

Torsiyonel Fakoemülsifikasyonda Peristaltik ve Ventüri Pompanın Kornea Endoteli Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi

Süleyman DEMİRCAN*, Orhan ALTUNEL*, Necati DURU*, Burhan BAŞKAN*, Medine TEDİK*,
Hasan Basri ARİFOĞLU*, Mustafa ATAŞ*

ÖZET

Amaç: Komplikasyonsuz katarakt cerrahisi olgularında torsiyonel fakoemülsifikasyonda (fako) peristaltik ve ventüri pompa sistemlerinin etkinliğini ve kornea endoteli üzerine olan etkilerini karşılaştırmak.

Gereç ve Yöntem: Komplikasyonsuz katarakt operasyonu uygulanan 84 hastanın 84 gözü prospektif olarak çalışmaya alındı. Torsiyonel fako 42 gözde peristaltik pompa (grup 1), 42 gözde ise ventüri pompa (grup 2) sistemi kullanıldı. Cerrahi sırasında kaydedilen torsiyonel ultrason zamanı, kümülatif yayılan enerji ve cerrahinin indüklediği endotel hücre kaybı her iki grupta değerlendirildi.

Bulgular: Grup 2’de torsiyonel ultrason zamanı ve kümülatif yayılan enerjinin grup 1’e göre anlamlı derecede düşük olduğu görüldü (sırasıyla $p=0,024$ ve $p=0,009$). Her iki grupta preoperatif ve postoperatif 1. ve 30. günlerdeki santral kornea kalınlığı arasında anlamlı farklılık gözlenmedi (sırasıyla $p=0,362$, $p=0,113$, $p=0,412$). Cerrahi sonrası 1. ve 30. günlerdeki endotel hücre sayıları arasında da iki grup arasında anlamlı değişiklik bulunamadı (sırasıyla $p=0,255$, $p=0,378$).

Sonuç: Torsiyonel fako ile ventüri tip pompanın kullanıldığı katarakt cerrahisinde düşük ultrason enerjisi ile efektif emülsifikasyon sağlanabilmektedir. Ancak cerrahinin indüklediği endotel hücre hasarı açısından her iki pompa tipi arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Torsiyonel fako, Peristaltik ve ventüri pompa, Endotel hücre sayısı

Evaluation of Peristaltic and Venturi Pump Effects on the Corneal Endothelium in Torsional Phacoemulsification

ABSTRACT

Objective: To compare the effectiveness of peristaltic and venturi pump systems effects on the corneal endothelium in torsional phacoemulsification (phaco) in patients with uncomplicated cataract surgery.

Material and Method: Eighty-four eyes of 84 patients who underwent uncomplicated cataract surgery were prospectively included in this study. Peristaltic pump was applied in 42 eyes (Group 1), and venturi pump was applied in 42 eyes (Group 2) having torsional phaco. Torsional ultrasound time and cumulative dissipated energy applied during surgery and, endothelial cell loss induced by surgery were evaluated in both groups.

Results: Torsional ultrasound time and cumulative dissipated energy were found to be significantly lower in group 2 when compared to group 1 ($p=0.024$ and $p=0.009$, respectively). No significant difference was found on central corneal thickness between two groups preoperatively, postoperatively 1st and 30th days ($p=0.362$, $p=0.113$, and $p=0.412$, respectively). Also, no significant difference was found in the numbers of endothelial cell between two groups postoperatively 1st and 30th days ($p=0.255$, $p=0.378$, respectively).

Conclusion: Cataract surgery in which the torsional phaco with a venturi type of pump is used, effective emulsification can be achieved with lower ultrasound energy. However, there is no significant difference in terms of endothelial cell injury induced by surgery between the two pump types.

