

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

**BİR TÜRK TOPLUMUNDA MAKSİLLER ANTERİOR
DİŞLERİN RENK ANALİZİ**

Dt. Caner ÇETİN

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Erdal EROĞLU

ISPARTA-2018

KABUL VE ONAY

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığına;

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Başkanlığı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı: Dt. Caner ÇETİN

Tez Savunma Tarihi: 29.03.2018

Tezin Adı: Bir Türk Toplumunda Maksiller Anterior Dişlerin Renk Analizi

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Erdal EROĞLU

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi AD.

Üye : Prof. Dr. S. Hakan TUNA

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi AD.

Üye : Doç. Dr. U. Şebnem BÜYÜKKAPLAN

Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş
Tedavisi AD.

Üye : Yrd. Doç. Dr. Zeynep BAŞAĞAOĞLU DEMİREKİN

Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi AD.

Üye : Yrd. Doç. Dr. Mustafa ÖZARSLAN

Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş
Tedavisi AD.

ONAY: Bu uzmanlık tezi, Fakülte Yönetim Kurulu'nca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Tunaçin BAYKUL

Dekan

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışım olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışım olmadığını beyan ederim.

“Bir Türk toplumunda maksiller anterior dişlerin renk analizi” adlı Uzmanlık tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Tez Önerisi Ve Tez Yazma Yönergesi’ ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Caner ÇETİN

İmza

DANIŞMAN

Doç. Dr. Erdal EROĞLU

İmza

ÖNSÖZ

Eğitimim boyunca bilgilerinden faydalandığım, insani ve ahlaki değerleri ile de örnek edindiğim, tecrübelerinden yararlanırken göstermiş olduğu engin hoşgörü ve sabrından dolayı müteşekkir olduğum değerli hocam, Doç. Dr. Erdal EROĞLU'na,

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgilerinden ve tecrübelerinden istifade ettiğim, eğitimimde büyük katkılarda bulunan diğer anabilim dalı öğretim üyeleri, Prof. Dr. S. Süha TÜRKASLAN, Prof. Dr. S. Hakan TUNA, Yrd. Doç. Dr. H. Cenker KÜÇÜKEŞMEN, Yrd. Doç. Dr. Işın KÜRKCÜOĞLU ve Yrd. Doç. Dr. Zeynep BAŞAĞAOĞLU DEMİREKİN'e,

Tez çalışmam sırasında benden yardımlarını hiç esirgemeyen, birlikte çalışmaktan keyif aldığım çok kıymetli mesai arkadaşım Dt. Özlem ÖZİŞÇİ'ye, klinik çalışmalar süresince yardımlarını esirgemeyen Hemşire Reşit ÇAKMAK'a ve tüm laboratuvar personelimize,

Tezimin ve hayatımın her aşamasında sabır ve anlayışıyla yanımda olan, bana her konuda destek olan, yol arkadaşım biricik eşim Pınar ÇETİN'e,

Geldiği günden beri evimizin neşesi olan, en zor zamanlarda bile bir gülümsemesiyle tüm derdimizi unutturan canım oğlum Can Deniz ÇETİN'e,

Bugünlere gelmemi sağlayan, hayatımın hiçbir döneminde desteklerini benden esirgemeyen aileme,

Sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Caner ÇETİN

İÇİNDEKİLER

BEYAN.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR	vii
TABLolar DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
RESİMLER DİZİNİ	xi
GRAFİKLER DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	6
2.1. Işık	6
2.1.1. Işığın Özellikleri	7
2.1.1.1. Işığın Absorbsiyonu ve Yansıması.....	7
2.1.1.1.1. Düzgün Yansıma	8
2.1.1.1.2. Dağınık Yansıma	8
2.1.1.2. Işığın Kırılması.....	9
2.2. Renk.....	9
2.2.1. Rengin Boyutları.....	10
2.2.1.1. Renk Tonu	10
2.2.1.3. Renk Parlaklığı.....	11
2.2.1.4. Renk Yoğunluğu	11
2.2.1.5. Yarı Saydamlık.....	12
2.2.1.6. Floresanslık	12
2.2.2. Renk Teorileri	12
2.2.2.1. Newton Teorisi	13
2.2.2.2. Young Teorisi.....	13
2.2.2.3. Helmholtz Teorisi.....	13
2.2.2.4. Brewster Teorisi	13
2.2.2.5. Renk Sentezleri	14
2.2.2.6. Toplamsal Renk Sentezi.....	14
2.2.2.7. Çıkarımsal Renk Sentezi	14
2.2.3. Renk Sistemleri.....	15

2.2.3.1. Munsell Renk Sistemi	15
2.2.3.1.1. Hue (Renk Tonu).....	15
2.2.3.1.2. Value (Parlaklık)	16
2.2.3.1.3. Chroma (Rengin Yoğunluğu)	17
2.2.3.2. Ostwald Renk Sistemi	18
2.2.3.3. RGB (Red-Green-Blue) Renk Sistemi	18
2.2.3.4. CMYK (Cyan-Magenta-Yellow-Key) Renk Sistemi.....	19
2.2.3.5. HSL (Hue-Saturation-Luminance) Renk Sistemi	20
2.2.3.6. CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) XYZ Renk Sistemi	20
2.2.3.7. CIE L*a*b* Renk Sistemi.....	21
2.3. İnsan Gözünün Rengi Algılayışı	23
2.4. Diş Hekimliğinde Renk Eşleştirmesini Etkileyen Faktörler	24
2.4.1. Kişiye Bağlı Faktörler.....	24
2.4.1.1. Renk Körlüğü	24
2.4.1.2. Yaş.....	24
2.4.1.3. Yorgunluk	24
2.4.1.4. Medikasyonlar	25
2.4.2. Ortama Bağlı Faktörler	25
2.4.2.1. Aydınlatma	25
2.4.2.2. Işık Şiddeti	25
2.4.2.3. Aydınlatmanın Türü	26
2.4.3. Doğal Diş Rengine Bağlı Faktörler	27
2.5. Diş Hekimliğinde Renk Seçimi	28
2.5.1. Görsel Renk Eşleştirmesi.....	28
2.5.1.1. Renk Skalaları	29
2.5.1.1.1. Vita Lumin Vacuum Renk Skalası (Vita-Zahnfabrik)	29
2.5.1.1.2. Vitapan Classical Renk Skalası	30
2.5.1.1.3. Chromascop Renk Skalası (Ivoclar Vivadent)	30
2.5.1.1.4. Vita Toothguide 3D-Master Renk Skalası (Vita-Zahnfabrik).....	31
2.5.1.1.5. Vita Linearguide 3D-Master Renk Skalası.....	32
2.5.1.1.6. Vita Bleachedguide 3D-Master Renk Skalası	33
2.5.2. Aletsel Renk Eşleştirmesi	34
2.5.2.1. Kolorimetreler	34
2.5.2.2. RGB Cihazları	34

2.5.2.3. Spektrometreler	34
2.5.2.4. Spektrofotometreler.....	35
2.5.2.5. Dijital Kameralar.....	36
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	37
3.1. İstatistiksel Yöntem.....	38
4. BULGULAR.....	39
4.1. Maksiller Anterior Bölge Dişlerinin CIE Sisteminde Tespit Edilen Renk Değerleri ve İstatistiksel Analizi	39
4.2. Maksiller Anterior Bölge Dişlerinin CIE Sisteminde Tespit Edilen ΔE Değerleri ve İstatistiksel Analizi	41
4.3. Sağ-Sol Lokalizasyon Değişkenine Göre Maksiller Anterior Bölge Dişlerinin ΔE Değerleri Karşılaştırılması.....	41
4.4. Kendi İçinde Sağ Grup Dişlerin Renk Değerleri ile Sol Grup Dişlerin Renk Değerlerinin Karşılaştırılması.....	42
4.5. Cinsiyet Değişkenine Göre Maksiller Anterior Bölge Dişlerinin Renk Değerlerinin Analizi	44
4.6. Maksiller Anterior Bölge Dişlerinde Kadın ve Erkek Gruplarının Kendi İçlerinde Renk Analizi.....	48
4.7. Yaş Gruplarına Göre Maksiller Anterior Dişlerin Renk Değerlerinin İncelenmesi ve İstatistiksel Analizi.....	51
4.8. Tüm Katılımcıların Ölçülen Diş Renklerinin Vita 3D Master Skalasına Göre Yüzdelerle Dağılımı	53
5. TARTIŞMA.....	55
5.1. Renk Ölçümü Yapılan Cihazın Doğruluğu ve Güvenilirliği.....	57
5.2. Maksiller Anterior Dişlerin CIE Sisteminde Tespit Edilen Renk Değerleri ...	58
5.3. Cinsiyetin, Maksiller Anterior Dişlerin Renk Değerleri Üzerindeki Etkisi	59
5.4. Yaşın, Maksiller Anterior Dişler Üzerindeki Etkisi.....	63
5.5. Katılımcıların Diş Renklerinin Vita 3D Master Skalasına Göre Dağılımları..	64
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	65
ÖZET.....	67
ABSTRACT.....	68
KAYNAKLAR	69
EKLER.....	75
ÖZGEÇMİŞ.....	78

SİMGELER ve KISALTMALAR

<	Küçük
>	Büyük
%	Yüzde
Δa	CIE sistemi kırmızı-yeşil koordinatındaki renk farkı
Δb	CIE sistemi sarı-mavi koordinatındaki renk farkı
ΔE	Renk değişim miktarı
ΔL	CIE sistemi renk parlaklığı koordinatındaki renk farkı
a^*	CIE sistemi renk değeri (kırmızı-yeşil) koordinatı
ADA	American Dental Association
b^*	CIE sistemi renk değeri (sarı-mavi) koordinatı
B	Munsell renk sistemine göre mavi renk
CIE	Comission Internationale de l'Eclairage (Uluslararası Aydınlatma Komisyonu) (Renk Sistemi)
cm	Santimetre (uzunluk birimi)
CMYK	Cyan-Magenta-Yellow-Key renk sistemi
D65	Renk sıcaklığı 6500K olan doğal gün ışığına en yakın aydınlatma türü
dk	Dakika
G	Munsell renk sistemine göre yeşil renk
H	Renk tonu
HSL	Hue-Saturation-Luminance renk sistemi
K	Renk sıcaklığı birimi (Kelvin)
L	Renk parlaklığı
L^*	CIE sistemi renk değeri (aydınlık) koordinatı
m^2	Metrekare
mm	Milimetre (uzunluk birimi)
n	Ortamin kırılma indisi
Nm	Nanometre
P	Munsell renk sistemine göre mor renk
R	Munsell renk sistemine göre kırmızı renk
RGB	Red-Green-Blue renk sistemi

- S** Renk yoğunluğu
sn Saniye
Y Munsell renk sistemine göre sarı renk



TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Temel renklerin dalga boylarına göre dağılımı	7
Tablo 2. Dişlere göre L*, a* ve b* değerlerinin karşılaştırılması	39
Tablo 3. Maksiller anterior bölge dişlerin ΔE değerleri	41
Tablo 4. Sağ Sol dişlere göre ΔE değer farklarının karşılaştırılması	41
Tablo 5. L*, a* ve b* değerlerinin sağ ve sol dişlerde karşılaştırılması	42
Tablo 6. Dişler arası renk farklılıklarının sağ ve sol bölgelere göre karşılaştırılması	43
Tablo 7. Dişler içerisinde cinsiyete göre L*, a* ve b* değerlerinin karşılaştırılması	44
Tablo 8. Cinsiyetler içerisinde dişlere göre L*, a* ve b* değerlerinin karşılaştırılması	45
Tablo 9. Dişler içerisinde cinsiyete göre ΔE değerlerinin karşılaştırılması	49
Tablo 10. Cinsiyetler içerisinde dişlere göre ΔE değerlerinin karşılaştırılması	50
Tablo 11. Dişler içerisinde yaş gruplarına göre L*, a*, b* ve ΔE değerlerinin karşılaştırılması	51
Tablo 12. Yaş grupları içerisinde dişlere göre L*, a*, b* ve ΔE değerlerinin karşılaştırılması	53

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Elektromanyetik Spektrumda Görünür Işık.....	6
Şekil 2. Düzgün Yansıma	8
Şekil 3. Dağınık Yansıma	9
Şekil 4. Renkli Görme Fenomeni.....	10
Şekil 5. Renk Tonu	11
Şekil 6. Renk Parlaklığı	11
Şekil 7. Renk Yoğunluğu.....	12
Şekil 8. Toplamsal Renk Sentezi	14
Şekil 9. Çıkarımsal Renk Sentezi.....	15
Şekil 10. Munsell Renk Sisteminde Aydınlık Değeri.....	17
Şekil 11. Munsell Renk Sistemi.....	17
Şekil 12. Ostwald Renk Sistemi	18
Şekil 13. RGB Renk Sistemi.....	19
Şekil 14. CMYK Renk Sistemi.....	20
Şekil 15. HSL Renk Sistemi	20
Şekil 16. CIE XYZ Renk Uzayı.....	21

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. VITA Lumin Vacuum Renk Skalası	29
Resim 2. Vitapan Classical Renk Skalası	30
Resim 3. Chromascop Renk Skalası	31
Resim 4. Vita Toothguide 3D-Master Renk Skalası	32
Resim 5. Vita Linearguide Renk Skalası	33
Resim 6. Vita Bleahedguide 3D-Master Renk Skalası	33
Resim 7. VITA Easyshade Spektrofotometre	35



GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1. Kanin, Lateral ve Santral dişlerde L^* değerlerine ait kutu grafiği	40
Grafik 2. Kanin, Lateral ve Santral dişlerde a^* değerlerine ait kutu grafiği.....	40
Grafik 3. Kanin, Lateral ve Santral dişlerde b^* değerlerine ait kutu grafiği.....	40
Grafik 4. Sağ-Sol dişler arası ΔE değerlerine ait kutu grafiği	42
Grafik 5. Cinsiyetler içerisinde dişlere göre L^* değerlerine ait kutu grafiği	46
Grafik 6. Cinsiyetler içerisinde dişlere göre a^* değerlerine ait kutu grafiği.....	47
Grafik 7. Cinsiyetler içerisinde dişlere göre b^* değerlerine ait kutu grafiği.....	48
Grafik 8. Dişler içerisinde cinsiyete göre ΔE değerlerine ait kutu grafiği	49
Grafik 9. Vita 3D Master skalasına göre renk kodlarının yüzdelik dağılımı.....	54

1. GİRİŞ

İnsan yaşamında estetik değerler giderek önem kazanmaktadır ve gülümseme en çok aranan özelliklerden birisidir (7, 61). Gülümseme estetiğinin algısı subjektiftir, kişisel deneyimler ve sosyal çevre tarafından etkilenmektedir (62). Diş rengi, benlik görünümünden memnuniyeti belirlemedeki en önemli faktörlerden biridir (63). Bu durum diş hekimliğinde estetik amaçlı teknikleri ve tedavi süreçlerini doğrudan etkilemektedir (1). Herhangi bir restorasyonun estetiğini; yüzey formu, yarı saydamlık ve renk sağlar (7, 64). Ancak, restorasyonun rengi hastaların değerlendirmelerinde en önemli faktör olarak bulunmuştur (65).

Diş rengi, hem estetik talebi yüksek olan hastalar için hem de başarılı bir restorasyon yapmak isteyen diş hekimleri için önemli bir faktördür. Çünkü gülmek, insanlar arasındaki en iyi iletişim yollarından biridir. Bireyler hem tüm dişlerinin sağlıklı olmasını hem de birbirleriyle uyum içinde bulunan dişler ve estetik bir gülüş beklerler (1, 3, 4, 5). İnsan yaşamındaki estetik değerlerin öneminin artması, diş hekimliğinde kullanılan materyal, teknik ve tedavi protokollerini de doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle diş hekimliğindeki estetik uygulamalar ilerleyen ve gelişen bir çalışma sahası haline gelmiştir (1, 2, 6).

Diş hekimliğinde estetik uygulamaların temel amacı; dişler, dişeti, dudak ve yüz yapısını birbiriyle orantılı ve uyumlu bir hale getirmektir (2, 4, 7). Dental restorasyonun estetiğini oluşturan temel unsurlar restorasyonun genel formu, yüzey anatomisi, kullanılan materyalin ışık geçirgenliği ve rengidir. Yapılan araştırmalar, bu ana unsurların uygulanması aşamasında en fazla güçlüğün renk uyumu sırasında gerçekleştiğini ortaya koymuştur (3, 5, 8). Çoğu durumda renk konusundaki bu başarısızlık hasta tarafından da fark edilebilir (9). Bu problemin en önemli nedeni, renk seçiminde ve restorasyonun laboratuvar üretim sürecinde istenilen seviyeye ulaşılamamış olunmasıdır. Renk eşleştirmesinden elde edilen öznel verilerde; kişiden kişiye, hatta aynı kişi içinde bile tutarsızlıklarla karşılaşmıştır. Bu problemin çözümü için üretilen kolorimetre, spektrofotometre gibi renk ölçer cihazlar renk seçiminde bu tutarsızlıkları elimine etmeye yönelik çalışmaktadır.

Renk, klasik anlamda ışığın nesnelere çarptıktan sonra gözde oluşturduğu duyumlardır. Renk bir objeden geçen ya da objeden geriye yansıyan ışık dalgaları olarak da tanımlanabilir. Billmeyer ve Saltzman'a göre renk; ışık enerjisinin fiziksel bir obje ile karşılaşması ve bu olayın da bir gözlemci tarafından psikofiziksel algılanması ile oluşur. Bu bilgiye göre rengi algılayabilmek için ışık kaynağı, gözlenen obje ve gözlemci gereklidir (10, 11, 70).

İnsan gözü 400-700nm dalga boyu arasındaki ışığa duyarlıdır. Renk ise ışığın gözün retinasına ulaşmasıyla ortaya çıkar. Işık dişe ulaştığında dişin içinden geçebilir, diş yüzeyinden düzgün veya dağınık bir şekilde yansıyabilir ya da soğurulabilir (5). Diş hekimliğinde doğal dişlerin renk tespiti ve dental restorasyonların renk eşleştirme işlemleri için Munsell renk sistemi ve Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (Commision Internationale de l'Eclairage - CIE) renk sistemi kullanılır. En eski renk sistemi 1905 yılında geliştirilen Munsell renk sistemidir. Bu sistemde hue (renk tonu), value (parlaklık), chroma (yoğunluk) olmak üzere 3 değişken bulunur. Hue; bir renk grubunu diğer renk grubundan ayıran, rengin tonu, çeşidi, karakteridir. Bir cisimden geri dönen ışık miktarı ise value değeridir. Diş renginin seçiminde en önemli değer olan value, rengin açıklık veya koyuluğudur. Rengin doygunluğu chroma adını alır. Yoğunluk, parlaklıkla ters orantılıdır. Ancak Munsell renk sisteminde renk farklılıklarının miktarının tanımlanabilmesi mümkün değildir (12, 22). Bu eksiğin giderilebilmesi için CIE tarafından CIE L*a*b* sistemi tanımlanmıştır. Bu sistemde L* parlaklığı (siyah-beyaz doygunluğu), a* kırmızı-yeşil koordinatını, b* ise sarı-mavi koordinat değerlerini sayısal olarak tanımlar ve bu sayede üç boyutlu olarak yaklaşık renk aralığı hesaplanabilir. Bu sistemin en büyük avantajı iki örnek arasındaki renk değişikliğinin sayısal olarak belirlenebilmesidir (28). L*, a*, b* parametreleriyle farklı toplumlarda bireyler arası renk farklılıklarına bakılmıştır (13, 56).

Diş hekimliğinde renk seçimi için görsel renk seçimi ve aletsel renk seçimi olmak üzere iki yöntem kullanılmaktadır. En sık tercih edilen renk seçim yöntemi görsel yöntemdir (5, 14). Görsel yöntemle yapılan renk seçiminde doğal diş seramik, plastik veya rezinden yapılmış skalalarla karşılaştırılır. Günümüzde yaygın olarak

kullanılan skalalardan biri Vita Classical (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya) skalasıdır. Bu skala 16 renkten oluşmaktadır (15). Vita Classical skalasında yoğunluk, A: kırmızımsı kahverengi, B: kırmızımsı sarı, C: gri, D: kırmızımsı gri olmak üzere harflerle ifade edilir. Rakamlarsa rengin doygunluğunu ifade eder. Vita Classical skalası parlaklığa göre; B1, A1, A2, D2, B2, C1, C2, D4, D3, A3, B3, A3.5, B4, C3, A4, C4 olarak sıralanmaktadır (12, 16). Vita Classical skalasında renklerin gruplandırılmasının sistematik olmaması ve doğal diş renkleriyle yeterli düzeyde doğru eşleme sağlanamaması sebebiyle yeni skala sistemleri geliştirilmiştir. Daha geniş renk aralığına sahip olan, doğal diş renginin doğru ve sistematik bir şekilde tespit edilmesine imkân sağlayan Vita Toothguide 3D MASTER (Vita Zahnfabrik) 1998 yılında piyasaya sürülmüştür. 26 renkten oluşan bu skalada renkler yoğunluğa göre vertikal yönde; tonlarına göre ise horizontal yönde sıralanmıştır. Renk tonu kodlamasında L: sarı tonu, R: kırmızı, M: sarı, kırmızı tonlarının arasını ifade eder. Harflerin önündeki rakamlar renk değerini, harflerden sonra gelen rakamlar ise renk yoğunluğunu gösterir. Günümüzde en yaygın kullanım alanı bulan skaladır (17, 18).

Doğal dişler renk seçimini zorlaştıran birçok özelliğe sahiptir. Dişin küçük, uzun, geniş olması, yüzey özelliklerinin düzgün olup olmaması, translusent özellikleri dişin rengini etkiler. Renk ölçümü yapılan dişin mine, dentin miktarları rengi etkileyen en önemli hususlardan biridir (71, 72). Ayrıca renk seçimi yapılacak dişlerin kuru olması yanlış sonuca sebep olur (5, 17, 18, 73). Görsel renk seçimi; tat alma, duyma, koklama gibi, rengin algılanması da kişiden kişiye değişir (13). Gözün ışığı algılama şekli ve beyin tarafından bunun algılanması; psikolojik faktörler, hekimin yaşı ve cinsiyeti, hekimin deneyimi, ortamın ışıklandırılması ve göz yorgunluğundan etkilenmektedir (7). Seçim yapılan odanın rengi ve hastanın makyajı da yanlış renk seçimine neden olan faktörlerdendir (14). Rengin ışık kaynağına bağlı olarak farklı görülmesine metamerizm denir. Ortamın aydınlatması değişince, metamer özellik gösteren cisimler birbiriyle aynı renkte görülmez. Metamerizmi engellemek için renk tespiti yapılan ortamın aydınlatma koşullarını olabildiğince standardize etmek gerekir. 5000K-6500K sıcaklığındaki gün ışığının renk seçimi için en uygun ışık olduğu düşünülmektedir (12). Kuzey ülkelerinde gün ışığının daha az olması alınan rengi etkilemektedir (19). Günün farklı saatlerinde güneş ışınlarının

geliş açısının değişmesi sebebiyle standardizasyon için suni aydınlatmaya gereksinim duyulmuştur. Yaygın olarak akkor filamanlı ve floresan lambalar kullanılmaktadır. 800- 2700 lux aydınlatma sağlayan lambalar renk seçiminde kullanılmaya uygundur (20). Gün ışığında ölçüm yapılacaksa, 12:00 ile 15:00 saatleri arası en uygun saat aralığı olarak bildirilmiştir (12). Diş renginin çeşitliliği gingivalden insizale doğru arttığından, renk seçiminde dişin orta üçlüsü referans alınmalıdır (5, 71, 72). Kişinin sağlık durumu da renk seçimini etkiler. Renk körü olduğu tespit edilen en az üç yıl deneyimi olan diş hekimleriyle yapılan bir çalışmada; renk körü olan hekimlerin renk seçimindeki başarı oranları normal görme yetisine sahip olanlardan daha az bulunmuştur (14).

Skalaların doğal diş rengini yansıtmaması, mevcut renk aralığının yetersiz olması ve piyasadaki skalaların birbirinden farklı olması görsel renk seçiminin diğer dezavantajlarıdır (17). Sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilebilmesi ve daha objektif, hızlı, tekrarlanabilir ölçüm yapılması için aletle renk seçim yöntemlerine ihtiyaç duyulmuştur (80). Kolorimetreler, RGB cihazları, spektrofotometreler, spektrodadyometreler aletle renk seçme işlemlerinde kullanılan cihazların bazılarıdır. Bu cihazlar arasında spektrofotometreler renk ölçümü için kullanılabilecek en güvenilir cihazlardır (12, 74). Rengin geçirgenliği, yansımaları ve soğurulmasını ölçen cihazlara spektrofotometre denilmektedir. Spektrofotometreler önceden belirlenen renk kodlarıyla dişlerin rengini tanımlarlar (12, 20). Pahalı olmalarına karşın uzun ömürlü ve yüzey rengini ölçmede kullanışlı cihazlardır (19). Yapılan çalışmaların çoğunda doğrulukları ve güvenilirlikleri kanıtlanmıştır (59, 81, 82, 83, 84, 85). Çalışmamızda kullanılan Vita Easy Shade spektrofotometrenin klasik spektrofotometrelerden en büyük farkı renk ölçümlerini CIE L*a*b* değerleri üzerinden ölçmesi ve bulduğu sonuçları Vita Klasik ve Vita 3D Master skala değerlerine çevirerek verebilmesidir (75). Bu aletleri kullanarak yapılmış olan çok sayıda klinik ve epidemiyolojik çalışma mevcuttur (1, 34, 56, 57, 58, 76, 77, 78).

