

DERLEME REVIEW**Diyabetik Maküler Ödemde Cerrahi Tedavi****Surgical Treatment for Diabetic Macular Edema**

*Nur ACAR GÖÇGİL / ORCID No: 0000-0001-9275-6929, *Seren PEHLİVANOĞLU / ORCID No: 0000-0001-7198-0649

* Prof. Dr. Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalı

** Op. Dr. S.B.Ü Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Geliş Tarihi/Received: 07.07.2022 **Kabul Tarihi/Accepted:** 25.09.2022 **DOI:** 10.37783/CRJ-0378

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Nur Acar Göçgil, Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Maslak Hastanesi, Göz Polikliniği, MAS 2, Büyükdere cad, No:40, Maslak, Sarıyer, İstanbul **Tel./Phone:** +90 535 3949539, **E-posta/E-mail:** nuracarr@gmail.com

ÖZ

Diyabetik maküler ödem (DMÖ) maküla bölgesinde retina içinde hücre dışı sıvı birikimi olarak tanımlanır ve fovea merkezini etkilediğinde diyabetik retinopatili hastalarda görme keskinliği azalmasının en sık nedenidir. Diyabetik maküler ödem gelişimi, diyabetin süresi, kötü glisemik kontrol ve insülin tedavisi alan tip 2 diyabetle yakından ilişkilidir. Diyabetik maküler ödemde ilk basamak tedavi, intravitreal uygulanan Anti-vasküler endotelial büyüme faktörleri (VEGF) olmuştur. Diğer tedavi yöntemleri, intravitreal kortikosteroid enjeksiyonu ve fokal lazer fotokoagülasyondur. Ancak intravitreal tedavinin etkinliği, özellikle vitreo-maküler traksiyon, sıkı arka hyaloid veya epiretinal membran (ERM) varlığında zamanla önemli ölçüde azalmaktadır. Bu aşamada pars plana vitrektomi (PPV), intravitreal enjeksiyonlara dirençli kronik DMÖ'lü gözlerde alternatif bir tedavi yöntemi olarak tercih edilmektedir. Diyabetik hastaların vitreusu, DMÖ'ye neden olan yüksek miktarda VEGF ve Anjiyotensin 2 ile interlökin-6, ICAM-1 gibi sitokinler içerir. Bunun yanında, vitreus içerdiği enzimler nedeniyle yapısında bulunan kolajen liflerinde çapraz bağlanma ile kalınlaşmaya ve maküla üzerinde sıkı yapışıklık ve traksiyona yol açar. Pars plana vitrektominin maküler ödemdeki etki mekanizması, vitreusun uzaklaştırılması ve vitreomaküler traksiyonların giderilmesi ile açıklanabilir. Vitrektomi ayrıca retinadaki oksijenlenmeyi artırabilir. Uygun olgu seçimi önemlidir. Yapılan çalışmalarda, eksternal limitan membran(ELM) ve elipsoid zon olmak üzere dış retinal katmanların bozulmamış olması, preoperatif foveal iskemisinin olmaması, cerrahinin ELM bozulmadan önce ve gecikmeden uygulanması, postoperatif daha iyi görme kazanımı ile ilişkili bulunmuştur. Diyabetik maküla ödeminde cerrahi tedavinin etkinliğini inceleyen, detaylı parametreleri içeren, prospektif, randomize, kontrollü, geniş serili ve uzun süre takipli çalışmalara ihtiyaç vardır

Anahtar Kelimeler: Diyabet, epiretinal membran, maküler ödem, sıkı arka hyaloid, vitrektomi, vitreoretinal traksiyon

ABSTRACT

Diabetic macular edema (DME) is defined as excess fluid accumulation within the retina in the macular area, and when it is centered on the fovea it is the most common cause of decreased visual acuity in patients with diabetic retinopathy. The development of diabetic macular edema is closely related to the duration of diabetes, poor glycemic control, and type 2 diabetes on insulin therapy. The first-line therapy in diabetic macular edema has been the intravitreal injection of anti-vascular endothelial growth factors (VEGF). Other treatment modalities are intravitreal corticosteroid injection and focal laser photocoagulation. However, the efficacy of intravitreal therapy may decrease significantly over time, especially in the presence of vitreomacular traction, tight posterior hyaloid, or epiretinal membrane (ERM). At this stage, pars plana vitrectomy (PPV) is preferred as an alternative treatment method in eyes with chronic DME resistant to intravitreal injections. The vitreous of diabetic patients contains high amounts of VEGF and Angiotensin 2, which cause DME, and cytokines such as interleukin-6 and ICAM-1. In addition, due to the enzymes, it contains, the vitreous causes cross-linking and thickening of the collagen fibers in its structure, causing tight adhesion and traction on the macula. The mechanism of action of pars plana vitrectomy in macular edema can be explained by removing the vitreous and vitreomacular tractions. Vitrectomy may also increase retinal oxygenation. Selection of the appropriate case is important. The undisturbed integrity of the outer retinal layers including the external limiting membrane(ELM) and the ellipsoid zone, no preoperative foveal ischemia, and performing surgery early before ELM is damaged, have been found to be related to better postoperative visual acuity gain. Further, prospective, randomized, controlled studies with large series including detailed parameters and long follow-up evaluating the efficacy of surgical treatment in diabetic macular edema are warranted

Keywords: Diabetes, epiretinal membrane, macular edema, taut posterior hyaloid, vitrectomy, vitreoretinal traction

Giriş

Diyabetes Mellitus (DM), dünya çapında yaklaşık 422 milyon

insanı etkilemekte ve her yıl artarak 2045 yılında bu sayının 700 milyona ulaşması öngörülmektedir.^[1] Diyabetik retinopati (DR) ise dünyadaki önlenebilir körlüklerin başında olup, DM'nin en

yaygın komplikasyondur. Klasik olarak, diyabetik maküler ödem (DMÖ) maküla bölgesinde retina içinde hücre dışı sıvı birikimi olarak tanımlanır ve fovea merkezini etkilediğinde DR'li hastalarda görme keskinliğindeki (GK) azalmanın en sık nedenidir.^[2] Diyabetik makula ödemi, nonproliferatif DR aşamasında daha sık ortaya çıkmasına rağmen, retinopatinin herhangi bir aşamasında ortaya çıkabilir. Diyabetik maküler ödem gelişimi, DM'nin süresi, kötü glisemik kontrol ve insülin tedavisi alan tip 2 diyabetle yakından ilişkilidir.^[3] Wisconsin Epidemiyolojik Diyabetik Retinopati çalışması, 10 yılı geçen tip 1 diyabetli hastaların %20'sinin ve tip 2 diyabetlilerin %25'inin DMÖ geliştirecek olduğunu belirtmiştir.^[4]

Günümüzde, RISE&RIDE^[5], VIVID^[6], DRCR-net^[7] ve Protokol-T^[8] gibi geniş kapsamlı, randomize çalışmaların verileri temel alındığında DMÖ'de ilk basamak tedavi, intravitreal enjeksiyon şeklinde uygulanan Anti-vasküler endotelial büyüme faktörleri (VEGF) olmuştur. Diğer tedavi yöntemleri intravitreal kortikosteroid enjeksiyonu ve fokal lazer fotokoagülasyondur. Ancak intravitreal tedavinin etkinliği, özellikle vitreomaküler traksiyon, sıkı arka hyaloid veya epiretinal membran (ERM) dahil olmak üzere DMÖ'ye eşlik eden vitreoretinal arayüz patolojisi varlığında, zamanla önemli ölçüde azalmaktadır. Bu aşamada pars plana vitrektomi (PPV), intravitreal enjeksiyonlara dirençli, kronik ve vitreomaküler traksiyonun eşlik ettiği DMÖ'lü gözlerde görmede düzelme ve maküler kalınlıkta azalma açısından etkili olabilmektedir.^[9] Öte yandan, başvuru esnasında vitreomaküler arayüz problemi olan DMÖ'lü gözlerde ilk tedavi olarak cerrahi uygulanabilir.^[9-10]

