

Evre 4 Maküla Deliklerinde Vitrektomi Sonrası Görsel Sonuçlar ile Spektral Domain Optik Koherens Tomografide Fotoreseptör Tabaka İyileşmesinin Zamansal İlişkisi

The Temporal Relationship Between Visual Outcomes and Photoreceptor Layer Recovery on Spectral Domain Optical Coherence Tomography After Vitreos Surgery in Stage 4 Macular Holes

Kemal YÜKSEL¹, Yasin Şakir GÖKER², Elif Ceren YEŞİLKAYA³, Hasan GÜNEŞ³, Ahmet Taylan YAZICI⁴

ÖZ

Amaç: Evre 4 maküla deliklerinde (MD) pars plana vitrektomi sonrası görsel sonuçlar ile spektral domain optik koherens tomografideki (SD-OCT) fotoreseptör tabakası iyileşmesinin zamansal ilişkisini değerlendirmek.

Gereç ve Yöntem: Evre 4 MD olan ardışık 33 hastanın 33 gözü retrospektif karşılaştırmaz çalışmaya dahil edildi. MD taban çapı, MD yüksekliği ve fotoreseptör tabakası iç segment/dış segment (IS/OS) defekt çapı SD-OCT'de ölçüldü. IS/OS bandındaki defekt uzunluğu değerleri ameliyat öncesi ve sonrası 1. ay, 3. ay ve 6. ayda Bonferroni düzeltmeli t-testi ile karşılaştırıldı. IS/OS defekt çapı ve EİDGK arasındaki ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1. ay, 3. ay ve 6. aydaki Pearson korelasyon katsayısı hesaplandı.

Bulgular: Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası 1. ay, 3. ay ve 6. ay EİDGK sırasıyla 0.86 ± 0.26 (0.5-1.6) logMAR; 1.0 ± 0.32 (0.5-1.6) logMAR; 0.77 ± 0.32 (0.4-1.7) logMAR ve 0.72 ± 0.27 (0.4-1.3) logMAR idi (sırasıyla $p=0.024$; $p=0.034$ ve $p=0.540$). Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası 1. ay, 3. ay ve 6. ay IS/OS bandındaki defekt uzunluğu ortalaması sırasıyla 1350.84 ± 339.56 (865.0-2311.0) μ ; 874.36 ± 409.63 (174.0-1705.0) μ ; 540.30 ± 329.52 (158.0-1406.0) μ ve 397.12 ± 294.69 (150.0-1444.0) μ idi (sırasıyla $p=0.000$, $p=0.000$ ve $p=0.000$). IS/OS bandındaki defekt uzunluğu ile EİDGK arasındaki Pearson korelasyonları ameliyat öncesinde $p=0.002$ $r=0.610$; ameliyat sonrası 1. ayda $p=0.16$ $r=0.25$; 3. ayda $p=0.35$ $r=0.17$ ve 6. ayda $p=0.017$ $r=0.411$ bulundu.

Sonuç: Maküla deliklerinde vitrektomi sonrası SD-OCT'de fotoreseptör tabakanın iyileşmesi en fazla birinci ayda olmasına rağmen görsel sonuçların iyileşmesi 6. aya kadar olabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: İç/Dış segment birleşkesi, maküla deliği, pars plana vitrektomi, spektral domain optik koherens tomografi.

ABSTRACT

Purpose: To evaluate the temporal relationship between visual outcomes and photoreceptor layer recovery with spectral domain optical coherence tomography (SD-OCT) after pars plana vitrectomy in Stage 4 macular holes.

Materials and Methods: 33 eyes of 33 consecutive patients with stage 4 macular hole were enrolled in this retrospective study. Macular hole (MH) basal diameter, MH height and photoreceptor layer inner segment/outer segment (IS/OS) defect diameter were evaluated via SD-OCT. IS/OS defect diameter values were compared via Bonferroni correction t-test at preoperatively and postoperative month 1, 3 and 6 follow up. IS/OS defect diameter and BCVA were compared via pearson correlation analyses at preoperatively and postoperative month 1, 3 and 6 follow up.

