

DERLEME REVIEW

Diabetik Vitrektomi ile Kombine Katarakt Cerrahisi ve İntraoperatif Optik Koherens Tomografi Kullanımı

Cataract Surgery Combined with Diabetic Vitrectomy and the Use of Intraoperative Optical Coherence Tomography

*Mübeccel BULUT / ORCID No: 0000-0003-1311-2282, **Mete GÜLER / ORCID No: 0000-0002-6232-8445

* Uzman Doktor, Necip Fazıl Devlet Hastanesi Göz Hastalıkları Kliniği, Kahramanmaraş, Türkiye

**Profesör Doktor, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı

Geliş Tarihi/Received: 23.06.2022 Kabul Tarihi/Accepted: 25.09.2022 DOI: 10.37783/CRJ-0372

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Mete Güler, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Rektörlüğü, Avşar Mah. Batı Çevreyolu Blv. No: 251/A 46040 Onikişubat/KAHRAMANMARAŞ Tel./Phone: +90 5337714080, E-posta/E-mail: meteglr@yahoo.com

ÖZ

Diabetes Mellituslu (DM) hastalarda normal popülasyona kıyasla 2-5 kat daha fazla oranda katarakt gelişmektedir. Modern cerrahi ekipmanlarındaki ve cerrahi tekniklerdeki gelişmelerle birlikte vitreoretinal cerrahlar arasında vitrektomi ile kombine katarakt cerrahisi giderek yaygınlaşmıştır. Vitrektomi ile birlikte uygulanan katarakt cerrahisinin kendine özgü zorlukları mevcuttur. Bu zorlukların yanında DM'li hastalardaki vitrektomi ile kombine katarakt cerrahisinde dikkat edilmesi gereken özgün durumlar mevcuttur. Optik Koherens Tomografi (OKT), oküler dokuların yüksek çözünürlüklü kesitlerini almayı sağlayan bir görüntüleme yöntemidir. Operasyon mikroskopuna entegre OKT cihazları cerrahi sırasında gerçek zamanlı görüntüler almaya olanak tanıyan sistemlerdir. Bu derlemede diyabetik retinopatili hastalarda vitrektomi ile kombine katarakt cerrahisi ve intraoperatif OKT kullanımı tartışılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Diabetes mellitus, diyabetik retinopati, katarakt, optik koherens tomografi, vitrektomi.

ABSTRACT

The cataract develops 2-5 times higher in patients with Diabetes Mellitus (DM) than in the normal population. With the advances in modern surgical equipment and surgical techniques, cataract surgery combined with vitrectomy has become increasingly common among vitreoretinal surgeons. Cataract surgery combined with vitrectomy has its own difficulties. In addition to these difficulties, there are specific situations that should be considered in vitrectomy combined with cataract surgery in patients with DM. Optical Coherence Tomography (OCT) is an imaging method that provides high-resolution sections of ocular tissues. OCT devices integrated into the operating microscope are systems that allow real-time images to be taken during surgery. In this review, vitrectomy combined with cataract surgery and the use of intraoperative OCT in patients with diabetic retinopathy is discussed

Keywords: Diabetes mellitus, diabetic retinopathy, cataract, optical coherence tomography, vitrectomy.

Giriş

Dünya genelinde 2021 yılında 537 milyon kişinin Diabetes Mellitus (DM)'tan etkilendiği düşünülmektedir ve bu sayının 2030 yılında 643 milyona, 2045 yılında ise 783 milyona çıkacağı tahmin edilmektedir.^[1] DM hastalığının indüklediği mikroanjyopati; retinopati, nefropati ve nöropatiye neden olur.^[2] Diyabetik retinopati (DRP), DM'nin en yaygın mikrovasküler komplikasyonudur ve DM hastalarındaki körlüğün önde gelen nedenidir.^[3] DM hastalığı ayrıca retina sinir lifi tabakasını, ganglion hücre tabakasını ve Müller hücrelerini de etkileyerek retinada nörodejenerasyona neden olmaktadır.^[2] Traksiyonel retina dekolmanı, vitreus hemorajisi gibi DRP komplikasyonlarının tedavisinde pars plana vitrektomi (PPV) cerrahisi başarılı bir biçimde kullanılmaktadır.^[4] Katarakt günümüzde önemli bir görme kaybı nedeni

olarak önemini devam ettirmektedir. İnsan ömrünün uzaması ile katarakt olgularının sayısı ve tıbbi imkanların artması ile de yapılan katarakt ameliyatlarının sayısı her geçen gün artmaktadır.^[5] Çalışmalar DM'li hastalardaki katarakt gelişiminin DM olmayan kişilere göre 2-5 kat fazla olduğunu göstermiştir.^[6] Ayrıca katarakt gelişimi fakik gözlerde PPV'nin en sık komplikasyonu olarak önemini korumaktadır.^[7]

Bu derlemenin amacı diyabetik retinopatili hastalarda vitrektomi ile kombine katarakt cerrahisini ve intraoperatif optik koherens tomografi (OKT) kullanımını tartışmaktır.