Diyabetik Maküla Ödeminin Patofizyolojisi ve Etki Mekanizması:

Diyabetik ödemin, maküler bölgeyi tutmasının nedeni, makülanın hem iskemik hem de oksidatif strese karşı daha yüksek duyarlı olmasından ve hücreler arası adhezyonun gevşek olmasından dolayıdır.^[2] DMÖ'nün patogenezinde birçok hipotez ileri sürülmüştür, ancak ana neden kan-retina bariyerinin (KRB) bozulmasıdır. Normalde retina pigment epiteli (RPE) tarafından dengeli olarak salgılanan VEGF ve pigment epitel kaynaklı faktör (PEDF) iç kan retina bariyerinin devamlılığı için önemlidir; ancak hiperglisemi durumunda PEDF üretiminde azalma ve VEGF üretiminde artma olarak bu denge bozulmaktadır. VEGF'deki artış ise, hem enflamatuvar interselüler adhezyon molekülü-1'in (ICAM-1) salınımını artırarak hem de anjiyogeneze yol açarak diyabetik retinopati ve DMÖ'nün patogenezinde temel rol oynar. Bunun yanında, maküla üzerinde posterior vitreusun traksiyonu ve artmış interlökin-6 salınımı da DMÖ oluşumunda rol oynayan faktörlerdendir.^[2,11-13]

Diyabetik maküler ödemde PPV ilk olarak 1992 yılında Lewis ve arkadaşları,^[10] tarafından sıkı ve kalın posterior hyaloid membranı olan 10 DMÖ'lü hastada uygulanmıştır. PPV ve arka hyaloidin soyulmasıyla DMÖ, 8 olguda kaybolmuş, 2 gözde ise azalmıştır; olguların 9'unda GK artmıştır. Bu çalışmada yazarlar, posterior hyaloid traksiyonunun, sıg bir maküler dekolmana neden olabileceği ve vitrektominin maküla üzerine uygulanan bu traksiyonu ortadan kaldırarak sıkı arka hyaloidin eşlik ettiği DMÖ'yü düzeltebileceğini ve görmeyi artırabileceğini belirtmişlerdir.^[10]

Yamamoto ve ark.,^[9] ise PPV uyguladıkları ve sonuçlarını ERM olan ve olmayan, arka hyaloidi ayrılmış ve ayrılmamış DMÖ'lü gözler olmak üzere dört grupta inceledikleri çalışmalarında, interlökin-6 ve VEGF gibi vasküler permeabilite artışına yol açarak DMÖ'ye yol açan faktörlerin epimaküler membranlardaki hücreler tarafından salgılandığını göstermişlerdir. Ancak çalışma-

larında %30 hastada ERM'nin eşlik ettiğini bildirerek, geri kalan hastalarda vitreusta intirinsik permeabilite faktörlerinin olabileceğini ve vitreus ile varsa beraberinde ERM'nin cerrahi ile alınmasının DMÖ'nün iyileşmesine katkıda bulunabileceğini belirtmişlerdir.^[9]

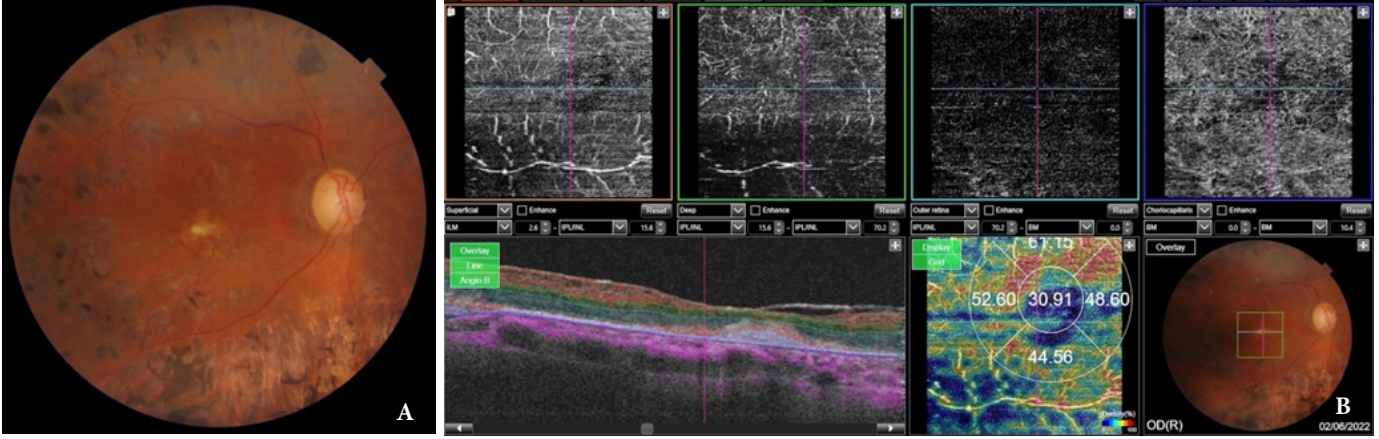
Hickichi ve ark.,^[14] 82 DMÖ'lü gözü dahil ettikleri prospektif çalışmalarında 6 aylık kısa dönemde doğal süreci takip etmişler ve çalışma başında posterior vitre dekolmanı (PVD) olan gözlerin %55'inde DMÖ'de spontan rezolüsyon olduğunu bildirmişlerdir. PVD gelişmemiş olan 60 gözde ise DMÖ'de spontan rezolüsyon oranı %25'de kalmıştır. Sistemik faktörlerin de korelasyonunun incelendiği bu çalışmada, vitreomaküler ayrılma DMÖ rezolüsyonu ile anlamlı korele bulunmuştur. Görme keskinliğinde 2 sıra ve üstü artış da yine, PVD olan gözlerde anlamlı olarak yüksek oranda saptanmıştır. Yazarlar, bu doğal süreç çalışmasındaki bulgulara dayanarak vitrektominin, vitreusu maküladan ayırarak DMÖ'nün rezolüsyonunu hızlandırabileceğini öne sürmüşlerdir.^[14]

Öte yandan, Stefansson ve ark.ları,^[15] vitrektomize ve vitrektomi olmamış kedi gözlerinde, retina ven dal tıkanıklığı ile iskemi oluşturarak, preretinal oksijen basıncını iskemi öncesi ve sonrasında karşılaştırmışlardır. Vitrektomi uygulanmamış gözlerde preretinal oksijen basıncı ciddi azalırken, vitrektomize kedi gözlerinde preretinal oksijen basıncında anlamlı düşme gözlenmemiştir. Yüksek konsantrasyondaki oksijenin retinal vazokonstriksiyona neden olduğu literatürde gösterilmiştir.^[16] Buna göre olası bir mekanizma olarak, PPV sonrası DMÖ'lü gözlerde artan oksijen seviyelerinin retinadaki vasküler kontraksiyonu artırarak sızıntıyı azaltıp maküler ödemin azalmasına yol açabileceği ileri sürülmüştür. Aynı şekilde vitrektomi retinal hipoksiyi azaltarak retinal neovaskülarizasyonu durdurmaya yardımcı olabilir. Resim 1'de argon lazer FK tedavilerine rağmen tekrarlayan vitre içi hemoraji nedeniyle PPV uygulanan, uzun süreli DM tanılı, 78 yaşındaki kadın hastanın postoperatif 7.yıl takibindeki fundus fotoğrafı ve OKTA incelemesi görülmektedir. Bu olgumuzda PPV uygulanıp arka hyaloid kaldırılmıştır; İLM soyulmasına gerek görülmemiştir ve soyulmamıştır. Diyabet regülasyonu tüm önerilere rağmen iyi olamayan hastamızda, postoperatif 7 yıllık takipte aktif DRP veya DMÖ gelişimi görülmemiştir. Foveada atrofi bulunması nedeniyle GK, preoperatif el hareketi seviyesinden postoperatif ancak 0.1 seviyesine çıkmış ve stabil kalmıştır. Bu durum PPV ile, vitreusun uzaklaştırılması ile birlikte retinal oksijenlenmenin daha iyi olabileceğini düşündürmektedir.

