



# Bir Retina Otogreftinin Seyir Defteri

## Logbook of a Retinal Autograft

● Dilek Güven, ● Cengiz Gül, ● Zeynep Yılmaz, ● Mehmet Egemen Karataş

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye

### Öz

Çalışmamızda mükerrer vitreoretinal cerrahiler sonrası meydana gelen maküla deliğini tedavi etme amacıyla kullanılan retina otogreftinin seyrini değerlendirmek amaçlanmıştır. Sağ gözünden retina dekolmanı nedeniyle mükerrer vitreoretinal cerrahi geçiren hastanın cerrahiler sırasında internal limitan membran katmanı da alınmıştır. Silikon yağı (SY) alımından sonra nüks retina dekolmanı ve maküla deliği gelişen hastanın maküla deliğine retina otogrefti uygulandı ve silikon tamponad verildi. Postoperatif 7. ayda SY alındı ve 18. aylık takip süresince fundus muayenesinde makula deliği kapalı olarak izlendi. Son görme keskinliği 5/100 seviyesindeydi. Optik koherens tomografi (OKT) ile değerlendirmede; ameliyat öncesi dekolle retina kesitinde 600 µm olarak ölçülmüş olan delik çapı ameliyat sonrası ilk gün 1020 µm'du, zamanla 765 µm daraldı ve greft entegrasyonu gelişti. Takip boyunca greft dokusunun iç yüzünde ve vertikal uzanımlı olarak tüm kesitlerde hiperreflektif noktalar birikimi sebat etti, en face kesitlerde, greft ile ana retina arasında yay şekilli hiperreflektif görüntü verdi ve gölgelenme artefaktı oluşturdu. Optik koherens tomografi anjiyografi (OKTA) ile değerlendirmede; erken dönemde 3. ayda greftte vertikal ekseninde noktasal multipl kan akım sinyali tespit edildi, silikon alınması sonrasında 1. ayda sebat etti ve kistik ödem rezorbe olması ile akım sinyali kayboldu. Bu akım sinyalleri yapısal OKT'de hiperreflektif nokta alanları ile aynı yerleşimdedi. Sonuç olarak yapısal OKT ve OKTA retina otogreftinin ana dokuya entegrasyonunun takibinde etkili bir yöntemdir.

**Anahtar Kelimeler:** Maküla deliği, retina dekolmanı, retinal otogreft, otolog retina serbest grefti, optik koherens tomografi, OKT anjiyografi

### Abstract

This study aimed to evaluate the prognosis of a retinal autograft that was used to treat a macular hole that occurred after repeated vitreoretinal surgeries. A patient underwent repeated vitreoretinal surgery due to retinal detachment in the right eye, and the internal limiting membrane was also removed during the surgeries. After silicone oil removal, the patient developed recurrent retinal detachment and macular hole, and for this reason a retinal autograft was applied to the macular hole and silicone tamponade was administered. The silicone oil was removed at postoperative 7 months, and the macular hole was observed to be closed on fundus examination at 18 months. The final visual acuity was 5/100. On optical coherence tomography (OCT), the hole in the detached retina was measured as 600 µm in diameter preoperatively, 1020 µm on the first postoperative day, gradually narrowed to 765 µm, and graft integration occurred. During follow-up, the accumulation of hyperreflective spots persisted on the inner surface of the graft tissue and in all vertically extending sections. In en face sections, it appeared as a hyperreflective arc between the graft and host retina with a shadowing artefact. In OCT angiography evaluation, a punctate multiple blood flow signal in the vertical axis of the graft was detected in the early phase at 3 months. This finding persisted at 1 month after silicone removal, and the flow signal disappeared with resorption of the cystic edema. These flow signals were in the same location as the areas of hyperreflective spots on structural OCT. In conclusion, structural OCT and OCT angiography are effective methods for the follow-up of retinal autograft integration into host tissue.