Keywords: Torsional phaco, Peristaltic and venturi pump, Endothelial cell number

* Kayseri Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Hastalıkları Kliniği, Kayseri

Yazışma Adresi: Orhan Altunel, Kayseri Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Hastalıkları Kliniği, Kayseri.

e-posta:orhan_altunel@hotmail.com

Geliş Tarihi: 24.03.2016 Kabul Tarihi: 19.04.2016

Giriş

Fakoemülsifikasyon (fako); ultrason, basınçlı sıvı enerjisi veya bunların birlikte kullanılmasıyla lens materyalinin parçalara ayrı-

larak temizlenmesini sağlayan kapalı sistem ekstrakapsüler katarakt cerrahisidir. Günümüz modern katarakt cerrahisinde en sık uygulanan yöntemdir.¹ Modern fako cerrahisindeki amaç; harcanan ultrason enerjisini mümkün olduğunca azaltmak, etkinliği artırmak

ve oluşabilecek potansiyel risklerden kaçınmaktır. Günümüzde gelişen fako modları, değişken fako ucu iğne hareketleri (torsiyonel, transvers, longitudinal), pompa sistemleri ve lens parçalama teknikleri ile lens materyalinin parçalanması ve emülsifiye edilmesi için gereken enerji azaltılması amaçlanmıştır.²⁻⁶ Yatay salınımlı torsiyonel fakoda eğimli fako iğnelerinin yardımı ile torsiyonel hareket yatay biçme hareketine dönüşür ve döngünün her iki fazında sağa ve sola salınım hareketi yapan iğne, lens materyalini tüm döngü boyunca emülsifiye eder.⁷ Longitudinal fakoya göre etkinlik torsiyonel fakoda arttırılmış olup kullanılan enerji miktarı da azaltılmaya çalışılmıştır.⁷ Böylece mümkün olduğunca düşük seviyelerde kullanılan ultrason enerjisi sayesinde endotel hasarı ve oluşabilecek oküler komplikasyonlar azaltılmıştır.⁸

Modern fako cerrahisinde lens materyalinin fako ucu tarafından tutulması ve aspire edilmesinde peristaltik, devamlı (ventüri) ve hibrid olmak üzere üç farklı pompa sistemi kullanılmaktadır.⁹ Bunlardan peristaltik pompa; özellikle fako ucu lens materyali ile tamamen tıkanmış zaman dönen silindirik sistemlerinin oluşturduğu sıvı akışı ile sağlanan vakum sistemidir. Bu sistem ile önceden ayarlanmış en üst vakum seviyelerine fako ucu tamamen lens materyali ile tıkanmış zaman ulaşmaktadır. Ventüri pompa sistemi ise boşaltım kasetine bağlı bir ana boru içinden sıkıştırılmış nitrojen gazı veya hava geçirilerek kaset içinde oluşan vakum mekanizması ile çalışır. Ventüri pompa sisteminde ayarlanmış vakum seviyelerine ulaşmak için fako ucunun lens materyali ile tıkanması gerekmez ve cerrahi süresince ön kamarada sürekli sabit vakum basıncı altında sıvı akışı devam eder.

Fako cerrahisi sırasında her iki vakum tipinde de ön kamara stabilitesinin korunması önemlidir. Peristaltik pompa ile vakum basıncındaki hızlı değişimler azaltılmış olup, ön kamaradaki sıvı dalgalanmaları önlenmiştir. Bu sayede daha stabil ön kamara derinliği sağlanmaktadır.^{10,11} Böylece ön kamaradaki sıvı dalgalanmalarının neden olduğu endotel hücre hasarında azaltılabilmektedir.

Çalışmamızda komplikasyonsuz katarakt cerrahisi olgularında torsiyonel fako ile kullandığımız peristaltik ve ventüri pompa sistemlerinin etkinliğini ve kornea endoteli üzerine olan etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Çalışmamızda komplikasyonsuz torsiyonel fako ile katarakt operasyonu uygulanan 84 hastanın 84 gözü prospektif olarak değerlendirildi. Çalışmaya 50 yaş ve üzerindeki yaşa bağlı (senil) katarakt olan hastalar dahil edildi. Hastalardaki nükleer veya kortikonükleer opasiteler Lens Opasite Klasifikasyon Sistemi (LOCS III) kullanılarak derecelendirildi. Peristaltik pompa sisteminin kullanıldığı 42 göz (grup 1) ve ventüri pompa sisteminin kullanıldığı 42 göz (grup 2) rastgele seçilerek hastalar iki gruba ayrıldı. Çalışma eğitim ve planlama kurul onayı alınarak Helsinki deklarasyonu ilkelerine bağlı olarak yapıldı. Tüm katılımcılardan yazılı bilgilendirilmiş onamları alındı. Oküler travma, enflamasyon ve cerrahi hikayesi olan, psödoeksfolyasyon materyali mevcut olan hastalar, korneal speküler mikroskopi ile tespit edilen kornea endotel hücre sayısı 1500 hücre/mm² altında olan, zayıf pupiller dilatasyonu

