

Kırmızı Refle Yokluğunda Kapsüloreksis; Ön Kapsülün "Tripan Mavisi" ile Boyanması

Kazım Devranoğlu (*), Hüseyin Yetik (**), Can Ustündağ (*), Özcan Ocakoğlu (*), Ali Ustüner (***),
Şehirbay Özkan (***)

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada kırmızı fundus reflexinin alınmadığı yoğun kataraktlarda, tripan mavisile ön kapsülün boyanmasının, cerrahi sırasında kapsüloreksisin görülmesini ve kontrollü kapsüloreksis yapılmasını kolaylaştırıcı özelliği araştırılmıştır.

Yöntem: İki bilateral olmak üzere 23 hastanın 25 gözü çalışma kapsamına alındı. Çalışmaya dahil edilen gözlerde kırmızı fundus reflexinin alınmasını engelleyecek düzeyde olgun katarakt mevcuttu. Tüm olgular rutin fakoemulsifikasyon cerrahisi için hazırlandı. Kornea valv kesisi ile ön kamaraya girildi ve ön kamaradaki aköz aspire edildi. Ardından ön kamara tek bir hava baloncuğu ile doldurulup yeniden oluşturuldu. Daha sonra 0,1ml %0,1 tripan mavisi (Trypan Blue %0.4 in %0.85 Saline - Cell Culture Tested. Costa Mesa ICN Biomedicals) ön kapsül üzerine uygulandı. Boya uygulamasından birkaç saniye sonra BSS (Balanced Salt Solution) ile irigasyon ve ardından viskoelastik desteği altında kapsüloreksis yapıldı. Daha sonra cerrahi işleme rutin fakoemulsifikasyon olarak devam edildi.

Karşılaştırma amacıyla verilerimiz taranıp, boya kullanılmadan opere edilen 15 olgun katarakt olgusundaki kapsüloreksis başarısı tespit edilmiştir.

Bulgular: Tüm olgularda , gerek oluşan kapsül flebi ve gerekse ilerleyen kapsül yırtığı, tripan mavisile boyanmış ön kapsülün gri-beyaz lens materyali ile oluşturduğu kontrast ile kolaylıkla izlenebilmiş ve kapsüloreksis hiçbir komplikasyon olmaksızın kontrollü olarak tamamlanmıştır. Postoperatif birinci günün sonunda, ne geride kalan ön kapsülde ne de başka herhangi bir göz dokusunda biyomikroskopik olarak gösterilebilen bir boya kalıntısı izlenmemiştir.

Verilerimiz tarandığında boya kullanılmadan opere edilen 15 olgun katarakt olgusunun ancak sekizinde (%53) kapsüloreksisin komplikasyonsuz tamamlanabildiği kalan yedisinde (%47) yarım kalan kapsüloreksisin makasla tamamlandığı veya can-opener yöntemine dönüldüğü saptanmıştır.

Tartışma: Tripan mavisi kornea endoteli için toksik olma riski çok düşük, kırmızı fundus reflexinin alınmadığı koşullarda yapılan katarakt cerrahisi girişimlerinde, kontrollü, komplikasyonsuz bir kapsüloreksis yapılmasına izin verecek düzeyde ön kapsül boyanması sağlayabilen bir vital boyadır.

Anahtar Kelimeler : Tripan mavisi, kapsüloreksis, fakoemulsifikasyon, olgun katarakt

(*) Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları A.D., Doçent
(**) Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları A.D., Asistan
(***) Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları A.D., Profesör

SUMMARY

Capsulorhexis Without a Red Reflex: Trypan Blue Capsule Staining

Purpose: To investigate the staining characteristics and the success of trypan blue 0,1% to enable the visualization of the anterior capsule during performing capsulorhexis in patients without a red reflex.

