

## İç Limitan Membran Soymada Çift Kontrast Tekniği

Murat Karaçorlu (\*), Serra Karaçorlu (\*\*), Hakan Özdemir (\*\*\*)

### ÖZET

**Amaç:** Çalışmamızda iç limitan membranın (İLM) görünmesini ve soyulmasını kolaylaştıran yeni bir cerrahi teknik tanımlanmıştır.

**Yöntem:** İdyopatik maküla deliği (10 olgu), travmatik maküla deliği (2 olgu) ve regmatogen retina dekolmanı ile birlikte maküla deliği (5 olgu) bulunan olgular değerlendirildi. Tüm olgulara pars plana vitrektomi uygulandı ve arka hyaloidin yapışık olduğu olgularda arka hyaloid diseke edildi. Hava- sıvı değişimi uygulandıktan sonra, indosiyanın yeşili (İCG) solüsyonu vitreus boşluğuna, makülanın üzerine gelecek şekilde injekte edildi ve 10 saniye bekletildi. Sürenin dolması ile birlikte İCG solüsyonu pasif aspirasyonla alındı ve 1.5 ml perfloro-N-oktan maküla üzerine injekte edildi ve intraoküler forseps yardımıyla İLM soyuldu. İLM soymadaki teknik kolaylık, anatomik ve fonksiyonel sonuçlar ve komplikasyonlar değerlendirildi.

**Sonuçlar:** Cerrahi müdahale sonrası ortalama takip süresi 16 aydı (12-24 ay). Tüm olgularda maküla deliği uygulanan teknikle kapandı. Çalışmadaki 17 olgudan 13'ünde (%76.4) görme keskinliğinde artış elde edildi. Takip süreleri içinde İCG ya da perfloro-N-oktan kullanımına bağlı olabilecek komplikasyona rastlanmadı.

**Tartışma:** Çift kontrast tekniği İLM'in görünmesini ve soyulmasını kolaylaştırmıştır. Özellikle dekolle retinalarda uygulanan maküla deliği cerrahisine katkı sağlayacak önemli bir uygulamadır.

**Anahtar Kelimeler:** İç limitan membran, maküla deliği, indosiyanın yeşili, perfloro-N-oktan

### SUMMARY

**Purpose:** To describe a new technique for rendering the nearly invisible internal limiting membrane (ILM) visible and to facilitate ILM peeling.

**Methods:** Ten eyes with idiopathic macular holes, 2 eyes with traumatic macular holes and 5 eyes with regmatogenous retinal detachment with macular hole were enrolled. All eyes underwent a pars plana vitrectomy, including separation of posterior hyaloid when necessary. After air-fluid exchange indocyanine green dye was instilled into the vitreous cavity and left in place for 10 seconds. After removal of the indocyanine green solution, 1.5 ml perfluoro-N-octane solution was instilled over the macula and the ILM was peeled. Technical ease of ILM peeling, postoperative anatomic results, visual acuity and complications were recorded.

(\*) Prof. Dr., İstanbul Retina Enstitüsü, İstanbul

(\*\*) Doç. Dr., İstanbul Retina Enstitüsü, İstanbul

(\*\*\*) Uzm. Dr., İstanbul Retina Enstitüsü, İstanbul

Yazışma adresi: Murat Karaçorlu, İstanbul Retina Enstitüsü, Hakkı Yeten Caddesi, No:8, Kat:7, Fulya 34349, İstanbul e-mail: retina@pobox.com

Mecmuaya Geliş Tarihi: 22.09.2003

Düzeltilmeden Geliş Tarihi: 05.03.2004

Kabul Tarihi: 28.10.2004

**Results:** Patients were observed after surgery for an average of 16 months (range 12 to 24 months). All eyes had successful anatomical outcomes with macular holes closed. Visual acuity improved in 13 of 17 patients (%76.4) after surgery. There were no intra-or postoperative complications related to indocyanine green or perfluoro-N-octane solution use.

**Conclusion:** Double-contrast technique greatly facilitated the surgeon's ability to visualize and peel the ILM. It may prove to be a useful adjunct for the patients undergoing macular hole surgery especially with detached retina.

