

Dişlerdeki Renk Değişimine Dehidratasyon Süresinin Etkisi: Bir İn Vitro Çalışma

The Efficacy of Dehydration Time on Discoloration of Teeth: An In Vitro Study

Günseli KATIRCI^{1*} 

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Isparta, Türkiye



Ö Z

Amaç: Bu in vitro çalışmanın amacı, dehidratasyon süresinin çekilmiş insan dişlerindeki renk değişimine etkisinin bir spektrofotometre kullanılarak belirlenmesidir.

Materyal-Metot: 15 adet çekilmiş insan üst keser dişi kullanıldı. Dişlere ait renk analizi bir spektrofotometre cihazıyla (SpectroShade Micro, MHT, İtalya) gerçekleştirildi. Başlangıç renk ölçümü, diş yüzeyindeki fazla su uzaklaştırıldıktan sonra yapıldı. 2. ve 3. ölçümler sırasıyla, dişler 1 ve 2 saat kurutulduktan sonra gerçekleştirildi. Tüm ölçümler beyaz ve siyah olmak üzere iki farklı zemin kullanılarak yapıldı. Dişlerin L*, a* ve b* değerleri tespit edildi ve iki ayrı ölçüm aşaması arasında oluşan renk değişim (ΔE) değerleri hesaplandı. Farklı dehidratasyon zamanı arasındaki L*, a*, b* ve ΔE değerleri arasındaki fark karşılaştırıldı. İstatistiksel analiz, genelleştirilmiş lineer model, Tukey HSD testi, iki yönlü Robust testi ve Bonferroni post-hoc düzeltmesi ile yapıldı. Tüm testlerde anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ idi.

Bulgular: Zaman ana etkisi, L* değerleri üzerinde istatistiksel fark yarattı. Başlangıç L* değerleri ortalaması; dehidratasyondan sonra elde edilen L* değerleri ortalamasından küçük idi ($p < 0,05$, Varyans analizi). Örneklerden, beyaz zeminde elde edilen b* değerlerinin ortalaması; siyah zeminde elde edilen b* değerlerinin ortalamasından daha düşük idi ($p < 0,05$, Varyans analizi). Farklı zaman aralıklarında ve farklı zeminlerde, örneklerden elde edilen ΔE değerleri arasında istatistiksel fark yoktu ($p > 0,05$, Robust testi).

Sonuç: Bu çalışmanın bulgularından, dehidratasyon süresinin dişlerin rengini etkileyebileceği ve dehidratasyondan 1 saat sonra ve daha uzun sürede diş renginin olduğundan daha açık görülebileceği sonucuna ulaşılabilir.

Anahtar Kelimeler: Dehidratasyon, renk, in vitro, estetik

Alınış / Received: 23.11.2022 Kabul / Accepted: 15.07.2023 Online Yayınlanma / Published Online: 15.08.2023



ABSTRACT

Objective: The aim of this in vitro study was to evaluate the effect of dehydration and dehydration time on discoloration in extracted human teeth using a spectrophotometer.

Material-Method: 15 extracted human maxillary incisor teeth were used. The color analysis of teeth was performed using a dental spectrophotometer (SpectroShade Micro, MHT, Italy). The initial color measurement was conducted after removing excess water. The second and third color measurements were taken after drying teeth for 1 and 2 hours respectively. All measurements were performed with two different backgrounds white and black. The L*, a*, and b* values of samples were determined. Color differences (ΔE) values of samples were calculated at two different time intervals. The difference between L*, a*, b*, and ΔE values at different dehydration times were compared. Statistical analysis was performed with a generalized linear model, Tukey HSD test, two-way Robust test, and Bonferroni post-hoc correction. The significance level was $p < 0.05$ for all tests.

Results: The time main effect created a statistical difference in L* values. The initial L* values were lower than the L* values obtained after dehydration ($p < 0.05$, Anova). The b* values of the samples obtained on white background; were lower than the b* values obtained on black background ($p < 0.05$, Anova). There were no statistical differences between ΔE values in different time intervals and backgrounds ($p > 0.05$, Robust test).

Conclusion: From the findings of this study, it could be concluded that the dehydration time may impact teeth color and teeth turned lighter for 1 hour or longer.