Method: Twenty five eyes of 23 cases, two of them bilaterally, were included in this study. All the patients were observed to have a mature cataract that blocked red fundus reflex. All cases were prepared for routine phacoemulsification surgery. Using a corneal valve incision, aqueous was aspirated and anterior chamber was filled with an air bubble. Through a cannula 0.1 mL trypan blue 0,1% was applied to the anterior capsule. One second later anterior chamber was irrigated thoroughly with balanced salt solution to wash out dye excess. Then a viscoelastic was injected into the anterior chamber and capsulorhexis was performed. The outline of the capsulorhexis was easily visualized and distinguished from the gray-white lenticular material during capsulorhexis. Then the procedure was continued as a routine phacoemulsification surgery.

For comparison, our old data was searched for capsulorhexis performed in mature cataracts without using trypan blue; 15 cases were found and the success of the capsulorhexis was determined.

Results: In all patients capsulorhexis was completed without any complication and easily visualized. No residual dye was observed at the end of the first postoperative day either on the residual anterior capsule or on any part of the ocular tissue.

When our old data was reviewed, it was revealed that capsulorhexis performed in 15 mature cataracts was completed without any complication only in 8 cases(53%), and was completed by scissors or converted to can-opener technique in the remaining 7 cases(47%).

Conclusion: Trypan blue is a very effective vital dye for staining the anterior capsule to enable the visualization of the capsule and outline of the capsulorhexis with a minimal possible risk of endothelial toxicity.

Key Words: trypan blue, capsulorhexis, red fundus reflex, phacoemulsification, mature cataract

GİRİŞ

Ekstrakapsüler katarakt cerrahisinin, modern ve mikrocerrahi tekniklerle iyileştirilmiş versiyonunun tekrar doğuşu, ön kapsülektomi için de daha uygun bir teknik gerekliliğini beraberinde getirmiştir.

Birçok cerrah, ideal bir ön kapsülektominin düzgün, kesintisiz, ideal olarak yuvarlak kenarlı olması gerektiğini farketmiş ancak bunu sağlayan tekniği ilk kez 1984 yılında Gimbel Calgary'de, Neuhann Münih'te birbirinden habersiz ve eş zamanlı olarak geliştirmiştir (1). Yunanca'da "yırtık" anlamına gelen "rhexis" kökünden türetilmiş "kapsülöreksis" terimini de ilk kez Neuhann önermiş 1987'de bilimsel bir dergide yayımlamıştır (2).

Ardından iki araştırmacı, Gimbel ve Neuhann bu tekniğe ilişkin ortak bir makale yayımlamış ve kapsülöreksisin, fakoemülsifikasyon ve diğer katarakt cerrahisi prosedürlerinde kapsül içinde güvenli manipülasyonu sağlayan bir ön kapsülektomi tekniği olduğunu ortaya koymuşlardır (3).

Kapsülektomi yapılırken, kapsülöreksisin sınırlarının görülmesini sağlayan, ameliyat mikroskobunun koaksiyal ışığı ile oluşturulan kırmızı fundus reflexidir (1,3). Ancak retroilluminasyonun olmadığı yoğun kataraktlarda, ön kapsülün, altındaki lens dokusundan ayrımı güçleştiğinden, gerek oluşan ön kapsül flebinin gerekse ilerleyen yırtığın izlenememesinden ötürü kontrollü bir kapsülöreksis yapılması çok zorlaşır; kapsülöreksis tamamlanamayıp, kapsülde ekvatora veya ekvatorun gerisine uzanan radyal yırtıklara ve buna bağlı komplikasyonlara yol açar (1).

Bu koşullarda ameliyat mikroskobunun büyütmesini arttırmak (1), ek yan aydınlatma kullanmak (4), kapsülün florese ile boyanması (5- 7), ön kapsülün hemokolorasyonu (8) ve yine ön kapsülün indosiyanın yeşiliyle (9) veya tripan mavisiyle boyanması (10) daha önce yapılan çalışmalarla önerilmiştir.

Bu çalışmada da kırmızı fundus reflexinin alınamadığı yoğun kataraktlarda, tripan mavisiyle ön kapsülün

boyanmasının, cerrahi işlem sırasında kapsülöresisin görülmesini ve kontrollü kapsülöresis yapılmasını kolaylaştırıcı özelliği araştırılmıştır.