**Key Words:** Internal limiting membrane, macular hole, indocyanine green, perfluoro-N-octane

## GİRİŞ

İç limitan membran (İLM) retina ile vitreus arasındaki sınırı oluşturan yapıdır (1). İLM'nin epimaküler membran, vitreomaküler traksiyon, maküla deliği gibi vitreoretinal yüzeyi ilgilendiren patolojilerin gelişiminde hücre proliferasyona zemin hazırladığı bilinmektedir (2-5). Son yıllarda İLM'in soyulması özellikle maküla deliği ve epimaküler membran olgularında olduğu gibi bir çok vitreoretinal yüzey hastalıklarında cerrahi girişimin önemli bir basamağı olarak kabul görmüştür (6-9). İLM soyma işleminde karşılaşılan en önemli zorluk bu şeffaf ve ince zarın görülebilmemesidir. Yaşlı bireylerde ve dekol retinalarda İLM soymanın teknik olarak daha da zor olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada özellikle dekol retinalarda İLM soyma işlemini kolaylaştıran yeni bir teknik tanımlanacaktır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamızda evre 3 ve evre 4 maküla deliği bulunan 17 olgunun 17 gözü prospektif olarak değerlendirildi. Olguların yaşları 34 ile 65 arasında değişmekte olup ortalama yaş 53.5 idi. Olguların onunda idyopatik, ikisinde ise travmatik maküla deliği vardı. Geriye kalan beş olguda ise regmatojen retina dekolmanının eşlik ettiği maküla deliği izlenmekteydi. Regmatojen retina dekolmanlı olguların tümünde maküla dekolmanı vardı. Olguların hiç birinde bahsedilen patolojiler dışında retina hastalığı yoktu. Daha önce oküler cerrahi geçirmiş olgular çalışma kapsamına alınmadı.

Tüm gözlerde standart üçlü girişimle pars plana vitrektomi uygulandı. Arka hyaloidin yapışık olduğu olgularda arka hyaloid diseke edildi. Hava-sıvı değişimi uygulandıktan sonra, retina dekolmanı olan olgularda subretinal sıvı maküla deliğinden 30 gauge ince subretinal drenaj kanülü ile drene edilerek retina yatıştırıldı ve deliğin bu drenaj ile kapanmaya yakın küçülmesi sağlandı. Daha önceden hazırlanan indosiyani yeşili (İCG) solüsyonu vitreus boşluğuna, makülanın üzerine gelecek şekilde injekte edildi. Solüsyonunun hazırlanmasında ilk basamak olarak 25 mg İCG 10 ml serum fizyolojik ile karıştırıldı. Bu solüsyondan 0.5 ml alınarak 9.5 ml BSS

ile karıştırıldı, bu solüsyondan 0.3 cc sıvı-hava değişimi sonrası maküla üstüne yavaşça enjekte edildi ve 10 saniye beklendi. Sürenin dolması ile birlikte İCG solüsyonu vitreus boşluğundan pasif aspirasyonla alındı ve 1.5 ml perfloro-N-oktan direkt olarak maküla üzerine injekte edildi. Daha sonra intraoküler forseps yardımıyla İLM tutularak dairesel hareketle soyuldu (Resim 1). Soyma işlemine parafoveal bölgeden başlandı. Operasyon sonunda tüm olgularda %12 perfloropropan (C3F8) gaz tamponadı vitreus boşluğuna injekte edildi. Retina dekolmanı olan olgularda skleral çökertme ve laser endofotokoagülasyonu uygulandı.

