

Kataraktı ve Beraberinde Kornea Opasitesi Olan Gözlerde Fakoemülsifikasyon Cerrahisi

Phacoemulsification in Eyes with Cataract and Corneal Opacity

Erkan ÇELİK¹, Emine DOĞAN¹, Sibel ALİŞAN¹, Burçin ÇAKIR¹, Elif Betül TÜRKÖĞLU²,
Gürkan ERDOĞAN³, Gürsoy ALAGÖZ⁴

ÖZ

Amaç: Kataraktı ve beraberinde kornea opasitesi olan gözlerde fakoemülsifikasyon (FE) cerrahisinin intraoperatif zorluklarını ve postoperatif sonuçlarını değerlendirmek.

Gereç ve Yöntem: Ocak 2010-Ocak 2013 tarihleri arasında kataraktı ve beraberinde korneal opasitesi olan, kliniğimizde FE cerrahisi uygulanmış 22 olgunun 22 gözü geriye dönük olarak incelendi. Olgular yaş, cinsiyet, korneal opasite etyolojisi, preoperatif ve postoperatif en iyi düzeltilmiş görme keskinlikleri, cerrahi sırasında ve sonrasında oluşan komplikasyonlar açısından değerlendirildi.

Bulgular: Olguların 8'si (%36.3) kadın, 14'ü (%63.7) erkek olup yaş ortalaması 81.3±5.6 yıl (66-89) idi. Ameliyat sonrası ortalama takip süresi 9 (5-12) aydı. Kornea opasitesi 12 (%54.5) gözde keratite, 5 gözde (%22.7) travmaya, 5 gözde (%22.7) geçirilmiş pterjiyum cerrahisine ikincil olarak gelişmişti. Ameliyat sırasında 12 gözde kapsülöreksis öncesi %0.1'lik tripan mavisi kullanıldı ve tüm olgularda kapsülöreksis başarıyla tamamlandı. Ameliyat sonrası olguların 17'sinde (%77.2) kornea ödemi, 6'sında (%27.2) medikal tedaviye yanıt veren geçici göz içi basınç artışı gelişti. Olguların ameliyat öncesi görme keskinliği 3.10-0.70 LogMAR arasında iken, ameliyat sonrası en son kontrolde 1.51-0.30 LogMAR idi. Ortalama görme keskinliği düzeyleri ameliyat öncesi 1.38±0.76 LogMAR iken, en son kontrolde 0.74±0.58 LogMAR idi. Görme keskinliği cerrahi sonrası 4 gözde (%18.2) değişim göstermezken, 18 gözde (%81.8) artış gösterdi.

Sonuç: Kataraktı ve beraberinde kornea opasitesi olan gözlerde sadece FE cerrahisi ile bile işlevsel görsel sonuçlar elde edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Kornea opasitesi, katarakt, fakoemülsifikasyon.

ABSTRACT

Purpose: To evaluate the intraoperative difficulties and postoperative outcome following phacoemulsification surgery in eyes with cataract and corneal opacity.

Material and Methods: Records of 22 eyes of 22 patients who underwent phacoemulsification surgery for cataract and corneal opacity between January 2010-2013 were reviewed retrospectively. Age, gender, etiology of corneal opacities, preoperative and postoperative best corrected visual acuity, intraoperative and postoperative complications were evaluated.

Results: The mean age of the patients (14 male, 8 female) was 81.3±5.6 (66-89) years. Mean follow-up time was 9 (5-12) months postoperatively. The corneal opacity was a result of healed keratitis in 12 (54.5%) eyes, trauma in 5 (22.7%) eyes, and pterygium surgery in 5 (22.7%) eyes. Trypan blue (0.1%) was used in 12 eyes during the surgery and capsulorhexis was completed successfully in all eyes. Corneal edema in 17 (77.2%) eyes and transient intraocular pressure increase in 6 eyes (27.2%) were noted as postoperative complications. Pre- and postoperative mean best corrected visual acuities were 1.38±0.76 LogMAR and 0.74±0.58 LogMAR respectively. Visual acuity improved in 18 eyes (81.8%) and remained same in 4 eyes (18.2%).

Conclusion: Ambulatory and useful vision can be achieved by phacoemulsification surgery in eyes with cataract and corneal opacity.

Key Words: Corneal opacity, cataract, phacoemulsification.