**Keywords:** Macular hole, retinal detachment, retinal autograft, free autologous retina graft, optical coherence tomography, OCT angiography

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Cengiz Gül, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye

E-posta: cngzgul55@gmail.com **ORCID-ID:** orcid.org/0000-0001-5124-3844

**Geliş Tarihi/Received:** 07.09.2021 **Kabul Tarihi/Accepted:** 09.06.2022

**Cite this article as:** Güven D, Gül C, Yılmaz Z, Karataş ME. Logbook of a Retinal Autograft. Turk J Ophthalmol 2022;52:360-365

## Giriş

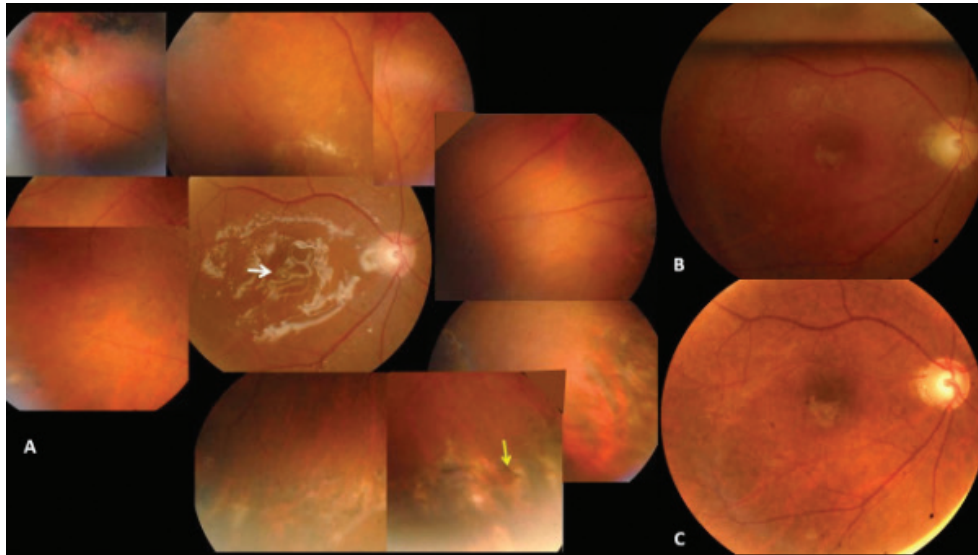
Maküla deliğinin büyük, komplike, refrakter veya travmatik olduğu durumlarda internal limitan membranın (İLM) pediküllü flebi, otolog İLM grefti, lens kapsül grefti gibi yöntemlerin yanı sıra otolog retina grefti uygulanabilmekte, intraoküler tamponat olarak da silikon, gaz veya geçici süre perflorokarbon sıvısı bırakılabilmektedir.<sup>1,2,3</sup> Otolog retina grefti ilk olarak 2006'da Grewal ve Mahmoud<sup>4</sup> tarafından retina greftinin retinanın belli bir bölgesinden hazırlanarak maküla deliğinin üzerine örtülmesi olarak tanımlanmıştır, greft preretinal olarak delik üzerine, delik alanına veya tıkaç gibi subretinal mesafeye doğru yerleştirilebilmektedir.<sup>5</sup> Otolog retina greftinin yer değiştirmesi riskini azaltmak için tam kan, kan pıhtısı, viskoelastik tekniğe eklenebilmektedir.<sup>6,7</sup> Optik koherens tomografi (OKT) hem ameliyat sonrası takiplerde delik kapanmasını değerlendirmede hem de ameliyatta uygun greft yerleştirilmesi esnasında kullanılabilmektedir.<sup>8,9,10</sup> Retina otogrefti çoğunlukla yüksek miyop olgulardaki büyük ve refrakter maküla deliği cerrahisinde kullanılmasına rağmen, retina dekolmanına eşlik eden maküla deliklerinin tedavisinde de uygulanabilmektedir.<sup>5,8,11</sup> Bu çalışmada retina dekolmanına eşlik eden büyük maküla deliği olgusunda otolog retina grefti transplantasyonunun etkinliğinin, anatomik ve fonksiyonel sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## Olgu Sunumu