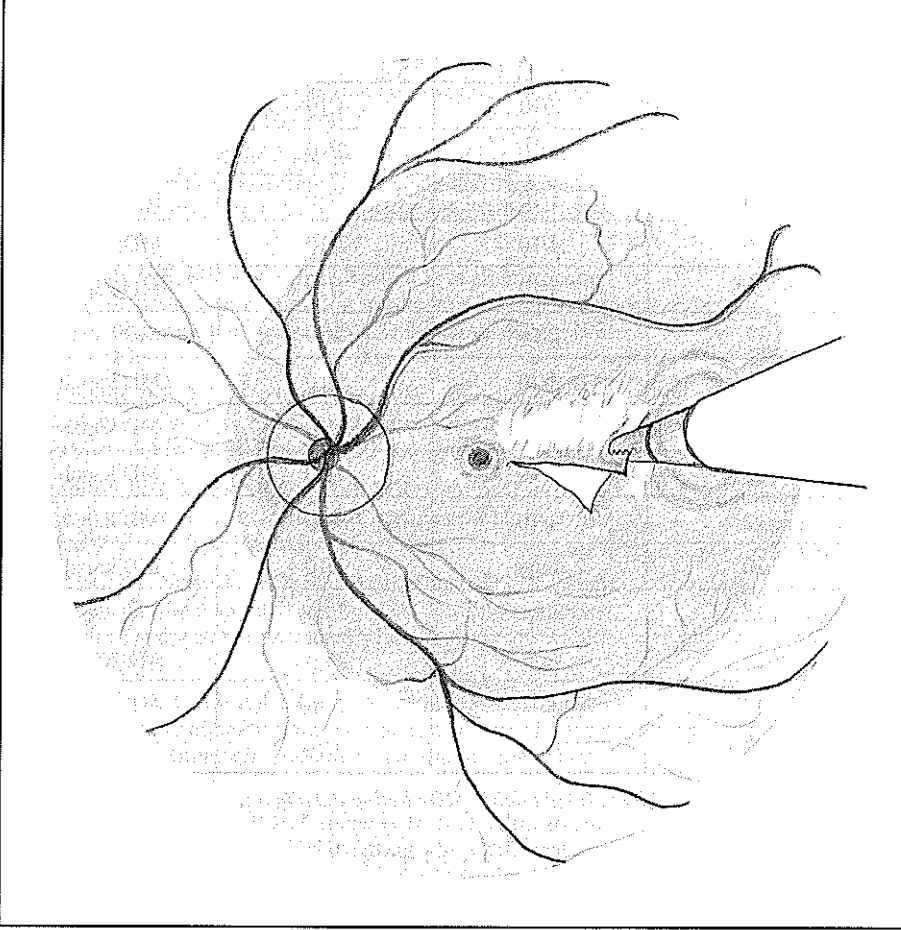
Tüm olgular operasyon sonrası birinci günde, birinci ve ikinci haftada, birinci ayda ve sonrasında her ay kontrol muayenelerine çağrıldı. Tüm olgularda cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası gaz tamponadının çekilmesi ile birlikte flöresein anjiyografi değerlendirmesi yapıldı.

## SONUÇLAR

Çalışmamızdaki olguların klinik özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Takip süreleri 12 ile 24 ay arasında değişmekte olup ortalama takip süresi 16 aydır. Tüm olgularda İLM'nin İCG solüsyonu ile boyanmasını takiben 1.5 ml perfloro-N-oktan maküla üzerine injekte edilmiştir. Daha sonra intraoküler forseps ile İLM tutularak dairesel şekilde soyulmuştur. Cerrahinin bu aşamasında maküla üzerinde perfloro-N-oktan bulunması 3 avantajı beraberinde getirmiştir: 1) Perfloro-N-oktan neden olduğu farklı yansıma İLM'nin daha kolay görünmesine yardımcı olmuştur. Bu özellikle İCG boyası ile diffüz olarak boyanmayan olgularda önemli kolaylık sağlamıştır. 2) Perfloro-N-oktan İLM soyma esnasındaki hareketlerin daha kolay ve kontrollü yapılmasını sağlamıştır. 3) Özellikle maküla dekolmanı olan gözlerde perfloro-N-oktan hareketli retinayı fikse ederek İLM soymasını kolaylaştırmıştır.

Çalışma kapsamındaki tüm gözlerde çift kontrast tekniği ile İLM'nin görünmesinde ve soyulmasında herhangi bir güçlük karşılaşılmamıştır. Tüm olgularda cerrahi sonrası takiplerde maküla deliğinin kapandığı gözlenirken, hiçbir olguda İCG ve perfloro-N-oktan kul-