Diyabetik Retinopatide Katarakt Oluşumunu Kolaylaştıran Faktörler

DM hastalarında katarakt patogenezinde çeşitli mekanizmalar sorumludur. Bu mekanizmalardan en temel olanlarından

bahsedilecektir. DM'li hastalarda lenste artmış intraselüler sorbitol birikimi hiperozmotik etkiye, takiben lens fibrillerinde dejenerasyona ve katarakt oluşumuna neden olmaktadır.^[8] Sorbitol birikimi nedeniyle ortaya çıkan ozmotik stres, protein sentezinin ana merkezi olan endoplazmik retikulumda serbest radikallerin oluşumu ile sonuçlanır. Ayrıca diyabetik lensler azalmış antioksidan kapasiteleri nedeniyle oksidatif strese karşı da daha duyarlıdır.^[9] Lensteki sorbitol birikimi sonucu ortaya çıkan ozmotik stres aynı zamanda lens epitel hücrelerinde apoptoza ve katarakt oluşumuna neden olmaktadır.^[10]

Katarakt Olan Diyabetik Hastalarda Operasyon Öncesi Değerlendirme

Katarakt cerrahisi öncesi hastaların glisemik kontrolü iyi olmalıdır. Oküler ve perioküler enfeksiyon bulunmamalıdır. Bazı mikroorganizma türleri diyabetik hastalarda diyabetik olmayanlara göre daha sık bulunmaktadır (Staphylococcus aureus, Enterokoklar, bazı Streptokoklar ve Klebsiella türleri). Bu nedenle asepsi kurallarına daha fazla uyulmalıdır.^[11] Diyabetik hastalarda katarakt cerrahisi öncesi tam bir oküler muayene yapılmalıdır. Retina ve iris neovaskülarizasyon açısından muayenede değerlendirilmelidir. Retina muayenesi FFA (Fundus Fluorescein Anjiyografi) ve OKT ile desteklenmelidir. İris neovaskülarizasyonu cerrahi öncesi mutlaka tedavi edilmelidir. Anti- Vasküller Endotelyal Growth Faktör (VEGF) ajanlar neovaskülarizasyonda ve introoküler basınçta hızlı biçimde gerilemeye neden olabilirler. Fakoe-mülsifikasyon, trabekülektomi veya seton cerrahisi ile kombine edilebilir.^[12] DRP'li hastalar fakoe-mülsifikasyon öncesi maküler ödem açıdan detaylı muayene edilmeli, OKT ile maküler ödem saptanan hastalar, cerrahi sonrası ödemin progresyon gösterebileceği göz önüne alınarak, cerrahi öncesi tedavi edilmelidir (intravitreal anti VEGF, steroidler veya lazer ile).^[13] Proliferatif DRP'li hastalarda cerrahi sonrası retinopati ilerleyebilir. Eğer lens kesafeti müsaade ederse PRP tedavisi cerrahi öncesi yapılmalıdır. Lens kesafeti PRP'ye engelse cerrahiden bir hafta sonra PRP yapılabilir.^[14] Bazı çalışmalar ise DRP'nin ilerlemesinin katarakt cerrahisinden ziyade kötü glisemik kontrol ile ilişkili olduğunu göstermiştir.^[15]

Diyabetik Hastalarda Basamaklı Katarakt Cerrahisi

Fakoe-mülsifikasyon ve PPV cerrahisi DM hastalığına bağlı göz komplikasyonlarında en çok kullanılan cerrahi prosedürlerdir.^[16] Vitrektominin lenste katarakt oluşumunu hızlandırdığı bildirilmiştir.^[17-19] Yaş, önceden başlamış olan nükleer skleroz, intraoperatif silikon yağı ve gaz kullanımının bu oluşumu hızlandırdığı bilinmektedir. Kompleks diyabetik retinopatili hastaların yönetiminde kullanılan silikon yağı kristalin lenste katarakt oluşumunu arttırmaktadır. Silikon yağı ile dolu gözlerde göz içi lensi (GİL) hesabında sapmalar olabilmektedir. Ayrıca silikon materyalden yapılmış lenslerin üzerinde geri dönüşümsüz birikimler oluşacağı için, silikon yağı tamponadı ile dolu gözlerde silikon lensler kullanılmamalıdır.^[20] Silikon yağının yüzme etkisiyle fakoe-mülsifikasyon esnasında arka kapsül arkadan itilip ek ön kamara dalgalanmalarına neden olmakta ve arka kapsül yırtılma riskini arttırmaktadır.^[21] Silikon yağına benzer biçimde, perfloropropan ve sülfür hekzaflorit gibi tamponat için kullanılan gazlar da hastalarda katarakt oluşumunu hızlandırır.^[22] Yine silikon yağına benzer biçimde gaz ile dolu gözlerde de intraoküler lens gücünün hesaplanmasında zorluklar ve operasyon esnasında ön kamara dalgalanmaları ve arka kapsül yırtılma riskinde artış olmaktadır.^[23]

