

Temel Göz Muayeneleri ve Uygulamaları İçin Pratik Bir Model*

Cezmi Akkın (*), Sinan Emre (**), Tansu Erakgün (***), Gökhan Kerçi (**)

ÖZET

Amaç: Stajyer hekim ve asistan eğitiminde kullanılmak üzere, temel göz muayeneleri ve uygulamalarının simülasyonunda işe yarayabilecek model göz hazırlamak

Yöntem: Hematolojik incelemeler için kan almaya yarayan cam tüp (B-D®, sterile, no additive, silicone coated vacutainer, katalog no: 17490) model oluşturmak için kullanıldı. Tüpün kapalı olan tarafı konveksite olarak korneayı taklit ediyordu. Kendi lastik kapağından frontal planda bir dilim kesilip yerleştirilerek iris oluşturuldu. Arkasına 22 D göz içi lensi, daha geriye de içbükey hale getirilmiş fundus fotoğrafı yerleştirildi, içi su ile doldurularak aköz ortamda çalışma sağlandı. Hazırlanan tüp köpük materyal içine sabitlenerek biomikroskop önüne monte edilir duruma getirildi.

Bulgular: Hazırlanan düzeneğin ön segment biomikroskopisi, 90 dioptri lens ve üç aynalı kontakt lensle fundus biomikroskopisi, indirek ve direk oftalmoskopi ile fundus muayenesi, skiyakopi, gonyoskopi, anjiyografi cihazında fundus fotografisi, refraktometre, keratometre ve keratografi, göz içi basınç ölçümü, iris ve retinaya laser uygulamaları için gayet elverişli olduğu gözlemlendi.

Yorum: Eğitimde temel göz muayene ve uygulamaları için model gözlerin yararı açıktır. Kolayca elde edilebilecek araç-gereçle hazırlanan bu model, sözü edilen uygulamalar için stajyer hekim ve asistan eğitiminde rahatça kullanılabilir. Ayrıca psödo-fak gözlerde yapılacak birçok çalışma için de model olarak yararlanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Model göz, eğitim, laser uygulaması

SUMMARY

A Practical Model Eye For Basic Ophthalmic Examinations and Applications

Purpose: To constitute a model eye simulating the basic ophthalmic examinations and procedures that can be beneficial in training the medical students and assistants

Method: A haematologic glass vacuum tube (B-D, sterile, no additive silicone coated vacutainer, catalog no:17490) was used to form the model eye. The bottom of the tube imitated the corneal convexity. Iris was constituted with a frontal slice of plastic tube-cap. Behind an intraocular lens and more posteriorly a concave fundus picture was inserted. Filling the tube with

(*) Doç. Dr. Ege Üniv Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Bornova-İzmir

(**) Asist. Dr., Ege Üniv Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Bornova-İzmir

(***) Uzm. Dr., Ege Üniv Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Bornova-İzmir

♦ Bu çalışma 2-6 Ekim 1999 tarihleri arasında İzmirde yapılan TOD XXXIII. Ulusal Kongresinde sunulmuştur.

spring water provided the aquaous environment. The tube was fixed in PVC foam in order to mount in front of the biomicroscope.

Results: So prepared model eye was very convenient in biomicroscopy of anterior segment, fundus biomicroscopy with 90 diopter lens or three mirror lens, direct and indirect fundus examination, retinoscopy, gonioscopy, fundus photography, refractometry, keratometry and keratography, measuring the intraocular pressure, laser applications onto iris and retina.

Comment: The benefit of model eyes in teaching the basic ophthalmic applications is obvious. This model prepared with easily available materials can be used by medical students and assistants for the procedures mentioned above. Additionally, this model may be helpful for investigational purposes in many studies aiming the pseudophakic eyes.