Keywords: Dehydration, color, in vitro, aesthetic



1. Giriş

Son yıllarda toplumlarda, bireysel ağız ve diş bakımının önemine ait farkındalığın oluşması, dental tedaviler ile ilgili beklentilerin, dişlerdeki fonksiyonel eksikleri gidermesinin yanısıra estetik olarak da üstün nitelikte olması yönünde artmasına yol açmıştır [1,2]. Ağız içinde, iyi bir estetik görünüm elde edilebilmesi için, özellikle, anterior bölgede yer alan restorasyonlar, renk ve optik özellikler açısından sağlam diş sert dokularını taklit edebilmelidir. Ancak, doğal diş ile restoratif materyalin renk uyumunun sağlanabilmesi restoratif diş hekimliğinin en güç süreçlerinden biri olarak görülmektedir. Renk uyum süreci, indirekt restorasyonlar için; rengin belirlenmesi, dental laboratuvar ile ilişkinin kurulması ve restorasyon ile diş arasında renk uyumunun yakalanması aşamalarını içermektedir. Ayrıca, bu süreç direkt restorasyon yapımı esnasında, uygun materyalin seçimi ve renginin belirlenmesi ve doğru tekniğin uygulanması aşamalarını da içermektedir. Bu nedenle, diş hekimliği alanında, renk seçimi restoratif prosedürlerin birinci basamağı olarak kabul edilmektedir ve klinisyen tarafından doğru bir şekilde gerçekleştirilmelidir [3,4].

Diş hekimliği pratiğinde renk seçimi; renk skalaları, spektrofotometre, kolorimetre, spektrodijitometre ve dijital görüntü analiz yöntemleri kullanılarak yapılmaktadır [3]. Renk skalası kullanılarak yapılabilen görsel renk seçim yönteminin, uyguna süresinin kısa olması ve maliyetinin düşük olması gibi avantajlarının olmasına rağmen, subjektif olmak ve yeterli etkinliğe sahip olmamak gibi dezavantajları bulunmaktadır. Ayrıca, yöntem ortam aydınlatması, göz yorgunluğu gibi çeşitli faktörlerden etkilenilmektedir [5]. Renk seçiminde görsel yöntemin kullanımı ile oluşabilecek bu dezavantajlar, spektrofotometre ve kolorimetre gibi sofistike cihazların kullanımı ile ortadan kaldırılabilmektedir. Bir spektrofotometre ile, dişten yansıyan ışığın spektral kompozisyonu ve miktarı sayısal olarak

ölçülebilmekte ve kaydedilebilmektedir [6,7]. Güncel diş hekimliğinde, spektrofotometre renk ölçümünde kullanılan en esnek ve güvenilir cihazlardan biri olarak kabul edilmektedir (8). Cihaz yardımıyla veriler kolayca toplanabilmekte birlikte, spektrofotometrenin yüksek maliyeti ve uygulanmasının görsel yöntemlere göre daha komplike olması kullanımının daha çok deneysel araştırmalarla sınırlanmasına yol açmıştır [1,9].

Çoğu dental prosedür dişlerde dehidratasyona, mine dokusunun opasitesinin artmasına, dolayısıyla da dişin olduğundan daha beyaz renkte görünmesine yol açmaktadır. Normal şartlar altında, dişlerde, mine dokusuna ait prizmalar arası boşluk su ile doludur ve ışık bu kristaller arasında dağılabildiği için mine dokusu yarı saydam özelliktedir. Dentin dokusu ise, renk açısından zengindir, koyu ve doygun bir renge sahiptir [3]. Dehidratasyon sırasında, dişlerdeki suyun kaybedilmesi mine prizmaları arasındaki boşluğun su yerine hava ile dolmasına yol açmaktadır [10]. Bu durum, ışığın diş yüzeyinde farklı şekilde kırılmasına, dolayısıyla da mine dokusunun saydamlığının azalıp parlaklığının artmasına neden olmaktadır. Bu şartlarda, dentin dokusunun renginin maskelenmesi dişlerin olduğundan daha açık renkte görünmesine yol açmaktadır [11]. Bu nedenle, diş hekimliğinde renk seçiminin restoratif prosedürlere başlamadan önce yapılması tavsiye edilmektedir [12]. Literatürde, restoratif prosedür esnasında renk seçiminin yapılmasının, diş ile restoratif materyal arasında renk uyumunun sağlanmasını önleyebileceği, sonucunun restorasyonun yenilenmesini gerektirebileceği ve maliyetini arttırabileceği belirtilmiştir [1]. Farklı klinik ve laboratuvar çalışmalarında, dişlerde dehidratasyonun renk değişimine etkisi değerlendirilmiştir ancak, çalışmalara ait sonuçlarda renk değişiminin derecesi açısından farklılıklar ortaya çıktığı tespit edilmiştir [4,12,13,14-15]. Bu in vitro çalışmanın amacı, dehidratasyon süresinin çekilmiş insan dişlerindeki renk değişimine etkisinin bir spektrofotometre kullanılarak belirlenmesidir.

2. Materyal-Metot

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu araştırma protokolünü 'İlaç Dışı Araştırmalar' kategorisinde değerlendirdi ve 26.08.2022 tarih ve 229 sayılı karar ile onayladı.