Son zamanlarda diş rengi ölçümü için dijital kameralar da kullanılmaktadır. Bu sistemin en önemli avantajı objenin tüm görüntüsünün elde edilmesidir (21).

Google Akademik ve Pubmed arama motorlarından (erişim tarihi, 10.01.2018) ‘diş rengi seçimi’, ‘diş rengi dağılımı’, ‘tooth color’, ‘tooth color

selection', 'tooth color determination' anahtar kelimeleriyle yapılan aramalarda Türk toplumunda renk dağılımıyla ilişkili iki yayın tespit edilmiştir. Bu yayınların biri Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ndeki Türk toplumundaki bireylerin renk dağılımını göstermektedir. Diğer çalışma ise İstanbul Üniversitesi'ndeki çalışmacılar tarafından yapılmış olup; Türk toplumundaki genç bireylerin diş renklerinin dağılımıyla ilgilidir. Renk dağılımıyla ilişkili mevcut çalışmalarda 'kadın', 'erkek' ayrımı ve sağ sol ayrımı yapılmaksızın dişlerin L*, a*, b* değerlerinin dağılımına bakılmışken; katılımcıların sağ grup ve sol grup anterior dişleri arasındaki L*, a*, b* ve ΔE farklılıklarından bahsedilmemiştir.

Bu çalışmada dental spektrofotometre (VITA Easyshade, VITA Zahnfabrik, Almanya) kullanılarak bir Türk toplumunda maksiller anterior bölge dişlerinin renk analizi gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın hedefleri;

1. Katılımcıların maksiller anterior bölge diş renklerini CIE sistemine göre tanımlamak,
2. 'Kanin', 'Lateral' ve 'Santral' dişlerin L*, a*, b* değerlerini analiz etmek,
3. Sağ-sol lokalizasyon değişkenine göre maksiller anterior dişler arasındaki renk değerlerini analiz etmek,
4. Cinsiyet değişkenine göre maksiller anterior bölge diş renk değerlerini analiz etmek,
5. Yaş değişkenine göre maksiller anterior bölge diş renk değerlerini analiz etmek,
6. Tüm katılımcıların ölçülen diş renklerinin Vita 3D Master skalasına göre yüzdelik dağılımına bakmak.

Bu çalışmadaki 0 hipotezi; maksiller anterior bölgede yer alan dişlerin renk değerlerinin lokalizasyon, cinsiyet ve yaş grubu değişkenlerinden etkilenmediği, farklılıkların tamamen rastlantısal olduğu yönündedir.

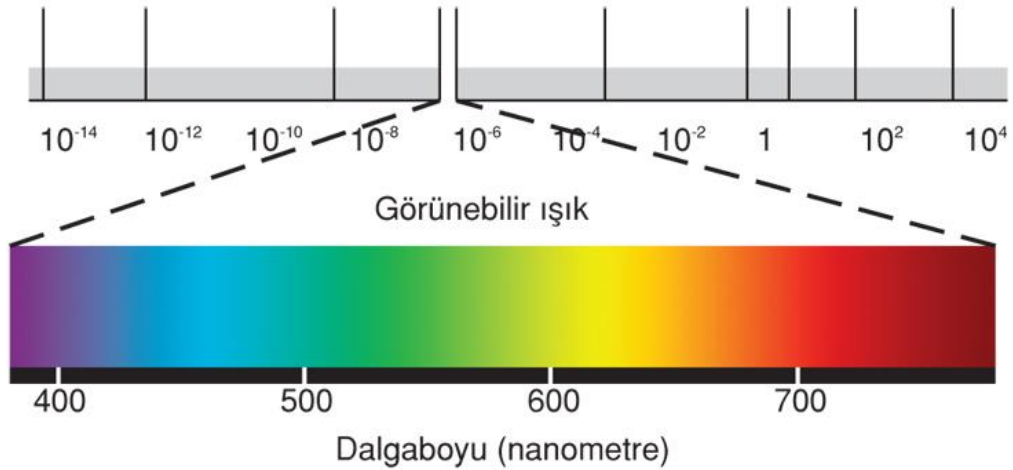
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Işık

Işık, dalga boyu nanometrelerle ifade edilen, görünür bir elektromanyetik enerji olarak tanımlanır (22). Işık veya teknik anlatımla elektromanyetik ışımaya, uzayda çok büyük bir hızla hareket eden bir enerji türüdür. Bu ışık veya enerji, renk algılamasını etkileyen objelerin aydınlatılmasıyla görevlidir (23).

Görünür ışık bir cam prizmadan geçirildiğinde kırılır ve farklı dalga boylarına ayrılır. Bu olayı ilk kez Sir Isaac Newton keşfetmiştir (24, 25). İnsan gözündeki algılanabilir dalga boyundaki renkler ‘görünür ışık spektrumu’ nu oluşturur (26).

Işığın dalga boyu nanometre (nm) ile ifade edilmektedir ve 1nm, metrenin milyarda biridir (25, 27). İnsan gözü bu görünür ışık spektrumundaki 380-780nm dalga boyu arasındaki ışığı algılayabilmektedir. Görünür ışık spektrumunun altında kalan dalga boylarında ultraviyole ışıklar, X-ışınları ve gama ışınları bulunurken; spektrumun üstünde kızılötesi ışınlar radyo dalgaları vardır. Görülebilir spektrum elektromanyetik spektrumun çok küçük bir kısmını oluşturmaktadır.



Şekil 1. Elektromanyetik Spektrumda Görünür Işık

https://www.google.com.tr/search?q=g%C3%B6r%C3%BCn%C3%BCr+%C4%B1%C5%9F%C4%B1k+dalga+boyu&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiz0ZG7o7XAhVmApoKH eTsDn4Q_AUICigB&biw=1362&bih=640#imgrc=C9GXxQfEII66XM:

Tablo 1. Temel renklerin dalga boylarına göre dağılımı

Görünür ışığın renkleri		
Renk	Dalga boyu aralığı	Frekans aralığı
kırmızı	~ 700–635 nm	~ 430–480 THz
turuncu	~ 635–590 nm	~ 480–510 THz
sarı	~ 590–560 nm	~ 510–540 THz
yeşil	~ 560–490 nm	~ 540–610 THz
mavi	~ 490–450 nm	~ 610–670 THz
mor	~ 450–400 nm	~ 670–750 THz

2.1.1. Işığın Özellikleri

Işık güneşten veya yapay ışık kaynaklarından direkt olarak veya etrafta bulunan cisimlerden yansarak objelerin üzerine gelir. Objeye gelen ışık; emilebilir ve objenin içinde her yöne yayılabilir, kırılmaya uğrayabilir ve yüzeyden yansyabilir (26, 27, 28).

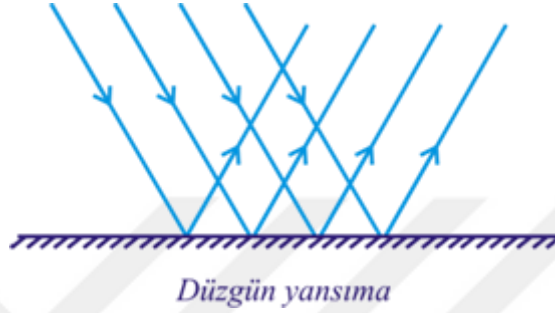
2.1.1.1. Işığın Absorbsiyonu ve Yansıması

Üzerlerine düşen ışığı yansıttıkları ve absorbe ettikleri zaman cisimleri görür ve rengini algılayabiliriz. Eğer ışık yoksa renk de yoktur. Renk, görünür ışığın çeşitli dalga boylarının absorpsiyonu ve yansımasıyla algılanır. Örneğin siyah bir cisim görünür ışığın tüm dalga boylarını absorbe ederken, beyaz bir cisim görünür ışığın tüm dalga boylarını tamamen yansıtır. Sarı bir cisim ise kırmızı, yeşil, mavi, mor dalga boylarını absorbe ederken sarıyı yansıtır. Objenin yüzey özelliklerine göre yansıma iki çeşit olabilir;

1. Düzgün yansıma
2. Dağınık yansıma (25, 26, 29).

2.1.1.1.1. Düzgün Yansımada

Yüzeyi düzgün bir obje üzerine gelen ışık demeti geldiği açıyla yansır (Şekil 2). Yüzeyde gerçekleşen düzgün yansımada yansıyan ışık gelen ışıkla aynı spektral özelliklere sahiptir. Bu özellik renk değerlerini sayısal olarak ölçmek amacıyla geliştirilen kolorimetre ve spektrofotometre cihazlarının yapımında göz önüne alınan temel ilkedir (25,30).



Şekil 2. Düzgün Yansımada

https://www.google.com.tr/search?q=d%C3%BCzg%C3%BCn+yans%C4%B1ma&tbm=isch&source=iu&pf=m&ictx=1&fir=07HPJhKOUOvf_M%253A%252C41bjCUkXozjrcM%252C_&usg=__eCwVkyLoC_ZOduZyHXje7OTB88%3D&sa=X&ved=0ahUKEwj3wOCv9Y7XAhWBBZoKH S5LDGoQ9QEIKTAA#imgrc=_rQ6kvCU7tDbYM:

2.1.1.1.2. Dağılık Yansımada

Yüzeyi düzgün olmayan bir objeye gelen ışık demetinin değişik açılarla birden fazla yöne dağılmasıdır (Şekil 3). Başarılı dental restorasyonlar açısından en önemli nokta, restorasyona gelen ışığın dağılık yansımalarının sağlanmasıdır. Çünkü doğal dişlerdeki prizmalarda ışığın diş yapısının içine geçerek içindeki renkleri her yöne yansıtması istenir. Bu şekilde yapılan restorasyona canlı, doğala yakın ve estetik bir görünüm kazandırılmış olur (25, 30).



Şekil 3. Dağılık Yansımaya

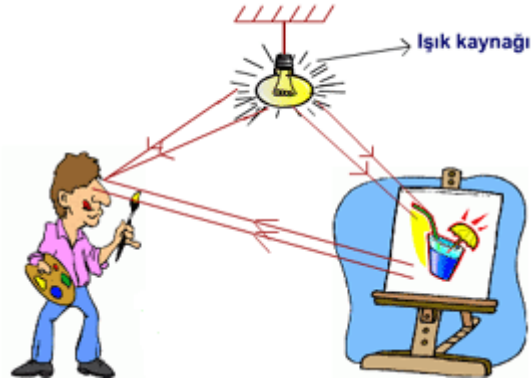
https://www.google.com.tr/search?q=d%C3%BCzg%C3%BCn+yans%C4%B1ma&tbm=isch&source=iu&pf=m&ictx=1&fir=07HPJhKOUOVf_M%253A%252C41bjCUkXozjrcM%252C_&usg=__eCwVkyeLoC_ZOduZyHXje7OTB88%3D&sa=X&ved=0ahUKEwj3wOCv9Y7XAhWBBZoKHS5LDGoQ9QEIKTAA#imgdii=jbpV_dVnGXMVUM:&imgcr=_rQ6kvCU7tDbYM:

2.1.1.2. Işığın Kırılması

Işık ortam değiştirdiğinde örneğin havadan su veya cam gibi saydam bir cisme eğik olarak girdiğinde ışık ışınında kırılma ve yansımaya meydana gelir. Kırılma olaylarında ışığın havadaki kırılma indisi '1' olarak kabul edilir. Kırılma, ışığın oblik olarak bir ortamdan diğerine geçerken hızında bir azalma ile birlikte yön değiştirmesi olarak adlandırılır.

2.2. Renk

Renk, ışığın gözün retinasına değişik biçimde ulaşması ile ortaya çıkan bir algılamadır. Bu algılama, ışığın maddeler üzerine çarpması ve kısmen soğurulup kısmen yansımaya nedeniyle çeşitlilik gösterir ve bunlar renk tonu veya renk olarak adlandırılırlar. Bu bilgiler ışığında renk gözlemcinin subjektif bir deneyimidir. Sonuç olarak renk bir cisim ile ışık enerjisinin fiziksel etkileşimine verilen psikofiziksel bir yanıt olarak tanımlanmaktadır (25, 69).



Şekil 4. Renkli Görme Fenomeni

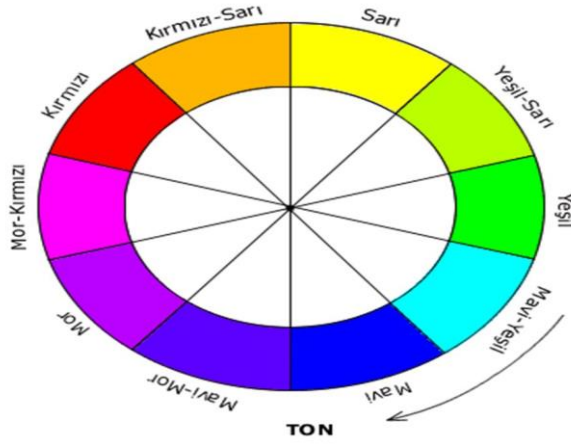
<https://www.google.com.tr/search?biw=1362&bih=640&tbn=isch&sa=1&ei=di7yWb75G8ae6ASCg4XQCQ&q=renkli>
g%C3%B6rme+olay%C4%B1&oq=renkli+g%C3%B6rme+olay%C4%B1&gs_l=psy
ab.3..0i24k1.120366.128951.0.129823.22.20.2.0.0.0.217.2350.0j15j1.16.0....0...1.1.64.psy
ab..4.18.2363...0j0i67k1j0i13k1j0i30k1j0i5i30k1.0.KzVg_U4lCrQ#imgcr=yuzbQdAH91s38M:

2.2.1. Rengin Boyutları

Bir cismin fiziki özelliklerini tanımlamak için en, boy, yükseklik gibi 3 boyutu hakkında nasıl bilgi veriyorsak rengi tanımlamak için de rengin üç boyutu hakkında bilgi vermemiz gereklidir. Rengin üç boyutunu oluşturan öğeler ise; renk tonu (hue), renk yoğunluğu (chroma) ve renk parlaklığıdır (value). Bu üç parametreye yarı saydamlığın (translüsensinin) da eklenmesi rengin daha iyi algılanmasını sağlar (31).

2.2.1.1. Renk Tonu

Renk tonu, rengin çeşidi ve karakteridir. Bir renk grubunu diğer renk grubundan ayıran özelliktir. Diş hekimliğinde ana renk yaygın olarak Vita klasik renk skalasında A, B, C, D harfleriyle temsil edilmektedir (Şekil 5) (31).

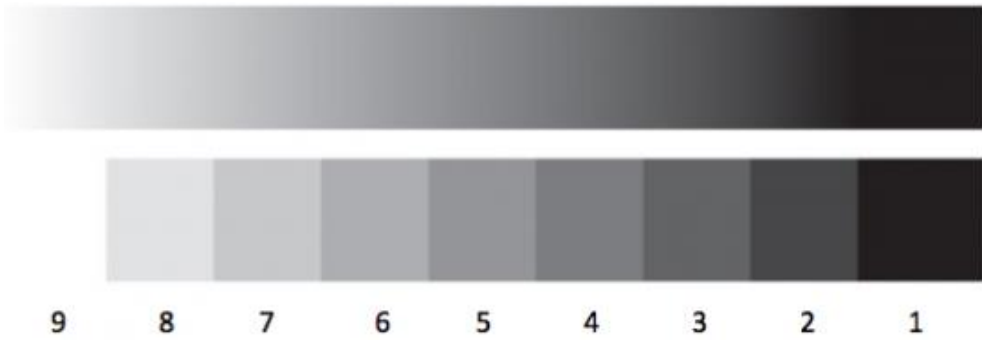


Şekil 5. Renk Tonu

https://www.google.com.tr/search?q=renk+tonu&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKewj997yZ_Y7XAhUjS5oKHdW_DJoQ_AUICigB&biw=1362&bih=640#imgrc=bh-VMqVsWUQGBM:

2.2.1.3. Renk Parlaklığı

Parlaklık, bir cisimden geri dönen ışığın miktarıdır. Düşük value değeri koyu renkleri, yüksek value değeri ise daha açık parlak renkleri ifade eder. Value genel anlamıyla ana renk tonunun aydınlığını ve koyuluğunu ifade etmektedir. Parlak cisimler daha az miktarda griliğe sahipken, düşük oranda parlaklığa sahip cisimler daha fazla miktarda griliğe sahiptir ve bu nedenle daha koyu görünürler (32).



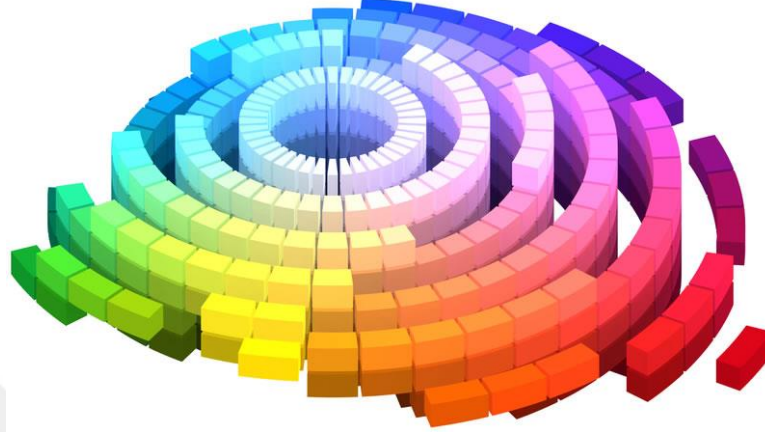
Şekil 6. Renk Parlaklığı

<http://fashionclassroom.com/blog/describing-color-value-and-intensity>

2.2.1.4. Renk Yoğunluğu

Renk yoğunluğu rengin doygunluk derecesidir. Ana rengin gücünü veya pigment yoğunluğunu ifade eder (Şekil7). Dişte de bu durum, minenin kalınlığı ve

ışık geçirgenliği ile dentinin kalsifikasyon durumuna bağlıdır (31). Yoğunluk ve parlaklık ters orantılıdır. Yoğunluk arttığı zaman parlaklık azalır. Yoğunluk Vita renk skalasında numaralarla gösterilir (33).



Şekil 7. Renk Yoğunluğu

https://www.harding.edu/gclayton/color/topics/001_huevaluechroma.html

2.2.1.5. Yarı Saydamlık

Yarı parlaklık (translüsensi) bir cismin ışığı geçirme derecesidir. Dişler değişen translüsensi değerlerine göre karakterize edilirler. Translüsensi, transparan ve opak arasında bir derece olarak tarif edilebilir. Genellikle bir cisimde translüsensinin artması parlaklığın azalması anlamındadır (26, 34).

2.2.1.6. Floresanslık

Bir materyal tarafından ışığın absorpsiyonu ve daha sonra uzun bir dalga boyunda yayılması olarak tarif edilebilir. Doğal dişler, özellikle dentin tabakasının organik madde içermesi nedeniyle floresans özellik gösterir.

2.2.2. Renk Teorileri

Renk teorilerinin amacı görünür ışık spektrumundaki renkleri tanımlamak ve sınıflamaktır.

2.2.2.1. Newton Teorisi

17. yüzyılda Isaac Newton tamamen karanlık bir odaya kapanıp içeriye küçük bir delikten tek güneş ışınına eşdeğer ince bir ışık demeti girmesini sağlamıştır. Sonrasında bu ışığı üçgen biçimli cam bir prizmadan geçirerek ortaya çıkan renkleri beyaz bir perdeye yansıtılmıştır. Newton yansıyan bu renklere 'güneş tayfi' adını vermiştir. Bu tayfa göre renklerin sıralanışı; kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi, lacivert (çivit mavisini) ve mor olarak sıralanmıştır (25).

2.2.2.2. Young Teorisi

Young teorisi Newton' un deneyinin tersini uygular. Newton ışığı tayfin altı rengine ayırmış, Young ise beyaz ışığı yeniden oluşturmuştur. Tayfin yedi renginin birer ışınını beyaz bir perdede birbiri üzerine düşürerek beyaz ışığı elde etmiştir. Ayrıca renkli lambalarla yaptığı deneylerde, uyguladığı eleme yöntemleriyle tayfin altı renginin yine aynı tayfta yer alan üç temel renge (kırmızı, yeşil ve mavi) indirgenebileceğini göstermiştir. Sadece kırmızı, yeşil ve koyu mavi renklerle beyaz ışığın elde edilebileceğini bulmuştur. Ayrıca bu üç rengi ikişer ikişer karıştırarak diğer üç rengi, yani siyan mavisini, magenta kırmızısını ve sarı renkleri elde edebileceğini anlamıştır. Bu deneyle birincil ve ikincil renkleri bulmuştur (25).

2.2.2.3. Helmholtz Teorisi

Hermann von Helmholtz 1850 yılında Young'un teorisini daha da geliştirdi. Koni hücrelerinin retinaya çarpan ışığa reaksiyonuna göre üç tip; kısa (mavi), orta (yeşil) ve uzun (kırmızı) dalga boyu olarak ele alınabileceğini belirtmiştir. Koni hücrelerinin tespit ettiği üç tip sinyalin değişken güçleri beyin tarafından görünen bir renk olarak yorumlanmaktadır.

2.2.2.4. Brewster Teorisi

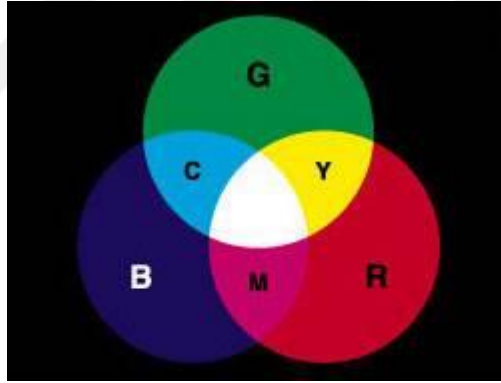
Brewster; kırmızı, sarı ve mavi olmak üzere üç esas renk bulunduğunu ve bunların değişik miktarlarda birbirleriyle karıştırıldığı zaman diğer bütün renk ışınlarını vereceğini kabul etmektedir.

2.2.2.5. Renk Sentezleri

Renklerin tanımlanıp sınıflanmasına yönelik teorilerin geliştirilmesi gibi, farklı renklerin elde edilmesini amaçlayan sentez yaklaşımları da mevcuttur.

2.2.2.6. Toplamsal Renk Sentezi

Bu renk sentezine göre ana renkler olan kırmızı, yeşil ve mavinin birleşimleri sonucunda beyaz renk oluşmaktadır. Günümüzde televizyondan bilgisayar teknolojisine tüm görüntüleme sistemlerinin çalışma prensipleri RGB (Red, Green, Blue / Kırmızı, Yeşil, Koyu Mavi) olarak da bilinen ışık renk teorisine dayanmaktadır. Kırmızı, yeşil ve koyu mavi ışık kaynaklarından yansıtma yapılarak karşılaştırıldığında; mavi ve yeşil ışınların karışımı siyan mavisini, kırmızı ve koyu mavi ışınların karışımı magentayı, kırmızı ve yeşil ışınların karışımı sarıyı ortaya çıkarır. Kırmızı, mavi ve yeşil renge additiv renkler denir (26).



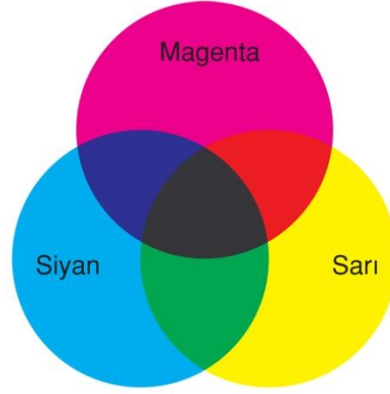
Şekil 8. Toplamsal Renk Sentezi

https://www.google.com.tr/search?q=toplamsal+renk+sentezi&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi6k4OahI_XAhXBCpoKHU2PCjAQ_AUICigB&biw=1362&bih=640#imgrc=IPGfCs5pSjw6rM:

2.2.2.7. Çıkarımsal Renk Sentezi

Bu renk sentezi beyaz ışık önüne yerleştirilen filtrelerin bazı dalga boylarındaki ışığı geçirmeyerek geri kalanını geçirmesi sonucu renkli ışığın elde edilmesi prensibine dayanır. Çıkarımsal renk sentezine göre; cyan, kırmızı absorbe edildiğinde ve yeşil ve mavi yansıtıldığında/ iletildiğinde oluşur; magenta, yeşil absorbe edildiğinde ve kırmızı ve mavi yansıtıldığında/ iletildiğinde oluşur; sarı ise

mavi absorbe edildiğinde ve kırmızı ve yeşil yansıtıldığında/ iletildiğinde oluşur. Bu üç rengin olmaması hiçbir dalga boyunun absorbe edilemeyeceği anlamına gelir ve bu nedenle tüm dalga boyları yansıtılır / iletilir, böylece renk beyaz olur. Bu nedenle, cyan, magentayı ve sarıya, çıkartıcı (subtractive) temel renkler denir (26).