Ekstrakapsüler katarakt cerrahisi, daha önce vitrektomize gözlerde nükleusu çıkarabilmek açısından zorluklar içerir. Bu ne-

denle vitrektomize gözlerde sıvı dinamiklerinin ve intraoküler basıncın kontrolü açısından fakoe-mülsifikasyon daha iyi olanaklar sunar.^[24] Vitrektomize gözlerde zonüler zayıflık ihtimali daha yüksektir. Ön kamara dalgalanmaları miyozis riskini arttırmaktadır. Ayrıca derin ön kamara vitrektomize gözlerde yaygın olarak karşımıza çıkmaktadır.^[25] Düşük akım, düşük ultrason gücü, alçaltılmış şişe yüksekliği oküler hipertansiyon ve intraoperatif komplikasyonlardan kaçınmak için önerilir.^[26]

Konovalova ve ark. ileri proliferatif diyabetik retinopatili olan hastalarda ilk cerrahi olarak vitrektomi ve silikon yağı tamponadı cerrahisi uygulamışlar. Daha sonra ikinci cerrahi olarak fakoe-mülsifikasyon, silikon yağı çıkarılması ve GİL implantasyonu yapmışlar. Bu basamaklı cerrahinin görme artışı sağlaması açısından başarılı olduğunu bildirilmişler.^[27] Rivas-Aguino ve ark. PPV, fakoe-mülsifikasyon ve GİL implantasyonunun kombine olarak uygulandığı veya basamaklı olarak yapıldığı hastaları karşılaştırmışlar ve her iki cerrahi yöntemin kataraktın tedavisinde etkili olduğunu bildirmişlerdir. Ancak kombine cerrahide operasyon sonrası vitreus hemorajisinin daha sık görüldüğünü tespit etmişlerdir.^[19]

Diyabetik Vitrektomide Kombine Katarakt Cerrahisi

DRP komplikasyonlarının tedavisinde kombine fakoe-mülsifikasyon ve PPV tedavisi, ilk kez Blankenship ve ark. tarafından 1979 yılında tanımlanmıştır.^[28] DRP nedeni ile vitrektomi uyguladıkları 168 fakik hasta ile 388 afakik hastanın 6 aylık takiplerini bildirmişlerdir. Fakik hastaların 28'inde altı aylık takiplerinde arka subkapsüler katarakt başta olmak üzere katarakt gelişmiştir. Daha sonra da Lahey ve arkadaşları ilk geniş kapsamlı vaka serisini yayınlamışlardır. Kombine cerrahi uyguladıkları 223 DM hastasında görme keskinliğinde belirgin artış gözlemlenmiştir.^[29] Modern cerrahi ekipmanlarındaki ve cerrahi tekniklerdeki gelişmelerle birlikte vitreoretinal cerrahlar arasında vitrektomi ile kombine katarakt cerrahisi giderek yaygınlaşmıştır. Kombine cerrahinin operasyon esnasında arka segmenti daha iyi görüntüleme, vitreus tabanına daha kolay ulaşma, hızlı görsel iyileşme, ikinci katarakt cerrahisinden kaçınma gibi avantajları vardır. Öte yandan cerrahi sürede, enflamasyonda ve arka kapsül opasitesinde artma gibi dezavantajları mevcuttur.^[30] Özellikle tamponat olarak intraoküler gaz kullanılan hastalarda lens optiğinde yakalanma (capture) ve posterior sineşi oluşumu ortaya çıkabilmektedir. Bunun muhtemel sebebi GİL optiğinin gaz tarafından sürekli öne itilmesi olabilir. Optik yakalanma (capture) operasyon sonrası miyotik kullanımı ile azaltılabilir. Ancak miyotiklerin posterior sineşileri arttırma ihtimali de vardır.^[12]

Ciddi traksiyonu ve aktif rubeozisi olan hastalar eğer lens opasitesi fazla değil ise kombine cerrahi için daha az uygun adaylardır. Çünkü lens ön segmenti koruyan bir bariyer görevi üstlenmektedir. Patel ve arkadaşları DM hastalarında fako cerrahisi sonrasında inflamatuvar sitokinlerde artış olduğunu göstermişlerdir. Bu nedenle kombine cerrahi ön segment neovaskülarizasyonunu hızlandırabilmektedir.^[12,31] Genç ve küçük opasitesi olan hastalarda da akomodasyonu korumak için lensin yerinde bırakılması uygun olacaktır.^[4]

Silva ve arkadaşları diyabetik hastalarda kombine cerrahi ve yalnızca vitrektomi uyguladıkları 222 olguyu değerlendirmişler ve kombine cerrahi uyguladıkları hastalarda neovasküler glokoma daha sık rastlamışlardır. Vitrektomi uyguladıkları grupta %64 oranda kataraktın ilerlediğini görmüşlerdir. Görme keskinliğindeki artış ve retinopatide ilerleme grupları arasında farklı bulunmamıştır.^[32] Başka bir çalışmada erken postoperatif hipotoni riski

kombine grupta daha az tespit edilmiştir.^[33] Trabeküler yapıdaki inflamasyon ve siliyer cisim kalınlığının artıp açığı daraltması buna neden olmuş olabilir.

