

Fakoemülsifikasyon Cerrahisinde Hidroimplantasyon Tekniğinin Güvenilirliği

Reliability of Hydroimplantation Technique in Phacoemulsification Surgery

^{1b} Serdar ÖZATEŞ,^a
^{1b} Mustafa KOÇ^b

^aGöz Hastalıkları Kliniği,
Dr. Sami Ulus Çocuk Sağlığı ve
Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
^bGöz Hastalıkları Kliniği,
Ankara Ulucanlar Göz Eğitim ve
Araştırma Hastanesi,
Ankara

Received: 18.02.2018
Received in revised form: 26.03.2018
Accepted: 30.03.2018
Available online: 04.06.2018

Correspondence:
Serdar ÖZATEŞ
Dr. Sami Ulus Çocuk Sağlığı ve
Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Göz Hastalıkları Kliniği, Ankara,
TÜRKİYE/TURKEY
serdarozates@gmail.com

ÖZET Amaç: Hidroimplantasyon yöntemiyle göz içi lensi (GİL) yerleştirilmesinin cerrahi sonrası göz içi basıncına (GİB) ve kadranslara göre korneal endotel hücrelerine etkisini değerlendirmek. **Gereç ve Yöntemler:** Randomize ve prospektif çalışmaya Lens Opacities Classification System III'e göre NO2 den daha yüksek nükleer kataraktı olan, fakoemülsifikasyon ve GİL implantasyonu yapılmış 68 hastanın 68 gözü dahil edildi. Hastalar GİL implantasyonunda kullanılan tekniğe göre viskoelastik materyal (VEM) grubu ve hidroimplantasyon grubu olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Hastaların cerrahi sonrası GİB, merkezi kornea kalınlığı (MKK), santral/superior/inferior/temporal / nazal kadranslarda endotel hücre sayıları preoperatif değerlerle karşılaştırılarak, grupların cerrahi süreleri değerlendirildi. **Bulgular:** Hastaların 32'si (15 erkek, 17 kadın, ortalama yaşı: 60,9±9,9 yıl) VEM grubunda, 36'sı (17 erkek, 19 kadın, ortalama yaşı 59,0±7,8 yıl) hidroimplantasyon grubunda yer almaktaydı. Toplam cerrahi süresi VEM grubunda 8,12±1,01 dk, hidroimplantasyon grubunda 6,59±0,56 dk olup, cerrahi süre hidroimplantasyon grubunda anlamlı olarak daha düşüktü. Grupların preoperatif GİB değerleri benzer iken, postoperatif 5. saatte GİB VEM grubunda anlamlı olarak daha yüksekti. Ancak bu farkın 24. saatte kaybolduğu izlendi. Grupların MKK değerleri hem preoperatif hem de postoperatif dönemde benzerdi. Endotel hücre kaybı hidroimplantasyon grubunda tüm kadranslarda VEM grubuna göre daha fazlaydı ancak aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (santral; p=0,222; superior; p=0,091; inferior; p=0,583; temporal; p=0,089; nazal; p=0,096). İki grupta da en fazla endotel kaybı superior kadranda izlendi. **Sonuç:** Hidroimplantasyon cerrahi süresini kısaltan, cerrahi sonrası erken dönemde GİB artışı engelleyen ve endotel açısından da güvenilir bir yöntemdir. Ancak çalışma sonuçlarımız değerlendirilirken hasta popülasyonunun küçük olması göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Fakoemülsifikasyon; katarakt; hidroimplantasyon; endotel; viskoelastik madde

ABSTRACT Objective: To assess the effect of intraocular lens (IOL) implantation with hydroimplantation technique on postoperative intraocular pressure (IOP) and corneal endothelial cells. **Material and Method:** This prospective randomized clinical study examined 68 eyes of 68 patients with nuclear cataract greater than NO2 according to Lens Opacities Classification System III. Patients formed viscoelastic material (VEM) and hydroimplantation groups according to technique used in IOL implantation. Preoperative and postoperative IOP, central corneal thickness (CCT), corneal endothelial cell count at central, superior, inferior, temporal and nasal cornea outcomes were analyzed and compared. **Results:** The VEM group consisted of 32 patients (15 male, 17 female, mean age:60.9±9.9 years) and the hydroimplantation group consisted of 36 patients (17 male, 19 female, mean age: 59.0±7.8 years). Total surgery time was 8.12±1.01 minutes in the VEM group and 6.59±0.56 minutes in the hydroimplantation group, and significantly higher in the VEM group. Preoperative mean IOP was similar between groups, while mean IOP was significantly higher in the VEM group five hours after surgery. Intraocular pressure did not differ between groups one day after surgery. Both preoperative and postoperative CCT outcomes were similar between groups. Endothelial cell loss was higher in the hydroimplantation group than in the VEM group at all quadrants, however, did not reach statistical significance (central: p=0.222; superior: p=0.091; inferior: p=0.583; temporal: p=0.089; nasal: p=0.096). **Conclusion:** Hydroimplantation technique reduced surgical time and prevented postoperative IOP spikes, and was safe for corneal endothelial cells. Effect of small population of the study on results should be considered.

