

Renk körü ve renk körü olmayan diş hekimlerinin renk seçimindeki başarı oranlarının değerlendirilmesi

Assesment of normal color vision and color vision-deficient dentists success ratio on color evaluation

Serdar Polat, DDS, PhD,^a Ali Rıza Tuncdemir, DDS, PhD,^a Caner Öztürk, DDS,^a Makhbule Tuğba Tuncdemir, DDS^b

^aMustafa Kemal Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye.

^bİnönü Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Malatya, Türkiye.

Received: 29 May 2012 Accepted: 13 July 2012

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, renk körü ve renk körü olmayan diş hekimlerinin renk seçimindeki başarı oranlarının değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: En az 3 sene klinik deneyimi olan, yaşları 26 ile 63 arasındaki diş hekimleri (n=90) çalışmaya dahil edilmiştir. Test uygulaması yapılmadan önce tüm bireylere Ishihara renk körlüğü testi uygulanmıştır. Ivoclar Klasik renk skalası referans alınarak, her bir renkten 2 şer adet olmak üzere toplam 32 adet disk (13 mm x 2,4 mm) hazırlandı. Aynı renkte olan porselen örneklerin eşleştirilmesi istendi.

Bulgular: Renk körü olan hekimler renkleri eşleştirmede başarı oranı 33,92 % dir. Renk körü olmayan diş hekimlerinde ise bu oran 60,09% dur. Renk körü olmayan diş hekimleri renk eşleştirmesinde sırasıyla A3.5, B3, C4, D2 renklerinde yüksek oranda başarı sağlamışlardır. Renk körü olan hekimler ise A1, B1, C1, B2, D2, A3 renklerinin eşleştirmesinde başarılı olamamışlardır.

Sonuç: Renk körü olan hekimler renk seçiminde, renk körü olmayan hekimlere göre daha başarısız olmuşlardır.

Anahtar Kelimeler: Diş hekimi, renk körlüğü, renk seçimi.

ABSTRACT

Objectives: The aim of this study was to assesment of normal color vision and color vision-deficient dentists success ratio on color evaluation.

Materials and Methods: Dentists who have minimum 3 years clinical experience and between 26-63 years old (n=90) were included for this study. Ishihara color blindness test was applied in all dentists before the test applying. Two pieces from each color totally 32 (13 mm x 2.4 mm) porcelain specimens were fabricated. There were 32 tabs were to be matched; the

dentists were asked to mark the correct color code

Results: Success rate of matching colors of color blind dentists was 33.92% ratio. The ratio in color vision dentists was 60.09%. Normal color vision dentists showed highest degree in matching at A3.5, B3, C4, D2 colors. Color vision-deficient dentists were unsuccessful in matching A1, B1, C1, B2, D2, A3 colors.

Conclusions: Color vision-deficient dentists were less succesfull than normal color vision dentists in color matching.

Keywords: Dentist, color blind, color selection.

Serdar POLAT
Mustafa Kemal Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi AD,
Hatay, Türkiye.
Tel: +90 326 229 10 00
Fax: +90 326 245 56 54
e-mail: sp8240@gmail.com

GİRİŞ

Sabit ve hareketli protezlerin başarısı hem fonksiyon hem de estetikle ilişkilidir. Restorasyon ya da yapay dişin rengi, formu ve şekli estetik sonucu etkilemektedir.¹ Estetik diş hekimliğinin en önemli

unsurlarından biri restorasyon renginin seçimidir. Hastalar için restorasyon renginin dentisyonla uyumlu olması son derece önemlidir.² Hasta memnuniyeti seçilen rengin tonunun uyumu ile ilişkilendirilebilir.³ Doğru renk seçimi sayesinde klinikte zaman kaybı ve tekrarlanan restorasyonlara bağlı maliyet azalmakta, böylelikle hasta memnuniyeti ve hastanın özgüveni artmaktadır.⁴⁻⁶ Bu nedenle diş rengini belirleyen yöntemler hekimlere yardımcı olmakta, tedavinin başarısı ve hasta memnuniyetini doğrudan etkileyebilmektedir.⁷