Biz vakalarımızda vitrektomiden önce fakoemülsifikasyon ve intraoküler lens implantasyonu cerrahisini uyguluyoruz. Böylece arka vitreus desteği ile ön kamara stabilizasyonunu daha iyi sağlamış oluyoruz. Cerrahi uygulamamızda kapsülörekis boyutlarının çok küçük olmamasına dikkat ediyoruz. Çünkü bu durum fakyu zorlaştırabilmektedir. Ayrıca ileride oluşabilecek kapsül opasifikasyonu diyabetik retinopatinin takibinde zorluğa neden olabilmektedir. Çok büyük kapsülörekiste ise vitrektomi esnasında intraoküler lensin kapsül içinden öne çıkması izlenebilmektedir. Ayrıca çok büyük kapsülörekis operasyon sonrası posterior sineşi ve GİL'de yakalanmaya (capture) neden olabilmektedir.^[4] Biz vitrektomiden önce GİL'yi yerleştirmektediriz. Böylece vitrektomi ve perifer retina temizliği esnasında arka kapsüle hasar versek bile kapsül içi lens stabilizasyonu mümkün olabilmektedir. Lens implantasyonu yaptıktan sonra ön kamarada viskoelastik madde geçici olarak bırakılmakta ve kornea kesisi 1 adet sütür ile geçici olarak kapatılmaktadır. Böylece PPV esnasında ön kamara dalgalanmalarının önüne geçilebilmektedir. PPV bittikten sonra viskoelastik maddeyi temizlemekteyiz.

Katarakt cerrahisinin göz içinde inflamatuvar sitokinlerde artışa neden olduğu tespit edilmiştir. Yang ve arkadaşları kombine ve basamaklı cerrahi uyguladıkları hastaları karşılaştırmışlardır. Basamaklı cerrahi uygulanan tüm hastaların ortalama 9 ay içerisinde katarakt cerrahisi ihtiyacının ortaya çıktığını tespit etmişlerdir. Görme keskinliklerinde iki grup arasında belirgin bir fark görmemişlerdir. Fibrinöz eksuda kombine cerrahi uygulanan grupta en sık görülen komplikasyon olmuştur. Fibrinöz eksuda, kombine cerrahide sürenin uzun olması ile ilişkili olabilir. Ön segment komplikasyonlarını kombine tedavide bilinenin aksine sık görmemişlerdir. Bu da modern cerrahi tekniklere ve intraoperatif endofotokoagülasyon uygulamalarına bağlı olabilir.^[34] Yine başka bir çalışmada; basamaklı ve kombine cerrahi kıyaslanmış fibrinöz eksuda ve vitreus hemorajisinin kombine grupta biraz daha fazla olduğu görülmüştür.^[18]

Scharwey ve arkadaşları kombine cerrahi uyguladıkları 38 gözün %42.1 inde arka kapsül kesafeti geliştiğini bildirmişlerdir.^[35] Xiao ve arkadaşları, diyabetik hastalarda her iki cerrahi yöntemi kıyaslayan literatürdeki çalışmaları incelemişlerdir. Görme keskinliğinde belirgin fark olmadığını tespit etmezlerken, katarakt ilerlemesini fakik vitrektomize gözlerde daha yüksek olarak bulmuşlardır. Neovasküler komplikasyonları ise kombine cerrahide daha yüksek oranda tespit etmişlerdir.^[36] Senn ve arkadaşları da 52 hastada kombine cerrahiye daha etkin ve güvenli bulmuşlardır.^[37]

Kombine vitrektomi ve fakoemülsifikasyon cerrahisi lazeri kolaylaştırdığı, küçük bir yırtıkta müdahale imkanı tanıdığı ve perifer vitreus temizliği daha kolay olduğu için avantajlı görünmektedir. Bunların yanında cerrahi süreyi uzatması, kırmızı refleksin yokluğu, intraoperatif miyozis, postoperatif arka kapsül kesafeti gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Vitreus hemorajisi nedeniyle kırmızı refleksin ciddi miktarda bozulduğu hastalarda pars planadan askı ışık yerleştirilmesi hem kapsülörekisi hem de fakoemülsifikasyon cerrahisinin diğer aşamalarını kolaylaştırabilmektedir.^[38] Kombine cerrahide intraoküler tamponat olarak silikon yağı bırakılacak ise silikon materyalden yapılmış lenslerin üzerinde geri dönüşümsüz birikimler oluşacağı için silikon GİL tercih edilmemelidir.^[20] Mümkünse geniş optikli GİL lens yakalanma (capture) riskini azaltmak için tercih edilmelidir.^[12]

Diyabetik Vitrektomide İntraoperatif OKT Kullanımı

Optik Koherens Tomografi, oküler dokularda yüksek çözünürlüklü kesitler almayı sağlayan bir görüntüleme yöntemidir. Dokulara gönderilen ve farklı doku katmanlarından geri yansıyan infrared ışığın yansıma gecikme zamanını ve şiddetini ölçerek, dokuların yüksek çözünürlükte görüntülerinin alınmasını sağlar.^[39] OKT, ön segment, optik sinir ve koroid hakkında bilgi verse de temel olarak retina içi yapıların görüntülenmesi için geliştirilmiştir.^[40]

