

Fako Cerrahisinde Tripan Mavisi♦

Dicle Hazırolan (*), Ayşe Burcu Nurözler (**), Mustafa Onat (***), Bekir Sıtkı Aslan (**), Sunay Duman (****)

ÖZET

Amaç: Beyaz kataraktlarda, fakoemülsifikasyon cerrahisi sırasında ön kapsül boyası olarak tripan mavisi kullanımının kornea kalınlığı ve ön kamara reaksiyonu üzerine etkisini araştırmak.

Yöntem: Kapsüloreksis öncesinde tripan mavisi kullanılan, matür ve entümesan kataraktlı 26 olgunun 26 gözü (Grup 1) ile çeşitli tipte kataraktı bulunan ve tripan mavisi uygulanmayan 26 olgunun 26 gözü (Grup 2) çalışma kapsamına alındı. Kornea kalınlıkları Sonomed A-Scan ultrasonik pakimetre cihazı ile operasyon öncesi, operasyon sonrası 1.gün, 1.hafta, 1.ay, 3.ay ve 6.ayda ölçüldü. Santral ve periferik kornea kalınlıkları karşılaştırıldı, istatistiksel yöntem olarak Student t-testi kullanıldı. Aynı aralıklıklarla ön kamaradaki reaksiyon postoperatif olarak değerlendirildi, istatistiksel yöntem olarak Fisher testi kullanıldı.

Bulgular: Her iki grubun operasyon öncesi santral ($p=0,37$) ve periferik ($p=0,21$) kornea kalınlıkları ve fakoemülsifikasyon süreleri ($p=0,17$) arasında anlamlı fark yoktu. Postoperatif 1.gün Grup 1'in santral kornea kalınlığı 714 ± 123 mikron, periferik kornea kalınlığı 858 ± 104 mikron, Grup 2'de ise santral kornea kalınlığı 629 ± 111 mikron, periferik kornea kalınlığı ise 787 ± 99 mikron idi. Postoperatif 1.günde Grup 1'in ortalama santral ve periferik kornea kalınlıkları Grup 2'nin santral ($p=0,02$) ve periferik ($p=0,02$) kornea kalınlıklarından istatistiksel olarak anlamlı derecede fazlaydı. Postoperatif takip eden dönemlerde iki grup arasında kornea kalınlıkları açısından anlamlı bir fark bulunmadı. 1.aydan itibaren kornea kalınlıkları her iki grupta preoperatif değerlerine ulaştı. Postoperatif ön kamara reaksiyonu değerlendirilmeleri açısından iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı (1.gün $p=0,7$, diğer günler $p=1,0$).

Sonuç: Beyaz kataraktlarda kapsüloreksis öncesinde tripan mavisi kullanımının kapsüloreksis yöntemini kolaylaştırdığı, postoperatif erken dönem dışında kornea kalınlığı ve ön kamara reaksiyonu üzerine anlamlı etkisi olmadığı görüldü.

Anahtar Kelimeler: Kontinyus kurvilineer kapsüloreksis, beyaz katarakt, tripan mavisi

SUMMARY

Trypan Blue in Phacoemulsification Surgery

Purpose: To evaluate the effects of trypan blue, as a capsule paint, on the corneal thickness and anterior chamber reaction, during phacoemulsification of white cataracts.

- (*) SB. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Kliniği Asistanı
(**) SB. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Kliniği Şef muavini
(***) SB. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Kliniği Uzmanı
(****) SB. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Kliniği Şefi
♦ 37. Ulusal Oftalmoloji Kongresinde poster olarak sunulmuştur.

Yazışma adresi: Dr. Dicle Hazırolan, 2. Etap Demirel Blokları A1-1 No: 54. Eryaman/Ankara
E-posta:dicleoncel@hotmail.com

Mecmuaya Geliş Tarihi: 29.02.2004
Kabul Tarihi: 14.04.2005

Methods: 26 eyes of 26 patients with mature and entumescent cataract, on whom trypan blue was used before capsulorhexis (Group 1) and 26 eyes of 26 patients with different types of cataracts, on whom trypan blue was not used, (Group 2) were included in the study. Corneal thickness was measured with Sonomed A-Scan ultrasonic pachymetry before the operation, first day, first week, first month, third month and the sixth month. Thickness of central and peripheral cornea were compared with the statistical method of Student t-test. With the same time intervals, the anterior chamber reactions in the two groups were also examined postoperatively and compared with the Fishers' exact test.