Key Words: Model eye, training, laser application

GİRİŞ

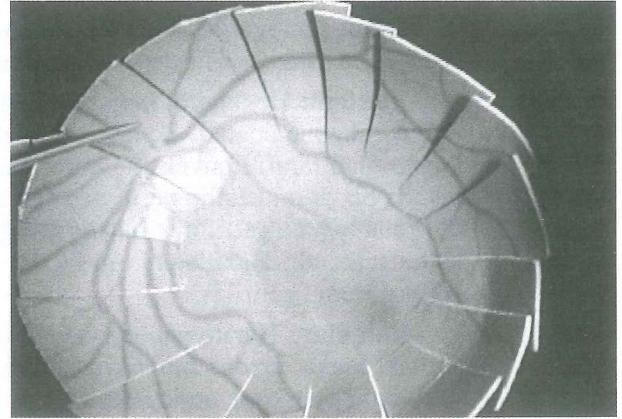
Bütün tıp dallarında olduğu gibi oftalmolojide de muayene, uygulama, laser, cerrahi gibi becerilerin edinilmesi amacıyla birtakım modeller kullanılır. Bunlar basit ya da ileri teknoloji ürünü model gözler, hayvan modelleri, kadavra modelleri olabilir. Bugüne dek oftalmolojideki bir çok uygulama ve girişim için önerilen ve kullanılan modellerin bir kısmı muayene simülasyonu amacını taşır (1-9), bir kısmı bazı cerrahi becerileri hedefler (10-20), bir kısmı da araştırma amacına yöneliktir (21,22). Muayene simülasyonunu amaçlayan model gözler oftalmoloji eğitiminde belli temel muayenelerin asistana veya stajyer hekime öğretilmesini sağlarken, bazen sıkıntılı ve rahatsız bir hastanın birçok deneyimsiz hekim veya hekim namzedi tarafından muayenesi de böyle modellerle önlenmektedir.

Biz de bu çalışmada stajyer hekim ve asistan eğitiminde kullanılmak üzere, temel göz muayeneleri ve uygulamalarının simülasyonunda işe yarayabilecek bir model göz hazırladık. Olabildiğince basit ve kolayca elde edilebilecek malzeme ile tasarladığımız modelin hedef kullanıcısı olan kliniğimiz asistanları tarafından ne ölçüde verimli kullanılabileceğini inceledik.

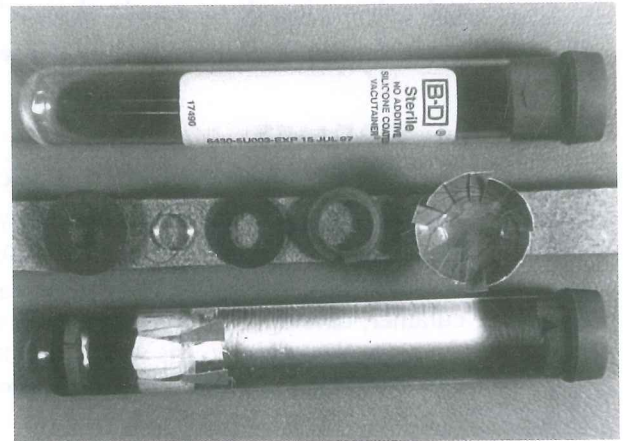
GEREÇ ve YÖNTEM

Hematolojik incelemeler için kan almaya yarayan cam tüp (B-D® , sterile, no additive, silicone coated vacutainer, catalog no: 17490) model oluşturmak için kullanıldı. Tüpün kapalı olan tarafı konveksite olarak korneayı taklit ediyordu. Kendi lastik kapağından frontal planda bir dilim kesilip yerleştirilerek iris oluşturuldu. Arkasına 22 D göz içi lensi ve onu tutacak plastik halka, daha geriye küçültülerek baskısı yapılmış fundus resmi radial kesilerle içbükey olması sağlanarak (Şekil 1) yerleştirildi, içi su ile doldurularak aköz ortamda çalışma sağlandı (Şekil 2). Hazırlanan tüp köpük materyal içine sabitlenerek biomikroskop önüne monte edilir

Şekil 1. Retina görevini üstlenecek olan, küçültülerek baskısı yapılmış ve radial kesilerle içbükey hale getirilmiş fundus resmi

