

Diş rengi seçiminde bilgi, tecrübe ve cinsiyetin etkisinin değerlendirilmesi

Evaluation of the knowledge, experience and gender influence on the shade matching

Dr. Ayşe Erzincanlı

Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., İstanbul

Prof. Dr. Ender Kazazoğlu

Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., İstanbul

Geliş tarihi: 15 Eylül 2017

Kabul tarihi: 20 Ekim 2017

doi: 10.5505/yeditepe.2018.99608

Yazışma adresi:

Dr. Ayşe Erzincanlı
Yeditepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D., Bağdat Cad No:238,
Göztepe, Kadıköy, İstanbul
Tel: 0216 4680800
E-posta: ayse.yalniz@yeditepe.edu.tr

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, renk kavramları hakkında eğitim, cinsiyet ve tecrübe seviyesinin görsel renk seçimindeki başarıya olan etkisinin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Diş Hekimliği lisans ve Protetik Diş Tedavisi yüksek lisans öğrencilerinden oluşan toplam 218 renk körü olmayan katılımcı araştırmaya dahil edildi. Öğrencilerin yarısına renk kavramı ve renk seçimi prensipleri hakkında eğitim verildi. Protetik Diş Tedavisi yüksek lisans öğrencileri eğitimli olarak kabul edildi. Toothguide Trainer (TT) yazılımı ile birlikte çalışan Toothguide Training Box (TTB) kullanılarak katılımcıların renk eşleştirme alıştırmaları tamamlandı ve final testi sonuçları elde edildi. (ΣE) ile TT yazılımının verdiği toplam skor, her katılımcı için hesaplandı. Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, niceliksel verilerin karşılaştırılmasında ve normal dağılım gösteren parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Oneway Anova testi ve farklılığa neden çıkan grubun tespitinde Tukey HSD testi kullanıldı. Normal dağılım gösteren parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Student t test kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki-Kare testi kullanıldı. Anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirildi.

Bulgular: Tüm katılımcılar ve final sınavı sonuçları tecrübe ve eğitim açısından değerlendirildiğinde, toplam skor ve ΔE ortalamalarında anlamlı farklılık bulundu ($p < 0,01$). Renk eğitimi verilmeyen grubun parlaklık ve yoğunlukta yanılma oranlarının, eğitim verilen gruba göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu görüldü ($p < 0,01$). Cinsiyetler arasında, toplam skor ve ΔE ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunmadı ($p > 0,05$).

Sonuçlar: Vita Toothguide 3D-Master skalasının renk ve renk kavramlarıyla birlikte renk eşleştirme sırası ve prensipleri hakkında eğitilmiş olan bireylerin, renk seçiminde daha başarılı olduğu görüldü.

Anahtar kelimeler: Renk, renk seçimi, cinsiyet, tecrübe, Toothguide Training Box.

SUMMARY

Aim: The purpose of this study was to evaluate the influence of color education, gender and level of experience on shade matching quality.

Materials and Methods: A study was simultaneously performed a total of 218 color normal participants who were dental students and prosthodontic post-graduate students. A lecture on color and color matching in dentistry was given to half of the dental students. Post-graduate students were accepted as educated. Toothguide Training Box (TTB) with Toothguide Trainer (TT) software, was used by all participants to perform training procedure and lastly final test was done by the TTB. The shade matching score for each participant was computed as a sum of color differences ($\Sigma \Delta E$) between target tabs and selected tabs. The evaluation of the quantitative data and comparison between groups were performed by Oneway

Anova test, and Tukey HDS test was used for the group which causes discrepancy. Parameters showing normal distribution, Student's t test was used for comparisons between the two groups. Qualitative data were compared using Chi-square test. Significance was evaluated at $p < 0.05$ level.

Results: All participants were evaluated in terms of experience and education and final exam results, the mean total scores and also the mean of $\Sigma\Delta E$ scores were showed significant differences ($p < 0.01$). For uneducated group the mistake number of value and chroma was significantly higher than educated group ($p < 0.01$). The mean of total score and the mean of $\Sigma\Delta E$, there was no significant difference between genders ($p > 0.05$).

Conclusions: The results of the study supported that the ones who have education about color concepts and also principles about Vita ToothGuide 3D-Master were more successful at shade matching.

Keywords: Color, shade matching, gender, experience, Toothguide Training Box.