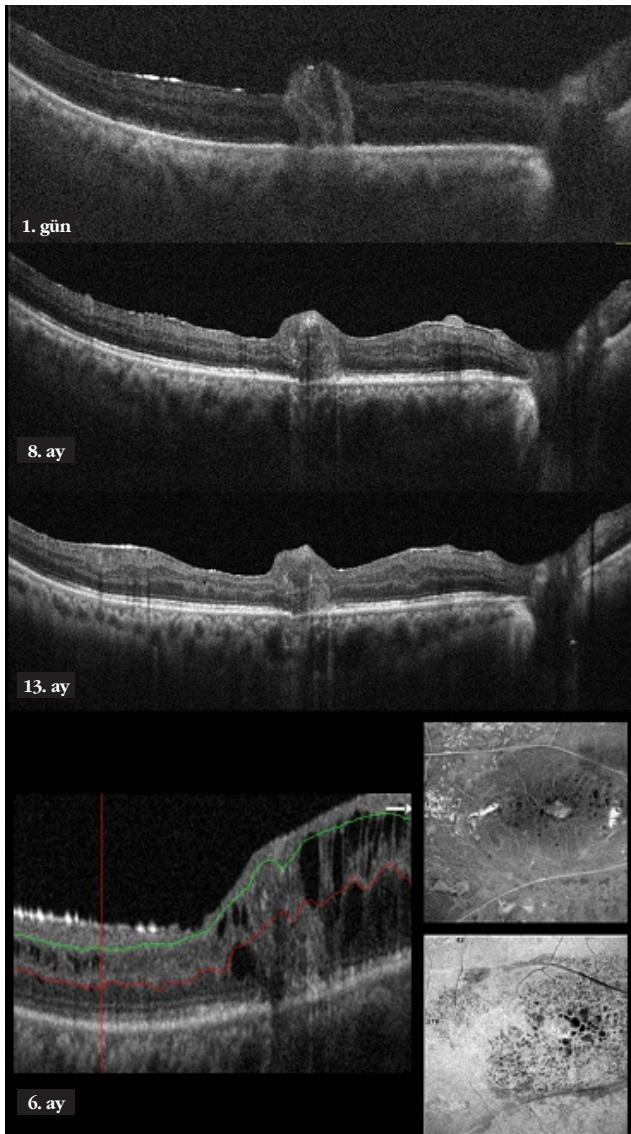
Sağ gözünde dev retina yırtığı ve multipl yırtıklı retina dekolmanı, yatışık makülası ve 2/10 seviyesinde görme keskinliği (GK) ile başvuran, sol gözünde GK 0,8 olan ve periferik retina dejenerasyonu bulunan 59 yaşındaki bilateral psödotafakik erkek hastaya 23 G vitreoretinal cerrahi (Constellation vitrectomy unit; Constellation®, Alcon, Fort Worth, TX, ABD) ve silikon

yağı (SY) tamponadı uygulandı [Biosil, 1000 santistok (cS), Biotech, Birleşik Krallık]. Hastaya bir yıllık takibinde; kesafet nedeniyle arka kapsülektomi ve emülsifikasyon nedeniyle SY alınması sonrası nüks retina dekolmanı gelişmesi üzerine tekrar vitreoretinal cerrahi uygulandı, membranektomi, İLM soyulması ve SY değişimi yapıldı, 4 ay sonra SY alınmasını takiben kontrolünde nüks retina dekolmanı ve maküla deliği (retina eleve haldeyken 600 µm çaplı) tespit edilerek, tekrar cerrahiye alındı, membran temizliği ve retinektomi yapıldı. Perfluorodekalin altında retina yatıştırıldıktan sonra, alt ekvatoryal bölgedeki retinektomi kenarından horizontal mikro makasla (Grieshaber Revolution® DSP curved scissors) alınan ve maküla bölgesine İLM forsepsi ile (Grieshaber Revolution® DSP ILM forceps) sürüklenerek maküla deliği bölgesine getirilen otolog retina serbest grefti, maküla deliğine tıkaç gibi konularak transplante edildi. Perfluorodekalin ile hava, sonra hava-1000 cS'luk SY değişimi yapıldı. Sklerotomi yerleri sütüre edilerek ameliyata son verildi. Hastanın takibi, en iyi düzeltilmiş GK ölçümü, göz içi basıncı (GİB) ölçümü, klinik değerlendirme, OKT ve OKT anjiyografi (OKTA) (RTVue-XR Avanti system, Optovue Inc., Fremont, CA, ABD) ile yapıldı. Takipte ameliyat sonrası 7. ayda emülsifikasyon başlaması nedeniyle SY alınması ve gaz değişimi yapıldı. Hasta retina otogrefti ameliyatı sonrası 18 ay takip edildi.

Ameliyat öncesi el hareketleri seviyesinde (EHS) olan GK, postoperatif ilk gün 1 metreden parmak sayma (mps), 3. ayda 5/100, 6. ayda 2 mps, 8. ayda SY alınmasından 1 ay sonra 15/100 ve daha sonraki takiplerde 5/100 seviyesinde ölçüldü. Takibi boyunca bilateral antiglokomatöz timolol maleat + dorzolamid topikal medikasyonu almaktaydı, sağda glokomatöz çukurlaşma görüldü ve son kontrolünde sağ gözüne brimonidin maleat eklenerek GİB sağ 19 mmHg ve sol 13 mmHg sağlandı.