*Resim 1. Şekilde İCG ile boyanmış koyu renkli bölge (uzun oklar), perfloro-N-oktan solüsyonunun retina yüzeyinde neden olduğu farklı yansıma (kısa oklar) ve perfloro-N-oktan solüsyonunun intraoküler forsepste oluşturduğu seviye (ok uçları) gösterilmektedir.*



lanımına bağlı komplikasyona rastlanmamıştır. Gaz tamponadının kaybolması ile birlikte çekilen flöresean anjiyografilerde hiçbir olguda retina ve koroid damar yapısında ve retina pigment epitelinde herhangi bir patoloji gözlenmemiştir. Operasyon sonrası takiplerde lens kesafeti gelişen 5 olguda (%29.4) katarakt cerrahisi uygulanmıştır. Takip süreleri içinde regmatojen retina dekolmanının eşlik ettiği maküla deliği olgularının ikisinde (%40) nüks retina dekolmanı gelişmiştir. Bu iki olguda da gelişen retina dekolmanları lokalize retina dekolmanları olup maküla deliği gelişmemiştir. Her iki olguda da ilave vitreoretinal cerrahi uygulanmış ve takip süreleri içinde retinaların yatışık olduğu tespit edilmiştir. Çalışma kapsamındaki 17 olgudan 13'ünde (%76.4) cerrahi müdahale sonrası görme keskinliği artarken, 2 olguda (%11.7) görme keskinliği aynı seviyede kalmıştır. Regmatojen retina dekolmanı bulunan ve nüks retina dekolmanı gelişmesi nedeniyle tekrar vitreoretinal cerrahi uy-

gularan 2 gözde (%11.7) ise görme keskinliği gerilemiştir.

## TARTIŞMA

Kelly ve Wendel'in maküla deliği olgularındaki pars plana vitrektomi ve gaz tamponadı uygulaması ile bildirdiği başarılı sonuçların ardından maküla deliği olgularının cerrahi müdahalesinde otolog serum, transforming büyüme faktörü-B ve farklı gaz tamponadlarının kullanımı ve İLM soyma gibi yeni cerrahi teknikler tanımlanmıştır (11-16). Özellikle İLM soyulması son yıllarda büyük oranda kabul görmüş bir cerrahi tekniktir. İLM'nin vitreoretinal yüzeyi ilgilendiren patolojilerin gelişiminde hücrel proliferasyona zemin hazırladığı ve bu zarın soyulması ile retina yüzeyinde kontraksiyona neden olabilecek hücrel proliferasyonun önlenmediği bilinmektedir. Histolojik veriler İLM soyulması ile glial dokudaki proliferasyonun yeniden yönlendirildiği varsayımını desteklemektedir (17-19).

İLM soyulması aşamasında karşılaşılan en önemli sorun ince ve şeffaf olan bu zarın operasyon

esnasında görünebilmesidir. Soyma işlemi başladıktan sonra İLM soyulan kısım ile soyulmayan kısım arasındaki sınırın da izlenmesi gerekmektedir. Bu sayede soyma işleminin yeterliliğine karar verilebilir (20).

İCG oftalmolojide görüntüleme yöntemlerine yardımcı olarak kullanılan vital bir boyadır. İntravitreal kullanımı ile İLM'da renk değişikliğine neden olduğu ve bu sayede İLM soyma işlemi kolaylaştırdığı bilinmektedir (21). Yeşil boyanmış İLM ile alttaki retina arasındaki sınır İCG boyası sayesinde net olarak görünmekte, bu sayede cerrah soyma uyguladığı sınırı takip edebilmekte, eğer soyma işlemi yarım kalırsa İLM'nin ucunun nerede kaldığını tespit edebilmektedir. İCG boyama tekniğinin İLM soyma işlemine getirdiği büyük kolaylığa rağmen bazı olgularda İLM boyanması diffüz olarak sağlanamaz. Bunun yanında İLM yapısı daha frajil olan yaşlı bireylerde İLM soyma daha zordur. Ayrıca maküla deliğine maküla dekolmanının eşlik ettiği olgularda İLM

Tablo 1. Çalışmamızdaki olguların klinik özellikleri

Olgu no	Yaş	Tanı	Takip (ay)	Başlangıç görme	Final görme	Anatomik başarı
1	58	İMD, evre3	14	3/10	5/10	MD kapalı
2	65	İMD, evre3	12	2/10	5/10	MD kapalı
3	56	İMD, evre3	12	3/10	4/10	MD kapalı
4	59	İMD, evre4	12	1/10	2/10	MD kapalı
5	61	İMD, evre3	16	1/10	3/10	MD kapalı
6	58	İMD, evre3	16	4/10	7/10	MD kapalı
7	63	İMD, evre3	24	3/10	4/10	MD kapalı
8	38	TMD, evre3	17	2/10	2/10	MD kapalı
9	43	İMD, evre4	13	3/10	5/10	MD kapalı
10	35	TMD, evre4	24	5mps	2/10	MD kapalı
11	53	İMD, evre3	20	2/10	4/10	MD kapalı
12	45	İMD, evre3	12	3/10	5/10	MD kapalı
13	60	MD+RD	20	4mps	3/10	MD kapalı
14	64	MD+RD	18	2mps	2mps	MD kapalı
15	56	MD+RD	15	4mps	2mps	MD kapalı
16	62	MD+RD	12	1/10	2mps	MD kapalı
17	34	MD+RD	15	1mps	3/10	MD kapalı