Keywords: Phacoemulsification; cataract; hydroimplantation; endothelium; ophthalmic viscosurgical device

Katarakt cerrahisi günümüzde en sık yapılan cerrahilerden birisi olup tama yakını fakoe-mülsifikasyon yöntemiyle yapılmaktadır.¹ Bu cerrahide manipülasyon alanı oluşturmak, başta endotel olmak üzere göz içi dokuları korumak ve oküler tonusun devamını sağlamak gibi amaçlarla cerrahinin farklı basamaklarında viskoelastik maddeler (VEM) kullanılmaktadır.^{2,3} Bu basamaklardan birisi de göz içi lensi (GİL) implantasyonu olup, kullanılan VEM implantasyon sonrasında mutlaka temizlenmelidir. Aksi durumda kalan VEM göz içi basıncında (GİB) artışa ve inflamasyona yol açabilir.^{3,4} Ayrıca gittikçe yaygınlaşan premium GİL uygulamalarında GİL arkasındaki VEM'in yeteri kadar temizlenmemesi GİL'de pozisyon değişikliklerine bağlı görme problemlerine neden olabilir.⁵ Ancak cerrahi sonunda özellikle siliyer sulkustaki ve GİL'in arkasındaki VEM'in tümüyle temizlenmesi her zaman mümkün olmamaktadır.

Hidroimplantasyon tekniği, VEM ile ilişkili bu olumsuz durumlarla karşılaşmamak için geliştirilmiş bir yöntemdir.⁶ Bu yöntemde GİL VEM desteğiyle değil, yan kesideki irrigasyon kanülünden gelen sıvı akımı desteği ile implante edilmektedir. Yöntemin önceki çalışmalarla güvenilirliği ve bazı avantajlara sahip olduğu gösterilmiş olsa da günümüzde hidroimplantasyon tekniği ile ilişkili endotel kaybında ve komplikasyon riskinde artış gibi endişeler devam etmektedir.⁷⁻¹⁰

Çalışmamızın amacı hidroimplantasyon tekniği ile GİL implantasyonu yapılan hastalarda cerrahi süresini, intraoperatif komplikasyon oranlarını, postoperatif GİB'deki ve endotel sayısındaki değişiklikleri değerlendirmektir. Çalışmamızın diğer çalışmalardan en önemli farkı endotel sayısındaki değişimleri sadece merkezi korneada değil korneanın 5 kadrantında da değerlendirmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu randomize ve prospektif çalışmaya Temmuz – Ekim 2016 tarihleri arasında Ulucanlar Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesinde fakoe-mülsifikasyon ve GİL implantasyonu yapılmış 68 hastanın 68 gözü dahil edildi. Çalışma Ankara Numune Eğitim ve

Araştırma Hastanesi'nde etik kurul onayı alındıktan sonra Helsinki Deklarasyonuna uygun olarak yürütüldü. Çalışmaya dahil edilen her hastadan aydınlatılmış yazılı onam alındı. Tüm hastalara preoperatif tam oftalmolojik muayene yapıldı. Lens Opacities Classification System III'e göre NO2'den daha yüksek nükleer kataraktı olan hastalar çalışmaya dahil edildi.¹¹ Göz içi basıncı ölçümleri nonkontakt hava üfleli tonometri (CT-80 Tonometer, Topcon, Japan) ile yapıldı ve 21 mmHg üzeri ölçümlerde Goldman aplanasyon tonometresi ile ölçüm yapıldı. Keratometre, aksiyel uzunluk ve ön kamara derinliği ölçümleri LenStar LS900 (Haag-Streit, Koeniz, Switzerland) ile yapıldı. Ardından speküler mikroskopi ile (EM 4000, Tomey, Japan) merkezi kornea kalınlığı (MKK) ve merkez, superior, inferior, nazal, temporal kadrantlardan endotel hücre sayımları yapıldı. Hastalar GİL implantasyonunda kullanılan tekniğe göre VEM grubu ve hidroimplantasyon grubu olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Oküler travma ve cerrahi öyküsü, sublukse lens, komplike katarakt, dejeneratif miyopi, glokom, psödoekfoliasyon, üveit, 2,5 mm'den düşük ön kamara derinliği, 5 mm'den düşük dilate pupilla çapı, endotel problemi (Fuchs endotel distrofisi, 1500 adet/mm²'ün altında endotel sayısı) ve diabetes mellitus dışlanma kriteri olarak belirlendi.