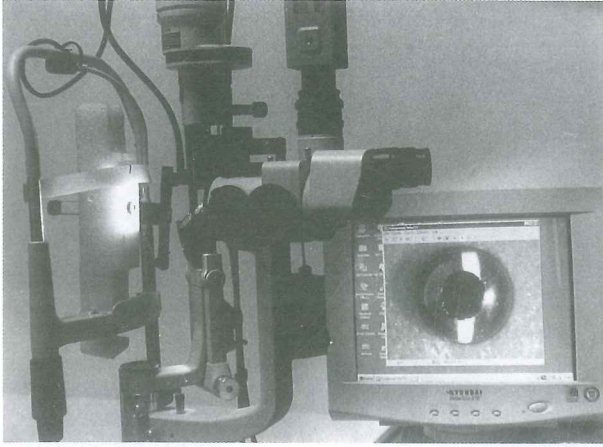


Şekil 2. Modelin hazırlanışı; üstte kullanılan boş tüp, içine sırayla yerleştirilen iris, lens, retina resmi ve kapak, ve altta da hazırlanmış biçimiyle son hali görülmektedir

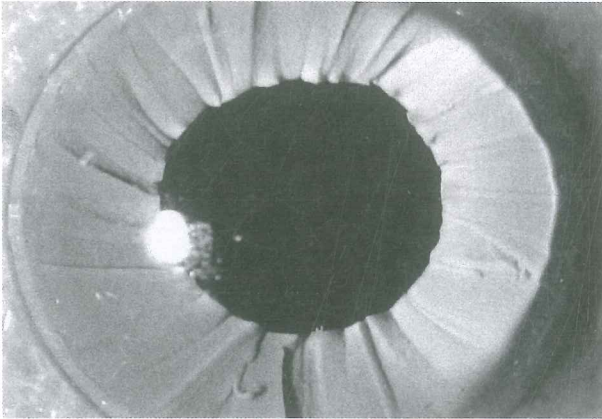


duruma getirildi (Şekil 3). Şekil 4'de hazırlanmış modelin ön segment görüntüsü yer almaktadır.

Şekil 3. Biomikroskop önüne köpük materyal içinde sabitlenen tüp ve kamera aracılığı ile dijital ortamda bilgisayara alınan ön segment görünümü izlenmektedir



Şekil 4. Hazırlanmış modelin ön segment görüntüsü; tüp kapağından irisi oluşturacak dilim çıkarılırken oluşan bistüri izleri iris kriptlerini taklit etmektedir

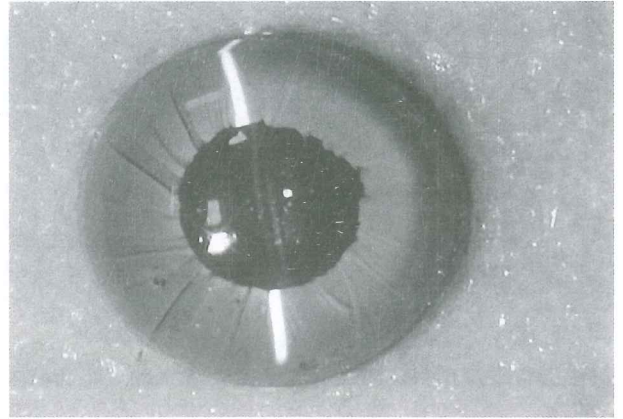


BULGULAR

Hazırlanan düzeneğin oftalmolojide sıklıkla yapılan birçok muayene ve ölçüm işlemi, iris, retina ve arka kapsüle laser uygulamaları için elverişli olduğu gözlemlendi. Modelin özellikleri şöylece sıralanabilir;

Ön segment biomikroskopisi; Düzenek biomikroskop karşısında monte edilmiş haliyle sabit durmakta ve rahatlıkla istenen büyütmede ön segment incelenebilmektedir. Korneanın (yani tüpün konveks yüzündeki cam kalınlığının) biomikroskopisi, slit ışıkla iris yüzeyi, lens yüzeyi ve lens kesitinin incelenebilmesi mümkündür (Şekil 5). Tüpün içine eklenen sıvı eğer distile su ise normal göz, eğer çeşme suyu ise veya Morris'in (1) önerdiği şekliyle distile suya yüz pudrası dökülerek hazırlanırsa 2+, 3+ tındali mevcut bir ön segment taklit edilebilir.

