

# Oküler protezlerde iris renginin oluşturulmasında kullanılan yöntemlerin subjektif olarak değerlendirilmesi

## The subjective evaluation of the methods used in the formation of iris color in ocular prostheses

**Dr. Makbule Heval Şahan**

Ege Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi A.D., İzmir

**Dr. Tuğrul Saygı**

DentGroup Diş Kliniği, İstanbul

**Prof. Dr. Engin Aras**

Toronto Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi A.D., Toronto

**Prof. Dr. Övül Kümbüloğlu**

Ege Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi A.D., İzmir

**Geliş tarihi:** 19 Nisan 2017

**Kabul tarihi:** 18 Ekim 2017

**doi:** 10.5505/yeditepe.2018.04796

### Yazışma adresi:

Dr. Makbule Heval ŞAHAN  
Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD, Bornova, İzmir, Türkiye  
Tel: 0 232 3112867  
Fax: 0 232 3880325  
E-posta: heval.sahan@ege.edu.tr

### ÖZET

**Amaç:** Göz küresi kaybını restore eden oküler protezler, hastanın fiziksel ve psikolojik sağlığının devam ettirilmesi ve sosyal uyumu için önemlidir. Sağlıklı gözün iris rengine benzer renkte iris oluşturularak hazırlanan estetik bir protez gözünü kaybetmiş olan hastanın toplumda kabul edilirliliğini artırır. Bu çalışmada, iris renklendirilmesinde kullanılan dijital görüntüleme ve boyama yöntemleri 3 gözlemci tarafından subjektif olarak karşılaştırılmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Oküler protez yapımı için Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi'ne başvuran 36 hastaya etik kurul onayı alındıktan sonra ikişer adet oküler protez yapıldı. İrisleri renklendirmek için boyama ve dijital yöntemler kullanıldı. Boyama yönteminde zemin olarak 26 hastada resim kağıdı, 10 hastada ise asetat kağıdı kullanıldı. Protetik işlemler tamamlandıktan sonra renk karşılaştırılması için subjektif değerlendirilmeler yapıldı. Subjektif değerlendirmede, görsel renk değerlendirme cetveli kullanıldı. Oküler protezler, 3 gözlemci tarafından birbirinden bağımsız olarak, doğal göze yakınlık durumu açısından değerlendirildi. Elde edilen veriler SPSS 10.0 for Windows (1999 SPPS Inc., USA) (Statistical Package of Social Sciences) istatistik programında incelenmiştir.

**Bulgular:** Gözlemcilerin boyama yönteminde kullanılan asetat ve resim kağıdı kullanılarak hazırlanan oküler protezleri için elde edilen verilere göre farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlemlendi. (p<0.05)

**Sonuç:** Gözlemci gruplarından elde edilen verilere göre, boyama yönteminin sağlıklı irisi taklit etmede dijital görüntüleme daha iyi bir yöntem olduğu saptanmıştır. Kesin yargılar için daha çok sayıda hasta ve uzun dönem klinik takip gerekmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Oküler protez, iris rengi, subjektif değerlendirme

### SUMMARY

**Aim:** Prostheses, restoring the ocular loss of patients are vitally important for the physical and psychological health management of the patient. An esthetic ocular prosthesis carrying an iris similar to the contralateral eye of the patient increases the patient's tolerance to the prosthesis and society's tolerance to the patient. In the present in vivo study, digital imaging and manuel painting methods used in iris coloration process are assessed by 3 observers.

**Materials and Methods:** 36 patients were referred to the Department of Prosthodontics, Ege University School of Dentistry with a loss of eye. The study was performed in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki. Each of them was made two different ocular prosthesis. In the iris coloring process, painting and digital methods were used. In the painting methods, for the 26 patient, painting paper was used as the base paper and acetate paper was used in the remaining 10 patient. Subjective assessments were conducted for color comparison after prosthetic procedures were completed.

leted. In the subjective assessment, a visual color evaluation scale was used. Ocular prostheses were evaluated in regards to their similarity to the natural eye randomly by 3 observers. Data were analyzed through SPSS 10.0 for Windows (1999 SPSS Inc., USA) (Statistical Package of Social Sciences).

**Results:** The difference between the painting methods using painting paper and acetate were observed to be statistically significant according to the observers. ( $p < 0.05$ )

**Conclusion:** In this subjective evaluation, manuel painting technique was found to be a better method than digital imaging for the simulation of the healthy iris. More patients and long-term clinical follow-up are needed for definitive judgments.

**Key words:** Ocular prostheses, iris coloring, subjective assessment

## GİRİŞ

Doğumsal veya doğumsal olmayan nedenlerle oluşan göz kayıpları hastalarda fiziksel, estetik ve buna bağlı olarak ciddi psikolojik sorunlara neden olabilmektedir. Kaybolan fonksiyonu yerine koymak mümkün olmasa da hastanın sağlıklı bir görünüm kazanması göz protezleri ile sağlanabilmektedir. Yüz estetiğinde simetri önemli bir etkidir. Göz protezinin bu özellikleri karşılayabilmesi için sağlam gözle büyüklük, şekil, renk ve hareket bakımından simetrik olması gerekmektedir.<sup>1</sup> Yapılan çalışmalara göre, ideal bir protezin anteroposterior yönde kalınlığı yaklaşık olarak 7 mm olması gerekmektedir. 1 mm'si iris diskin kalınlığı, 3 mm'si ön kamara, geri kalan 3 mm'si de kullanılmışsa, implant vidası için yeterlidir. Soket içindeki orbital dokulara en düşük seviyede basınç uygulaması gerekir. Tüm yönlerde kabul edilebilir hareketliliği olmalıdır. Kullanılan malzeme dokularla uyumlu olmalıdır. Sağlam gözle uyumlu olacak şekilde, görüntü ve hacimce benzemelidir. Sokette ve göz kapaklarında düzensizlikler, estetik sorunlara neden olur.<sup>2</sup>