Diş hekimliğinde görsel yöntem veya renk belirleme cihazları ile olmak üzere iki şekilde renk seçimi yapılabilmektedir.^{8,9} Renk skalalarıyla karşılaştırılarak yapılan görsel renk seçimi en rutin kullanılan renk seçim yöntemidir.¹⁰ Ancak bu yöntem çevresel faktörlerden etkilenen subjektif bir yöntemdir.¹¹ Rengin algılanmasına birçok değişken etki eder. Işık kaynağı, hastanın kıyafeti ve makyajı, renk seçiminin yapılacağı odanın rengi ve dişin özellikleri rengin algılanmasına etki eden faktörlerdir.^{12,13}

Görsel renk seçiminde en çok Munsell renk sistemi kullanılır ve bu sistem rengi renk tonu, renk değeri ve renk yoğunluğu olarak 3 kısımda tanımlamıştır. Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE) tarafından geliştirilen renk sisteminde Munsell renk sisteminde yapılamayan renk farklılık miktarı belirlenebilmektedir. Bu sistem rengi L*, a* ve b* olmak üzere 3 koordinatta tanımlamaktadır. L* değeri, rengin açıklık-koyuluk-parlaklık değerini, a* değeri rengin kırmızılık yeşillik oranını, b* değeri ise sarılık mavilik oranını göstermektedir.¹⁴⁻¹⁶

Spektrofotometre, dijital renk ölçme aleti, kolorometre gibi renk ölçüm cihazları ise sayısal değerler veren objektif ölçüm yapabilmektedir. Spektrofotometreler kolorometrelerden pahalı olmalarına karşın daha uzun ömürlü ve daha kullanışlı aletlerdir.^{3,8}

Doğal dişin rengi ve görünüşü kompleks bir olgudur. Aydınlanma koşulları, saydamlık, opaklık, ışık saçılması, parlaklık, insanın gözü, beyni, fizyolojisi ve psikolojisi gibi pek çok faktör genel diş rengi algısını etkilemektedir.¹⁷ Ayrıca, renk skalalarındaki renk aralığının yetersiz olması ve doğal diş rengini tam olarak yansıtamaması^{11,18,19} piyasadaki mevcut skalaların birbirleriyle uyuşmaması²⁰ gibi problemler de görsel renk ölçümünü sınırlamaktadır.

Bunların yanı sıra renk körlüğü de hekimlerin renk seçimindeki başarısını etkileyebilmektedir. Renk tonlarını ayırt etme yeteneğini etkileyen renk körlüğü hem kalıtsal hem de edinimsel bir rahatsızlıktır.^{3,21} Renk körlüğü göz hastalıkları, normal yaşlanma ve ya bazı ilaçların yan etkisi sonucu oluşabilmektedir. Kazanılmış renk körlüğünde gözün diğer kısımlarıyla birlikte conlar ve con pigmentleri de etkilenebilir.

Renk körlüğü denilince genellikle genetik renk körlüğü anlatılmaktadır. Renk körlüğü geni X kromozomu Xq28 bandı ile kuşaklara aktarılmaktadır ve erkeklerde %8 kadınlarda 2% olarak görülmektedir.²¹ Dental personelin %8-14'ünde renk körlüğü bulunduğu gösterilmiştir.^{22,23} Renk körlüğü olanlarda bazı renk konları gelişmemiştir, bu yüzden renkleri daha koyu görürler. Normal bir insanın renk görmesi, üç ayrı cins koni hücrelerinin (mavi, yeşil, ve kırmızı) uyum içinde çalışmasıyla olmaktadır. Bu tür normal görüş trikromat renk görme olarak adlandırılır. Eğer bir kişi renk görmeye yalnızca iki koni hücrelerine sahipse ve bu iki koni hücresiyle algılanabilen renkleri ve onların karışımlarını görüyorsa, bu şekilde renk görmeye dikromatik renk görme veya dikromatik renk körlüğü denilir. Tek renk konisi bulunup 2 renk konisinin olmadığı renk görme ise monokromatik renk görme veya monokromatik renk körlüğü olarak

isimlendirilir. Birde hiçbir renk konisine sahip olunmayan renk görme bozukluğu (anopia) bulunmaktadır.³