(preoperatif pupil büyüklüğü 7 mm'den küçük) olan hastalar ile cerrahi sırasında komplikasyon gelişen (arka kapsül hasarı, zonuler hasar) gözler çalışma dışı bırakıldı. Komplikasyon gelişen hastalar cerrahi sonrası dönemde endotel hücre sayımı bakımından sağlıklı değerlendirilemediği için çalışmaya alınmadı. Tüm hastalara operasyon öncesi düzeltilmiş görme keskinliği ölçümü, Goldmann aplanasyon tonometri ile göz içi basıncı, otorefraktometre ile refraksiyon bozukluk tespiti, yarıık lamba biyomikroskopik inceleme, dilate fundus incelemesini içeren tam oftalmolojik muayene yapıldı. Cerrahi öncesi ön kamara derinliği ve intraoküler lens gücü non-kontakt yöntem (IOL Master, Carl Zeiss Meditec, Dublin, CA, USA) hesaplandı. Tüm hastaların santral kornea kalınlığı, kornea topografi cihazı (Pentacam, Oculus, Optikgerate GmbH, Wetzlar, Germany) kullanılarak, endotel hücre sayımı ise nonkontakt speküler mikroskopisi (SP 3000P, Topcon) ile cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası 1. ve 30. günde değerlendirildi. Kornea endotel hücre kaybı yüzdelik birim olarak da hesaplandı (cerrahi öncesi endotel hücre sayımı - cerrahi sonrası endotel hücre sayımı / cerrahi öncesi endotel hücre sayımı x 100). Ondalık olarak değerlendirilen en iyi düzeltilmiş görme keskinliği logMAR (logarithm of the minimal angle of resolution) birimine çevrildi.

Çalışmaya alınan tüm hastaların cerrahisinde OZIL (Constellation® Vision System, Alcon) torsiyonel fako teknolojisi kullanıldı. Çalışmamızda kullanılan Constellation sistemleri temel olarak vitrektomi amacıyla kullanılmaktadır. Ancak çalışmamızda katarakt operasyonları için yardımcı ekipmanlarından faydalandı. Rastgele seçilmiş 42 gözde peristaltik pompa sistemi (flow mod) kullanılarak, 42 gözde ise ventüri pompa sistemi (vacum mod) kullanılarak katarakt cerrahisi gerçekleştirildi. Peristaltik pompa sisteminin kullanıldığı grup 1'deki fako parametreleri; lineer artış gösteren aspirasyon hızı 32 cc/min, vakum 400 mmHg, fako gücü devamlı ultrason modunda %40 (aralık %40 - 80) torsiyonel amplitüd, şişe yüksekliği 100 cm idi. Ventüri pompa sisteminin kullanıldığı grup 2'deki fako parametreleri ise; vakum 400 mmHg, fako gücü devamlı ultrason modunda %40 (aralık %40 -80) torsiyonel amplitüd, şişe yüksekliği 100 cm idi. Her iki grubun cerrahisinde kullanılan infüzyon sıvısı dengeli tuz solüsyonu (BSS, Alcon Laboratories, Inc.) olup, OZIL torsiyonel elciği ve 45° açılı Kelman tipi 0,9 mm fako ucu kullanıldı. Cerrahi sırasında otomatik olarak cihaz (Constellation® Vision System, Alcon) tarafından kaydedilen parametrelerden torsiyonel ultrason (U/S) zamanı, kümülatif yayılan enerji (KYE) her iki grupta değerlendirildi.