Oküler protezler yapım yöntemlerine göre prefabrike oküler protezler ve bireysel oküler protezler olarak ikiye ayrılırlar. Prefabrike oküler protezler yarım göz şeklinde, polimetakrilattan üretilmiştir.<sup>3</sup> Çeşitli iris ve sklera renklerde üretilse de kişiye özel hazırlanmadığı için simetri bakımından yetersizdir ve modifikasyon yapmak mümkün değildir. Prefabrike oküler protezler, doku ile protezin posterior yüzeyinde kapalı bir boşluk oluşturur. Gözyaşının ve müköz sekresyonlarının burada toplanmasına sebep olur. Bu bölgede biriken sekresyonlar hastada bir ağırlık hissi oluşturur. Protezin hasta tarafından çıkartılmasına veya ağırlıktan dolayı kendiliğinden düşmesine sebep olur. Bu boşlukta biriken sıvılar, doku irritasyonuna ve bakteriyel oluşuma neden olur.<sup>2,4</sup> Bireysel olarak hazırlanan oküler protezlerin yapımına ancak cerrahi sahanın iyileşmesinden sonra başlanabilir.<sup>3</sup> Defektin ölçüsü alınarak hazır-

landığı için dokularla olan adaptasyonuna bağlı olarak hareketliliği sağlam göze yakındır ve protezin posterior yüzeyi ile doku arasında çok iyi bir temas olmasından dolayı boşluk yoktur. Bu bölgede göz yaşı sıvılarının birikimi engellenir. Orbital dokularla yakın temasta olması soketin sağlığının devam etmesini ve kavitedeki müköz sekresyonun azalmasını sağlar. Ayrıca sağlam gözün ölçüleri ve rengi dikkate alınarak iris renklendirilmesi yapıldığı için simetrikliği memnuniyet vericidir.<sup>2,4,5,6</sup>

Oküler protezlerde renk hasta memnuniyeti açısından önemlidir. Oküler protezin başarılı olması için sadece ölçü alınarak hazırlanması yeterli değildir. Protez sağlam gözle aynı konturlara ve göz kapağı/protez ilişkisine sahip olmalı ve aynı zamanda da iris rengi de sağlam gözünkine benzemelidir. Modellerin ve benzetmelerin yapımında yeni gelişmeler ve ilerlemeler, daha gerçekçi görünüme sahip ürünlerin yapımını genel olarak kolaylaştırırken, bazı yazarlar modelleme ve benzetme çalışmalarının hala zor olduğunu vurgulamaktalar. Böyle bir çelişki insan gözünde sunulmaktadır, çünkü insan gözü kişisel tanıma için parmak izlerine bir alternatiftir ve iris karmaşık detaylar göstermektedir.<sup>7</sup>

Sanatsal yetenek gerektiren boyama yöntemi, akrilik göz protezlerle beraber kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde de kullanılmaktadır.<sup>2,6</sup> Boyama yönteminde çeşitli boyalar ve zeminler kullanılır, Hazırlanan iris, sağlam gözün irisinin şekli gibi anatomik yapılarını ve renklerini de yansıtmalıdır. Boyama yönteminde kullanılan boyalar, yağlı boya, akrilik boya ve sulu boyalardır. Akrilik boyalar en çok tercih edilen boyalardır.<sup>3</sup> Sulu boyaların kuruma sürelerinin uzun olması ve her aşamada boyanın kurumaması beklenir. Ayrıca akrilik boyalar kadar dayanıklı değildir.<sup>8</sup> Yağlı boyalar, akrilik likidi ile inceltildiğinde daha çabuk donmaktadır. Boyama zemini olarak su bazlı kağıtlar, şeffaf iris diskleri, siyah iris diskleri ve pupil taşıyıcıları kullanılabilir. Asetat kağıtları şeffaf disk olarak kullanılmaktadır. Fırça olarak ise inceden kalına doğru resim fırçaları kullanılabilir.<sup>3,8</sup>

Bu çalışmada, oküler protezlerde iris renginin oluşturulmasında klasik boyama yönteminden farklı bir yöntem uygulanması tasarlanmıştır. Hastanın sağlam irisinin dijital olarak görüntülenmesi ve bu görüntü üzerinde bilgisayar yazılımı kullanılarak iris renginin oluşturulması temeline dayanan bir yöntem üzerinde çalışılmıştır. Çalışmamızın hipotezi, irisin renklendirilmesinde, boyama yönteminin dijital görüntüleme yöntemine göre daha iyi görsel sonuçlar vermesidir. Çalışmamızın amacı, subjektif olarak kullanılan iris boyama ve dijital görüntüleme yöntem ile hazırlanan oküler protezlerin hastanın sağlam gözüne olan yakınlığının değerlendirilmesidir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne çe-

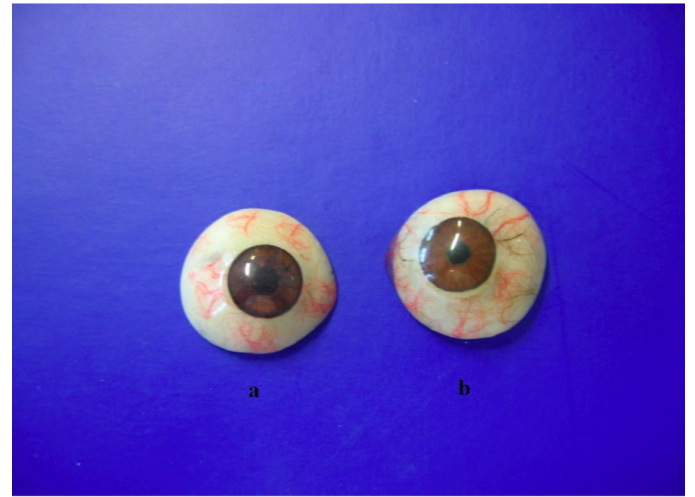
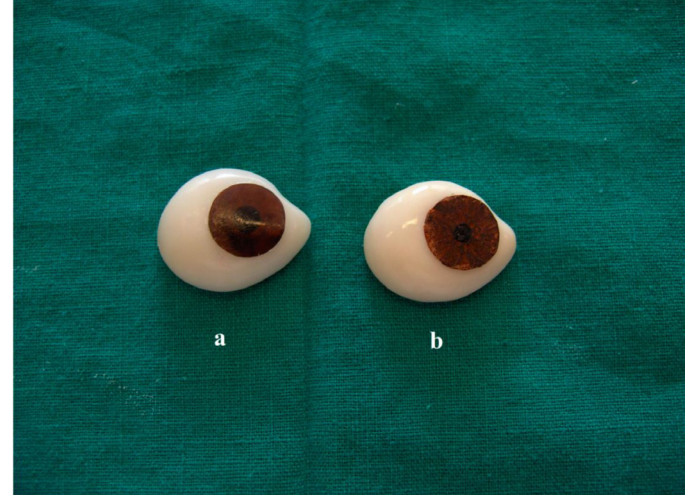
şitli nedenlerle (travma, kanser, konjenital) göz küresini kaybetmiş, oküler protez gereksinimi olan, yaşları 14-80 arasında değişen 36 olgu (16 kadın, 20 erkek) dahil edildi. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alındı. (Sayı: 70198063-050.06.04 Karar No: 08-4/8)