Çalışmaya dahil edilen hastalara uygulanacak cerrahi teknik basit randomizasyon ile belirlendi. Hastalar başvuru sırasına göre sırayla iki cerrahi teknik grubuna randomize edildi. Cerrahiler tek cerrah (M.K) tarafından, aynı fakoe-mülsifikasyon cihazı (Infinity Vision System, Alcon, Ft. Worth, USA) ile topikal anestezi altında uygulandı. Saat 3 ve 9 kadrantlarından 20 G MVR bıçağı ile yan girişler yapıldı. Ön kamara "soft-shell" tekniğine uygun olarak önce dispersif özellikteki VEM (%3 Sodyum Hyaluronat, %4 Kondroitin Sülfat, Viscoat, Alcon, Ft. Worth, USA) ile ve sonrasında kohezif özellikteki bir VEM (Protectalon, %1,4 sodyum hyaluronat, VSY, Türkiye) ile dolduruldu. Ardından 2,4 mm bıçak ile ana kesi ve 5-5,5 mm çapında dairesel kapsüloreksis yapıldı. Hidrodiseksiyon ile lens hareketliliği sağlandı. Lens nükleusu "stop and chop" tekniği ile emülsifiye edildi. Lense oluk açıl-

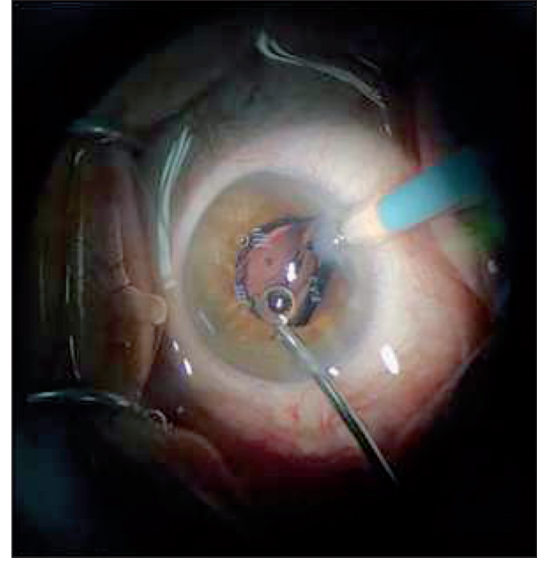
ması esnasında lineer ve torsiyonel fakoemülsifikasyon gücü sırasıyla %30 ve %80, şişe yüksekliği 80 cm, vakum 100 mmHg ve akım hızı 25ml/dk olarak ayarlandı. Lens emülsifikasyonu esnasında lineer ve torsiyonel fakoemülsifikasyon gücü sırasıyla %30 ve %80, şişe yüksekliği 110 cm, vakum 350 mmHg ve akım hızı 35 ml/dk olarak ayarlandı. Korteks bakiyeleri bimanüel I/A ile temizlenip, VEM grubunda ön kamara ve kapsüler kese VEM (Protectalon, %1,4 sodyum hyaluronat, VSY, Türkiye) ile doldurulduktan sonra monofokal hidrofilik akrilik GİL (Ocuflex, Care Group, India) implantasyonu yapıldı. Hidroimplantasyon grubunda ise korteks materyali temizlendikten sonra yan girişteki irrigasyon kanülü çıkarılmadan, sürekli sıvı irrigasyonu altında GİL enjekte edildi ve diğer yan girişten sokulan aspirasyon kanülü ile GİL kapsüler kesenin içine yerleştirildi (Resim 1 ve 2). İmplantasyonun hangi yöntemle yapılacağına randomize bir şekilde karar verildi. İmplantasyon sonrasında ön kamaradaki VEM mümkün olduğunca aspire edilmeye çalışıldı. Yara yerlerinin stromal hidrasyon ile kapatılmasının ardından ön kamaraya 0.1cc seftriakson verilerek cerrahi sonlandırıldı. Cerrahi sonrası fakoemülsifikasyon cihazı tarafından sunulan toplam cerrahi süre ve total U/S zamanı kaydedildi. Tüm hastalar 1 hafta süreyle topikal moxifloksasin, 2 hafta süreyle topikal deksametazon tedavisi aldı. Cerrahi sonrası 5. ve 24. saatte GİB ölçümleri, 24. saatte ve 1. ayda MKK ölçümü ayrıca 1. ayda 5 farklı kadrandan endotel hücreler sayıldı.