Results: The mean BCVA preoperative and postoperative month 1, 3, and 6 values were 0.86 ± 0.26 (0.5-1.6) logMAR; 1.0 ± 0.32 (0.5-1.6) logMAR; 0.77 ± 0.32 (0.4-1.7) logMAR and 0.72 ± 0.27 (0.4-1.3) logMAR respectively ($p=0.024$; $p=0.034$ and $p=0.540$). The mean photoreceptor IS/OS defect diameter preoperative and postoperative on month 1, 3, and 6 values were 1350.84 ± 339.56 (865.0-2311.0) μ ; 874.36 ± 409.63 (174.0-1705.0) μ ; 540.30 ± 329.52 (158.0-1406.0) μ and 397.12 ± 294.69 (150.0-1444.0) μ respectively ($p=0.000$, $p=0.000$ and $p=0.000$). Pearson correlation coefficient between IS/OS defect diameter and BCVA were $p=0.002$ $r=0.610$ preoperatively, $p=0.16$ $r=0.25$ at month 1, $p=0.35$ $r=0.17$ at month 3 and $p=0.017$ $r=0.411$ at month 6 respectively.

Conclusion: Although photoreceptor layer recovery occurs mostly in first month on SD-OCT after macular hole surgeries; the visual outcome recovery was prolonged up to six month.

Key Words: Inner/outer segment junction, macular hole, pars plana vitrectomy, spectral domain optical coherence tomography.

- M.D. Beyoglu Eye Training and Research Hospital, Istanbul/TURKEY
YUKSEL K., drkema168@gmail.com
- M.D. Ulucanlar Eye Training and Research Hospital, Ankara/TURKEY
GOKER Y.S., yasingoker5367@hotmail.com
- M.D. Asistant, Beyoglu Eye Training and Research Hospital, Istanbul/TURKEY
YESILKAYA E.C., yesilkayaceren@gmail.com
GUNES H., hasangunesh72@yahoo.com
- M.D. Associate Professor, Beyoglu Eye Training and Research Hospital, Istanbul/TURKEY
YAZICI A.T., ahmettaylan19@gmail.com

Geliş Tarihi - Received: 20.03.2015

Kabul Tarihi - Accepted: 24.04.2015

Ret-Vit 2015;23:308-312

Yazışma Adresi / Correspondence Address: M.D. Kemal YUKSEL
Beyoglu Eye Training and Research Hospital, Istanbul/TURKEY