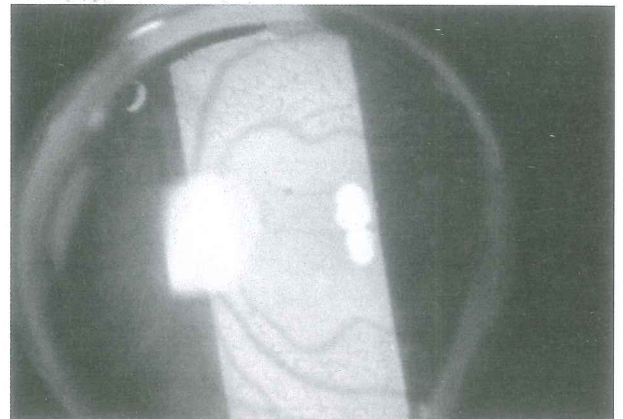
Şekil 5. Slit ışıkla korneanın, yani tüpün konveks yüzündeki cam kalınlığının biomikroskopisi, iris yüzeyi ve kriptleri, lens yüzeyi ve lens kesitinin incelenmesi



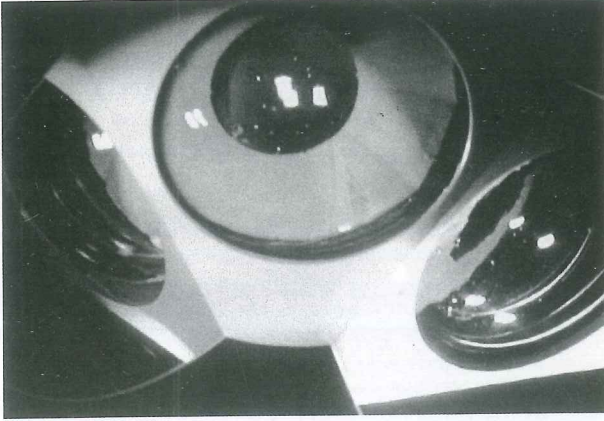
Fundus muayenesi; 90 dioptri lensle non-kontakt olarak arka kutup rahatlıkla izlenebilmektedir (Şekil 6). Konveks yüzü kontakt lenslerin konkav yüzüne uygun olduğundan üç aynalı kontakt lense metil sellüloz damlatıp korneaya dayamak suretiyle de aynı muayene yapılabilir (Şekil 7). Düzenekte yer alan retina imajının oftalmoskopi ve retinoskopi prensiplerine uygun olması nedeniyle direk ve indirek oftalmoskopi muayenesi ve skiyaskopi kolaydır. Hasta üzerinde pratik yapılması kuvvetli ışığı nedeniyle zor olan indirek oftalmoskopi, muayene masası üzerine yatay yerleştirilen düzenekle kişiye istediği süre pratik yapmak, oftalmoskop başlığı ve eldeki 20 dioptri lensin pozisyonunu ayarlamak imkanı vermektedir. Ayrıca model anjiyografi cihazı önüne yerleştirilip manuel fokus yardımıyla netleştirilebilir, fundus fotoğrafı alınabilir.

Gonyoskopi; Gonyoskopi lensine veya üç aynalı kontakt lense metil sellüloz damlatıp korneoskleral açığı

Şekil 6. 90 diyoptri lensle vasküler ark dışına argon laser fotokoagulasyon denemesi yapılmış fundus görünümü



Şekil 7. Üç aynalı kontakt lensle gonyoskopi veya fundus muayenesi

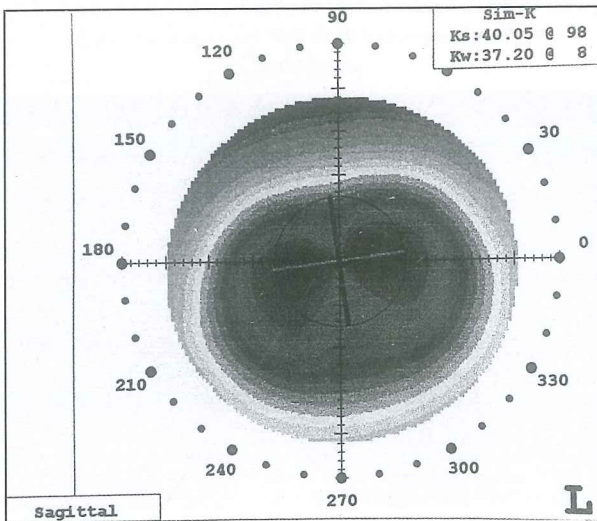


taclit eden lastik diyafram kökü ve konveksitenin başladığı alan incelenebilir. Burada açığı ait elemanların görülmesi değil ama muayenenin nasıl yapıldığı pratik edilmektedir (Şekil 7).

