



DETOKS İÇECEKLERİNİN KOMPOZİT REZİNLERİN RENK DEĞİŞİMİNE VE BEYAZLIK İNDEKSİNE ETKİSİ

EFFECT OF DETOX DRINKS ON COLOR CHANGE AND WHITENESS INDEX OF COMPOSITE RESINS

Hasibe Sevilay Bahadır¹, Fehime Alkan Aygör¹, Özlem Seçkin Kelten¹

¹ Doktor Öğretim Üyesi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; detoks içeceklerinin ve hidrojen peroksitin 3 farklı kompozit rezin üzerindeki renk değişimine ve beyazlık indeksine etkisini incelemektir. Herbir kompozit rezinden [mikrohibrit (Herculite, Kerr), bulk-fill (Sonic-fill, Kerr) ve minifill (Z200, 3M, ESPE)] on iki örnek hazırlandı. Başlangıç renk ölçümlerinin ardından örnekler, farklı türk detoks içeceklerine göre (distile su, detoks-defence, detoks-süper chia ve detoks-skinny) rastgele 4 gruba ayrıldı. 1., 7., 14. gün sonunda renk ölçümleri tekrarlanarak renk değişim değerleri (ΔE) hesaplandı. Daha sonra her bir kompozit rezin grubuna beyazlatma ajanı (Opalescence-Boost-40%, Ultradent) uygulandı. Beyazlatma işlemi uygulamasını takiben ΔE ve beyazlık indeksi ($\Delta WID1 = WID$ beyazlatma-WID başlangıç $\Delta WID2 = WID$ beyazlatma-WID renklenme) değerleri kaydedildi. Veriler Friedman ve Bonferroni testleri kullanılarak 0,05 anlamlılık düzeyinde analiz edildi. Detoks-defence içeceğine batırılan Sonicfill, Z200 ve Herculite örneklerinde 7. ve 14. günlerde renk değişimi ölçülemedi. Detoks-defence içeceğine batırılan Sonic-fill ($29 \pm 4,1$) örneklerinde gözlenen en yüksek renk değişikliği beyazlatma sonrasında görüldü. Distile suya batırılan Sonic-fill ($1,1 \pm 0,8$) örneklerinde gözlenen en düşük renk değişimi 7. günde görüldü. Detoks-süper chia içeceğine batırılan tüm örneklerde $\Delta E1$ ve ΔE bleaching değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi ($p < 0,05$). Distile suya batırılan Herculite ve Z200 arasında 1., 7., 14. günde ve beyazlatma sonrasında fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Detoks-

süper chia içeceğine batırılan Herculite ve Z200 örnekleri ile detoks-skinny-içeceği içerisine batırılan Z200 örnekleri arasında $\Delta WID1$ ve $\Delta WID2$ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi ($p < 0,05$). Sonic-fill materyalleri diğer rezin kompozitlere göre daha fazla renk değişimi göstermiştir. Detoks-defence içeceği diğer içeceklere göre daha fazla renklenmeye neden oldu. Detoks içeceklerinin türü test edilen materyallerin beyazlığı üzerinde etkili olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Renk değişimi, Detoks içeceği, Beyazlık İndeksi

ABSTRACT

The aim of this study was to examine the effects of detox drinks and hydrogen peroxide on color change and whiteness index on 3 different composite resins. Twelve specimens were prepared from each composite resins [microhybrid (Herculite, Kerr), bulk-fill (Sonic-fill, Kerr) and minifill (Z200, 3M, ESPE)]. Following baseline color measurements, the specimens were randomly divided into 4 groups according to immersion solutions (distilled water, detox defence, detox super chia and detox skinny). At the end of 1st, 7th, 14th day test periods, color measurements were repeated, and color change values (ΔE) was calculated. Each resin group was applied on bleaching agent (Opalescence-Boost-40%, Ultradent). Following bleaching application, ΔE and changes of whiteness ($\Delta WID1 = WID$ bleaching- WID baseline, $\Delta WID2 = WID$ bleaching- WID

staining) values were recorded. Data were analyzed using the Friedman, Kruskal–Wallis, and Bonferroni tests at a significance level of 0.05. No color change could be measured in the Sonicfill, Z200 and Herculite specimens immersed in the detox-defense drink on the 7th, and 14th days. The highest level of discoloration observed for the Sonic-fill ($29 \pm 4,1$) specimens immersed in detox-defense drink was on the after bleaching. The lowest level of discoloration observed for the Sonic-fill ($1,1 \pm 0,8$) specimens immersed in distilled water was on the 7th day. For the all specimens immersed in detox-super chia drink statistically significant difference in $\Delta E1$ and ΔE bleaching values were detected ($p < 0.05$). There is a difference between Herculite and Z200 immersed in distilled water was on the 1st, 7th, 14th day and after bleaching ($p < 0.05$). For the Herculite and Z200 specimens immersed in detox-super chia drink and Z200 specimens immersed in detox-skinny-drink, statistically significant difference in $\Delta WID1$ and $\Delta WID2$ values were detected ($p < 0.05$). The Sonic-fill materials were more color change than the other resin composites. Detox-defence drink caused more staining than other drinks. The type of detox drinks had effect on the whiteness of the tested materials.