Oküler protez yapımı için başvuran hastaların irisleri boyama ve dijital yöntemler kullanılarak renklendirilen 2 ayrı oküler protez yapıldı. Boyama yönteminde zemin olarak 125 gr ince dokulu beyaz resim kağıdı (Canson 1557 Art Board 50x70) 26 hastada, 10 hastada ise asetat kağıdı (Valley A4 asetat kağıdı) kullanıldı. Protetik işlemler tamamlandıktan sonra renk karşılaştırılması için subjektif değerlendirilmeler yapıldı. Subjektif değerlendirilmede görsel renk değerlendirme cetveli kullanılarak her iki yöntem ile yapılan oküler protezler 3 gözlemci tarafından bağımsız olarak doğal göze yakınlık durumu açısından değerlendirildi.

Oküler defekt sebebi ile başvuran hastaların tümüne bireysel oküler protezler hazırlandı. Protez yapım işlemine öncelikle bireysel kaşık hazırlama işlemi ile başlandı. Ölçü işleminde soketin ölçüsünü almak için polivinil siloksan ölçü maddesi kullanıldı. Bu aşama tamamlandıktan sonra, ölçü kontrolü yapıldı. Herhangi bir sorun olmayan ölçüler muflaya alındı. Hastanın sklera rengine uygun renk seçilerek, oküler protezler için hazırlanan akrilik tozlarla (Factor II, Lakeside AZ, USA) sklera hazırlandı. Sklera alt yapısı iyice polisajlanıp pürüzsüz hale getirilip parlatıldı. Sokete yerleştirilip provası yapıldı.

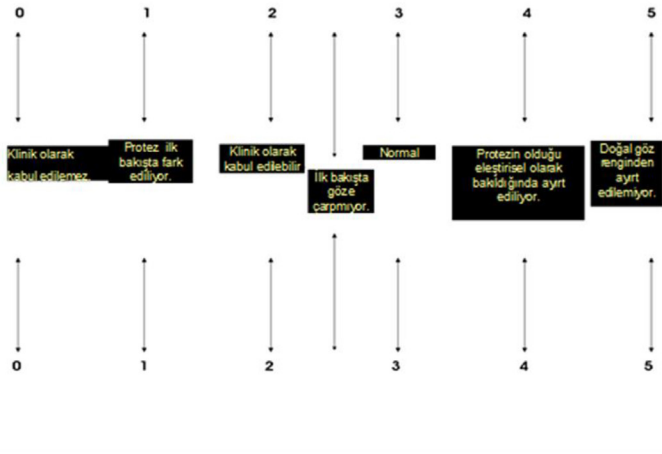
İris boyaması için su bazlı resim kağıtları ve asetat kağıtları tercih edildi. Boya malzemesi olarak çeşitli renklerdeki akrilik boyalar (Talens Amsterdam Akrilik Boya) kullanıldı. Boyama tekniği her iki zeminde de aynı şekilde uygulandı. İris boyaması hastanın sağlam gözünün iris üzerindeki renk dağılımına ve şekline bakılarak olabildiğince aynı renkte ve morfolojide yapılmaya çalışıldı. Gerçek iris düz bir yüzey olmadığı ve bölge bölge renkte farklılık gösterdiği için boyama, tabakalama yöntemiyle (inkremental teknik) yapıldı. İris anatomisindeki bölgeler dikkate alınarak boyandı. İris boyaması altı ana öğeye ayrılarak yapıldı. Bunlar temel renk, stroma, kollaret, sifinkter, limbus ve pupildir. Dijital görüntüleme yöneminde, hastanın sağlam gözünün irisinin, dijital olarak görüntülenmesi ve sonra bu görüntü üzerinde bilgisayar yazılım programı kullanarak hastanın iris rengini oluşturup, fotoğraf kağıdına basılmasını içerir. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'nda Kornea bölümündeki biyomikroskop cihazı kullanıldı. Biyomikroskop, üzerinde özel olarak hazırlanmış bir mikroskop ve ışık kaynağı bulunan bir cihazdır. Gözün görüntüsünün büyütülerek incelenmesini sağlar. Gözdeki yapıların görülmesi için biyomikroskop cihazından ışık verilir ve gerekirse lensin büyütmesi artırılır. Biyomikroskopun kullanılmasındaki amaç bu cihazın ayarlanabilir mesafe, büyütme ve ışık miktarı ile irisin net

bir şekilde görüntülenmesine olanak vermesidir. Büyütme olarak 10 büyütme tercih edildi. Biyomikroskop cihazıyla, iris görüntüledikten sonra JPEG resim dosyası olarak kaydedildi. Dijital yöntemle iris rengi oluşturulması için Adobe Photoshop 7.0 (Adobe Systems Inc, San Jose, Calif. USA) bilgisayar yazılım programı kullanıldı. Farklı seçeneklerde iris renkleri hazırlanarak fotoğraf kağıdına baskı yapıldı. (Resim 1,2).