Vitrektominin DMÖ'deki etki mekanizmasını araştıran başka bir çalışmada ise, diyabetik kistoid makula ödemi (KMÖ) olan gözlerde, başarılı bir PPV sonrasında perifoveal mikrosirkülasyonun ameliyattan önceki değerlerle karşılaştırıldığında önemli ölçüde arttığı bildirilmiştir.^[17] Tüm gözlerde KMÖ'nün postoperatif 6 ay içinde kaybolduğu belirtilmiştir. Kadonosono ve ark.,^[17] perifoveal mikrosirkülasyondaki artış ile GK'deki iyileşme arasında anlamlı bir korelasyon saptamışlar ve vitreus cerrahisinin diyabetik KMÖ olan gözlerde perifoveal mikrosirkülasyonu iyileştirebileceğini belirtmişlerdir. Perifoveal mikrosirkülasyondaki iyileşmenin de görsel prognozu etkileyen önemli bir faktör olabileceğini vurgulamışlardır.^[17]

Diyabetik Maküla Ödeminde Cerrahi:

Diyabetik hastaların vitreusu, DMÖ'ye neden olan yüksek miktarda VEGF ve Anjiotensin 2 ile interlökin-6, ICAM-1 gibi sitokinler içerir. Bunun yanında vitreus içerdiği enzimler nedeniyle yapısında bulunan kolajen liflerinde çapraz bağlanma ile kalınlaşmaya, maküla üzerinde sıkı yapışıklığa ve traksiyona yol açar. Bu



Resim 1.a, Diyabetik hastanın sağ göz postoperatif fundus fotoğrafı. 78 yaşındaki kadın hastamız, en az 25 yıllık bilinen DM tanısı mevcut ve 15 yıldır insülin kullanıyor; hikayesinde retina periferine çok sayıda argon lazer fotokoagülasyon uygulanmış. Maküla ödemi için enjeksiyon ve lazer tedavisi olduğu bilgisi mevcut olan hastamıza, tekrarlayan vitre içi hemoraji tanısıyla 2015 yılında vitrektomi uygulandı. Preoperatif GK el hareketi seviyesinde olan hastamızda postoperatif GK 0.1 seviyesine çıktı. Preoperatif hemoraji nedeniyle görüntü alınamayan hastamızın postoperatif fundus fotoğrafında foveada geniş atrofi alanı stabil olarak izleniyor; optik disk hafif soluk. 7 yıldır takipte olan hastamızın sağ gözünde maküla ödemi tekrarlamadı. **1b.** OKTA görüntüsü, postoperatif 7.yıl; ERM gelişmesine rağmen traksiyona neden olmuyor ve DMÖ yok; dış retinal damar yapısında fokal iskemik alanlar izleniyor. Tüm bilgilendirme ve takibe rağmen HgA1c seviyesi 8-10 arasında değişerek, yüksek olarak devam ediyor.

nedenle PPV, vitreomaküler traksiyon olsun ya da olmasın vitreusu uzaklaştırarak DMÖ için potansiyel bir tedavi seçeneği olabilir. [11,18] Diyabetik maküler ödeme eşlik eden vitreoretinal traksiyon varlığında ise cerrahi, diğer tedavilere göre daha avantajlı olabilir. [9,10,12-14]

Cerrahi planlamada optik koherens tomografi (OKT), DMÖ'ye eşlik eden vitreoretinal arayüz problemlerini göstermesi bakımından çok önemlidir. Aynı zamanda arka hyaloidin traksiyonu ve kalınlaşması gibi patolojilerin varlığını değerlendirmede de faydalıdır. [19] Govetto ve ark., [20] multimodal görüntüleme kullanılarak 72 maküler ödemli gözü incelemişler ve DMÖ'de en-faz OKT görüntüleme ile daha ayrıntılı olarak belirlenebilen traksiyonel ve eksüdatif bileşenlerin olabileceğini göstermişlerdir. Çalışmalarında eksüdatif maküler ödemin, fundus flöresean anjiyografide (FFA) vasküler sızıntıya sebep olduğunu ve en-faz OKT'de karakteristik "petaloid" görünümde izlendiğini ve genellikle intravitreal Anti-VEGF ya da steroid tedavilerinden fayda gördüğünü belirtmişlerdir. [20] Öte yandan traksiyonel intraretinal kistik boşluklar en-faz OKT'de "radyal tekerlek" paterni göstermişler, FFA'da ise sızıntı görülmemiştir. [20] Bu tip DMÖ'lü gözlerin tedavisinde vitreoretinal cerrahi daha ön planda olabilir. [20]

Bunun yanında FFA, DMÖ tanısı için gerekmesi de maküler iskeminin ve diyabetik retinopatinin şiddetinin değerlendirilmesinde çok yararlıdır. Son zamanlarda kullanımı giderek artan OKT-anjiyografi (OKTA) de yüzeyel ve derin kapiller pleksusun değerlendirmesini girişimsel olmayan bir şekilde yaparak, ameliyat öncesi maküler iskemiyi belirleyebilir ve cerrahi sonrası maküler iskemiyeye bağlı kötü görsel prognozu değerlendirmede yardımcı olabilir. [2] Han Rui ve ark., [21] 92 DMÖ'lü gözü kapsayan kesitsel çalışmalarında, OKTA ile değişen evrelerde DMÖ'lü gözlerde vasküler parametreleri incelemişler; DMÖ ciddiyeti, FAZ alanı ve fovea kalınlığı ile kötü GK arasında korelasyon olduğunu saptamışlardır. OKTA ile, DMÖ'nün şiddeti arttıkça derin kapiller pleksusta vasküler yoğunlukta azalma ve FAZ'da düzensizliğin artarak genişlediği gösterilmiştir. [21]