İntraoperatif OKT, cerrahi sırasında gerçek zamanlı görüntüler almaya olanak tanıyan nispeten yeni bir tekniktir. Bir el probu yardımı ile intraoperatif OKT kullanımı ilk kez 2005 yılında bildirilmiştir.^[41] 2009 yılında Duke Üniversitesi'nde maküler hastalıkları için vitreoretinal cerrahi esnasında mikroskoba entegre bir el probu yardımı ile ilk intraoperatif OKT görüntüleri alınmıştır.^[42] Daha sonra bu sistemler anestezi altında pediatrik hastalarda muayene için, prematüre retinopatisinde ve dekolman cerrahilerinde kullanılmaya başlanmıştır.^[43] El problemleri ve montaj sistemlerinden oluşan bu sistemlerin, görüntü almak için cerrahiye durdurmayı gerektirmesi, cerrahi süreyi uzatması, görüntü artefaktları ve sterilizasyon şartlarının uygun olmaması nedenleri ile portable sistemler yerini direkt olarak mikroskoplara bağlanılabilen mikroskop entegre sistemlere (mi-OKT) bırakmıştır.^[44] Zeiss Rescan 700 ilk geliştirilen mikroskop entegre sistemdir. Mikroskop pedali ile kontrol edilir ve görüntüyü doğrudan bir dış monitöre aktarır. Böylece cerrah ara vermeden gerçek zamanlı görüntüler almış olur.^[45] ZEISS 800 ise tamamen dijital mikroskopa entegre OKT'dir. Otomatik modunda cihaz cerrahinin akışına göre kendini ayarlar ve gerçek zamanlı görüntüler alırken, hibrid modunda ise cerrah ayarlarını kendi kontrol edebilir. (Resim 1,2)

İntraoperatif OKT günümüzde epiretinal membran, maküler hol, retina dekolmanı ve vitremaküler traksiyon cerrahilerinde kullanılmaktadır.^[46-48]

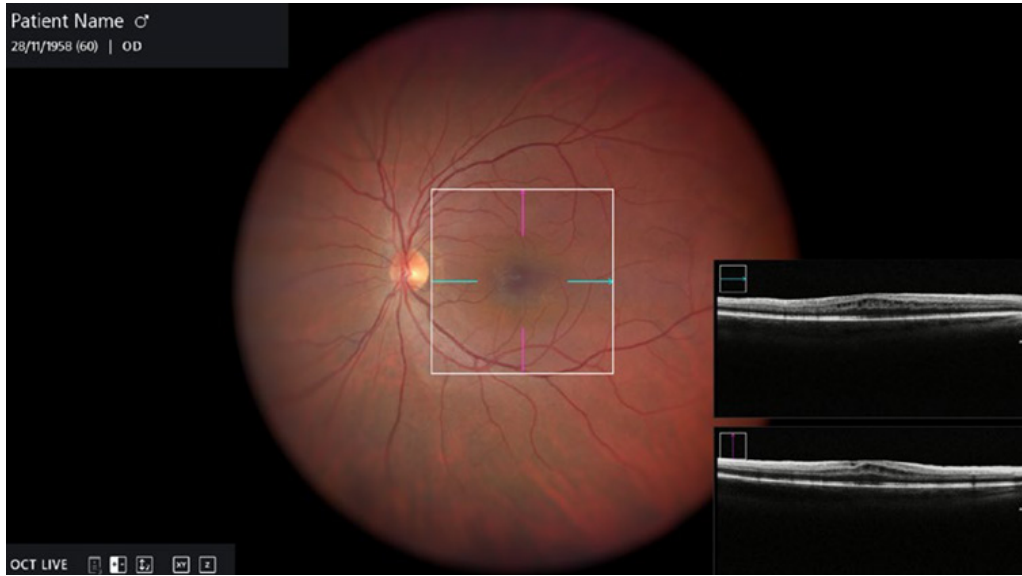
Vitreus hemorajisi, traksiyonel ve kombine retina dekolmanları proliferatif DRP'nin vitreoretinal cerrahi ile tedavi edilebilen önemli komplikasyonlarıdır. OKT bu cerrahilerin planlanmasında preoperatif yaygın olarak kullanılsa da yoğun dekolman ve hemorajilerde fikir vermeyebilir. İntraoperatif OKT sistemlerine bu nedenle ihtiyaç duyulmuştur.^[49] Günümüzde ameliyat mikroskobuna entegre edilmiş "Swept-source" OKT cihazları diyabetik retinopatili hastalarda vitrektomi esnasında yoğun vitreus hemorajileri temizlendikten sonra doku planlarının ve fibrovasküler membranların tam kat ayrılmasının tespiti ve ilave membran soyulmasının gerekliliğinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (Resim 3).^[49] Gabr ve arkadaşları vitreus hemorajisi olan iki DRP hastasında kor vitrektomi ile hemorajiyi temizledikten sonra intraoperatif OKT görüntülerini almışlar, bir hastada maküler distorsiyona neden olan epiretinal membran (ERM) izlemişler, ERM ve ILM soyarak ve gaz tamponadı yaparak vakayı tamamlamışlardır. Yine hemorajisi olan diğer bir hastada ise maküler torsiyon olmayan ERM izlemişler, foveal kontur bozulmadığı için membranı soymamışlar ve tampon koymamışlardır.^[50] İntraoperatif OKT kullanımı böylelikle hem daha iyi cerrahi sonuçlara sebep olmuş ve cerrahiye kolaylaştırmış hem de ikinci bir cerrahiye önlemiştir. DRP nedeni ile cerrahi uygulanan hastaların değerlendirildiği başka bir çalışmada fibrovasküler dokular vitrektör yardımı ile ayrılırken mi-OKT yol gösterici olmuştur. Cerrahi sonunda dekolman ve rezidüel traksiyon varlığına OKT yardımı ile bakılmıştır.^[51] Kronik vitreus hemorajisi olan bazı diyabetik hastalarda kan hücreleri ön hyaloid tabakasında organize olabilir. Bu hastalarda