Keywords: Color change, Detox-drink, Whiteness Index

GİRİŞ

Estetik restoratif materyallerin son yıllarda yaygınlaşması ve hastaların ilgisinin artmasıyla birlikte rezin bazlı kompozitler (RBC) diş hekimliğinde oldukça sık kullanılan materyaller haline gelmiştir. Bununla birlikte rezin bazlı kompozitlerin bazı dezavantajları vardır. Bu dezavantajlar arasında ikincil/tekrarlayan çürükler, marjinal renk değişikliği, restorasyonun marjininin kırılması, dişin kırılması ve ağrı veya hassasiyete sebep olabileceği rapor edilmiştir (Mjör, 2000). Kabul edilemez renk değişimi, ön dişlerdeki RBC restorasyonlarının değiştirilmesinin birincil nedenidir (Yıkılğan, 2019). Bu dezavantajların üstesinden gelmek için, -RBC monomer kimyası, doldurucu teknolojisi ve yapısı, fizyo-kimyasal özellikleri sürekli olarak geliştirmektedir (Bahbishi, 2020). RBC ilgili son gelişmelerden biri de bulk-fill tekniğidir. Bulk-fill kompozitlerin en önemli avantajı 4-6 mm kalınlıkta, tek tabaka halinde yerleştirilmeleri

sayesinde klinik çalışma süresinin kısalması ve düşük polimerizasyon süreleri göstermeleridir (Ilie, 2013; El-Damanhoury, 2014; Bin Nooh, 2020; Gaviria-Martinez, 2022).

Ağız ortamında zaman içerisinde meydana gelen kompleks değişiklikler, belli bir süre içerisinde rezin bazlı kompozitlerin renginde değişikliklere yol açarak restorasyonların uzun dönem başarısını etkileyebilmektedir (Bin Nooh, 2020). Resin bazlı kompozitlerin renk değiştirmesini üç temel mekanizma (içsel renk değişikliği, yüzey/yüzey altı bozulması ve dışsal renk değişikliği) etkilemektedir. İçsel renk değişikliği, materyalin dış etkenlerden bağımsız olarak renk değiştirmesi olarak tanımlanır. Monomerin türü, doldurucu miktarı ve dağılımının yanı sıra dönüşüm derecesi ve materyalin vücuttaki fizikokimyasal reaksiyonları da dahil olmak üzere materyalin kimyasal yapısı, içsel renk bozulmasını etkiler (Türkün, 2004; Topcu, 2009; Ardu, 2017). Yüzey/yüzey altı bozulması, boyama ajanları yüzeyel kompozit katmanlarla reaksiyona girdiğinde meydana gelir. Pürüzlü bir restorasyon yüzeyi, kötü ağız hijyeni ve renkli yiyecek ve içeceklerin tüketilmesiyle oluşan yüzey lekelenmeleri dışsal renk değişikliğine neden olabilir (Domingos, 2014).

Çay, kahve, kırmızı şarap, meyve suyu ve kola gibi yaygın olarak tüketilen içeceklerin RBCde önemli renk bozulmasına neden olduğu rapor edilmiştir (Silva, 2021). Günümüzde bazal metabolizmayı hızlandırabilecek ve hücrel gençliği teşvik edebilecek, detoks içecekleri olarak adlandırılan içecekler tüketmek cazip bir alışkanlık haline gelmiştir (Degirmenci, 2020); fakat bu tür detoks içeceklerinin restorasyonların renk değişikliği gibi estetik görünümünü etkileyebilecek olumsuz etkileri olabilir.

Evde ve ofiste yapılan beyazlatma teknikleri, içsel ve dışsal faktörlerin neden olduğu pigmentasyon ve renklenmenin giderilmesinde etkili ve konservatif bir yaklaşım olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır (Matis 2009). Her iki teknikte de değişen konsantrasyonlarda hidrojen peroksit (HP) ve karbamid peroksit (CP) jelleri kullanılmaktadır (Matis, 2009). Beyazlatma ajanlarından salınan reaktif oksijen türleri (ROS), diş yapısına nüfuz eden kromoforları oksitleyerek ışığı daha fazla yansıtan daha küçük moleküllerin oluşmasına ve böylece dişlerin daha açık renklerle algılanmasına neden olur (Falkensammer, 2013). Ağartma prosedürleri sırasında ROS, mevcut restorasyonlarla da etkileşime girebilir; bu da önceki çalışmalarda

araştırmacıların ağartma maddelerinin restoratif materyallerin fiziksel, kimyasal ve optik özellikleri üzerindeki etkilerini neden yoğun bir şekilde araştırdığını açıklamaktadır (Falkensammer, 2013; Araújo, 2019).