Results: There was no statistically significant difference between the central ($p=0,37$) and peripheral ($p=0,21$) corneal thicknesses preoperatively and phacoemulsification time ($p=0,17$). On the first postoperative day, the central corneal thickness of Group 1 was 714 ± 123 micron, the peripheral corneal thickness was 858 ± 104 micron. The central corneal thickness of Group 2 was 629 ± 111 micron, the peripheral corneal thickness was 787 ± 99 micron. On the first postoperative day, the mean central and peripheral corneal thicknesses of Group 1 were statistically significantly higher than the mean central ($p=0,02$) and peripheral ($p=0,02$) corneal thicknesses of Group 2. On the following examination periods there was no difference statistically between the two groups according to the corneal thicknesses. Corneal thicknesses reached their preoperative values 1 month after operation. Postoperative anterior chamber reaction examinations between the two groups were also insignificant.

Conclusion: Using trypan blue in the eyes of patients with white cataract, facilitates the capsulorhexis. It has no significant effect on the corneal thickness, except on the early postoperative days, and anterior chamber reaction.

Key Words: Continous curvilinear capsulorhexis, white cataract, trypan blue

GİRİŞ

KKK (Kontinyus Kürvilineer Kapsüloreksis) günümüzde katarakt cerrahisinde kapsül kesesi içine güvenli implantasyon sağlaması nedeniyle, en sık tercih edilen ön kapsülotomi yöntemidir (1-3). Kapsülotomi yapılırken, ameliyat mikrobunun koaksiyel ışığı ile oluşturulan kırmızı fundus refleksi, kapsüloreksis sınırının kolayca görülmesini sağlar (4-8). Ancak retroilluminasyonun olmadığı beyaz kataraktlarda ön kapsülün, altındaki lens materyalinden ayrımı güçleşir. Beyaz kataraktlarda tripan mavisiyle boyanan ön kapsül, altındaki lens korteksinin daha açık olan reflesinin yardımıyla daha kolay görünür hale gelir. Bu da KKK'in ideal boyutlarda ve daha kontrollü yapılmasını sağlar (9).

Bu çalışmada tripan mavisi kullanılarak KKK oluşturulduktan sonra fakoemülsifikasyon uygulanan beyaz kataraktlı gözlerde, tripan mavisinin kornea kalınlığı ve ön kamaraya reaksiyonu üzerine etkisi araştırılmıştır.

MATERYAL - METOD

S.B. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Kliniğinde Ocak-Ekim 2002 tarihleri arasında matür ve entümesan kataraktlı 26 göze kapsüloreksis öncesi tripan mavisi kullanıldı (Grup 1). Çeşitli tipte kataraktlı olan 26 göze ise tripan mavisi uygulanmadan kapsüloreksis yapıldı ve kontrol grubu olarak alındı (Grup 2).

Grupların demografik özellikleri ve katarakt tipleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Birinci grupta kapsül flebini ve sınırlarını daha iyi görebilmek amacıyla KKK'ten önce tripan mavisi kullanılırken ikinci grupta boya kullanılmadan KKK yapıldı. Boyanın uygulandığı vakalarda saat 11-12 hizasından, 3.2 mm'lik keratom ile saydam kornea insizyonu ve saat 10 ve 2'den iki adet yan giriş insizyonunu takiben, ön kamarayı dolduracak kadar hava verildi. Ardından rycroft kanülü ile 0.1 ml'lik %0.1'lik tripan mavisi, hava altında ön kamaraya verilirken aynı zamanda kanülün ucu kapsül üzerinde hareket ettirilerek boyanın kapsül üzerine iyice dağılması sağlandı. Daha sonra saydam kornea kesisinden girilerek ön kamaraya Viscoat" ile saat 6'dan itibaren doldurulmaya başlandı, böylece boyanın ön kamaradan çıkışı sağlandı. Büyük büyütme altında KKK oluşturuldu. Hidrodiseksiyonu takiben fakoemülsifikasyon işlemi uygulandı. Kapsül kesesi Healon" ile doldurulduktan sonra 6mm'lik PMMA veya 6mm'lik katlanır hidrofilik akrilik GİM (göz içi merceği), kese içine yerleştirildi. Kornea kesisi, bazı hastalarda tek, bazılarında ise kelebek sütürasyon ile 10.0 naylon sütür kullanılarak kapatılırken, bazı hastalarda ise sütür kullanılmadı. Aynı yöntem, ön kamaraya hava ve tripan mavisinin verilmesi dışında, kontrol grubuna da uygulandı. Tablo 2'de grupların cerrahi özelliklerine göre dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 1. Grupların demografik özellikleri ve katarakt tiplerine göre dağılımı