Örnek Seçimi

Çalışmada kullanılan diş sayısı, G*Power (G*Power Ver. 3.0.10, Almanya) paket programı kullanılarak belirlendi. Çalışmada, %95 güç, $\alpha=0.05$ ve etki büyüklüğü 1,12 alınarak, en az 13 diş yer alması gerektiği belirlendi (1). Olası veri kayıplarının önüne geçebilmek için 2 adet yedek diş eklenerek toplamda, 15 adet diş kullanılarak çalışmanın yapılmasına karar verildi.

Çalışmada, yeni çekilmiş insan üst ön keser dişleri kullanıldı. Çekilmiş diş yüzeylerindeki doku artıkları bir peridontal küret kullanılarak uzaklaştırıldı. Dişlerin temizliği pomza-polisaj lastiği ile sağlandı. Tüm dişlere ait yüzeyler gelişim defekti, çürük lezyonu ve çatlak içerip içermemesi açısından stereomikroskop (S4E, Leice Microsystems, Almanya) kullanılarak X40 büyütmede incelendi. Çalışmada, çürük, demineralizasyon bölgesi, restorasyon içeren dişler ve florozis bulunan dişler yer almadı (Thylstrup ve Fejerskov İndeksi, TFI 0) [16]. Aynı boyut ve yüzey yapısında olduğu gözle belirlenen 15 adet insan dişi, 24 saat süre ile distile su içinde saklandı.

Renk Analizi

Dişlere ait renk analizi bir dental spektrofotometre cihazıyla (SpectroShade Micro, MHT, İtalya) yapıldı. Tekrarlayan ölçümleri standardize etmek için, spektrofotometre cihazına her kullanımdan önce, üretici firmanın önerilerine göre standart kalibrasyon yapıldı. Renk ölçümleri, cihazın kalibrasyonundan sonra, kapısı kapalı olan ve penceresi olmayan bir odada ve bir operatör tarafından gerçekleştirildi. Ölçüm esnasında dişlerin palatinal yüzeyinin yerden yüksekliği 1 cm idi [17]. Renk ölçümleri, spektrofotometre cihazının ölçüm ucu örnek yüzeyine dik açı ile yerleşecek şekilde, her seferinde aynı mesafeden ve dişlerin bukkal yüzeyinin orta noktasından yapıldı. Her örnekten 3 kez spektrofotometre ile görüntü alındı ve örnekler için fotoğraflar spektrofotometre cihazına ait bilgisayar yazılımı kullanılarak (Spectroshade Micro-Software-Version 3.01, MHT, İtalya) açıldı ve tüm fotoğrafların kaydı gerçekleştirildi.

Tüm ölçümler beyaz ve siyah olmak üzere iki farklı zemin üzerinde gerçekleştirildi. Örnekler için renk ölçümü; oda sıcaklığında (23°C) üç aşamada yapıldı. Başlangıç renk ölçümü diş yüzeyindeki fazla su filtre kağıdı ile uzaklaştırıldıktan sonra ve 2. ve 3. ölçümler sırasıyla, dişler 1 ve 2 saat oda sıcaklığında

doğal hava ile kurutulduktan sonra yapıldı. Örneklere ait renk analizleri, CIE L*a*b* renk sistemiyle yapıldı. Renk ölçümünden sonra, fotoğraflardan örneklerin, L*, a* ve b* değerleri tespit edildi ve iki ayrı zaman dilimi arasındaki ΔE değerleri hesaplandı. Örneklerin aydınlığını L* parametresi (beyaz-siyah aralığı), kırmızılığını a* parametresi (kırmızı-yeşil renk aralığı), sarılığını b* parametresi (sarı-mavi renk aralığı) temsil etti. ΔE^* ise, iki farklı dehidratasyon zamanı arasındaki renk değişimini gösterdi. Renk değişimi $\Delta E^* = [(L2^* - L1^*)^2 + (a2^* - a1^*)^2 + (b2^* - b1^*)^2]^{1/2}$ formülü kullanılarak hesaplandı.

İstatistiksel Analiz

Veri analizi IBM SPSS (Statistical Package for the social sciences, 23.0) istatistik paket programı kullanılarak gerçekleştirildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk istatistik testi ile incelendi. Zaman ve zemine göre normal dağılılan verilerin karşılaştırılmasında genelleştirilmiş lineer model kullanıldı ve çoklu karşılaştırmalar Tukey HSD testiyle yapıldı. Zaman ve zemine göre, normal dağılmayan verilerin karşılaştırılmasında iki yönlü Robust testi kullanıldı ve çoklu karşılaştırmalar Bonferroni post hoc düzeltmesi ile incelendi. Tüm testler için anlamlılık düzeyi $p < 0,050$ olarak alındı [17,18].