**Resim 1.** Retina otogrefti implantasyonu sonrası sağ göz fundus görüntüsü (A) 3 ay sonra, (B) 8 ay sonra (silikon yağı alınmasından 1 ay sonra), (C) 18 ay sonra. Retina otogrefti maküla deliği bölgesinde sebat etmektedir (beyaz ok otolog retina greftini, sarı ok greftin alındığı yeri işaret ediyor)



**Resim 2.** Yapısal OKT’de retina otogrefti kesitleri. Ameliyat sonrası 1. günde vertikal hiperreflektif striasyon, 8. ayda greft dokusunda multipl hiperreflektif noktalar ve gölgelenme, vertikal striasyon kaybı, ana dokuya entegrasyon, 8. ve 13. aylarda hiperreflektif pleksiform katların kısmi devamlılığının görülmesi, 6. ayda 3x3 mm alan kesitlerinde ana retinada belirgin kistik ödem, süperfisyal ve derin kapiller pleksus kesitlerinin en face yapısal OKT görüntüsü

OKT: Optik koherens tomografi

Fundus muayenesinde takip boyunca retina yatışık ve maküla deliği kapalıydı (Resim 1A-C). OKT ile değerlendirmede; transplantasyon sonrası ilk günden itibaren retina otogreftinin maküla deliğini tıkadığı görüldü. Ameliyat öncesi dekolle retina kesitinde 600 µm olarak ölçülmüş olan delik çapı ameliyat sonrası ilk gün 1020 µm’du, zamanla 765 µm’a daraldı ve greft entegrasyonu gelişti. Takipte 3. aydan itibaren greft çevresindeki ana retinada özellikle papillomaküler alanda artmakta olan kistik ödem varlığı dikkati çekti, 6. ayda santral maküla kalınlığı 491 µm olarak ölçüldü. SY alınması, gaz değişimi ve subtenon

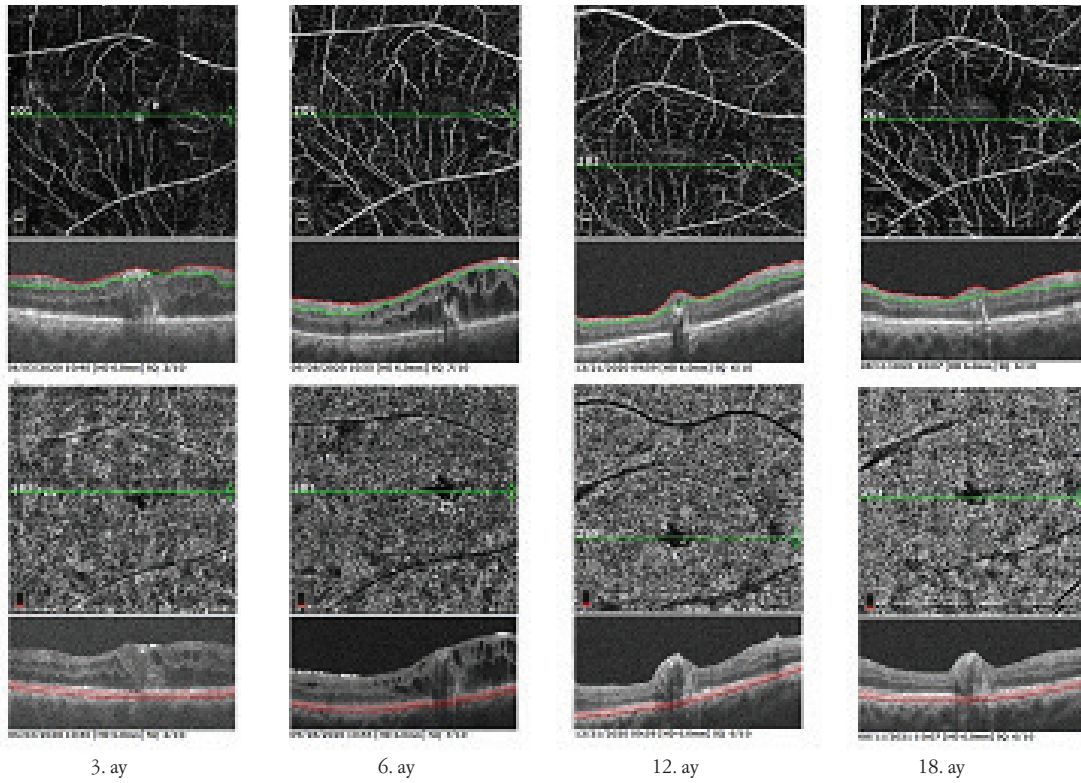
triamsinolon asetonid enjeksiyonunun uygulandığı 7. aydan itibaren 2 ay içerisinde maküla ödemi rezorbe oldu ve takip sonuna kadar nüks görülmedi. Ana retinadaki ödemin rezorbe olması ile greft içinde horizontal uzanan pleksiform katlarına uyumlu hiperreflektif çizgiler görünür hale geldi (Resim 2). Takip boyunca greft dokusunun iç yüzünde ve vertikal uzanımlı olarak tüm kesitlerde hiperreflektif noktaların birikimi sebat etti, en face kesitlerde, greft ile ana retina arasında yay şekilli hiperreflektif görüntü verdi ve gölgelenme artefaktı oluşturdu. Başlangıçta belirgin olarak greft ile ana retina arasında izlenen vertikal hiperreflektif striasyon çizgileri ise kistik ödemle birlikte zamanla belirsizleşti.