GİRİŞ

Görsel renk seçiminde, gözün bir detektör vazifesi gördüğü düşünülürse, gözlemcilerin optimum renk algısı konusunda eğitilmeleri gerektiği savunulmaktadır.¹ Görsel renk seçiminin, güvenilir ve değişken sonuçlar verdiği, ayrıca görsel renk seçimi diş hekimliğinde halen devam eden bir problem olduğu düşünülmektedir.² Ayrıca, skalalarda bulunan renkler doğal dişlerin tüm renklerini kapsayamamakta ve sistematik olarak uygun dağılım gösterememektedirler.³

Renk eşleştirmedeki zorluklar, value, hue ve chroma değerlerinin rakamla belirtilmesiyle en aza indirilebileceğini belirtilmiştir ve bu düşünce 3D Master skalasının dizaynı için temel oluşturmuştur.⁴ Üretici firma bu skalanın, görsel olarak var olan tüm doğal diş renklerini içinde bulunduran sistematik bir düzen sağladığını ve bu skalada bulunan renk ölçülerinin diziliminin yeterli olduğunu söylemektedir.⁵ Avantajlarına rağmen, tecrübesi az ve renk konusunda sınırlı bilgiye sahip olan diş hekimleri, 3D Master skalasının renk seçim metodunu anlamakta ve value-chroma-hue konseptini uygulamakta güçlük çekmektedirler. Buna ek olarak bazı kullanıcılar, skalada bulunan bu renklerin kafa karıştırıcı olduğunu düşünmektedir.⁶

Toothguide Training Box Mark II (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany) diş renk tonu değişimlerinin öğretilmesi ve eğitilmesi amacıyla Leipzig Üniversitesi'nde Prof. Holger Jakstat yönetiminde dizayn edilmiş ve geliştirilmiş ilk alettir. TTB'nin içinde Toothguide Trainer (TT) yazılımı olan bir adet dizüstü bilgisayar ve güç adaptörü, 5500 K değerinde gün ışığı sağlayan ışık kaynağı (Dialite Color, Eickhorst, Germany) ve adaptörü ile birlikte, TTB'nin bil-

gisayar bağlantısını sağlayan bir ara kablo bulunmaktadır. TTB'nin eğitim konseptinde bulunan 3 aşamanın temelinde, renk tonu değişimlerini karşılaştırılarak, renk seçiminde farkındalık yaratmaktır. TTB'de alıştırma ve final sınavı, her biri Vita Toothguide 3D- MASTER skalasından olan gerçek skala renkleri ile yapılmaktadır. TT yazılımında ise bilgisayar monitöründen gösterilen renkler ile yapılmaktadır. TTB kutusunun içinde bulunan bu renk örnekleri bir çarkın üzerine monte edilmiştir. Bilgisayar yazılımına bağlı olan bu çark, tesadüf temeline dayanarak hareket eder ve soru sorar. Kullanıcı, kutu üzerine bulunan yönlendirme tuşlarına basar ve seçmek istediği rengi kaydırarak eşleştirmesini yapar.⁷

Yapılan literatür araştırmasında, TTB ile ilgili sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Bu çalışmanın amacı, katılımcılara Vita Toothguide 3D-MASTER (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany) renk skalasını birçok alıştırma ile eğitip, en kısa sürede skalayı en iyi şekilde öğretmeyi amaçlayan TTB ile cinsiyet, tecrübe ve renk kavramları hakkında eğitilmiş olmanın görsel renk seçiminde başarıya olan etkisinin değerlendirilmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

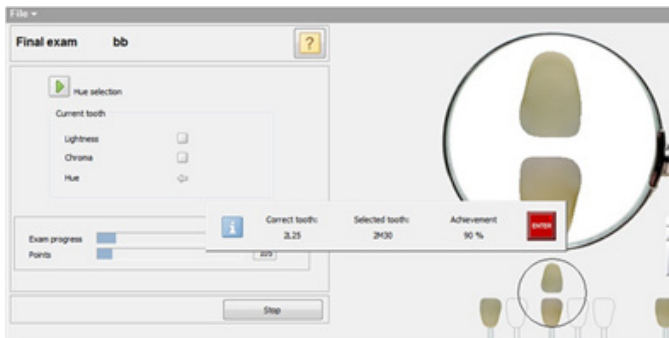
Bu çalışmaya, Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde öğrenim gören ve renk körü olmayan 218 kişi dahil edildi. Katılımcılara ilişkin bilgilerin dağılımı Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1. Katılımcılara ilişkin özelliklerin dağılımı.

| | | n | % |
|----------|----------|-----|------|
| Sınıf | 1. sınıf | 40 | 18,3 |
| | 2. sınıf | 40 | 18,3 |
| | 3. sınıf | 40 | 18,3 |
| | 4. sınıf | 40 | 18,3 |
| | 5. sınıf | 40 | 18,3 |
| | Asistan | 18 | 8,3 |
| Cinsiyet | Kız | 132 | 60,6 |
| | Erkek | 86 | 39,4 |
| Eğitim | Var | 118 | 54,1 |
| | Yok | 100 | 45,9 |