Bu in vitro çalışmanın amacı, 3 farklı rezin bazlı kompozitinin renk stabilitesini, 3 farklı detoks içeceğinin (defence, super chia, skinny) renklemeye etkilerini ve ofis tipi beyazlatma işlemleri sonrasında renklenmiş RBCin beyazlık değişimini analiz etmektir. Bu çalışmanın boş hipotezleri şu şekilde sıralanmıştır:

1. Farklı RBCinin renk stabilitesi arasında anlamlı bir fark yoktur.
2. Farklı detoks içeceklerinin RBCi renklendirme etkinliği arasında anlamlı bir fark yoktur.
3. Ofis-tipi beyazlatma ajanının, renklenmiş materyaller üzerinde beyazlatma etkisinde anlamlı bir fark yoktur.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada; mikrohibrit (Herculite, Kerr, ABD), bulk-fill (Sonic-fill, Kerr, ABD) ve minifill (Z200, 3M, ESPE, ABD) olmak üzere 3 farklı rezin bazlı kompozit kullanılmıştır. Tablo 1'de üretici firma ve materyal içerikleri gösterilmiştir.

TABLE 1: Çalışmada Kullanılan Materyaller, İçerikler ve Üretici Firmalar

MATERYAL	MATERYAL TİPİ	ÖZELLİKLER	ÜRETİCİ FIRMA
SONIC-FILL	Direkt	Nano-hibrid	Kerr Corp; Orange, CA, ABD
	Kompozit	Bis-GMA, TEGDMA, EBPDDMA, Bis-EMA, Silicon dioxide, barium glass, Zirconium okside	CA, ABD
HERCULITE	Direkt	Mikrohibrid	Kerr Corp; Orange, CA, ABD
	Kompozit	Bis-GMA, TEGDMA Borosilicatealuminum glass	CA, ABD
3M-Z200	Direkt	Mini-fill	3M, ESPE, ABD
	Kompozit		
OPTI DISK	Polisaj Disk	Aluminyum oksit	Kerr Corp; Orange, CA, ABD
	Seti		
OPALESCENCE-BOOST	Beyazlatma ajanı	%40 Hidrojen peroksit	Ultradent Products, ABD
DEFENCE	Detoks içeceği	Havuç, Portakal, Elma, Limon, Zerdeçal	Elite, Türkiye
SKINNY	Detoks içeceği	Salatalık, Elma, Ispanak, Marul, Nane	Elite, Türkiye
SUPER CHIA	Detoks içeceği	Böğürtlen, Muz, Chia	Elite, Türkiye

* Bis- EMA: bisphenol-A glycidylmethacrylate, Bis-GMA: bisphenol-A glycidylmethacrylate, TEGDMA: triethyleneglycol dimethacrylate.

Çalışmanın şematik tasarımı Şekil 1' de gösterilmiştir. Gerekli minimum örnek sayısı, G*Power v.3.1 yazılımı (Heinrich Heine, Dusseldorf Üniversitesi, Düsseldorf, Almanya)

kullanılarak hesaplandı. 0,05 alfa (tip I hata), etki boyutu 0,4 ve beta power 0,90" (1 -tip II hata) belirlenmiş ve her grup için minimum tahmini örnek sayısı 12 olarak bulundu. Bu çalışmada, 2 mm yüksekliğinde ve 10 mm çapında şeffaf teflon kalıplara kompozit rezin yerleştirilerek toplam 144 örnek (her bir restoratif materyal 48 adet örnek) hazırlandı. Kompozit rezin yerleştirildikten sonra üst yüzey Mylar strip band ile kaplandı ve pürüzsüz bir yüzey elde etmek için bir cam plaka ile sıkıştırıldı. Daha sonra direkt kompozit rezinler bir LED ışık cihazı (1000 mW/cm², EliparS10, 3M ESPE, ABD) kullanılarak 20 saniye süreyle ile polimerize edildi. Cihazın standında bulunan LED radyometre ile numune hazırlama sırasında ışık yoğunluğu düzenli olarak kalibre edildi. Polimerizasyondan sonra tüm örnekler plastik kalıptan çıkarıldı ve 24 saat 37 °C'de distile suda saklandı.

Daha sonra bütün örnekler maksimum 12.000 rpm'de düşük turlu bir el aleti kullanılarak, ısı birikimini ve oluk oluşumunu önlemek için sürekli hareket eden tekrarlayan vuruş hareketiyle alimünyum oksit diskler (Optidisk, KERR) sırası ile kullanılarak polisaj yapıldı. Her birdisk uygulandıktan sonra, örneklerin üzerindeki artıkların giderilmesi için 10 saniye boyunca suyla iyice durulanmış ve 5 saniye hava ile kurutuldu. Her 5 örnekte için yeni bir disk kullanıldı. Değişkenliği azaltmak için bütün örnekler ve işlemler tek bir operatör tarafından yapıldı.