| | Grup I (n=26) | Grup II (n=26) |
|-------------------|---------------|----------------|
| Yaş | 59±13 | 68±6 |
| Kadın | %35 (n=9) | %58 (n=15) |
| Erkek | %65 (n=17) | %42 (n=11) |
| Matür | 16 | 6 |
| Entüm kat. | 10 | |
| Nükleer kat | | 12 |
| Kortikal kat. | | 7 |
| Arka subkap. kat. | | 1 |
| Toplam | 26 | 26 |
| Psx | 4 | 3 |

Postoperatif dönemde tüm hastalarda topikal antibiyotik bir hafta, topikal antienflamatuar 2 hafta ve topikal steroid 4 hafta kullanıldı.

Tüm hastaların kornea kalınlıkları Sonomed (Sonoscan 4000AP) A-scan ultrasonik pakimetre cihazı ile operasyon öncesi, operasyon sonrası 1. gün, 1. hafta, 1. ay, 3. ay, 6. ay da ölçüldü. Pakimetre ölçüm kornea santralinden ve periferde saat 12 kadranından yapıldı. Aynı aralıklarla postoperatif ön kamara reaksiyonu ve görme keskinliği de değerlendirildi. +1 hücreli bulunan olgularda ön kamara reaksiyonu hafif, +2-3 hücreli olanlarda orta, +4 ve üzerinde olanlarda ise şiddetli olarak değerlendirildi. Gruplar santral ve periferik kornea kalınlıkları, ön kamara reaksiyonları ve görme keskinlikleri açısından karşılaştırıldı. İstatistiksel yöntem olarak Student t testi ve Fisher testi kullanıldı ve $p \leq 0,05$ değeri anlamlı olarak kabul edildi.

BULGULAR

Grup 1'deki hastaların operasyondan bir önceki günde ölçülen pakimetre kornea kalınlıkları, santralde 487-609 μm arasında değişirken (ortalama $532 \pm 35 \mu\text{m}$), periferde, 615-740 μm (ortalama $685 \pm 32 \mu\text{m}$) olarak tespit edildi. Grup 2'deki hastaların santral ve periferik kornea kalınlık değerleri sırasıyla 471-607 μm (ortalama $529 \pm 40 \mu\text{m}$), 603-768 μm (ortalama $676 \pm 61 \mu\text{m}$) idi. Student t-testine göre Grup 1 ve 2'deki santral ($p=0,37$) ve periferik ($p=0,21$) kornea kalınlıkları arasında anlamlı bir fark yoktu.

Tablo 2. Grupların cerrahi özelliklerine göre dağılımı

| | Grup I* (n=23) | Grup II (n=26) |
|-----------------------------|----------------|----------------|
| Fako süresi (dk) | 2,0±1,8 | 1,5±0,7 |
| Miochol kullanımı | yok | Yok |
| Operatif miyozis | n=3 | Yok |
| Katlanır GİM | n=19 | n=22 |
| PMMA | n=4 | n=4 |
| GİM pozisyonu | kese içi | kese içi |
| Op.'da görüntünün bozulması | yok | Yok |

* KKK'in periferde uzanması sonucu 3 hastaya PEKKE uygulandı ve bu hastalar çalışmadan çıkarıldı.

Tripan mavisi kullanılan hastaların 3'ünde (%12) kapsülöreksis periferde uzandığı için tamamlanamadı. Bu vakalarda can-opener yöntemi ile kapsülotomi tamamlanarak ekstrakapsüler katarakt ekstraksiyonu uygulandı ve bu grupta postoperatif ölçümler fako uygulanan 23 gözde yapıldı.

Fako süresi Grup 1'de $2,0 \pm 1,8$ dk (0,8-8 dk), idi. Grup 2'de ise $1,5 \pm 0,7$ (0,5-2,9 dk) idi. İki grubun fako süresi arasında Student t-testine göre anlamlı bir fark yoktu ($p=0,17$).