İstatistiksel analizler SPSS Statistics (Versiyon 22.0, IBM, Armonk, NY, ABD) programı ile yapıldı. Verilerin dağılım şekli Shapiro-Wilks W testi kullanılarak incelendi. Bağımsız değişkenlerin verileri üzerindeki etkisi bağımsız örneklem t testi ile incelendi. Bağımlı değişkenlerin verileri üzerindeki etkisi bağımlı örneklem t testi ile değerlendirildi. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

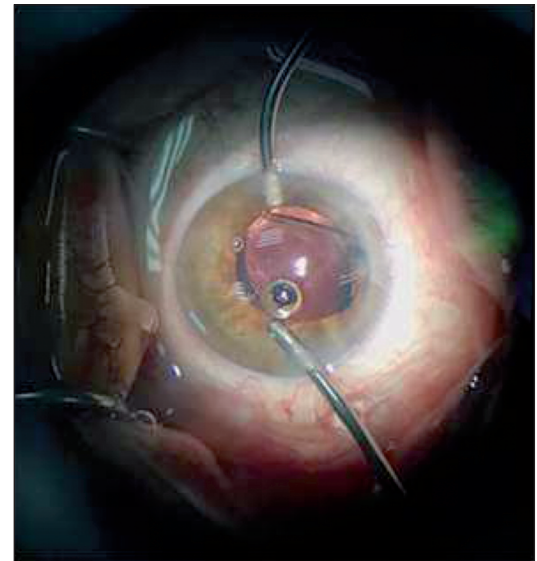
BULGULAR

Çalışmaya 68 hastanın 68 gözü dahil edildi. Hastaların 32'si (15 erkek, 17 kadın) VEM grubunda, 36'sı (17 erkek, 19 kadın) hidroimplantasyon gru-

bunda yer almaktaydı. VEM grubunun ortalama yaşı $60,9 \pm 9,9$ yıl (40-79 yıl), hidroimplantasyon grubunun ortalama yaşı $59,0 \pm 7,8$ yıl (40-73 yıl) olup gruplar arasında anlamlı yaş ve cinsiyet farkı izlenmedi ($p=0,403$, $p=0,652$ sırasıyla). Katarakt sınıflaması VEM grubunda 3 hastanın NO3, 18 hastanın NO4, 11 hastanın NO5, hidroimplantasyon grubunda 4 hastanın NO3, 19 hastanın NO4, 13 hastanın NO5 şeklinde olup gruplar arasında an-



RESİM 1: Yan girişteki kanülden sürekli sıvı irrigasyonu devam ederken GİL'in ana girişten enjekte edilmesi.



RESİM 2: Enjeksiyon sonrası GİL'in kapsüler irrigasyon/aspirasyon kanülüyle kese içerisine yerleştirilmesi.

lamalı fark mevcut değildi ($p=0,109$). Toplam cerrahi zamanı hidroimplantasyon grubunda $6,59\pm0,56$ dakika, VEM grubunda $8,12\pm1,01$ dakika olup cerrahi süre hidroimplantasyon grubunda anlamlı olarak daha düşüktü ($p=0,002$). Toplam U/S zamanı VEM grubunda $47\pm10,3$ saniye, hidroimplantasyon grubunda $51\pm11,1$ saniye olup iki grup arasında anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,457$). Her iki grupta da cerrahi sırasında herhangi bir komplikasyon izlenmedi.