Şekil 9. Çıkarımsal Renk Sentezi

<http://bentekiv.blogspot.com.tr/2013/03/2ders-gorsel-alg.html>

2.2.3. Renk Sistemleri

Renk sistemleri renk algılanmasındaki zorlukları, eşleştirilmesindeki güçlükleri, seçilen rengin restorasyonun üretileceği laboratuvara anlatılamaması gibi sorunların çözümü için üretilmiş sistemlerdir. İyi düzenlenmiş bir sistemde rengin tüm boyutları 3 boyutlu olarak sistem üzerinde gösterilebilir ve aynı zamanda diğer renk değerleri ile karşılaştırılmasına da olanak verir (22, 26, 30).

2.2.3.1. Munsell Renk Sistemi

Bu sistem Albert H. Munsell tarafından 1905 yılında tanımlanmış ve üzerine yapılan eklemeler ile 1945 yılında son şeklini almıştır. Munsell renk sisteminde; hue, value ve chroma koordinatları ile tanımlanan ve aynı zamanda rengin üç boyutu olarak bilinen üç boyutlu bir sistem kullanılır (35, 36).

2.2.3.1.1. Hue (Renk Tonu)

Kırmızı ve yeşil gibi rengin adıdır. Renk ailesinde bir rengi diğerinden ayırt eden niteliktir. Hue, gözlenen ışığın dalga boyu ile ilişkili olup rengin ismi olarak da

nitelendirilebilir. Kırmızıyı sarıdan veya yeşili maviden ayıran bir nitelik olarak, renk için daha doğru ve profesyonel bir terimdir (7, 38).

2.2.3.1.2. Value (Parlaklık)

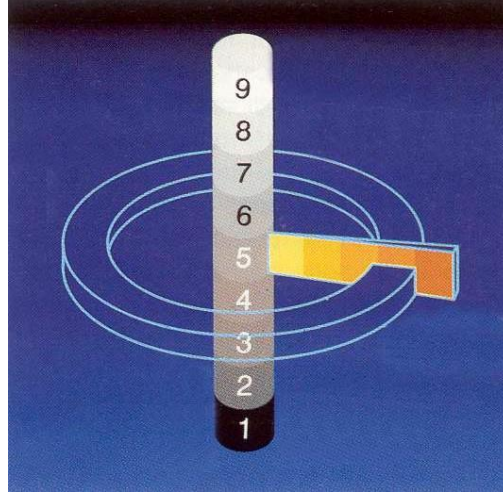
Aydınlık değeri, bir rengin koyu bir renkten ayırt edilmesini sağlayan niteliği olarak veya belli bir rengin aydınlık veya karanlık düzeyinin akromatik ölçümü olarak da tanımlanabilmektedir. Siyah beyaz fotoğraflarda renk yoktur ancak cisimlerin görüntüleri aydınlık değerine göre grinin açık ve koyu tonları olarak görünür. Birbirinden tamamıyla farklı iki renk tam anlamıyla aynı value değerine sahip olabilirler. Bunu kavramak için, renklerin siyah-beyaz televizyondaki görünüşünün hayal edilmesi bir fikir verir.

Beyaz yüzey en yüksek aydınlık değerine, siyah yüzey ise en düşük aydınlık değerine sahiptir. Beyaz yüzey, üzerine düşen tüm dalga boylarını yansıtmakta ve aydınlık değeri 100 kabul edilmektedir. Üzerine düşen ışığın tüm dalga boylarını soğuran siyah yüzeyin aydınlık değeri ise 0 kabul edilir.

Aydınlık değeri yüksek olan bir kron ilk bakışta yapaylığı göze çarpan açık ve tebeşirimsi bir görüntü verirken, düşük aydınlık değerine sahip bir diş ise gri ve cansız görünür. Bir rengin aydınlık değerini yükseltmek için beyaz, düşürmek için ise gri veya siyah eklenir. Ayrıca tamamlayıcı renkler eşit miktarlarda karıştırıldığında ve renge eklendiğinde de value değeri azalmaktadır (7, 37).

Aydınlık değeri Munsell ve CIE L*a*b* renk sistemlerinde merkezde yer alan renksiz bir eksen vasıtasıyla temsil edilmiştir (Şekil 10).

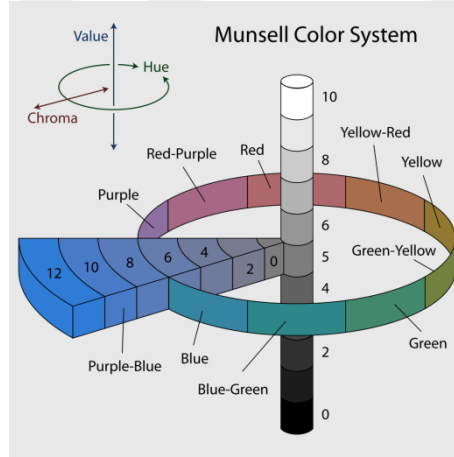
Bu eksen de beyaz en üst noktada, siyah en alt noktada yer almaktadır. Siyahtan beyaza doğru kademeli olarak gri rengin tonları oluşmakta ve bu sayede iki uç arasında geçiş sağlanmaktadır. Aydınlık seviyesinin belirlenmesi, renk seçiminde en önemli faktördür.



Şekil 10. Munsell Renk Sisteminde Aydınlık Değeri

2.2.3.1.3. Chroma (Rengin Yoğunluğu)

Bir rengin yoğunluğunun veya doygunluğunun ölçüsüdür. Örneğin pembe, düşük doygunluktaki kırmızıdır. Bir renkteki hue'nun doygunluk miktarıdır. Örneğin, bir damla renklendirici içeren bir bardak su, aynı renklendiriciden on damla içeren bir bardak sudan daha düşük chromaya sahiptir (7, 37).

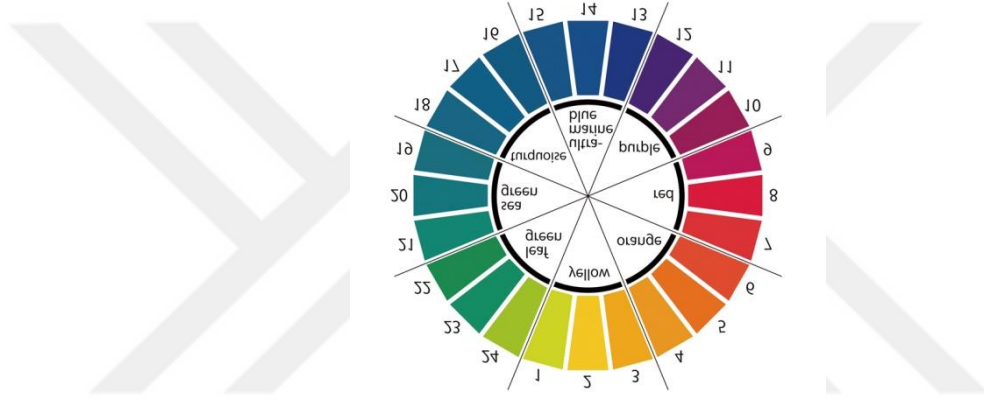


Şekil 11. Munsell Renk Sistemi

https://www.google.com.tr/search?q=munsell+color+chart&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj-w-ao0qDXAhXiA8AKHWvXCv8Q_AUICigB&biw=1362&bih=591#imgrc=hkZZXevyPUIV8NM

2.2.3.2. Ostwald Renk Sistemi

1916 yılında Alman bilim adamı Wilhelm Ostwald (1852-1932) tarafından geliştirilen Ostwald renk sisteminde renkler bir çember üzerine düzenli olarak sıralanmakta ve ortaya doğru, yani dairenin merkezine doğru renk grileşmektedir. Renklerin tümünün aşağı doğru koyulaşıp, yukarı doğru açıldığı düşünülerek, renk çemberi boyunca taban tabana birleşmiş iki koniden oluşmuş geometrik bir yapıya sahiptir. Ostwald renk sisteminde 4 temel renk, 8 tonlama vardır. Ana renkler sarı, deniz mavisi, kırmızı, yeşildir. Bunlar da kendi aralarında 24 renk oluşturacak şekilde daire üzerinde yer alırlar (39).



Şekil 12. Ostwald Renk Sistemi

<http://art-design-glossary.musabi.ac.jp/hue-circle/>

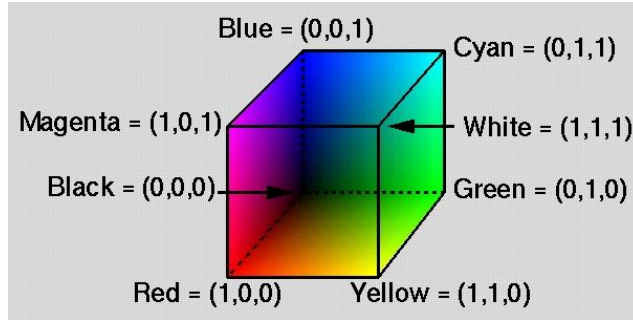
2.2.3.3. RGB (Red-Green-Blue) Renk Sistemi

RGB renk uzayı toplamsal renk sentezi yöntemiyle bir birim küpün içinde renkleri tanımlayacak şekilde tasarlanmıştır. RGB renk uzayı bilgisayar monitörleri, tarayıcılar ve katodik televizyon tüpleri gibi cihazlarda kullanılır.

RGB modeli doğada mevcut tüm renkleri elde edebilmek için kırmızı, yeşil ve mavi rengi karıştıran bir sistemdir. Her renk %100 oranında karıştırıldığında beyaz, %0 oranında karıştırıldığında ise siyah renk elde edilmektedir.

Herhangi bir rengi bilgisayarda görüntülemek için bu üç renk belli yoğunluklarda karıştırılır. RGB renk uzayı koordinat eksenleri kırmızı, yeşil ve mavi

olan 3D bir uzay olarak düşünülebilir. Oluşturulmak istenen bu renkler bu üç ana rengin koordinatları cinsinden ifade edilebilir (40).

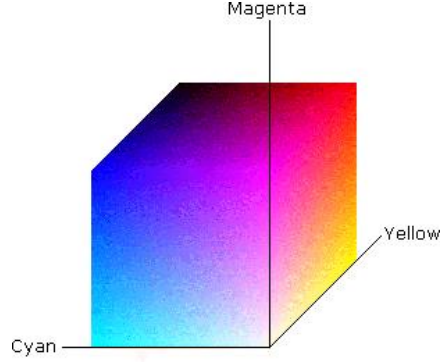


Şekil 13. RGB Renk Sistemi

<https://math.stackexchange.com/questions/1033671/how-come-that-hsl-can-contain-more-information-than-rgb>

2.2.3.4. CMYK (Cyan-Magenta-Yellow-Key) Renk Sistemi

CMYK renk sistemi, çıkarımsal renk sentezi yöntemiyle birim küpteki renklerin tanımlanmasıdır. Cyan, magenta ve sarı CMYK renk uzayının eksenleridir ve bu sistem toplamsal renk senteziyle oluşan RGB uzayının tamamlayıcısıdır. Bunun anlamı CMYK renk uzayını oluşturan iki bileşenin karışımıyla RGB renk uzayını oluşturan bir bileşenin elde edilmesidir. Örneğin cyan ve magenta karıştırılınca, cyanın emilmesiyle magenta kırmızıyı, magenta'nın emilmesiyle cyan yeşili yansıtır. Böylece sadece emilme olmayan bölgede mavi kalır. CMYK renk uzayı küpünün (1,1,1) noktası siyahı gösterirken; küpün orijini (0,0,0) beyazdır. Teorik olarak küpün beyaz ve siyah noktalarını birleştiren diyagonal çizgi boyunca ana renklerin eşit oranda katılmasıyla gri renkler oluşur. CMYK renk uzayı özellikle renkli baskı ve çoğaltma alanlarında, renkli yazıcılarda ve çizicilerde kullanılır (41).

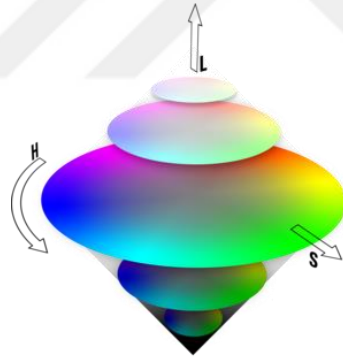


Şekil 14. CMYK Renk Sistemi

<http://image.acasystems.com/color-picker/faq-cmy-color-space-2.gif>

2.2.3.5. HSL (Hue-Saturation-Luminance) Renk Sistemi

RGB sistemine benzerlik gösteren bu sistemin adını oluşturan harflerden ‘H’ rengin tonunu, ‘S’ rengin yoğunluğunu ve ‘L’ rengin parlaklığını temsil etmektedir. HSL renk sistemi, bilgisayar monitörlerinde rengin düzenlenmesi amacıyla oluşturulmuştur.



Şekil 15. HSL Renk Sistemi

<http://colorizer.org/>

2.2.3.6. CIE (Commission Internationale de l’Eclairage) XYZ Renk Sistemi

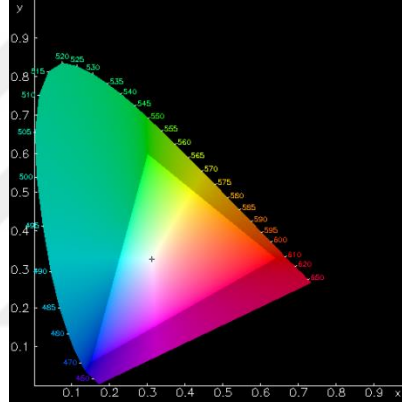
X, Y ve Z değerleri üç ana rengin (kırmızı, yeşil, mavi) algılanmasını sağlayan sinirlerin beyne yolladıkları uyarıların toplamıdır. Her üç uyarımın ayrı ayrı toplam uyarı miktarına olan oranı rengi tanımlar. Beyin bu üç büyüklüğün bileşimini

yaparken oranlamalar ile de renk duyulanmasını gerçekleştirir. X, Y ve Z değerlerinin toplamı rengin görsel duyulanma toplamına eşittir.

CIE tarafından 1931 yılında standart aydınlatıcı (A, B, C, D50, D65, E, F) ve standart gözlemci (2^0 , 10^0) tanımları üzerine kurulu CIE XYZ renk uzayının iki boyutlu gösterimi bu esasa dayanır.

CIE X, Y, Z renk sistemi iki rengin aynı veya farklı olup olmadığını belirlemektedir, fakat rengi görünümünü ve parlaklığını belirleyememektedir (42, 43).

Şekil 16'da gösterilen at nalına benzeyen bu şekle 'gamut' denir. Renk biliminde gamut, renkli görüntü işleme cihazlarının sahip olduğu renk yelpazesi olarak tanımlanır (41).



Şekil 16. CIE XYZ Renk Uzayı

<http://www.math.ubc.ca/~cass/courses/m309-03a/m309-projects/vaxenga/part6.html>

2.2.3.7. CIE L*a*b* Renk Sistemi

Renk ölçümünde spesifik renk ayrımlarının belirlenebilmesi için CIE L*a*b* sistemi kullanılır. CIE isimli organizasyonun yaptığı standardizasyona göre; standart bir ışık kaynağı açıklanmış, standart bir gözlemci geliştirilmiş ve koordinat değerlerinin sayısal olarak tanımlanmasına imkân sağlanarak bir renge insan gözünün nasıl cevap verdiği ortaya koyulmuştur. CIE L*a*b* renk uzayı X, Y, Z üç uyarımlı değerlerin üç yeni L*, a* ve b* referans değerine çevrilmesiyle oluşan tek biçimli, düzenli bir renk uzayıdır (5, 44, 45).

CIE L*a*b* renk uzayı düzenli bir yapıya sahiptir. Bu üç boyutlu renk uzayında üç farklı eksen bulunmaktadır. Bunlar L*a*b* eksenleridir. L* değeri nesnenin parlaklığı olarak açıklanabilir ve skalada mükemmel siyah 0, mükemmel beyaz ise 100 L* değerini alır. Diğer eksen olan a* eksenini eğer pozitif değere sahipse kırmızılığı, negatif değere sahipse yeşilliği temsil eder. Son olarak b* eksenini pozitif değerler için sarılığı, negatif değerler için maviliği temsil eder. a* ve b* koordinatları nötral renklerde 0'a ulaşırken daha doygun ve yoğun renklerde değerleri artar. CIE L*a*b* sisteminin en önemli avantajı renk farklılıklarının birim olarak ifade edilebilmesidir.

CIE L*a*b* renk sisteminin avantajı küçük renk değişikliklerinin tespit edilmesine olanak vermesidir. Renk değişiminin büyüklüğü ΔE ile ifade edilir ve renk değişikliğinin hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılır;

$$\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

Bu formüldeki ΔL^* , Δa^* ve Δb^* değerleri iki örneğin CIE L*a*b* renk parametreleri arasındaki farklarını verir. Formül sonucu elde edilen sayı, renk değişikliklerinin yönü ve yapısından çok, toplam farkın miktarını ifade ettiği için toplam renk değişimine ait bileşenlerin ayrı ayrı incelenmesiyle daha değerli bilgiler elde edilebilir. Farkı hesaplamak için ilk rengin L* değerinden (L_1), ikinci rengin L* değeri (L_2) çıkartılır ($L_1 - L_2$), bu çıkartma işleminden elde edilen değer ΔL ' dir. $\Delta L = L_1 - L_2$. Aynı işlemler 'a*' ve 'b*' değerleri için de yapılır; ($\Delta a = a_1 - a_2$, $\Delta b = b_1 - b_2$). Sonuçta elde edilen ΔE iki renk arasındaki renk değişim değerini verir.

CIE L*a*b* yöntemi ile yapılan renk eşleştirilmesi ya da ölçümü sonucu ortaya çıkan ΔE değerlerinin insan gözü tarafından ne ölçüde algılanabildiği de bilimsel araştırmalara konu olmuştur. Araştırmacılar ΔE değerinin büyüklüğüne göre yapılan eşleştirmelerin niteliğini tanımlamaya çalışmışlardır (46, 47, 48). Bu şekilde ΔE değeri renk eşleştirme yöntemlerinde önemli bir güvenilirlik kriteri olarak yer almaktadır.

- Test uygulamaları sonrasında bir materyaldeki renk farklılığı $\Delta E=0$ ise renk stabil olarak tanımlanmıştır.

- $\Delta E \leq 1$ olması, renk değişikliğinin gözlemcilerden sadece %50 si tarafından algılanabileceğini bildirmektedir ve klinik olarak algılanamaz renk değişikliğini tanımlamaktadır.
- $1 \leq \Delta E \leq 2$ klinik olarak algılanabilir renk değişimini tanımlamaktadır.
- $2 \leq \Delta E \leq 3,7$ gözlemcilerin %100'ü tarafından algılanabilir ve klinik olarak kabul edilebilir renk değişimini tanımlamaktadır.
- $\Delta E > 3,7$ klinik olarak kabul edilemez renk değişimi ve çok yetersiz uyum olarak tanımlamaktadır.

Renk konusunda yapılmış olan çalışmaların çoğunda renk değişiminin klinik olarak kabul edilebilir sınırı 3,7 birim olarak kabul edilmiştir (46, 47, 48).

2.3. İnsan Gözünün Rengi Algılayışı

Renk ışık enerjisinin fiziksel olarak bir obje ile karşılaşması ve bu olayın da bir gözlemci tarafından psikofiziksel olarak algılanmasıyla oluşur. Bu duruma göre rengi etkileyecek üç faktör vardır. Bunlar; ışık kaynağı, gözlenen obje ve gözlemcidir. Çeşitli yollardan göze ulaşan dalga boyları retina kısmında yoğun olarak bulunan rengin parlaklığını algılayan çubuk ve rengin tonunu algılayan koni hücrelerince algılanır ve görme sinirleriyle görsel kortekse iletilir (1, 22, 49).

Renk algılanırken beyni aldatmak olasıdır. Renk özellikle çevredeki yardımcı renklerden etkilenir. Örneğin maviyle sarı yan yana geldiklerinde yoğunlukları artmış gibi görünür (22). Normal koşullar altında, gözler aynı noktaya sabit bir şekilde bakmaz, çevreye de bakar. Eğer renk değerlendirmesi yapılırken hastada kırmızı ruj varsa, gözdeki kırmızı reseptörler yorgun hale gelirken mavi ve yeşil reseptörler canlı kalır ve dolayısıyla dişin gerçek rengi algılanamaz. Renk skalası bir dişe tutulduğunda çabuk karar vermek önemlidir. Çünkü diş ve renk örneği bir süre sonra birbirine çok benzer görünmeye başlayacaktır. Gözler yorulduğunda nötral bir gri zeminde dinlendirilmeleri gerekir (50).

2.4. Diş Hekimliğinde Renk Eşleştirmesini Etkileyen Faktörler

2.4.1. Kişiyeye Bağlı Faktörler

Renk algısı, bireyden bireye veya aynı bireyin kendi içinde bile farklılıklar gösterebilen öznel bir olgudur. Renk algısında farklılıklara neden olabilecek faktörler aşağıda açıklanmıştır.

2.4.1.1. Renk Körlüğü

Renk körlüğü, bir kişide kırmızı, yeşil, mavi veya bu renklerin karışımıyla ilgili görme kusurlarının bulunması demektir. 'Renk görüş problemi', genelde 'renk körlüğü' teriminin yerine kullanılır. Bunun nedeni, renk körlüğünde kişilerin çoğunun bazı renkleri görebilmesidir. Renk körlüğü, kırmızı, yeşil ve mavi rengi bulmada yardımcı ışığa duyarlı renk pigmentlerinin üç tipinden bir veya daha fazlasının yokluğu veya eksikliğine bağlı oluşur. Bu pigmentler, insan gözünde renk algısına izin veren ışığa duyarlı koni hücrelerinde bulunur.

Renk körlüğünün önemli bir etkisi, birçok insanın aynı gördüğü rengi renk körlüğü olan kişilerin farklı olarak algılamalarıdır. Ayrıca renk tonu, renk yoğunluğu ve renk parlaklığının ayırt edilebilirliği de azalmıştır. Bu da klinisyenler için önem arz etmektedir (51).

2.4.1.2. Yaş

Yaşlanmanın renk seçimi üzerindeki etkileri olumsuzdur. Bunun sebebi, gözün kornea ve lensinin yaşlanma sürecinin doğal bir sonucu olarak zaman içerisinde sarılaşmasıdır. Buna bağlı olarak klinik uygulamalarda sarı-kahverengi seçimine eğilim artar. Sarı ile beyazın ayırımına varmak gittikçe zorlaşmaktadır (48).

2.4.1.3. Yorgunluk

Rengin algılanması fiziksel ve mental yorgunluğa bağlı olarak değişmektedir. Yorgunluk, renk tonu ve renk yoğunluğunun algılanmasını güçleştirmektedir. Ayrıca yorgunluğa bağlı olarak renk bulanık olarak algılanabilir. Arka arkaya yapılan renk

gözlemleri, göz yorgunluğunun ilk nedenlerinden biri olabilir. Yorgunluk, yanlış renk seçiminin en genel nedenidir (52).

2.4.1.4. Medikasyonlar

Tedavilerde kullanılan ilaçların yan etkilerinden bir tanesi de renk algısındaki değişikliklerdir. İlaç tedavileri beyinde bulunan görsel korteksten retinaya kadar görsel sistemin herhangi bir parçasında algılama değişikliklerine neden olabilir. Diş hekimlerinde depresyona bağlı anti depresif ilaç kullanımı siktir ve bu ilaçlar da renk algısında değişikliklere neden olmaktadır. Yaşa bağlı olarak kullanılan ilaçlardan sidenafil türevi ilaçlar objelerin mavi algılanmasına neden olurken; kadın diş hekimlerinin kullandığı oral kontraseptifler sarı-mavi ve kırmızı yeşil renkler arasındaki seçiciliği azaltmaktadır. Ayrıca bazı anti epileptik ilaçlar da renk algısını etkilemektedir (53).

2.4.2. Ortama Bağlı Faktörler

2.4.2.1. Aydınlatma

Aydınlatma olmadan rengi doğru bir şekilde tespit edebilmek mümkün değildir. Ancak sadece aydınlatmanın mevcudiyetiyle de doğru renk tespit edilemez bunun için aydınlatmanın kalitesinin de uygun olması gereklidir. Kaliteli bir aydınlatma doğru ışık şiddeti ve uygun aydınlatma gereçleriyle elde edilebilir (52, 53).

2.4.2.2. Işık Şiddeti

Rengi doğru olarak algılayabilmek için pupillerin yeterince açık olması gereklidir. Pupillerin optimal açıklıkta olabilmesi için en uygun ışık şiddeti 150-200 mumluk aydınlık miktarıdır. Renk değerlendirilmesinden önce ortamın ışık miktarının bu işlem için üretilmiş cihazlarla ölçülmesi renk tespitini kolaylaştırmaktadır (53, 54).

2.4.2.3. Aydınlatmanın Türü

Renk seçiminde kullanılacak aydınlatma türü renk algısını etkilemektedir. Bir cismin farklı ışık kaynakları altında farklı renkte gözükmeye olayına ‘metamerizm’ denilmektedir. Bu nedenle bir cismin rengi belirtilirken ışık kaynağı da belirtilmelidir. CIE tarafından aydınlatma türü ile ilgili bir sınıflama yapılmıştır. Bu sınıflamaya göre;

*A: Yaklaşık 2856K (Kelvin) değerinde ısı yayan, sarı-kırmızı dalga boyunda ışık veren tungsten lambalardır. Genellikle parlak görme koşullarını taklit ederler.