Yapılan bu çalışmada renk körü olan hekimlerin renk seçim başarıları değerlendirilmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Diş hekimlerinin renk seçimindeki başarı oranı, hekimler arasındaki renk körlüğü oranı, renk körlüğünün renk seçimine etkisini değerlendirmek amacıyla, en az 3 senelik klinik deneyimi olan, yaşları 26 ile 63 arasında değişen diş hekimleri (n=90) çalışmaya dahil edilmiştir. Diş hekimlerinin 61'i erkek, 29'u kadındır. Hekimlere başlangıç aşamasında çalışmanın detayları ve amacı anlatılmıştır.

Test uygulaması yapılmadan önce tüm diş hekimlerine İshihara renk körlüğü testi uygulanmıştır.²⁴ Renk körlüğü olan bireyler bu testte rakamları okuyamamaktadırlar. Bu test sonucu renk körü olduğu anlaşılan hekimlerin sonuçları da ayrıca incelenmiş ve renk eşleştirmeleri değerlendirilmiştir.

Ivoclar klasik renk skalasında (Resim 1) bulunan 16 renk referans alınarak, her bir renkten 2'şer adet olmak üzere toplam 32 adet disk şeklinde porselen örnekler (13 mm x 2,4 mm) hazırlandı (Resim 2). Porselen örnekler üretici firmanın talimatlarına göre hazırlandıktan sonra vibratör üzerindeki paslanmaz çelikten kalıplara dökülerek pişirildi. Pişirilen porselenlere glaze işlemi uygulandı. Olabildiğince benzer disk elde edilmeye çalışıldı. Diskler akromatik gri (Munsell renk skalasına göre parlaklık değeri 7 fon kağıdı ile kaplı gözlem kutusu merkezinin üzerine yerleştirildi.²⁵ Işık standardizasyonu amacıyla gözlem kutusunun üst bölümüne D65 gün ışığı sağlayan lamba yerleştirilmiştir.²⁶

Hekimlerden aynı renkte olan porselen örneklerin eşleştirilmesi istendi. Hekimlere renk seçimi için herhangi bir süre sınırı konulmadı. Fakat aynı renge uzun süre bakmanın gözü yoracağı düşünülerek nötral bir bölgeye (mavi kağıt) baktırılarak gözlerinin dinlenmesi gerektiği belirtildi.²⁷



Resim 1. Renk skalası.



Resim 2. Eşleştirilmiş örnekler.

İstatistiksel yöntem

Hekimlerin yaptıkları eşleştirmelerin istatistiksel olarak karşılaştırılabilmesi amacıyla, değişkenlerin yapısına göre Mann-Whitney U testi, iki oran z testi uygulanmıştır. Veri setinin analizinde SPSS (SPSS Inc.Chicago,IL,USA) programı kullanılmıştır. $p<0,001$ düzeyi istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya katılan hekimlerin 7'sinde renk körlüğü olduğu tespit edilmiştir. Renk körü olan hekimlerden 7'si de erkektir. Bu oran literatürde belirtilen yüzdeyle uyumludur.²¹

Normal görme yetisine sahip diş hekimlerinin renk eşleştirmedeki başarı oranı renk körü olan hekimlerin başarı oranından istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur ($p<0,001$).

Renk körü olan hekimler renkleri eşleştirmede %33,92 oranında başarı göstermişlerdir. Normal görme yetisine sahip diş hekimlerinde ise bu oran %60,09 dur (Tablo 1). Normal görme yetisine sahip diş hekimleri renk eşleştirmesinde sırasıyla A3.5, B3, C4, D2 renklerinde yüksek oranda başarı sağlamışlardır. Renk körü olan hekimler ise A1, B1, C1, B2, D2, A3 renklerinde başarılı eşleştirme gösterememişlerdir.

