sunmaları

Multi shade kompozit rezin tüplerini en aza indirmesi

Birçok vakada kullanılabilir olması ve estetik bir sonuç sağlaması (28)

Diş rengindeki değişikliklerle restorasyonun renginde de değişme sağlayarak restorasyonun değiştirilme ihtiyacını azaltması

Klinisyene olan güveni arttırması

Hasta memnuniyeti sağlaması

Basitleştirilmiş kompozit rezin sistemi sayesinde diğer malzemelere duyulan ihtiyacı azaltarak dolaylı olarak maliyet tasarrufu

Renk seçimi aşamasını ortadan kaldırması

Zaman alıcı olan tabakalama tekniğinin olmaması

Klinik protokolleri basitleştirmesiyle gerekli süreyi azaltması (29)

Maskelenmesi gereken dokular için özel blokerlerinin olması (28)

Dezavantajları

Maskelenmesi gereken dokular için özel bir blokere ihtiyaç duyulması

Polimerizasyon büzülmesi ve buna bağlı stres sonucu restorasyon kenarlarında mikrosızıntı, sekonder çürük ihtimallerinin olması

Marjinal bütünlüğün arttırılması ve restorasyon ömrünün uzatılmasına katkı için tasarlanmış iyon salan ve antibakteriyel özellikli bir ajana ihtiyaç duyulması (28)

Endikasyonları

Anterior ve posterior restorasyonlar

Diastema kapatılması

Endodontik tedavili dişlerin restorasyonları

Sınıf I, II, III, IV, V restorasyonlar (29)

Kontrendikasyonları

Eski amalgam restorasyondan etkilenmiş dentin kaynaklı renklenmelerinde,

Büyük Sınıf III, IV gibi altta yatan diş yapısı eksikliğinde tam olarak kontrendike denilemese de özel bir blokere ihtiyaç vardır.

Estetik açıdan zorlu hastalar (27)

Güncel olarak günümüzde mevcut olan bazı tek renkli üniversal kompozitlerin üretici firma ve içerikleri tabloda gösterilmiştir.

Tablo 1: Tek renk üniversal rezin kompozitlere ait üretici firma ve içerikleri (30)

Rezin Kompozit	Üretici	Doldurucu Tipi	İçerik	Doldurucu Oranı ağırlık/hacim %
Omnichroma	Tokuyama Dental, Japan	Nano-doldurucu	Matris: UDMA, TEGDMA. Doldurucular: Supra-nano sferik doldurucu (SiO ₂ -ZrO ₂ 260 nm), yuvarlak şekilli kompozit doldurucu (260 nm sferik SiO ₂ -ZrO ₂ içerir).	79/68
Vittra APS Un-ique	FGM Dental Group, Brazil	Nanohibrit	Matris: Metakrilat monomerleri karışımı, UDMA, TEGDMA, foto başlatıcı bileşimi (APS). Doldurucular: Boron-alüminyum-silikat cam	82/72
ONEshade	Olident, Poland	Nanohibrit	Matris: UDMA Bis-GMA BDDMA Doldurucu: Nanopartikül içeren mikrohibrid	75/na
Clearfil Majesty Es-2 üniversal ve prepolimerize	Kuraray Noritake Dental Inc., Japan	Nanohibrit	Matris: Bis-GMA, hidrofobik aromatik DMA ve hidrofobik alifatik DMA, kamforinon. Doldurucular: Silanlı baryum cam (partikül boyutu 0.37-1.5 µm) doldurucu	78/40
Admira Fusion x-tra üniversal	VOCO, Germany	Nanohibrit	Matris: BISGMA, UDMA, HEMA, TEGDMA Doldurucular: Ormoser içerikli mikropartiküller	84/na

Rezin Kompozit	Üretici	Doldurucu Tipi	İçerik	Doldurucu Oranı ağırlık/hacim %
Solare X	GC, Japan	Nano-dolducu	Matris: Bis-GMA, TEGDMA Doldurucular: Önceden polimerize edilmiş, nanodoldurucu	60/40
Venus Diamond/Pearl One	Kulzer, Germany	Nanohibrit	Matris: TCD-DI-HEA, UDMA. Doldurucular: Ba-Al-F-cam, pre-polimerize doldurucular, SiO ₂ nanofil doldurucular (gren büyüklüğü: 5 nm to 5 µm)	80/64
Zenchroma	President Dental, Germany	Mikrohibrit	Matris: Bis-GMA, Tetrametilen dimetakrilat, Diüretan dimetakrilat. Doldurucular: Silikon dioksit, cam tozu ve ultra ince radyoopak dolurucu	75-53
Charisma Diamond One	Kulzer, Germany	Nanohibrit	Matris: Geliştirilmiş TCD Matris, BPA içermez. Doldurucular: Ağırlıkça %75 doldurucu	81/64
Essentia Universal	GC, Japan	Mikrohibrit	Matris: UDMA, Bis-EMA, Bis-GMA, TEGDMA. Doldurucular: Hacimce %65 prepolimerize doldurucular, baryum cam, silika	81-na