*B: Bir tungsten ışık kaynağı olup, sıvı bir filtreyle 4874K civarı ısı yayan, direkt güneş ışığını taklit etmesi için birleştirilmiştir. Günümüzde çok nadir kullanılır.

*C: Bir tungsten ışık kaynağı olup, sıvı bir filtreyle 6774K civarı ısı yayan, endirekt güneş ışığını taklit etmesi için birleştirilmiştir. Birçok çalışmada kullanılmasına rağmen, güneş ışığı ile arasında mükemmel denebilecek kadar bir benzerlik yoktur.

*D: Renk sıcaklığı 5000K ve 6500K değerinde olup, bu nedenle D50 ve D65 olarak adlandırılan, pek çok alanda standart aydınlatma cihazı olarak kullanılan lambalardır.

*E: Her bir dalga boyundaki eşit miktarlardaki enerjinin yer aldığı kuramsal ışık kaynağıdır.

*F: Bu sınıfta, tungsten gereçler dışındaki floresan aydınlatma gereçleri bulunur. Bu ışık kaynakları periyodik olarak dalga boyunda enerji artışı gösterdikleri için standart aydınlatmada kullanılmaları uygun değildir.

Uygun spektral güç dağılımları, homojen gün ışığına benzerlikleri sebebiyle renk seçimindeki önerilen ışık kaynakları D sınıfındaki ışık kaynaklarıdır. Eğer renk seçiminde aydınlatma gereçleri kullanılacaksa tamamen karanlık bir alan oluşturulması gerekirken, seçim sırasında gün ışığı kullanılacaksa renk eşleştirmelerini 10:00-14:00 saatleri arasında yapılması gerekmektedir (12, 51, 53, 55).

2.4.3. Doğal Diş Rengine Bağlı Faktörler

Doğal diş rengini dentinden kaynaklanan ve mineden yansıyan renkler oluşturur. Özellikle genç bireylerde pulpa odasının geniş olması da renk fenomenine katkıda bulunur.

Dentin tabakası dişin ana renginin belirlenmesinde en önemli rolü üstlenmektedir. Mine tabakası ise yüzey özellikleri, geçirgenlik miktarı ve kalınlığı ile renk parlaklığına etki etmektedir. Mine tabakasındaki geçirgenlik miktarı arttıkça dentin tabakasının renk üzerindeki hakimiyeti de artmaktadır (5, 34, 48).

Mine tabakasının fazla olması sonucu dişler daha parlak gözükümlerler. Genellikle kanin dişler en koyu dişlerdir (15, 31, 50, 56, 57, 58).

Gençlerdeki mine tabakasının kalınlığı dentin rengini maskeleymektedir. İlerleyen yaşla birlikte mine tabakasındaki aşınma ve incelmelerle birlikte dentin tabakası daha belirgin bir hal alır. Yaşlı bireylerdeki sklerotik dentin daha koyudur ve rengi daha çok yeşil-mavi renk içerir. Ayrıca pulpa odasına yakınlığından ötürü dişin kole bölgesi her zaman orta ve insizal uçluden daha çok kırmızı rengin etkisi altındadır.

Doğal dişlerde translüsentlik özelliğine bakacak olursak; en translüsent dişler yan kesici dişlerdir. İnsizal ve aproksimal bölgelerdeki mine hakimiyeti bu bölgelere yüksek oranda ışık geçirgen, translüsent bir özellik katar. Translüsentliğin artması göze ulaşan ışığın azalmasına paralel bu bölgelerin renk parlaklık değerlerinin azalmasına neden olur.

Doğal dişlerde floresanslık; diş tarafından ışığın absorpsiyonu ve sonrasında bu ışığın uzun dalga boyunda yayılması olarak açıklanmaktadır. Dişler de özellikle dentin dokusunun içerdiği organik matris nedeniyle floresans özellik gösterirler (48, 50).

Doğal dişlerde parlaklık; dişlerin yüzeyleri pürüzsüz olmadığından yüzeye gelen ışık dağınık yansır ve bu nedenle diş düşük parlaklık derecesi gösterir. Doğal dişin parlaklığının en az olduğu alanlar kole bölgeleri ve insizal alanlarken parlaklığın en yüksek olduğu bölge dişin orta üçte birlik bölümüdür (48).

Dişlerin renk eşleştirmesini güçleştiren durumlar; diş renklerinin homojen olamaması, yüzey özelliklerinin karmaşık olması, floresan özelliklerinin bulunması, şeffaf ve yarı şeffaf alanların bulunması, yaşa bağlı renk ve form özelliklerinin değişmesidir (26).

2.5. Diş Hekimliğinde Renk Seçimi

Estetik bir restorasyonun elde edilebilmesi için kullanılacak materyallerin renk uyumlarının çok iyi olması gerekmektedir. Bu uyumun iyi olabilmesi için doğal dişlerin renginin doğru belirlenmiş olması şarttır. Diş hekimliğinde renk tespiti için görsel ve aletsel yöntemler kullanılmaktadır.

2.5.1. Görsel Renk Eşleştirmesi

Görsel renk eşleştirmesi; renk tespiti için en sık kullanılan yöntemdir. Buradaki amaç doğal dişler için üretilen restorasyon malzemelerinin firmalarca üretilen renk skalalarıyla karşılaştırılması anlamını taşır. Görsel renk seçimi; aydınlatma şartları, gözün önceki tecrübeleri, obje ile aydınlatma pozisyonu, yorgunluk, yaşlanma, metamerizm gibi birçok değişkenden etkilenir. Değişkenlerin çok olması nedeniyle tutarlı bir renk eşleştirilmesinin yapılması genellikle zordur.

Genel olarak görsel renk seçiminin dezavantajları; renk skalasındaki mevcut renklerin yetersizliği, diş hekimleri arasında ve aynı bireyde günün farklı saatlerinde seçilen renkler arasında tutarsızlıklar olması, standardizasyonun sağlanamaması ve elde edilen sonuçları CIE renk sisteminde göstermenin mümkün olmamasıdır.

Görsel renk eşleştirmesi ile ilgili yapılan çalışmalar; çıplak gözle yapılan incelemelerin bireyden bireye farklılıklar gösterebilmesi nedeniyle tekrarlanabilirlik ve güvenilirlik üzerine yapılmışlardır (59, 60). Tekrarlanabilirlik çalışmaları renk ölçümünün yapıldığı ortam şartları korunarak belli süre sonra tekrar yapılan ölçümün ilk ölçümle karşılaştırılması şeklindeyken, güvenilirlik çalışmaları doğal diş ile bu diş için ölçülen rengin birbiriyle uyumlu olup olmadığı esasına dayanmaktadır.

Görsel renk değerlendirmesi Munsell Renk Sistemini esas alarak üretilen renk skalaları yardımıyla yapılır. Ancak kullanılan bu renk skalaları görsel sistemin en

büyük handikaplarından biridir. Renk skalalarının yeterli renk aralığına sahip olmaması, renk skalalarının yapısını oluşturan katmanların doğal dışından farklılık göstermeleri, mevcut renk skalalarının yetersiz çeşitliliği, renk rehberlerinin üreticiden üreticiye farklılık göstermeleri, aynı üretici tarafından piyasaya sürülen renk skalaları arasında bile küçük de olsa renk farklarının mevcudiyeti renk skalalarının görsel sistemdeki en büyük dezavantajlarıdır.

2.5.1.1. Renk Skalaları

2.5.1.1.1. Vita Lumin Vacuum Renk Skalası (Vita-Zahnfabrik)

Bu skalada 16 renk tablası bulunmaktadır. Renk tonu için dört seçenek mevcuttur. Bu tonlar A, B, C ve D harfleriyle ifade edilmektedir. A değeri turuncu rengi, B değeri sarı rengi, C değeri sarı-gri rengi, D değeri turuncu-gri rengi ifade etmektedir.

Rengin yoğunluğu ve parlaklığı ise rakamlarla ifade edilir. 1 değeri en az renk yoğunluğuyla en parlak grupken 4 değeri renk yoğunluğu en fazla parlaklığı en az olan değerdir.



Resim 1. VITA Lumin Vacuum Renk Skalası

https://www.google.com.tr/search?q=vita+lumin+vacuum+shade+guide&tbm=isch&source=iu&pf=m&ictx=1&fir=7Xy55JuMj5RBgM%253A%252CTHoWUI5_Kua8M%252C_&usg=__0mt_xejEUTIWTgjibkPnHsDy8Kg%3D&sa=X&ved=0ahUKEwj58MSYmrLXAhUiKMAKHx_uDhQQ9QEIKTAA#imgcr=7be1XafOIrfckM:

2.5.1.1.2. Vitapan Classical Renk Skalası

1988 yılında VITA Lumin Vacuum skalasının adının değiştirilmesiyle piyasada yer almaya başlamıştır. Bu renk skalaları doğal diş dizisine göre daha sınırlı bir renk dizisine sahiptir.



Resim 2. Vitapan Classical Renk Skalası

https://www.google.com.tr/search?q=vitapan+classical+shade+guide&tbm=isch&source=iu&pf=m&ictx=1&fir=Deg3Edz97IcLgM%253A%252CEIc2mkjKdA4b2M%252C_%&usg=__j4p3sN_OTQPKQhjaYm_EcpCyH0s%3D&sa=X&ved=0ahUKEwieu8bbmbLXAhXEJ8AKHRcMCbEQ9QEIMTAB#imgsrc=Deg3Edz97IcLgM:

2.5.1.1.3. Chromascop Renk Skalası (Ivoclar Vivadent)

Bu renk skalasında 20 renk tablası bulunmaktadır. Parlaklık, renk tonu ve yoğunluk rakamlarla ifade edilmektedir. Renk tonunu belirlemek için aşağıdaki değerler kullanılır.

100: Beyaz

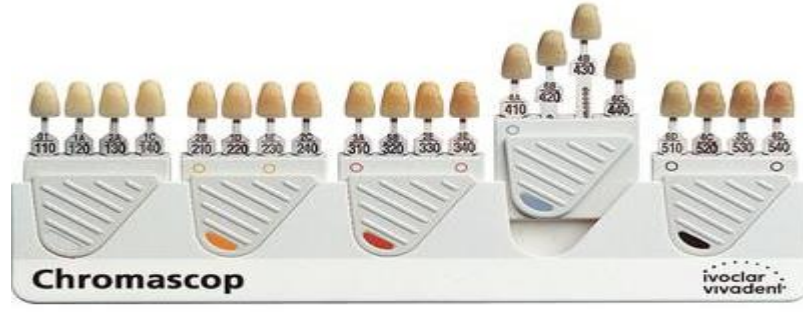
200: Sarı

300: Turuncu

400: Gri

500: Kahverengi

Bu sistemde parlaklık ve doygunluk için 10, 20, 30, 40 değerleri kullanılır. 10 yoğunluğu en az parlaklığı en fazla değer iken; 40 yoğunluğu en fazla parlaklığı en düşük değerdir.



Resim 3. Chromascop Renk Skalası

https://www.google.com.tr/search?q=chromascop+shade+guide&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi7ks-RnLLXAhUELMAKHWARD0cQ_AUICigB&biw=1363&bih=591#imgrc=1bASHhOZfQ-oOM:

2.5.1.1.4. Vita Toothguide 3D-Master Renk Skalası (Vita-Zahnfabrik)

Bu skala diğer renk rehberlerinden farklı olarak renk parlaklığını temel olarak sıralanmıştır. Bu skala parlaklık esas alınarak 5 ana gruba ayrılmıştır. 1. ve 5. grupta üç, 2., 3., 4. gruplarda 7 şer tane renk tablası mevcuttur.

Bu renk skalasında parlaklık 1. gruptan 5. gruba doğru azalmaktadır. Renk seçimi yapılırken öncelikle doğal dişin parlaklığına en yakın grup belirlenir. Parlaklıktan sonra rengin yoğunluğu seçilmelidir. Her grubun ortasındaki M ile ifade edilen grupta 1'den 3'e kadar yoğunluk dereceleri bulunmaktadır.

Renk seçiminde son işlem olarak renk tonu belirlenir. Eğer seçim yapılan dişin rengi doğal diş tonundaysa M grubu, renk tonu sarı ağırlıklıysa L grubu, renk tonu kırmızı rengi daha çok içeriyorsa R grubu seçilmelidir.



Resim 4. Vita Toothguide 3D-Master Renk Skalası

https://www.google.com.tr/search?q=vitapan+3d+master+shade+guide&tbm=isch&source=i u&pf=m&ictx=1&fir=z8jHpEzffhs7qM%253A%252CIGkcXyYXQpWKM%252C_&usg=__9tWzw QBhUKQounKnPUkKCGTdZic%3D&sa=X&ved=0ahUKEwi59JbKprLXAhWJJI AKHR3TDhcQ9Q EIKTAA#imgsrc=z8jHpEzffhs7qM:

2.5.1.1.5. Vita Linearguide 3D-Master Renk Skalası

Linearguide Vita 3D-Master, Toothguide'la aynı renk sekmelerine sahip olmasına rağmen tasarımı farklıdır ve renk seçimi iki basamağa indirgenmiştir.

İlk basamakta, 3D-Master skalasında bulunan 3 boyutlu sıralanmadan farklı olarak, 6 renkten oluşan bir skalada parlaklık değeri belirlenmekte; ikinci basamakta ise diğer bütün renkler içinden seçim yapılmaktadır.

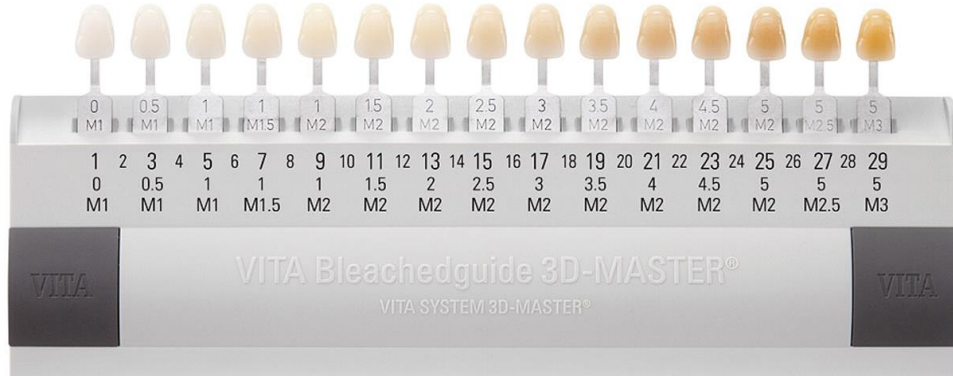


Resim 5. Vita Linearguide Renk Skalası

https://www.google.com.tr/search?q=vita+linear+guide+3d+master&tbm=isch&source=iu&ctx=1&fir=wsh2c-Vn8ZahSM%253A%252C9qo-LWBCKPg5PM%252C_&usg=__Ug0pb-DMP_JYMXJBaxiBXgWBO0%3D&sa=X&ved=0ahUKEwjhsvmF1f_XAhXI0qQKHxU7DvMQ9QEIPDAB#imgrc=wsh2c-Vn8ZahSM:

2.5.1.1.6. Vita Bleachedguide 3D-Master Renk Skalası

Bleachedguide, Trubyte Bioform (Dentsply) gibi Vita Classical ve diğer renk skalalarından daha geniş renk aralığı ve daha tutarlı renk dağılımı sergilemektedir. Bir çalışmada, doğal dişlerdeki beyazlamanın ilerleyişi, Bleachedguide tarafından önerilenle aynı bulunmuştur.



Resim 6. Vita Bleachedguide 3D-Master Renk Skalası

https://www.google.com.tr/search?q=vita+bleachedguide+3d-master&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=TgLmQm7QFXvS6M%253A%252CzUPwg6pJ8wllgM%252C_&usg=__6yFXQWWaq6z5JZC2SBeZUXp6h-s%3D&sa=X&ved=0ahUKEwjS6dTB2f_XAhUHp6QKHfgFBhgQ9QEINTAB#imgrc=TgLmQm7QFXvS6M:

2.5.2. Aletsel Renk Eşleştirmesi

Renk ölçümü için günümüzde kullanılmakta olan cihazlar; kolorimetreler, spektrodymetreler, spektrofotometreler ve dijital fotoğraf makineleridir. Bu cihazların kullanımı ile daha objektif, sayılabilir ve hızlı ölçümler yapılabildiğinden görsel yolla yapılan renk seçimine nazaran potansiyel bir avantaj sağlanmaktadır (66).

2.5.2.1. Kolorimetreler

İnsan gözünün retina tabakasına benzer şekilde tasarlanmışlardır. İçerisinde kırmızı, yeşil ve mavi olmak üzere 3 filtre vardır. Cihazda yansıyan ışık bu filtrelerden geçirilerek ölçülür. Rengin fiziksel özelliklerini analiz eder.

CIE $L^*a^*b^*$ sistemi birimlerine (L^* , a^* , b^*) göre ölçüm yaparlar ve elde edilen veriler daha sonra karşılaştırmak istenirse matematiksel olarak analiz edilebilir. Cihaz eğimli yüzeylerde yanlış renk ölçebilir. Dış yüzeyleri çoğunlukla düz yüzeyler sergilemediklerinden dolayı bu cihazların kullanımları kısıtlıdır. Ayrıca cihazın pozisyonu, aydınlatma koşulları, dişte bulunan renklenme, çürük, dehidratasyon özellikleri kolorimetre ile renk ölçümünü etkileyebilir (67).

2.5.2.2. RGB Cihazları

Dijital kameralar ve görüntüleme sistemleri bu grupta yer alır. Dış hekimliğinde kullanılacak olan bir dijital kamerada; kablosuz flaş kontrolü, 6MP veya daha fazla çözünürlük olması gerekmektedir. Aslında bir renk ölçme yöntemi olmamasına rağmen teknisyen ile olan iletişimde kullanışlıdır (68).

2.5.2.3. Spektrodymetreler

Spektrodymetreler ile görünür spektrumun radyometrik enerji kısmında 5nm, 10nm veya 20nm aralıklarında parlaklık ve ışınım ölçülmektedir. Bu cihazlar ile materyale temas etmeden renk ölçümü yapılmaktadır, böylece insan gözünün görme koşulları sağlanarak ölçüm yapılmaktadır (48).

2.5.2.4. Spektrofotometreler

Aletsel renk seçiminde en sık kullanılan malzemelerdir. Bir cisimden yansıyan ışığın, beyaz bir referanstan yansıyan ışığa oranını ölçmek için tasarlanan, ışık kaynağı, monokromatör ve detektörden oluşan cihazlardır (48).

En sık kullanılan spektrofotometre olan Vita Easyshade 2002 yılında kullanıma sunulmuştur. Ana gövde ve fiberoptik kablo ile bu ana gövdeye bağlanan el aparatından oluşmaktadır. Cihazın dişe temas eden probu 5mm çapındadır. Prob 19 adet 1mm çapında fiberoptik demet içermektedir. Ölçüm işlemi sırasında diş, probun etrafında bulunan halojen lamba tarafından dairesel 0° açılı bir geometri ile aydınlatılmaktadır. Spektrofotometrelerin bir kısmı ışık kaynağını görüntülemekte, diğer kısmı ise dişe giren ve iç kısmında yayılan ışık miktarını iki farklı noktadan ölçmektedir. Bu iki farklı noktadan yapılan ölçüm değeri yayılma, translusensi ve materyalin kalınlığı da göz önüne alınarak hesaplanmaktadır. Ölçüm yapılmadan önce ölçüm modu seçilmelidir. Cihaz renk ölçümü sonucunu Vitapan Classical ve Toothguide 3D-Master skalalarına göre vermektedir.



Resim 7. VITA Easyshade Spektrofotometre (69)

2.5.2.5. Dijital Kameralar

Ölçülmek istenen obje üzerindeki sabit bir noktanın değil tüm objenin renk görünümünü imaj halinde elde edilebildiği için dijital kameraların kullanımı oldukça popülerdir. Objeye üzerindeki kırmızı, yeşil ve mavi (RGB) sinyallerini alan kamera, bu değerleri CIE XYZ değerlerine çevirmektedir. Kameranın RGB değerlerinin CIE XYZ değerleri ile korelasyon göstermesine kamera karakterizasyonu denilmektedir (48).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamıza Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde eğitim gören ve bu çalışmaya katılmak için gönüllü olan 232 kadın 202 erkek toplam 434 diş hekimliği öğrencisi dahil edilmiştir. Gönüllü olan kişilerden Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi (Fortaleza, 2013) doğrultusunda yazılı onam alınmıştır. Çalışma için Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (18.01.2017 tarih ve 15 sayılı karar).

Çalışmaya dahil edilecek bireylerde; 1995-1999 yılların arasında doğmuş olmak, üst çene anterior segmentte kanin, lateral, santral dişlerinin eksiksiz olarak bulunması, ilgili dişlerinde çürük, restorasyon gibi işlemlerin bulunmaması, beyazlatma yaptırmamış olması, ortodontik tedavi görmemiş olması, periodontal olarak herhangi bir problemin bulunmuyor olması gibi kriterler aranmıştır. Kriterlere uymayan bireyler çalışmaya alınmamıştır. Çalışmaya katılan bireylerden renk ölçümü öncesinde çalışmacılar tarafından temin edilmiş diş fırçası (Oral-B Complete, Procter & Gamble, İstanbul, Türkiye) ve diş macunu (Colgate Total, Colgate-Palmolive, İstanbul, Türkiye) ile dişlerini 1 dakika süresince fırçalamaları istenmiştir.

Çalışmaya katılan bireylerin her bir dişinin renk ölçümü dişin orta üçlüsünden bir spektrofotometre (VITA Easyshade, VITA Zahnfabrik, Almanya) yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Üretici firmanın talimatlarına göre cihaz renk seçimi sırasında ortamın aydınlatma koşullarından etkilenmemesine rağmen standardizasyonu sağlayabilmek amacıyla renk ölçümü saat 11:00 ile 13:00 saatleri arasında yapılmıştır.

Her ölçümden önce çapraz enfeksiyonu önlemek amacıyla spektrofotometrenin ucuna yeni bir enfeksiyon koruma bariyeri (VITA Easyshade Infection Control Shield, Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Almanya) takılmıştır. Daha sonra ölçüm ucu cihazın üzerinde bulunan ve içerisinde standart renkte (A2) bir seramik ingot bulunduran kalibrasyon bölümüne yerleştirilerek cihazın renk ölçüm kalibrasyonu yapılmıştır.

Renk ölçümü cihazın 'tek ölçüm' seçeneği seçilmiştir ve ölçüm ucu dişin bukkal yüzeyinin orta üçlüsüne 90⁰ 'lik açıyla yerleştirilmiştir. Cihazın ucu doğru konumda yerleştirilmediğinde ölçüm yapmamaktadır.

Tüm ölçümler standardizasyonu sağlamak amacıyla aynı çalışmacı tarafından ilgili dişlerin orta üçlülerinden ardı ardına yapılan üç ölçümün ortalaması alınarak yapılmıştır. CIE L* a* b* değerleri ve Vita 3D Master skalasına ait değerler tespit edilmiştir.

Katılımcıların kendi içindeki ve birbirleri arasındaki renk farklılıklarını ve sayısal değerlerini belirlemek için ΔE formülü kullanılmıştır.

$$\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

Ölçüm sonuçları, Vita 3D Master renk skalasına uygun olarak kaydedilmiş ve bu skalaya göre renk dağılım yüzdeleri hesaplanmıştır.

Çalışmamızda ağız ortamında tespit edilebilen renk farklılığı için eşik ΔE değeri 3,7 olarak kabul edilmiştir.

3.1. İstatistiksel Yöntem

Veriler IBM SPSS V23 ile analiz edildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov Smirnov testi ile incelendi. Normal dağılıma uymayan verilerin karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi, Kruskal Wallis ve Wilcoxon testleri kullanıldı. Veriler normal dağılıma uymadığından sonuçlar ortanca (minimum-maksimum) şeklinde sunuldu. Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak alındı.

4. BULGULAR

434 katılımcıdan ölçülen toplam 2604 dişin ΔE ve L^* a^* b^* değerlerine göre;

4.1. Maksiller Anterior Bölge Dişlerinin CIE Sisteminde Tespit Edilen Renk Değerleri ve İstatistiksel Analizi

Tablo 2. Dişlere göre L^* , a^* ve b^* değerlerinin karşılaştırılması

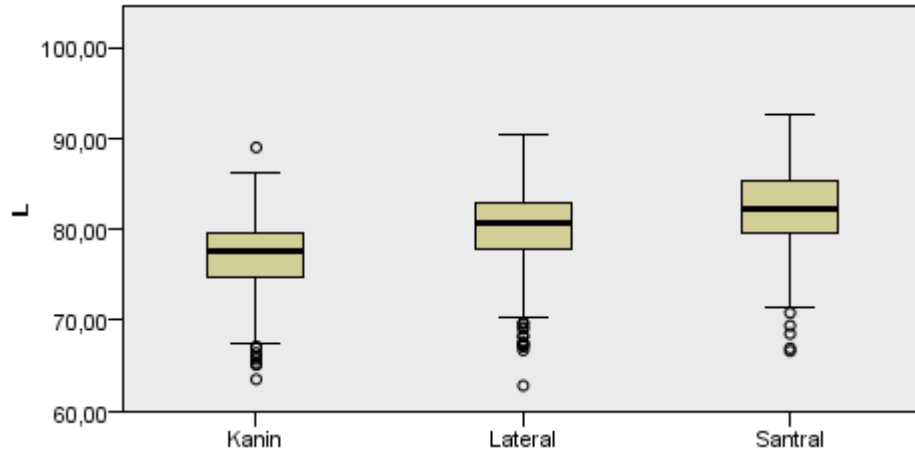
Diş	L^*	a^*	b^*
Kanin	77,5 (63,5 – 89) a	1,05 (-1,6 – 5,2) a	28,2 (13,1 – 40,3) a
Lateral	80,6 (62,8 – 90,5) b	-0,3 (-2,6 – 7,4) b	22,9 (3,6 – 39,6) b
Santral	82,2 (66,6 – 92,6) c	-1,2 (-2,8 – 4,7) c	19,6 (11,4 – 39,3) c
p	<0,001	<0,001	<0,001

ortalama \pm s.sapma, ortanca (min-mak). a, b, c; aynı harfe sahip gruplar arasında fark yoktur.