Renk körlüğü, renk seçimini ters yönde etkilediğinden dolayı, bireylerin tümüne Ishihara renk körlüğü testi uygulandı. Çalışmaya dahil edilen sınıflardan alınan 40'ar kişi, 2 ayrı gruba bölündü. Her sınıftan alınan 20'şer kişilik gruba, diş hekimliğinde renk seçimi ve Vita Toothguide 3D-MASTER skalası hakkında üretici firmanın talimatları doğrultusunda eğitim verilirken TTB'de eğitime başlatıldı. Diğer gruba ise eğitim verilmeden TTB'de eğitime başlatıldı. TTB'de bulunan alıştırma 3 aşamadan oluştu. İlk aşamada rengin parlaklığının seçilmesi (1'den 5'e); ikinci aşamada rengin yoğunluğunun seçilmesi (M1, M2, M3);

ve üçüncü aşamada rengin tonunun seçilmesi (L, M, R) gerçekleştirildi. İlk aşamada, sorulan renklerin parlaklık eşleştirmesi yapıldı ve ikinci aşamaya geçebilmek için 4 doğru eşleştirme yapma gerekliliği dikkate alındı. Her yanlış renk eşleşmesinde bilgisayar sesli uyarı verdi ve doğru renk seçilene kadar bir sonraki soruya geçilemedi. İkinci aşamada, iki alt aşama yer aldı. Parlaklığı doğru seçilen rengin, yoğunluğunun da tek seferde bulunması gerekliliği ve üçüncü aşamaya geçebilmek için 8 doğru eşleştirmenin hatasız tamamlanması zorunluluğu dikkate alındı. Üçüncü aşamada, üç alt aşama yer aldı. Parlaklığı ve yoğunluğu sırasıyla doğru seçilen rengin tonunun da tek seferde doğru seçilmesi gerekliliği ve final sınavına girebilmek için 15 doğru eşleştirmenin hatasız tamamlanması gerekliliği dikkate alındı. Yapılan alıştırmalardan puan kazanılmadı. Final sınavı, üçüncü aşama alıştırmaya benzer şekilde gerçekleştirildi. Ancak final sınavında hata yapıldığında bilgisayar uyarı vermeyip, cevap yanlış olsa dahi devam edilmesine izin verildi. Final sınavında, parlaklık, yoğunluk ve tonun eşleştirilmesi istenen 15 adet soru yer aldı. Bilgisayarda bulunan TT yazılımı sayesinde, final sınavında sorulan renge hangi cevabın verildiği ve bu eşleştirmeden kaç puan alındığı görüldü (Resim 1). Final sınavı bitimde, TT yazılımı 1000 üzerinden bir puan verdi.



Resim 1. Toothguide Trainer Software

218 katılımcıdan 3270 adet eşleştirme sonucu elde edildi. Her katılımcının final soru ve cevaplarının ΔE değerleri (Resim 2),