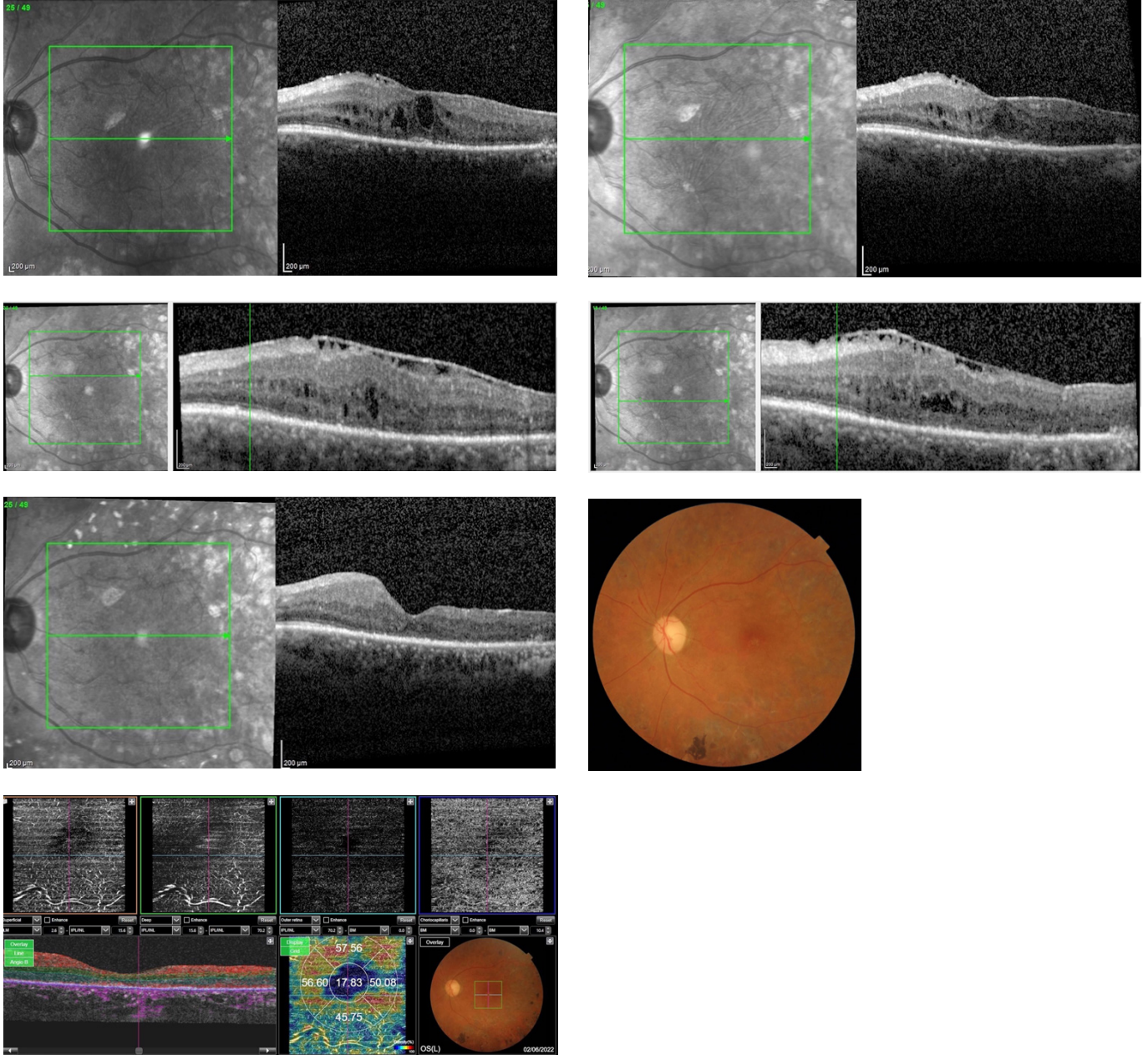
DRCR.net Protokolü'nün alt analizinde, Anti-VEGF tedavisinin etkili olduğu, GK'de belirgin iyileşme olan DMÖ'lü hastaların,

daha genç yaşta, daha az şiddetli DR'si olan ve arayüzey problemi olmayan hastalar olduğunu belirtilmiştir. [22] Bu sonuçları temel alarak vitrektominin özellikle yaşlı, daha şiddetli DR'si olan ve yüzey kırışıklığı olan DMÖ'lü hastalarda bir tedavi seçeneği olabileceği bildirilmiştir. [23]

Literatürde vitrektomi teknikleri açısından farklı yöntemler olmakla beraber DRCR.net çalışmasında PPV'nin temel basamakları tarif edilmiştir. Buna göre bu basamaklar, (1) üçlü giriş sklerotomilerin yapılması, (2) kor vitrektomi sonrası arka hyaloidin soyulması, (3) periferik vitreusun temizlenmesi, (4) mevcut epiretinal membranların soyulması ve (5) periferik retinanın incelenmesi varsa lazer ile periferik yırtıkların tedavisi olarak sıralanmıştır. [24]

A) Vitreoretinal ara yüzey bozukluğu olmayan diyabetik maküla ödeminde cerrahi;

Güncel, çok merkezli, retrospektif uluslararası girişimsel bir çalışma olan "VITAL Study", vitreoretinal ara yüzey bozukluğu olmayan 120 DMÖ'lü göze ilk tedavi olarak 25 gauge(G) PPV ile birlikte internal limitan membran (İLM) soyulmasının 24 aylık takipteki etkinliğini incelemiştir. [25] Vitrektomiden sonra 2 yıllık takipte ortalama GK'de anlamlı artış saptanmış; DMÖ tanısı ile PPV arasındaki sürenin kısa olmasının daha iyi görsel sonuçlar için bir belirteç olduğu bildirilmiştir. Analizlerinde, PPV'nin ertelendiği her bir gün için cerrahiden 24 ay sonra beş ve daha çok harf kazanım şansının %1.8 oranında azaldığını saptamışlardır. Subretinal sıvı varlığı aynı şekilde postoperatif daha iyi GK ile ilişkili bulunmuştur. [25] Önemli bir bulgu, çalışmadaki hastaların hiçbirinde 24 postoperatif aylık takipte farmakolojik tedavi ve/veya maküler lazer fotokoagülasyon gibi herhangi bir ek tedaviye gereksinim duyulmamış olmasıdır. [25] Bu hastaların daha sonra yapılmış OKT incelemelerinde, PPV ve İLM soyulması sonrası yedinci günde dış pleksiform tabakada cerrahi öncesi olmayan "Dış Retinal Hiperreflektif Deposit (ORYD, outer retinal hyperreflective deposit)" olarak ilk defa adlandırılan birikimler tespit edilmiştir. Bu depositler birleşik görünümde olup biyomikroskopik ya da fundus fotoğraflarda görülmemiş, sadece OKT görüntülerinde



Resim 2. Resim 1'deki hastamızın sol gözünün görüntüleri. Sol gözde DMÖ tanısıyla takipte olan hastamıza intravitreal antiVEGF enjeksiyonları 2015-2018 yılları arasında hastanın tedaviye gelebildiği 4-6 aylık aralıklarla uygulanabildi. 2a. OKT görüntüsü, 2017; DMÖ'ye eşlik eden ince ERM izleniyor, kistik DMÖ mevcut, subretinal sıvı yok; fovea nazalinden temporale uzanan alanda elipsoid zon defekti mevcut. 2b. OKT görüntüsü, 2018; aynı bulgular. 2c, d. OKT; foveanın üst ve altından geçen kesitlerde ERM ve makülaya traksiyonu daha belirgin. En iyi GK 0.2-0.4 arasında seyreden psödofovik hastamıza, makülada ödeme eşlik eden ERM ve traksiyon varlığı ve sık aralıklarla takibe gelememesi nedeniyle vitrektomi önerildi. 11.2018'de PPV, ERM ve İLM soyulması uygulanan hastamızın postoperatif 1.ayda GK 0.4 seviyesine arttı, santral maküla kalınlığı 440 mikrondan 250 mikrona azaldı ve DMÖ çekildi. 2e. Postoperatif 1. aydaki OKT görüntüsü; maküler ödem tamamıyla kayboldu, geniş alanda elipsoid zon defekti stabil izleniyor, fovea temporalinde ELM de seçilemiyor. 2f. Fundus fotoğrafı, fovea alt ve temporalde atrofik değişiklikler, alt temporal arter dalında daralma ve obliterasyon, argon lazer spotları izleniyor; makülada ödem yok. 3.5 yıllık takipte GK aynı seviyede ve DMÖ tekrarlamadı. 2g. OKTA görüntüsü, 2022; dış retinal dolaşımda fokal iskemik alanlar mevcut, maküla ödemi izlenmiyor.

izlenebilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastaların %82.8'nde var olan depozitler 2 yıllık takipte tüm hastalarda tamamen kaybolmuştur. Yapılan korelasyon analizlerinde depozitlerin, hastaların yaşı, HgA1c değerleri, cerrahi zamanlama, cerrahi öncesi ve sonrası GK ile ilişkisi bulunmamıştır. Ancak yazarlar, oluşan Dış Retinal Hiperreflektif Depozitlerin ameliyattan kısa bir süre sonra hızla ortadan kalkan enflamatuvar ortamın bir sonucu olduğunu

ve bunların kademeli olarak çözülmesinin iyileştirilmiş oksijenasyon ve retinanın restorasyonundan kaynaklandığını ileri sürmüştür. [26]

İchiyama ve arkadaşları, [27] 20, 23 ve 25G vitrektomi ve beraberinde İLM soyulması uyguladıkları farklı OKT paternine sahip DMÖ'lü gözlerde hem retinal kalınlıkta azalma hem görme kazanımı açısından cerrahi öncesine göre anlamlı artış saptamışlardır.

Aynı çalışmada cerrahi sonrası görme kazanımının DMÖ'nün OKT paternine göre farklılık gösterdiği, en iyi görme artışının subretinal sıvının eşlik ettiği olgular olurken, sonrasında azalan sırayla miks tip, kistoid maküler ödem ve süngerimsi diffüz maküler ödem olduğunu belirtmişlerdir. [27]

Avrupa Vitreo-Retinal Cerrahi (EVRS) grubunun çok merkezli, randomize olmayan, karşılaştırmalı, girişimsel çalışmasında, 870 DMÖ'lü göze uygulanmış tedavi sonuçları değerlendirilmiştir. [28] Olguların 61'ine PPV ile İLM soyulması uygulanmış ve diğer olgulara intravitreal Anti-VEGF, triamsinolon enjeksiyonları, grid veya eşikaltı grid lazer fotokoagülasyon uygulanmıştır. Tüm olgular görme kazanımı açısından değerlendirildiğinde, sadece vitrektomi ve İLM soyulması ile tedavi edilenlerde, diğer tedavilere kıyasla daha iyi görsel iyileşme sağlandığı bildirilmiştir. [28]

Başka bir çalışmada, yaygın DMÖ'lü ve traksiyonu olmayan 58 hastanın 116 DMÖ'lü gözünde PPV ile birlikte randomize İLM soyulmasının uzun dönem takipteki etkinliği analiz edilmiştir. [28] Arka hyaloid ayrıldıktan sonra İLM randomize olarak bir gözde soyulmuştur. Ortalama 80 (12-161) ay takip edilen her iki grupta da anlamlı görme artışı olmuştur. Traksiyonel olmayan DMÖ'lü gözlerde, PPV'nin uzun dönem görme fonksiyonunu artırdığı bildirilmiş; İLM soyulmasının ise GK'ye önemli bir etkisi olmadığı belirtilmiştir. [29]

Literatürde DMÖ için PPV cerrahisinde İLM soyulmasının olumlu etkisi olduğunu veya olumsuz etkilemediğini bildiren çalışmalar çoğunluktadır. Öte yandan, Romano ve ark., [30] traksiyonel olmayan ve belirgin kistleri olan DMÖ tedavisinde İLM soyulmasının, Müller hücre hasarı ve dış retinal katlarda hasarla, soyulan bölgede retinada çökmeye neden olabileceğini, bunun da maküler atrofiye veya maküler ödemin kötüleşmesine yol açabileceğini öne sürmüşlerdir. Bu nedenle Vitreoretinal ara yüzey bozukluğu olmayan diyabetik maküla ödeminde cerrahi tedavisinde PPV'ye ek olarak İLM soyulmasının ilave etkisi henüz gösterilememiştir.

B) Vitreoretinal ara yüzey bozukluğu olan diyabetik maküla ödeminde cerrahi;

Diyabetik maküla ödeminde eşlik edebilecek ara yüzey problemleri arasında epiretinal membran ve sıkı arka hyaloid (SAH) bulunmaktadır. Literatürde sıkı arka hyaloid görülme sıklığı %4 olarak verilmiştir, SAH retina yüzeyinde tanjansiyel traksiyon oluşturarak DMÖ'nün artmasına yol açmaktadır. Yapılan çalışmalarda SAH'nın eşlik ettiği diyabetik maküler ödemli gözlerde PPV sırasında İLM soyulması tanjansiyel traksiyonların giderilmesi açısından faydalı olabilmektedir. [19,31,32]

Ivastinovic ve ark., [12] Anti-VEGF'lere dirençli ERM'nin eşlik ettiği DMÖ'sü olan 99 gözde 23G-27G ile vitrektomi, beraberinde ERM ve İLM soyulması uygulamışlar ve olguların ortalama 2 yıl takibinde hem en iyi düzeltilmiş GK'de, hem de santral maküla kalınlıklarında (SMK) önemli bir iyileşme sağladıklarını bildirmişlerdir. [12] PPV ve ERM-İLM soyulmasının DMÖ tedavisinde etkili bir yöntem olduğunu; iyi görme prognozu için ise ELM bozulmadan önce, daha erken dönemde cerrahi uygulanmasını önerdiklerini belirtmişlerdir. [12] Resim 2'de, Resim 1'deki aynı hastanın diğer gözünün görüntüleri izlenmektedir. DM regülasyonu tüm önerilere rağmen çok iyi düzenlenemeyen 78 yaşındaki hastamızın psödotafakik sol gözünde DMÖ için intravitreal antiVEGF enjeksiyonları 3 yıl boyunca hastanın ancak tedaviye gelebildiği 4-6 aylık aralıklarla uygulanabilmiştir. OKT'de DMÖ'ye eşlik eden ince ERM, kistik DMÖ, subretinal sıvının olmaması, fovea nazarından temporale uzanan alanda elipsoid zon defekti görülmek-

tedir. Ameliyat seçeneğini istemeyen, aynı bulgularla ve aralıklı antiVEGF enjeksiyonları ile en iyi GK 0.2-0.4 arasında değişen hastamıza, DMÖ'ye eşlik eden ERM ve traksiyon varlığı ve tedavi şemasına uyamaması nedeniyle vitrektomi önerilmiştir. PPV ile ERM ve İLM soyulması uygulanan hastamızın postoperatif 1.ayda GK'si 0.4 seviyesine artmış, SMK anlamlı azalarak DMÖ kaybolmuştur. OKT'deki dış tabaka bulguları stabil izlenmektedir. Fundus fotoğrafı görülen hastamızın postoperatif 3.5 yıllık uzun süreli takibinde GK stabil kalmış ve DMÖ tekrarlamamıştır. Bu dönemde ek tedaviye ihtiyaç olmamıştır. OKTA ile dış retinal dolaşımda fokal iskemik alanlar olduğu izlenmektedir. Bu olguda PPV ile, vitreus ve traksiyonunun giderilmesi ve olası retinal oksijenasyonunun artması sonucunda kronik, dirençli DMÖ'nün kaybolduğu ve tekrarlamadığı tecrübe edilmiştir. Gerçek hayat verilerinde hastaların önerilen tedavi şemasına uyumlarının az olduğu ve yetersiz tedavi aldıkları bilinmektedir. Böyle olgularda da PPV daha uygun bir tedavi seçeneği olabilmektedir. ELM ve ellipsoid bölgede hasar izlenen bu olguda en iyi GK 0.4 seviyesine çıkabilmiştir.