Aydın ve ark.nın (31) multi-shade renk sistemli kompozitler ve single-shade renk sistemli kompozit rezinle yaptıkları renklenme ve yüzey pürüzlülüğünü inceledikleri çalışmada single-shade özellikli kompozit Omnichroma tüm zaman dilimlerinde (1. 7. ve 30 gün ölçümlerinde) diğer kompozitlere göre daha fazla renk değişimi göstermiştir. Ayrıca Omnichroma'nın a^* ve b^* değerlerinin multi-shade sistemli kompozitlere nazaran daha fazla değiştiğini gözlemlediklerini bildirmişlerdir. Paravina ve ark. (32) %50:50 algılanabilirlik eşik değerinin ΔE_{00} :0.8 olduğunu ve %50:50 kabul edilebilirlik eşik AT değerinin ΔE_{00} :1.8 olduğunu belirtmiştir. Literatürde yeniden polisajlama işlemleriyle diyete bağlı renklenmelerin kabul edilebilir düzeye indirilebileceği belirtilmektedir (32, 33). Aydın ve ark.nın (31) yaptıkları çalışmada Omnichroma yeniden polisajlama işlemine rağmen kabul edilebilir (ΔE_{00} :1.8) değer üzerinde değer sergilemiştir.

Özyurt'un üç adet kompozit rezinin renk değişimi, translusensi ve su emilimlerini incelediği çalışmada Omnichromanın polimerizasyon öncesi ve sonrası renk değişimi diğer gruplardan yüksek bulunmuştur. Ek olarak Omnichromanın translüsensi özelliği diğer gruplardan yüksek olduğunu bildirmiştir. Klinik olarak translüsent kompozit rezinin dişle renk uyumunun başarılı olması ve çevre dokularla uyumlu olması için bazen zemindeki rengi maskeleymesi gerekir (34).

Korkut ve ark.nın (35) iki adet tek renk üniversal kompozitle diastema kapatma ve kompozit veneer restorasyonlarındaki 2 yıllık klinik performanslarını inceledikleri çalışmada her iki kompozit de başarılı ve benzer bulunmuştur.

Fazlıoğlu ve ark.nın tek renk üniversal kompozit, mikrohibrit kompozit ve nanoseramik kompozit rezinin farklı içeceklerdeki renklenmelerini inceledikleri çalışmada tek renk üniversal kompozit (Omnichroma) kahve solüsyonunda istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla renkleşme göstermiştir, çay solüsyonunda ise; Omnichroma mikrohibrit kompozitten istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla renkleşme göstermiştir.

Sonuç

Teknolojinin gelişmesiyle birçok tek renk üniversal kompozit piyasaya sürülmüştür. Kliniklerde de pek çok faydası ve sağladığı kolaylıklarla yerini almaktadır. Fakat doğru endikasyon klinik başarıyı etkileyeceği için kullanım alanlarına dikkat edilmelidir. Tek renk üniversal kompozitlerin fiziksel mekanik özellikleri ve klinik performanslarıyla ilgili daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

- [1] Ferracane JL. Resin composite—state of the art. *Dental materials*. 2011;27(1):29-38.
- [2] Mohamed M, Afutu R, Tran D, Dunn K, Ghanem J, Perry R, Kugel G. Shade-matching capacity of omnichroma in anterior restorations. *J Dent Sci*. 2020;5:1-7.
- [3] Salas M, Lucena C, Herrera LJ, Yebra A, Della Bona A, Pérez MM. Translucency thresholds for dental materials. *Dental Materials*. 2018;34(8):1168-74.
- [4] Kim IJ, Lee YK. Changes in color and color parameters of dental resin composites after polymerization. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials: An Official Journal of The Society for Biomaterials, The Japanese Society for Biomaterials, and The Australian Society for Biomaterials and the Korean Society for Biomaterials*. 2007;80(2):541-6.
- [5] Dietschi D, Fahl Jr N. Shading concepts and layering techniques to master direct anterior composite restorations: an update. *British dental journal*. 2016;221(12):765-71.
- [6] Wee AG. Description of color, color replication process and esthetics. *Contemporary fixed prosthodontics* Rosenstiel SE, Land MF, Fujimoto J 4th ed St Louis: Mosby. 2006:710-2.
- [7] Paravina R. Powers JM. *Esthetic Color Training in Dentistry*. Elsevier-Mosby, China; 2004.
- [8] Ritter AV. *Sturdevant's art & science of operative dentistry-e-book*: Elsevier Health Sciences; 2017.
- [9] Romney AK, Indow T. Estimating physical reflectance spectra from human color-matching experiments. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2002;99(22):14607-10.
- [10] Zaimoğlu A, Can G, Ersoy E, Aksu L. *Diş hekimliğinde maddeler bilgisi*. AÜ Basımevi, Ankara. 1993;515.
- [11] Ibraheem NA, Hasan MM, Khan RZ, Mishra PK. Understanding color models: a review. *ARPN Journal of science and technology*. 2012;2(3):265-75.
- [12] Rasras RJ, El EIM, Skopin DE. Developing a new color model for image analysis and processing. *Computer Science and Information Systems*. 2007;4(1):43-55.
- [13] Cochrane S. The Munsell Color System: A scientific compromise from the world of art. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*. 2014;47:26-41.
- [14] Powers JM SR. Optical, Thermal, and Electrical Properties, In: Craig's