TARTIŞMA

Doğru renk seçimi klinikteki zaman kaybını önlerken, tekrarlayan işlemleri ve böylelikle maliyeti azaltmaktadır. Sonuç olarak hasta memnuniyeti ve hastanın kendine olan güveni artmaktadır.

Yaptığımız çalışmadaki yöntem subjektif bir yöntemdir ancak klinik uygulamaların büyük bir kısmı görsel renk skalaları ile yapılmaktadır.^{4,6}

Diş rengi görünebilir ışık spektrumunun dar bir alanında yer alır ve seçimi pek çok faktörden etkilenir. Diş hekimliğinde renk seçimi görsel olarak skalalar ile ve bilgisayar destekli sistemlerin yardımı ile yapılmaktadır. Kolorimetreler, RGB (red, green, blue kelimelerinin baş harflerinden oluşmaktadır) cihazları, spektrofotometreler ve spektrometreler renk seçimi amacıyla kullanılan dijital cihazlardır.²⁸

Tablo 1. Renk körü ve renk körü olmayan hekimlerin renkleri doğru eşleştirme oranları.

	Doğru eşleştirme sayısı (Standart Sapma)	P
Normal görme yetisi olan diş hekimi	9,6 (3,2)	$p<0,001$
Renk körü olan diş hekimi	5,42 (1,5)	

Renk seçiminin birebir yapılması istendiğinde insan gözünün yetersiz kaldığı düşünülmektedir.^{15,29-31} İnsan gözünün yetersiz kalabilmesi, renk seçiminin birçok faktörden etkilenmesi, renk körlüğü gibi nedenler düşünüldüğünde renk seçiminin

dijital cihazlar ile desteklenmesi hasta memnuniyetini artıracaktır.^{4,6}

Renk seçiminin yapıldığı çevre ve aydınlatma koşulları renk seçimini etkilemektedir.^{32,33} Öğlen saatlerinde gün ışığı renk seçimi için idealdir.³⁴ Ancak gün ışığı değişken karakterlidir bu nedenle yapay ışıklandırma (D65=day light özellikli aydınlatmalar) ile renk seçimi daha doğru yapılabilmektedir.³⁵

Barret ve ark.³² renk ayırt edebilmedeki başarı oranının %70 olduğunu belirtmişlerdir. Hammand³⁶ yaptığı tekrarlanabilir analizde ise renk ayırt etmedeki başarı oranını %35 ile %67 arasında bulmuşlardır. Klemetti ve ark.³⁷ ları ise farklı renk skalalarıyla yaptıkları çalışmada renk tonu seçimindeki başarı oranının %53 ile %71 arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Okubo ve ark.⁸ kolorometre ile yapılan renk seçimi ile insan gözüyle yapılan seçimin başarısı arasında farklılık olmadığını belirtmişlerdir.

Gökçe ve ark.³⁸ normal görme yetisine sahip diş hekimleriyle renk körü olan diş hekimlerinin farklı ışık kaynaklarıyla aydınlatılan ortamlardaki renk seçim başarılarını değerlendirmişlerdir. Renk körü olan hekimlerin gün ışığında yapılan renk seçiminde başarısız oldukları belirtilmiştir. Gün ışığında normal görme yetisine sahip hekimlerin renk seçiminde gösterdiği başarı %63,02 renk körü olan hekimlerin ise %20,83 olarak belirtilmiştir. Renk körü olan hekimlerin tungsten ışık kaynağı altında daha başarılı seçim yaptıkları belirtilmiştir.