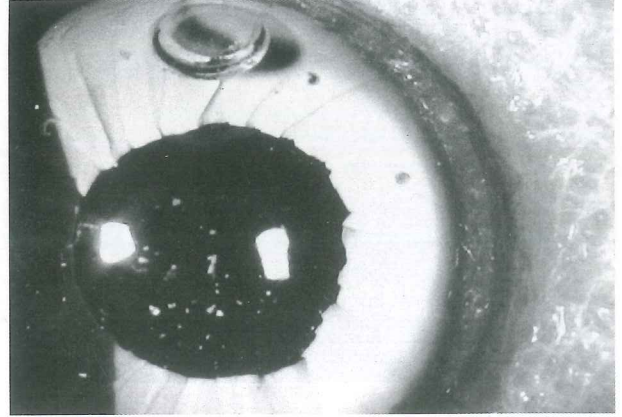
Refraktometri; Düzenegın sahip olduğu kırıcı ortamları sayesinde, otomatik refraktometre cihazları kornea konveksitesi-lens-retina resmi arasındaki mesafelere göre total bir refraktometre sonucunu kesin ve tekrarlanabilir bir şekilde vermektedir. Javal keratometresi ile sistemin korneaya tekabül eden konveks yüzünde kırıcılık 43.0 dioptri, eğrilik yarıçapı da 7.4 olarak bulundu. Yani keratometrik ölçümlerin tekrarı ve muayenenin pratiği yanısıra keratografik olarak da görüntülenebilir, hatta bu aletlerin zaman zaman standardizasyonu için de sabit bir obje olarak saklanabilir (Şekil 8)

Göz içi basınç ölçümü; Bu haliyle cam gibi sert bir yüzeye temas edecek aplanasyon tonometresi göz içi ba-

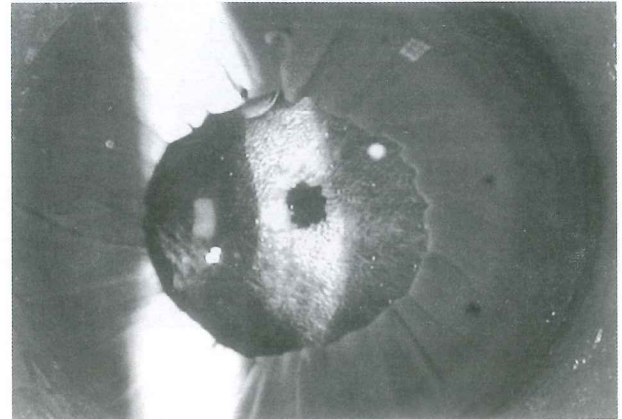
Şekil 8. Konveks yüzün (korneanın) keratografik görüntüsü



Şekil 9. İris görevini üstlenen lastik diyafram üzerinde yapılmış iki adet argon laser iridotomi örneği. Gerçeğe uygun bir şekilde iridotomi sırasında laser atışları ile hava kabarcığı oluşmuş ve ön kamaraya da pigmentler saçılmıştır.



Şekil 10. Modelin hazırlanması aşamasında lens gerisine organik bir materyal olarak soğan zarı yerleştirilmiş ve arka kapsülü kesifleşmiş psödo fak bir gözü taklit eden modelde Nd: YAG laser kapsülotomi işlemi yapılmıştır.



sınç ölçümünü sağlamayacaktır. Ama ön yüze kullanılan yumuşak afak kontakt lensi konursa rahatlıkla göz içi basınç ölçümünü de taklit etmekte, yaklaşık 50-55 mmHg bir sonuç vermektedir.