Hastaların cerrahi öncesi ve sonrası en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK), GİB, MKK, kadranlara göre endotel sayıları ve grupların karşılaştırılması ile oluşan p değerleri Tablo 1'de görülmektedir. Gruplar arasında cerrahi öncesi ve sonrası görme keskinlikleri açısından fark izlenmedi. Grupların cerrahi öncesi GİB değerleri eşit iken, cerrahi sonrası 5. saatte VEM grubunda anlamlı olarak daha yüksek GİB saptandı. Postoperatif 1. ayda ise grupların ortalama GİB değerleri

TABLO 1: Cerrahi öncesi ve sonrası en iyi düzeltilmiş görme keskinliği, göz içi basıncı, merkezi kornea kalınlığı ve korneal endotel sayıları ve bu değerlerin gruplar arası karşılaştırılması.

	VEM	Hİ	p değeri
EİDGK			
Cerrahi öncesi	0,19±0,12	0,21±0,12	0,753
Cerrahi sonrası 1. ay	0,85±0,19	0,82±0,17	0,709
GİB			
Cerrahi öncesi	16,4±2,7	16,0±3,0	0,561
Cerrahi sonrası 5.saat	19,8±4,6	13,8±3,2	0,003
Cerrahi sonrası 24.saat	16,5±2,9	16,1±3,2	0,589
MKK			
Cerrahi öncesi	548,0±21,9	549,1±23,2	0,842
Cerrahi sonrası 24.saat	552,9±22,5	552,8±29,9	0,991
Cerrahi sonrası 1 ay	548,7±21,4	548,8±22,3	0,979
Endotel Sayısı			
Santral			
Cerrahi öncesi	2368,5±304,3	2452,5±294,9	0,253
Cerrahi sonrası 1.ay	2064,6±370,5	2072,3±461,8	0,939
Δ 1. ay	303,9±240,9 (%13,3)	380,2±269,8 (%15,5)	0,222
Superior			
Cerrahi öncesi	2430,5±259,8	2482,0±311,6	0,460
Cerrahi sonrası 1.ay	2020,0±429,8	2001,0±482,6	0,864
Δ 1. ay	410,4±288,7 (%17,0)	480,9±291,4 (%19,0)	0,091
Inferior			
Cerrahi öncesi	2413,8±272,9	2420,1±370,1	0,936
Cerrahi sonrası 1.ay	2180,5±343,2	2158,4±464,1	0,823
Δ 1. ay	233,3±188,4 (%9,7)	261,6±235,0 (%10,8)	0,583
Temporal			
Cerrahi öncesi	2240,0±250,3	2477,8±310,4	0,581
Cerrahi sonrası 1.ay	2169±353,0	2106,3±468,1	0,528
Δ 1. ay	270,4±202,3 (%12,1)	371,5±277,7 (%15,0)	0,089
Nazal			
Cerrahi öncesi	2388,6±294,7	2476,3±308,6	0,235
Cerrahi sonrası 1.ay	2194,3±338,3	2229,4±44,7	0,498
Δ 1. ay	194,3±210,2 (%8,1)	246,9±233,5 (%10,0)	0,096

VEM: Viskoelastik madde grubu, Hİ: Hidroimplantasyon grubu; Δ: Cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası değerlerin farkı.

GİB: Göz içi basıncı, MKK: Merkezi kornea kalınlığı, EİDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği.

arasında anlamlı bir fark izlenmedi. Grupların MKK değerleri hem cerrahi öncesi dönemde hem de cerrahi sonrası takiplerde benzerdi. Endotel hücre kaybı hidroimplantasyon grubunda tüm kadranlarda VEM grubuna göre daha fazlaydı ancak aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. İki grupta da en fazla endotel hücre kaybı superior kadranda izlendi.

TARTIŞMA

Viskoelastik maddelerin saydam ve lubrikan olma, yer tutabilme ve dokularla minimal etkileşime girme gibi çok önemli özellikleri vardır.² Bu nedenle oküler cerrahilerde sıklıkla kullanılırlar. Ancak cerrahi sonunda tam temizlenmediğinde GİB'i yükseltme ve kapsüler blok sendromuna ya da GİL'de pozisyon değişikliğine yol açma gibi olumsuz yönleri de vardır.¹²⁻¹⁴ Öyle ki katarakt cerrahisi sonrasında erken dönem GİB yükselmelerinin en sık nedeni ön kamarada kalan VEM'e bağlı trabeküler akımın blokajıdır.³⁻⁵ Kalan VEM büyük oranda GİL implantasyonu esnasında kullanılan VEM'dir. Çünkü kapsüloleksis ve nükleus emülsifikasyonu esnasında kullanılan VEM yüksek vakum ve sıvı akımı nedeniyle ön kamaradan uzaklaşmaktadır. Ancak GİL implantasyonundan sonra özellikle lens arkasındaki VEM'i tam olarak temizlemek her zaman mümkün olmamaktadır. Bu nedenle ön kamarada kalması muhtemel VEM'e bağlı problemlerle karşılaşmamak için 2010 yılında GİL'in sıvı irrigasyonu ile implantasyonu (hidroimplantasyon) tanımlandı.⁶ Çalışmamızın ana amacı da hidroimplantasyon yönteminin endotel açısından güvenilirliğini değerlendirmektir.