Tablo-3'te grupların preoperatif ve postoperatif santral ve periferik kornea kalınlık değişimleri gösterilmiştir. Her iki grupta da kornea kalınlığının en fazla olduğu dönem postoperatif 1.gündü. Kornea kalınlıkları Grup 1'de santralde $714 \pm 123 \mu\text{m}$, periferde $858 \pm 104 \mu\text{m}$; Grup 2'de santralde $629 \pm 111 \mu\text{m}$, periferde $787 \pm 99 \mu\text{m}$ idi. 1.günde Grup 1 ve II'deki santral ($p=0,02$) ve periferik ($p=0,02$) kornea kalınlıkları arasında Grup 1 aleyhine anlamlı bir fark mevcuttu.

Grupların postoperatif 1.gün ve 1.hafta periferik ve santral kornea kalınlıkları preoperatif kornea kalınlığından anlamlı derecede fazlaydı ($p=0,00$). Postoperatif 1.aydan itibaren her iki grubun kornea kalınlıkları preoperatif değerlere ulaşmıştır.

Grafik-1'de grupların postoperatif ön kamara reaksiyon değişimleri gösterilmiştir. Ön kamara reaksiyonu bulunan hasta sayısı en fazla 1.günde tespit edildi. Her iki grupta 4'er hastada ön kamara reaksiyonu +1'in altındaydı. Grup 1'de 2, Grup 2'de 7 hastada +2 pozitif hücre ve diğer gözlerde +1 pozitif hücre mevcuttu. Birinci haftada Grup 1'de 7 hastada Grup 2'de 6 hastada +1 pozitif hücre tespit edildi. Diğer gözlerde ön kamara reaksiyonu

Tablo 3. Grupların preoperatif ve postoperatif santral ve periferik kornea kalınlık değişimleri

| Ortalama korneal kalınlık* | Grup 1 (n=23) | | Grup 2 (n=26) | |
|----------------------------|---------------|---------|---------------|---------|
| | Santral | Perifer | Santral | Perifer |
| Preop. 1.Gün | 538±28 | 694±35 | 529±40 | 676±61 |
| Postop. 1. Gün** | 714±123 | 858±104 | 629±111 | 787±99 |
| Postop. 1. Hafta** | 570±37 | 745±68 | 556±63 | 719±63 |
| Postop. 1. Ay ^φ | 546±30 | 705±34 | 534±38 | 685±59 |
| Postop. 3. Ay | 540±25 | 701±30 | 530±39 | 677±63 |
| Postop. 6. Ay | 538±26 | 699±30 | 530±40 | 679±59 |

*mikron

**Preop. pakimetrik değerlerden istatistiksel olarak anlamlı derecede fazlaydı. 1.ay ve 1.hafta Grup I ve Grup II santral ve periferik kornea kalınlıkları için $p=0,00$ idi.

^φ Preop. pakimetrik değerlere göre aradaki fark istatistiksel olarak anlamsızdı. (Grup I santral $p=0,3$, periferik $p=0,07$ ve Grup II santral $p=0,2$, periferik $p=0,8$)

kaybolmuştu. 1.ayda iki grupta da hastaların hiçbirinde ön kamara reaksiyonu tespit edilmedi. İki grup arasında ön kamara reaksiyonuna yönelik 1.gün, 1.hafta, 1.ay, 3.ay ve 6.ayda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.

Grafik-2'de grupların postoperatif düzeltilmiş en iyi görme keskinlikleri karşılaştırılmıştır. Görme keskinlikleri en düşük 1.günde tespit edilirken, iki grubun ortalama görme keskinlikleri arasında 1.gün, 1.hafta, 1.ay, 3.ay ve 6.ayda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. 1.ayda her iki gruptaki hastaların düzeltilmiş en iyi görme keskinliklerinin en üst seviyesine ulaştıkları görüldü.