OLGULAR ve YÖNTEM

İkisi bilateral olmak üzere 23 hastanın 25 gözü çalışma kapsamına alındı. Çalışmaya dahil edilen gözlerde gerek ameliyat öncesi biyomikroskopik muayenede gerekse ameliyat sırasında ameliyat mikroskopuyla kırmızı fundus reflesinin alınmasını engelleyecek düzeyde olgun katarakt mevcuttu. Olguların tümünde cerrahiden birgün evvel spekül mikroskopi ile endotel değerlendirilmesi yapıldı.

Tüm olgular rutin fakoemulsifikasyon cerrahisi için hazırlandı. Tümünde kornea valv kesisi ile ön kamaraya girildi ve ön kamaradaki aköz aspire edildi. Ardından ön kamaraya tek bir hava baloncuğu ile doldurulup yeniden oluşturuldu. Daha sonra ön kamaraya kanülüyle hava baloncuğunun altına girilip 0,1ml %0,1 tripan mavisi (Trypan Blue %0.4 in %0.85 Saline - Cell Culture Tested. Costa Mesa ICN Biomedicals) ön kapsül üzerine uygulandı. Hava baloncuğu sayesinde boyanın pupiller alanda kapsül üzerinde olabildiğince sınırlanması ve böylelikle olabildiğince düşük konsantrasyonda boya kullanılması sağlandı.

Boya uygulamasından birkaç saniye sonra boya fazlalığının yıkanmasını ve dışarı atılmasını sağlamak için BSS (Balanced Salt Solution) ile irigasyon yapıldı. Ardından viskoelastik desteği altında kapsülöresis yapıldı. Maviye boyanmış ön kapsül kenarının gri beyaz lens materyali üzerinde rahatlıkla seçilebildiği izlendi. Daha sonra cerrahi işleme rutin fakoemulsifikasyon cerrahisi olarak devam edildi. Operasyonun sonunda ve operasyon sonrası birinci günde pupilla genişletilerek kapsülöresisin ne ölçüde intakt olduğu kontrol edildi.

Karşılaştırma amacıyla, eski verilerimiz taranarak tripan mavisi kullanılmadan kapsülöresis yapıldığı saptanabilen 15 olgun katarakt olgusunda işlemin boya kullanılmaksızın uygulandığındaki başarısı belirlendi.

SONUÇLAR

Tüm olgularda, gerek oluşan kapsül flebi ve gerekse ilerleyen kapsül yırtığı, tripan mavisiyle boyanmış ön kapsülün gri-beyaz lens materyali ile oluşturduğu kontrast ile kolaylıkla izlenebilmiş ve kapsülöresis hiçbir komplikasyon olmaksızın kontrollü olarak tamamlanmıştır.

Tripan mavisi uygulanır uygulanmaz boya çoğu olguda iris yüzeyine de yayılmış ancak hemen sonra yapı-

lan irigasyonla tamamen temizlenmiş, biyomikroskopik olarak tespit edilebilir boyanma kalmamıştır.

Kornea endoteli, yalnızca, intraoperatif olarak boyanın irigasyonu esnasında ön kamarada irigasyon sıvısıyla iyice seyrelmiş tripan mavisine maruz kalırken ne cerrahi esnasında ne de erken ve/veya geç postoperatif dönemde biyomikroskopik olarak saptanabilir bir boyanma göstermemiştir.

Yalnızca, kornea giriş yerlerinde, kesi planında, postoperatif birinci gün sabah da saptanabilen bir stro-mal boyanma sebat etmiş ancak öğleden sonraki muayenede biyomikroskopik olarak tespit edilebilen bir boyanma kalmamıştır.

6 aya varan takip süresince hastaların hiçbirinde herhangi bir komplikasyon izlenmemiştir.