OKTA ile değerlendirme: Takip süresinde süperfisyal kapiller pleksus (SKP), derin KP (DKP) ve koryokapillaris kesitlerinde greft bölgesine rastlayan bölgede damar akım sinyali tespit edilmedi, ana retinada akım yoğunlukları stabil şekilde devam etti (Resim 3). Erken dönemde 3. ayda greftte vertikal eksende noktasal multipl kan akım sinyali tespit edildi, silikon alınması sonrasında 1. ayda sebat etti ve kistik ödemin rezorbe olması ile akım sinyali kayboldu (Resim 4). Bu akım sinyalleri yapısal OKT’de hiperreflektif nokta alanları ile aynı yerleşimdeydi. Herhangi bir kesitte dış retina ve koryokapillaris en face görüntülerde koroid neovaskülarizasyonu bulgusu izlenmedi.

## Tartışma

Retina otogrefti transplantasyonundan sonra 18 ay süre ile takip edilen olgumuzda maküla deliğinin kapanma şekli, Rossi ve ark.’nın<sup>12</sup> 76 retina otogreftli olguyu da ele alarak yeni tanımladıkları sisteme göre Tip 2A’ya uymaktadır. Bu tip kapanmada vitre ile retina pigment epitel yüzeyi teması bulunmamaktadır, maküla deliği bölgesini, fovea anatomisini kesintiye uğratacak şekilde ve tüm katlar kalınlığınca, İLM, insan amniyon membranı veya olgumuzda olduğu gibi retina otogrefti doldurmaktadır. Yazarlara göre, zamanla iyileşme sürecine bağlı olduğunu düşündükleri greft refleksivitesinde değişiklik ve uzun takipte de otolog retina dokusunun kaybı ile elipzoid zonun (EZ) oluşması söz konusudur.<sup>12</sup> Çalışmada olguların %3,15’inde kapanma şeklinde 1. ve 3. aylarda 2A’dan 2C’ye (dış retina katlarında devamlılık olan evre) değişim olduğu tespit edilmiştir, olgumuzda takip süresince Tip 2A’dan 2C’ye doğru değişim bulguları ve kısmen dış limitan membran devamlılığı OKT görüntülemeye izlenmiştir. Retina otogrefti varlığı maküla deliği kenarları arasında glial dokunun proliferasyonu için bir köprü görevi görmektedir. Aynı zamanda Patel ve ark.’nın<sup>13</sup> yorumuna göre, bu teknik, olası ektoptik sinaptogenez, retina progenitör hücre farklılaşması ve entegrasyonu ve/veya progenitör hücre materyali transferi yoluyla makula deliğinde nöral doku değişimine fırsat verebilmektedir.