Başlangıç renk ölçümleri tamamlandıktan sonra örnekler, detoks içeceklere ve distile suya göre rastgele 4 gruba (n=12) ayrıldı. Örnekler, Defence (Turuncu, Elite, Türkiye), Super-Chia (Mor, Elite, Türkiye) ve Skinny (Yeşil, Elite, Türkiye) adlı detoks içeceklerinin içerisine daldırıldı. Örnekler etüv de 14 gün boyunca detoks içeceğinde 100 ml solüsyonlarda bekletildi. Tüm detoks içecekleri günlük olarak yeniden hazırlandı.

Örneklerin başlangıç ve detoks içeceklerinde 1., 7. Ve 14. gün sonundaki renk ölçümleri, bir dijital spektrofotometre (Vita Easyshade V, Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Almanya) kullanılarak yapıldı. Spektrofotometrenin probu örneklerin merkezine yerleştirildi. Cihaz, üreticinin önerileri doğrultusunda kalibre edildikten sonra, yansıtıcı olmayan beyaz yüzey üzerinde her bir örnek için "L*, a* ve b*" değerlerinin ölçümü 3 kez gerçekleştirildi ve renk değişimi (ΔE) aşağıdaki

formüle göre hesaplandı. Her 9 ölçümün ardından spektrofotometre, üreticinin talimatlarına göre yeniden kalibre edildi.

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



ŞEKİL 1: Çalışma tasarımının şematik gösterimi

14 gün boyunca renklenmiş RBCe ofis-tipi beyazlatma ajanı olan Opalescence Boost (%40 hidrojen peroksit (HP), Ultradent, ABD) uygulandı. HP, örnekler üzerinde 20 dakika boyunca bekletildi ve üreticinin talimatlarına göre her 5 dakikada bir mikro fırça ile karıştırıldı. 20 dakika uygulama yapıldıktan sonra örnekler distile su ile yıkanıp kurutuldu.

Tüm gruplar beyazlatma işleminden sonra renkleme işleminde bahsedildiği gibi renk değerleri yeniden ölçüldü ve renk değişimi hesaplandı. Beyazlatma uygulamasından önce ve sonra beyazlık değişiminin değerlendirilmesi için, aşağıdaki formülle ifade edilen Diş Hekimliği Beyazlık İndeksi (WID) hesaplandı (Araújo, 2019).

$$WID = 0.511L^* - 2.324a^* - 1.100b^*$$

Beyazlık değişimi ise aşağıdaki formüle göre hesaplandı (Araújo et al. 2019).

$$WID1 = WID \text{ (beyazlatma)} - WID \text{ (başlangıç)}$$

$$WID2 = WID \text{ (beyazlatma)} - WID \text{ (renklenme)}$$

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz SPSS 23.0 yazılımı (SPSS, IBM, ABD) kullanılarak elde edilen veriler analiz edildi. Renk değişimi ve beyazlık indeksi değişimi verilerinin normalliğini analiz etmek için Shapiro-Wilk testi yapıldı. Tekrarlayan ölçümlerde Friedman testi kullanıldı. İkili karşılaştırmalarda gruplar arasındaki farkları belirlemek amacıyla %95 güven aralığında Bonferroni testi uygulandı. P=0.05 istatistiksel anlamlılık düzeyi olarak kabul edildi.

BULGULAR

RBCin detoks içeceklerine daldırıldıktan sonra ortanca ΔE değerleri ve standart sapmaları Tablo 2'de gösterilmektedir. En yüksek renk değişimi defence detoks içeceğinde ($29 \pm 4,1$) saptanırken; en düşük renk değişim değeri distile suda ($0,6 \pm 2,3$) saptanmıştır. Defence içeceğine daldırılan rezin bazlı kompozitlerin 7. ve 14. Gün renk değişim değerleri saptanamamıştır. 1. Gün renk değişim değerleri incelendiğinde Defence içeceği bütün materyallerde en fazla renk değişimine sebep olduğu görülmüştür ($p < 0.05$).

Detoks-süper chia içeceğine daldırılan Herculite ($p=0.003$) ve 3M-Z200 ($p=0.016$) örneklerinin 1. gün ve beyazlatma sonrası renk değişimleri arasında fark bulunmuştur. Detoks-skinny içeceğinde daldırılan Herculite örneklerinin ($p=0.001$) ve 3M-Z200 ($p=0.005$) 14. gün ve beyazlatma sonrası renk değişimleri arasında fark bulunmuştur. Distile suya daldırılan 3M-Z200 RBC diğer RBCe göre 1., 7. ve 14. gün daha fazla renk değiştirmiştir ($p < 0.05$). Skinny içeceğine daldırılan Sonic-fill örnekleri, super chia içeceğine daldırılan Sonic-fill örneklerine göre 1., 7. ve 14. gün daha fazla renk değiştirmiştir ($p < 0.05$). Hem super chia hem de skinny detoks içeceğine daldırılan Sonic-fill rezin bazlı kompozit Herculite rezin bazlı kompozite göre daha fazla renk değiştirmiştir ($p < 0.05$).