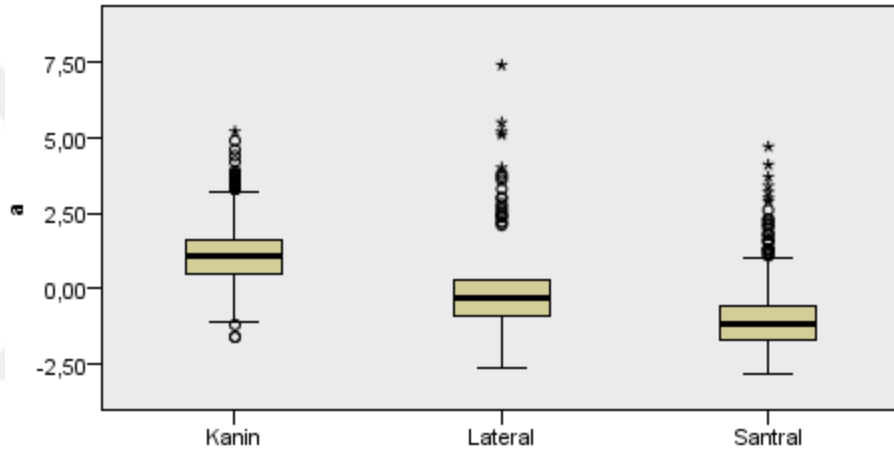
Sağ ve sol ayrımı yapılmadan tüm dişlere göre ortanca L^* değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$). Kanin dişlerde ortanca değer 77,5 iken lateral dişlerde 80,6 ve santralde de 82,2 olarak elde edilmiştir. Tüm dişlerde ortanca L^* değerleri birbirinden farklılık göstermektedir. En düşük L^* değeri kaninde elde edilirken en yüksek değer santral dişlerde elde edilmiştir.

Tüm dişlere göre ortanca a^* değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$). Kanin dişlerde ortanca değer 1,05 iken lateral dişlerde -0,3 ve santralde de -1,2 olarak elde edilmiştir. Tüm dişlerde ortanca a^* değerleri birbirinden farklılık göstermektedir. En düşük a^* değeri santral dişlerde elde edilirken en yüksek değer kanin dişlerde elde edilmiştir.

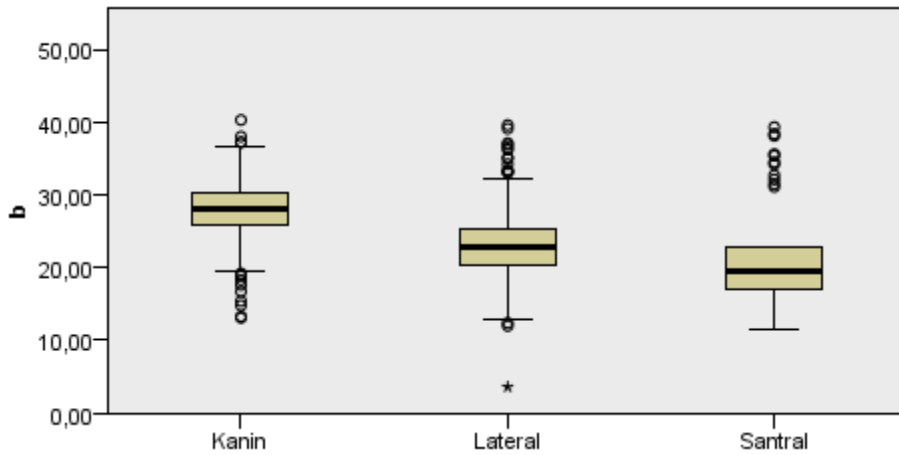
Tüm dişlere göre ortanca b^* değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$). Kanin dişlerde ortanca değer 28,2 iken lateral dişlerde 22,9 ve santralde de 19,6 olarak elde edilmiştir. Tüm dişlerde ortanca b^* değerleri birbirinden farklılık göstermektedir. En düşük b^* değeri santral dişlerde elde edilirken en yüksek değer kanin dişlerde elde edilmiştir.



Grafik 1. Kanin, Lateral ve Santral dişlerde L* değerlerine ait kutu grafiği



Grafik 2. Kanin, Lateral ve Santral dişlerde a* değerlerine ait kutu grafiği



Grafik 3. Kanin, Lateral ve Santral dişlerde b* değerlerine ait kutu grafiği

4.2. Maksiller Anterior Bölge Dişlerinin CIE Sisteminde Tespit Edilen ΔE Değerleri ve İstatistiksel Analizi

Tablo 3. Maksiller anterior bölge dişlerin ΔE değerleri

	Ortanca (min-mak)	Ortalama \pm s.sapma	p
Kanin – Lateral	6,86 (0,71 – 27,18) a	7 \pm 2,91	<0,001
Kanin – Santral	10,55 (0,9 – 29,3) b	10,44 \pm 3,46	
Lateral – Santral	4,7 (0,3 – 22,06) c	5,09 \pm 2,82	

a,b,c: Aynı harfe sahip gruplar arasında fark yoktur.

Ortanca ΔE değerleri arasında fark vardır ($p < 0,001$). En yüksek değer kanin santral grubunda elde edilmiştir. En düşük ortanca değer ise lateral santral grubunda elde edilmiştir.

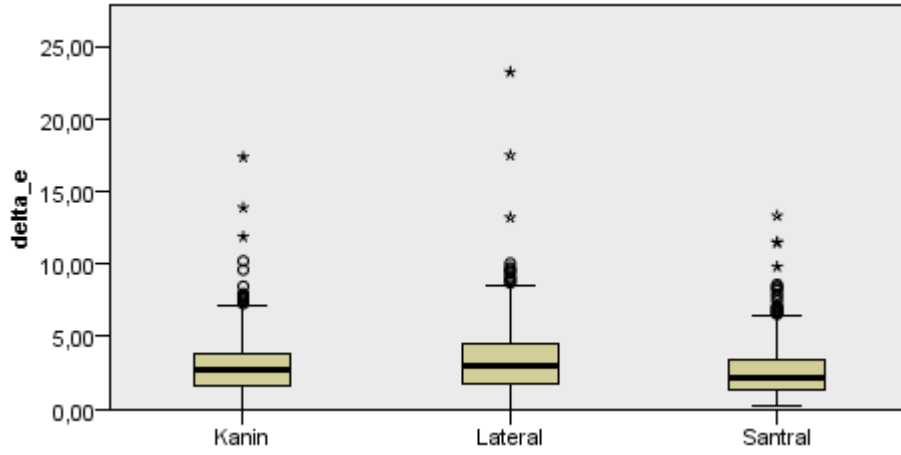
4.3. Sağ-Sol Lokalizasyon Değişkenine Göre Maksiller Anterior Bölge Dişlerinin ΔE Değerleri Karşılaştırılması

Tablo 4. Sağ Sol dişlere göre ΔE değer farklarının karşılaştırılması

	SAĞ SOL ARASI ΔE
Kanin	2,67 (0 – 17,36) a
Lateral	2,94 (0 – 23,22) b
Santral	2,14 (0,22 – 13,32) c
p	<0,001

Ortanca (min-mak). a,b,c: Aynı harfe sahip gruplar arasında fark yoktur.

Sağ sol kanin dişler arasındaki ΔE ortanca değeri 2,67 iken, lateral dişler arasındaki ortanca değer 2,94 ve santral dişlerde ortanca ΔE değeri 2,14 olarak elde edilmiştir. Dişler arasındaki renk değişim ortanca değerleri istatistiksel olarak farklılık göstermektedir ($p < 0,001$). Sağ ve sol dişlerde en az renk değişimi santral dişlerde iken en fazla renk değişimi lateral dişlerde gözlemlenmiştir.



Grafik 4. Sağ-Sol dişler arası ΔE değerlerine ait kutu grafiği

4.4. Kendi İçinde Sağ Grup Dişlerin Renk Değerleri ile Sol Grup Dişlerin Renk Değerlerinin Karşılaştırılması

Tablo 5. L^* , a^* ve b^* değerlerinin sağ ve sol dişlerde karşılaştırılması

Parametre	Sağ	Sol	p
L^*	79,70 (63,50 – 91,70)	80,20 (62,80 – 92,60)	<0,001
a^*	-0,10 (-2,80 – 5,50)	-0,20 (-2,80 – 7,40)	0,020
b^*	23,80 (3,60 – 40,30)	23,65 (11,40 – 39,10)	0,674

Ortanca (min-mak)

L^* değerleri tüm gözlem gruplarında sağ ve sol dişlerde incelendiğinde ortanca değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,001$). Sağ dişlerde ortanca L^* değeri 79,7 iken sol dişlerde ortanca değer 80,2 olarak elde edilmiştir. Benzer şekilde ortanca a^* değeri de sağ ve sol dişlerde farklılık göstermektedir ($p = 0,020$). Sağ dişlerde ortanca değer -0,1 iken sol dişlerde ortanca değer -0,2 olarak elde edilmiştir. Ortanca b^* değeri ise sağ ve sol dişlere göre farklılık göstermemektedir ($p = 0,674$). Sağ dişlerde ortanca değer 23,8 iken sol dişlerde b^* değeri 23,65 olarak elde edilmiştir.

Tablo 6. Dişler arası renk farklılıklarının sağ ve sol bölgelere göre karşılaştırılması

Parametre	Sağ	Sol	p
Kanin – Lateral	6,83 (0,71 – 24,41)	6,88 (0,81 – 16,01)	0,595
Kanin – Santral	10,65 (1,28 – 20,06)	10,44 (0,90 – 19,17)	0,004
Santral – Lateral	5,05 (0,3 – 22,06)	4,36 (0,60 – 20,35)	<0,001

Ortanca (min-mak)

Kanin ve Lateral dişler arasındaki renk değişimi sağ ve sol bölgelere göre farklılık göstermemektedir ($p=0,595$). Sağ bölgede ortanca renk değişimi 6,83 iken sol bölgede renk değişimi ortanca olarak 6,88 elde edilmiştir.

Kanin ve Santral dişler arasındaki renk değişimi sağ ve sol bölgelere göre farklılık göstermektedir ($p=0,004$). Sağ bölgede ortanca renk değişimi 10,65 iken sol bölgede renk değişimi ortanca değeri 10,44 olarak elde edilmiştir. Sağ bölgedeki Kanin ve Santral dişler arasındaki renk değişimi sol bölgeye göre daha yüksek elde edilmiştir.

Santral ve Lateral dişler arasındaki renk değişimi sağ ve sol bölgelere göre farklılık göstermektedir ($p<0,001$). Sağ bölgede ortanca renk değişimi 5,05 iken sol bölgede renk değişimi ortanca değeri 4,36 olarak elde edilmiştir. Sağ bölgedeki Santral ve Lateral dişler arasındaki renk değişimi sol bölgeye göre daha yüksek elde edilmiştir.

4.5. Cinsiyet Değişkenine Göre Maksiller Anterior Bölge Dişlerinin Renk Değerlerinin Analizi

Tablo 7. Dişler içerisinde cinsiyete göre L*, a* ve b* değerlerinin karşılaştırılması

Diş	Cinsiyet	L*	a*	b*
Kanin	Kadın	77,80 (65,10 – 86,30)	1,00 (-1,60 – 5,20)	27,80(13,10 – 37,20)
	Erkek	77,20 (63,50 – 89,00)	1,10 (-1,00 – 4,90)	28,70 (19,00 – 40,30)
	p	0,030	0,001	<0,001
Lateral	Kadın	81,10 (62,80 – 90,50)	-0,50 (-2,60 – 7,40)	22,30 (12,00 – 37,10)
	Erkek	80,00 (66,70 – 88,30)	-0,10 (-2,10 – 5,10)	23,40 (3,60 – 39,60)
	P	<0,001	<0,001	0,001
Santral	Kadın	83,00 (66,90 – 92,60)	-1,40 (-2,70 – 3,00)	19,00 (11,50 – 34,50)
	Erkek	81,55 (66,60 – 89,90)	-1,00 (-2,80 – 4,70)	20,10 (11,40 – 39,30)
	P	<0,001	<0,001	<0,001

Ortanca (min-mak)

Kanin dişleri kendi içinde değerlendirildiğinde ortanca L*, a* ve b* değerleri cinsiyete göre farklılık göstermektedir (p değerleri sırasıyla 0,030, 0,001 ve <0,001). Kadınlarda ortanca L* değeri 77,8 iken erkeklerde 77,2 olarak elde edilmiştir. Kadınlarda ortanca a* değeri 1 iken erkeklerde 1,1 olarak elde edilmiştir. Ortanca b* değeri kadınlarda 27,8 iken erkeklerde 28,7'dir. L* değeri kadınlarda daha yüksek iken a* ve b* değeri erkeklerde daha yüksek olarak elde edilmiştir.

Lateral dişleri kendi içinde değerlendirildiğinde ortanca L*, a* ve b* değerleri cinsiyete göre farklılık göstermektedir (p değerleri sırasıyla <0,001, <0,001 ve 0,001). Kadınlarda ortanca L* değeri 81,1 iken erkeklerde 80 olarak elde edilmiştir. Kadınlarda ortanca a* değeri -0,5 iken erkeklerde -0,1 olarak elde edilmiştir. Ortanca b* değeri kadınlarda 22,3 iken erkeklerde 23,4'tür. L* değeri kadınlarda daha yüksek iken a* ve b* değeri erkeklerde daha yüksek olarak elde edilmiştir.

Santral dişleri kendi içinde değerlendirildiğinde ortanca L*, a* ve b* değerleri cinsiyete göre farklılık göstermektedir (tüm p değerleri <0,001). Kadınlarda ortanca L* değeri 83 iken erkeklerde 81,55 olarak elde edilmiştir. Kadınlarda ortanca a* değeri -1,4 iken erkeklerde -1 olarak elde edilmiştir. Ortanca b* değeri kadınlarda

19 iken erkeklerde 20,1'dir. L* değeri kadınlarda daha yüksek iken a* ve b* değeri erkeklerde daha yüksek olarak elde edilmiştir.

Tablo 8. Cinsiyetler içerisinde dişlere göre L*, a* ve b* değerlerinin karşılaştırılması

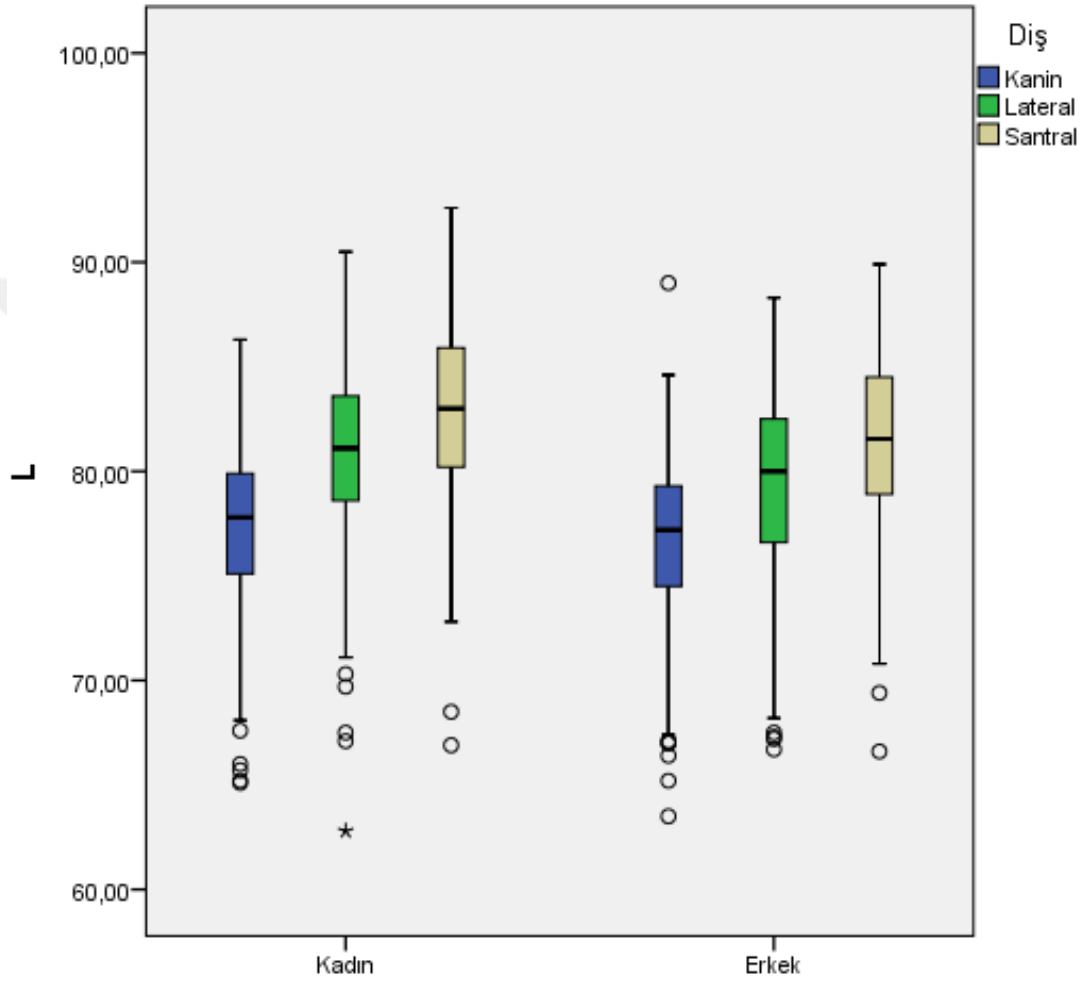
Cinsiyet	Diş	L*	a*	b*
Kadın	Kanin	77,80 (65,10 – 86,30) a	1,00 (-1,60 – 5,20) a	27,80 (13,10 – 37,20) a
	Lateral	81,10 (62,80 – 90,50) b	-0,50 (-2,60 – 7,40) b	22,30 (12,00 – 37,10) b
	Santral	83,00 (66,90 – 92,60) c	-1,40 (-2,70 – 3,00) c	19,00 (11,50 – 34,50) c
	p	<0,001	<0,001	<0,001
Erkek	Kanin	77,20 (63,50 – 89,00) a	1,10 (-1,00 – 4,90) a	28,70 (19,00 – 40,30) a
	Lateral	80,00 (66,70 – 88,30) b	-0,10 (-2,10 – 5,10) b	23,40 (3,60 – 39,60) b
	Santral	81,55 (66,60 – 89,90) c	-1,00 (-2,80 – 4,70) c	20,10 (11,40 – 39,30) c
	p	<0,001	<0,001	<0,001

Ortanca (min-mak). a,b,c: Aynı harfe sahip gruplar arasında fark yoktur.

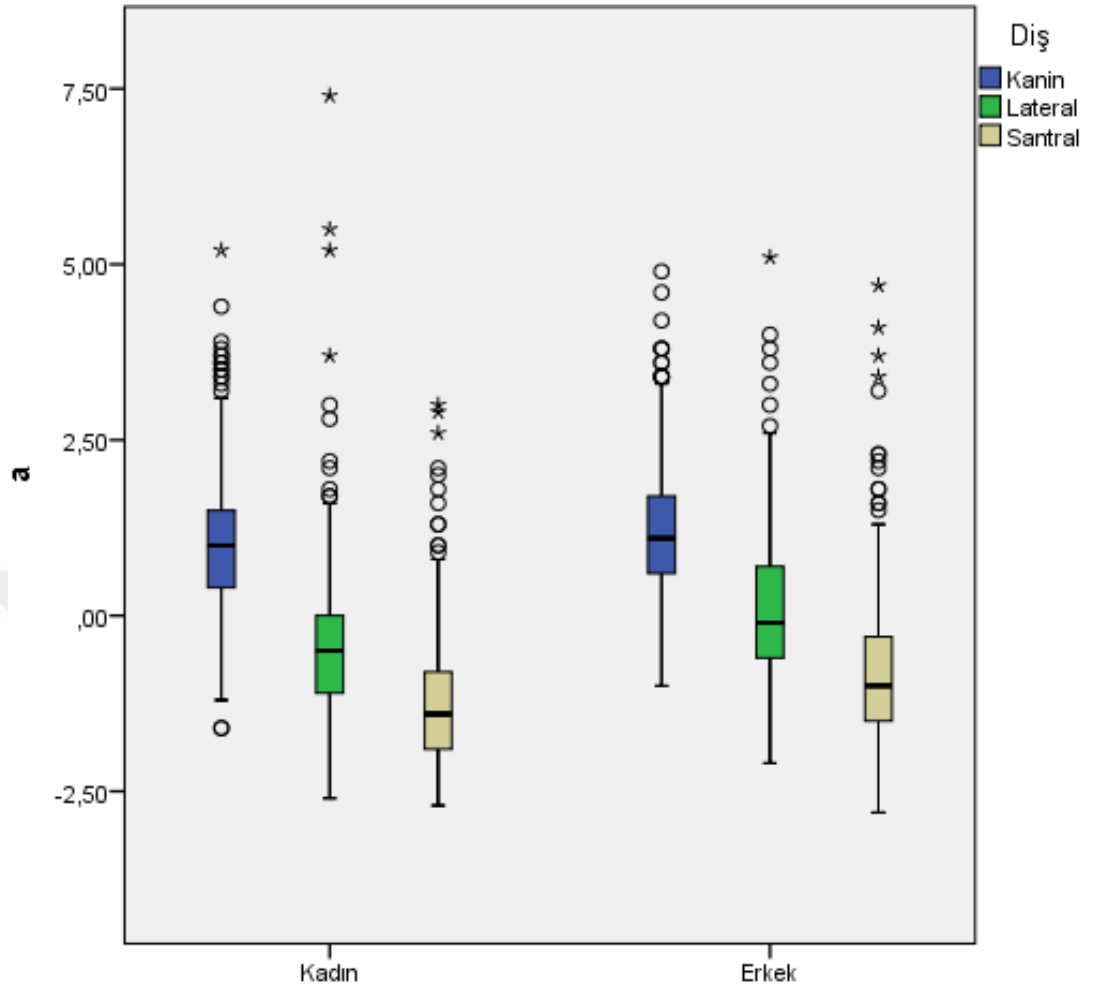
Kadınlar kendi içerisinde değerlendirildiğinde L* ortanca değerleri dişlere göre farklılık göstermektedir ($p < 0,001$). Kanin dişlerde ortanca değer 77,8 iken laterallerde 81,10 ve santrallerde de 83 olarak elde edilmiştir. Tüm dişlerde elde edilen ortanca değerler arasında fark vardır. En yüksek L* değeri santral dişlerde iken en düşük değer kaninde elde edilmiştir. Ortanca a* değeri dişlere göre farklılık göstermektedir ($p < 0,001$). Kanin dişlerde ortanca a* değeri 1 iken laterallerde -0,5 ve santral dişlerde de -1,40 olarak elde edilmiştir. En düşük a* değeri santral dişlerde iken en yüksek a* değeri kaninde elde edilmiştir. Ortanca b* değeri dişlere göre farklılık göstermektedir ($p < 0,001$). Kanin dişlerde ortanca değer 27,8 iken lateral dişlerde 22,3 ve santral dişlerde de 19 olarak elde edilmiştir. En yüksek b* değeri kanin dişlerde iken en düşük değer santral dişlerde elde edilmiştir.