Retina dekolmanı ile maküla deliği varlığında ameliyat sonrası tam kapanma ile GK’de artış elde edilmektedir.<sup>5,8</sup> On dokuz gözün opere edildiği, makula deliği çapı 933-1630 µm arasında olan seride ortalama 8,9 ay takip sonunda %95 oranında kapanma ile olguların %74’ünde 3 satır, %65’inde 5 satır GK artışı tespit edilmiş, ameliyat öncesi EHS’den



**Resim 3.** OKTA'da süperfiyal plexus ve koryokapiller kan akım görüntüleri. Ameliyat sonrası 3. ay, 6. ay, 12. ay ve 18. ay ana retina kan akım sinyalleri stabil izleniyor OKTA: Optik koherens tomografi anjiyografi

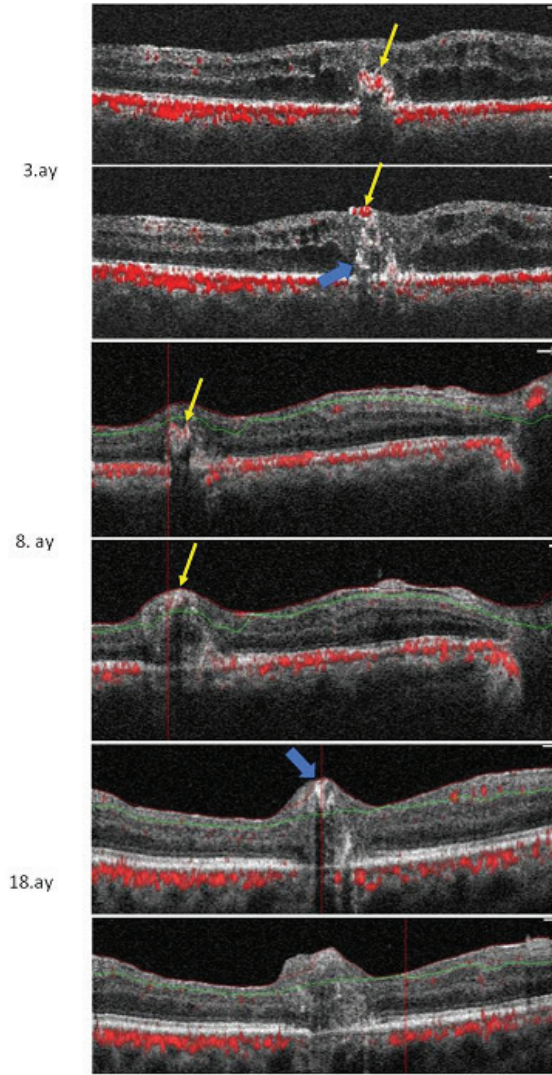
ameliyat sonrası ortalama 20/500'e artış sağlanmıştır.<sup>5</sup> Başka seriler de analiz edildiğinde, maküla deliği ve retina dekolmanı olanlarda %74 olguda 3 satır ve üzeri artış elde edildiği tespit edilmiştir.<sup>13</sup> Olgumuzda otogreft transplantasyonu öncesi EHS olan GK, artarak 18. aydaki son kontrolünde ise 5/100 olarak elde edilmiştir. Retina dekolmanının yatışmış olmasının da GK artışına katkısı vardır.

OKT görüntülemeye ameliyat sonrası dönemde; EZ yapı bozukluğunda azalma, dış limitan membranda kısmi düzelme,<sup>6,14</sup> greftin retinaya entegrasyonu, EZ iç segmentinin değişen derecelerde görülmesi,<sup>11,14</sup> EZ oluşması ve nöral katların devamlılığının olduğu gözlerde son GK'nin de daha yüksek olmasının anlamlı ilişkisinin bulunması,<sup>5</sup> ilk ayda greft ile retina dokusu arasında bariz bir sınır görülmesi, zamanla ve deliğin kapanması ile bu sınırın bulanıklaşması, greftte retina dokusu yapılanması görülmesi, deliğin çapının küçülmesi<sup>15,16</sup> tespitleri yapılmıştır. Olgumuzda EZ oluşması dışında benzer değişiklikler görüntülenmiştir.