Resim 1: Hibrid modlu mi- OKT



Resim 2: Otomatik ayarlı



Resim 3: İntraoperatif OKT ile retina cerrahisi

vitreoretinal cerrahi sonrasında kataraktan kaçınmak için arka kapsülü ve lense cerrahi esnasında gözlemleyip emniyetli bir biçimde retrolentiküler hemorajiyi temizlemek amacıyla da intraoperatif OKT kullanılmıştır.^[52]

Sonuç

DRP ve katarakt olan hastalarda vitrektomi ile katarakt cerrahisinin ayrı ayrı ya da kombine uygulanmasının bir takım avantajları ve dezavantajları mevcuttur. Hastaya cerrahi planlama yapılırken her hasta kendi özellikleri göz önünde bulundurularak değerlendirilmelidir. Hastanın yaşı, lense durumu, retinopatinin ciddiyeti operasyon planlanmasında etkili unsurlardır. İntraoperatif OKT kullanımı yoğun vitreus hemorajisi nedeni ile preoperatif net olarak değerlendirilemeyen DRP hastalarında vitrektomi ameliyatında fibrovasküler membranların ve retinal dokuların tam kat görüntülenmesinde cerraha yol gösterici olacaktır.

Teşekkür:

Resimlerin temininde katkıları için Zeiss firmasına teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1. International Diabetes Federation (IDF). Diabetes Atlas. 7th Edition, International Diabetes Federation, Brussels, Belgium. 2015. [http:// www.diabetesatlas.org](http://www.diabetesatlas.org). [Erişim tarihi 13.04.2022].
2. Simo R, Hernandez C. European Consortium for the Early Treatment of Diabetic Retinopathy (EUROCONDOR). Neurodegeneration is an early event in diabetic retinopathy: Therapeutic implications. Br J Ophthalmol. 2012;96(10):1285-1290.
3. Heng LZ, Comyn O, Peto T, Tadros C, Ng E, Sivaprasad S, et al. Diabetic retinopathy: pathogenesis, clinical grading, management and future developments. Diabet Med. 2013;30(6):640-650.
4. Lahey JM, Francis RR, Kearney JJ, Cheung M. Combining phacoemulsification and vitrectomy in patients with proliferative diabetic retinopathy. Curr Opin Ophthalmol. 2004;15(3):192-196.
5. Murtha T, Cavallerano J. The management of diabetic eye disease in the setting of cataract surgery. Curr Opin Ophthalmol.