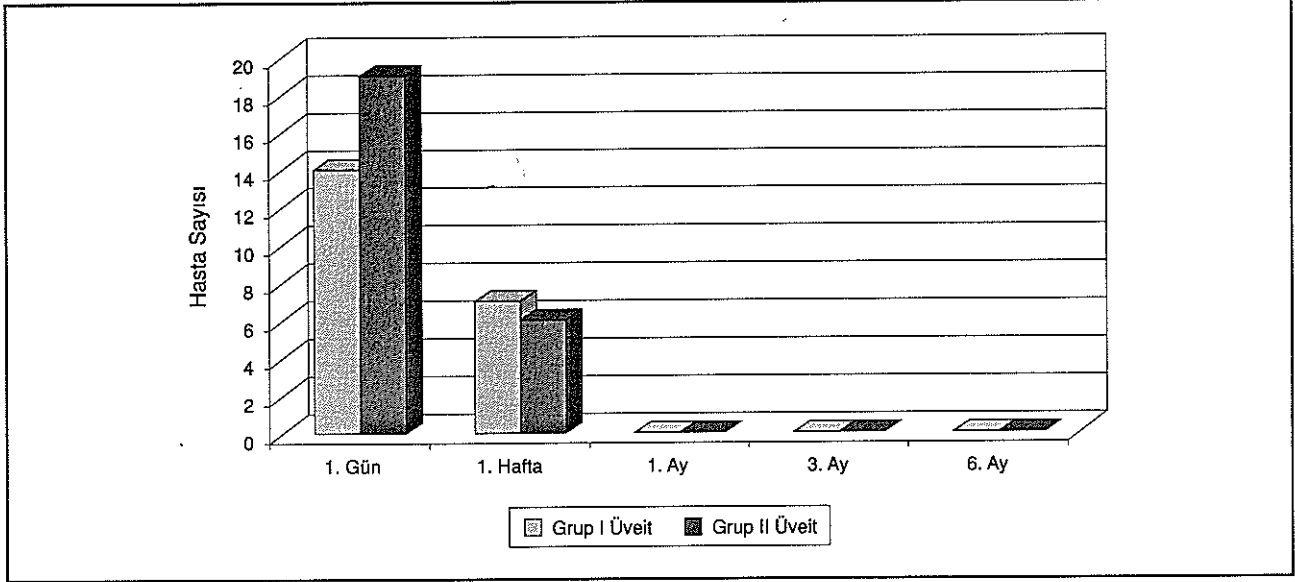
TARTIŞMA

Fakoemülsifikasyonun en önemli basamağı kapsüloleksisttir. Başarısız bir KKK arka kapsül rüptürü, vitreus kaybı, nükleusun vitreusa düşmesi, GİM'in kapsül kesesi içine yerleştirilememesi ve GİM'in desantralizasyon riskini artırır (10). Beyaz kataraktlarda kırmızı fundus refleksi alınmadığı için ön kapsül seçilemez ve bu vakalarda KKK'yi oluşturmak güçtür. Bugüne kadar ön kapsülü görünür hale getirerek KKK'yi kolaylaştıracak çeşitli boyalar kullanılmıştır. Ancak bunlardan yalnızca parlak kretil mavisi, gentian violet, metilen mavisi, indosiyanın yeşili ve tripan mavisi ön kapsülü, kapsüloleksis yapmayı mümkün kılacak derecede boyayabilmiştir.