İris ve retina laser uygulamaları; Burada pratiği yapılacak konulara göre düzenegı hazırlamak mümkündür. İridotomi yapılacaksa iris görevini üstlenecek lastik diyafram olabildiğince ince seçilir, üzerinde onlarca kez argon veya Nd:YAG laser iridotomi yapılabilir (Şekil 9). Nd:YAG laser arka kapsülotomi planlanıyorsa hazırlık sırasında lensin hemen gerisine inorganik bir naylon stretch film veya tercihan organik bir membran (soğan zarı, patates kabuğu gibi) yerleştirilir (Şekil 10). Retinaya laser uygulanacaksa her seferinde retina göre-

vini görecektir resmin yeni yerleştirilmesi uygun olur (Şekil 6).

TARTIŞMA

Bugüne dek oftalmolojide değişik amaçlarla geliştirilen ve kullanılan model gözleri gelişmiş simülasyon modelleri ve basit modeller olarak ayırmak mümkündür. Birinci gruba örnek olarak Sinclair ve arkadaşlarının (15) ileri teknoloji ürünü göz modelinde asistan ve pratisyen hekim eğitiminde kullanılmak üzere bilgisayarlı bir cerrahi modeli kullanılmıştır. Cerrahi alan, bilgisayarlı grafik görüntümler, stereo cerrahi sisteminin sanal ortamda canlandırıldığı bir program olup kullanılan enstrümanların (bıçak, forseps, makas, ve fako tip) seçimi de mümkündür. Motorize bir dirençle, kullanılan enstrümanın gerçeğe yakın olarak hissedilmesi sayesinde canlı gözde cerrahi mükemmel bir şekilde taklit edilebilmektedir. Böylece cerrahi eğitim sürecini kısaltmak mümkün olabilir, hatta yeni bir teknik denemeyi düşünen tecrübeli cerrah için de yarar sağlayabilir. Zeimer ve Mori'nin (17) oluşturduğu da gelişmiş interaktif bir modeldir, değişik cerrahi ve diagnostik aletlerin kullanımı, hatta laserlerin termal ve akustik etkileri bile taklit edilebilmektedir.

Basit modeller ise daha çok uygulayıcının kolayca elde edip biraz çaba göstermekle kendinin oluşturabileceği ve kullanabileceği modellerdir ki bu kategoride bugüne dek birçok göz modeli tek başına veya kadavra gözler ile kombine kullanılmıştır. Morris (1) korneanın biomikroskopik görüntüsünü hekim adaylarına tanıtma ve tındal muayenesi için bir cam kap kullanmıştır. Erbil ve ark. (21) Nd:YAG laser atışlarının lens optiğine etkilerini incelemek için plastik tüp içinde bir düzenek hazırlamıştır. Austin ve ark.(11) ve Collins ve ark. (12) ayrı ayrı korneal yabancı cisimlerin ve pas halkasının çıkarılmasına ait 3.2 cm çapında cam kürelerin kullanıldığı bir model oluşturmuşlardır. Aslında burada sunduğumuz modelde de aynı yöntem uygulanabilir, tüpün konveks kornea yüzünün sıcak parafine daldırılıp çıkarılması, ardından küçük metal tozlarının üzerine serpiştirilmesi yoluyla yabancı cisim çıkarılması pratiği kolayca yapılabilir.

Porrello ve ark. (13) enükleer gözlerde oküler cerrahi teknikleri denemek ve deneysel pratik amacıyla güvenilir bir model oluşturmak için enükleer sığır gözü kullanmış, bunları plexiglas taşıyıcılara koymuş, model kafaya yerleştirilmiş, laser ve cerrahi teknikler (kapsülo-reksis, fakoemülsifikasyon, akrilik katlanabilir lens implantasyonu, laser iridotomi, retinal laser) denemiştir. Tolentino ve Liu (19) kapsülüyle birlikte alınan insan kataraktlı lensinin tavşan gözüne konmasıyla elde edilen,