Phone: +90 505 257 16 94

E-mail: drkema168@gmail.com

GİRİŞ

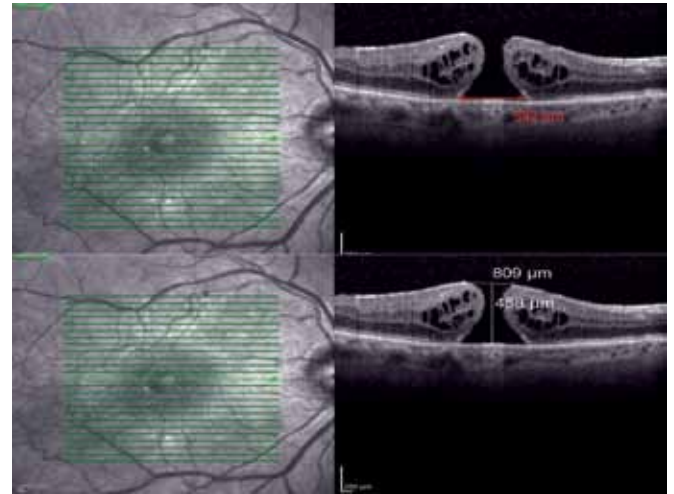
Maküla deliği cerrahisi Kelly ve Wendell tarafından ilk olarak gerçekleştirildikten sonra, cerrahi aşamalarda birçok gelişme kat edilmiştir.¹⁻² Bu gelişmelerin başında pars plana vitrektomi (PPV) ile beraber internal limitan membran (İLM) soyulması gelmektedir.³ İLM soyulması sırasında değişik kromovitrektomi teknikleri kullanılmıştır.⁴⁻⁵ Bu sayede anatomik başarı oranları %90'ların üzerine çıkmıştır.⁶⁻⁷ Başarı oranlarının bu kadar yükselmeye çıkması ameliyat öncesi prognostik kriterlerin daha etkin bir şekilde araştırılmasına yol açmıştır. Time domain optik koherens tomografi-lerden (OKT) sonra spektral domain OKT'lerin gelişmesi sonucunda maküla deliği konfigürasyonu retina tabakalarının daha iyi gözlemlenmesiyle daha etkin bir şekilde değerlendirilmiştir. Maküla deliği taban çapı, maküla deliği yüksekliği, fotoreseptör iç segment ve dış segment (IS/OS) defekt çapı gibi niceliksel veriler ve bu verilerden yola çıkarak hesaplanan maküla deliği indeksi (MHI), traksiyonel delik indeksi (THI) gibi indeksler prognostik kriter olarak kullanılmıştır.⁸⁻¹⁰ Bu niceliksel veriler dışında uluslararası olarak kullanılan ve biyomikroskopik muayene temeline dayanan Gass evrelemesi prognoz tahmininde uzun yıllardan beri önemli bir yer edinmiştir.¹¹ Aynı şekilde uluslararası vitreomaküler traksiyon çalışma gurubunun (IVTS) OKT temelli evrelemesi vitreoretinal ara yüzey hastalıklarında önemli bir noktaya gelmemizi sağlamıştır.¹² Bu prognostik kriterlerin birçoğu anatomik olarak değerlendirme yapmaktadır. Fonksiyonel değerlendirme olarak biz bu çalışmamızda evre 4 maküla deliği olan hastalarda spektral domain OKT incelemesiyle fotoreseptör tabakadaki zamansal iyileşme değişikliklerini sunmaya çalıştık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Evre 4 maküla deliği olan 33 hastanın 33 gözü retrospektif olarak incelendi. Tüm hastalar Şubat 2013 ve Mayıs 2014 tarihleri arasında aynı cerrah tarafından (ATY) opere edildi. Hastaların Snellen eşeli ile en iyi düzeltilmiş görme keskinlikleri (EİDGK), Goldman aplanasyon tonometrisi ile göz içi basınçları, ön segment ve arka segment biyomikroskopik muayeneleri ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1. Gün, 1. Hafta, 1. ay, 3. ay ve 6. ayda değerlendirildi. Aynı zamanda spektral domain OKT (Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany) görüntülemeleri ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1. ay, 3. ay ve 6. ayda değerlendirildi. Çalışma kapsamına alınma kriterleri Gass evrelemesine göre evre 4 maküla deliği olan olgular olarak belirlendi. -6.0 diyoptriden büyük refraktif hata, travmatik maküla delikleri, fakoemülsifikasyon dışında göz cerrahisi geçirmiş hastalar ve üveit gibi görme keskinliğini etkileyen oküler patolojik bulguları olan hastalar çalışma kapsamı dışına alındı. Tüm hastalardan cerrahi öncesi aydınlatılmış onam formu alındı ve çalışma kapsamında etik kurul onayı alındı.

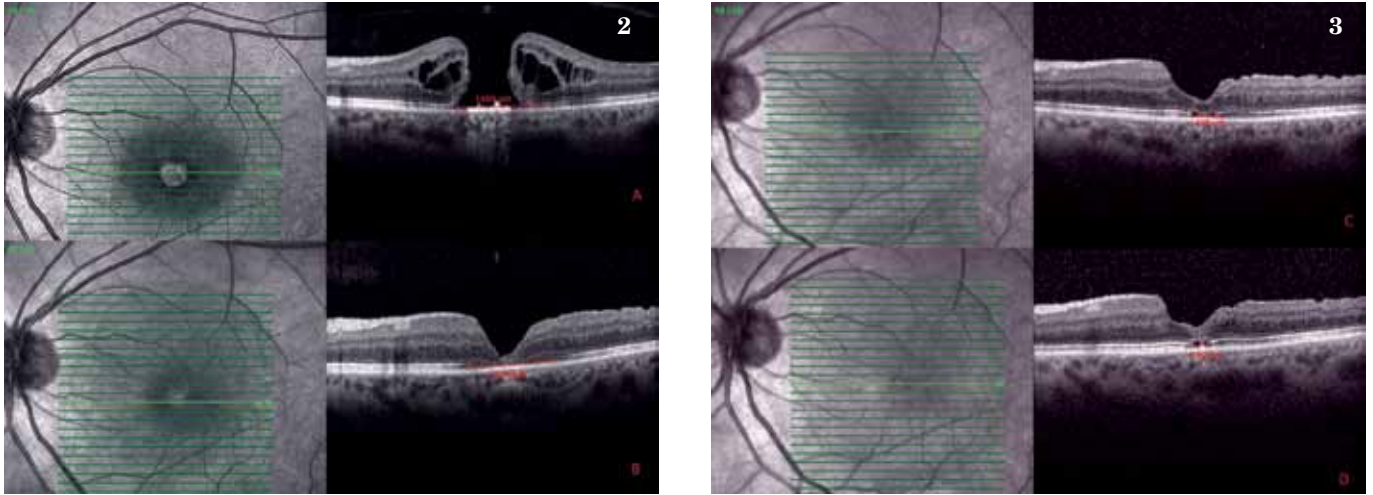
Tüm hastalara aynı cerrah tarafından standart 23 G PPV ve Triamsinolon Asetat eşliğinde arka hyaloid ayrılarak Brillant mavisi G (BrilliantPeel; Geuder, Heidelberg, Germany) eşliğinde vasküler arkadlara kadar İLM soyulması uygulandı. Takiben göz içi tamponad olarak perfloropropan (C_3F_8) veya sülfürhekzaflorid (SF_6) uygulandı. Tüm hastalara 5 gün yüz üstü pozisyon önerildi. Anatomik kapanma hastaların OKT değerlendirmesinde subretinal sıvının kaybolması ve maküla deliğinin tamamen kapanması olarak belirlendi.

Hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1. ay, 3. ay ve 6. ay OKT incelemelerinde maküla deliği taban çapı, maküla deliği yüksekliği ve fotoreseptör tabakası IS/OS defekt çapı yönünden değerlendirildi. IS/OS bandındaki defekt uzunluğu fotoreseptör hiperreflektan bandın bittiği yerden başlatılarak tekrar başladığı yere kadar cihazın kaliper yazılımı kullanılarak doğrusal olarak ölçüldü (Resim 1). Ayrıca maküla deliği taban çapı, maküla deliği yüksekliği ve maküla deliği indeksi (MDİ) değerlendirildi.



Resim 1: Fotoreseptör iç segment/dış segment (IS/OS) defekt uzunluğu kırmızı renkte doğrusal olarak gösterilmiştir. Maküla deliği taban çapı, maküla deliği yüksekliği ve IS/OS bandındaki defekt uzunluğu cihazın kaliper yazılımı kullanılarak ölçülmüştür.

İstatistiksel analiz SPSS yazılımının 18. versiyonu kullanılarak yapıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile; homojenite değerlendirmesi ise One-way ANOVA testi uygulanarak yapıldı ($p>0.05$). Sonrasında tekrarlanan ölçümler için ANOVA testi uygulandı. Gruplar arasındaki fark Bonferroni düzeltmeli t-testi ile değerlendirildi. EİDGK Snellen eşeli ile değerlendirildi ve istatistiksel analiz için en küçük rezolüsyon açısının logaritmik (logMAR) değerlerine çevrildi. IS/OS bandındaki defekt uzunluğu değerleri ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1. ay; 1. ay ve 3. ay; 3. ay ve 6. ay kendi aralarında karşılaştırıldı (Resim 2,3). Ayrıca bu zamanlardaki IS/OS bandındaki defekt uzunluğu ile EİDGK arasında Pearson korelasyonuna bakıldı.



Resim 2-3: A. Hastanın ameliyat öncesi fotoreseptör iç segment / dış segment (IS/OS) defekt uzunluğu B. Ameliyat sonrası 1. ay C. Ameliyat sonrası 3. ay D. Ameliyat sonrası 6. ay.

Hastaların şikayetlerinin başladığı tarihten ameliyat gününe kadar geçen süre semptom süresi olarak değerlendirildi. Semptom süresi ile IS/OS bandındaki defekt uzunluğu ve semptom süresi ile EİDGK arasında ameliyat öncesi ve sonrasındaki Pearson korelasyonuna bakıldı. $P < 0.05$ değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Yirmi ikisi bayan (%66.7) olan 33 hastanın 33 gözü çalışma kapsamına alındı. Ortalama takip süresi 14.3 ± 3.60 aydı (7-25). Yaş ortalaması 65.45 ± 8.25 olup dağılımları 50-85 arasında değişmekteydi. Hastaların demografik dağılımları ve klinik özellikleri tablo 1'de gösterildi. 27 hasta fakik, 6 hasta ise psödo fakikti. Hastaların ameliyat öncesi ortalama maküla deliği taban çapı, maküla deliği yüksekliği ve maküla deliği indeksleri sırasıyla 1176.11 ± 252.25 (897.0-1664.0) μ ; 494.77 ± 100.97 (351.0-809.0) μ ve 0.43 ± 0.09 (0.28-0.77) idi.