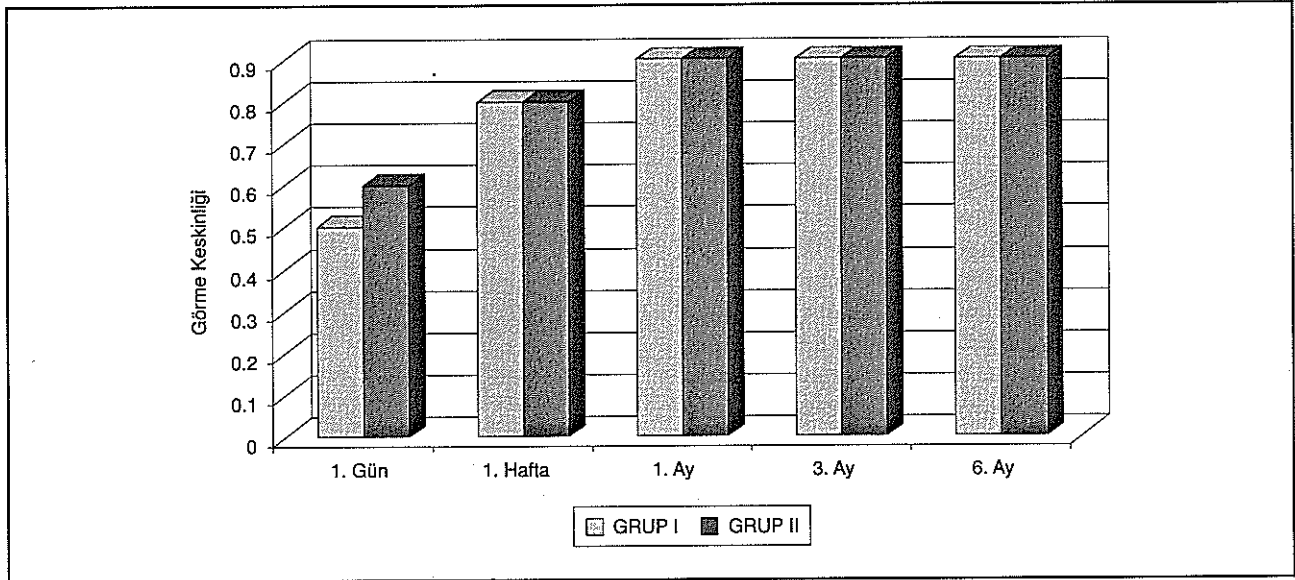
Korneanın dehidrasyonunu ve saydamlığını kornea endotel hücrelerinin Na^+/K^+ ATPaz'a bağlı olan ve bikarbonat iyon gradientini oluşturarak çalışan pompa fonksiyonu ile sağlanır (11,12). Kornea endoteli tek katlı poligonal hücrelerden oluşmuştur. Sayısal olarak en fazla yenidoğanda olup (3000 hücre/mm²), yaşla birlikte yavaşça azalır (13). Endotelin pompa fonksiyonunu sürdürebileceği en az 400-500 hücre/mm²dir. Bu hücrelerin rejenerasyon kapasitesi yoktur (14). Göziçi cerrahi travmadan sonra endotel hücre kaybı, intersellüler boşlukların geçici olarak genişlemesine ve endotel hücre permeabilitesinin artmasına neden olur. Böylece stromaya sıvı geçişinin artması, pompa fonksiyonunu da artırır (15,16). Endotel hücrelerinin kaybı dehidrasyonu sağlayamayacak kadar fazlaysa, kornea kalınlığı artar ve sonunda da kornea dekompanzasyonu gelişebilir (11). Bu nedenle santral kornea kalınlığının ölçümü ile endotel hücrelerinin fonksiyonu değerlendirilebilir. Ultrasonik pakimetre kornea kalınlığının ölçümünde kullanılan en popüler yöntem olup kullanımı kolay ve nispeten ucuz bir alettir (17). Biz de çalışmamızda endotel hücrelerin fonksiyonunu değerlendirmek amacıyla ultrasonik pakimetreyi tercih ettik.

Tripan mavisi, hücre kültürlerinde hücrelerin canlılığını ortaya koymak için kullanılmaktadır. Oftalmolojide ise ölü ve hasarlı kornea endotel hücrelerinin özellikle donör korneaların incelenmesinde kullanılır (18-20).

Grafik 1. Ön kamaradaki reaksiyonun karşılaştırılması



Grafik 2. Düzeltilmiş en iyi görme keskinliğinin karşılaştırılması



Dooren ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, tripan mavisi kullanılarak fakoemülsifikasyon uygulanan beyaz kataraktlı hastaların, postoperatif 12 ay sonrasında, endotel hücre dansitesi ve kornea kalınlığında anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır (21). Kornea endotel hücrelerindeki %7-11'lik kayıp ise boya kullanılmadan yapılan fakoemülsifikasyondan sonra bildirilen endotel kaybına yakın bir değerdir (11).

Jacob ve arkadaşları, tripan mavisi kullanarak KKK yaptıktan sonra fakoemülsifikasyon uyguladıkları 52 beyaz kataraktlı hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmada,

tripan mavisinin etkilerini araştırmışlardır. Tüm vakalarda hava altında ön kapsül tripan mavisi ile yeterince boyanmış ve %96 hastada KKK başarıyla tamamlanırken %4 hastada ön kapsül periferde uzandığı için PEKKE'ye konvert edilmiştir. Postoperatif dönemde 3 hastada kornea ödemi, 1 hastada da ön kamarada fibrin reaksiyonu görülmüştür. Çalışmanın sonucunda tripan mavisinin güvenilir ve efektif olduğu saptanmıştır (22).