- 1- M.D, Sakarya University, Training and Research Hospital, Eye Clinic, Sakarya/TURKEY
CELİK E., drerkancelik@gmail.com
DOĞAN E., dremined@yahoo.com
ALİŞAN S., desibel@yahoo.com
ÇAKIR B., b_koklu@yahoo.com
- 2- M.D. Asistant Professor, Akdeniz University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, Antalya/TURKEY
TÜRKÖĞLU E.B., drelifbetul@yahoo.com
- 3- M.D. Umraniye Training and Research Hospital, Eye Clinic, Istanbul/TURKEY
ERDOĞAN G., gurkanerdogan@hotmail.com
- 4- M.D, Professor, Sakarya University, Training and Research Hospital, Eye Clinic, Sakarya/TURKEY
ALAGÖZ G., gursoyalagoz@yahoo.com

Geliş Tarihi - Received: 17.02.2015

Kabul Tarihi - Accepted: 02.04.2015

Glo-Kat 2015;10:115-118

Yazışma Adresi / Correspondence Adress: M.D, Erkan ÇELİK
Sakarya University, Training and Research Hospital, Eye Clinic,
Sakarya/TURKEY

Phone: +90 532 660 56 57
E-mail: drerkancelik@gmail.com

GİRİŞ

Çeşitli nedenlere ikincil olarak gelişen kornea opasitesi (KO), lokalizasyonu ve yoğunluğuna göre, görme fonksiyonunu önemli ölçüde etkileyebilmektedir.¹ Bu olgularda ilerleyen yaşla gelişen katarakt ile birlikte görme düzeyi daha da azalmaktadır. Yoğun KO olan olgularda keratoplasti ile kombine katarakt cerrahisi en iyi seçenektir.^{2,3} KO'ya göre kataraktın daha belirgin olduğu olgularda ise sadece katarakt cerrahisi ile önemli görsel kazanımlar elde edilebilir.

Güvenli bir cerrahi için görüntü netliği çok önemlidir ve bu olgulardaki KO, kapsüloreksis başta olmak üzere, fakoemülsifikasyonun (FE) tüm aşamalarını zorlaştırmaktadır. Cerrahi sırasında görüntü kalitesini artırmak amacıyla mikroskop ışığının azaltılması, büyük büyütmede çalışılması gibi çeşitli yardımcı teknikler kullanılabilir. Ayrıca ön kapsülün görünürlüğünü artırmak amacıyla kretil, mavisi, jansiyen moru, indosiyenin yeşili ve tripan mavisi gibi çeşitli boyaların kullanımı önerilmiştir.^{4,5} Tripan mavisi, endotel toksisitesi az olan, ön kamara reaksiyonu gibi yan etkilere sahip olmayan, ön kapsülü yeterince boyayan vital bir boyadır.⁶ Kapsül görünürlüğünü arttırarak; fundus reflesinin alınmadığı durumlarda kapsüloreksisi ve dolayısıyla güvenli bir cerrahi mümkün kılmaktadır.⁷⁻⁹

Bu çalışmada, kataraktı ve beraberinde KO olan gözlerde FE cerrahisi sırasında ve sonrasında gelişen komplikasyonları ve görsel sonuçları irdelemeyi amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Ocak 2010-Ocak 2013 tarihleri arasında KO ve beraberinde katarakt olan, kliniğimizde FE cerrahisi uygulanmış hastalar geriye dönük olarak incelendi. Cerrahi öncesi hastaların tam oftalmolojik muayenesi yapıldı. Fundusun net olarak değerlendirilemediği olgularda arka segment ultrasonografi yapıldı. Görme aksını tamamen kapatan lökom tarzında KO'lu olgular, glokom ve üveit gibi diğer göz hastalıkları olanlar, yüksek komplikasyon riskleri ve kombine cerrahi gereksinimi olabileceğinden çalışmaya alınmadı.

Olguların cerrahi öncesi ve sonrası en iyi düzeltilmiş görme keskinlikleri Snellen eşeli ile alınıp LogMAR birimine çevrildi. KO etyolojisi, Goldmann aplanasyon tonometresi ile göz içi basıncı ölçümleri, cerrahi sırasında ve sonrasında oluşan komplikasyonlar kaydedildi. KO yerleşimi, lezyonun merkezi korneada 3 mm'lik alandan periferine doğru 3'er mm'lik topografik zonlardaki yayılımına göre tarif edildi. Büyüklüğü ise lezyon üzerinde birbirine dik iki eksendeki en uzun iki ölçümle nitelendirildi.