İMD= İdyopatik maküla deliği, TMD= Travmatik maküla deliği, MD=Maküla deliği, RD=Retina dekolmanı, mps=Metreden parmak sayma.

soyma teknik açıdan zorluklar teşkil eder. Bu tip olgularda İLM'nin İCG ile iyi boyanmış olmasına rağmen hareketli retina yüzeyinde soyma işlemi uygulanması teknik olarak zordur. Tüm bu faktörlerin yanında son yıllarda yapılan bazı çalışmalarda İCG kullanımının retinaya toksik etkisi olabileceğini gösteren sonuçlar bildirilmiştir (22-24). Günümüzde hala İLM boyaması için kullanılan İCG boyama tekniğinin standartları yoktur. İCG'nin retinaya toksik etkisi olabileceği göz önüne alınarak en düşük dozda ve zaman süresinde İCG kullanımı günümüzde en mantıklı yaklaşımdır.

Çalışmamızda tarif edilen çift-kontrast tekniğinde İLM'nin İCG ile boyanmasını takiben maküla üzerine 1.5 ml perfloro-N-oktan solüsyonu injekte edilmiş ve daha sonra İLM soyma işlemine geçilmiştir. Perfloro-N-oktan solüsyonunun oluşturduğu yansıma özelliği İLM'nin görünür hale gelmesini kolaylaştırmıştır. Bu da daha az miktarda İCG kullanımını yeterli kılmıştır. Tarif ettiğimiz teknikte kullanılan İCG miktarı literatür değerlerinin altındadır. Yine İCG solüsyonunun vitreus boşlu-

ğunda bekletilme süresi de kısa tutulmuştur. Bunun yanında maküla üzerinde bulunan perfloro-N-oktan İLM soyma esnasındaki hareketlerin daha kolay ve kontrollü yapılmasını sağlamıştır. Kanımızca çift kontrast tekniğinin en büyük kolaylık sağladığı grup olan makülanın dekolle olduğu olgularda maküla üzerinde bulunan ve retinayı sabitleyen perfloro-N-oktan solüsyonu İLM soyma işlemine büyük kolaylık getirmiştir.

Çalışma kapsamındaki olguların hepsinde uygulanan çift kontrast tekniği ile İLM başarılı bir şekilde soyulmuştur. Tüm olgularda takip süreleri içinde maküla deliğinin kapandığı gözlenirken, 13 olguda görme keskinliğinde artış elde edilmiştir. Takip süreleri içinde hiçbir olguda İCG ve perfloro-N-oktan kullanımına bağlı olduğu düşünülen bir komplikasyona rastlanmamıştır. Gaz tamponadının kaybolması ile birlikte çekilen flöresein anjiyografilerde hiçbir olguda retina ve koroid damar yapısında ve retina pigment epitelinde herhangi bir patoloji gözlenmemiştir. Tarif edilen çift kontrast tekniğinin perfloro-N-oktan kullanımı ile cerrahi maliyeti arttırdığı

ortada olmasına rağmen, özellikle maküla dekolmanı olan olgularda teknik açıdan büyük kolaylıklar sağladığını düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