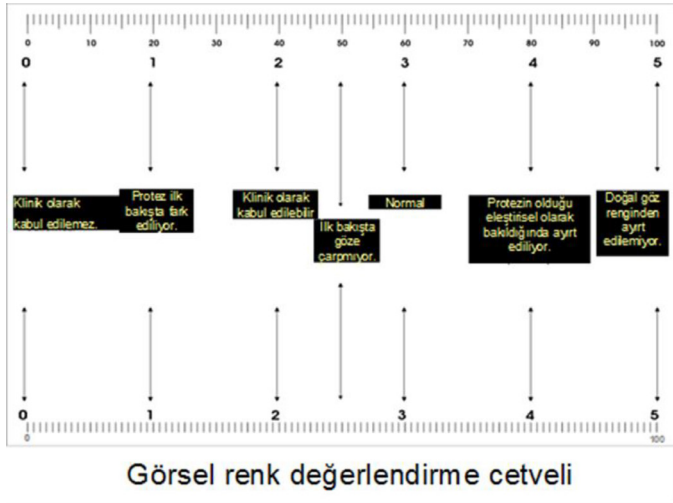


**Resim 1,2.** Farklı seçeneklerde iris renkleri hazırlanarak fotoğraf kağıdına baskı yapılması

Subjektif değerlendirmede, görme kusuru olmayan üç adet gözlemciye her bir hasta için her iki yöntem ile hazırlanan oküler protezler sırayla takılarak doğal göze yakınlıklarının değerlendirilmesi istendi. Değerlendirme için görsel renk değerlendirme cetveli kullanıldı. Bireylere göre değişkenlik gösterebilen bu subjektif verileri sayısal değerlere dönüştürmek ve istatistiksel açıdan da rahat yorumlayabilmek amacıyla görsel değerlendirme cetveli ile paralellik gösteren 0-100 arası sayısal skala, görsel değerlendirme cetvelinin arka yüzüne yerleştirildi (Şekil 1,2).



Şekil 1. Görsel renk değerlendirme cetveli



Şekil 2. 0-100 arası numaralandırılmış görsel renk cetveli

Böylece 3 gözlemcinin her hasta için yapmış olduğu subjektif değerlendirmeler sayısal değerlere dönüştürülerek ortalamaları alındı. Her bir hasta için elde edilen sayısal değer, hastaya ait o oküler protezin doğal göz ile sağladığı benzerliğin başarı düzeyini göstermektedir.

İn vivo çalışmadan elde edilen veriler, E.Ü. Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nde istatistiksel incelemeye alındı. Elde edilen sonuçlar Mann-Whitney testi ve Wilcoxon testi ile SPSS 10.0 for Windows (1999 SPPS Inc., USA) (Statistical Package of Social Sciences) istatistik programında incelendi. İstatistiksel önem seviyesi  $p < 0.05$  olarak belirlendi.

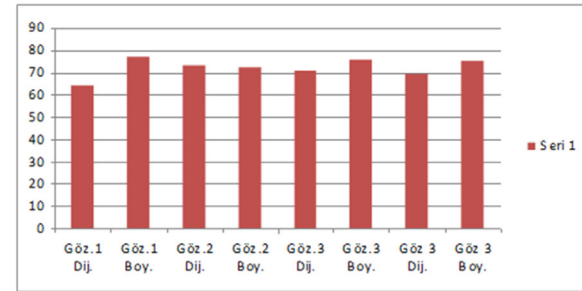
## BULGULAR

Gözlemcilerin her iki yöntem ile hazırlanmış oküler protezlerinin hangisinin doğal göze daha yakın olduğunu görsel renk değerlendirme cetveli kullanılarak yorumladığı sonuçların, istatistiksel değerlendirilmesinde Wilcoxon testi uygulandı. Buna göre, boyama ve dijital görüntüleme yöntemi arasında birinci gözlemciye göre fark boyama yöntemi lehine anlamlı, ikinci ve üçüncü gözlemciye göre fark anlamsız, her üç gözlemcinin toplam ortalamalarına göre ise fark boyama lehine anlamlıdır ( $p=0.03$ ) (Tablo 1, Grafik 1).

Tablo 1: Her iki yöntem ile hazırlanmış oküler protezlerinin gözlemci değerlendirmelerine göre Wilcoxon testi analizine göre p değerleri

	Adet	Ortalama	S. Sapma	Maksimum	Minimum	P Değ.
Göz.1 Dij.	36	64,06	13,865	96	30	
Göz.1 Boy.	36	76,89	12,910	96	46	,000 (*)
Göz.2 Dij.	36	73,33	14,505	100	40	
Göz.2 Boy.	36	72,39	15,667	100	43	,712
Göz.3 Dij.	36	70,81	15,362	100	40	
Göz.3 Boy.	36	75,75	15,153	98	42	,104
Göz 3 Dij.						
Toplamı	36	69,3981	13,46856	94,00	38,33	
Göz 3 Boy.						,030 (*)
Toplamı	36	75,0093	13,43000	96,33	47,00	

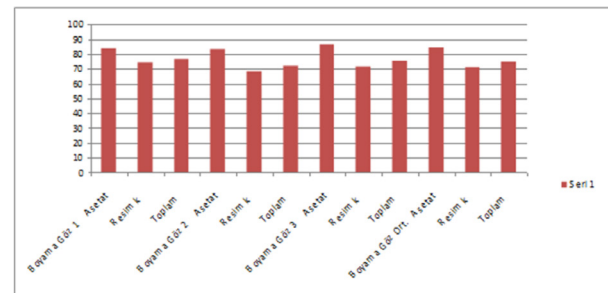
Grafik 1: Her iki yöntem ile hazırlanmış oküler protezlerinin gözlemci değerlendirmeleri



Gözlemcilerin boyama yönteminde kullanılan asetat ve resim kağıdı kullanılarak hazırlanan oküler protezleri için elde edilen sonuçlar Mann-Whitney Testi kullanılarak grup içi değerlendirildi. Bütün gözlemciler ve gözlemciler ortalamasında farkların anlamlı olduğu gözlemlendi ( $p < 0.02$ ) (Tablo 2, Grafik 2).