3. Bulgular

Çalışmada yer alan dişlerden başlangıç, dehidratasyondan 1 ve 2 saat sonra elde edilen L*, a* ve b* değerlerine ait ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 1' de sunulmuştur. Çalışmada zaman ana etkisi, L* değerleri üzerinde istatistiksel fark yarattı ($p=0,005$) (Tablo 2). Örneklere ait başlangıç L* değerleri ortalaması; dehidratasyondan 1 ve 2 saat sonra elde edilen L* değerleri ortalamasından küçük idi. Zaman ana etkisinin, a* ve b* değerleri üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,007$ ve $p=0,220$) (Tablo 3 ve Tablo 4). Zemin ana etkisi, L* ve a* değerleri üzerinde istatistiksel fark yaratmadı ($p=0,787$ ve $p=0,755$). Ancak, zemin ana etkisi, b* değerleri üzerinde istatistiksel fark yarattı ($p=0,008$) (Tablo 4). Beyaz zeminde dişlerden elde edilen b* değerlerinin ortalaması; siyah zeminde elde edilen b* değerlerinin ortalamasından daha düşük idi ($p=0,008$). Zaman-zemin etkileşiminin, L*, a* ve b* değerleri üzerindeki etkisi, istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,824$, $p=0,220$ ve $p=0,412$).

Tablo 1: Farklı zaman ve zeminlerde elde edilen L*, a* ve b* değerlerine ait ortalama ve standart sapma değerleri ve çoklu karşılaştırması

L* değerleri			
Zaman	Beyaz Zemin Ort±SS	Siyah Zemin Ort±SS	Toplam Ort±SS
Başlangıç	74,91±3,32	74,55±3,09	74,73±3,16 ^b
1 Saat Sonra	76,58±3,31	76,93±2,71	76,76±2,98 ^a
2 Saat Sonra	76,94±2,83	77,66±3,18	77,30±2,98 ^a
Toplam	76,14±3,22	76,38±3,23	76,26±3,21
a* değerleri			
Zaman	Beyaz Zemin Ort±SS	Siyah Zemin Ort±SS	Toplam Ort±SS
Başlangıç	3,26±2,27	2,63±1,22	2,94±1,82
1 Saat Sonra	3,19±1,99	2,62±1,02	2,88±1,58
2 Saat Sonra	3,61±1,22	2,67±1,10	3,14±1,24
Toplam	3,34±1,85	2,64±1,09	2,99±1,55
b* değerleri			
Zaman	Beyaz Zemin Ort±SS	Siyah Zemin Ort±SS	Toplam Ort±SS
Başlangıç	19,20±3,78	16,23±3,08	17,71±3,71
1 Saat Sonra	18,54±4,04	16,17±3,20	17,35±3,78
2 Saat Sonra	16,57±3,16	15,83±3,13	16,20±3,11
Toplam	18,10±3,77	16,08±3,07	17,09±3,57

Varyans analizi, Ort: ortalama, SS: standart sapma, a-b: dikey yönde aynı harfe sahip L* değerleri arasında fark yoktur

Tablo 2: Zaman ve zemine göre L* değerlerinin karşılaştırılmasına ait test istatistiği

	KT	SD	KO	F	p	KEK
Zaman	111,089	2	55,544	5,750	0,005	0,120
Zemin	0,711	1	0,711	0,070	0,787	0,001
Zaman x Zemin	3,756	2	1,878	0,190	0,824	0,005

Varyans analizi, KT: Kareler toplamı, SD: Serbestlik derecesi, KO: Kareler Ortalaması, F: Varyans analizi test istatistiği, KEK: Kısmi eta kare, R²=%12,47, Düzeltilmiş R²=%7,26, koyu renkle gösterilen p<0.05' dür.

Tablo 3: Zaman ve zemine göre a* değerlerinin karşılaştırılmasına ait test istatistiği

	KT	SD	KO	F	p	KEK
Zaman	1,356	2	0,678	0,280	0,755	0,007
Zemin	9,344	1	9,344	3,880	0,052	0,044
Zaman x Zemin	0,022	2	0,011	0,000	0,995	0,000

Varyans analizi, KT: Kareler toplamı, SD: Serbestlik derecesi, KO: Kareler Ortalaması, F: Varyans analizi test istatistiği KEK: Kısmi eta kare, R²=%5,03, Düzeltilmiş R²=%0,00, p>0,05.