Verilerimiz tarandığında boya kullanılmadan opere edildiği tespit edilebilen 15 olgun katarakt olgusunun ancak sekizinde (%53) kapsülöresisin komplikasyonsuz tamamlanabildiği kalan yedisinde (%47) yarım kalan kapsülöresisin makasla tamamlandığı veya canopener yöntemine dönüldüğü saptanmıştır.

TARTIŞMA

1980'lerden sonra viskoelastiklerin kullanılması (11-14), lensin kapsül-içi fiksasyonunun avantajlarının anlaşılması, kapsülöresisin kullanılması (3,15,16) ve hidrodiseksiyon (17) gibi cerrahi tekniklerde oluşan birçok değişiklik fakoemulsifikasyon cerrahisinin kullanımını artırmıştır.

Daha evvel yapılan çeşitli çalışmalarla bazı vital boyalar ön kapsülü boyayabilme kabiliyetleri bakımından araştırılmış azophloxin, bazik mavi, Bismarck kahverengisi, bazik kırmızı (rhodamine 6G), bengal kırmızısı, parlak krezil mavisi, eosin, floresein, jansiyan moru, indosiyenin yeşili, Janus yeşili, metilen yeşili, metilen mavisi, nötral kırmızı ve tripan mavisi bu amaçla incelenmiştir. Ancak tüm bunlardan yalnızca %1 parlak krezil mavisi, %2 jansiyan moru, %5 metilen mavisi ve %0.1 tripan mavisi ön kapsülü kapsülöresis yapmayı mümkün kılacak derecede boyayabilmiştir (10).

Bizim çalışmamızda da bu amaçla %0,1 tripan mavisi kullanılmıştır.

Tripan mavisi diğer adıyla Niagara blue 3B, disazo sınıfından, asidik iyonizasyona sahip, suda çözünebilir, mavi renkte, ampirik formülü $C_{34}H_{23}N_6O_{14}S_4Na_4$, formül ağırlığı 960.82MW olan bir vital boyadır (18).

Hücre kültürlerinde hücrelerin canlılığını ortaya koymak için kullanılmaktadır. "Trypan blue exclusion test" denilen test uyarınca canlı hücreler sağlam sitop-

lazmik membrana sahip olduğundan tripan mavisini içeri almamakta (exclusion) ve boyanmamaktadır ; oysa ölü hücreler, sitoplazma membranları sağlamlığını yitirdiğinden hücre içine boya geçişi sonucu tripan mavisikle boyanmaktadır (tripan mavisi pozitif) (19-22).

Yine bu yöntemle sayısız kimyasalların sayısız hücre kültürü üzerindeki sitotoksitesiteleri araştırılabilir (23-27).

Tüm bunlara ek olarak oftalmolojide tripan mavisi, donör korneaların endotel sağlamlığının tespit edilmesinde rutin olarak kullanılmaktadır (28-30).

Dahası, bir çalışmada, %0,1'lik tripan mavisi katarakt cerrahisi sonrası endotel değerlendirmesinde kullanılmış, 8 yıllık takip döneminde hiçbir komplikasyona yol açmamıştır (31).

Yine başka bir çalışmada lidokain hidroklorid (Xylocaine)'in tavşan kornea endoteline yaptığı hasar tripan mavisi kullanılarak ortaya konulmaya çalışılmış tripan mavisi ile kornea endoteli boyandıktan sonra endotelde boyanma olmaması lidocaine hydrochloride (Xylocaine)'in endotel hücrelerinde ciddi bir bozukluk oluşturmadığı biçiminde yorumlanmıştır (32).