Retina otogrefti ameliyatı sonrası OKTA çekilerek değerlendirilebilen 11 gözde; SKP ve DKP'de greft bölgesine doğru sekonder vaskülarizasyon izlenmiş, bazı gözlerde greft çevresinden SKP'de sekonder tanjansiyel damar oluşumu görülmüş, eski ve yeni damarların anastomoz paterni oluşturdukları düşünülmüştür.<sup>5</sup> Bu olgularda OKT kesitlerinde %53 oranında görülen geçici hiperreflektivite, geçici hipoksi

belirtisi olarak değerlendirilmiş ve ilk 1. haftada görüldüğü ve 1. ayda greftte incelle olmaksızın geçtiği belirtilmiştir. Delik çapı 2000 µm'dan büyük 2 olgunun ele alındığı çalışmada 6. haftada delik altına serilen geniş retina greftinin ana dokuya entegre olduğu, OKTA ile süperfiyal ve iç retina katında akım bulguları olduğu ve floresein anjiyografi ile de greft perfüzyonunun teyit edildiği bildirilmiştir.<sup>16</sup> Bir diğer raporda greft çevresinde, multifokal ERG ve mikropereometri bulgularıyla da desteklenen normal kapiller ağ perfüzyonu tespit edilmiştir.<sup>11</sup> Olgumuzda otogreft doku içinde ilk 9 ayda farklı zamanlarda vertikal kan akım sinyali alınmış, en face kesitlerde greft çevresinde akım sinyali olmayan ince halka alan bulunduğu, delik çapının daraldığı görülmüştür. SKP ve DKP takip boyunca benzer seyretmiştir. Graft dokusu içinde izlenen kan akım sinyalleri retinal anjiyomatöz proliferasyon olarak değerlendirilebilir, ancak greft içinde ödem görülmemiştir. Ana retinadaki ödemin rezorbe olmasıyla akımın tamamen kesilmesi veya akım hızındaki azalmanın OKTA ile tespit edilemez olması nedeniyle takipte akım sinyali alınamamış olabilir. Graft tıkaç şeklinde konulduğu delik tabanına yerleştirilmediği için vertikal akım sinyali gelişmiş olabilir. Bir diğer ihtimal greft alınırken birlikte RPE ve koroid parçasının da taşınmış olmasıdır, ancak greft bölgesinde klinik olarak pigment artışı izlenmemiştir.

Otolog retina grefti uygulanan cerrahilerde, greftin yer değiştirmesi, retrakte olması, yeni veya nüks retina dekolmanı,



**Resim 4.** OKTA'da retina otogrefti içinde akım sinyalleri (sarı oklar akım sinyallerini, mavi ok hiperreflektif noktaları gösteriyor)

OKTA: Optik koherens tomografi anjiyografi

vitre hemorajisi, koroid neovasküler membran oluşumu, endoftalmi, greft atrofi, greft ödemi, RPE hiperplazisi veya atrofi, subretinal perflorokarbon damlası, epiretinal membran oluşumu görülebilmektedir.<sup>1,5,9,10,16,17</sup> Olgumuzda benzer bir komplikasyonla karşılaşmamıştır.

Otolog retina grefti uygulanması, alternatif diğer yöntemlerin mümkün olmadığı durumlarda, primer, refrakter veya retina dekolmanı ile komplike makula deliği olgularında sınırlı olgularda uygulanabilmekte, anatomik ve fonksiyonel olarak iyileşme sağlanabilmektedir,<sup>18</sup> delik kapanma oranı diğer metotlara benzer bulunmaktadır.

OKTA, teorik olarak otolog retina greftinin ana dokuya uyumunun mekanizmasının anlaşılması için faydalı bir yöntem olarak görülebilir. Çalışmamızda otolog retina greftinin cerrahi

olarak uygulanabilirliği ve iyileşme sürecinin takibinin özgün bir metot olarak OKTA ile yapılabileceği gösterilmiştir.

#### Etik

Hasta Onayı: Alındı.

**Hakem Değerlendirmesi:** Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

#### Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: Z.Y., M.E.K., D.G., Konsept: D.G., C.G., Dizayn: D.G., C.G., Veri Toplama veya İşleme: D.G., C.G., Analiz veya Yorumlama: D.G., C.G., Literatür Arama: D.G., Yazan: D.G., C.G.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