Tablo 2: Gözlemcilerin boyama yönteminde kullanılan asetat ve resim kağıdı kullanılarak hazırlanan oküler protezleri için elde edilen sonuçların Mann-Whitney Testi'ne göre p değerleri

Grup	Sayı	Ortalama	S. Sapma	P Değ.
Boyama Göz 1 Asetat	10	83,80	11,698	
Resim k	26	74,23	12,555	,037 (*)
Toplam	36	76,89	12,910	
Boyama Göz 2 Asetat	10	83,10	15,213	
Resim k	26	68,27	14,027	,005 (*)
Toplam	36	72,39	15,677	
Boyama Göz 3 Asetat	10	86,90	9,122	
Resim k	26	71,46	14,922	,002 (*)
Toplam	36	75,75	15,153	
Boyama Göz Ort. Asetat	10	84,60000	11,68179	
Resim k	26	71,3205	12,34665	,002 (*)
Toplam	36	75,0093	13,43000	



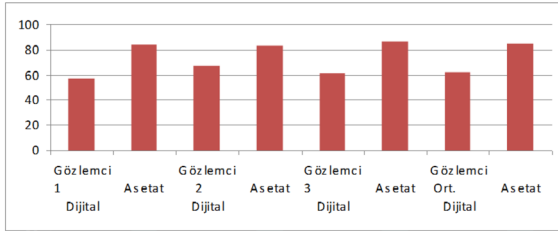
Grafik 2: Boyama yöntemi ile asetat ve resim kağıdı kullanılarak hazırlanan oküler protezlerde gözlemcilerin değerlendirme sonuçları

Aynı hasta grubu olmak şartıyla asetat kağıdı kullanılarak

hazırlanmış oküler protezler ile dijital görüntüleme yöntemi kullanılarak hazırlanan oküler protezler, gözlemci yorumlarına göre Wilcoxon testi ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Gözlemciler arası ve gözlemci ortalamalarına göre farklar anlamlı bulundu ( $p=0.05$ ) (Tablo 3, Grafik 3).

Tablo 3: Gözlemcilerin asetat kağıdı kullanılarak hazırlanmış oküler protezler ile dijital görüntüleme yöntemi kullanılarak hazırlanan oküler protezleri için elde edilen sonuçların Wilcoxon testi' ne göre p değerleri

	Sayı	Ortalama	S. Sapma	P. Değeri	
Gözlemci 1	Dijital	10	57,00	12,046	,005 (*)
	Asetat	10	83,80	11,698	
Gözlemci 2	Dijital	10	67,40	11,374	,011 (*)
	Asetat	10	83,10	15,213	
Gözlemci 3	Dijital	10	61,40	8,695	,005 (*)
	Asetat	10	86,90	9,122	
Gözlemci Ort.	Dijital	10	61,93333	9,80652	,005 (*)
	Asetat	10	84,6000	11,68179	

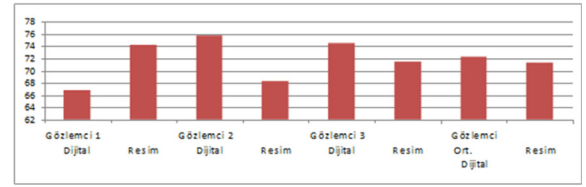


Grafik 3: Gözlemci değerlendirilmelerine göre asetat kağıdı kullanılarak hazırlanmış oküler protezler ile dijital görüntüleme yöntemi kullanılarak hazırlanan oküler protezlerin sonuçları

Aynı hasta grubu olmak şartıyla resim kağıdı kullanılarak hazırlanmış oküler protezler ile dijital görüntüleme yöntemi kullanılarak hazırlanan oküler protezler, gözlemci yorumlarına göre Wilcoxon testi ile istatistiksel olarak analiz edildi ve Gözlemci 1 ve Gözlemci 2' ye göre fark anlamlı ( $p= 0.015$ ) ancak Gözlemci 3 ve Gözlemciler Ortalamasına göre ise fark anlamsızdır ( $p=0.761$ ) (Tablo 4, Grafik 4).

Tablo 4: Gözlemcilerin resim kağıdı kullanılarak hazırlanmış oküler protezler ile dijital görüntüleme yöntemi kullanılarak hazırlanan oküler protezleri için elde edilen sonuçların Wilcoxon testi' ne göre p değerleri

	Sayı	Ortalama	S. Sapma	P. Değ	
Gözlemci 1	Dijital	26	66,77	13,759	,015 (*)
	Resim	26	74,23	12,555	
Gözlemci 2	Dijital	26	75,62	15,116	,006 (*)
	Resim	26	68,27	14,027	
Gözlemci 3	Dijital	26	74,42	15,943	,252
	Resim	26	71,46	14,922	
Gözlemci Ort.	Dijital	26	72,2692	13,72881	,761
	Resim	26	71,3205	12,34665	



Grafik 4: Gözlemci değerlendirilmelerine göre resim kağıdı kullanılarak hazırlanmış oküler protezler ile dijital görüntüleme yöntemi kullanılarak hazırlanan oküler protezlerin sonuçları

## TARTIŞMA

Doğumsal, travma veya tümör gibi sebeplerle meydana gelen göz kayıpları hastalarda fiziksel, estetik ve psikolojik sorunlara yol açabilmektedir. Hastaların estetik ve psikolojik sorunlarını gidermek amacıyla oküler protezler yapılmaktadır. Oküler protezlerin renk uyumunun sağlanması önemlidir.<sup>9</sup> Renk algılanması kişiden kişiye ve çevre farklılıklarına göre değişiklik gösterse de oküler protezlerin diğer bireyler tarafından görsel olarak algılanacağı için gözlemci grubu tercih edildi. Gözlemci sonuçlarına göre boyama yöntemi ile dijital görüntüleme yöntemi karşılaştırıldığında gözlemci 1 ve gözlemci ortalamaları arasındaki fark boyama yöntemi lehine anlamlı bulundu. Bu farkın boyama yöntemiyle hazırlanan iriste sağlıklı gözün irisin doğallığının daha rahat yansıtıldığından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Çünkü iris düz bir yapıda değildir. İrisin bu özel görünümü konveks yapısı ve sadece boyama yöntemiyle yansıtılabilir. Fotoğraf kağıdı düzdür. Gelen ışın speküler yansıma (gelen ışığın açısı yansıma açısına eşittir) yapar. Fakat gerçek irisin 3 boyutlu olmasından dolayı bu yansıma düzensizdir. Boyama yönteminde boya tabakalar halinde ve farklı yüksekliklerde sürüldüğü için gelen ışınlar düzensiz olarak saçılırlar. Gözlemci ortalamalarında boyama yönteminin daha çok beğenilmesinin bundan dolayı olduğu düşünülmektedir. Gözlemci 2 ve 3 arasında her iki yöntem arasında olumlu ya da olumsuz yönde anlamlı bir fark bulunmadı. Her ne kadar gözlemci ortalamalarına göre fark anlamlı olsa da dijital yöntemin genel ortalaması 69 boyama yönteminin ise 75'tir. Bu değerlerin görsel renk değerlendirme cetvelinde klinik olarak kabul edilebilir değeri 40'tır. Yani her iki yöntem ile yapılan protezler aralarında fark olsa da başarılı olarak yorumlanabilir. Yapılan literatür taramasında, gözünü kaybeden hastaların tipik endişesinin "gözüm alındıktan sonra nasıl görüneceğim" olduğunu ve hastaların bu korkularını azaltmak için oküler protezlerle tedavi edilmiş hastaların resimleri gösterilmesini ve en kısa zamanda protez göze kavuşacağına güvencesi verilmesi gerektiğini söylemiştir.<sup>10-12</sup> Klinik çalışmamızda, gözünü kaybeden hastalara kısa sürede oküler protez yapıldığında, psikolojik yönden olumlu yönde etkilediği gözlenmiştir. Ayrıca Chin ve arkadaşları operasyon sahası iyileştikten sonra en kısa sürede kaybolan gözün yerine konması ile göz socketinin genişliğinin korunarak daha başarılı protez yapılabileceğini ve buna bağlı olarak sosyal kabul edilirliliğinin artacağını belirtmiştir.<sup>12</sup> Kli-