| Shade | 3M2 | 3L1.5 | 3L2.5 | 3M1 | 3M2 | 3M3 | 3L1.5 | 3L2.5 | 3L3.5 | 3L4.5 | 3M1 | 3M2 | 3M3 | 3L1.5 | 3L2.5 | 3L3.5 | 3L4.5 | 4M1 | 4M2 | 4M3 | 4R1.5 | 4R2.5 | 5M1 | 5M2 | 5M3 |
|-------|-----|-------|-------|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-----|-----|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|
| 1M1 | 3.4 | 4.3 | 8.9 | 4.3 | 5.6 | 9.5 | 4.4 | 7.2 | 9.9 | 12.3 | 8.3 | 8.8 | 12.3 | 8.2 | 12.0 | 12.3 | 14.2 | 12.0 | 13.9 | 15.8 | 11.4 | 13.4 | 15.3 | 16.4 | 18.2 |
| 1M2 | | 3.3 | 6.1 | 4.9 | 3.6 | 6.6 | 3.1 | 4.4 | 5.9 | 9.9 | 8.7 | 7.4 | 8.6 | 9.9 | 10.0 | 11.3 | 12.4 | 11.9 | 11.3 | 13.8 | 10.3 | 11.7 | 12.0 | 13.1 | 16.8 |
| 2L1.5 | | | 4.9 | 2.6 | 1.6 | 3.7 | 0.9 | 3.3 | 1.8 | 7.6 | 3.6 | 4.3 | 8.1 | 3.7 | 7.7 | 8.2 | 9.8 | 8.6 | 8.7 | 11.2 | 7.3 | 9.1 | 11.8 | 12.2 | 13.8 |
| 2L2.5 | | | | 7.1 | 3.3 | 5.9 | 4.9 | 2.1 | 5.8 | 4.3 | 8.3 | 4.2 | 3.7 | 7.1 | 4.7 | 7.4 | 8.9 | 8.6 | 6.9 | 8.1 | 6.7 | 6.5 | 11.8 | 10.3 | 10.7 |
| 2M1 | | | | | 3.8 | 7.9 | 2.7 | 3.6 | 3.9 | 9.0 | 4.0 | 3.3 | 9.9 | 4.9 | 8.9 | 8.2 | 10.7 | 7.8 | 9.2 | 12.3 | 7.4 | 9.9 | 11.0 | 12.5 | 15.0 |
| 2M2 | | | | | | 4.2 | 1.3 | 2.0 | 3.4 | 6.3 | 6.2 | 3.8 | 4.7 | 3.7 | 4.6 | 7.7 | 8.8 | 8.6 | 7.9 | 10.3 | 6.7 | 8.1 | 11.6 | 11.3 | 12.7 |
| 2M3 | | | | | | | 3.6 | 2.6 | 4.3 | 4.3 | 8.1 | 4.8 | 3.2 | 7.9 | 4.7 | 7.9 | 7.0 | 10.1 | 7.2 | 7.9 | 7.1 | 6.6 | 12.3 | 10.4 | 8.8 |
| 3R1.5 | | | | | | | | 3.2 | 5.9 | 7.7 | 5.8 | 4.6 | 8.0 | 5.8 | 7.6 | 8.3 | 8.9 | 8.8 | 8.7 | 11.4 | 7.3 | 9.1 | 11.9 | 12.2 | 13.8 |
| 3R2.5 | | | | | | | | | 3.4 | 7.3 | 3.9 | 3.1 | 6.4 | 3.5 | 7.6 | 7.9 | 9.1 | 7.4 | 8.2 | 6.6 | 7.2 | 11.8 | 10.9 | 11.4 | |
| 3L1.5 | | | | | | | | | | 4.8 | 3.9 | 1.8 | 4.4 | 2.0 | 4.5 | 2.5 | 5.2 | 3.7 | 3.4 | 7.1 | 2.0 | 4.6 | 6.3 | 4.7 | 9.7 |
| 3L2.5 | | | | | | | | | | | 8.1 | 3.8 | 2.4 | 4.3 | 1.8 | 4.5 | 3.7 | 7.3 | 3.3 | 4.0 | 4.2 | 3.6 | 8.8 | 4.2 | 6.4 |
| 3M1 | | | | | | | | | | | | 4.6 | 8.9 | 2.1 | 7.9 | 3.5 | 9.0 | 4.1 | 6.9 | 10.9 | 3.1 | 8.2 | 7.2 | 9.7 | 13.4 |
| 3M2 | | | | | | | | | | | | | 3.3 | 3.1 | 3.7 | 3.9 | 3.5 | 3.4 | 4.2 | 7.3 | 3.0 | 4.7 | 8.0 | 7.7 | 8.8 |
| 3M3 | | | | | | | | | | | | | | 8.2 | 2.8 | 6.8 | 4.5 | 9.5 | 5.5 | 4.9 | 6.2 | 4.3 | 11.1 | 8.0 | 4.7 |
| 3R1.5 | | | | | | | | | | | | | | | 5.9 | 3.4 | 7.0 | 3.0 | 5.0 | 8.9 | 3.1 | 6.2 | 4.2 | 7.8 | 11.3 |
| 3R2.5 | | | | | | | | | | | | | | | | 4.1 | 2.4 | 4.8 | 2.7 | 3.8 | 3.4 | 1.9 | 8.3 | 5.7 | 4.3 |
| 4L1.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | 4.0 | 3.1 | 1.8 | 5.8 | 1.4 | 3.4 | 4.4 | 4.4 | 8.2 |
| 4L2.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6.9 | 3.3 | 2.0 | 4.1 | 1.3 | 7.3 | 3.7 | 4.3 |
| 4M1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4.7 | 8.6 | 3.5 | 8.5 | 3.2 | 4.3 | 10.8 |
| 4M2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4.0 | 2.0 | 1.7 | 3.6 | 3.4 | 4.3 |
| 4M3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.9 | 2.7 | 8.6 | 4.0 | 2.4 |
| 4R1.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.2 | 3.4 | 5.1 | 8.3 |
| 4R2.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 7.1 | 3.9 | 5.2 |
| 5M1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5.1 | 10.4 |
| 5M2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.4 |
| 5M3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Resim 2. Vita 3D-Master Skalası ΔE değerleri (8)