Nodarian ve arkadaşlarının tripan mavisi kullanarak KKK yaptıktan sonra fakoemülsifikasyon uyguladıkları 20 beyaz kataraktlı hastada KKK başarıyla tamamlanır-

ken, intraoperatif ve postoperatif dönemde yine herhangi bir komplikasyona rastlanmamış ve matür kataraktlı gözlerde ön kapsülün boyanması önerilmiştir (23).

Devranoğlu ve arkadaşlarının, fundus reflexinin alınmadığı olgun kataraktlar üzerinde yaptıkları bir çalışmada tripan mavisi ile yapılan KKK, tüm vakalarda başarıyla tamamlanırken ne fakoemülsifikasyon esnasında ne de erken veya geç postoperatif dönemde komplikasyona rastlanmamıştır. Tripan mavisinin kırmızı fundus reflexinin alınmadığı katarakt cerrahisi girişimlerinde, kontrollü, komplikasyonsuz bir kapsülörektis yapılmasını mümkün kılan kornea endoteli için toksik olma riski çok düşük bir vital boya olduğu belirtilmiştir (8).

Durak ve arkadaşlarının, 22 beyaz kataraktlı gözde boya kullanmadan, 18 beyaz kataraktlı gözde ise tripan mavisi kullanarak KKK'den sonra fakoemülsifikasyon uyguladıkları çalışmada, boya kullanılmayan grupta 9 hastada KKK tamamlanamazken, boya kullanılan grupta ise 1 hasta dışında tüm vakalarda KKK tamamlanmıştır. Sonuç olarak beyaz kataraktlarda tripan mavisi ile boyanan ön kapsülün alttaki lens materyalinin daha açık renk olan reflexinin yardımı ile kolay görünür hale gelmesi, KKK'in ideal boyutlarda ve daha kontrollü biçimde yapılmasını kolaylaştıracağından deneyimli cerrahlar için olduğu kadar fakoemülsifikasyona yeni başlayanlar için de güvenli bir teknik olacağı belirtilmiştir (9).

Bizim çalışmamızda da %0,1 tripan mavisi kullanılarak fakoemülsifikasyon uygulanan 26 beyaz kataraktlı hastanın 3'ünde (%12) KKK periferde uzandığı için kapsülötomisi can opener yöntemine çevrilmiş ve lens ekstraksüleri katarakt ekstraksiyonu ile çıkarılmıştır. Tripan mavisi kullanımı hiçbir olguda operasyon sırasında vizüalizasyonu etkilememiştir. Her iki grupta operasyon sırasında önemli bir komplikasyon izlenmemiştir.

Operasyon öncesi her iki grubun santral ve periferik kornea kalınlıkları arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Postoperatif takiplerde; yalnızca operasyondan sonraki 1. günde tripan mavisi kullanılan olgularda hem santral hem de periferik kornea kalınlığı boya kullanılmayan olgulara göre anlamlı derecede fazla bulunmuştur. Postoperatif 1. haftadan itibaren aradaki bu fark istatistiksel olarak anlamsız seviyeye inmiştir.

İki grup arasında ön kamara reaksiyonu, en iyi düzeltilmiş görme keskinliği açısından postoperatif hiç bir dönemde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Her iki gruptaki olgular postoperatif 1. ayda en iyi düzeltilmiş görme keskinliğinin en üst düzeyine ulaşmıştır.

Bu hastaların 6 aylık takipleri sonunda da, boya kullanılmadan fakoemülsifikasyon uygulanan hastalara kıyasla santral ve periferik kornea kalınlığı, ön kamara