nik çalışmamızda, geç dönemde yapılan protezlerin erken dönemde yapılan protezlere göre sokette daralma ve göz kapağının sarkması gibi nedenlerden dolayı, gerek estetik gerek ise kabul edilebilirlik yönünden daha az başarılı olduğu gözlenmiştir.

Subjektif değerlendirmede Vitapan Classical ve vitapan 3D master renk anahtarları görsel renk değerlendirme cetveli kullanılmıştır. Aladağ ve ark yaptıkları çalışmada, altı kişiden oluşan gözlem grubu, hastaya takılmış metal destekli seramik kronun renginin hastanın doğal dişleri ile olan uyumunu hazırlanmış görsel değerlendirme cetveline göre değerlendirmiştir.<sup>13</sup> Bu çalışmada da görsel renk cetveli kullanılarak değerlendirmeler yapılmıştır.

Oküler protezlerin iris renginin hazırlanmasında iki farklı renklendirme yöntemi kullanılmaktadır.<sup>2,6,14,15</sup> Bunlar boyama ve dijital görüntüleme yöntemleridir. Daha çok sanatsal bir çalışma olan boyama yöntemi akrilik ya da yağlı boyalar, fırçalar ile hastanın irisini yansıtacak şekilde şeffaf disklerle ya da su bazlı resim kağıtları üzerine boyanarak hazırlanır. Bu oluşumlar tabakalar halinde boya sürülerek protezi yapan kişi tarafından yansıtılır.<sup>2,6,16</sup> Beumer ve arkadaşları boyama yönteminin başarılı olduğunu bununla beraber boyama yönteminin başarısının protezi yapacak olan kişinin sanatsal yeteneğine, deneyimine ve irisin zorluğuna bağlı olduğunu ve ufak bir hatada yeniden başa dönülmesini, ayrıca iyi bir boyama için protez yapacak kişinin çalışma için uzun bir süre ayırması gerektiğini söylemiştir.<sup>6</sup> Hatamleh ve arkadaşları yaptıkları bilateral oküler defektli hastalarda iris renk ve büyüklüklerini boyama yöntemi kullanarak hazırlamışlardır. Sonucun hasta yakınlarının beklentilerini karşıladıklarını bildirmişlerdir.<sup>9</sup> Bu çalışmada da boyama yöntemi daha olumlu sonuçlar vermiştir.

İris boyama tekniğinde, farklı boyalar, pigmentler ve alt yapı oluşturacak zeminler kullanılmaktadır.<sup>17</sup> İris boyamada, akrilik ve yağlı boya kullanılması önerilmektedir.<sup>18</sup> Macedo,<sup>19</sup> Carmem tipi kağıt zemin ve su bazlı boya önerirken, farklı çalışmalarda siyah renkli zemin kağıda su bazlı boya önermektedirler.<sup>2,18</sup> Dietz, zemin olarak asetat disk kullanmıştır.<sup>20</sup> Çalışmamızda, iris zemini olarak, asetat ve resim kağıdı kullanılmıştır. Boyama yönteminde asetat ve resim kağıdı kullanılarak yapılan protezler karşılaştırıldığında bütün gözlemciler ve gözlemci ortalamalarında asetat kağıdının avantajına olacak şekilde farkın anlamlı olduğu gözlemlendi. Bu farkın asetat kağıdının soğurma kat sayısının resim kağıdına göre daha düşük yani ışık geçirgenliğinin fazla olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Çünkü asetat kağıdı irisin optik özelliklerini daha iyi taklit etmektedir. Ayrıca asetat kağıdının her iki yüzeyinin boyanabilmesinin boyama yapacak olan kişiye irisin 3 boyutlu görüntüsünün taklit edilmesinde daha rahat çalışabilme olanağı vermektedir.

Asetat kağıdına boyama yöntemi ve dijital görüntüleme

yöntemi ile yapılan renklendirme karşılaştırıldığında gerek bütün gözlemcilerle göre ve gerek ise gözlemci ortalamalarına göre fark asetat kağıdı yönünden anlamlıdır. Bunun asetat kağıdının optik özelliklerinin, dijital yöntemde kullanılan fotoğraf kağıdına göre sağlıklı irisin optik özelliklerine daha yakın olduğundan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Fotoğraf kağıdı üzerindeki iris görüntüsü iki boyutlu iken her iki tarafı boyanan asetat kağıdıyla 3 boyutlu iris oluşturabilmektedir.

Resim kağıdı ile yapılan boyama yöntemi, dijital görüntüleme ile yapılan boyama yöntemi karşılaştırıldığında gözlemci ortalamalarına göre fark anlamlı değildir. Bunun resim kağıdının boyamasıyla hazırlanan irisin, fotoğraf kağıdına basılan irise göre sağlıklı irisi taklit etme açısından önemli farklılık yaratmamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ayrıca gözlemci 1 ve gözlemci 2 birbirlerine zit sonuçlar vermiştir. Bunun da iki yöntemin arasındaki farkın anlamsız olmasına neden olduğunu düşünmekteyiz.