Yüzügüllü ve ark.³⁹ yaptıkları çalışmada diş hekimliği öğrencileriyle diş hekimlerinin renk eşleştirmedeki başarılarını değerlendirmişlerdir. Renklerin doğru eşleştirebilmesi için klinik bilgi ve deneyime sahip olmanın gerekliliği belirtilmiştir. A4 ve C4 renklerinin en yüksek seçicilik ve duyarlılık değerlerine sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Gökçe ve ark.²⁹ yaptıkları çalışmada gün ışığında renk körü olan hekimler

A1,B2, C2,D3 renklerinde en düşük başarıyı göstermişlerdir. Çalışmamızda da renk körü olan hekimler A1, B1, C1, B2, D2,A3 renklerinde en düşük başarı göstermişlerdir.

Renk körlüğü olan hekimlerin renk ve renk parlaklığı seçiminde başarısız olduğu⁴⁰ ve renk körlüğü olan hekimlerin yardımcı eşliğinde renk seçimi yapmasını önerilmektedir.³

SONUÇLAR

Renk körü olan hekimlerin renk seçimindeki başarı oranı normal görme yetisine sahip hekimlerden daha düşüktür. Literatürdeki diğer çalışmalarda da normal görme yetisine sahip hekimlerin renk seçiminde hasta memnuniyeti sağlayacak seviyede olmadığı gösterilmektedir.

Renk seçimi hekimin ruh halinden, tecrübesinden, çevre koşullarına kadar pekçok faktörden etkilenebilmektedir. Bu nedenle klinikte rutin olarak kullanılan renk skalalarıyla yapılan renk seçimindeki başarıyı artırmak için renk ölçüm cihazlarından faydalanılmalıdır. Renk körü olan hekimler ise renk seçiminde bir personelden yardım almanın yanı sıra renk ölçüm cihazlarından da rutin olarak yararlanmalıdırlar.

KAYNAKLAR

1. Chu SJ. Color. In: Gurel G, ed. The science and art of porcelain laminate veneers. Istanbul: Quintessence, 2003:159-162.
2. Geary JL, Kinirons MJ. Colour perception of laboratory-fired samples of body coloured ceramic. J Dent 1999;27:145-148.
3. Amit V Naik, Ranjana C Pai. Color blindness in dental students and staff- an obstacle in shade selection for restorations. Annals Essences Dent 2010;2(3):25-28.
4. Sim CPC, Yap AUJ, Teo J. Color perception among different dental personnel. Oper Dent 2001;26:435-439.

5. Lee YK, Yoon TH, Lim BS, Kim CW, Powers JM. Effects of colour measuring mode and light source on the color of shade guides. *J Oral Rehabil* 2002; 29:1099-1107.
6. Davis LG, Ashworth PD, Spriggs LS. Psychological effects of aesthetic dental treatment. *J Dent* 1998;26:547-554.
7. Cal 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;31:483-491.
8. Okubo SR, Kanawati A, Richards MW, Childress S. Evaluation of visual and instrument shade matching. *J Prosthet Dent* 1998;80:642-648.
9. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. *Contemporary Fixed Prosthodontics* 4th ed. 2006:709-726.
10. Van der Burgt TP, ten Bosch JJ, Borsboom PC, Kortsmits WJ. A comparison of new and conventional methods for quantification of tooth color. *J Prosthet Dent* 1990;63:155-162.
11. Sproull RC. Color matching in dentistry. Part II: practical applications for the organization of color. 1973. *J Prosthet Dent* 2001;86:458-464.
12. Sorensen JA, Torres TJ. Shade determination and communication: A team approach. In: *Perspectives in dental ceramics* Ed.: Jack D. Preston, Chicago: Quintessence, 1988:279-284
13. Fondriest J. Shade matching in restorative dentistry: the science and strategies. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2003;23:467-479.
14. Paravina RD, Powers JM. *Esthetic color training in dentistry*. St. Louis: Elsevier Mosby,2004:26,139,142.
15. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. *Contemporary fixed prosthodontics*. 4th Ed. St. Louis: Mosby,2006:709-726.
16. O'Brien WJ. *Dental materials and their selection*. 3rd ed. Carol Stream: Quintessence Publishing Co, 2002:24-33.
17. Joiner A. Tooth colour: a review of the literature. *J Dent* 2004;32:3-12.
18. Goodkind RJ, Schwabacher WB. Use of a fiberoptic colorimeter for an in vivo color measurement of 2830 anterior teeth. *J Prosthet Dent* 1987;58:535-542.
19. Schwabacher WB, Goodkind RJ. Threedimensional color coordinates of naturalteeth compared with three shade guides. *J Prosthet Dent* 1990;64:425-431.
20. Paul S, Peter A, Pietrobon N, Hämmerle CH. Visual and spectrophotometric shade analysis of human teeth. *J Dent Res* 2002;81:578-582.
21. Rosenthal O, Phillips RH. *Coping with color blindness*. New York, NY, Avery, 1997:51-82.
22. Moser JB, Wozniak WT, Naleway CK, Ayer WA. Color vision in dentistry: A survey. *J Am Dent Assoc* 1985;110:509-510.
23. Davison SP, Myslinski NR. Shade selection by color vision defective dental personnel. *J Prosthet Dent* 1990;63:97-101.
24. Ishihara P. *Ishihara's tests for colour-blindness*. 38 ed. Japan: Kanelare Shuppan co ltd., 1990:3-8.
25. Wee AG, Monaghan P, Johnston WM. Variation in color between intended matched shade and fabricated shade of dental porcelain. *J Prosthet Dent* 2002;87:657-666.
26. Commission Internationale de l'Eclairage (CIE). *Colorimetry-Official recommendations of the Commission Internationale de l'Eclairage*. CIE Publication No. 15