Tablo 4: Zaman ve zemine göre b* değerlerinin karşılaştırılmasına ait test istatistiği

	KT	SD	KO	F	p	KEK
Zaman	37,220	2	18,610	1,540	0,220	0,035
Zemin	90,000	1	90,000	7,450	0,008	0,081
Zaman x Zemin	21,670	2	10,830	0,900	0,412	0,021

Varyans analizi, KT: Kareler toplamı, SD: Serbestlik derecesi, KO: Kareler Ortalaması, F: Varyans analizi test istatistiği KEK: Kısmi eta kare, R²=%12,80, Düzeltilmiş R²=%7,61, koyu renkle gösterilen p<0.05' dür.

Tablo 5' de, dehidratasyondan 1 saat ($\Delta E1$) ve 2 saat ($\Delta E2$) sonra, dişlerde gözlenen renk değişim değerlerine ait ortanca, minimum ve maksimum değerleri sunulmuştur. Zaman ve zemin ana etkilerinin ve zaman-zemin etkileşiminin; ΔE değerleri üzerinde, istatistiksel olarak fark yaratmadığı gözlemlendi (p=0,574, p=0,054 ve p=0,096) (Tablo 6). Çalışmada yer alan dişlerde; dehidratasyondan 1 ve 2 saat sonra, farklı zeminlerde oluşan renk değişimlerinin benzer olduğu belirlendi.

Tablo 5: Renk değişim değerlerine (ΔE) ait ortanca, minimum ve maksimum değerleri

ΔE (Renk Değişimi)	Beyaz Zemin Ortanca (Min-Max)	Siyah Zemin Ortanca (Min-Max)	Toplam Ortanca (Min-Max)
$\Delta E1$ (Başlangıç-1 Saat Sonra)	3,47 (2 - 6)	2,8 (2 - 24)	3,1 (2 - 24)
$\Delta E2$ (Başlangıç-2 Saat Sonra)	3,43 (3 - 4)	2,97 (2 - 5)	3,28 (2 - 5)
Toplam	3,43 (2 - 24)	2,67 (1 - 24)	3,08 (1 - 24)

Tablo 6: Zaman ve zemine göre renk değişim değerlerinin (ΔE) karşılaştırılmasına ait test istatistiği

	Test İstatistiği	p*
Zaman	0,556	0,574
Zemin	3,700	0,054
Zaman x Zemin	4,692	0,096

*Robust iki yönlü varyans testi, p>0.05

4. Tartışma

In vitro çalışmalarda, üst ön dişlere ait renk belirleme işlemi esnasında, görsel renk tespit yöntemleri ile karşılaştırıldığında, cihaz kullanılarak yapılan renk tespit metodunun daha hızlı, stabil, sayılabilir ve tekrar edilebilir olduğu rapor edilmiştir [19]. Spektrofotometre cihazının ise, renk tespitinde oldukça başarılı ve güvenilir bir cihaz olduğu bildirilmiştir [20]. Literatürde, Vita Easyshade' i (Vita Zahnfabrik, Almanya) ve SpektroShade' i (MHT, İtalya) içeren spektrofotometre (renk tespit) cihazları kullanılarak yapılmış çalışmalar mevcuttur [4,12,13-15]. Bir çalışmada, Vita Easyshade renk tespit cihazının tekrarlanabilirlik oranı %96,40 ve doğruluk oranının %80,20 iken, SpektroShade cihazının tekrarlanabilirlik oranının %96,90 ve doğruluk oranının %92,60 olduğu rapor edilmiştir [21]. Ayrıca, bir başka çalışmada, SpektraShade cihazının tekrarlanabilirlik oranının, Vita Easyshade cihazından daha yüksek olduğu bildirilmiştir [22]. Bu nedenle, çalışmamızda dehidratasyon süresinin diş rengine etkisi, SpektraShade renk tespit cihazı kullanılarak analiz edilmiştir.

Diş yüzeylerinde cihaz kullanılarak yapılan renk tespit metodunun çeşitli faktörlerden etkilenebileceği düşünülmektedir. Bu faktörler, renk tespit etme pozisyonu, ortam aydınlatması, dişin bütünlüğü, pulpanın vital olması, diş çürükleri, diş renklenmeleri, dehidratasyon ve cihazın geometrik şekli olarak sayılmaktadır. Ayrıca, diş yüzeyinde oluşmuş olan herhangi bir çürük veya demineralizasyonun dişlerde renk ölçümünü etkileyebileceği bildirilmiştir [15,19]. Bu nedenle, çalışmamızda mine bütünlüğü bozulmamış, kırık, çatlak veya demineralizasyon içermeyen üst ön keser dişler kullanılmıştır.