## TARTIŞMA

Doğumsal, travma veya tümör gibi sebeplerle meydana gelen göz kayıpları hastalarda fiziksel, estetik ve psikolojik sorunlara yol açabilmektedir. Hastaların estetik ve psikolojik sorunlarını gidermek amacıyla oküler protezler yapılmaktadır. Oküler protezlerin renk uyumunun sağlanması önemlidir.<sup>9</sup> Renk algılanması kişiden kişiye ve çevre farklılıklarına göre değişiklik gösterse de oküler protezlerin diğer bireyler tarafından görsel olarak algılanacağı için gözlemci grubu tercih edildi. Gözlemci sonuçlarına göre boyama yöntemi ile dijital görüntüleme yöntemi karşılaştırıldığında gözlemci 1 ve gözlemci ortalamaları arasındaki fark boyama yöntemi lehine anlamlı bulundu. Bu farkın boyama yöntemiyle hazırlanan iriste sağlıklı gözün irisin doğallığının daha rahat yansıtıldığından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Çünkü iris düz bir yapıda değildir. İrisin bu özel görünümü konveks yapısı ve sadece boyama yöntemiyle yansıtılabilir. Fotoğraf kağıdı düzdür. Gelen ışın speküler yansıma (gelen ışığın açısı yansıma açısına eşittir) yapar. Fakat gerçek irisin 3 boyutlu olmasından dolayı bu yansıma düzensizdir. Boyama yönteminde boya tabakalar halinde ve farklı yüksekliklerde sürüldüğü için gelen ışınlar düzensiz olarak saçılırlar. Gözlemci ortalamalarında boyama yönteminin daha çok beğenilmesinin bundan dolayı olduğu düşünülmektedir. Gözlemci 2 ve 3 arasında her iki yöntem arasında olumlu ya da olumsuz yönde anlamlı bir fark bulunmadı. Her ne kadar gözlemci ortalamalarına göre fark anlamlı olsa da dijital yöntemin genel ortalaması 69 boyama yönteminin ise 75'tir. Bu değerlerin görsel renk değerlendirme cetvelinde klinik olarak kabul edilebilir değeri 40'tır. Yani her iki yöntem ile yapılan protezler aralarında fark olsa da başarılı olarak yorumlanabilir. Yapılan literatür taramasında, gözünü kaybeden hastaların tipik endişesinin "gözüm alındıktan sonra nasıl görü-

neceğim" olduğunu ve hastaların bu korkularını azaltmak için oküler protezlerle tedavi edilmiş hastaların resimleri gösterilmesini ve en kısa zamanda protez göze kavuşacağına güvencesi verilmesi gerektiğini söylemiştir.<sup>10-12</sup> Klinik çalışmamızda, gözünü kaybeden hastalara kısa sürede oküler protez yapıldığında, psikolojik yönden olumlu yönde etkilediği gözlenmiştir. Ayrıca Chin ve arkadaşları operasyon sahası iyileştikten sonra en kısa sürede kaybolan gözün yerine konması ile göz soketinin genişliğinin korunarak daha başarılı protez yapılabileceğini ve buna bağlı olarak sosyal kabul edilirliliğinin artacağını belirtmiştir.<sup>12</sup> Klinik çalışmamızda, geç dönemde yapılan protezlerin erken dönemde yapılan protezlere göre sokette daralma ve göz kapağının sarkması gibi nedenlerden dolayı, gerek estetik gerek ise kabul edilirlilik yönünden daha az başarılı olduğu gözlenmiştir.

Subjektif değerlendirmede Vitapan Classical ve vitapan 3D master renk anahtarları görsel renk değerlendirme cetveli kullanılmıştır. Aladağ ve ark yaptıkları çalışmada, altı kişiden oluşan gözlem grubu, hastaya takılmış metal destekli seramik kronun renginin hastanın doğal dişleri ile olan uyumunu hazırlanmış görsel değerlendirme cetveline göre değerlendirmiştir.<sup>13</sup> Bu çalışmada da görsel renk cetveli kullanılarak değerlendirmeler yapılmıştır.

Oküler protezlerin iris renginin hazırlanmasında iki farklı renklendirme yöntemi kullanılmaktadır.<sup>2,6,14,15</sup> Bunlar boyama ve dijital görüntüleme yöntemleridir. Daha çok sanatsal bir çalışma olan boyama yöntemi akrilik ya da yağlı boyalar, fırçalar ile hastanın irisini yansıtacak şekilde şeffaf disklerle ya da su bazlı resim kağıtları üzerine boyanarak hazırlanır. Bu oluşumlar tabakalar halinde boya sürülerek protezi yapan kişi tarafından yansıtılır.<sup>2,6,16</sup> Beumer ve arkadaşları boyama yönteminin başarılı olduğunu bununla beraber boyama yönteminin başarısının protezi yapacak olan kişinin sanatsal yeteneğine, deneyimine ve irisin zorluğuna bağlı olduğunu ve ufak bir hatada yeniden başa dönülmesini, ayrıca iyi bir boyama için protez yapacak kişinin çalışma için uzun bir süre ayırması gerektiğini söylemiştir.<sup>6</sup> Hatamleh ve arkadaşları yaptıkları bilateral oküler defektli hastalarda iris renk ve büyüklüklerini boyama yöntemi kullanarak hazırlamışlardır. Sonucun hasta yakınlarının beklentilerini karşıladıklarını bildirmişlerdir.<sup>9</sup> Bu çalışmada da boyama yöntemi daha olumlu sonuçlar vermiştir.