Vita Toothguide 3D-MASTER skalasının parlaklık, yoğun-

luk ve ton bakımından renk değişimini CIELAB sistemine göre hesaplanan ΔE tablosu 8 temel alınarak $\Sigma \Delta E$ değerleri hesaplandı. Her doğru eşleştirme için ΔE değeri sıfır olarak değerlendirildi. Tüm veriler incelenerek yapılan hataların parlaklık, yoğunluk ya da ton faktörlerinin hangisinden kaynaklandığı tespit edildi. Gruplar arasında, renk seçimlerinde olan yanılgıların farklılık gösterip göstermediği incelendi.

Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (frekans) yansira niceliksel verilerin karşılaştırılmasında ve normal dağılım gösteren parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Oneway Anova testi ve farklılığa neden çıkan grubun tespitinde Tukey HDS testi kullanıldı. Normal dağılım gösteren parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Student t test kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki-Kare testi kullanıldı. Anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Sınıflara göre toplam skor ve toplam ΔE ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p < 0,01$) (Tablo 2).

Tablo 2. Sınıflara göre toplam skor ve delta e değerlendirilmesi

| | 1. smf (n=40) | 2. smf (n=40) | 3. smf (n=40) | 4. smf (n=40) | 5. smf (n=40) | Asistan (n=18) | p |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------|
| | Ort±SS | Ort±SS | Ort±SS | Ort±SS | Ort±SS | Ort±SS | |
| Toplam skor | 874,80±36,78 | 884,95±42,34 | 893,17±41,93 | 892,15±40,71 | 894,82±37,71 | 922,94±32,07 | 0,002** |
| Toplam ΔE | 27,08±7,65 | 24,63±8,89 | 23,07±8,91 | 23,22±8,64 | 22,66±8,29 | 17,83±6,32 | 0,006** |

Oneway ANOVA Test kullanıldı

** $p < 0,01$

Cinsiyetlere göre toplam skor ve toplam ΔE ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p > 0,05$) (Tablo 3).

Tablo 3. Cinsiyetlere göre toplam skor ve delta e değerlendirilmesi

| | Cinsiyet | | p |
|-------------------|--------------|--------------|-------|
| | Kız (n=132) | Erkek (n=86) | |
| | Ort±SS | Ort±SS | |
| Toplam skor | 891,86±36,95 | 889,33±46,12 | 0,655 |
| Toplam ΔE | 23,59±8,19 | 23,65±9,16 | 0,961 |

Student t Test kullanıldı

Eğitim alma durumuna göre toplam skor ve toplam ΔE ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p < 0,01$) (Tablo 4).

Tablo 4. Eğitim alma durumuna göre toplam skor ve delta E değerlendirilmesi

| | Eğitim | | p |
|-------------------|--------------|--------------|---------|
| | Var (n=118) | Yok (n=100) | |
| | Ort±SS | Ort±SS | |
| Toplam skor | 899,57±39,19 | 880,60±40,31 | 0,001** |
| Toplam ΔE | 22,01±8,54 | 25,50±8,24 | 0,003** |

Student t Test kullanıldı

** $p < 0,01$

Kızlarda, eğitim alma durumuna göre toplam skor ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p<0,01$). Erkeklerde, eğitim alma durumuna göre toplam skor ve toplam ΔE ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0,05$). Katılımcıların %52,1'i sorulara doğru cevap verirken, %47,9'u yanlış cevap verdi. Yanlış cevap verilen soruların dağılımına bakıldığında; %52,5'inin parlaklıkta, %35,1'inin tonda ve %12,3'ünün yoğunlukta yanlış olduğu görüldü. Eğitim alma durumuna göre doğru cevap verme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p<0,01$). Eğitim alan katılımcıların sorulara doğru cevap verme oranları, eğitim almayan olgulardan anlamlı şekilde yüksekti ($p<0,01$). Eğitim alan olguların tonda yanlış oranları, eğitim almayanlardan yüksekken; eğitim almayanların parlaklık ve yoğunlukta yanlış oranları, eğitim alanlardan anlamlı şekilde yüksekti ($p<0,01$) (Tablo 5).