küçük kesi ile fakofragmantasyon pratiği yapılan bir cerrahi model hazırlamıştır. Borirak-chanyavat'ın (14) çalışmasında insan kadavra gözünde Landers geniş açı keratoprotezi konmuş, fako cerrahisi pratiği yapılmış, standart üç girişli pars plana vitrektomi ve panretinal fotokoagulasyon denemiştir. Benzer şekilde Oram ve ark. da (16) in vivo koşulları taklit etmek üzere insan kadavra modelinde korneayı alarak insan korneasına benzer kurturda artifisiyel kornea yerleştirmiştir. Böylece ön ve arka segment laserleri için uygun bir model ortaya çıkmıştır. Dodaro ve Maxwell'in (10) modeli köpük içine oyulmuş orbita, slide tutucu, fundus slaytı ile yapılan, direkt ve indirek oftalmoskopi, fundus fotoğrafisi, ve laser fotokoagulasyonun uygulanabildiği basit bir modeldir. Hastaları rahatsız etmeden bu gibi işlemlerin pratiğini yapmak mümkün olur.

Rudnicka'nın (23) geliştirdiği şematik gözü örnek alan bir model olup küçük bir vida hareketi ile vitreus derinliği değiştirilmekte ve göz +11 -17 diyoptri arasında ametrop yapılabilir. Ayrıca indirek oftalmoskopi (5,6), indentasyon (7) retinoskopi (2), keratometri eğitimi (3), aplanasyon tonometresi (4) eğitimleri için geliştirilmiş göz modelleri mevcuttur.

Eğitimde temel göz muayene ve uygulamaları için model gözlerin yararı açıktır, literatürde bu amaçla geliştirilen birçok modelin varlığı da bunu göstermektedir. Burada sunulmakta olan eğiticinin gözetiminde asistan veya stajyer hekimin kolayca elde edilebilecek araç-gereçle hazırlayıp kullanabileceği bir basit modeldir. Basitliği hazırlanışındaki kolaylıktan gelmektedir. Yoksa sözü edilen muayene ve uygulamaların hepsinde, hasta varlığı gereksiz pratik ve eğitim yapmak mümkün olmaktadır. Aynı model YAG laser arka kapsülotominin göz içi lenslerine etkilerini incelemek, lens tilt ve desantralizasyon miktarlarının refraksiyona, fundus görünümüne ve laserlerine etkilerini araştırmak gibi hemen akla gelebilen birçok deneysel çalışma için de rahatlıkla kullanılabilir.

KAYNAKLAR

1. Morris WR: A simple model for demonstrating abnormal slitlamp findings. Arch Ophthalmol 1998; 116: 93-4
2. Wessels GF, Oeinck C, Guzek JP, Wessels IF: A home-made model eye for teaching retinoscopy. Ophthalmic Surg Lasers 1995; 26: 489-91
3. Garber N: Model eye for teaching keratometry. J Ophthalmic Nurs Technol 1987; 6:73-4
4. Garber N, Paull DI, Lambert L, Madsen L, Eisen B: Model eye for teaching applanation tonometry. J Ophthalmic Nurs Technol 1986; 5: 214-5
5. Kumar-KS, Shetty-KB: A new model eye system for

- practicing indirect ophthalmoscopy. *Indian J Ophthalmol.* 1996; 44: 233-4
6. Ing-EB, Ing-TG: A method of teaching indirect ophthalmoscopy to beginning residents. *Can J Ophthalmol.* 1992; 27: 166-7
 7. Chew-C, Gray-RH: A model eye to practice indentation during indirect ophthalmoscopy. *Eye.* 1993; 7: 599-600
 8. Miller-D: A teaching eye model for ophthalmoscopy. *J Med Educ.* 1981; 56: 671-2
 9. Gupta-SC: Model eye for indirect ophthalmoscopy. *Indian J Ophthalmol.* 1983; 31: 168-9
 10. Dodaro NR, Maxwell DP Jr: An eye for an eye. A simplified model for teaching. *Arch Ophthalmol.* 1995; 113: 824-6
 11. Austin PE, Ljung M, Dunn KA: A new model for teaching corneal foreign body removal. *Acad Emerg Med* 1995; 2: 831-4
 12. Collins DW, Coroneo MT: Removal of corneal foreign bodies: an instructional model. *Ophthalmic Surg* 1994; 25: 99-101