**Finansal Destek:** Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

#### Kaynaklar

1. Parolini B, Grewal DS, Pinackatt SJ, Baldi A, Di Salvatore A, Besozzi G, Finzi A, Cardillo D, Mahmoud TH. Combined Autologous Transplantation of Neurosensory Retina, Retinal Pigment Epithelium, and Choroid Free Grafts. *Retina*. 2018;38(Suppl 1):S12-S22.
2. Tanaka S, Inoue M, Inoue T, Yamakawa T, Uchio E, Grewal DS, Mahmoud TH, Kadonosono K. Autologous Retinal Transplantation As A Primary Treatment For Large Chronic Macular Holes. *Retina*. 2020;40:1938-1945.
3. Okonkwo ON, Hassan AO, Akanbi T. Autologous Neurosensory Retinal Transplantation: A Report of Three Cases. *J Ophthalmic Vis Res*. 2021;16:68-76.
4. Grewal DS, Mahmoud TH. Autologous Neurosensory Retinal Free Flap for Closure of Refractory Myopic Macular Holes. *JAMA Ophthalmol*. 2016;134:229-230.
5. Moysidis SN, Koulisis N, Adrean SD, Charles S, Cherity N, Chhablani JK, Cortes JC, Embabi SN, Gordon C, Gregori NZ, Habib A, Hamza H, Hassaan H, Hassan TS, Houghton O, Kadonosono K, Kusaka S, La Mantia A, Lai CC, Lumi X, Maeno T, Mahgoub MM, Mohamed El Baha S, Morales-Cantón V, Nowara M, Okonkwo ON, Parolini B, Rezende FA, Rogalinska I, Rojas S, Steel DH, Stopa M, Wu AL, Yamada K, Yamada M, Mahmoud TH. Autologous Retinal Transplantation for Primary and Refractory Macular Holes and Macular Hole Retinal Detachments: The Global Consortium. *Ophthalmology*. 2021;128:672-685.
6. Wu AL, Chuang LH, Wang NK, Chen KJ, Liu L, Yeung L, Chen TL, Hwang YS, Wu WC, Lai CC. Refractory macular hole repaired by autologous retinal graft and blood clot. *BMC Ophthalmol*. 2018;18:213.
7. Chang YC, Liu PK, Kao TE, Chen KJ, Chen YH, Chiu WJ, Wu KY, Wu WC. Management Of Refractory Large Macular Hole With Autologous Neurosensory Retinal Free Flap Transplantation. *Retina*. 2020;40:2134-2139.
8. Singh A, Dogra M, Singh SR, Moharana B, Tigari B, Singh R. Microscope-Integrated Optical Coherence Tomography-Guided Autologous Full-Thickness Neurosensory Retinal Autograft for Large Macular Hole-Related Total Retinal Detachment. *Retina*. 2020.
9. Takeuchi J, Kataoka K, Shimizu H, Tomita R, Kominami T, Ushida H, Kaneko H, Ito Y, Terasaki H. Intraoperative And Postoperative Monitoring Of Autologous Neurosensory Retinal Flap Transplantation For A Refractory Macular Hole Associated With High Myopia. *Retina*. 2021;41:921-930.
10. Sonmez K. Autologous neurosensory retinal transplantation for large refractory idiopathic macular hole. *Int Ophthalmol*. 2021;41:1415-1425.
11. Lumi X, Petrovic Pajic S, Sustar M, Fakin A, Hawlina M. Autologous neurosensory free-flap retinal transplantation for refractory chronic macular hole-outcomes evaluated by OCT, microperimetry, and multifocal electroretinography. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2021;259:1443-1453.

12. Rossi T, Bacherini D, Caporossi T, Telani S, Iannetta D, Rizzo S, Moysidis SN, Koulisis N, Mahmoud TH, Ripandelli G. Macular hole closure patterns: an updated classification. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2020;258:2629-2638.
13. Patel SN, Mahmoud TH, Kazahaya M, Todorich B. Autologous neurosensory retinal transplantation: bridging the gap. *Retina*. 2021;41:2417-2423.
14. Hernández-Da Mota SE. Autologous Retinal Transplantation with the Use of Air Tamponade for the Treatment of a Primary Large Chronic Macular Hole. *Case Rep Ophthalmol*. 2021;12:124-128.
15. Li Y, Li Z, Xu C, Liu Y, Kang X, Wu J. Autologous neurosensory retinal transplantation for recurrent macular hole retinal detachment in highly myopic eyes. *Acta Ophthalmol*. 2020;98:e983-e990.
16. Tabandeh H. Vascularization and Reperfusion of Autologous Retinal Transplant for Giant Macular Holes. *JAMA Ophthalmol*. 2020;138:305-309.
17. Singh SR, Narayanan R. Functional and morphological evaluation of autologous retinal graft in large traumatic macular hole. *Indian J Ophthalmol*. 2019;67:1760-1762.
18. Frisina R, Gius I, Tozzi L, Midena E. Correction to: Refractory full thickness macular hole: current surgical management. *Eye (Lond)*. 2022;36:1517-1519. Erratum for: *Eye (Lond)*. 2022;36:1344-1354.