Tablo 5. Eğitim alma durumuna göre yanlış nedenlerinin değerlendirilmesi

| Yanlış Nedeni | Eğitim | | p |
|---------------|-------------|-------------|--------|
| | Var (n=808) | Yok (n=757) | |
| | n (%) | n (%) | |
| Parlaklık | 411 (%50,9) | 411 (%54,3) | 0,050* |
| Ton | 306 (%37,9) | 244 (%32,2) | |
| Yoğunluk | 91 (%11,3) | 102 (%13,5) | |

TARTIŞMA

Uyumlu ve başarı ile uygulanmış olan kuronun renginde yaşanan tatminsizlik hasta ve hekimi hayal kırıklığına uğratmaktadır. Boşa giden emek ve zamanın yanında, hekim renk seçme yeteneği konusunda yetersizlik ve güvensizlik duygusuna kapılmaktadır. Bu andan itibaren, diş hekiminin renk algılaması veya teknisyenin bu konuda yeterliliği sorgulanmaya başlanmaktadır. Rengin seçimi, kuronun üretimi, renk skalasının yeterliliği, kullanılan protetik malzeme, ya da muayene odasındaki veya teknisyenin masasındaki ışığın kaynağı, restorasyonun rengi üzerinde değerlendirilmesi gereken faktörler arasında yer almaktadır.⁹ Renk algılanmasındaki hataların, bilinen en önemli nedenin renk körlüğü olduğu söylenmiştir.¹⁰ Renk körü olan diş hekimlerinin normal görme yetisine sahip diş hekimlerine göre renk eşleştirme yeteneklerinin çok düşük olduğu bildirilmiştir.¹¹⁻¹³ Çalışmamıza dahil edilen katılımcılar, renk eşleştirme yeteneğinin ölçülmesi açısından en uygun popülasyon olarak kabul edilmektedir. Bunun nedeni, aynı yaş aralığında olup, renk eşleştirme açısından az bilgiye sahip olmaları ve renk algılamayı etkileyen sistemik rahatsızlıklara sahip olma olasılıklarının daha az olmasıdır.¹⁴ Renk ışık kaynağından köken alır, bu yüzden "renk ışıktır" diye tanımlanır ve ışık olmadan renk olmaz.^{9,15,16} Yararlanan ışık kaynağı, rengin algılanmasında kesin bir etkiye sahiptir. Renk seçiminin yapıldığı muayenehane ve laboratuvarlar, yaklaşık olarak 5500K renk sıcaklığına sahip

olmalı ve >90 CRI (Color Rendering Index) sahip kontrollü ışık kaynakları kullanılmalıdır.^{10,11,17} Bazı araştırmacılar farklı ışık kaynaklarının klinikte renk eşleştirmeye herhangi bir etkisi olmadığını söylerken^{1,14,18} başka bir araştırmacı ise ışık kaynağı yoğunluğunun renk seçimine önemli bir etkisi olmadığını belirtmiştir.¹¹ Çalışmamızda kullanılan TTB'a ait olan ışık kaynağının özellikleri renk sıcaklık değeri 5500 K, 1500 lux / 140 footcandle ışık yoğunluğuna sahiptir. TT ve TTB ile eğitim süreci orijinal Vita Toothguide 3D-Master skalası için tasarlanmıştır.¹⁹ TTB, zaman ve yer koşulları ne olursa olsun, diş hekimliğinde renk çalışmalarının aynı koşullar altında uygulanmasını sağlamaktadır. Yapılan alıştırmalar TT ile aynı prensipte olup, TTB ile arasındaki en önemli fark, gerçek skala dişleri ve standart ışık kaynağının kullanılması ve böylece TTB'de gerçekleştirilen renk eşleştirme testlerinin, klinik ortamla daha benzer şartlarda yapılmasıdır.²⁰ Xu ve ark.²¹ TTB öncesi 3D-Master skalası ile skala içinden seçilen renkler arasında yaptıkları eşleştirmelerin başarısının, TTB eğitimleri sonrasında anlamlı düzeyde arttığını söylemişlerdir. Liu ve ark.²² TT'nin ardından TTB ile kombine bir eğitim uygulanmasını tavsiye etmişlerdir.

Normal renk görme yetisine sahip bireylerin renk eşleştirmede başarısının %70,²³ %53-71²⁴ arasında değişkenlik gösterdiği araştırmacılar tarafından söylenmiştir. Tecrübenin ve renk kavramları hakkında eğitilmiş olmanın renk seçimindeki başarıya etkisi birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir.^{20,25-27} Basit renk prensipleri hakkında bilgi sahibi olmanın, renk eşleştirme için önemli olduğu söylenmektedir.^{28,29} Renk eşleştirme prosedürleri öğrenilebilen yeteneklerdir ve belirli derece bilgi ve eğitim gerektirmektedir. Bu yetenek öğrenmesi oldukça zor bilgiler olmasının yanında öğretilmesi de çok zordur.³⁰ Bununla birlikte, diş hekimlerinin renk probleminin üstesinden gelebilmeleri için eğitim yönünden donatılmadıklarını, görsel fizyoloji veya renk bilimi hakkında çok az eğitilmiş ya da eğitimsiz olduklarını, ayrıca diş hekimliği okullarında renk konusunda eğitim verilse de bunun yüzeysel veya basitleştirilmiş olduğunu belirtmişlerdir.³¹