Ameliyatların tümü aynı cerrah tarafından, FE cerrahisi ile %0.5 proparakain hidrokloride damla anestezisi yardımı ile uygulandı. Saydam 2.8 mm'lik kornea insizyonu ve saat 3-9'dan parasentez girişleri

açıldıktan sonra ön kamaraya hava verildi. Ardından hava baloncuğunun altına 0.1 ml %0.1'lik tripan mavisi (DO-KA trypan mavisi®, DO-KA medikal, Eskişehir/Türkiye) ön kapsül üzerine uygulandı. Boya uygulamasından hemen sonra BSS ile irrigasyon uygulanarak tripan mavisi ön kamaradan uzaklaştırıldı. Ardından ön kamaraya viskoelastik verilerek kapsüloreksis tamamlandı. Hidrodiseksiyonu takiben phaco-chop yöntemi ile FE uygulandı. Cerrahiler Infinity Vision System (Alcon, Inc., USA) Ozil torsiyonel elcik kullanılarak gerçekleştirildi. Olguların tümüne kapsül içi göz içi mercek (GİM) implantasyonu yapıldı. Ameliyat sonrası tüm olgularda %1 prednisolon asetat ve %0.03 siprofloksasin kullanıldı. Hastalar cerrahiden sonra 1. gün, 3. gün, 1. hafta, 1. ay ve daha sonra 3 aylık aralıklarla kontrol edildi.

BULGULAR

Olguların 8'si (%36.3) kadın, 14'ü (%63.7) erkek olup yaş ortalaması 81.3±5.6 yıl (66-89) idi. Ameliyat sonrası ortalama takip süresi 9 (5-12) ay idi. KO, 12 (%54.5) gözde keratite, 5 gözde (%22.7) travmaya, 5 gözde (%22.7) geçirilmiş ptergium cerrahisine ikincil olarak gelişmişti. Keratit nedeni 5 gözde bakteriyel, 3 gözde Herpes enfeksiyonuna ikincil gelişmişken; 4 gözde etyoloji bilinmemekteydi. Keratit geçirmiş hiçbir olguda son 5 yılda aktif keratit öyküsü yoktu. KO yerleşim zonu ve büyüklüğü ile hastaların ameliyat öncesi genel özellikleri tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1: Hastaların ameliyat öncesi genel özellikleri.

Hasta sayısı (n)	22
Cinsiyet (E/K)	14/8
Lateralite (Sağ/Sol)	15/7
Ortalama yaş (Yıl)	81.3±5.6
KO nedenleri (n)	
Keratit	12
Ptergium	6
Travma	4
KO yerleşim zonu ve büyüklüğü (n)	
Üst 3-6 mm (2.4-4.3*2.8-5.1 mm)	7
Temporal 4-6 mm (3.1-3.6*3.6-4.7 mm)	4
Nazal 2-7 mm (2.5-4.8*3.0-4.9 mm)	4
Alt temporal 3-6 mm (2.8-3.5*3.2-4.5 mm)	3
Üst temporal 2-5 mm (3.0-4.1*3.3-4.8 mm)	4

E; Erkek, K; Kadın, KO; Korneal Opasite.

Olguların ameliyat öncesi görme keskinliği 3.10-0.70 LogMAR arasında iken, ameliyat sonrası en son kontrolde 1.51-0.30 LogMAR idi. Ortalama görme keskinliği düzeyleri ameliyat öncesi 1.38±0.76 LogMAR iken, en son kontrolde 0.74±0.58 LogMAR idi. Görme keskinliği cerrahi sonrası 4 gözde (%18.2) değişim göstermezken, 18 gözde (%81.8) artış gösterdi.

Olguların tümünde KO nedeniyle görüntülemeye zorluk yaşanmasına karşın, kapsülöreksis aşamasında yalnızca 12 olguda tripan mavisini kullanıldı. Bütün olgularda ameliyat mikroskopunun ışığı azaltılarak büyük büyütmede çalışıldı. Ameliyat sırasında 2 olguda kapsülöreksis sırasında ekvatora doğru uzanan radial yırtık gelişti ancak cerrahi sorunsuz tamamlandı. Arka kapsül defekti gelişen 1 olguda ön vitrektomi yapılarak GİM sulkusa yerleştirildi. Diğer tüm olgularda GİM sorunsuz bir şekilde kapsüller kese içerisine yerleştirildi.

Ameliyat sonrası komplikasyon olarak, olguların 17'sinde (%77.2) kornea ödemi, 6'sında (%27.2) topikal antiglokomatöz tedavi ile kontrol altına alınabilen geçici göz içi basınç artışı gelişti (Tablo 2).