1. Fine BS: Limiting membranes of the sensory retina and pigment epithelium. An electron microscopic study. *Arch Ophthalmol* 1961;66:847-860.
2. Michels RG: A clinical and histopathologic study of epiretinal membranes affecting the macula and removed by vitreous surgery. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1982;80:580-656.
3. Smiddy WE, Michels RG, de Bustros S, et al: Histopathology of tissue removed during vitrectomy for impending idiopathic macular holes. *Am J Ophthalmol* 1989; 108: 360-364.
4. Smiddy WE, Michels RG, Green WR: Morphology, pathology and surgery of idiopathic vitreoretinal macular disorders. A review. *Retina* 1990;10:288-296.
5. Zabrin MA, Michels RG, Green WR: Epiretinal membrane contracture associated with macular prolapse. *Am J Ophthalmol* 1990;110:610-618.
6. Park DW, Sipperley JO, Sneed SR, Dugel PU, Jacobsen J: Macular hole surgery with internal-limiting membrane peeling and intravitreal air. *Ophthalmology* 1999; 106: 1392-1398.
7. Eckardt C, Eckardt U, Gross S, et al: Entfernung der membrana limitans interna bei makulaöchern klinische und morphologische befunde. *Ophthalmologie* 1997; 94:545-551.
8. Yoon HS, Brooks HL Jr, Capone A Jr, et al: Ultrastructure feature of tissue removed during idiopathic macular hole surgery. *Am J Ophthalmol* 1996;122:67-75.
9. Gandorfer A, Messmer EM, Ulbig MW, Kampik A: Resolution of diabetic macular edema after surgical removal of the posterior hyaloid and the inner limiting membrane. *Retina* 2000;20:126-133
10. Kelly NE, Wendel RT: Vitreous surgery for idiopathic macular holes. Results of a pilot study. *Arch Ophthalmol* 1991;109:654-659.
11. Glaser BM, Michels RG, Kuppermann BD, et al: Transforming growth factor-B2 for the treatment of full-thickness macular holes. A prospective randomized study. *Ophthalmology* 1992;99:1162-1173.
12. Ryan EH Jr, Gilbert HD: Results of surgical treatment of recent onset full-thickness idiopathic macular holes. *Arch Ophthalmol* 1994;112:1545-1553.
13. Korobelnic JF, Hannouche D, Belayachi N, et al: Autologous platelet concentrate as an adjunct in macular hole healing. A pilot study. *Ophthalmology* 1996;103:590-594.
14. Thompson JT, Smiddy WE, Glaser BE, et al: Intraocular tamponade duration and success of macular hole surgery. *Retina* 1996;16:373-382.
15. Freeman WR, Azen SP, Kim JW, et al: Vitrectomy for the treatment of full-thickness stage 3 or 4 macular holes. Results of a multicentered randomized clinical trial. The Vitrectomy for Macular Hole Study Group. *Arch Ophthalmol* 1997;115:11-21.
16. Leonard RE II, Smiddy WE, Flynn HW Jr, Feuer W: Long-term visual outcomes in patients with successful macular hole surgery. *Ophthalmology* 1997;104:1648-1652.
17. Funata M, Wendel RT, de la Cruz Z, Green WR: Clinicopathologic study of bilateral macular holes treated with pars plana vitrectomy and gas tamponade. *Retina* 1992;12:289-298.
18. Mandreperla SA, Geiger GL, Fumata M, et al: Clinicopathologic correlation of a macular hole treated by cortical vitreous peeling and gas tamponade. *Ophthalmology* 1994;101:682-686.
19. Rosa RH Jr, Glaser BM, de la Cruz Z, Green WR: Clinicopathologic correlation of an untreated macular hole and a macular hole treated by vitrectomy, transforming growth factor-B2 and gas tamponade. *Am J Ophthalmol* 1996;122:853-863.
20. Burk SE, De Mata AP, Snyder ME, Rosa RH Jr, Foster RE: Indocyanine green-assisted peeling of the retinal internal limiting membrane. *Ophthalmology* 2000; 107: 2010-2014.
21. Gandorfer A, Messmer EM, Ulbig MW, Kampik A: Indocyanine green selectively stains the internal limiting membrane. *Am J Ophthalmol* 2001;131:387-388.
22. Haritoglou C, Gandorfer A, Gass CA, Ulbig MW, Kampik A: Indocyanine green-assisted peeling of the internal limiting membrane in macular hole surgery affects visual outcome: a clinicopathologic correlation. *Am J Ophthalmol* 2002;134:836-841.
23. Engelbrecht NE, Freeman J, Sternberg P Jr, et al: Retinal pigment epithelial changes after macular hole surgery with indocyanine green-assisted internal limiting membrane peeling. *Am J Ophthalmol* 2002;133:89-94.
24. Sippy BD, Engelbrecht NE, Hubbard GB, et al: Indocyanine green effect on cultered human retinal pigment epithelial cells: implication for macular hole surgery. *Am J Ophthalmol* 2001;132:433-435.