Erkekler kendi içerisinde değerlendirildiğinde L* ortanca değerleri dişlere göre farklılık göstermektedir ($p < 0,001$). Kanin dişlerde ortanca değer 77,2 iken laterallerde 80 ve santrallerde de 81,55 olarak elde edilmiştir. Tüm dişlerde elde edilen ortanca değerler arasında fark vardır. En yüksek L* değeri santral dişlerde iken en düşük değer kaninde elde edilmiştir. Ortanca a* değeri dişlere göre farklılık göstermektedir ($p < 0,001$). Kanin dişlerde ortanca a* değeri 1,1 iken laterallerde -0,1

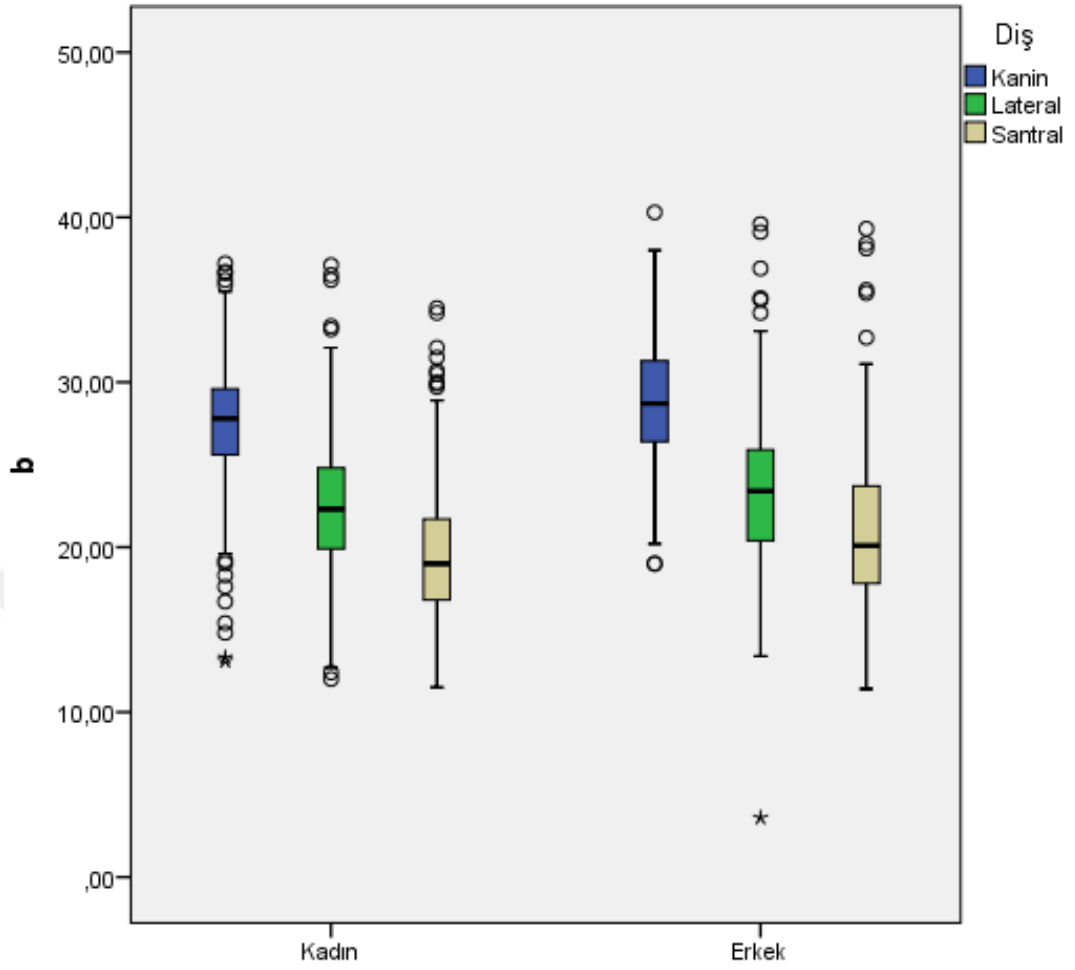
ve santral dişlerde de -1 olarak elde edilmiştir. En düşük a* değeri santral dişlerde iken en yüksek a* değeri kaninde elde edilmiştir. Ortanca b* değeri dişlere göre farklılık göstermektedir ($p < 0,001$). Kanin dişlerde ortalama değer 28,7 iken lateral dişlerde 23,4 ve santral dişlerde de 20,1 olarak elde edilmiştir. En yüksek b* değeri kanin dişlerde iken en düşük değer santral dişlerde elde edilmiştir.



Grafik 5. Cinsiyetler içerisinde dişlere göre L* değerlerine ait kutu grafiği



Grafik 6. Cinsiyetler içerisinde dişlere göre a* değerlerine ait kutu grafiği



Grafik 7. Cinsiyetler içerisinde dişlere göre b* değerlerine ait kutu grafiği

4.6. Maksiller Anterior Bölge Dişlerinde Kadın ve Erkek Gruplarının Kendi İçlerinde Renk Analizi

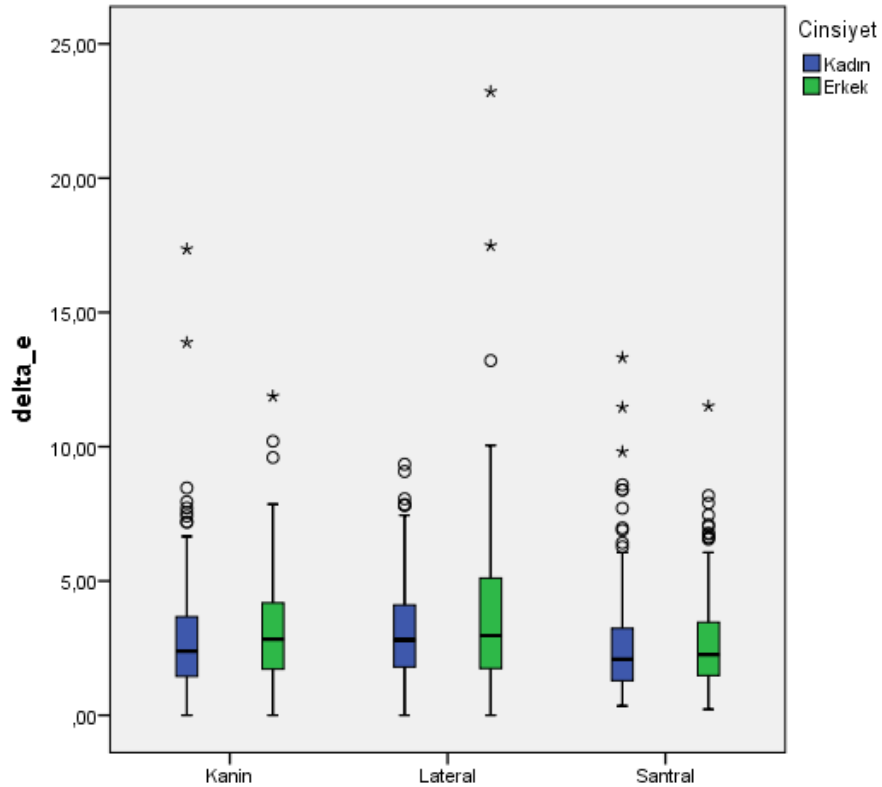
Bu basamaktaki esas bakmak istediğimiz husus tüm gözlem grubunu ‘kadın’ ve ‘erkek’ olarak ayırarak; ‘kanin’, ‘lateral’ ve ‘santral’ dişlerin ΔE değerlerinin karşılaştırmaktır. Kadın ve erkekler arasındaki dişsel ölçekte ΔE farklılıkları aynı mıdır? Örneğin erkeklerin santral-kanin ΔE farkları kadınlara göre daha mı fazladır?

Tablo 9. Dişler içerisinde cinsiyete göre ΔE değerlerinin karşılaştırılması

Diş	Cinsiyet	ΔE
Kanin	Kadın	2,38 (0,00 – 17,36)
	Erkek	2,83 (0,00 – 11,88)
	p	0,008
Lateral	Kadın	2,81 (0,00 – 9,35)
	Erkek	2,97 (0,00 – 23,22)
	p	0,105
Santral	Kadın	2,08 (0,35 – 13,32)
	Erkek	2,26 (0,22 – 11,51)
	p	0,129

Ortanca (min-mak)

Kanin dişler kendi içerisinde değerlendirildiğinde cinsiyete göre ΔE ortanca değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,008$). Kadınlarda ortanca değer 2,38 iken erkeklerde 2,83 olarak elde edilmiştir. Lateral ve santral dişler kendi içinde değerlendirildiğinde ΔE değerleri cinsiyete göre farklılık göstermemektedir (p değerleri sırasıyla 0,105 ve 0,129).



Grafik 8. Dişler içerisinde cinsiyete göre ΔE değerlerine ait kutu grafiği

Tablo 10. Cinsiyetler içerisinde dişlere göre ΔE değerlerinin karşılaştırılması

Diş	Cinsiyet	ΔE
Kadın	Kanin	2,38 (0 – 17,36) a
	Lateral	2,81 (0 – 9,35) b
	Santral	2,08 (0,35 – 13,32) a
	p	<0,001
Erkek	Kanin	2,83 (0 – 11,88) a
	Lateral	2,97 (0 – 23,22) a
	Santral	2,26 (0,22 – 11,51) b
	p	<0,001

Ortanca (min-mak), a,b: Aynı harfe sahip dişler arasında fark yoktur

Kadınlar kendi içinde değerlendirildiğinde dişlere göre ΔE değerleri arasında istatistiksel olarak farklılık vardır ($p < 0,001$). Kanin dişlerde ortanca değer 2,38 iken laterallerde 2,81 ve santral dişlerde de 2,08 olarak elde edilmiştir. Kanin ve santral dişlerdeki ΔE değerleri birbirinden istatistiksel olarak farklı değilken lateral dişlerdeki ortanca değer hem kanin hem de santral dişlerden istatistiksel olarak daha yüksek elde edilmiştir.

Erkekler kendi içinde değerlendirildiğinde dişlere göre ΔE değerleri arasında istatistiksel olarak farklılık vardır ($p < 0,001$). Kanin dişlerde ortanca değer 2,83 iken laterallerde 2,97 ve santral dişlerde de 2,26 olarak elde edilmiştir. Kanin ve lateral dişlerdeki ΔE değerleri birbirinden istatistiksel olarak farklı değilken santral dişlerdeki ortanca değer hem kanin hem de lateral dişlerden istatistiksel olarak daha düşük elde edilmiştir.

4.7. Yaş Gruplarına Göre Maksiller Anterior Dişlerin Renk Değerlerinin İncelenmesi ve İstatistiksel Analizi

Tablo 11. Dişler içerisinde yaş gruplarına göre L*, a*, b* ve ΔE değerlerinin karşılaştırılması

Diş	Yaş	L*	a*	b*	ΔE
Kanin	18	76,9 (63,5 – 89) a	0,95 (-1,6 – 5,2) a	27,7 (15,4 – 38) a	2,8 (0 – 13,88)
	19	77,1 (65,7 – 82,9) a	0,95 (-1,1 – 3,8) ab	27,65 (14,8 – 37,2)a	2,22 (0,36 – 17,36)
	20	77,95 (66,4 – 84,7) ab	1,05 (-0,8 – 4,2) ab	28,8 (22,6 – 36,3) ab	2,71 (0,3 – 6,99)
	21	77,85 (68,1 – 85,2) ab	1,25 (-1,6 – 4,6) b	29 (13,1 – 40,3) b	2,69 (0,3 – 7,72)
	22	78,35 (65,2 – 85,4) b	1,2 (-0,9 – 3,8) ab	29 (19,6 – 37,2) b	2,65 (0 – 7,19)
	p	0,004	0,012	<0,001	0,245
Lateral	18	80,2 (66,7 – 89,5) a	-0,2 (-2,6 – 5,1)	22,9 (14,6 – 39,6)	3,23 (0 – 17,49)
	19	79,55 (67,1 – 88,9) a	-0,3 (-2,1 – 5,5)	22,3 (12 – 37,1)	2,6 (0 – 9,61)
	20	81,4 (69,2 – 90,5) bc	-0,3 (-2,3 – 4)	23,2 (3,6 – 39,1)	2,96 (0,86 – 23,22)
	21	81,65 (72,3 – 88) bc	-0,4 (-2 – 5,2)	23 (12,4 – 36,5)	2,91 (0,14 – 8,46)
	22	81,6 (62,8 – 88,3) b	-0,5 (-1,9 – 7,4)	23,3 (16 – 36,2)	2,85 (0 – 8,06)
	p	<0,001	0,136	0,316	0,421
Santral	18	81,6 (66,6 – 90) a	-1 (-2,6 – 4,7) a	19,85 (11,4 – 39,3) a	2,49 (0,37 – 13,32)
	19	81,65 (71,9 – 89,7) a	-1,2 (-2,6 – 3,2) ab	18,4 (11,6 – 38,1) b	1,93 (0,22 – 8,58)
	20	82,15 (72,1 – 92,6) ab	-1,2 (-2,8 – 1,3) b	19,55 (12,2 – 30) ab	2,08 (0,35 – 6,27)
	21	83 (73,8 – 89,6) ab	-1,2 (-2,8 – 2,6) ab	19,75 (11,6 – 32,1) ab	1,71 (0,42 – 9,81)
	22	84,05 (72,5 – 91) b	-1,5 (-2,5 – 3,7) b	20 (13,9 – 30,6) ab	2,25 (0,54 – 7,91)
	p	<0,001	0,001	0,037	0,050

Ortanca (min-mak), a-c: Dişler içerisinde aynı harfe sahip sınıflar arasında fark yoktur.

Kanin dişler kendi içinde değerlendirildiğinde yaş gruplarına göre ortanca L* değerleri arasında fark vardır (p=0,004). 18 yaş grubu ve 19 yaş grubundaki bireylerin ortanca L* değerleri 22 yaş grubundaki bireylerin ortanca değerinden daha düşük elde edilmiştir. Diğer yaş grupları arasında ise L* değerleri açısından fark yoktur. Ortanca a* değeri de sınıflara göre farklılık göstermektedir (p=0,012). 18 yaş grubu ve 21 yaş grubu ortanca değerleri arasında fark vardır ve 18 yaş grubundaki ortanca değer 21 yaş grubundan daha düşüktür. Diğer yaş gruplarının ortanca a* değerleri arasında ise istatistiksel olarak fark yoktur. Ortanca b* değerleri yaş

gruplarına göre farklılık göstermektedir ($p<0,001$). 18 yaş grubu ve 19 yaş grubunun ortanca değerleri 21 yaş grubu ve 22 yaş gruplarının ortanca değerinden istatistiksel olarak daha düşük elde edilmiştir. ΔE ortanca değerleri ise yaş gruplarına göre farklılık göstermemektedir ($p=0,245$).

Lateral dişler kendi içinde değerlendirildiğinde ortanca L^* değerleri yaş gruplarına göre farklılık göstermektedir ($p<0,001$). 19 yaş grubunun ortanca değeri 20 yaş grubu, 21 yaş grubu ve 22 yaş grubunun ortanca değerinden daha düşük elde edilmiştir. 18 yaş grubunun ortanca değeri de 22 yaş grubundan istatistiksel olarak anlamlı düşüktür. Lateral dişlerde a^* , b^* ve ΔE değerleri yaş gruplarına göre farklılık göstermemektedir (p değerleri sırasıyla 0,136, 0,316 ve 0,421).

Santral dişler kendi içinde değerlendirildiğinde ortanca L^* değerleri yaş gruplarına göre farklılık göstermektedir ($p<0,001$). 22 yaş grubunun ortanca değeri hem 18 yaş grubu hem de 19 yaş grubunun ortanca değerinden daha yüksektir. Diğer yaş gruplarının ortanca değerleri arasında ise fark yoktur. Ortanca a^* değerleri yaş gruplarına göre farklılık göstermektedir ($p=0,001$). 18 yaş grubunun ortanca değeri hem 20 yaş grubu hem de 22 yaş grubunun ortanca değerinden daha yüksek elde edilmiştir. Benzer şekilde b^* ortanca değerleri de yaş gruplarına göre farklılık göstermektedir ($p=0,037$). 18 yaş grubunun ortanca değeri 19 yaş grubunun ortanca değerinden daha yüksek elde edilmiştir. ΔE değerleri ise yaş gruplarına göre farklılık göstermemektedir ($p=0,050$).

Tablo 12. Yaş grupları içerisinde dişlere göre L*, a*, b* ve ΔE değerlerinin karşılaştırılması

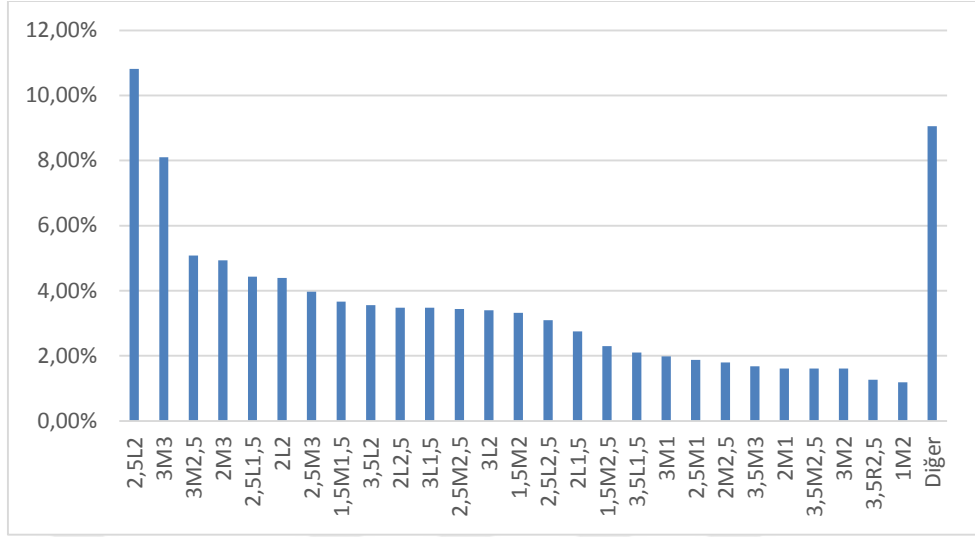
Yaş Grupları	Diş	SAĞ SOL ARASI ΔE	p
18	Kanin	2,80 (0,00 – 13,88) ab	0,035
	Lateral	3,23 (0,00 – 17,49) a	
	Santral	2,49 (0,37 – 13,32) b	
19	Kanin	2,22 (0,36 – 17,36) a	0,023
	Lateral	2,60 (0,00 – 9,61) b	
	Santral	1,93 (0,22 – 8,58) ab	
20	Kanin	2,71 (0,30 – 6,99) ab	0,002
	Lateral	2,96 (0,86 – 23,22) a	
	Santral	2,08 (0,35 – 6,27) b	
21	Kanin	2,69 (0,30 – 7,72) ab	0,022
	Lateral	2,91 (0,14 – 8,46) a	
	Santral	1,71 (0,42 – 9,81) b	
22	Kanin	2,65 (0,00 – 7,19)	0,207
	Lateral	2,85 (0,00 – 8,06)	
	Santral	2,25 (0,54 – 7,91)	

Ortanca (min-mak), a-b: Sınıf içinde aynı harfe sahip dişler arasında fark yoktur

18 yaş grubu, 19 yaş grubu, 20 yaş grubu, 21 yaş grubundaki bireylerde grupların kendi içlerinde dişlere göre ortanca ΔE değerleri arasında fark vardır (p değerleri sırasıyla 0,035, 0,023, 0,002 ve 0,022). 18 yaş grubu, 19 yaş grubu, 20 yaş grubu, 21 yaş grubunda lateral dişler ile santral dişler arasında istatistiksel olarak fark vardır ve santral dişlerde ΔE değeri daha düşük elde edilmiştir. 22 yaş grubunda dişlere göre ΔE değerleri arasında ise fark yoktur (p=0,207).

4.8. Tüm Katılımcıların Ölçülen Diş Renklerinin Vita 3D Master Skalasına Göre Yüzdellik Dağılımı

Spektrofotometrenin ‘tek ölçüm’ moduna göre elde edilen Vita 3D Master renk koduna göre elde edilen yüzdellik dağılım tablodaki gibidir.



Grafik 9. Vita 3D Master skalasına göre renk kodlarının yüzdeleri dağılımı

5. TARTIŞMA

Estetik diş hekimliğinin günümüzdeki amacı hastaya kaybolan estetik görünümünü geri kazandırmaktır. Hekimler tüm anterior dişlerin restorasyon malzemeleri için tek renk seçtiklerinden ortaya çıkan restorasyon doğallıktan uzak bir görüntü sergileyecektir. Bu sorunun çözümü için anterior dişlerin birbirine göre renk tanımlamaları önemlidir (76).

Çalışmaya dahil edilecek bireylerde dahil edilme kriterleri olarak; bireylerin 1995 ile 1999 yılları arasında doğmuş olması, sağ üst köpek dişinden sol üst köpek dişine kadar olan ön bölgedeki 6 dişin de (kanin – lateral – santral) ağız içinde bulunması, ilgili dişlerde çürük, çürüğe bağlı restorasyon, kanal tedavisi, kron köprü protezi, ortodontik tedavi veya ortodontik tedavi geçmişi, beyazlatma işlemi gibi dental tedavilerin yapılmamış olması durumları aranmıştır. Ayrıca florozis, tetrasiklin renklenmeleri de ölçüm dışı bırakılmıştır. Belirlediğimiz bu kriterler birçok çalışmacı tarafından da kullanılmışlardır (43, 80).

Diş minesini, ağırlığının %97 si kadar inorganik hidroksiapatit kristallerinden oluşur. Minedeki bu kristallerin boyu 300nm – 500nm ve eni de 5nm – 120nm dir. Bu kristaller toplam minenin %1 ini oluşturan kollagen ile birbirine bağlanmaktadır. Bu durumdan ötürü minenin ışık geçirgenliği yüksektir. Dentinde ise durum daha farklıdır. Dentin; %30 kristal içeriği ile daha düşük ışık geçirgenliğine sahiptir. Muia ve ark. doğal dişin rengini; dentinde yer alan ve mineden yansıyan renk veya renkler olarak tanımlamıştır (33). Tez çalışmamızda kullanılan spektrofotometre de görülebilir spektrum üzerindeki dalga boylarının aralıklarındaki ışık yansımalarını ölçerken, renk seçiminin yapılması için ideal olan kuzey gün ışığının aydınlığını vererek, cismin üzerinden yansıyan ışığın dalga boylarını hesap ederler (15).

Dentin dokusu dişin ana rengini belirleyici özelliğindedir. Mine ve dentin dokusunun kalınlığı ve translüensitesi yansıyan ve emilen ışığın miktarını belirleyici özelliğindedir. Dozic ve ark. yaptıkları kanin, lateral, santral dişlerin renk ilişkisinin dijital fotoğraflama yöntemiyle karşılaştırılması konulu çalışmalarına göre renkler arasındaki ilişkinin dişlerin insizal ve orta kısımlarından ziyade servikal bölgelerde daha güçlü olduklarını bulmuşlar ve renk ölçümünün servikal bölgeden yapılması gerektiğini bildirmişlerdir. Bunun sebebini servikal bölgenin dentin miktarının

fazlalığına ve bu bölgedeki mine tabakasının inceliğine bağlamışlardır (34). Bu çalışmanın haricinde Hasegawa ve ark. dişlerin servikal üçlü, orta üçlü, insizal üçlülerini ayrı ayrı ölçmüşlerdir (57). Son dönemde renk seçimi için yapılan çalışmalarda ölçüm bölgesi olarak ilgili dişlerin orta üçlüleri seçilmiştir. Dişlerin insizal kısımlarının translüsensisinden dolayı ağız boşluğunun siyahlığı bu bölgenin renk seçimine etki ederken; servikal bölgenin etrafında bulunan dişetin rengi de bu bölgenin renk seçimine etkide bulunur (58). Ayrıca orta bölgenin ölçüm yüzeyinin daha düz olması ve bu bölgedeki mine tabakasının dentinden yansıyan ışık üzerindeki etkisinin az olması sebebiyle çalışmamızdaki renk ölçümlerinde dişin orta bölgesi kullanılmıştır.

Doğal dişlerin renkleri, yaklaşık 35 yaşından sonra, sekonder dentin formasyonuna bağlı olarak koyulaşmaktadır. Eiffler ve ark. 50' li yaşlardaki bireylerle 70' li yaşlardaki bireylerin anterior dişlerinin parlaklık, kroma ve hue değerlerinin farklılıklarını araştırdıkları çalışma sonuçlarına göre yaş ilerledikçe dişlerin daha koyu, daha kırmızı ve daha sarı göründüklerini başka bir açıklamayla L* değerinin azaldığını, a* ve b* değerlerinin arttığını bildirmişlerdir. Bu durumun sebepleri olarak ağızda kalan dişlerdeki okluzal aşınmalar ve dişeti çekilmeleri gösterilebilir (76). İlerlemiş yaşın renk seçimindeki etkilerini elimine edebilmek için çalışmamıza 18–22 yaş aralığındaki bireyler dahil edilmiştir.

Renk seçimi sırasında algılanabilir renk farklılığı için belirlenen değer konusu da tartışmalıdır. Seghi ve ark. yapmış oldukları çalışmaya göre klinik koşullar altında ΔE değeri 2'nin üzerinde olduğunda gözlemcilerin bu renk farklılıklarını algılayabildiği, ΔE değerinin 1'in altında olduğu durumlarda renk farklılıklarının algılanamadığını ve aynı yazarlara göre gözün algılayabilirlik sınırının 3,7 olduğu bildirilmiştir (47). Buna ilaveten ADA (American Dental Association) algılanabilir ΔE sınırını 2 olarak bildirmiştir. Bizim çalışmamıza göre santral- lateral ΔE farkı ortalaması 5,09; lateral- kanin ΔE farkı ortalaması 6,99; santral- kanin ΔE farkı ortalaması 10,44 birimdir.