Ancak internal limitan membran soyulması halen tartışmalı bir konudur. 2010 yılında, DRCR.net'in yapmış olduğu prospektif, girişimsel çalışmada, orta dereceli görme kaybı olan 87 vitreomaküler traksiyonun eşlik ettiği DMÖ'lü göz PPV sonrası 6 ay takipte değerlendirilmiştir. [24] Olguların %61'inde ERM soyulması, %54'ünde İLM soyulması, %40'ında panretinal FK, %64'ünde ameliyat sonunda kortikosteroid enjeksiyonu ek olarak uygulanmıştır. Bu çalışmada vitrektomi sonrası 6. ayda, hastaların %38'inde ≥ 10 harf ile görme kazanımı izlenirken, %22'sinde ≥ 10 harf ile görmede kötüleşme meydana gelmiştir. [24] Bunun yanında postoperatif 6 aylık dönemde beş gözde vitreus kavitesinde hemoraji, 7 gözde tedavi gerektiren göz içi basınç yüksekliği, 3 gözde retina dekolmanı ve 1 gözde endoftalmi geliştiğini bildirmişlerdir. [24]

Nitekim Hagenau F ve ark., [19] retrospektif, kesitsel ve laboratuvar çalışmalarında PPV ve İLM soydukları 27 DMÖ'lü gözde İLM örneklerini immünohistokimya ve transmisyon elektron mikroskopisi ile inceleyerek, hastaların klinik ve OKT bulgularıyla korelasyonunu değerlendirmişlerdir. Vitreomaküler yüzey, ERM ve kalın vitreus korteksi açısından incelendiğinde, tüm klinik DMÖ tiplerinde ERM ve kalın vitreus korteksinin bulunduğu gösterilmiş; İLM'nin retinal yüzey tarafında ise hücre parçası bulunmadığı saptanmıştır. [19] Tüm DMÖ'lü gözlerde, OKT'deki ödem tipinden ve görülebilir ERM varlığından bağımsız olarak, vitreomaküler arayüzeyin patolojik olduğunu, vitreus korteksinde yeniden modellenme ve hlayositlerin miyofibroblastlara differansiye olduğunu bildirmişlerdir. Bu verilerin sonucunda, DMÖ'lü gözlerde OKT'de görülebilecek belirgin traksiyonun varlığına bağlı kalınmadan, erken vitrektomiye tedavide düşünmenin yerinde olabileceğini ileri sürmektedirler. [19]

Traksiyonun eşlik ettiği DMÖ'lü gözlerde İLM'nin soyulması birçok çalışmada önerilirken, traksiyonun olmadığı gözlerde İLM soyulmasının etkisi tartışmalıdır. Diyabetik gözlerde kalınlaşmış İLM, bariyer görevi görerek DMÖ'nün düzelmesini ve oksijenin retinaya difüzyonunu engelleyebilir. Bu nedenle, genel olarak DMÖ'de cerrahi planlanan gözlerde İLM soyulması, DMÖ'deki tüm traksiyonları, enflamatuvar faktörleri ve vitreus kalıntıları ortadan kaldırmak için vitrektomiye ek bir basamak olarak önerilmektedir. [2,11,12] Öte yandan DMÖ'lü gözlerde teknik olarak İLM soyulması zor bir basamak olabilir ve traksiyon uygulandığında makülada delikle sonuçlanabilir. Bu amaçla foveada İLM'yi soymadan makülada İLM soyulması (fovea sparing ILM peeling) da DMÖ'lü gözlerde tercih edilebilir. Bu teknikle ilgili DMÖ'de ya-

ynlanmış bir çalışma görülmemiştir; ancak özellikle yüksek miyopik gözleri kapsayan birçok çalışma mevcuttur. Wang Y ve ark.,^[33] metaanaliz çalışmalarında, maküler delik, ERM, foveoskizis, miyopik traksiyon makülopatisi gibi vitreomaküler yüzey hastalıklarını içeren 487 gözde, foveayı dahil etmeden İLM soyulması ile klasik İLM soyulması sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Anatomik sonuçlar benzer bulunurken, fovea korumalı İLM soyulması uygulanan grupta, sonuç GK anlamli olarak daha yüksek elde edilmiştir; tam kat maküler delik komplikasyonu gelişimi de daha az görülmüştür.^[33]

Sonuç olarak vitreoretinal ara yüzey bozukluğu olan diyabetik maküla ödeminde cerrahide vitrektomi ile birlikte sıkı arka hyaloidin tam olarak kaldırılması gerekmektedir. Bu olgularda İLM soyulması tüm rezidüel membranların soyulduğu emin olunmaktadır.

Öte yandan bu olgularda ek olarak İLM'nin soyulmasının cerrahi başarıyı etkilemesini daha net göstermek için geniş serili randomize çalışmalara ihtiyaç vardır.

Farklı olarak güncel pilot bir çalışmada İmai ve ark.,^[34] DMÖ ve ven tıkanıklığı nedeniyle gelişen dirençli KMÖ'lü 6 gözde kistik lezyonun en-blok eksizyonunu 27G PPV ile uygulamışlardır. Yeni bir teknik olarak belirttikleri bu pilot çalışmada, kistik boşluğun en-blok çıkartılmasının retinal insizyon ve doku rezeksiyonuna rağmen görsel fonksiyonu negatif etkilemediğini belirtmişlerdir.^[34] Çalışmada çıkartılan kistik yapının fibrinojen agregatlarından oluştuğu saptanmıştır.^[34]

Cerrahi Başarıyı Etkileyen Faktörler:

Diyabetik maküler ödem için yapılan vitrektomi sonrası görsel sonuç, elipsoid bölgenin ve ELM'nin konfigürasyonunda yansıtılan fotoreseptörlerin işlevselliğine bağlı olarak gözler arasında önemli ölçüde değişmektedir. Elipsoid bölgenin ve ELM'nin bütünlüğünün bozulması kötü fonksiyonel sonuçla ilişkili bulunmuştur.^[12,35] Diğer taraftan DMÖ'ye eşlik eden subretinal sıvı varlığı, iyi prognostik faktördür.^[25-27] Cerrahinin zamanlaması fonksiyonel sonuçlarla ilişkili bulunmuştur. VITAL Çalışması'nın alt analizinde, PPV'nin ertelendiği her bir gün için cerrahiden 24 ay sonra beş ve daha çok harf kazanım şansının %1.8 oranında azaldığı bildirilmektedir.^[25]

Fovea mikro dolaşımında düzensizlik ve iskemi, genişlemiş FAZ da cerrahi tedavi sonrası görme prognozuyla ilişkilidir. Bu amaçla FFA veya OKTA incelemeleri kullanılabilir. Kim ve arkadaşları,^[36] tedavi yöntemlerine cevap vermeyen, (lazer, intravitreal Bevacizumab, intravitreal/ sub-tenon triamnisolon enjeksiyonu) traksiyonel komponenti olmayan 77 DMÖ'lü göze 23G PPV ve beraberinde İLM soyulması uygulamışlar ve cerrahi sonrası 6. ayda olguların SMK'da azalma olup olmamasına göre yanıt veren ve vermeyen olarak 2 grupta inceleyerek, GK'leri karşılaştırmışlardır. Yanıt veren grupta 6. ve 12. aylarda GK anlamli artarken,

yanıt vermeyen 2. Grupta GK değişmemiştir. Bu iki grup arasında, hastaların başlangıç GK, SMK, DMÖ tipi ve metabolik değerleri açısından fark yokken, FFA incelemesinde cevapsız olguların FAZ ölçümlerinin belirgin olarak geniş olduğu saptanmıştır. Cerrahi öncesi FAZ'ı genişlemiş olan DMÖ'lü gözlerde vitrektomi sonrası görme kazancının zayıf olduğunu bildirmişlerdir.^[36] Preoperatif makülanın perfüzyonunun değerlendirilmesi PPV sonrası olası görsel kazanımını belirleyebilmek için önemlidir. Yazarların klinik tecrübesiyle de bununla örtüşmektedir.