Her bir rezin bazlı kompozit için beyazlatma uygulanan grubunun ortanca $\Delta WID1$ ve $\Delta WID2$ değerleri, standart sapmaları ve p değerleri Tablo 3'te gösterilmektedir. Super chia içeceğinden dolayı renklenen Herculite rezin bazlı kompozite uygulanan beyazlatma ajanı renklenmiş materyalin rengini beyazlatmıştır ($p=0.002$). Super chia ve skinny içeceğinden dolayı renklenen 3M-Z200 RBCe uygulanan beyazlatma ajanı renklenmiş materyalin rengini beyazlatmıştır ($p < 0.05$).

TABLO 2: Renk değişimi (ΔE) ortanca değerleri± standart sapmalar (SS).

		Distile	Su	Defence	Super-chia	Skinny
		(Ort±SS)	(Ort±SS)	(Ort±SS)	(Ort±SS)	(Ort±SS)
AE1	Herculite	0,6±2,3 ^{ABx}		7,9±5,5 ^{ACx}	6,8±2,5 ^{ABx}	2±2,4 ^{Bx}
	Sonicfill	1,3±0,9 ^{AAx}		17,2±7,5 ^{BBy}	1,3±0,6 ^{AAx}	17,2±7,5 ^{ACy}
	3M-Z200	13,2±3,3 ^{AAy}		18,6±1,8 ^{BBy}	5,3±1,3 ^{AAx}	7,2±7 ^{AAx}
AE7	Herculite	0,8±0,8 ^{ABx}			1,9±2,3 ^{ABx}	2,5±0,8 ^{ABx}
	Sonicfill	1,6±0,7 ^{AAx}			10,6±2,7 ^{AAy}	14,8±2,5 ^{ACy}
	3M-Z200	6,2±6,8 ^{AAy}			9,6±2,9 ^{AAy}	6,9±2,3 ^{AAx}
AE14	Herculite	1±2,3 ^{ABx}			2,6±0,9 ^{ABx}	2,5±0,7 ^{ABx}
	Sonicfill	1,6±0,6 ^{AAx}			9,8±2,2 ^{AAy}	14,4±1,9 ^{ACx}
	3M-Z200	5,1±7 ^{AAy}			11,1±2,7 ^{AAy}	8,2±2,5 ^{AAx}
AEbeyazlatma	Herculite	0,8±2,2 ^{AAx}		15,8±4 ^{BBy}	1,5±1,2 ^{AAx}	1,8±0,7 ^{AAx}
	Sonicfill	2±0,3 ^{AAx}		29±4,1 ^{BBy}	6,3±2,3 ^{ABy}	15,7±2,7 ^{ACy}
	3M-Z200	5,8±5,7 ^{AAy}		17,2±2,1 ^{BBy}	4,4±1,2 ^{AAy}	6,6±4,9 ^{AAy}

*Sıtrada kullanılan büyük A, B ve C harflerinde fark vardır. Sütunda kullanılan küçük x ve y harflerinde fark vardır (p<0.05).

TABLO 3: Beyazlık indeksi (ΔWID) ortanca değerleri± standart sapmalar (SS)

Grup	HERCULITE			SONIC FILL			3M-Z200				
	Distile	Defenc	Süper	Distile	Defen	Süper	Distile	Defence	Süper	Skinny	
	su	e	chia	su	ce	chia	su	chia			
	OrtaSS			OrtaSS			OrtaSS				
WID1	-0,5±3										
			2,7±1,2	0,1±1,9	13,9±2,1	22±4,8	2,8±5,5	-4±3,6	-3,7±5,5		
			1,2±2,								
			1								
WID2	-0,4±1		1±1,3	-1,1±1,2	1,3±2,1	11,7±2,8	12,8±2,9	-1,2±2,5	16,2±9,6	6,1±5,7	
P			0,002					0,006	0,002		

TARTIŞMA

Bu çalışmada farklı detoks içeceklerinin ve bir ofis-tipi beyazlatma ajanının üç farklı RBCin optik özellikleri üzerindeki etkileri değerlendirildi. Bu çalışmanın bulgularına dayanarak, detoks içeceklerinin rezin bazlı kompozitlerin renklenmesini farklı etkilediği ve beyazlatma sonrası beyazlık indeksinde önemli farklılıklar olduğu için boş hipotezler reddedildi.