İris boyama tekniğinde, farklı boyalar, pigmentler ve alt yapı oluşturacak zeminler kullanılmaktadır.<sup>17</sup> İris boyamada, akrilik ve yağlı boya kullanılması önerilmektedir.<sup>18</sup> Macedo,<sup>19</sup> Carmem tipi kağıt zemin ve su bazlı boya önerirken, farklı çalışmalarda siyah renkli zemin kağıda su bazlı boya önermektedirler.<sup>2,18</sup> Dietz, zemin olarak asetat disk kullanmıştır.<sup>20</sup> Çalışmamızda, iris zemini olarak, asetat ve resim kağıdı kullanılmıştır. Boyama yönteminde asetat ve resim kağıdı kullanılarak yapılan protezler karşılaştırıl-

dığında bütün gözlemciler ve gözlemci ortalamalarında asetat kağıdının avantajına olacak şekilde farkın anlamlı olduğu gözlemlendi. Bu farkın asetat kağıdının soğurma katsayısının resim kağıdına göre daha düşük yani ışık geçirgenliğinin fazla olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Çünkü asetat kağıdı irisin optik özelliklerini daha iyi taklit etmektedir. Ayrıca asetat kağıdının her iki yüzeyinin boyanabilmesinin boyama yapacak olan kişiye irisin 3 boyutlu görüntüsünün taklit edilmesinde daha rahat çalışabilme olanağı vermektedir.

Asetat kağıdına boyama yöntemi ve dijital görüntüleme yöntemi ile yapılan renklendirme karşılaştırıldığında gerek bütün gözlemcilerle göre ve gerek ise gözlemci ortalamalarına göre fark asetat kağıdı yönünden anlamlıdır. Bunun asetat kağıdının optik özelliklerinin, dijital yöntemde kullanılan fotoğraf kağıdına göre sağlıklı irisin optik özelliklerine daha yakın olduğundan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Fotoğraf kağıdı üzerindeki iris görüntüsü iki boyutlu iken her iki tarafı boyanan asetat kağıdıyla 3 boyutlu iris oluşturabilmektedir.

Resim kağıdı ile yapılan boyama yöntemi, dijital görüntüleme ile yapılan boyama yöntemi karşılaştırıldığında gözlemci ortalamalarına göre fark anlamlı değildir. Bunun resim kağıdının boyamasıyla hazırlanan irisin, fotoğraf kağıdına basılan irise göre sağlıklı irisi taklit etme açısından önemli farklılık yaratmamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ayrıca gözlemci 1 ve gözlemci 2 birbirlerine zıt sonuçlar vermiştir. Bunun da iki yöntemin arasındaki farkın anlamsız olmasına neden olduğunu düşünmekteyiz.

## SONUÇ

Çalışmanın sınırları içerisinde elde edilen sonuçlarına göre;

1. Subjektif değerlendirme boyama yönteminin sağlıklı irisi taklit etmede dijital görüntülemeden daha iyi bir yöntem olduğu söylenebilir.
2. Boyama yönteminde kullanılan asetat ve resim kağıdının sonuç protezlerdeki başarısı asetat kağıdın lehine bulunmuştur.
3. Gelecek çalışmalarda, kullanılan zemin seçeneklerinin yaşlanmadan etkilenmelerinin subjektif değerlendirilmesi planlanmaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Nimri GM, Jebreen S, Al-Homse, Othman E. Anophthalmic Patients Treated with Eye Prosthesis at a Maxillofacial Unit in Jordan Journal of The Royal Medical Services. 2015; 22: 44-51.
2. Raizada K, Rani D. Review Ocular prosthesis. Contact Lens & Anterior Eye. 2007; 30: 152-162.
3. Taylor TD. Clinical maxillofacial prosthetics. 1st ed., Chicago, IL, United States, Quintessence Publishing Co, Inc; 2000.

4. Shah FK, Aeran H. Prosthetic management of ocular defect: Esthetics for social acceptance. *The Journal of Prosthodontic Society*. 2008; 8: 66-70.
5. Sykes LM, Essop ARM, Veres EM. Use of custom-made conformers in the treatment of ocular defects. *J Prosthet Dent* 1999; 82:362-365.
6. Beumer III J, Curtis TA, Marunick MT. Maxillofacial Rehabilitation Prosthodontic and Surgical Considerations. Ishiyaku EuroAmerica Inc.;1996
7. Daugman J. High confidence visual recognition of persons by a test of statistical independence. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence* 1993;15: 1148-1161.
8. Yazıcıoğlu H, Yaluğ S, Tüzür B. Oküler Protezler. *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2001; 4: 63-69.
9. Hatamleh M, Abbariki M, Alqudah N, Cook AE. Survey of Ocular Prosthetics Rehabilitation in the United Kingdom, Part 1: Anophthalmic Patients' Aetiology, Opinions, and Attitudes. *J Craniofac Surg* 2017 DOI: 10.1097/SCS.0000000000003370
10. Artopoulo II., Montgomery P., Wesley P. Digital imaging in the fabrication of ocular prostheses. *J Prosthet Dent* 2006; 95: 327-330.
11. Benson P. The fitting and fabrication of a custom resin artificial eye. *J Prosthet Dent* 1977; 38: 532-538.
12. Chin K., Margolin C., Finger TF. Early ocular prosthesis insertion improves quality of life after enucleation. *Optometry* 2006; 77: 71-75.
13. Aladağ A, Çömlekoğlu E, Yılmaz G. Farklı renk anahtarlarının metal seramik kronların renk uyumlarına etkisi. *Süleyman Demirel Üniv Diş Hek Fak Derg* 2009; 1: 8-17.
14. Mathews MF, Smith RM, Sutton AJ, Hudson R. The ocular Impression: A review of the literature and presentation of an alternate technique. *J Prost* 2000;9: 210-216.
15. Ow KK, Amrith S. Ocular prosthetics: use of a tissue conditioner material to modify a stock ocular prosthesis. *J Prosthet Dent* 1997; 78: 218-222.
16. Hughes MO. Anatomy of the anterior eye for ocularist *J. Ophthalmic prosth* 2006; 2: 25-35.
17. Reis RC, Dias RB, Carvalho JCM. Evaluation of Iris Color Stability in Ocular Prosthesis. *Braz Dent J* 2008; 19: 370-374.
18. Rezende JRV, Macedo FF, Miracca R, Fonseca EP. Making and rebasing in ocular prosthesis. In: *Ocular prosthesis*. Fonseca EP (Editor). 1st ed. São Paulo: Panamed Editorial; 1987.
19. Macedo FF. Iris painting in ocular prosthesis. *APCD Magazine* 1982; 36: 528-533.
20. Dietz VH. The all plastic artificial eye. *Illinois Dent J* 1945; 14: 246-248.