Tablo 2: Postoperatif komplikasyonlar.

	N	%
AKR	1	4.5
Geçici GİB artışı	6	27.2
Kornea ödemi	17	77.2

AKR; Arka Kapsül Ruptürü, GİB; Göz İçi Basıncı.

TARTIŞMA

Kataraktı ve beraberinde KO olan gözlerde öncelikli yaklaşım penetran keratoplasti ve katarakt cerrahisinin bir arada yapıldığı kombine cerrahidir.² Ancak kombine cerrahilerde komplikasyon riskinin daha fazla olması ve greft reddi gibi penetran keratoplastiye özgü problemler nedeniyle, kataraktın KO'ya göre daha ön planda olduğu olgularda sadece katarakt cerrahisi ile de belirgin görme artışı sağlanabilir.

Teknik ve erken görsel rehabilitasyon üstünlükleri nedeniyle en çok tercih edilen katarakt cerrahisi yöntemi olan FE cerrahisi, KO'lu olgulardaki suboptimal görüntü nedeniyle, tüm aşamalarda sorunlu geçebilir. Ön kapsülün görüntülenmesi, FE cerrahisinde hayati önemi olan kapsülöreksisin yapılabilmesi için çok önemlidir (10). Matür, travmatik ve pediatrik kataraktlarda, KO varlığında ve öğrenme aşamasındaki cerrahların olgularında çeşitli boyalar kullanılarak ön kapsülün daha iyi görüntülenmesi sağlanabilir.^{7,11-13} Ayrıca ön kamaraya ya da pars planadan vitreusa yerleştirilen endoillüminatörler ile de kapsül görünürlüğü artırılabilir.^{14,15} FE cerrahisinde genellikle %0.1'lik tripan mavisini kullanılmaktadır ancak daha düşük (%0.05, %0.025'lik) konsantrasyonlarda da ön kapsülü yeterince boyadığı bildirilmiştir.¹⁶ Literatürde tripan mavisini kullanımının kornea endoteli üzerinde belirgin toksik etkisi olmadığını bildiren çok sayıda çalışma mevcuttur.^{8,13,17} Tripan mavisini lens kapsülünün biyomekanik özelliklerini etkileyerek kapsülün elastisitesinin azalmasına ve daha frajil hale gelmesine neden olur.¹⁸

Bu durum kapsüller yırtık ve dolayısıyla intraoperatif komplikasyon gelişme olasılığını arttırmaktadır. KO nedeni ile FE uygulanan bir çalışmada kapsül görünürlüğünü arttırmak için indosiyanın yeşili kullanıldığı ve cerrahiye kolaylaştırdığı da bildirilmiştir.¹⁹ Agarwal ve ark.,²⁰ ise, katarakta eşlik eden kornea lökümü olan 7 olguda, kapsül görünürlüğünü arttırmak amacıyla, FE cerrahisinin başında vitrektör ile iridektomi oluşturmuşlar ve cerrahi sırasında kapsül görünürlüğünün arttığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda, kapsül görünürlüğünü arttırabilmek amacıyla ile, olguların 12'sinde (%55) %0.1'lik tripan mavisini kullanılmış olup, bu olguların 2'sinde (%0.9) kapsülöreksis aşamasında ön kapsül periferiye uzamıştır. Bu komplikasyona rağmen, bu olguların cerrahileri sorunsuz bir şekilde tamamlanabilmiştir.