Cerrahi Teknik

Bütün ameliyatlar topikal anestezi (Alcain, Proparacaine hydrochloride %0,5) altında, benzer teknik kullanılarak aynı deneyimli cerrah tarafından gerçekleştirildi. Saydam korneal sahadan 20-gauge bıçak ile yan giriş kesileri uygulanıp dispersif viskoelastik madde (Viscoat®, Alcon Laboratories) ile ön kamara dolduruldu. Hastaların saydam ana korneal kesisi 2,75 mm'lik korneal bıçak (keratom, Alcon Lab.) kullanılarak, limbustan 1 mm uzaklıktaki üst temporal saydam korneal sahadan iki basamaklı teknik kullanılarak uygulandı. Yaklaşık 5-5,5 mm genişliğinde kesintisiz, düzenli kapsüloreksis yapıldı (Katena, USA). Hidrodiseksiyon ve

hidrodelinasyonu takiben fako-chop tekniğiyle nükleus emülsifiye edildi. Bimanuel irrigasyon ve aspirasyon ünite ile lens korteks temizliği yapıldı. Kapsüler kese içerisine kohezif viskoelastik madde (sodyum hiyaluronat %1,0 Provisc®, Alcon Laboratories, Inc.) enjeksiyonu sonrası, ana korneal kesiden enjektör (Monarch III D-kartuş sistemi) yardımıyla kapsüler kese içerisine hidrofobik göz içi lensi (Acrysof SA60AT) implante edildi. Göz içi lens implantasyonu sonrası göz içerisindeki viskoelastik madde aynı bimanuel irrigasyon ve aspirasyon ünite ile yıkanarak ön kamara dengeli tuz solüsyonu ile tekrar oluşturuldu. Yan korneal kesiler dengeli tuz solüsyonu ile hidrate edildi. Tüm hastalara 0.1 ml intrakameral %0,5' lik moksifloksasin (Vigomax®) verildi. Ana korneal kesi yeri sızdırmazlığı steril pamuk kullanılarak kontrol edildi. Hastalar bir ay boyunca kesintisiz kortikosteroid (prednisolone acetate drops %1,5, Pred Forte, Allergan, 8x1 doz) ve antibiyotik (moksifloksasin drops %0,5, Vigamox, Alcon, 8x1 doz) damla kullandı.

Cerrahi sonrası 1., 7. ve 30. günlerde tüm hastalara rutin tam oftalmolojik muayene yapıldı. Cerrahi sonrası 1. ve 30. günlerde her iki gruptaki hastaların santral kornea kalınlığı ve kornea endotel hücre kaybı değişimleri değerlendirildi.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS for Windows Version 21.0 (Chicago, Illinois) paket programında yapıldı. Sürekli sayısal değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma ile nitelik değişkenler ise sayı ve yüzde ile özetlendi. Sürekli sayısal değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu histogram, q-q grafiği Shapiro Wilk's testi ile araştırıldı. Her iki grup arasındaki değişkenlerdeki farklılıklar ba-

ğımsız *t* testi ile karşılaştırıldı. Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak alındı.

Bulgular

Her iki gruptaki hastaların demografik özellikleri, görme keskinlikleri, göz içi basınçları, ön kamara derinliği ve katarakt sertlikleri tablo 1' de gösterilmiş olup her iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. Cerrahi sonrası 1. günde 5 gözde (grup 1' de 3 göz, grup 2' de 2 göz) yüksek göz içi basıncı (>24 mmHg) tespit edildi ve medikal tedavi (dorzolamid+timolol) ile kontrol altına alındı. Cerrahi sonrası 1., 7. ve 30. günlerde her iki gruptaki hastalarda hipotoni, büllöz keratopati, toksik reaksiyon ve endoftalmi gözlenmedi.

Her iki grupta cerrahi sırasında kaydedilen torsiyonel U/S zamanı, KYE değerleri tablo 2' de gösterilmiştir. Ventüri pompanın kullanıldığı grup 2' de torsiyonel U/S zamanının ve KYE' nin grup 1' e göre anlamlı derecede düşük olduğu görüldü (torsiyonel U/S zamanı $p=0,024$, KYE $p=0,009$).