Tüm bu verilerin ışığında tripan mavisinin kornea endoteline toksik olması beklenmezdi. Buna ek olarak, burada kullanılan tripan mavisi %0,1 konsantrasyonda ve 0,1cc kadar çok küçük bir miktardı. Ancak bu verileri desteklemek ve yeni bir kullanım biçimi olan katarakt cerrahisinde ön kapsülün boyanması amacıyla kullanımı esnasında ortaya çıkan, irigasyon solusyonlarının, viskoelastiklerin ve endotel stresi oluşturan fakoemulsifikasyon tekniğinin kullanıldığı, yukarıda sözü geçen çalışmalar için olağan olmayan bu farklı cerrahi koşulda da endotel toksisitesinin olup olmadığının ortaya konulması amacıyla cerrahi öncesi tüm olgularda endotelin speküler mikroskopi ile değerlendirmesi yapılmıştır. Cerrahi sonrası değerlendirmeler hala devam etmektedir.

Sonuç olarak %0,1 tripan mavisi 0,1cc kullanıldığında uygulamadan hemen sonra, saniyeler içinde ön kapsülde, kapsüloreksis sınırlarının ve ön kapsül flebinin kolaylıkla görülmesini olası kılar düzeyde bir boyanma sağlamıştır. Diğer kullanım alanları ve bu konuda yayımlanmış çalışmalardan elde edilen veriler yanında kendi olgularımızdan elde ettiğimiz 6 aylık takip sonuçlarına göre, tripan mavisi kornea endoteli için toksik olma riski çok düşük, kırmızı fundus reflexinin alınmadığı koşullarda yapılan katarakt cerrahisi girişimlerinde, kontrollü, komplikasyonsuz bir kapsüloreksis yapılmasına izin verecek düzeyde ön kapsül boyanması sağlayabilen bir vital boyadır.

KAYNAKLAR

1. Neuhann T: Capsulorhexis. In: Steinert RF, ed. Cataract surgery: Technique, complications, and management. Philadelphia: WB Saunders; 1995, chapter 11; p:134-142.
2. Neuhann T: Theorie und Operationstechnik der Kapsulorhexis. Klin Monatsbl Augenheilkd. 1987; 190: 542-545.
3. Gimbel HV, Neuhann T: Development, advantages, and methods of the continuous circular capsulorhexis technique. J Cataract Refract Surg 1990; 16: 31-37.
4. Mansour AM: Anterior capsulorhexis in hypermature cataracts (letter). J Cataract Refract Surg 1993; 19: 116-117.
5. Hoffer KJ, McFarland JE: Intracameral subcapsular fluorescein staining for improved visualization during capsulorhexis in mature cataracts (letter). J Cataract Refract Surg 1993; 19:566.
6. Fritz WL: Fluorescein blue light associated capsulorhexis for mature or hypermature cataract. J Cataract Refract Surg 1995; 7: 184-185 Fluorescein-stained capsulorhexis [letter]. Castilla M. J Cataract Refract Surg 1998; 24: 9 1169-70.
7. Castilla M: Fluorescein-stained capsulorhexis [letter]. J Cataract Refract Surg 1998; 24:9 1169-70.
8. Cimetta DJ, Gatti M, Lobianco G: Haemocoloration of the anterior capsule in white cataract CCC. Eur J Implant Refract Surg 1995; 7: 184-185.
9. Horiguchi M, Miyake K, Ohta I: Staining of the lens capsule for circular continuous capsulorrhexis in eyes with white cataract. Arch Ophthalmol 1998; 116: 4 535-7.
10. Melles GRJ, de Waard PWT, Pameyer JH et al: Trypan blue staining to visualize the capsulorhexis in cataract surgery. J Cataract Refract Surg 1999; 25: 7-9.
11. Assia EI, Apple DJ, Lim ES, Morgan RC, Tsai JC: Removal of viscoelastic materials after experimental cataract surgery in vitro. J Cataract Refractive Surg. 1992; 18: 3-6.
12. Auffarth GU, Wesendahl TA, Solomon KD, Brown SJ, Apple DJ: Evaluation of different removal techniques of a high viscosity viscoelastic (Healon GV). J Cataract Refractive Surg, Special Issue: Best Papers of 1994 ASCRS Meeting. 1994: 30-32.
13. Glasser DB, Katz HR, Boyd JE, et al: Protective effects of viscous solutions in phakoemulsification and traumatic lens implantation. Arch Ophthalmol. 1989; 107: 1047-51.
14. Madsen K, Stenevi U, Apple DJ, Harfstrand A: Histochemical and receptor binding studies of hyaluronic acid and hyaluronic acid binding sites on corneal endothelium. Ophthalmic Pract. 1989; 7: 1-8.
15. Assia EI, Apple DJ, Tsai JC, Lim ES: The elastic properties of the lens capsule in capsulorrhexis. Am J Ophthalmol. 1991; 111: 628-32.
16. Assia EI, Apple DJ, Tsai JC, et al: An experimental study comparing various anterior capsulectomy techniques. Arch Ophthalmol. 1991; 109: 642-7.