Çalışmamızda beklendiği gibi cerrahi sonrası erken dönemde (5. saat) GİB artışı VEM grubunda daha belirgindi. Ancak GİB muhtemelen VEM'in trabeküler dışı akım vasıtasıyla ön kamaradan uzaklaştırılmasıyla 24. saatte normale dönmektedir. Cerrahi sonrası GİB artışı önceden yapılmış birçok çalışmada da gösterilmiştir. Çalışmalarda GİB yüksekliğinin süresi kullanılan VEM'in molekül özelliğine ve kalan miktarına göre değişmekle birlikte birkaç güne kadar sürebilmektedir.^{12,15,16} Cerrahi sonrası GİB artışı her ne kadar kısa süreli gibi görünse de retina sinir lifi rezervi azalmış ileri

evre glokomlu hastalarda ciddi sinir lifi kaybına neden olabilir.¹⁷ Ayrıca psödoekfoliasyon ve pigment dispersiyonu gibi nedenlerle trabeküler dışı akımı azalmış hastalarda ya da daha yüksek koheziviteye sahip VEM'in kullanıldığı hastalarda GİB yüksekliği daha uzun sürebilir.^{16,18,19} Bu risk faktörlerine sahip hastaların cerrahi sonrası yakın takibi önerilmekle birlikte cerrahi sonrası kısa süreli GİB artışının uzun dönem görme alanı kaybına neden olmadığı birçok çalışmada gösterilmiştir.^{17,20}

Komplikasyonsuz fakoemülsifikasyon sonrası endotel hücre kaybı kataraktın sertlik derecesi, kullanılan VEM'in ve fakoemülsifikasyon cihazının özellikleri, cerrahin tecrübesi gibi birçok faktöre bağlı olarak %3-30 arasında değişmektedir.^{21,22} Bu oranlar çalışmaların tama yakınında kornea merkezinden yapılan endotel hücre sayımlarına dayanmaktadır. Çalışmamızda ise korneanın 5 farklı kadrından ölçüm yapılmış ve kadranslar arasında değişmekle birlikte endotel kaybı %8-19 arasında saptanmıştır. Santraldeki hücre kaybımız VEM grubunda %13,3 hidroimplantasyon grubunda ise %15,5 olarak saptanmış olup gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. Her iki grupta da en fazla kayıp superior kadrandıydı. Bu durum muhtemelen ana korneal kesinin üst kadrandan yapılması ile ilişkilidir. Çünkü kornea hem ana kesi etrafında daha fazla ısınır hem de cerrahi manipülasyonlar ve GİL'in enjeksiyonu bu bölgeden yapılır.²³ Dolayısıyla bu bölgedeki endotel hücreleri tramvatic hasara daha açıktır. Kornea merkezindeki endotel kaybı Lee ve ark.nın çalışmasında VEM grubunda %3,1 hidroimplantasyon grubunda %3,3, Oğurel ve ark.nın çalışmasında ise VEM grubunda %8,9, hidroimplantasyon grubunda %9,5 olarak saptanmıştır.^{8,10} Benzer sonuçlar Stüdeny ve ark. ile Ünsal ve ark.nın çalışmasında da elde edilmiştir.^{9,24} Çalışmamızda saptanan endotel hücre kayıp oranları daha yüksektir. Bunun bir sebebi hastalarımızın tama yakınına sert katarakta (NO4 ve NO5) sahip olması olabilir. Diğer bir sebebi ise kullanılan VEM'in kohezivitesinin yüksek dispersivitesinin düşük olması dolayısıyla fakoemülsifikasyon esnasında ön kamarada kalamayışı olabilir.