Bhartiya ve ark.,²¹ KO ve kataraktı nedeniyle FE cerrahisi yaptıkları 11 olgunun tümünde %0.1'lik tripan mavisini kullandıklarını, kapsülöreksisin sorunsuz tamamlandığını, 2 olguda ise korteks aspirasyonu aşamasında görünürlüğü arttırmak amacıyla ikinci kez %0.1'lik tripan mavisini kullandıklarını bildirmişlerdir. Ayrıca olguların 1'inde cerrahi sırasında kornea ödeminin artması ve görüntü netliğinin bozulması nedeniyle ekstrakapsüler katarakt ekstraksiyonu yaptıklarını bildirmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda olguların %72'sinde 6/24 ve üzerinde görme düzeyi sağlamışlardır.²¹ Erdem ve ark.,²² 13 hastadan oluşan benzer çalışmalarında olguların %67'sinde 0.3 ve üzerinde görme düzeyi elde etmişlerdir. Bir başka çalışmada, Sinha ve ark.,²³ KO ve belirgin katarakt nedeniyle ekstrakapsüler katarakt ekstraksiyonu yaptıkları olgularda, geleneksel cerrahiye ek olarak pupil sfinkterotomi de yapmışlardır. Santral KO olan ve en az bir periferik kadranın saydam olduğu hastaları dahil ettikleri çalışmalarında, pupil sfinkterotomi ile pupil çapını artırarak nispeten saydam olan periferik kornea aracılığı ile görmede belirgin artış sağlanabileceğini bildirmişlerdir.²³ Panda ve ark.,²⁴ pupil alanını kısmen kapatan KO'su olan 205 olguya katarakt cerrahisi uyguladıkları çalışmalarında, kapsül görünürlüğünü arttırmak için, tüm olgularda tripan mavisini kullandıklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmada bir olgu dışında tüm olgulara FE cerrahisi uygulanmış, sadece bir olguya GİM implante edilememiş ve afak bırakılmış idi. Katarakt ve KO olan olgularda, FE ve GİM implantasyonu ile işlevsel bir görme keskinliği elde edilebileceği özellikle vurgulanmıştır.²⁴

Çalışmamızda görüntülemeye yaşanan zorluklar, tripan mavisini kullanımına ikincil kapsül frajilite artışı ve intralenticüler hacmin fazla olması sonucu 2 olgunun kapsülöreksis aşamasında ön kapsül periferiye uzamıştır. Bu olgularda FE tamamlanmış ve GİM kapsül içine yerleştirilebilmiştir.

Arka kapsül rüptürü olan 1 olgumuza ise ön vitrektomi yapılmış ve GİM sulkusa yerleştirilmiştir. Diğer tüm olgularda cerrahi sorunsuz tamamlanmıştır. Çalışmamızın sonucunda bu olguların %54.5 inde 0.70 LogMAR ve üzeri görme düzeyi elde edilmiş olup, cerrahi sonrası 18 gözde (%81.8) görme düzeyinde artış sağlanmıştır. Bu sonuçları verirken ve diğer çalışmalarla kıyaslarken, bu olguların yaşlı oldukları, muayene kooperasyonlarının tam olmadığı ve eşlik eden olası ek patolojilerinin olabileceği akılda tutulmalıdır.

Katarakt cerrahisi sırasında endotel hücreleri hasar görmekte, sayıları azalmakta ve bu durum endotel hücrelerinin pompa işlevini bozarak ameliyat sonrası erken dönemde kornea ödeme neden olmaktadır.²⁵ Bu durum özellikle operasyon öncesi endotel sayısı az olan hastalarda önem teşkil etmektedir. Bizim çalışmamızda olguların 17'sinde (%77) postoperatif dönemde kornea ödemi izlendi. Olgularımızın yaş ortalamasının yüksek oluşu ve kataraktlarının sert olması nedeni ile kornea ödemi beklediğimiz bir komplikasyon idi. Tripan mavisini kullanılan hastaların hepsinde postoperatif kornea ödemi mevcuttu. Çalışmamızda speküler mikroskop ile endotel hücre sayısı değerlendirilmediğinden, gelişen bu ödemin tripan mavisine mi yoksa endotel hücre yetersizliğine mi bağlı olduğu bilinmemektedir. Bu durum çalışmamızın eksik bir yönüdür. KO'su olmayan bir kontrol grubunun yokluğu ve KO'nun standart bir derecelendirmesinin olmaması, çalışmamızın diğer eksik yönleridir.

Zor olgularda FE cerrahisinin değerlendirildiği bir çalışmada, KO'su olan matür kataraktlarda, deneyimli cerrahlar tarafından FE uygulandığında başarılı sonuçlar alınabileceği ancak sonuç görme keskinliğinin merkezi korneanın saydamlığına ve eşlik eden ek patolojilere bağlı olduğu belirtilmiştir.²⁶