Cerrahi öncesinde ve sonrasında santral kornea kalınlığı ve endotel hücre sayımı tablo 3' de gösterilmiştir. Her iki grup arasında preoperatif ve postoperatif 1. ve 30. günlerdeki santral kornea kalınlığı ve endotel hücre sayımı arasında anlamlı farklılık gözlenmedi (Tablo 3). Postoperatif endotel hücre kayıpları arasında da anlamlı değişiklikler bulunamadı (preop-postop 1. gün $p=0,743$, preop-postop 30. gün $p=0,846$).

Tablo 1: Hastaların demografik özellikleri, görme keskinlikleri, göz içi basınçları, ön kamara derinlikleri ve katarakt sertlikleri

	Grup 1 (n=42)	Grup 2 (n=42)	<i>p</i>
Yaş	69,6 $\pm$ 10,2	71,0 $\pm$ 9,5	0,384
Cinsiyet (erkek/kadın)	21/21	23/19	0,662
Görme keskinliği (logMAR)			
Preop Görme keskinliği (logMAR)	0,78 $\pm$ 0,14	0,76 $\pm$ 0,18	0,324
Postop 30. gün Görme keskinliği (logMAR)	0,14 $\pm$ 0,10	0,15 $\pm$ 0,12	0,212
Ön kamara derinliği	3,18 $\pm$ 0,48	3,07 $\pm$ 0,40	0,113
Katarakt sertliği (LOCS III)	1,94 $\pm$ 0,77	2,10 $\pm$ 0,97	0,248
Preop GİB (mmHg)	13,0 $\pm$ 2,8	13,4 $\pm$ 2,6	0,654
Postop 1. gün GİB (mmHg)	18,2 $\pm$ 1,1	18,6 $\pm$ 2,1	0,452
Postop 7. gün GİB (mmHg)	12,8 $\pm$ 2,3	13,1 $\pm$ 1,8	0,734
Postop 30. gün GİB (mmHg)	12,6 $\pm$ 1,4	12,8 $\pm$ 1,6	0,687

Grup 1: Peristaltik pompa sistemi kullanılan hasta grubu, Grup 2: Ventüri pompa sistemi kullanılan hasta grubu, Preop: Preoperatif, Postop: Postoperatif, logMAR: logarithm of the minimal angle of resolution, GİB: Göz içi basıncı, LOCS III: Lens opasite klasifikasyon sistemi

Tablo 2: Cerrahi sırasında kaydedilen torsiyonel U/S zamanı, KYE değerleri

	Grup 1 (n=42)	Grup 2 (n=42)	<i>p</i> *
Torsiyonel U/S zamanı	42,35 $\pm$ 21,01	34,46 $\pm$ 25,10	0,024
KYE	9,79 $\pm$ 5,68	7,18 $\pm$ 6,10	0,009

Grup 1: Peristaltik pompa sistemi kullanılan hasta grubu, Grup 2: Ventüri pompa sistemi kullanılan hasta grubu, U/S: Ultrason, KYE: Kümülatif yayılan enerji, *: Bağımsız *t* testi

Tablo 3: Cerrahi öncesi ve sonrası 1. ve 30. günlerdeki santral kornea kalınlığı ve endotel hücre sayıları

	Grup 1 (n=42)	Grup 2 (n=42)	p
Santral kornea kalınlığı (µm)			
Preop	497±34	501±36	0,362
Postop 1. gün	536±27	542± 28	0,113
Postop 30. gün	502±38	508±23	0,412
Endotel hücre sayısı (hücre/mm ²)			
Preop	2284±450	2347±416	0,543
Postop 1. gün	2153±378	2218±399	0,255
Postop 30. gün	2028±344	2102±326	0,378
Endotel hücre kaybı (%)			
Preop- postop 1. gün arası	6,3	5,9	0,743
Preop- postop 30. gün arası	9,8	9,1	0,846

Grup 1: Peristaltik pompa sistemi kullanılan hasta grubu, Grup 2: Ventüri pompa sistemi kullanılan hasta grubu