Hidroimplantasyon ile GİL implantasyonun diğer bir avantajı kapsüler kese ile GİL arasında mi-

nimal VEM kalacağından özellikle hidrofobik materyale sahip GİL'in daha kolay kapsüle yapışmasını sağlamasıdır. Böylece GİL'de desantralizasyon ve eğiklik daha az olmaktadır.¹⁴ Hidroimplantasyonun bu avantajı monofokal GİL'lerde klinik açıdan çok önemli olmayabilir. Ancak özellikle çok odaklı GİL'lerin santralizasyonunda ve torik GİL'lerin rotasyon stabiliteilerinin sağlanmasında önemli olabileceğini düşünüyoruz. Ayrıca GİL ile arka kapsül arasında gelişecek yapışıklık ekvatordaki epitel hücrelerinin kapsül merkezine doğru göçüne engel olarak arka kapsülde kesafet olasılığını azaltabilir. Çalışma hastalarımıza implante edilen GİL'ler hidrofilik materyale sahip olduğundan kapsül adezyonu zayıftır. Çalışmamızın takip süresi de yetersizdir, dolayısıyla hidrofobik GİL'lerin kullanıldığı ve uzun takip süresine sahip çalışmalarla hidroimplantasyon yönteminin arka kapsül kesafetine etkisinin değerlendirilmesi daha uygun olacaktır.

Hidroimplantasyonun bir diğer avantajı yan girişe yerleştirilmiş irrigasyon kanülünün GİL implantasyonu esnasında doku travması yapmadan globu sabitlemesidir. Böylece GİL enjeksiyonu sırasında glob inferiora doğru deviyeye olmadığından GİL'in ön kamaradaki hareketi daha rahat izlenebilmektedir.

Hidroimplantasyon tekniği her hasta için uygun bir teknik olmayıp sadece seçilmiş vakalarda uygulanabilen bir tekniktir. Ön kamaradan ciddi sıvı kaçıışı nedeniyle kapsüler kesenin ve ön kamaranın yeterli derinliğe ulaşmadığı hastalarda, korneal kesilerin uygun olmadığı hastalarda, ön kapsülde yırtığı olan hastalarda, zonül zayıflığı olan hastalarda ve arka kapsül rüptürü olan hastalarda hidroimplantasyon tekniğinin uygulanması uygun değildir. Çalışmamızda hidroimplantasyon tekniğinin kendisinden kaynaklanan komplikasyon görülmemesi, tekniğin güvenilirliği yanında cerrahın tecrübesi ile de ilişkilidir. Hidroimplantasyon yönteminde cerrahi tecrübesi olmayan cerrahların hid-

roimplantasyon yöntemini kullanmasını tavsiye etmiyoruz. Zaten hidroimplantasyon yönteminin en önemli dezavantajları daha zor öğrenilmesi, tecrübeye ihtiyaç duyması ve her vakada uygulanamamasıdır.

Çalışma popülasyonunun küçük olması çalışmamızın önemli kısıtlılıklarından biridir. Bu durum istatistiksel değerlendirmelere etki edebileceğinden çalışma sonuçları yorumlanırken göz önünde bulundurulmalıdır. Çalışmamızın diğer bir kısıtlılığı da takip süresinin kısalığıdır. Cerrahi tekniğin endotel üzerindeki uzun dönem etkileri değerlendirilememiştir.

Sonuç olarak hidroimplantasyon tekniği cerrahi süresini kısaltan, cerrahi sonrası erken dönem GİB artışını engelleyen ve endotel açısından da güvenli bir yöntem gibi görünmektedir. Ancak bu konuda yapılmış daha fazla olgu sayısına ve uzun takip süresine sahip prospektif çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Serdar Özateş; **Tasarım:** Serdar Özateş; **Denetleme/Danışmanlık:** Mustafa Koç; **Analiz ve/veya Yorum:** Serdar Özateş; **Kaynak Taraması:** Serdar Özateş, Mustafa Koç; **Makalenin Yazımı:** Serdar Özateş, Mustafa Koç; **Eleştirel İnceleme:** Serdar Özateş, Mustafa Koç.