Sonuç olarak, kataraktı ve beraberinde KO olan gözlerde sadece katarakt cerrahisi ile bile hastanın günlük aktivitelerini sağlayabilecek görme düzeyi sağlamak mümkündür. Esasen bu olgularda kombine cerrahi ideal olsa da özellikle yaşlı, tek gözlü, takiplerine düzenli gelemeyecek ve kombine cerrahi istemeyen hastalarda katarakt cerrahisi ile işlevsel bir görme düzeyi sağlanabilir.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Aurora AL. Corneal blindness-a review. *Indian J Ophthalmol* 1979;27:1-14.
2. Inoue Y. Corneal triple procedure. Review. *Semin Ophthalmol* 2001;16:113-8.
3. Messmer EM, Dotse S, Müller A, Kampik A. Triple surgery. Keratoplasty combined with cataract extraction and intraocular lens implantation. Review. *Ophthalmologie* 2004;101:549-53.
4. Dada VK, Sharma N, Sudan R, et al. Anterior capsule staining for capsulorhexis in cases of white cataract: comparative clinical study. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:326-33.
5. Xiao Y, Wang YH, Fu ZY, et al. Staining the anterior capsule with indocyanine green or trypan blue for capsulorhexis in eyes with white cataract. *Int Ophthalmol* 2004;25:273-6.
6. Jhanji V, Chan E, Das S, et al. Trypan blue dye for anterior segment surgeries. *Eye (Lond)* 2011;25:1113-20.
7. Kothari K, Jain SS, Shah NJ. Anterior capsular staining with trypan blue for capsulorhexis in mature and hypermature cataracts. A preliminary study. *Indian J Ophthalmol* 2001;49:177-80.
8. Melles GR, de Waard PW, Pameyer JH, et al. Trypan blue capsule staining to visualize the capsulorhexis in cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:7-9.
9. Keskinbora HK, Şam MT, Arslan MO. Olgun kataraktlarda tripan mavisini uygulaması ile kapsülörektisi. *Turk J Ophthalmol* 2001;31:36-9.
10. Gimbel HV, Neuhann T. Development, advantages, and methods of the continuous circular capsulorhexis technique. *J Cataract Refract Surg* 1990;16:31-7.
11. Kazem MA, Behbehani JH, Uboweja AK, et al. Traumatic cataract surgery assisted by trypan blue. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2007;38:160-163.
12. Saini JS, Jain AK, Sukhija J, et al. Anterior and posterior capsulorhexis in pediatric cataract surgery with or without trypan blue dye: randomized prospective clinical study. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:1733-7.
13. Dada T, Ray M, Bhartiya P, et al. Trypan-blue-assisted capsulorhexis for trainee phacoemulsification surgeons. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:575-6.
14. Nishimura A, Kobayashi A, et al. Endoillumination-assisted cataract surgery in a patient with corneal opacity. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:2277-80.
15. Oshima Y, Shima C, Maeda N, et al. Chandelier retroillumination-assisted torsional oscillation for cataract surgery in patients with severe corneal opacity. *J Cataract Refract Surg* 2007;33:2018-22.
16. Yetik H, Devranoglu K, Ozkan Ş. Determining the lowest trypan-blue concentration that satisfactorily stains the anterior capsule. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:988-91.
17. Van Dooren BT, de Waard PW, Poort-van Nouhuys H, et al. Corneal endothelial cell density after trypan blue capsule staining in cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:574-5.
18. Dick HB, Aliyeva SE, Hengerer F. Effect of trypan blue on the elasticity of the human anterior lens capsule. *J Cataract Refract Surg* 2008;34:1367-73.
19. Chang YS, Hsiao JH, Tseng SH, et al. Indocyanine green-assisted phacoemulsification in cases of complicated or simple advanced cataracts. *J Formos Med Assoc* 2008;107:710-9.
20. Agarwal T, Jhanji V, Dutta P, et al. Automated vitrector-assisted iridectomy and phacoemulsification in eyes with coexisting cataract and adherent leucomas. *Eye (Lond)* 2009;23:1345-8.
21. Bhartiya P, Sharma N, Ray M, et al. Trypan-blue assisted phacoemulsification in corneal opacities. *Br J Ophthalmol* 2002;86:857-9.
22. Erdem E, Yar K, Şekeroğlu HT, et al. Kornea opasitesi olan olgularda fakoemülsifikasyon. *Turk J Ophthalmol* 2011; 41: 368-71.
23. Sinha R, Sharma N, Vajpayee RB. Visual outcome of cataract surgery with pupillary sphincterotomy in eyes with coexisting corneal opacity. *BMC Med* 2004;7:2:10.
24. Panda A, Krishna SN, Dada T. Outcome of phacoemulsification in eyes with cataract and cornea opacity partially obscuring the pupillary area. *Nepal J Ophthalmol* 2012;4:217-23.
25. Bourne WM, McLaren JW. Clinical responses of the corneal endothelium. *Exp Eye Res* 2004;78:561-72.
26. Czumbel N, Albert A. Cataract surgery (phacoemulsification) in difficult cases. *Oftalmologia* 2009;53:41-4