Restoratif materyallerin optik özelliklerinin değerlendirilmesi, restorasyonların estetik özelliklerinin kalıcılığını sağlamak açısından önemlidir (Eldwakhly, 2019). Farklı günlük içeceklerin tüketimi dişlerde ve restorasyonlarda renklenmeye yol açabilir, bu da restoratif materyallerin estetik özelliklerini etkileyebilir (Erdemir, 2013; Eldwakhly, 2019; Ozlem, 2024). Son yıllarda genel sistemik sağlığı geliştirmek ve bazal metabolizmayı hızlandırmak amacıyla birçok meyve ve sebzenin karıştırılmasıyla elde edilen sağlıklı soğuk sıkım detoks içecekleri yaygın olarak kullanılmaya başlandı. Ancak bu bitki bazlı içeceklerin içindeki asitler ve renklendiriciler, restorasyonların estetik görünümünü etkileyebilecek renk değişikliği gibi olumsuz etkilere sahip olabilir (Degirmenci, 2020; Yikilgan, 2019). Bu çalışmada üç farklı detoks içeceğinin (RBC) renk değişimi ve beyazlatma ajanı uygulandıktan sonraki beyazlık indeksi değişimi üzerindeki etkilerini incelendi. RBC'lerin renk değişimleri tüm zaman dilimleri

ve saf su için değerlendirildiğinde, 3M-Z200 gruplarında Herculite ve Sonic-fill gruplarına göre önemli ölçüde daha fazla renk değişimi vardı. Defence adlı detoks içeceğine daldırılan tüm grupların 1. ve 7. Gün renk değişimleri ölçülemedi. Bunun sebebini de içeceğin içerisinde bulunan sarı renkli zerdaçal baharatına bağlamaktayız. Skinny ve süper-chia adlı detoks içeceklerine daldırılan RBC'lerin renk değişimi değerlendirildiğinde, Sonic-fill gruplarında Herculite gruplarına göre önemli ölçüde daha fazla renk değişimi bulundu. Renk stabilitesi açısından en iyi materyalin Herculite, en kötü materyalin ise Sonic-fill olduğu tespit edildi. Doldurucu partikül boyutu, monomer tipi, yüzey pürüzlülüğü, dönüşüm derecesi ve hidrofobik/hidrofilik özellikler de dahil olmak üzere materyalin kimyasal bileşimi bu sonuçları etkilemektedir (Villalta, 2006a; Çelik, 2009; Nasim, 2010a). Sonic-fill'deki inorganik doldurucu SiO₂'dir ve SiO₂'nin yüksek poröz yapıda olduğu ve bu nedenler daha fazla renklenmeye neden olduğu gösterilmiştir (Nasim, 2010a; Yikilgan, 2019). Ek olarak, silanize edilmiş doldurucu partiküller ağız ortamından koruma sağlasa da yeterince silanize edilmemiş, önceden polimerize edilmiş, inorganik doldurucuların rengi, rezin-dolgu ara yüzüne su ve renklendiricilerin sızmasıyla renk değiştirebilir (Yoshida, 2002; Yikilgan, 2019). Sonic-fill'deki doldurucular yeterince silanize edilmemiş olabilir. Bu nedenle gelecekte RBC yüzeylerinin taramalı elektron mikroskobu veya atomik kuvvet mikroskobu ile değerlendirilmesi faydalı olabilir. RBC'de kullanılan rezin matrisinin türü de materyalin renklenmeye duyarlılığını etkilemektedir. Resin matris türlerinden biri olan Bis-GMA'nın yüksek su emilimine sahip olduğu gösterilmiştir (Sideridou, 2003; Kerby, 2009). Su emilimi rezin matrisinde bulunan bağların bozulmasına sebep olabilir ve bu yüzden renklenme artabilir (Yikilgan, 2019).

Herculite bir mikrohibrit türü rezin bazlı kompozit iken Sonic-fill nanohibrit türü rezin bazlı kompozittir. Vichi ve ark. (Vichi, 2004a), daha büyük boyutta doldurucu partikülleri içeren RBC'lerin, daha küçük boyutta doldurucu partikülleri içeren RBC'lere göre renklenmeye karşı daha duyarlı olduğunu bildirmiştir, fakat literatür incelendiğinde farklı sonuçlar elde edilmiş çalışmalar mevcuttur ve hala bu konudaki tartışma devam etmektedir. Bir çalışmada (Erdemir, 2013), nano- dolduruculu RBC'lerin, mikro-dolduruculu RBC'lere göre renk

değişikliklerine daha az duyarlı olduğu gösterilmişken; diğer çalışmalarda (Villalta, 2006b; Nasim, 2010b; Yikilgan, 2019), bizim çalışmamıza benzer şekilde nano- dolduruculu RBC'lerin, mikro- dolduruculu RBC'lere göre daha fazla renk değişikliği olduğunu gösterilmiştir.

Üç boyutlu renk ölçüm formülleri CIE L* a* b* ve CIE2000, renk farklılıklarının hesaplanması için ISO tarafından önerilmektedir. CIE L* a* b* diş hekimliğinde renk farklılıklarını (ΔE) hesaplamak için yaygın olarak kullanılmaktadır (Degirmenci, 2020). Önceki çalışmalar, farklı restoratif materyaller için $\Delta E \geq 2$, $\Delta E \geq 3.3$ ve $\Delta E \geq 3.7$ 'de farklı renk kabul edilebilirlik eşiklerinin olduğunu belirtmiştir (Vichi, 2004b; Kim, 2009; Degirmenci, 2020). Daha önceki çalışmalarda rezin esaslı materyaller için kabul edilen eşik değeri $\Delta E \geq 3.3$ olduğu için bu çalışmada da kabul edilen değeri $\Delta E \geq 3.3$ olarak alındı. Bu çalışmanın sonuçlarına göre; Sonic-fill ve 3M-Z200 rezin-bazlı kompozit gruplarında skinny ve super chia detoks içeceklerine daldırıldıktan 14 gün sonra klinik kabul edilebilirlik eşiklerinin üzerinde renk değişimi gözlemlendi.