KAYNAKLAR

1. Qin VL, Conti FF, Singh RP. Measuring outcomes in cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2018;29(1):100-4.
2. Tognetto D, Cecchini P, Ravalico G. Survey of ophthalmic viscosurgical devices. *Curr Opin Ophthalmol* 2004;15(1):29-32.
3. Bussen-Miyajima H. Ophthalmic viscosurgical devices. *Curr Opin Ophthalmol* 2008;19(1):50-4.
4. Neumayer T, Prinz A, Findl O. Effect of new cohesive ophthalmic viscosurgical device on corneal protection and intraocular pressure in small-incision cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2008;34(8):1362-6.
5. Kessel L, Andresen J, Tendal B, Erngaard D, Flesner P, Hjortdal J. Toric intraocular lenses in the correction of astigmatism during cataract surgery: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology* 2016;123(2):275-86.
6. Tak H. Hydroimplantation: foldable intraocular lens implantation without an ophthalmic viscosurgical device. *J Cataract Refract Surg* 2010;36(3):377-9.
7. Nath D, Blumenthal EZ, Sharma M, Mimouni M. Sealed implantation of foldable intraocular lenses. *Eur J Ophthalmol* 2017;27(5):555-8.
8. Oğurel T, Oğurel R, Onaran Z, Örnek K. Safety of hydroimplantation in cataract surgery in patients with pseudoexfoliation syndrome. *Int J Ophthalmol* 2017;10(5):723-7.
9. Studeny P, Hyndrak M, Kacerovsky M, Mojzis P, Sivekova D, Kuchynka P. Safety of hydroimplantation: a foldable intraocular lens implantation without the use of an ophthalmic viscosurgical device. *Eur J Ophthalmol* 2014;24(6):850-6.
10. Lee HY, Choy YJ, Park JS. Comparison of OVD and BSS for maintaining the anterior chamber during IOL implantation. *Korean J Ophthalmol* 2011;25(1):15-21.
11. Chylack LT Jr, Wolfe JK, Singer DM, Leske MC, Bullimore MA, Bailey IL, et al. The lens opacities classification system III. The longitudinal study of cataract study group. *Arch Ophthalmol* 1993;111(6):831-6.
12. Çekiç O, Batman C. [Effect of viscoelastic agents used in phacoemulsification on early postoperative intraocular pressure]. *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol* 1998;7(3):184-7.
13. Kim HK, Shin JP. Capsular block syndrome after cataract surgery: clinical analysis and classification. *J Cataract Refract Surg* 2008;34(3):357-63.
14. Ozates S, Koc M, Uzel MM, Yilmazbas P. Comparison of intraocular lens position change following two different implantation techniques. *Curr Eye Res* 2017;42(9):1235-9.
15. Çalışkan Ő, Çoban P, Can ÇÜ, Polat S, Koçak Altıntaş AG. [Evaluation of intraocular pressure changes after cataract surgery using viscoelastic substances with different concentration]. *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol* 2011;20(4):199-203.
16. Koçak-Altıntaş AG, Anayol MA, Cakmak HB, Simsek S. Effect of topical dorzolamide on IOP after phacoemulsification with different types of ophthalmic viscosurgical devices. *Eur J Ophthalmol* 2007;17(1):38-44.
17. Tranos PG, Wickremasinghe SS, Hildebrand D, Asaria R, Mearza A, Ghazi-Nouri S, et al. Same-day versus first-day review of intraocular pressure after uneventful phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 2003;29(3):508-12.
18. Hayashi K, Yoshida M, Sato T, Manabe SI, Yoshimura K. Intraocular pressure elevation after cataract surgery and its prevention by oral acetazolamide in eyes with pseudoexfoliation syndrome. *J Cataract Refract Surg* 2018;44(2):175-81.
19. Holzer MP, Tetz MR, Auffarth GU, Welt R, Völcker HE. Effect of healon 5 and 4 other viscoelastic substances on intraocular pressure and endothelium after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2001;27(2):213-8.
20. Radius RL, Maumenee AE. Visual field changes following acute elevation of intraocular pressure. *Trans Sect Ophthalmol Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1977;83(1):61-8.
21. Jin C, Chen X, Law A, Kang Y, Wang X, Xu W, et al. Different-sized incisions for phacoemulsification in age-related cataract. *Cochrane Database Syst Rev* 2017;9:CD010510.
22. Özkaya A, Yeşilbalkan T, Gürcan Z, Gültekin ÖE. [The effect of phacoemulsification and planned extracapsular cataract extraction surgeries to corneal endothelium]. *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol* 2011;20(3):117-24.
23. Abulafia A, Michaeli A, Belkin A, Assia EI. Temperature profiles of sleeveless and coaxial phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 2013;39(11):1742-8.
24. Unsal U, Baser G, Soyler M. Intraocular lens implantation without the use of ophthalmic viscosurgical device. *Int Ophthalmol* 2017;37(1):25-30.