Cerrahi Komplikasyonlar:

Günümüzde hem cerrahi ekipman ve mikro aletlerde hem de cerrahi teknik ve tecrübedeki gelişmelerle, PPV komplikasyonları çok daha az görülmektedir. Literatürdeki kırk çalışmanın dahil edildiği ve DMÖ cerrahisinin güvenli olup olmadığını inceleyen metaanalizde DMÖ için yapılan PPV'nin büyük ölçüde güvenli olduğu belirtilmiştir.^[11] Yine aynı analizde en sık intraoperatif komplikasyonun %7 oranında izlenen retinal yırtıklar olduğu belirtilmiştir.^[11] En sık izlenen postoperatif komplikasyon %5.1 oranında göz içi basınç yüksekliği iken, ikinci sırada %2.5 oranla katarakt gelişimidir ve bu gözlerin %47.5'inin katarakt cerrahisi geçirmiştiği saptanmıştır.^[11]

Diyabetik vitrektomiye de içeren çeşitli endikasyonlarla PPV olmuş 8,257 hastanın incelendiği başka bir çalışmada, yine en sık intraoperatif komplikasyon iyatrojenik yırtık (%7.8) olarak bildirilmiştir.^[37] Diyabetik maküler ödem için yapılan vitrektomideki komplikasyon oranı literatürdeki diğer endikasyonlar için uygulanan PPV'ye benzerdir.^[37]

Sonuç:

Diyabetik maküler ödem için ideal tedavi, maküladaki morfolojik değişiklikleri ve görmeyi uzun süreli olarak iyileştirmeli, tedavi yükünü ve maliyetlerini azaltmalı ve hastalar tarafından iyi tolere edilerek uyum sağlanmalıdır. Günümüzde VEGF yolağını inhibe eden intravitreal enjeksiyonlar ilk basamak tedavide yer almaktadır. PPV'nin etkinliği ise yüksek düzeyde VEGF ve sitokin içeren vitreusun uzaklaştırılmasını, varsa sıkı yapışık arka hyaloid ve/veya traksiyonel epiretinal membranın ortadan kaldırılmasını ve retinal oksijenizasyonun artırılmasını sağlayarak gerçekleşmektedir. Uzun vadede fotoreseptör kaybı olmadan seçilmiş hastalarda uygulanan cerrahi iyi bir anatomik ve fonksiyonel başarı sağlamaktadır. Yapılan çalışmalarda, ELM ve elipsoid bölge olmak üzere dış retinal katmanların bozulmamış olması, preoperatif foveal iskeminin olmaması, ELM'de bozulma olmadan vitrektominin erken dönemde uygulanması postoperatif daha iyi görme kazanımı ile ilişkili bulunmuştur. Diyabetik maküla ödeminde cerrahi tedavinin etkinliğini inceleyen, detaylı parametreleri içeren, prospektif, randomize, kontrollü, geniş serili ve uzun süre takipli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Kaynaklar:

- 1- Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9(th) edition. *Diabetes Res Clin Pract.* 2019;157:107843.
- 2- Bandello F, Battaglia Parodi M, Lanzetta P, Loewenstein A, Massin P, Menchini F, et al. Diabetic Macular Edema. *Dev Ophthalmol.* 2017;58:102-138.
- 3- Ford JA, Lois N, Royle P, Clar C, Shyangdan D, Waugh N. Current treatments in diabetic macular oedema: systematic review and meta-analysis. *BMJ Open.* 2013;3(3):e002269.
- 4- Klein R, Klein BE, Moss SE, Davis MD, DeMets DL. The Wisconsin epidemiologic study of diabetic retinopathy. IV. Diabetic macular edema. *Ophthalmology* 1984;91(12):1464-74
- 5- Nguyen QD, Brown DM, Marcus DM, Boyer DS, Patel S, Feiner L, et al. Ranibizumab for diabetic macular edema: results from 2 phase III randomized trials: RISE and RIDE. *Ophthalmology.* 2012; 119(4):789-801.
- 6- Korobelnik JF, Do DV, Schmidt-Erfurth U, Boyer DS, Holz FG, Heier JS, et al. Intravitreal aflibercept for diabetic macular edema. *Ophthalmology* 2014; 121(11):2247-2254.
- 7- Aiello LP, Beck RW, Bressler NM, Browning DJ, Chalam KV, Davis M, et al. Rationale for the diabetic retinopathy clinical research network treatment protocol for center-involved diabetic macular edema. *Ophthalmology* 2011; 118(12): e5-14.
- 8- Bressler NM, Beaulieu WT, Glassman AR, Blinder KJ, Bressler SB, Jampol LM, et al. Diabetic Retinopathy Clinical Research Network: Persistent macular thickening following intravitreal aflibercept, bevacizumab, or ranibizumab for central-involved diabetic macular edema with vision impairment: a secondary analysis of a randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmol.* 2018;136(3):257-269.
- 9- Yamamoto T, Akabane N, Takeuchi S. Vitrectomy for diabetic macular edema: the role of posterior vitreous detachment and epimacular membrane. *Am J Ophthalmol.* 2001;132(3):369-377.
- 10- Lewis H, Abrams GW, Blumenkranz MS, Campo RV. Vitrectomy for diabetic macular traction and edema associated with posterior hyaloidal traction. *Ophthalmology.* 1992; 99(5):753-759.
- 11- Rinaldi M, dell'Omo R, Morescalchi F, Semeraro F, Gambicorti E, Cacciato F, et al. ILM peeling in nontractional diabetic macular edema: review and metanalysis. *Int Ophthalmol.* 2018;38(6):2709-2714.
- 12- Ivastinovic, D., Haas, A., Weger, M., Seidel G, Mayer-Xanthaki C, Lindner E, et al. Vitrectomy for diabetic macular edema and the relevance of external limiting membrane. *BMC Ophthalmol.* 2021; 21(1): 380.
- 13- Schmidt-Erfurth U, Garcia-Arumi J, Bandello F, Berg K, Chakravarthy U, Gerendas BS, et al. Guidelines for the Management of Diabetic Macular Edema by the European Society of Retina Specialists (EURETINA). *Ophthalmologica.* 2017;237(4):185-222.
- 14- Hikichi T, Fujio N, Akiba J, Azuma Y, Takahashi M, Yoshida A. Association between the short-term natural history of diabetic macular edema and the vitreomacular relationship in type II diabetes mellitus. *Ophthalmology.* 1997;104(3):473-8.
- 15- Stefansson E, Novack RL, Hatchell DL. Vitrectomy prevents retinal hypoxia in branch retinal vein occlusion. *Invest Ophthalmol Vis* 1990;31(2):284-289.
- 16- Deutsch TA, Read JS, Ernest JT, Goldstick TK. Effects of oxygen and carbon dioxide on the retinal vasculature in humans. *Arch Ophthalmol* 1983;101(8):1278-1280.
- 17- Kadosono K, Itoh N, Ohno S. Perifoveal microcirculation before and after vitrectomy for diabetic cystoid macular edema. *Am J Ophthalmol.* 2000;130(6):740-4.
- 18- Funatsu H, Yamashita H, Ikeda T, Nakanishi Y, Kitano S, Hori S. Angiotensin II and vascular endothelial growth factor in the vitreous fluid of patients with diabetic macular edema and other retinal disorders. *Am J Ophthalmol.* 2002;133(4):537-43.
- 19- Hagenau F, Vogt D, Ziada J, Guenther SR, Haritoglou C, Wolf A, et al. Vitrectomy for Diabetic Macular Edema: Optical Coherence Tomography Criteria and Pathology of the Vitreomacular Interface. *Am J Ophthalmol.* 2019;200:34-46.
- 20- Govetto A, Sarraf D, Hubschman JP, Tadayoni R, Couturier A, Chehaibou I, et al. Distinctive Mechanisms and Patterns of Exudative Versus Tractional Intraretinal Cystoid Spaces as Seen with Multimodal Imaging. *Am J Ophthalmol.* 2020;212:43-56.
- 21- Han R, Gong R, Liu W, Xu G. Optical coherence tomography angiography metrics in different stages of diabetic macular edema. *Eye Vis (Lond).* 2022;5(9(1):14.
- 22- Bressler SB, Qin H, Beck RW, Chalam KV, Kim JE, Melia M, et al. Diabetic Retinopathy Clinical Research Network: Factors associated with changes in visual acuity and central subfield thickness at 1 year after treatment for diabetic macular edema with ranibizumab. *Arch Ophthalmol.* 2012; 130(9):1153-1161.
- 23- Yoshida, S. Murakami, T, Nozaki, M, Suzuma K, Baba T, Hirano T, et al. Review of clinical studies and recommendation for a therapeutic flow chart for diabetic macular edema. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2021; 259(4): 815-836.
- 24- Haller JA, Qin H, Apte RS, Beck RR, Bressler NM, Browning DJ, et al. Diabetic Retinopathy Clinical Research Network Writing Committee1: Vitrectomy outcomes in eyes with diabetic macular edema and vitreomacular traction. *Ophthalmology.* 2010;117(6):1087-1093.
- 25- Iglicki M, Lavaque A, Ozimek M, Negri HP, Okada M, Chhablani J, et al. Biomarkers and predictors for functional and anatomic outcomes for small gauge pars plana vitrectomy and peeling of the internal limiting membrane in naïve diabetic macular edema: The VITAL Study. *PLoS One.* 2018;13(7):e0200365.
- 26- Iglicki M, Loewenstein A, Barak A, Schwartz S, Zur D. Outer retinal hyperreflective deposits (ORYD): a new OCT feature in naïve diabetic macular oedema after PPV with ILM peeling. *Br J Ophthalmol.* 2020;104(5):666-671.
- 27- Ichiyama Y, Sawada O, Mori T, Fujikawa M, Kawamura H, Ohji M. The effectiveness of vitrectomy for diffuse diabetic macular edema may depend on its preoperative optical coherence tomography pattern. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2016;254(8):1545-1551.
- 28- Adelman R, Parnes A, Michalewska Z, Parolini B, Boscher C, Ducournau D. Strategy for the management of diabetic macular edema: the European vitreo-retinal society macular edema study. *Biomed Res Int.* 2015;2015:352487
- 29- Kumagai K, Hangai M, Ogino N, Larson E. Effect Of Internal Limiting Membrane Peeling On Long-Term Visual Outcomes For Diabetic Macular Edema. *Retina.* 2015;35(7):1422-8.
- 30- Romano MR, Allegrini D, Della Guardia C, Schiemer S, Ba-