Çalışmamızda detoks içeceklerine daldırılan RBC'lerin renk değişiminin yanı sıra renklenmiş RBC'lerin beyazlatma ajanı uygulandıktan sonra beyazlık indeksi de (WID) değerlendirilmiştir. WID değerleri daha koyu ve daha beyaz değerleri tanımlayabilir. Bu indeksin üstün noktası beyazlığın görsel algısını sağlamasıdır. Daha yüksek WID değerleri daha beyaz örnekleri, daha düşük WID değerleri ise daha koyu örnekleri gösterir (Degirmenci, 2020). Çalışmamızın sonuçları değerlendirildiğinde; kırmızı renkli olarak tanımlayabileceğimiz detoks içeceği ile renklenmiş Herculite ve 3M-Z200 rezin-bazlı kompozitlerin renkleri beyazlatma ajanı uygulandıktan sonra daha açık hale gelmiştir. Beyazlatma ajanının uygulama süresinin artırılması ile bu etki daha arttırılabileceğini düşünmekteyiz.

Bu çalışmanın bazı kısıtlamaları mevcuttur. Bu çalışmanın kısıtlamalarından biri; detoks sularının taze sıkım olmamasıydı. Taze sıkım detoks içecekleri ile firmalar tarafından üretilen içecekler arasında farklılık olabileceğini düşünmekteyiz. Diğer bir kısıtlama ise; farklı RBC eklenip daha geniş içerikli araştırmalar yapılabilir bu da literatüre daha etkili bir katkı sağlayacaktır. Aynı zamanda tek bir beyazlatma ajanının kullanılması beyazlık indeksinde

karşılaştırma yapmayı zorlaştırmaktadır. Farklı tür (Karbamid Peroksit vb.) ve konsantrasyonlarda (%6, %10 vb.) beyazlatma ajanının çalışmamızda olmaması da çalışmamızın kısıtlamalarından biridir.

SONUÇ

Bu in vitro çalışmanın kısıtlamaları dahilinde, aşağıdaki sonuçlar çıkarılabilir:

- Detoks-super chia ve detoks-skinny içeceklerinde bekletilen Sonicfill ve 3M-Z200 kompozit rezinler, 14 gün sonra klinik olarak kabul edilebilir sınırdan ($\Delta E > 3,7$) daha yüksek renk değişimi gösterdi.
- Herculite kompozit rezin tüm içeceklerde en az renk değişikliği gösteren materyal olmuştur. Aynı zamanda Detoks-defence içeceğinin materyaller üzerindeki renk değiştirme etkisi en fazla olan içecek olmuştur.
- Beyazlatma ajanı detoks- super chia içeceğinin sebep olduğu renklenmeye daha fazla etki etmiştir.
- Aynı zamanda diş hekimlerinin RBC ile estetik restorasyon yaptıkları hastalarına detoks içeceklerinin restorasyon üzerindeki etkileri hakkında bilgi vermesinin yararlı olacağını düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

De Alencar e Silva Leite, M.L, Da Cunha Medeiros e Silva, F.D.S, Meireles, S.S, Duarte, R.M, Maciel Andrade, A.K (2014). "The effect of drinks on color stability and surface roughness of nanocomposites". European journal of dentistry, 8/3, 330–336.

Araújo, R.M, Lemes, E.C, Pachito, R.F, Feitosa, F.A (2019). "The impact of at home and in-office bleaching agents on the color stability of bulk-fill composite resins". Brazilian dental science, 22/1, 94–102.

Ardu, S, Duc, O, Di Bella, E, Krejci, I (2017). "Color stability of recent composite resins". Odontology, 105/1, 29–35.

Bahbishi, N, Mzain, W, Badeeb, B, Nassar, H.M (2020). "Color Stability and Micro-Hardness of Bulk-Fill Composite Materials after Exposure to Common Beverages". Materials, 13/3.

Çelik, Ç, Yüzügüllü, B, Erkut, S, Yazici, A.R (2009). “Effect of bleaching on staining susceptibility of resin composite restorative materials”. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 21/6, 407–414.

Degirmenci, K, and Atala, M.H (2020). “Influence of Different Beverages on Color Stability and Whiteness of Adhesive Resin Cements”. *Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6/3, 238–244.

Domingos, P.A, dos S., Garcia, P.P.N.S, de Oliveira, A.L.B.M, Palma-Dibb, R.G (2011). “Composite resin color stability: influence of light sources and immersion media”. *Journal of applied oral science*, 19/3,204–211.