Literatürde, dehidratasyonun insan dişlerinde dentin dokusunun kırılabilirlik ve dayanıklılığını etkilediği iddia edilmiştir [14,23]. Ancak bir başka çalışmada ise, dehidratasyonun dişlere ait CIELAB değerlerini etkilediği bildirilmiştir. Bir çalışmada, dehidratasyondan sonra L* değerlerinin arttığı ve a* ve b* değerlerinin azaldığı rapor edilmiştir [4]. Burki et al. [12], klinik çalışmalarında dehidratasyondan 10 ve 30 dakika sonra, dişlerdeki L* a* ve b* değerlerinin tümünün değiştiğini, diş renginin açıklığını temsil eden L* değerinin arttığını rapor etmişlerdir. Çalışmalarında, bu değişikliğin dehidratasyonun mine dokusunun opasitesinin artmasından dolayı oluştuğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, test ettikleri insan dişinde, dehidratasyonun mine prizmaları etrafındaki suyun hava ile yer değiştirmesine yol açabileceğini belirtmişlerdir. Dişlerde, dehidrate mine-hava iç yüzeyinde, mine-su iç yüzeyine oranla, diş yüzeyine gelen ışığa ait kırılma indeksleri arasında daha büyük bir fark oluştuğu ve daha fazla saçılma üretildiği rapor edilmiştir [12,24]. Mine dokusunun translusentliğinin azalmasının ise, yansıtma özelliğinin azalmasına yol açarak, alt tabakadaki dentin dokusunun renginin maskelenmesine sebep olabileceği bildirilmiştir [12,25]. Sonuç olarak dehidratasyondan sonra, diş renginin daha açık bir hale geldiği tespit edilmiştir [4,24]. Du et al. [14] in vitro çalışmalarında, 2 saat süre ile kurutulduktan sonra, dişlere ait L* değerlerinin arttığını ancak, a* ve b* değerlerinin değişmediğini rapor etmişlerdir. Çalışmamızda da literatürle benzer şekilde, dehidratasyondan 1 ve 2 saat sonra L* değerlerinde artış olduğu, a* ve b* değerlerinde ise değişim olmadığı gözlenmiştir.

Kolorimetre renk ölçüm cihazı kullanılarak, dehidratasyonun diş rengine etkisinin ölçüldüğü bir in vitro çalışmada, renk ölçümü esnasında dişlerin altında bulunan zeminin renginin siyah, beyaz veya pembe renkte olmasının, diş renk parametreleri üzerinde bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Bu durumun çalışma yapılan karanlık odada, kullanılan zeminlerin üzerinden cihaza ışık yansımamış olmasından kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir [19]. Bir in vivo çalışmada, SpektroShade renk tespit cihazının, kullanım esnasında doğru pozisyonlandırılmasını sağlayan bir ekrana sahip olmasının cihazla yapılan ölçümün doğruluk oranını arttırdığı rapor edilmiştir. Bu sayede, cihaz ile, çapraz-polarize görüntü oluşturulabileceği ve tüm diş yüzeyinin veya dişin gingival, orta ve insizal üçte birinin renk analizinin yapılabileceği belirtilmiştir. Ancak SpektroShade cihazının, renk ölçümü esnasında dişlerin üzerinde bulunduğu zeminin renginin, ölçümü yapılan dişe ait renk parametrelerini büyük ölçüde etkileyebileceği bildirilmiştir. Bu nedenle çalışmada, renk analizi esnasında rubber-dam kullanılmamıştır [4]. Renk analizi için SpektroShade cihazı kullanıldığımız çalışmamızda, renk ölçümü esnasında kullanılan zeminin siyah veya beyaz olmasının, dişlerden elde edilen L*, a* ve ΔE değerleri üzerinde bir etkisi olmadığı saptanmıştır. Bu durumun, ölçümün aydınlatma bulunmayan karanlık odada yapılmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ancak, zemin renginin dişlere ait b* değerlerini etkilediği ve siyah zeminden elde edilen değerlerin, beyaz zeminden elde edilen değerlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum ise, SpektroShade ile renk ölçümü esnasında zemin renginin diş renk parametreleri üzerinde bir miktar etkili olabileceğini düşündürmüştür.