Renk ölçümü sırasında kullanılan probun diş üzerindeki pozisyonu ve dişlerin kuru olması durumları da renk ölçümünü etkilemektedir. Normal pozisyonu dışındaki, normal boyutundan daha küçük durumdaki bir dişin ölçümü sırasında veya

kanin dişlerinin bukkal sırtından dolayı probu diş üzerine iyi bir şekilde yerleştiremediğimiz durumlarda dişe giden ışığın bir kısmının absorbe edilmeden kenarlardan yayılması ve bu kayıp ışığın cihaz tarafından tespit edilememesi durumu oluşur. Bu duruma 'edge loss' denir. Ayrıca dişlerin kuru olması durumu için Russell ve ark. göre doğal dişlerin renk değişiminin in vivo ölçüldüğü çalışmada dişler kurutuldukları zaman daha parlak gözükmeaktedirler. Rubber dam uygulaması ve polivinilsiloksan ölçü maddesiyle ölçü alımından sonra dişlerin L* a* b* değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı renk farklılıkları tespit edilmiştir. Dişlerin L* a* b* değerlerinin eski haline dönmeleri 30 dakika sürmüştür (73).

5.1. Renk Ölçümü Yapılan Cihazın Doğruluğu ve Güvenilirliği

Çalışmamızda kullanılan Vita Easyshade spektrofotometresinin doğruluğu ve güvenilirliği konusunda yapılmış birkaç çalışma bulunmaktadır.

Kim-Pusateri ve ark. dört farklı renk ölçüm cihazının doğruluk ve güvenilirliğini ölçtükleri çalışmalarında Spektroshade, ShadeVision, Vita Easyshade ve Shadescan renk ölçüm cihazlarını karşılaştırmışlardır. Bu çalışmaya göre güvenilirlik aynı örneği eşleştiren cihazın tutarlılığını ifade ederken; doğruluk cihazın rengi belli bir numune için doğru rengi seçebilmesi olarak ifade edilmiştir. Yapılan bu çalışmanın sonuçlarına göre Vita Easyshade' in güvenilirlik oranı %96,4 iken doğruluk oranı diğer üç renk seçim cihazından daha yüksek bir oran olan %92,6 olarak ölçülmüştür (82).

Lagouvardos ve ark. çekilmiş 31 anterior dişin rengini Shade Eye kolorimetresi ve Vita Easyshade spektrofotometresiyle ölçtükleri diş renginin eşleştirilmesi ve ölçülmesinde iki farklı renk ölçüm cihazının tekrarlanabilirliği ve güvenilirliği konusundaki çalışmalarına göre Vita Easyshade spektrofotometresinin ölçtüğü tüm değerler Shade Eye kolorimetresinden yüksek bulunmuştur. Tekrarlanabilirlik ölçümlerinde L* değeri için Vita Easyshade kolorimetreye göre daha iyi sonuçlar vermiştir (59).

Olms ve M. Setz'in spektrofotometrelerin klinik koşullar altında uzun vadede tekrarlanabilirliklerini gösterebilmek için 19 hastanın 25 metal destekli kronunu 6. ay 18. ay ve 30. ay ölçtükleri çalışmalarına göre ilk ölçüm ile 6. ay, 18. ay, 30. ay ölçüm

sonuçlarında bulunan ΔE değerlerinde kabul edilebilir sonuçlar elde etmişlerdir. Bu verilerin eşliğinde spektrofotometrelerin uzun dönemde tekrarlanabilirliklerinin tutarlı olduğunu bildirmişlerdir (83).

Dozic ve ark. beş farklı renk ölçüm cihazının performansını değerlendikleri çalışmalarında Shade Eye ve İdenta Color 2 kolorimetreleri, Shade Scan ve Ikam CDD dijital kameraları ve Vita Easyshade spektrofotometresi kullanılmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre güvenilirliği en düşük cihaz grubu kolorimetreler iken spektrofotometreler hem in vivo hem in vitro çalışmalarda en güvenilir araçlar olarak bulunmuşlardır. Ayrıca bu çalışmada renk ölçüm cihazlarının in vitro çalışmalarda daha başarılı oldukları bildirilmiştir (81).

Renk ölçümü sırasında cihazın kalibrasyon periyodları konusunda bilgi veren çalışmalar da bulunmaktadır. Öztürk ve ark. ile Çelik ve ark. yapmış oldukları tam seramiklerin tekrarlayan fırınlamaları ve kalınlıklarının renk üzerine etkileri konusundaki çalışmalarında 10 örnek ölçümünde bir cihazın kalibrasyonunun yapılması gerektiğini bildirmişlerdir (84, 85). Olms ve ark. 5 örnek ölçümünde bir yapılan kalibrasyonun ölçüm verilerinin tekrarlanabilirliği üzerinde pozitif bir etkisi olduğunu göstermiştir (83). Çalışmamızda kalibrasyona bağlı hataların önüne geçilebilmesi için her dışın ölçümünden sonra cihaz kalibre edilmiştir.

5.2. Maksiller Anterior Dişlerin CIE Sisteminde Tespit Edilen Renk Değerleri

Öngül ve ark. 164 birey üzerinde gerçekleştirdikleri renk ölçüm çalışmasında en düşük L^* değerlerinin ve en yüksek a^* değerlerinin kanin dişlerde ölçtüklerini bildirmişlerdir. Ayrıca tüm bireylerin L^* a^* b^* sonuçlarının istatistiksel olarak karşılaştırılmasında hem santral hem de kanin dişlerin a^* ve b^* değerlerinde istatistiksel olarak fark bulmuşlardır (15). Bu verilerin ışığında tez çalışmamız da en düşük L^* değerleri ve en yüksek a^* değerleri açısından Öngül ve ark. çalışmasını desteklemektedir. Ayrıca çalışmamızın istatistiksel verilerine göre ortanca L^* , ortanca a^* ve ortanca b^* değerlerine göre santral, lateral ve kanin dişlerin tüm değerlerinde istatistiksel olarak fark bulunmuştur.

Kurtulmuş ve ark. 86 birey üzerinde gerçekleştirdikleri renk ölçüm çalışmaları da kanin dişlerin daha düşük L* değeri ve daha yüksek a* değerine sahip olması bakımından çalışmamızla uyumludur. Ayrıca bu araştırmacılar L* değeri açısından hiçbir grupta anlamlı bir fark bulamazken santral dişlerin a* ve b*, lateral dişlerin a* ve kanin dişlerin b* değerlerinde anlamlı farklar bulmuşlardır (56).

Goodkind ve Schwabacher' in 2830 anterior dişin servikal, orta ve insizal üçlülerini kolorimetre kullanarak ölçtükleri çalışmaları sonucunda kanin dişlerinin diğer kesicilere göre daha koyu, daha az sarı ve daha yoğun renge sahip olduklarını bildirmişlerdir. Çalışmamıza göre de L* değerleri açısından kanin dişleri daha düşük değerlere sahiptir. Bu değer açıklık koyulukla ilişkili bir değer olduğundan kaninlerin koyuluğu bakımından çalışmamız Goodkind ve Schwabacher' in çalışmasıyla uyumludur. Kaninlerin dentin içeriği diğer kesicilere göre daha fazla olduğundan yoğunluk açısından da bu çalışmayla uyumlu verilere sahibiz. Ancak çalışmamızdaki kanin ortanca b* değeri 28,2'dir. b* değerinin pozitifliği dişin sarı renk yönündeki değerini belirttiği için bizim çalışmamızda kaninler diğer kesicilere göre daha sarı renge sahiptirler. Ayrıca Goodkind ve Schwabacher tüm bölgelerde en yüksek parlaklık değerinin santral dişte olduğunu belirtmişlerdir (58). Verilerimize göre de ortanca L* değeri en yüksek diş santral dişdir. Çalışma sonuçlarımıza göre santral dişler lateral ve kanin dişlere göre daha parlaktırlar.

Dozic ve ark. 100 örnek kullanarak kanin ve keser dişlerin renk ilişkilerini dijital fotoğraflama yöntemiyle tespit ettikleri çalışmalarına göre kanin dişlerinin L*, a*, b* değerlerinin tümü santral ve lateral dişlerin değerlerinden istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu sonuçlar çalışmamızın sonuçlarıyla benzerdir. Santral ve lateral arasındaki L*, a*, b* değerlerinden sadece a* değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (34).

5.3. Cinsiyetin, Maksiller Anterior Dişlerin Renk Değerleri Üzerindeki Etkisi

Al-Saleh ve ark. 100 Suudi bireyin maksiller santral dişlerinin orta üçlüsünden Vita Easysshade spektrofotometresi kullanarak ölçüm yapmışlar ve bu bireyleri 'kadın' ve 'erkek' olarak ayırıp L*, a*, b* değerlerinin cinsiyete göre

farkına bakmışlardır. Çalışmacıların sonuçlarına göre L* değerleri açısından ‘kadın’ ve ‘erkek’ gruplar arasında anlamlı bir fark yokken bu grupların a* ve b* değerleri karşılaştırmalarına göre ‘kadın’ grubun daha düşük yoğunluklu santrallerinin olduğunu belirtmişlerdir. Bu bilgiler L* değeri açısından çalışmamızı desteklememektedir (77). Çalışma verilerimize göre santral dişlerdeki ortalama L* değeri ‘kadın’ katılımcılarda 83 iken; ‘erkek’ katılımcılarda 81,55 olarak tespit edilmiştir. a* ve b* değerleri açısından çalışmamızdaki verilere göre ‘erkek’ katılımcıların santral dişlerinin a* ve b* değerleri ‘kadın’ katılımcılara göre yüksektir. Bu durum da kadınların santral dişlerinin daha düşük yoğunluklu olduğu bilgisini desteklemektedir.

Öngül ve ark. çalışmalarına göre tüm bireylerde en yüksek L* değeri; 89,5 ile erkek katılımcı ve santral dişte; tüm bireylerde en yüksek a* değeri 2,9 ile erkek katılımcı ve santral dişte; tüm bireylerde en yüksek b* değeri 34,4 ile bayan katılımcı ve kanin dışında saptanmıştır. Tüm bireylerde en düşük L* değeri; 64 ile erkek katılımcı ve lateral dişte; tüm bireylerde en düşük a* değeri -3,5 ile erkek katılımcı ve lateral dişte; tüm bireylerde en düşük b* değeri 8,7 ile kadın katılımcı ve santral dişte saptanmıştır (15). Çalışmamıza göre tüm bireylerde en yüksek L* değeri 92,60 ile kadın katılımcı ve santral dişte; tüm bireylerde en yüksek a* değeri; 7,40 ile kadın katılımcı lateral dişte, tüm bireylerde en yüksek b* değeri; 40,30 ile erkek katılımcı kanin dişte tespit edilmiştir. Çalışmamızda en düşük L* değeri 62,80 ile kadın katılımcı lateral dişte; en düşük a* değeri -2,80 ile erkek katılımcı santral dişte; en düşük b* değeri 3,60 ile erkek katılımcı lateral dişte ölçülmüştür.

Hasegawa ve ark.’nın Japon toplumundan 87 bireyin doğal dişlerinin renklerini spektrometrik renk bilgisayarı kullanarak ölçtükleri çalışma (72) ve Eiffler ve ark. 50 li yaşlardaki bireyler ile 70 li yaşlardaki bireylerin renk değerlerini Vita Easyshade spektrofotometre ile ölçtükleri çalışmaların (76) sonuçlarına göre cinsiyet ile L* değerleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Kurtulmuş ve ark. çalışma sonuçlarına göre de L* değerleri arasında erkek ve kadın katılımcılar arasında istatistiksel bir fark yokken a* ve b* değerlerine göre erkek katılımcılarla kadın katılımcılar arasında anlamlı bir istatistiksel fark bulunmuştur. Çalışmamızın sonuçları da bu çalışmanın a* ve b* değerlerini

desteklerken L* değeri sonuçlarını desteklememektedir (56). Aradaki uyumsuzluğun sebebi çalışmalar arasındaki örnek sayısının farkı olabilir.

Gozalo-Diaz ve ark.'ın yaş ve cinsiyete bağlı maksiller santral kesici dişin rengini spektrodüymetre ve harici ışık kaynağı kullanarak değerlendirdikleri çalışma sonuçlarına göre L* değerinin kadınlarda a* ve b* değerlerinin erkeklerde yüksek çıkması beklentisi vardır (79). Bu durumlar çalışmamızla uyumludur.

Goodkind ve Schwabacher' a göre çalışmalarında ölçülen dişlerin %56 kadın dişidir. Bu dişlerden toplanan verilere göre hue, value ve kroma değerleri cinsiyete göre anlamlı bir fark göstermişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre kadın dişleri daha parlak daha az sarımsı ve daha az doygundur. Bu veriler çalışmamızdaki L*, a*, b* değerleriyle korelasyon göstermektedir (58).

Öngül ve ark. çalışmalarına (15) göre en düşük ΔE farkı 0,64 değeriyle kadın katılımcılarda ve santral ile lateral diş arasında gözlenmiştir. Bizim çalışmamızda da en düşük ΔE 0,3 değeriyle kadın katılımcılarda gözlenmiştir. ΔE farkının en yüksek olduğu dişler hem Öngül ve ark. çalışmasında hem de bizim çalışmamızda kanin ile santral dişler arasında gözlenmiştir.

Kurtulmuş ve ark. yapmış oldukları ΔE değerlerine göre santral ile lateral arasındaki ortalama ΔE farkı 5,20; santral ile kanin arasındaki ortalama ΔE farkı 11,35; lateral ile kanin arasındaki ortalama ΔE farkı 7,15 birim değerindedir. Çalışmamıza göre bu değerler; santral ile lateral arasında ortalama ΔE 5,09 birim; santral ile kanin arasında ortalama ΔE 10,44 birim; lateral ile kanin arasında ortalama ΔE farkı 6,99 birimdir. Elde ettiğimiz tüm ortalama ΔE değerleri Kurtulmuş ve ark. değerleri ile benzerlik göstermektedir (56).

Santral, lateral ve kanin dişlerinin ΔE lerinin birbirleriyle kıyaslanmalarına göre; tüm gruplarda (santral-lateral, santral-kanin ve lateral-kanin) ΔE değerleri klinik olarak kabul edilen 3,7 biriminin üzerindedir. Bu verileri klinik çıktı olarak değerlendirecek olursak; ' $\Delta E > 3,7$; klinik olarak kabul edilemez renk değişimi ve çok yetersiz uyum olarak tanımlanacaktır.'

L*a*b* değerleri açısından sağ grup ve sol grup dişleri karşılaştırdığımızda sol grup dişlerde L* değeri istatistiksel olarak anlamlı yüksek, a* değeri de daha düşük bulunmuştur. b* değeri sağ ve sol grupta fark göstermemektedir. Yapılan

araştırmalara göre; Tanrıdağ 'ın 'Teoride ve Pratikte Davranış Nörolojisi' isimli kitabında sağ el baskınlığının nüfusun %85-90' ını oluşturduğunu, karışık el kullanımına göre %66 sağ, %30 her iki el, %4 sol el baskınlığından bahsedilmiştir (86). Çalışmamızda sol grup dişlerin L* değerlerinin sağ grup dişlerden anlamlı olarak farklı olmasını toplumun büyük bir çoğunluğunu oluşturan sağ el kullanan bireylerin diş firalama sırasında sol bölge dişlerini daha iyi temizlemeleri olarak yorumlayabiliriz. Sağ ve sol grubun ortalamalarının ΔE değerine bakıldığında ΔE : 0,19 olarak belirlenmiştir. Bu durumda sağ ve sol grup dişlerin ortalamaları baz alındığında bu iki grup arasında gözün algılayabileceği bir renk farklılığının olmadığı görülmektedir.

Dişler kendi içlerinde değerlendirildiklerinde ΔE değeri en yüksek olan diş 2,94 değerisiyle sağ lateral sol lateral arasında ölçülen değerdir. Sağ sol kanin dişler arası ΔE değerisi 2,67' dir. ΔE değerisi en düşük olan diş santrallerdir. İki santral arasındaki ortalama ΔE farkı 2,14' tür.

Elde edilen verilerin ortalamalarına göre hesaplanan ΔE değerlerine göre sağ kanin ile sol kanin arasındaki ΔE farkı 2,67' dir ve bu değer gözlemcilerin hepsi tarafından algılanabilecek ancak klinik olarak kabul edilebilecek ($\Delta E < 3,7$) bir ΔE değeridir. Bu duruma benzer şekilde lateraller arası ve santral arası ΔE değerleri sırasıyla 2,94 ve 2,14 tür. Bu değerler de gözlemcilerin hepsi tarafından algılanabilecek ancak klinik olarak kabul edilebilecek değerlerdir.

Bu bilgilerin ışığında lateraller arasındaki ΔE değerinin yüksek olma sebebi lateral dişlerin diğer kesicilere oranla palatinal pozisyonda daha sık bulunması ve buna bağlı renk değişikliğinin daha fazla olması olabilir. Literatür incelendiğinde sağ grup diş ve sol grup dişler arasında karşılaştırmayı inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır.

5.4. Yaşın, Maksiller Anterior Dişler Üzerindeki Etkisi

Gozalo-Diaz ve ark. maksiller kesicinin yaşa ve cinsiyete bağlı renk değerlendirmesi konulu çalışmalarına göre hem L* hem a* hem de b* değerlerinde yaşa bağlı değişiklikler beklenmiştir (79).

Goodkind ve Schwabacherin çalışmalarına göre renk ve yaş grubu arasında tutarlı sonuçlar elde edilmiştir. 35 yaşı geçen bireylerde dişlerin daha koyu, daha kırmızı ve daha yoğun olma eğiliminde olduğu belirtilmiştir. Ayrıca servikal bölge hariç diş daha sarı hale gelmektedir (58).

Eiffler ve ark. 50 li yaşlardaki bireyler ve 70 li yaşlardaki bireylerin renk farklılıklarını değerlendirdikleri çalışmalarında yaşlı grupta maksiller kaninlerin maksiller laterale göre daha yüksek kroma değerlerine sahip olduklarını, kaninlerin ilerleyen yaşla birlikte parlaklık değerlerinin daha azalıp yoğunluk değerlerinin arttığını bildirmişlerdir(76).

Hasegawa ve ark. Japon toplumundaki 13-84 yaş aralığındaki bireylerin diş renklerini insizal, orta, servikal bölgeye ayırıp ölçtükleri çalışma sonuçlarına göre insizal bölgede yaş ile a* ve b* değerleri arasında pozitif korelasyon; orta üçlüde yaş ile L* değeri arasında negatif korelasyon varken yaş ile b* değeri arasında pozitif korelasyon; servikal bölgede yaş ile L* değeri arasında negatif korelasyon varken yaş ile b* değeri arasında pozitif korelasyon saptanmıştır (57).

Yukarıdaki çalışmaların hepsi daha geniş yaş grubundaki bireyleri kapsadıklarından dolayı verilerimizle uyumluluk göstermemektedir. Çalışmamızda elde ettiğimiz verilere göre santral, lateral ve kanin dişlerindeki L* değerleri 22 yaş grubundaki katılımcılarda 18 yaş grubu ve 19 yaş grubundaki katılımcılarımızdan daha yüksek değerlerdedir. 22 yaş grubundaki katılımcıların L* değerleri 21 yaş grubundaki bireylerle benzer değerlerdedir. a* ve b* değerleri için benzer bir korelasyona rastlanmamıştır. Bu sonuçlar ağız ve diş sağlığına verilen önemin ve farkındalığın diş hekimliği eğitim süresi boyunca arttığı şeklinde yorumlanabilir.

Literatür incelendiğinde genç gruptaki katılımcıların aralarında yaş gruplarına ayrılıp birbirine yakın yaş gruplarındaki bireyler arasında L*, a*, b* değerlerinin kıyaslandığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

5.5. Katılımcıların Diş Renklerinin Vita 3D Master Skalasına Göre Dağılımları

Öngül ve ark. yaptıkları çalışmanın Vita 3D Master dağılımları; kadın katılımcılarda 2M1, 2M2, 3L1.5 ve 2L1,5 renkleri arasında; erkek katılımcılarda ise, 2M1, 2L1,5, 3M1, 3L1,5 ve 3L2,5 renkleri arasında daha yoğun bir dağılım göstermiştir (15).

Çalışmamızda spektrofotometrenin tek ölçüm moduna göre en yoğun dağılım 2,5L2 renk sekmesinde tespit edilmiştir ve bunu 3M3, 3M2,5, 2M3, 2,5L1,5 değerleri takip etmiştir. Çalışmamızda Vita 3D Master için cinsiyet ayrımı yapmadan değerlendirmemiz ve farklı illerde yaşayan bireylerin farklı beslenme alışkanlıkları ile çalışmalar arasındaki katılımcı sayısı farkı iki çalışma arasındaki farklılıkları ortaya çıkaran sebepler olabilir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

- 1) Elde edilen veriler ve yapılan istatistikler sonucunda maksiller anterior bölgede yer alan dişlerin renk değerlerinin lokalizasyon, cinsiyet ve yaş grubu değişkenlerinden etkilenmediği, farklılıkların tamamen rastlantısal olduğunu belirten 0 hipotezimiz reddedilmiştir.
- 2) Çalışmamıza katılan bireyler 18-22 yaş arasındaki bireylerden oluşmaktadır. Bu yaş grubundaki bireylerden yapılan ölçümler, özellikle genç bireylere yapılacak olan anterior restorasyonlarda sadece tek rengin seçilmesiyle doğal bir estetiğin elde edilmesi mümkün olmayacağını göstermektedir. Genç bireylere yapılan anterior restorasyonlarda her dişin renginin ayrı ayrı belirlenmesi doğal estetiği yakalamada diş hekimlerine avantajlar sağlayacaktır.
- 3) Çalışmamızdaki tüm katılımcılarda kanin dişin L* değeri santral dişe göre daha düşük a* değeri ise santral dişe göre daha yüksek elde edilmiştir.
- 4) Kadın ve erkek olarak gruplandırılan bireylerde kadınların L* değerleri erkeklere göre daha yüksek saptanmıştır. Bu durum da kadınların erkeklere göre daha parlak dişlere sahip olduklarını göstermektedir.
- 5) Çalışmamızda sağ grup dişlerin L*, a*, b* değerleriyle sol grup dişlerin L*, a*, b* değerleri karşılaştırılmış ve sol grup dişlerin L* değeri, yani parlaklığı sağ gruptaki dişlerden istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç, toplumun çoğunluğunu oluşturan sağ elini kullanan bireylerin anterior bölgenin solunda konumlanan dişleri daha iyi fırçaladıkları şeklinde yorumlanmıştır. Ancak literatürde sağ grup dişlerle sol grup dişlerin karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bilgi ileriki dönemlerde yapılacak çalışmalar açısından yönlendirici bir bilgi olabilir.
- 6) Sağ ve sol grup dişlerin (sağ kanin-sol kanin gibi) ΔE farklarına göre en yüksek ΔE farkı lateral dişlerde saptanmıştır. En düşük ΔE farkı ise santral dişlerde ölçülmüştür.

- 7) Sağ grup dişlerle sol grup dişlerin karşılaştırmalı ortalama ΔE değerlerine göre, tüm değerler gözlemciler tarafından algılanabilir ancak klinik olarak kabul edilebilir değerlerdir. Santral-lateral, santral-kanin, lateral-kanin arası ortalama ΔE değerlerinin tümü ise klinik olarak kabul edilebilir 3,7 değerinden daha yüksektir.
- 8) Çalışmamızda doğruluğu ve güvenilirliği araştırmacılar tarafından desteklenen Vita Easyshade cihazı kullanılmıştır. Ölçüm sonuçlarının doğruluğu için edge loss fenomenine dikkat etmek gereklidir.
- 9) Katılımcı tüm öğrenciler sınıflara (yaş gruplarına) göre değerlendirildiğinde L^* değerlerinin 5. sınıf öğrencilerinde 1. ve 2. sınıftaki öğrencilerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç da öğrencilerin diş hekimliği pratiklerindeki farkındalıkları arttıkça ağız bakımına verdikleri önemin artması olarak yorumlanmıştır.
- 10) Yaş gruplarının birbirleri arasındaki kıyaslamasında aynı grupların diş renklerini takip eden yıllarda tekrar ölçüp, aynı grupta yıllara bağlı renk değişimini değerlendirmek istatistiksel olarak daha anlamlı sonuçlara ulaşmamızı sağlayabilir. Ancak bu değerlendirmeyi yapabilmek için yeterli süremiz bulunmadığından, çalışmamızda dar bir yaş grubundaki bireylerin yaşa bağlı renk değişimlerini değerlendirdik. Belki aynı grubun yıllara bağlı renk değişimi başka bir çalışmanın konusu olabilir.
- 11) Yapılan ölçüm sonuçlarında Vita 3D Master skalasına göre en sık rastlanan değer 2,5L2 dir. Bu değeri takip eden değerler; 3M3, 3M2,5, 2M3 VE 2,5L1,5' tur.

ÖZET

Bir Türk Toplumunda Maksiller Anterior Dişlerin Renk Analizi

Bu çalışmanın amacı; bir Türk toplumunda maksiller anterior dişlerin renk değerlerini spektrofotometre ile analiz etmektir.

Çalışmamıza katılan gönüllü diş hekimliği öğrencilerinin renk ölçümü Vita Easyshade spektrofotometresiyle yapıldı. Ölçümler dişlerin orta üçte birlik bölgesinden üçer kez tekrarlanarak gerçekleştirildi ve ortalamaları alındı. Ölçümler aynı çalışmacı tarafından ve günün aynı saatlerinde (11:00 – 13:00) yapılmıştır.