reaksiyonu ve düzeltilmiş en iyi görme keskinliği yönünden anlamlı bir farka rastlanmamıştır. %0,1 tripan mavisinin ön kapsülü yeterli derecede boyadığı ve kolay bir şekilde KKK yapılmasını sağladığı, kornea endoteline herhangi bir zararının olmadığı saptanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Gimbel HV, Neuhann T: Develoment, advantages and methods of the continous circular capsulorhexis technique. J Cataract Ref Surg 1990; 16: 31-37.
2. Cimetta DJ, Gatti M, Lobianco G: Hemocoloration of the ant. capsule in white cataract CCC. Eur J Implant Ref Surg 1995; 7: 184-185.
3. Blumenthal M, Ashkenazi I, Fogel R, Assia EI: The gliding nucleus. J Cataract Ref Surg 1993; 19: 435-437.
4. Neuhann T. Capsulorhexis. In: Steinert RF, ed. Cataract Surgery: Technique, complications and management. Philadelphia: WB Saunders; 1995, chapter 11; p:134-142.
5. Neuhann T: Theorieund Operationstechnik der Kapsulorhexis. Klin Monastabl Augenheilkd. 1987; 190: 542-545.
6. Kimiya Shimizu. Continous Circular Capsulorhexis (CCC). Eur J Implant Ref Surg 1990; 2: 115-117.
7. Gimbel HV, Neuhann T: Develoment, advantages and methods of the continous circular capsulorhexis technique. J Cataract Ref Surg 1990; 16: 31-37.
8. K. Devranoğlu, H Yetik, C Üstündağ, Ö. Ocakoğlu, A Üstüner, Ş. Özkan: Kırmızı refle yokluğunda kapsülörektis; ön kapsülün "tripan mavisi" ile boyanması. T. Oft. Gaz. 2000; 30: 54-58.
9. İ. Durak, F. Öner, M. Söylev, M. Ergin: Beyaz kataraktlarda tripan mavisi ile kontinyus kurvilineer kapsülörektis. T.Oft. Gaz. 2000; 30: 288-291.
10. Horiguchi M, Miyake K, Ohta I: Staining of lens capsule for circular continous capsulorhexis in eyes with white cataract. Arch Ophthalmol 1998; 116: 535-537.
11. Ventura ACS, Wälti R, Böhnke M: Corneal thickness and endothelial density before and after cataract surgery. Br J Ophthalmol 2001; 85: 18-20.
12. Hodson S: Evidence for a bicarbonate dependent sodium pump in corneal endothelium. Exp. Eye Res 1971; 11: 20-9.
13. Bourne WM, Kaufman HE: Specular microscopy of human; corneal endothelium in vivo. Am J Ophthalmol 1976; 81: 319-26.
14. Waring GO, Bourne WM, Edelhauser HF, et al: The corneal endothelium: the normal and pathologic structure and function. Ophthalmology 1982; 89: 531-90.
15. Giuseppe R, Daniele T, Maria AP, Andrea L, Fabio B: Corneal endothelial function after extracapsular cataract extraction and phacoemulsification. J Cataract Ref Surg 1997; 23: 1000-5.
16. M. Amon, R. Menapace, W. Scheidel: Results of corneal pachymetry after small insicion hydrogel lens implantati-

- on and scleral step incision poly(methyl methacrylate) lens implantation following phacoemulsification. *J Cataract Ref Surg* 1991; 17: 466-469.
17. Christina NG, Andrew FR, Jennifer PC, Tahira YM, Charles NJ: Analyzing small-incision cataract surgery by Orbscan II four-dimensional pachymetry mapping. *J Cataract Ref Surg* 2002; 28: 2153-2158.
 18. Geordias N, Kardasopoulos A, Bufidis T: The evaluation of corneal graft tissue by the use of trypan blue. *Ophthalmologica* 1999; 213: 8-11.
 19. Sperling S: Evaluation of the endothelium of human donor corneas by induced dilatation of intercellular spaces and trypan blue. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1986; 24: 428-43.
 20. Trivedi RH, Werner L, Apple DJ, Izak AM, Pandey SK, Macky TA: Viscoanesthesia. Part I: toxicity to corneal endothelial cells in a rabbit model. *J Cataract Ref Surg* 2003; 29: 550-5.
 21. Dooren BTH, Waard PWT, Nouhuys, Beekhuis WH, Melles GRJ: Corneal endothelial cell density after trypan blue capsule staining in cataract surgery.
 22. Jacob S, Agarwal A, Agarwal S, Chowdhary R, Bagmar AA: Trypan blue as an adjunct for safe phacoemulsification in eyes with white cataract. *J Cataract Ref Surg* 2002; 28: 1819-25.
 23. Nodarian M, Feys J, Sultan G, Salvanet-Bouccara A: Capsulorhexis staining by trypan blue in mature cataract surgery. *J Fr Ophthalmol* 2001; 24: 277-276.