Literatürde, dişlerde oluşan renk değişiminin gözle görülebilir hale gelmesi için renk değişimine ait sayısal değerlerin 1,5 ve üzerinde ($\Delta E \geq 1,5$) olması gerektiği rapor edilmiştir [19,26]. Hatırlı et al. [4] klinik çalışmalarında, dehidratasyondan 30 dakika sonra dişlerde gözle görülür renk değişimi ($\Delta E=2,81$) oluştuğunu bildirmişlerdir. Suliman et al. [13] ise çalışmalarında, 10 dakika dehidratasyon periyodundan sonra üst keser dişlerde büyük oranda renk değişimi ($\Delta E=5,11$) oluştuğunu tespit etmişlerdir. Bu bulgu, dişlerle ilişkili olarak yapılacak olan herhangi bir renk tespiti işleminin restoratif prosedürlere başlamadan önce yapılması gerektiği iddiasını desteklemiştir [5,12-28]. Ancak, dehidratasyondan 30 dakika sonra renk değişim oranının daha az olduğu ($\Delta E=2,81$) saptanmıştır. Bu durumun, dişlerin içerdiği su miktarından kaynaklanabileceği rapor edilmiştir [24]. Su miktarındaki değişikliklerin ise, çalışmada yer alan katılımcılara ait yaş ortalamasının ve dişlere ait su oranının, bireyler arasında farklılık göstermesine bağlı olabileceği rapor edilmiştir [4,27]. Çalışmamızda da literatürle benzer şekilde, dehidratasyondan 1 saat ($\Delta E1=3,10$) ve 2 saat ($\Delta E2=3,28$) sonra dişlerde çiplak gözle gözlenebilen ve benzer oranda renk değişimi oluştuğu saptanmıştır.

Bu in vitro çalışmanın sınırlamaları arasında, dişlerde dehidratasyon etkisinin uzun zaman aralıkları ile ölçülmesi ve küçük bir örneklem grubunun kullanılması yer almaktadır. Çalışmada yer alan dişlerin, aynı renkte olmaması, farklı yaş, cinsiyet ve etnik grupta bulunan bireylere ait olması gibi spesifik özelliklerinin olmaması da çalışmanın sınırlamaları arasında bulunmaktadır. Daha büyük bir örneklem grubu, aynı etnik köken-yaş grubunda yer alan bireylere ait olan ve benzer renkteki dişler kullanılarak yapılacak bir çalışma ile farklı dehidratasyon zamanında oluşabilecek renk değişimleri daha net bir şekilde ortaya çıkabilir [13]. Ayrıca, çalışmanın diğer sınırlamaları arasında, ağız ortamını tam olarak taklit edemediği düşünülen in vitro koşullarda, çekilmiş ve nemini kaybetmiş dişler kullanılarak gerçekleştirilmesi yer almaktadır [29]. Bu nedenle dehidratasyonun dişler üzerindeki etkisinin tam olarak anlaşılabilmesi için konuyla ilgili çok sayıda klinik araştırmaya ihtiyaç olduğu düşünülmüştür.

5. Sonuç

Çalışmamızda dehidratasyondan 1 ve 2 saat sonra; dişlerde renk değişimi oluştuğu, dişlere ait L* değerlerinin arttığı ve a* ve b* değerlerinin ise değişmediği belirlendi. Bu çalışmanın bulgularından, dehidratasyon süresinin dişlerin rengini etkileyebileceği ve dehidratasyondan sonra dişlerin daha parlak ve açık renk görünebileceği, renk değişimlerinin çiplak gözle fark edilebileceği sonucuna varılabilir [14]. Bu nedenle, hekimler tarafından yapılacak olan renk seçiminin, restoratif prosedürlere başlamadan ve mümkün olduğunca hızlı yapılması gerektiği, diğer bir değişle doğru renk seçiminin diş minesinin dehidratasyon süresi ile ilişkili olabileceği söylenebilir.

Etik Beyanı

Bu çalışmada, “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması gerekli tüm kurallara uyulduğunu, bahsi geçen yönergenin “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirinin gerçekleştirilmediğini taahhüt ederiz.

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu araştırma protokolünü ‘İlaç Dışı Araştırmalar’ kategorisinde değerlendirdi ve 26.08.2022 tarih ve 229 sayılı karar ile onayladı.

Kaynaklar

- [1] Ahmad TY, Almutairi AF, Alomran AS, Alkhayatt MN, Alsulaiman AS, Alohalı YS, Alhamdi AA. 2022. Dehydration time effect on tooth color measurement: An in vitro study. Eur J Dent,13, 1-6.
- [2] Carlsson GE, Johansson A, Johansson AK, Ordell S, Ekbäck G, Unell L. 2008. Attitudes toward dental appearance in 50- and 60-year-old subjects living in Sweden. J Esthet Restor Dent, 20(01), 46–55, discussion 56.
- [3] Joiner A, Luo W. 2017. Tooth color and whiteness: a review. J Dent, 67, 3-10.
- [4] Hatırlı H, Karaaslan ŞE, Yaşa B, Kılıç E, Yaylacı A. 2021. Clinical effects of dehydration on tooth color: How much and how long? J Esthet Restor Dent, 33, 364–370.
- [5] Summitt JB, Robbins JW, Hilton TJ, Schwartz RS, Dos Santos J Jr. 2006. Fundamentals of Operative Dentistry: A Contemporary Approach. 2nd, IL: Quintessence Pub. Chicago, 470s.