- mol. 2007;18(1):13-18.
6. Klein BEK, Klein R, Moss SE. The Beaver Dam Eye Study Incidence of Cataract Surgery in the WESDR. *Am J Ophthalmol* 1995; 119:295-300.
 7. Demetriades AM, Gottsch JD, Thomsen R, Azab A, Stark JW, Campochiaro PA, et al. Combined phacoemulsification, intraocular lens implantation, and vitrectomy for eyes with coexisting cataract and vitreoretinal pathology. *Am J Ophthalmol*. 2003;135(3):291-296.
 8. Kador PF, Wyman M, Oates PJ. Aldose reductase, ocular diabetic complications and the development of topical Kinostat. *Prog Retin Eye Res*. 2016;54:1-29.
 9. Kiziltoprak H, Tekin K, Inanc M, Goker YS. Cataract in diabetes mellitus. *World J Diabetes*. 2019;10(3):140-153.
 10. Li WC, Kuszak JR, Dunn K, Wang RR, Ma W, Wang GM et al. Lens epithelial cell apoptosis appears to be a common cellular basis for non-congenital cataract development in humans and animals. *J Cell Biol*. 1995;130:169-181.
 11. Fernández-Rubio ME, Rebolledo-Lara L, Martínez-García M, Alarcón-Tomás M, Cortés-Valdés C. The conjunctival bacterial pattern of diabetics undergoing cataract surgery. *Eye (Lond)*. 2010;24(5):825-834.
 12. Kelkar A, Kelkar J, Mehta H, Amoaku W. Cataract surgery in diabetes mellitus: A systematic review. *Indian J Ophthalmol*. 2018;66(10):1401-1410.
 13. Squirrell D, Bhola R, Bush J, Winder S, Talbot JF. A prospective, case controlled study of the natural history of diabetic retinopathy and maculopathy after uncomplicated phacoemulsification cataract surgery in patients with type 2 diabetes. *Br J Ophthalmol*. 2002;86(5):565-571.
 14. Pollack A, Dotan S, Oliver M. Course of diabetic retinopathy following cataract surgery. *Br J Ophthalmol*. 1991;75(1):2-8.
 15. Shah AS, Chen SH. Cataract surgery and diabetes. *Curr Opin Ophthalmol*. 2010;21(1):4-9.
 16. Foster A. Vision 2020: the cataract challenge. *Community Eye Health*. 2000;13(34):17-19.
 17. Melberg NS, Thomas MA. Nuclear sclerotic cataract after vitrectomy in patients younger than 50 years of age. *Ophthalmology* 1995;102:1466e71.
 18. Thompson JT, Glaser BM, Sjaarda RN, Murphy RP. Progression of nuclear sclerosis and long-term visual results of vitrectomy with transforming growth factor beta-2 for macular holes. *Am J Ophthalmol*. 1995 Jan;119(1):48-54.
 19. Rivas-Aguíño P, García-Amaris RA, Berrocal MH, Sánchez JG, Rivas A, Arévalo JF. Pars plana vitrectomy, phacoemulsification and intraocular lens implantation for the management of cataract and proliferative diabetic retinopathy: comparison of a combined versus two-step surgical approach. *Arch Soc Esp Oftalmol*. 2009;84(1):31-38.
 20. Kanclerz P, Grzybowski A. Accuracy of Intraocular Lens Power Calculation in Eyes Filled with Silicone Oil. *Semin Ophthalmol*. 2019;34(5):392-397.
 21. Kanclerz P, Grzybowski A, Schwartz SG, Lipowski P. Complications of cataract surgery in eyes filled with silicone oil. *Eur J Ophthalmol*. 2018;28(4):465-468.
 22. Kanclerz P, Grzybowski A. Complications Associated with the Use of Expandable Gases in Vitrectomy. *J Ophthalmol*. 2018;2018:8606494.
 23. Wang JK, Chang SW. Refractive results of phacoemulsification in vitrectomized patients. *Int Ophthalmol*. 2017;37(3):673-681.
 24. Biró Z, Kovacs B. Results of cataract surgery in previously vitrectomized eyes. *J Cataract Refract Surg*. 2002;28(6):1003-1006.
 25. Akinci A, Batman C, Zilelioglu O. Cataract surgery in previously vitrectomized eyes. *Int J Clin Pract*. 2008;62(5):770-775.
 26. Pardo-Muñoz A, Muriel-Herrero A, Abaira V, Muriel A, Muñoz-Negrete FJ, Murube J. Phacoemulsification in previously vitrectomized patients: an analysis of the surgical results in 100 eyes as well as the factors contributing to the cataract formation. *Eur J Ophthalmol*. 2006;16(1):52-59.
 27. Konovalova KI, Shishkin MM, Fayzrakhmanov RR. Effectiveness of multistage surgical treatment of advanced proliferative diabetic retinopathy complicated with primary cataract. *Vestn Oftalmol*. 2020;136:171-176.
 28. Blankenship G, Cortez R, Machemer R. The lens and pars plana vitrectomy for diabetic retinopathy complications. *Arch Ophthalmol*. 1979;97(7):1263-1267.
 29. Lahey JM, Francis RR, Kearney JJ. Combining phacoemulsification with pars plana vitrectomy in patients with proliferative diabetic retinopathy: a series of 223 cases. *Ophthalmology*. 2003;110(7):1335-1339.
 30. Lee JY, Kim KH, Shin KH, Han DH, Lee DY, Nam DH. Comparison of intraoperative complications of phacoemulsification between sequential and combined procedures of pars plana vitrectomy and cataract surgery. *Retina*. 2012;32:2026-2033.
 31. Patel JI, Hykin PG, Cree IA. Diabetic cataract removal: Postoperative progression of maculopathy-Growth factor and clinical analysis. *Br J Ophthalmol* 2006;90(6):697-701.
 32. Silva PS, Diala PA, Hamam RN, Arrigg PG, Shah ST, Murtha TL et al. Visual outcomes from pars plana vitrectomy versus combined pars plana vitrectomy, phacoemulsification, and intraocular lens implantation in patients with diabetes. *Retina*. 2014 Oct;34(10):1960-1968.
 33. Lee JY, Jeong HS, Lee DY, Sohn HJ, Nam DH. Early postoperative intraocular pressure stability after combined 23-gauge sutureless vitrectomy and cataract surgery in patients with proliferative diabetic retinopathy. *Retina*. 2012;32(9):1767-1774.
 34. Yang Y, Zhang J, Yan H. Comparison of Combined and Sequential Surgery for Proliferative Diabetic Retinopathy: A Single Surgeon Study. *PLoS One*. 2014;30;9(9):e108933.
 35. Scharwey K, Pavlovic S, Jakobi KW. Combined clear corneal phacoemulsification, vitreoretinal surgery, and intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg*. 1999;25(5):693-698.
 36. Xiao K, Dong YC, Xiao XG, Liang SZ, Wang J, Qian C et al. Effect of Pars Plana Vitrectomy With or Without Cataract Surgery in Patients with Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Diabetes Ther*. 2019;10(5):1859-1868.
 37. Senn P, Perren B. Combined pars plana vitrectomy, phacoemulsification, and intraocular lens implantation in the capsular bag: a comparison to vitrectomy and subsequent cataract surgery as a two-step procedure. *Ophthalmic Surg Lasers*. 1995;26(5):420-428.
 38. Choi D, Park I, Kwon S. Light Pipe Guard-Assisted Cataract Extraction In Combined Pars Plana Vitrectomy. *Retina*. 2016;36(7):1399-1402.
 39. Ehlers JP, Khan M, Petkovsek D, Stiegel L, Kaiser PK, Singh RP. Outcomes of Intraoperative OCT-assisted epiretinal membrane surgery from the PIONEER Study. *Ophthalmol Retina*. 2018;2 (4):263-267.