Tartışma

Katarakt cerrahisinde kullanılan torsiyonel fakonun, longitudinal fakoya göre nispeten daha etkin ve güvenli olduğu bildirilmiştir.⁷ Yatay salınlımlı torsiyonel fakoda ileri vuruş olmaması nedeniyle nükleus materyali daha iyi takip edilmektedir. Longitudinal fakoda ileri doğru hareket esnasında özellikle vakumun nükleus materyalini tutmada yetersiz kaldığı durumlarda lens materyalleri bu ileri vuruş esnasında fako iğnesinden uzaklaşır ve aktif emülsifikasyon duraklar. Daha önceki çalışmalarda longitudinal fakoda vakum tipinin etkinliği araştırılmıştır. Cahoon ve ark.¹² yaptıkları deneysel çalışmada longitudinal fakoda, emülsifikasyon sırasında fako ucundan lens materyalinin uzağa itilmesinin (titreşim) ventüri pompada daha az görüldüğünü ve etkinliğin ventüri pompada peristaltik pompaya göre daha fazla olduğunu göstermişlerdir. Biz de çalışmamızda yatay salınlımlı torsiyonel fakoda peristaltik ve ventüri tip pompaların etkinliğini değerlendirmeyi amaçladık. Çalışmamızda peristaltik pompanın kullanıldığı grup 1’de torsiyonel U/S zamanının 42,35±21,01, ventüri pompanın kullanıldığı grup 2’de ise 34,46±25,10 olduğu görüldü (p=0,024). Ventüri pompa sisteminin kullanıldığı hasta grubunda aynı sertlikteki (grup 1 grade 1,94±0,77, grup 2 grade 2,10±0,97 p=0,248) kataraktın emülsifiye edilmesinde daha az enerji harcandığı ve daha etkin olduğu görüldü (Tablo 2). Bu durum; ventüri pompa sisteminde, parçalanmış lens materyalinin, fako ucuna doğru hareketinin (followability) peristaltik pompadakine göre daha iyi olması ile açıklanabilir. Toso ve ark.¹³ transvers fako ile kullandıkları ventüri pompa sisteminde, fako ucuna lens materyalinin hareketinin peristaltik pompaya göre daha iyi olduğunu ve bu sebeple etkinliğin arttığı sonucuna varmışlardır.

Cerrahi sonrası 30. günde değerlendirilen görme keskinliğinin grup 1’de 0,14±0,10, grup 2’de 0,15±0,12 logMAR olduğu görüldü. Hasta gruplarının yaş ortalaması grup 1’de 69,6±10,2, grup 2’de 71,0±9,5 yıl idi. Çalışmamızda değerlendirilen hastalarda kuru tip yaşa bağlı makula dejenerasyonu, retina pigment epitel değişiklikleri ve atrofi gibi değişiklikler cerrahi sonrası görülen sınırlı görme artışının sebebini açıklayabilir.

Cerrahi sonrası erken dönemde artmış santral kornea kalınlığı

ve korneal ödem, cerrahinin indüklediği endotel hücre hasarının indirekt göstergesidir.¹⁴ Ancak artan santral kornea kalınlığı ile endotel hücre hasarı arasında korelasyon bulunamamıştır.¹⁴ Çalışmamızda her iki grupta da cerrahi sonrası 1. günde artan santral kornea kalınlığı, cerrahinin indüklediği endotel hücre hasarını yansıtmaktadır.

Çalışmamızda aynı, deneyimli cerrah tarafından yapılan, peristaltik ve ventüri pompanın kullanıldığı cerrahilerde endotel hücre kaybı açısından fark bulunamadı (preop-postop 1. gün p=0,743, preop-postop 30. gün p=0,846). Ventüri pompanın kullanıldığı grup 2’de harcanan ultrason enerjisinin grup 1’e göre daha düşük olmasına rağmen, cerrahi sonrası endotel hücre kayıpları arasında anlamlı fark bulunamadı (Tablo 3). Ventüri pompa sisteminde, sıvı akım hızının peristaltik pompaya göre daha fazla olması ve artmış aspirasyon hızı nedeniyle ön kamaradaki endotel koruyucu dispersif özellikteki viskoelastik madde gözden hızlı uzaklaşmaktadır. Bu nedenle cerrahi süresince endotel hücreleri travmaya daha açık hale gelmekte ve daha az ultrason enerjisi ile endotel hücre kaybı görülebilmektedir. Ayrıca ventüri pompa sisteminde hızlı sıvı hareketleri direkt mekanik etki ile endotel hücre hasarını arttırabilmektedir.