- [6] Chu SJ, Trushkowsky RD, Paravina RD. 2010. Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. *J Dent*, 38(Suppl 2), e2–e16.
- [7] Lagouvardos PE, Fougia AG, Diamantopoulou SA, Polyzois GL. 2009. Repeatability and interdevice reliability of two portable color selection devices in matching and measuring tooth color. *J Prosthet Dent*, 101(01), 40–45.
- [8] Paul SJ, Peter A, Rodoni L, Pietrobon N. 2004. Conventional visual vs spectrophotometric shade taking for porcelain-fused-to-metal crowns: a clinical comparison. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 24(03), 222–231.
- [9] Okubo SR, Kanawati A, Richards MW, Childress S. 1998. Evaluation of visual and instrument shade matching. *J Prosthet Dent*, 80 (06), 642–648.
- [10] Brodbelt R, O'brien W, Fan P, Frazer-Dib J, Yu R. 1981. Translucency of human dental enamel. *J Dent Res*, 60(10), 1749-1753.
- [11] Joiner A. 2004. Tooth color: a review of the literature. *J Dent*, 32, 3-12.
- [12] Burki Z, Watkins S, Wilson R, Fenlon M. 2013. A randomized controlled trial to investigate the effects of dehydration on tooth color. *J Dent*, 41(03), 250–257.
- [13] Suliman S, Sulaiman TA, Olafsson VG, Delgado AJ, Donovan TE, Heymann HO. 2019. Effect of time on tooth dehydration and rehydration. *J Esthet Restor Dent*, 31(2), 118-123.
- [14] Du RX, Li YM, Ma JF. 2012. Effect of dehydration time on tooth color measurement in vitro. *Chin J Dent Res*, 15(1), 37-39.
- [15] Russell M, Gulfranz M, Moss B. 2000. In vivo measurement of color changes in natural teeth. *J Oral Rehabil*, 27(9), 786-792.
- [16] Fejerskov O, Larsen MJ, Richards A, Baelum V. Dental tissue effects of fluoride. *Advances in Dental Research*. 1994;8(1):15-31.
- [17] The Jamovi Project. 2022. Jamovi (Version 2.3, Computer Software). <https://www.jamovi.org>, (Erişim tarihi: 02.11.2022).
- [18] R Core Team. 2021. R: A Language and Environment for Statistical Computing (Version 4.1). (R packages retrieved from MRAN snapshot 2022-01-01). <https://cran.r-project.org>. (Erişim tarihi: 02.11.2022).
- [19] Ma JF, Du RX, Wang SQ, Li YM. 2010. Effects of Background, Direction and Intensity of Ambient Light, Measuring Position, and Adjacent Teeth, on Anterior Tooth Colour Measurement In Vitro. *Chin J Dent Res*, 13(2), 147-52.
- [20] Borse S, Chaware SH. 2020. Tooth shade analysis and selection in prosthodontics: a systematic review and meta-analysis. *J Indian Prosthodont Soc*, 20(02), 131–140.
- [21] Kim-Pusateri S, Brewer JD, Davis EL, Wee AG. 2009. Reliability and accuracy of four dental shade-matching devices. *J Prosthet Dent*, 101(3), 193-199.
- [22] Khurana R, Tredwin C, Weisbloom M, Moles D. 2007. A clinical evaluation of the individual repeatability of three commercially available color measuring devices. *BDJ Open*, 203(12), 675-680.
- [23] Jamesson MW, Hood JA, Tidmarsh BG. 1993. The effects of dehydration and rehydration on some mechanical properties of human dentine. *J Biomech*, 26(9), 1055-65.
- [24] Brodbelt R, O'brien W, Fan P, Frazer-Dib J, Yu R. 1981. Translucency of human dental enamel. *J Dent Res*, 60(10), 1749-1753.
- [25] Fondriest J. 2003. Shade matching in restorative dentistry: the science and strategies. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*, 23, 467–480.
- [26] Setz J, Engel E. 1997. In vivo color stability of resin-veneered telescopic dentures: a double blind pilot study. *J Prosthet Dent*, 77(5), 486-491.
- [27] Toto PD, Kastelic EF, Duyvejonck KJ, Rapp GW. 1971. Effect of age on water content in human teeth. *J Dent Res*, 50(5), 1284-1285.

- [28] Roberson T, Heymann HO, Swift EJ Jr. 2006. Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry. 4nd, A Harcourt Health Sciences Company, Mosby Inc, St. Louis, 484s.
- [29] Karaman E, Tuncer D, Yazıcı RA, Karahan S, Ertan A. 2015. Farklı adeziv sistemlerin dentine makaslama bağlanma dayanımı: in vitro çalışma. Acta Odontol Turc, 32(3):112-115.