El-Damanhoury, H.M, Platt, J.A (2019). “Polymerization shrinkage stress kinetics and related properties of bulk-fill resin composites”. *Operative dentistry* 39/4, 374–382.

Eldwakhly, E, Ahmed, D.R.M, Soliman, M, Abbas, M.M, Badrawy, W (2019). “Color and translucency stability of novel restorative CAD/CAM materials”. *Dental and medical problems*, 56/4,349–356.

Erdemir, U, Yildiz, E, Eren, M.M, Ozel, S (2013). “Surface hardness evaluation of different composite resin materials: influence of sports and energy drinks immersion after a short-term period”. *Journal of applied oral science*, 21/2, 124–131.

Falkensammer, F, Arnetzl, G.V, Wildburger, A, Freudenthaler, J (2013). “Color stability of different composite resin materials”. *The Journal of prosthetic dentistry*, 109/6, 378–383.

Gaviria-Martinez, A (2022). “Surface roughness and oxygen inhibited layer control in bulk-fill and conventional nanohybrid resin composites with and without polishing: in vitro study”. *BMC Oral Health*, 22/1, 258.

Ilie, N, Bucuta, S, Draenert, M (2013). “Bulk-fill resin-based composites: an in vitro assessment of their mechanical performance”. *Operative dentistry*, 38/6, 618–625.

Kerby, R.E, Knobloch, L.A, Schricker, S, Gregg, B (2009). “Synthesis and evaluation of modified urethane dimethacrylate resins with reduced water sorption and solubility”. *Dental Materials*, 25/3, 302–313.

Kim, B.J, Lee, Y.K (2009). “Influence of the shade designation on the color difference between the same shade-designated resin composites by the brand”. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*, 25/9, 1148–1154.

Matis, B.A, Cochran, M.A, Eckert, G (2009). “Review of the effectiveness of various tooth whitening systems”. *Operative dentistry*, 34/2,230–235.

Mjör, I.A, Moorhead, J.E, Dahl, J.E (2000). “Reasons for replacement of restorations in permanent teeth in general dental practice”. *International dental journal*, 50/6, 361–366.

Nasim, I, Neelakantan, P, Sujeer, R, Subbarao, C. V (2010a). “Color stability of microfilled, microhybrid and nanocomposite resins--an in vitro study”. *Journal of dentistry*, 38/2.

Nasim, I, Neelakantan, P, Sujeer, R, Subbarao, C. V (2010b). “Color stability of microfilled, microhybrid and nanocomposite resins--an in vitro study”. *Journal of dentistry*, 38/2.

Bin Nooh, A.N, Al Nahedh, H, Alrefeai, M, Alkhudhairi, F (2020). “The Effects of Irradiance on Translucency and Surface Gloss of Different Bulk-Fill Composite Resins: An in vitro study”. *Clinical cosmetic and investigational dentistry*, 12, 571–579.

Erçin, Ö., & Kopuz, D. (2024). “İçeceklerin Tek Renkli Kompozit Rezinlerin Renk Stabilitesine ve Yüzey Pürüzlülüğüne Olan Etkisi”. *ADO Klinik Bilimler Dergisi*, 13, 68-76.

Sideridou, I, Tserki, V, Papanastasiou, G (2003). “Study of water sorption, solubility and modulus of elasticity of light-cured dimethacrylate-based dental resins”. *Biomaterials*, 24/4, 655–665.

Silva, A.L.F, Geng-Vivanco, R, Tonani-Torrieri, R, Pires-de-Souza, F, de C.P, (2021). “Stain resistance and surface roughness of CAD/CAM

processed hybrid ceramic”. *Color Research & Application*, 46/4, 901–908.

Topcu, F.T, Sahinkesen, G, Yamanel, K, Erdemir, U, Oktay, E.A, Ersahan, S (2009). “Influence of Different Drinks on the Colour Stability of Dental Resin Composites”. *European Journal of Dentistry*, 3/1, 50.

Türkün, L.Ş, Türkün, M (2004). “Effect of bleaching and repolishing procedures on coffee and tea stain removal from three anterior composite veneering materials”. *Journal of esthetic and restorative dentistry*, 16/5, 290–301.
Vichi, A, Ferrari, M, Davidson, C.L (2004a). “Color and opacity variations in three different resin-based composite products after water aging”. *Dental Materials*, 20/6, 530–534.

Villalta, P, Lu, H, Okte, Z, Garcia-Godoy, F, and Powers, J.M (2006a). “Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins”. *The Journal of prosthetic dentistry*, 95/2, 137–142.

Yikilgan, İ, Akgul, S, Hazar, A, Kedici Alp, C, Baglar, S, Bala, O (2019). “The Effects of Fresh Detox Juices on Color Stability and Roughness of Resin-Based Composites”. *Journal of prosthodontics*, 28/1, 82-88.

Yoshida, Y, (2002). “Improved filler-matrix coupling in resin composites”. *Journal of Dental Research*, 81/4, 270–273.