Ancak çalışmamız ile nispeten benzer katarakt sertliğine sahip diğer çalışmalardaki cerrahi sonrası endotel hücre kayıpları farklılık göstermekteydi.^{15,16} Çalışmamızda postoperatif 30. günde daha fazla gözlenen endotel hücre kaybının nedeninin katarakt cerrahisinde kullanılan Constellation sisteminin temel olarak vitrektomi amacıyla geliştirilmiş bir cihaz olup, katarakt cerrahisinde rutin kullanılmaması nedeniyle kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Literatürde genellikle katarakt cerrahisi için geliştirilmiş rutin olarak kullanılan fako cihazları ile uygulanan cerrahilerdeki endotel hücre kayıpları değerlendirilmiştir. Çalışmamızdaki endotel hücre kayıplarındaki farklılık bu sebepten kaynaklanabilir.

Sonuç olarak torsiyonel fako ile ventüri pompa sisteminin kullanıldığı katarakt cerrahisinde daha düşük ultrason enerjisi ile efektif emülsifikasyon sağlanabilir. Ancak cerrahinin indüklediği endotel hücre hasarı açısından her iki pompa tipi arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır.

Kaynaklar

1. Fichman RA. Use of topical anesthesia alone in cataract surgery. J Cataract Refract Surg 1996;22:612-4
 2. Liu Y, Zeng M, Liu X, et al. Torsional mode versus conventional ultrasound mode phacoemulsification: randomized comparative clinical study. J Cataract Refract Surg 2007;33:287-92
 3. Hoffman RS, Fine IH, Packer M. New phacoemulsification technology. Curr Opin Ophthalmol 2005;16:38-43
 4. Rekas M, Montes-Miko R, Krix-Jachym, et al. Comparison of torsional and longitudinal modes using phacoemulsification parameters. J Cataract Refract Surg 2009;35:1719-24
 5. Zeng M, Liu X, Liu Y, et al. Torsional ultrasound modality for hard nucleus phacoemulsification cataract extraction. Br J Ophthalmol 2008;92:1092-96
 6. Christakis PG, Braga-Mele RM. Intraoperative performance and postoperative outcome comparison of longitudinal, torsional, and transversal phacoemulsification machines. J Cataract Refract Surg 2012;38:234-41
 7. Helvacioğlu F, Tunc Z, Yeter C, et al. Ozil IP torsional mode versus combined torsional/longitudinal microcoaxial phacoemulsification. Eur J Ophthalmol 2012;22:936-42.
 8. Christakis PG, Braga-Mele RM. Intraoperative performance and postoperative outcome comparison of longitudinal ,torsional, and transversal phacoemulsification machines. J Cataract Refract Surg 2012;38(2):234-41
 9. Kelman D. Phacoemulsification in the anterior chamber. Ophthalmology 1979;86:1980-2
 10. Chang DF, Campbell JR. Intraoperative floppy iris syndrome associated with tamsulosin. J Cataract Surg 2005;31:664-73
 11. Perez-Artega A. Anterior vented gas forced infusion system of the Accurus surgical system in phakonit. J Cataract Surg 2004;30:933-5
 12. Cahoon JM, Gupta I, Gardiner G, et al. Comparison of venturi and peristaltic vacuum in phacoemulsification. J Cataract Surg 2015;41:428-32
 13. Toso A, Morselli S. Dual-Pump Transversal Phaco for MICS. Cataract& Refract Surg Today Europer 2013;19-23
 14. Ventura AS, Walti R, Böhnke M. Corneal thickness and endothelial density before and after cataract surgery. Br J Ophthalmol 2001;85 (1):18-20
 15. Reuschel A, Bogatsch H, Barth T, Wiedemann R. Comparison of endothelial changes and power settings between torsional and longitudinal phacoemulsification. J Catarakt Surg 2010;36(11):1855-61
 16. Atas M, Demircan S, Karatepe Haşhaş AS. Comparison of corneal endothelial changes following phacoemulsification with transversal and torsional phacoemulsification machines. Int J Ophthalmol 2014;18:822-7
-