Restorative Dental Materials: Mosby, Missouri.; 2006. 28-50 p.

- [15] Joiner A. Tooth colour: a review of the literature. *Journal of dentistry*. 2004;32:3-12.
- [16] O'Brien WJ. *Dental materials and their selection*: Quintessence Chicago; 2002.
- [17] Turgut S, Kılınc H, Ulusoy KU, Bagis B. The effect of desensitizing toothpastes and coffee staining on the optical properties of natural teeth and microhybrid resin composites: An in-vitro study. *BioMed research international*. 2018;2018.
- [18] Varghese D. *Color Calibrated High Dynamic Ranged Timelapse Video using Remote Capture*. 2014.
- [19] Douglas RD, Steinhauer TJ, Wee AG. Intraoral determination of the tolerance of dentists for perceptibility and acceptability of shade mismatch. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2007;97(4):200-8.
- [20] Chu SJ, Devigus A, Mieleszko AJ. *Fundamentals of color: shade matching and communication in esthetic dentistry*: Quintessence Publishing Company Illinois; 2004.
- [21] Kobayashi S, Nakajima M, Furusawa K, Tichy A, Hosaka K, Tagami J. Color adjustment potential of single-shade resin composite to various-shade human teeth: Effect of structural color phenomenon. *Dental Materials Journal*. 2021;40(4):1033-40.
- [22] Durand LB, Ruiz-López J, Perez BG, Ionescu AM, Carrillo-Pérez F, Ghinea R, Perez MM. Color, lightness, chroma, hue, and translucency adjustment potential of resin composites using CIEDE2000 color difference formula. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2021;33(6):836-43.
- [23] Kumari RV, Nagaraj H, Siddaraju K, Poluri RK. Evaluation of the effect of surface polishing, oral beverages and food colorants on color stability and surface roughness of nanocomposite resins. *Journal of international oral health: JIOH*. 2015;7(7):63.
- [24] Schweppe J, Utterodt A, Meier C, Eck M, Reischl K. Comparison of strength and esthetics of novel single shade composites. *Proceedings of the IADR/AADR/CADR General Session (Washington, DC, USA)*. 2020.
- [25] Abdelraouf RM, Habib NA. Color-Matching and Blending-Effect of Universal Shade Bulk-Fill-Resin-Composite in Resin-Composite-Models and Natural Teeth. *BioMed research international*. 2016;2016:4183432.
- [26] Ahmed MA, Jouhar R, Khurshid Z. Smart Monochromatic Composite: A Literature Review. *International Journal of Dentistry*. 2022;2022:2445394.

- [27] Korkut B, Özcan M. Longevity of Direct Resin Composite Restorations in Maxillary Anterior Crown Fractures: A 4-year Clinical Evaluation. *Oper Dent.* 2022;47(2):138-48.
- [28] C. J. Advantages of Single-Shade Composites: *Decisions Dent.* ; 2021.
- [29] M. PM. The clinical and practice benefits of a single-shade composite system.2021.
- [30] FİDAN M, KARAASLAN G, KUTLU İ. Tek Renk Üniversal Rez-in Kompozitler. *Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.* 2023;2(1):20-9.
- [31] AYDIN N, KARAOĞLANOĞLU S, OKTAY EA, ERSÖZ B. Investigation of single shade composite resin surface roughness and color stability. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.* 2021;31(2):207-14.
- [32] Paravina RD, Ghinea R, Herrera LJ, Bona AD, Igiel C, Linninger M, Sakai M, Takahashi H, Tashkandi E, Mar Perez Md. Color difference thresholds in dentistry. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry.* 2015;27(1):S1-S9.
- [33] Lee Y-K, Yu B, Lim H-N, Lim JI. Difference in the color stability of direct and indirect resin composites. *Journal of Applied Oral Science.* 2011;19:154-60.
- [34] 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. *Dental Materials.* 2010;26(11):1090-7.
- [35] Korkut B, Ünal T, Can E. Two-year retrospective evaluation of monoshade universal composites in direct veneer and diastema closure restorations. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry.* 2022.