Veriler IBM SPSS V23 ile analiz edildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov Smirnov testi ile incelendi. Normal dağılıma uymayan verilerin karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi, Kruskal Wallis ve Wilcoxon testleri kullanıldı. Veriler normal dağılıma uymadığından sonuçlar ortanca (minimum-maksimum) şeklinde sunuldu. Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak alındı.

Tüm kanin, lateral ve santral dişler birlikte incelendiğinde ortanca L^* , a^* ve b^* değerleri istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,001$). Sağ kanin ile sol kanin, sağ lateral ile sol lateral, sağ santral ile sol santral aralarındaki ortanca ΔE değerleri (sırasıyla; 2,67; 2,94; 2,14) istatistiksel olarak farklılık göstermektedir ($p < 0,001$). Cinsiyete göre sağ grup dişlerle sol grup dişlerin ortanca ΔE değerlerine göre; kanin dişler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmişken ($p = 0,008$); lateral ve santral dişler arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Elde edilen bu değerlerin tümü klinik olarak kabul edilebilecek değerlerdir ($\Delta E < 3,7$). Cinsiyete göre kanin, lateral ve santral dişlerin $L^*a^*b^*$ analizine göre tüm diş gruplarında L^* değeri kadınlarda daha yüksek iken; a^* ve b^* değeri erkeklerde daha yüksek elde edilmiştir. Yaş grubu değişkenine göre anterior grup dişlerin L^* değerleri 22 yaş grubunda, 18 ve 19 yaş gruplarından daha yüksek tespit edilmiştir. Vita 3D Master renk skalasına en sık saptanan renk değerlerinin dağılımı 2,5L2, 3M3,3M2, 5, 2M3 ve 2,5L1,5 şeklindedir.

Anahtar Kelimeler: Renk Seçimi, Renk Dağılımı, Spektrofotometre

ABSTRACT

Color Analysis Maxillary Anterior Teeth in a Turkish Society

The purpose of this study is; is to analyze the color distribution of a Turkish society using a dental spectrophotometer.

The color measurements of all volunteer dental students participating in this study were achieved with Vita Easyshade spectrophotometer. The measurements made on each tooth were repeated three times, and the averages were taken. Measurements were made by a single worker at the same time of day (11:00 - 13:00).

The data were analyzed with IBM SPSS V23. Normal distribution of data was evaluated by Kolmogorov Smirnov test. Mann Whitney U test, Kruskal Wallis, and Wilcoxon tests were used for comparison of non-normal distribution data. Since the data do not fit the normal distribution, the results are presented as median (minimum-maximum). The significance level was taken as $p < 0,05$.

The median L^* , a^* , and b^* values were statistically significant ($p < 0,001$) compared to the central, lateral and canine teeth without any right or left separation. The median ΔE values (2.67, 2.94, 2.14, respectively) between the right and left canines, right lateral and left lateral, right central and left central teeth are statistically different ($p < 0.001$). According to gender, according to the median ΔE values of right group teeth and left group teeth; There was a statistically significant difference between the canine teeth ($p = 0.008$); there was no significant difference between lateral and central teeth. All of these values are clinically acceptable ($\Delta E < 3.7$). According to the gender, L^* , a^* , b^* analysis of canine, lateral and central teeth showed higher L^* value in all dental groups than in women; The a^* and b^* values were higher in males. The most common color values for Vita 3D Master color scale are 2,5L2, 3M3, 3M2,5, 2M3 and 2,5L1,5.

Keywords: Color Selection, Color Distribution, Spectrophotometer

KAYNAKLAR

- 1) Eroğlu E, Küçükeşmen HC, Uluhan B. S.D.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Kliniğine Müracaat Eden Hastaların Diş Rengi Dağılımının Saptanması. SDÜ Tıp Fak Derg 2007; 14(2): 28-31.
- 2) Preston JD, Ward LC, Bobrick M. Light and lighting in the dental office. Dent Clin North Am 1978; 22(3): 431-451.
- 3) McLaren EA. Shade Analysis and Communication: 2010. Inside Dentistry 2010; May: 58-68.
- 4) Höfel L. Estetik Psikolojisi. In: Estetik Psikolojisi. Höfel L. , Eds. 1st Ed., İstanbul: Vestiyer Yayıncılık, 2006: p.9-20.
- 5) Joiner A. Tooth colour: a review of the literature. J Dent 2004; 32 Suppl 1: 3-12.
- 6) Al-Dosari AF. Reliability of Tooth Shade Perception by Dental Professionals and Patients. Pakistan Oral & Dental Journal 2010; 30(1): 244-249.
- 7) Mayekar SM. Shades of a color. Illusion or reality? Dent Clin North Am 2001; 45(1): 155-172, vii.
- 8) Rosenblum MA ,Schulman A. A review of all-ceramic restorations. J Am Dent Assoc 1997; 128(3): 297-307.
- 9) Wee AG, Monaghan P ,Johnston WM. Variation in color between intended matched shade and fabricated shade of dental porcelain. J Prosthet Dent 2002; 87(6): 657-666.
- 10) Belli E., Kesim B., (1996). Dişhekimliğinde Işık, Renk ve Renk Seçimi, Selçuk Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi, 6 : 48-55
- 11) Ulusoy M., Toksavul S., (1992). Krom Köprü Çalışmalarında Diş Renginin Önemi ve Renkle İlgili Temel Kavramlar, Ege Dişhekimliği Fak. Dergisi, 13:29-36
- 12) Bayındır F, Wee AG. Diş rengi seçiminde bilgisayar destekli sistemlerin kullanımı. Hacettepe Diş Hek Fak Derg 2006;30:40-6.
- 13) Chu JS, Devigus A, Paravina RD, Mielezsko AJ. Fundamentals of color shade matching and communication in esthetic dentistry, 2nd edn. Hanover Park, IL: Quintessence Publishing; 2010.
- 14) Polat S, Tunçdemir AR, Öztürk C, Tunçdemir MT. Renk körü ve renk körü olmayan diş hekimlerinin renk seçimindeki başarı oranlarının değerlendirilmesi. Cumhuriyet Üniv Diş Hek Fak Derg 2012;15:320-6.
- 15) Öngül D, Çelik D, İlbey D, Şermet B. Türk toplumundaki genç bireylerde diş renk dağılımının incelenmesi. İstanbul Üniv Diş Hek Fak Derg 2013;47:30-40.
- 16) Doğan A, Yüzügüllü B. Renk seçiminde güncel teknolojik gelişmeler. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2011;4:65-72.

- 17) Yılmaz SK, Şeker E, Ozan O, Meriç G, Yılmaz B. Hekimlerin ve dental teknisyenlerin vita tooth guide 3D master skalası ile renk seçimi başarılarının değerlendirilmesi. Cumhuriyet Üniv Diş Hek Fak Derg 2011;14:92- 100.
- 18) Recen D, Önal B, Türkün LŞ. Deneyimin kompozit rezinlerin renk seçimi üzerine etkisinin bir spektrofotometre kullanılarak değerlendirilmesi. Acta Odontol Turc 2016;33(1):12-7
- 19) Sarafianou A, Kamposiora P, Papavasiliou G, Goula H. Matching repeatability and interdevice agreement of 2 intraoral spectrophotometers. J Prosthet Dent 2012;107:178-85.
- 20) Keyf F, Uzun G, Altunsoy S. Diş hekimliğinde renk seçimi. Hacettepe Diş Hek Fak Derg 2009;33:52-8.
- 21) Lath DL, Wildgoose DG, Guan YH, Lilley TH, Smith RN, Brook AH. A digital image analysis system for the assessment of tooth whiteness compared to visual shade matching. J Clin Dent 2007; 18 (1): 17-20.
- 22) Rosenstiel SF, Land M, Fujimoto J. Contemporary Fixed Prosthodontic. C.V. Mosby, 2001.
- 23) Rosenstiel SF ,Johnston WM. The effects of manipulative variables on the color of ceramic metal restorations. J Prosthet Dent 1988; 60(3): 297-303.
- 24) Topdemir HG. Modern Dönem Optik Kuramları. In: Işığın Öyküsü- Mitolojiden Matematiğe Işık Kuramlarının Tarihsel Gelişimi.Topdemir H. G. , Eds. 1st Ed., Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2007a: p.169-320.
- 25) Topdemir HG. Optik Bilimin Temel Kavramları. In: Işığın Öyküsü- Mitolojiden Matematiğe Işık Kuramlarının Tarihsel Gelişim.Topdemir H. G., Eds. 1st Ed., Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2007b: p.343-398.
- 26) Chu SJ, Devigus A ,Mielezsko A. Color Theory. In: Fundamentals of Color: Shade Matching and Communication in Esthetic Dentistry.O'Malley K. , Eds. 1st Ed., China: Quintessence Publishing Co, Inc. , 2004a: p.1-18.
- 27) Chu SJ. Use of a reflectance spectrophotometer in evaluating shade change resulting from tooth-whitening products. J Esthet Restor Dent 2003; 15 (Suppl 1): 43-50.
- 28) O'Brien WJ. Color and Appearance. In: Dental Materials and Their Selection.Dickson A., Eds. 3rd Ed., Canada: Quintessence Publishing Co, Inc., 2002: p.24-36.
- 29) Çal E, Sonugelen M, Guneri P, Kesercioglu A ,Kose T. Application of a digital technique in evaluating the reliability of shade guides. J Oral Rehabil 2004;31(5): 483-491.
- 30) Johnston SF. Light as a Law-Abiding Quantity. In: A History of Light and Colour Measurement. Science in the Shadows.Johnston S. F., Eds. 1st Ed., Cornwall: Institute of Physics Publishing, 2001: p.12-32.
- 31) Zaimoğlu A ,Can G. Estetik. In: Sabit Protezler.Zaimoğlu A., Can G., Eds. 1st Ed., Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi, 2004: p.281-298.

- 32) Baltzer A ,Kaufmann-Jinoian V. Shading of ceramic crowns using digital tooth shade matching devices. *Int J Comput Dent* 2005; 8(2): 129-152.
- 33) Muia PJ. Composite Tooth Color. In: *Esthetic Restorations Improved Dentist-Laboratory Communication*. Peppers L.G., Eds. 1st Ed., Singapore: Quintessence Publishing Co, Inc. , 1993a: p.81-138.
- 34) Dozic A, Kleverlaan CJ, Aartman IH ,Feilzer AJ. Relation in color of three regions of vital human incisors. *Dent Mater* 2004; 20(9): 832-838.
- 35) Barghi,N., Goldberg,J., (1977). Porcelain shade stability afte repeated firing, *J. Prosthet Dent*, 37:173-175.
- 36) Belli, E., Kesim, B., (1996). Dişhekimliğinde Işık, Renk ve Renk Seçimi, Selçuk Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi, 6 : 48-55.
- 37) Nohl, F.S.A., Steele, J.G., Wassell, R.W., (2002). Crowns and other extra-coronal restorations: Aesthetic control, *Br Dent J*, 192:443-450.
- 38) McLean, J.W., Preston, J., (1983). *Dental Ceramics*, Quintessence Books, Chicago, 491-520
- 39) Agoston GA. *Color Thery and Its Application in Art and Design*, Second Completely Revised and Updated Edition, Springer-Verlag, Berlin. 1987.
- 40) Sirel Ş. *Kuramsal Renk Bilgisi*, İ.D.M.M. Akademisi Yayınları, İstanbul, 1974.
- 41) Yılmaz İ. *Renk Uzayları ve Dönüşüm Algoritmaları*, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2002
- 42) Berns RS. Describing Color. In: *Billmeyer and Saltzman's Principles of Color Technology*. Berns R. S., Eds. 3rd Ed., New York: John Wiley & Sons, Inc. , 2000b: p.31-74.
- 43) Tung FF, Goldstein GR, Jang S ,Hittelman E. The repeatability of an intraoral dental colorimeter. *J Prosthet Dent* 2002; 88(6): 585-590.
- 44) King KA ,deRijk WG. Variations of L*a*b* values among Vitapan Classical Shade Guides. *J Prosthodont* 2007; 16(5): 352-356.
- 45) Ahn JS, Lee YK. Color distribution of a shade guide in the value, chroma, and hue scale. *J Prosthet Dent* 2008; 100(1): 18-28.
- 46) Miyasaka M, Miura H, Nagatomi H ,Yoshimine M. The Effect of Various Finishing Materials on the Gloss and the Color Change of Indirect Prosthetic Resin Composites. *J Med Dent Sci* 2008; 55: 1-6.
- 47) Seghi RR, Johnston WM ,O'Brien WJ. Spectrophotometric analysis of color differences between porcelain systems. *J Prosthet Dent* 1986; 56(1): 35-40.
- 48) Paravina RD, Ontiveros JC ,Powers JM. Accelerated aging effects on color and translucency of bleaching-shade composites. *J Esthet Restor Dent* 2004; 16(2): 117-126.
- 49) Buck SL. Rods and Color. What is the Hue of Rod Vision. *Color Res Appl* 2001; 26: 57-59

- 50) Fondriest J. Shade matching in restorative dentistry: the science and strategies. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003; 23(5): 467-479.
- 51) Chu SJ, Devigus A ,Mieleszko A. Elements Affecting Color. In: *Fundamentals of Color: Shade Matching and Communication in Esthetic Dentistry*. O'Malley K., Eds. 1st Ed., China: Quintessence Publishing Co, Inc. , 2004c: p.19-50.
- 52) Gürel G. Renk. In: *Porselen Laminat Venerler Bilim ve Sanatı*. Gemalmaz D. , Eds. 1st Ed., İstanbul: Quintessence Yayıncılık, 2004: p.157-206.
- 53) Carsten DL. Successful shade matching--what does it take? *Compend Contin Educ Dent* 2003; 24(3): 175-178, 180, 182 passim; quiz 188.
- 54) Houser KW ,Hu X. Visually Matching Daylight Fluorescent Lamplight with Two Primary Sets. *Color Res Appl* 2004; 29(6): 428-437.
- 55) Paravina R, Stankovic D, Aleksov L, Mladenovic D ,Ristic K. Problems in Standard Shade Matching and Reproduction Procedure in Dentistry: A Review of The State of The Art. *Medicine and Biology* 1997; 4(1): 12-16
- 56) Kurtulmuş Yılmaz ve ark. Genç Kuzey Kıbrıs Türk popülasyonunun doğal diş renginin değerlendirilmesi: pilot çalışma. *Cumhuriyet Dent J* 2011;14(3):164-174
- 57) Hasegawa A, Motonomi A, Ikeda I ,Satoshi K. Color of Natural Tooth Crown in Japanese People. *Color Res Appl* 2000b; 25(1): 43-48.
- 58) Goodkind RJ ,Schwabacher WB. Use of a fiber-optic colorimeter for in vivo color measurements of 2830 anterior teeth. *J Prosthet Dent* 1987; 58(5): 535-542.
- 59) Lagouvardos PE, Fougia AG, Diamantopoulou SA, PolyzoisGL. Repeatability and interdevice reliability of two portable color section devices in matching and measuring tooth color. *J Prosthet Dent* 2009; 101(1): 40-45.
- 60) Judeh A ,Al-Wahadni A. A comparison between conventional visual and spectrophotometric methods for shade selection. *Quintessence Int* 2009; 40(9): e69-79.
- 61) Perceptions of Altered Smile Esthetics: A Comparative Evaluation in Orthodontists, Dentists, and Laypersons Amjad Al Taki, Mohammed Khalesi, Muftah Shagmani, Islam Yahia, and Fatma Al Kaddah).
- 62) C. Flores-Mir, E. Silva, M. I. Barriga, M. O. Lagravere, and P. W. ` Major, "Lay person's perception of smile aesthetics in dental and facial views," *Journal of Orthodontics*, vol. 31, no. 3, pp. 204–209, 2004).
- 63) Tin-Oo MM, Saddki N, Hassan N. Factors influencing patient satisfaction with dental appearance and treatments they desire to improve aesthetics. *BMC Oral Health* 2011;11:6.
- 64) Valittu PK, Valittu ASJ, Lassila VP. Dental aestheticsa survey of attitudes in different groups of patients. *J Dent* 1996;24:335-338
- 65) Rimmer SE, Mellor AC. Patients' perceptions of esthetics and technical quality in crowns and fixed partial dentures. *Quintessence Int* 1996;27:155-62

- 66) Turgut, Başı, Diş Hekimliğinde Renk Ve Renk Ölçüm Yöntemleri, Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg. J Dent Fac Atatürk Uni Supplement: 5, Yıl: 2012, Sayfa : 65-75
- 67) Sarıkaya I, Güler AU. Diş Hekimliği Uygulamalarında Renk Kavramı. Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2009;15(2):118-29.
- 68) Banu Önal Ve Ark. Restoratif Diş Hekimliğinde Renk Seçimi, Türkiye Klinikleri J Restor Dent-Special Topics 2015;1(3)
- 69) Brewer, J.D., Wee, A. ve Seghi, R. (2004). Advances in color matching. Dental Clinics of North America, 48(2), 341-358.
- 70) Berns RS. Billmeyer and Saltzman's Principles of color technology. 3rd ed. New York: Wiley, 2000, pp.75-104
- 71) Goodkind RJ, Loupe MJ. Teaching of color in predoctoral and postdoctoral dental education in 1988. J Prosthet Dent, 1992; 67(5): 713-17.
- 72) Hasegawa A, Ikeda I, Kawaguchi S. Color and translucency of in vivo natural central incisors. J Prosthet Dent, 2000; 83(4): 418-23.
- 73) M. D . Russell Et Al., In Vivo Measurement Of Colour Changes İn Natural Teeth, Journal Of Oral Rehabilitation 2000 27; 786-792
- 74) Hassel AJ, Koke U, Schmitter M, Beck J, Rammelsberg P. Clinical effect of different shade guide systems on the tooth shades of ceramic-veneered restorations. Int J Prosthodont, 2005; 18(5): 422-26.
- 75) Paul SJ, Peter A, Rodoni L, Pietrobon N. Conventional visual vs spectrophotometric shade taking for porcelain-fused-to-metal crowns: a clinical comparison. Int J Periodontics Restorative Dent, 2004; 24(3): 222-31.
- 76) Eiffler C, Cevirgen E, Helling S, Zornek J, Pritsch M, Hassel AJ. Differences in lightness, chroma, and hue in the anterior teeth of quinquagenarians and septuagenarians. Clin Oral Investig, 2010; 14(5): 587-91.
- 77) Al-Saleh S, Tashkandi E. Three dimensional color coordinates of natural teeth in a sample of young Saudis: a pilot study. Saudi Dent J, 2007; 19(2): 97-100.
- 78) Cho BH, Lim YK, Lee YK. Comparison of the color of natural teeth measured by a colorimeter and Shade Vision System. Dent Mater 2007;23:1307-1312.
- 79) Gozalo-Diaz D, Johnston WM, Wee AG. Estimating the color of maxillary central incisors based on age and gender. J Prosthet Dent 2008;100:93-98.
- 80) Li Q, Wang YN. Comparison of shade matching by visual observation and an intraoral dental colorimeter. J Oral Rehabil 2007; 34(11): 848-854.
- 81) Dozić et al, Performance of tooth color-measuring devices. Journal of Prosthodontics, Vol 16, No 2 (March-April), 2007: pp 93-100.
- 82) Kim-Pusateri et al, Reliability and accuracy of four dental shade-matching devices, The Journal of Prosthetic Dentistry March 2009: pp 193-199.
- 83) Olms C., M. Setz J. The repeatability of digital shade measurement—a clinical study. Clin Oral Invest (2013) 17:1161–1166.

- 84) Celik G, Uludag B, Usumez A, Sahin V, Ozturk O, Goktug G (2008) The effect of repeated firings on the color of an all-ceramic system with two different veneering porcelain shades. J Prosthet Dent 99:203–208.
- 85) Ozturk O, Uludag B, Usumez A, Sahin V, Celik G (2008) The effect of ceramic thickness and number of firings on the color of two all-ceramic systems. J Prosthet Dent 100:99–106.
- 86) Özdemir B., Soysal Ş.A. Yaşama Farklı Bir Bakış; Sol Elim. Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi 2004 cilt 13 sayı 4 s:131-133.



EKLER



T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

Sayı : 72867572-050- 22817
Konu : Etik Kurul Kararı

06 -02- 2017

Sayın Yrd. Doç. Dr. Hakkı Cenker KÜÇÜKEŞMEN
Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

Sorumlu araştırmacı olduğunuz “Bir Türk popülasyonunda maksiller anterior segmentte yer alan doğal dişlerin renk dağılımının saptanması” isimli çalışmanızın kurulumuz tarafından uygun görüldüğüne ilişkin 18/01/2017 tarih ve 15 sayılı Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Kararı yazımızı ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Yrd. Doç. Dr. Halil AŞÇI
Başkan Yardımcısı

Ek : Etik Kurulu Kararı (2 Sayfa)

S.D.Ü. Tıp Fakültesi Dekanlığı Doğu Kampusu 32260 - ISPARTA
Tel : 0 (246) 2113704 Faks : 0 (246) 2371165
e-posta : tipetik@sdu.edu.tr İnternet Adresi : www.tip.sdu.edu.tr

Bilgi için : İ.Emem YETİŞEN
Bilgisayar İşletmeni
Tel : 0 (246) 2113704

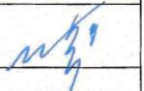


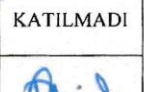
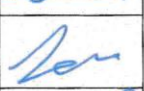
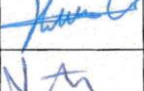
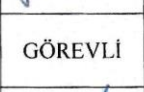
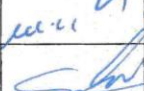
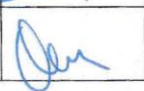


KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Araştırmanın Açık Adı Araştırmanın Protokol Kodu	Bir Türk popülasyonunda maksiller anterior segmentte yer alan doğal dişlerin renk dağılımının saptanması (18.01.2017 tarih ve 15 sayılı karar)
---	--

ETİK KURULU BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı - (2012-KAEK-38)			
	AÇIK ADRESİ	S.D.Ü. Doğu Kampüsü Tıp Fakültesi Dekanlığı Binası – ISPARTA			
	TELEFON	246.2113704			
	FAKS	246.2371165			
	E-POSTA	tipetik@sdu.edu.tr			
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Yrd. Doç. Dr. Hakkı Cenker KÜÇÜKEŞMEN			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Protetik Diş Tedavisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1 : <input type="checkbox"/>	FAZ 2 : <input type="checkbox"/>	FAZ 3 : <input type="checkbox"/>	FAZ 4 : <input type="checkbox"/>
		Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>	
		Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>	
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
Diğer ise belirtiniz : Deneysel					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili	
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	10.01.2017	01.001	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama			
	SIGORTA	<input type="checkbox"/>			
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>			
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>			
	İLAN	<input type="checkbox"/>			
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>			
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>			
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>			
DİĞER	<input type="checkbox"/>				

Yrd. Doç. Dr. Halil AŞÇI
Etik Kurul Başkan Yardımcısı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Araştırmanın Açık Adı Araştırmanın Protokol Kodu		Bir Türk popülasyonunda maksiller anterior segmentte yer alan doğal dişlerin renk dağılımının saptanması							
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 15	Tarih: 18.01.2017							
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.								
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU									
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu							
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Mustafa AKÇAM							
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişkisi		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Mustafa AKÇAM	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	KATILMADI
Prof. Dr. Mustafa TÜZ	Kulak Burun Boğaz Hast.	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Serpil DEMİRCİ	Nöroloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	KATILMADI
Prof. Dr. Buket ARIDOĞAN	Tıbbi Mikrobiyoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Ahmet Nesimi KİŞİOĞLU	Halk Sağlığı	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mekin SEZİK	Kadın Hast. ve Doğum	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Zeynep Dilek AYDIN	İç Hastalıkları	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	KATILMADI
Doç. Dr. Mehmet Fahrettin ÖNDER	Hukuk	SDÜ Hukuk Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Derya YILDIRIM	Ağız Diş ve Çene Radyoloji	SDÜ Diş Hek. Fak.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Halil AŞCI	Farmakoloji	SDÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Derya CEYHAN	Pedodonti	SDÜ Diş Hek. Fak.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzman Dr. Seçkin AYDIN SAVAŞ	Plastik ve Estetik Cerrahi	Isparta Kamu Hastaneleri	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	GÖREVLİ
Uzman Dr. Murat YILDIRIM	Kalp ve Damar Cerrahisi	Isparta Kamu Hastaneleri	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Öğr. Gör. Mehmet Erhan ŞAHİN	Biyomedikal ve Cihaz Teknoloji	SDÜ Teknik Bil. M.Y.O.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Osman PARÇAOĞLU	Sivil Üye	Esnaf	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

* : Toplantıda Bulunma

ÖZGEÇMİŞ

12.07.1988 yılında Edirne'nin Keşan ilçesinde doğdum. İlk ve ortaöğrenimimi Keşan Anafartalar İlköğretim Okulu'nda tamamladım. 2006 yılında Keşan Anadolu Lisesi'nden mezun oldum. Aynı yıl Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ni kazandım. 2011 yılında mezun oldum. Mezuniyetimin ardından 3 yıl özel sektörde çalıştım ve 2014 Sonbahar Diş Hekimliği Uzmanlık Sınavı'nda S.D.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi bölümüne yerleştim. Evli ve bir çocuk babasıyım.