- (E- 1.3.1) Vienna (Austria): Bureau Central de la CIE, 1996;32-33.
27. Judeh A, Al-Wahadni A. A comparison between conventional visual and spectrophotometric methods for shade selection. *Quintessence Int* 2009;40:69-79.
 28. Doğan A, Yüzügüllü B. Renk seçiminde güncel teknolojik gelişmeler. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2011;65-72 Supplement: 4.
 29. Chu S, Devigus A, Mielezsko A. *Fundamentals of color*. Quintessence Publishing, 2004:121-123.
 30. Hoc CK. Shade Selection. *Aust Dent Prac* 2007;116-119.
 31. Nagai SI, Yoshida A, Sakai M. Clinical evaluation of perceptibility of color differences between natural teeth and all-ceramic crowns. *J Dent* 2009;37:57-63.
 32. Barret AA, Grimaudo NJ, Anusavice KJ, Yang MC. Influence of tab and disk design on shade matching of dentalporcelain. *J Prosthet Dent* 2002;88:591-597.
 33. Bolt RA, Bosch JJ, Coops JC. Influence of window size in smallwindow color measurement, particularly of teeth. *Phys Med Biol* 1994;39:1133-1142.
 34. 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.
 35. 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.
 36. Hammad IA. Intrarater repeatability of shade selections with two shade guides. *J Prosthet Dent* 2003;89:50-53.
 37. Klemetti E, Matela AM, Haag P, Kononen M. Shade selection performed by novice dental professionals and colorimeter. *J Oral Rehabil* 2006;33:31-35.
 38. Gokce HS, Piskin B, Ceyhan D, Gokce SM, Arisan V. Shade matching performance of normal and color vision-deficient dental professionals with standard daylight and tungsten illuminants. *J Prosthet Dent* 2010;103(3):139-147.
 39. Yüzügüllü B, Çınar D, Toprak S, Şentürk Y, Yapıcı DE, İnan H. Başkent üniversitesi diş hekimliği fakültesi öğrencileri ile restoratif diş hekimleri arasında renk eşleştirme yetilerinin karşılaştırılması. *Hacettepe Diş Hek Fak Derg* 2008;32:356-363.
 40. Davison SP, Myslinski NR. Shade selection by color vision defective dental personnel. *J Prosthet Dent* 1990;63:97-101.