17. Faust KJ: Hydrodissection of soft nuclei. *J Am Intraocul Implant Soc.* 1984; 10: 75-7.
18. The Merck Index, 12 ed. Susan Budavari, Ed. Merck & Co., 1996, NJ, USA
19. Verhoef JC, Junginger HE: Enhancement of paracellular drug transport with highly quaternized N- trimethyl chitosan chloride in neutral environments: in vitro evaluation in intestinal epithelial cells (Caco-2). *J Pharm Sci* 1999; 88: 253-7.
20. Tu Y, Kang JY: Calcitonin gene-related peptide protects cultured rat gastric mucosal cells. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 1998; 10: 317-24.
21. Syapin PJ, Rendon A, Huron DR, Militante JD: Effects of short chain alkanols on the inducible nitric oxide synthase in a glial cell line [In Process Citation]. *Br J Pharmacol* 1999; 126: 1253-61.
22. Hill DJ, Petrik J, Arany E, McDonald TJ, Delovitch TL. Insulin-like growth factors prevent cytokine-mediated cell death in isolated islets of Langerhans from pre-diabetic non-obese diabetic mice. *J Endocrinol* 1999; 161: 153-165.
23. Litvak DA; Papaconstantinou HT; Ko TC ; Townsend CM. A novel cytotoxic agent for human carcinoid tumors. *Jr. Surgery* 1998; 124: 1071-6.
24. Ramaesh K; Billson FA; Madigan MC. Effect of bile acids on fibroblast proliferation and viability. *Eye* 1998; 12: 717-22.
25. Nonaka M, Kadokura M, Takaba T: Effects of initial low flow reperfusion and surfactant administration on the viability of perfused cadaveric rat lungs. *Lung* 1999; 177: 37-43.
26. Sakai M, Imai T, Ohtake H, Otagiri M: Cytotoxicity of absorption enhancers in Caco-2 cell monolayers. *J Pharm Pharmacol* 1998; 50: 1101-8.
27. Navapurkar VU, Skepper JN, Jones JG, Menon DK: Propofol preserves the viability of isolated rat hepatocyte suspensions under an oxidant stress. *Anesth Analg* 1998; 87: 1152-7.
28. Pels E, Schuchard Y: Organ culture and endothelial evaluation as a preservative method for human corneas. In: Brightbill FS, ed, *Corneal Surgery; Theory, Technique, and Tissue.* St Louis, MO, CV Mosby Co, 1986; 93-102.
29. Georgiadis N, Kardasopoulos A, Bufidis T: The evaluation of corneal graft tissue by the use of trypan blue. *Ophthalmologica* 1999; 213: 8-11.
30. Teresa L, Means, DVM; Dayle H. Geroski, PhD; Annette Hadley; Michael J. Lynn, MS; Henry F. Edelhauser, PhD. Viability of Human Corneal Endothelium Following Optisol-GS Storage. *Arch Ophthalmol.* 1995; 113: 805-809.
31. Norm MS: Per operative trypan blue vital staining of corneal endothelium; eight years follow-up. *Acta Ophthalmol* 1980; 58: 550-555.
32. Werner LP, Legeais JM, Obsler C, Durand J, Renard G: J. Toxicity of Xylocaine to rabbit corneal endothelium. *Cataract Refract Surg* 1998; 24: 1371-6.