- ronissi I, Ferrara M, et al. Vitreous and intraretinal macular changes in diabetic macular edema with and without tractional components. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2019;257(1):1-8.
- 31- Thomas D, Bunce C, Moorman C, Laidlaw AH. Frequency and associations of a taut thickened posterior hyaloid, partial vitreomacular separation, and subretinal fluid in patients with diabetic macular edema. *Retina*. 2005;25(7):883-8.
- 32- Güngel H, Öztürker ZK, Zırtıloğlu S, Eltutar K. The correlation between visual acuity outcomes and optical coherence tomography parameters following surgery for diabetic epiretinal membrane and taut posterior hyaloid. *Clin Ophthalmol*. 2015;9:1483-90.
- 33- Wang Y, Zhao X, Zhang W, Yang J, Chen Y. Fovea-Sparing Versus Complete Internal Limiting Membrane Peeling In Vitrectomy For Vitreomacular Interface Diseases: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Retina*. 2021;41(6):1143-1152.
- 34- Imai H, Otsuka K, Tetsumoto A, Miki A, Nakamura M. Effectiveness of En Bloc Removal of Fibrinogen-Rich Component Of Cystoid Lesion For The Treatment Of Cystoid Macular Edema. *Retina*. 2020;40(1):154-159.
- 35- Chhablani JK, Kim JS, Cheng L, Kozak I, Freeman W: External limiting membrane as a predictor of visual improvement in diabetic macular edema after pars plana vitrectomy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2012; 250(10):1415-1420.
- 36- Kim J, Kang SW, Shin DH, Kim SJ, Cho GE. Macular ischemia and outcome of vitrectomy for diabetic macular edema. *Jpn J Ophthalmol*. 2015;59(5):295-304.
- 37- Jackson TL, Donachie PH, Sparrow JM, Johnston RL. United Kingdom National Ophthalmology Database Study of Vitreoretinal Surgery: report 1; case mix, complications, and cataract. *Eye (Lond)*. 2013;27(5):644-651.



Prof. Dr. Nur ACAR GÖÇGİL

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa İngilizce Tıp Fakültesi'ni bitirdikten sonra uzmanlığını Marmara Üniversitesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'nda tamamlamıştır. 2002 yılında SB Prof. Dr. Reşat Belger Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde başasistan olarak görev yapmaya başlamıştır. Özellikle retina, vitreus ve maküla hastalıklarının cerrahi ve tıbbi tedavileri konusunda çok yoğun çalışmış; vitreoretinal cerrahi konusunda uzmanlaşmıştır. Çok sayıda yerli ve yabancı dergilerde araştırma çalışmaları bulunan Prof. Dr. Nur Acar, ulusal ve uluslararası toplantılarda çok sayıda bildiriler sunarak tecrübelerini ve çalışmalarını paylaşmıştır. 2008 yılında Fellow of European Board of Ophthalmology (F.E.B.O.) ünvanını almıştır. International Council Of Ophthalmology sınavlarını başarıyla geçmiştir. 2010 yılında Doçentlik ünvanına hak kazanmıştır. 2012-2016 yılları arasında Dünya Göz Hastanesi Etiler Şubesi'nde çalışan Dr. Nur Acar Göçgil 2016 yılından bu yana Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi Maslak Hastanesi'nde görev yapmaktadır. Akademik çalışmalarıyla 2017 yılında Profesörlük ünvanını almıştır. Halen birçok yerli ve yabancı dergide hakemlik görevi bulunmaktadır. Dr. Acar Göçgil, TOD İstanbul Şubesi'nde üç dönem yönetim kurulu üyeliği yapmıştır. Türk Oftalmoloji Derneği'nin Vitreoretinal Cerrahi ve Tıbbi Retina Birimleri'nin aktif üyesi olan Dr. Acar Göçgil, halen Vitreoretinal Cerrahi Birimi Yürütme Kurulu üyeliği yapmaktadır. Birçok uluslararası derneğe üye olan Dr. Acar Göçgil, halen European Vitreoretinal Society'nin (EVRs) Yürütme Kurulu üyesidir.