Mesleki tecrübenin ve renk kavramlarıyla ilgili özel bilgilere sahip olmanın renk seçiminde başarıyı arttırdığını bildiren araştırmacılar olduğu gibi,^{1,13,23,25,26,32} hiç bir etkisinin olmadığını iddia eden araştırmacılar^{14,18,27,33-36} ile renk eşleştirmedeki becerinin egzersizlerle ve renk kavramlarıyla ilgili eğitimlerle geliştirilebileceğini savunan araştırmacılar da vardır.^{11,23,37,38} Bizim çalışmamızda ise; tecrübeyle birlikte renk eşleştirme başarısının arttığı ve ayrıca renk kavramları ve renk eşleştirme prosedürleri hakkında eğitilmiş olmanın renk seçimine etkisi olduğu görülmektedir. Yapılan bir araştırmada kadınların erkeklerden daha iyi renk seçimi yaptıkları belirtilmiştir.²⁰ Fakat yapılan diğer renk eşleştirme çalışmalarında ise cinsiyetin kriter olarak alınamayacağı bildirilmiştir.^{14,18,19,23,25,32,34-37} Bizim çalışma-

mızda da katılımcı kız ve erkek grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Munsell renk sistemiyle rengin tespit edilmesinde takip edilmesi gereken sıra, öncelikle value grubunun saptanması, sonrasında grubun içinden uygun chroma değerinin tespit edilmesi ve en son aşamada da hue'nun belirlenmesidir. Renk eşleştirmenin en önemli parametresinin value değeri olduğu belirtilmiştir.^{3,39} Yaptığımız çalışmada, eğitim verilmeyen grubun value ve chroma eşleştirmesinde yaptığı hataların oranı, eğitim verilen gruba göre yüksek bulundu ve sonuç olarak toplamda daha düşük skor almalarına neden oldu.

SONUÇLAR

Çalışma sonunda elde edilen bulgular, cinsiyetler arasında farklılık olmadığı, renk ve renk kavramlarıyla birlikte Vita Toothguide 3D-Master skalasının renk eşleştirme sırası ve prensipleri hakkında eğitilmiş olan bireylerin, renk seçiminde daha başarılı oldukları hipotezini desteklemektedir.

KAYNAKLAR

1. Della Bona A, Barrett AA, Rosa V, Pinzetta C. Visual and instrumental agreement in dental shade selection: three distinct observer populations and shade matching protocols. *Dent Mater* 2009; 25: 276-281.
2. McPhee ER. Light and color in dentistry. Part I Nature and perception. *J Mich Dent Assoc* 1978; 60: 565-572.
3. Sproull RC. Color matching in dentistry. II. Practical applications of the organization of color. *J Prosthet Dent* 1973; 29: 556-566.
4. Marcucci B. A shade selection technique. *J Prosthet Dent* 2003; 89: 518-521.
5. Vita. Vitapan 3D-Master, The Tooth Shade System That Makes Perfect Shade Matching Simple. Bad Sackingen, Germany: VITA Zahnfabrik; 1998.
6. Paravina RD. Performance assessment of dental shade guides. *J Dent* 2009, 37: 15-20.
7. Vita Zahnfabrik. Vita Presents The New Toothguide Training Box Mark II. Bad Sackingen, Germany.
8. Ahn J, Lee Y. Color distribution of a shade guide in the value, chroma, and hue scale. *J Prosthet Dent* 2008; 100: 18-28.
9. Şahin E, Sarıoğlu B. Diş Hekimliğinde Işık ve Renk. *Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 1983; 7: 141-153.
10. Carsten D.L. Successful Shade Matching – What does it take? *Compend Contin Educ Dent* 2003; 24: 175-185.
11. Barna GJ, Taylor JW, King GE, Pelleu GB. The influence of selected light intensities on color perception within a color range of natural teeth. *J Prosthet Dent* 1981, 46: 450-453.
12. Wee AG, Monaghan P, Johnston WM. Variation in color between intended matched shade and fabricated sha-