40. Hee MR, Izatt JA, Swanson EA, Huang D, Schuman JS, Lin CP et al. Optical coherence tomography of the human retina. *Arch Ophthalmol* 1995;113(3): 325-332.
41. Geerling G, Müller M, Winter C, Hoerauf H, Oelckers S, Laqua H et al. Intraoperative 2-dimensional optical coherence tomography as a new tool for anterior segment surgery. *Arch Ophthalmol*. 2005 Feb;123(2):253-257.
42. Dayani PN, Maldonado R, Farsiu S, Toth CA. Intraoperative use of handheld spectral domain optical coherence tomography imaging in macular surgery. *Retina*. 2009;29 (10):1457-1468.
43. Muni RH, Kohly RP, Charonis AC, Lee TC. Retinoschisis detected with handheld spectral-domain optical coherence tomography in neonates with advanced retinopathy of prematurity. *Arch Ophthalmol*. 2010;128(1):57-62.
44. Tao YK, Srivastava SK, Ehlers JP. Microscope-integrated intraoperative OCT with electrically tunable focus and heads-up display for imaging of ophthalmic surgical maneuvers. *Bio-med Opt Express*. 2014;5(6):1877-85.
45. Ehlers JP, Goshe J, Dupps WJ, Kaiser PK, Singh RP, Ganz R. Determination of feasibility and utility of microscope-integrated optical coherence tomography during ophthalmic surgery: the DISCOVER study RESCAN results. *JAMA Ophthalmol*. 2015;133(10):1124-1132.
46. Leisser C, Hackl C, Hirschschall N, Luft N, Döller B, Draschl P. Visualizing macular structures during membrane peeling surgery with an intraoperative spectral-domain optical coherence tomography device. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*. 2016;47(4):328-332.
47. Ehlers JP, Modi YS, Pecan PE, Goshe J, Dupps WJ, Rachitskaya A et al. The DISCOVER study 3-year results: feasibility and usefulness of microscope-integrated Intraoperative OCT during ophthalmic surgery. *Ophthalmology*. 2018;125(7):1014-1027.
48. Ehlers JP, Xu D, Kaiser PK, Singh RP, Srivastava SK. Intra-surgical dynamics of macular hole surgery: an assessment of surgery-induced ultrastructural alterations with intraoperative optical coherence tomography. *Retina*. 2014;34(2):213-221.
49. Sharma S, Hariprasad SM, Mahmoud TH. Surgical management of proliferative diabetic retinopathy. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*. 2014;45(3):188-93.
50. Gabr H, Chen X, Zavallos-Carrasco OM, Viehland C, Dandridge A, Sarin N et al. Visualization from intraoperative swept-source microscope-integrated optical coherence tomography in vitrectomy for complications of proliferative diabetic retinopathy. *Retina*. 2018;38(1):110-120.
51. Agarwal A, Gupta V. Intraoperative optical coherence tomography and proportional reflux hydrodissection-guided pars plana vitrectomy for complex severe proliferative diabetic retinopathy. *Indian J Ophthalmol*. 2020;68(1):177-181.
52. Muqit MMK. Intraoperative Optical Coherence Tomography-Guided Retrolenticular Vitreous Peeling in Diabetic Vitreous Hemorrhage. *Retina*. 2019;39(1):160-161.



Op. Dr. Mübeccel Bulut

2014 yılında Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden mezun oldu. Uzmanlık eğitimini Adıyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde tamamladı. Siverek Devlet Hastanesi'nde iki yıl uzman doktor olarak görev yaptı. Halen Kahramanmaraş Necip Fazıl Şehir Hastanesi'nde uzman doktor olarak görev yapmaktadır. Evli ve iki çocuk annesidir.