- de of dental porcelain. *J prosthet Dent* 2002; 87: 657-666.
13. Dagg H, O'Connell B, Claffey N, Byrne D, Gorman C. The influence of some different factors on the accuracy of shade selection. *J Oral Rehabil* 2004; 31: 900-904.
14. Curd FM, Jasinevicius TR, Graves A, Cox V, Sadan A. Comparison of the shade matching ability of dental students using two light sources. *J Prosthet Dent* 2006; 96: 391-396.
15. Chu SJ, Devigus A, Mielezsko AJ. *Fundamentals Of Color: Shade Matching And Communication In Esthetic Dentistry*. Quintessence Pub, New York, 2004; 45: 1-17.
16. Saleski CG. Color, light and shade matching. *J Prosthet Dent* 1972; 27: 263-268.
17. Fondriest J. Shade matching in restorative Dentistry; The science and strategies. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003; 23: 467-479.
18. Jasinevicius TR, Curd FM, Schilling L, Sadan A. Shade-matching abilities of dental laboratory technicians using a commercial light source. *J Prosthodont* 2009; 18: 60-63.
19. Corcodel N, Rammelsberg P, Jakstat H, Moldovan O, Schwarz S, Hassel AJ. The linear shade guide design of Vita 3D-master performs as well as the original design of the Vita 3D-master. *J Oral Rehabil* 2010; 37: 860-865.
20. Haddad H, Jakstat HA, Arnetzl G, Borbly J, Vichi A, Dumfahrt H, Renault P, Corcodel N, Pohlen B, Marada G, de Parga JA, Reshad M, Klinker TU, Hannak WB, Paravina RD. Does gender and experience influence shade matching quality? *J Dent* 2009; 37: 40-44.
21. Xu MM, Xu TK, Liu F, Shi XR, Feng HL. The influence of toothguide training box on shade matching veracity. *Shanghai Journal of Stomatology* 2009; 18: 432-435.
22. Liu F, Xu FT, Xu MM, Song GY. Application and comparison of two shade guide training systems. *Chinese Journal of Stomatology* 2009; 44: 645-648.
23. Barrett AA, Grimaudo NJ, Anusavice KJ, Yang MC. Influence of tab and disk design on shade matching of dental porcelain. *J Prosthet Dent* 2002; 88: 591-597.
24. Klemetti E, Matela AM, Haag P, Kononen M. Shade selection performed by novice dental professionals and colorimeter. *J Oral Rehabil* 2006; 33: 31-35.
25. Çapa N, Malkondu Ö, Kazazoğlu E, Çalıkocaoğlu S. Evaluating factors that affect the shade-matching ability of dentists, dental staff members and laypeople. *J Am Dent Assoc* 2010; 141: 71-76.
26. McMaugh D.R. A comparative analysis of the colour matching ability of dentists, dental students, and ceramic technicians. *Aust Dent J* 1977; 22: 165-167.
27. Al-Dosari A. Reliability of tooth shade perception by dental professionals and patients. *Pakistan Oral & Dental Journal* 2010; 80: 244-249.
28. Miller L. Organizing color in dentistry. *J Am Dent Assoc* 1987; 26-40.

- 29.** Miller LL. Shade selection. *J Esthet Dent* 1994; 6: 47-60.
- 30.** Goodkind JR, Loupe MJ. Teaching of color in predoctoral and postdoctoral dental education in 1988. *J Prosthet Dent* 1992; 67: 713-717.
- 31.** Pensler AV. What you were not taught about shade selection. *Dent Econ* 1995; 85: 80-81.
- 32.** Winkler S, Boberrick KG, Weitz KS, Datikashvili I, Wood R. Shade Matching by dental students. *J Oral Implantol* 2006; 32: 256-258.
- 33.** Sim CPC, Yap AUJ, Teo J. Color perception among different dental personnel. *Oper Dent* 2001; 26: 435-439.
- 34.** Paravina RD. Evaluation of a newly developed visual shade-matching apparatus. *Int J Prosthodont* 2002; 15: 528-534.
- 35.** Geary JL, Kinirons MJ. Use of a Common Shade Guide to Test the Perception of Differences in the Shades and Value by Members of the Dental Team. *Prim Dent Care* 1999; 6: 107-110.
- 36.** Lagouvardos PE, Diamanti H, Polyzois G. Effect of Individual Shades on Reliability and Validity of Observers in Colour Matching. *Eur J Prosthodont Rest Dent* 2004; 12: 51-56.
- 37.** Docherty E. A clinical audit of shade taking in dental personnel. *BDS Elective Report*, 2008.
- 38.** Jaju RA, Nagai S, Karimbux N, Da Silva JD. Evaluating tooth color matching ability of dental students. *J Dent Educ* 2010; 74: 1002-1010.
- 39.** Powers JM, Sakaguchi RL. *Craig's Restorative Dental Materials*. 12th edition. St. Louis: Mosby; 28-31, 2006.