Tablo 2'de de gösterildiği gibi hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1. ay, 3. ay ve 6. ay IS/OS bandındaki defekt uzunluğu ortalaması sırasıyla 1350.84 ± 339.56 (865.0-2311.0) μ ; 874.36 ± 409.63 (174.0-1705.0) μ ; 540.30 ± 329.52 (158.0-1406.0) μ ve 397.12 ± 294.69 (150.0-1444.0) μ idi. IS/OS bandındaki defekt uzunluğu ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası Bonferroni düzeltmeli t-testi değerleri 1. ay; 1. ay ve 3. ay; 3.ay ve 6.ay sırasıyla $p=0.000$. $p=0.000$ ve $p=0.000$ idi.

Tablo 3'te de gösterildiği gibi hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1. ay, 3. ay ve 6. ay EİDGK sırasıyla 0.86 ± 0.26 (0.5-1.6) logMAR; 1.0 ± 0.32 (0.5-1.6) logMAR; 0.77 ± 0.32 (0.4-1.7) logMAR ve 0.72 ± 0.27

(0.4-1.3) logMAR idi (sırasıyla $p=0.024$; $p=0.034$ ve $p=0.540$). Ayrıca ameliyat öncesi ile ameliyat sonrası 6. ay EİDGK arasında istatistiksel bir anlamlılık vardı ($p=0.036$). IS/OS bandındaki defekt uzunluğu ile EİDGK arasındaki Pearson korelasyonları ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1. ay, 3. ay ve 6. ay sırasıyla $p=0.002$ $r=0.610$; $p=0.16$ $r=0.25$; $p=0.35$ $r=0.17$ ve $p=0.017$ $r=0.411$ bulundu.

Tablo 1: Hastaların klinik dağılımları ve demografik özellikleri.

Değişkenler	Hasta gurubu
Yaş (yıl)	
Ortalama \pm SS	65.45 \pm 8.25
Dağılım	50-85
Cinsiyet (n)	
Kadın (%)	22 (%66.67)
Erkek (%)	11 (%33.33)
Takip süresi (ay)	
Ortalama \pm SS	14.3 \pm 3.60
Dağılım	(7-25)
Lens durumu (n)	
Fakik	27
Psödo fakik	6
Maküla deliği taban çapı (μ)	
Ortalama \pm SS	1176.11 \pm 252.25
Dağılım	(897.0-1664.0)
Maküla deliği yüksekliği (μ)	
Ortalama \pm SS	494.77 \pm 100.97
Dağılım	(351.0-809.0)
Maküla deliği indeksi	
Ortalama \pm SS	0.43 \pm 0.09
Dağılım	(0.28-0.77)

Tablo 2: Hastaların IS/OS bandındaki defekt uzunluğunun zamansal değişimi.

	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası 1. ay	Ameliyat sonrası 3. ay	Ameliyat sonrası 6. ay
IS/OS bandındaki defekt uzunluğunu (μ)				
Ortalama \pm SS	1350.84 \pm 339.56	874.36 \pm 409.63	540.30 \pm 329.52	397.12 \pm 294.69
Dağılım	(865.0-2311.0)	(174.0-1705.0)	(158.0-1406.0)	(150.0-1444.0)
p değeri		0.000*	0.000*	0.000*
IS/OS: Fotoreseptör tabaka iç segment/dış segmenti				
*: ameliyat öncesi sonrası 1. ay; 1. ay ve 3. ay; 3. ay ve 6. ay Bonferroni düzeltmeli t-testi t ile değerlendirilmiştir. Kalın veriler p<0.05'de anlamlıdır.				

Tablo 3: Hastaların en iyi düzeltilmiş görme keskinliklerinin zamansal değişimi.

	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası 1. ay	Ameliyat sonrası 3. ay	Ameliyat sonrası 6. ay
EİDGK (logMAR)				
Ortalama \pm SS	0.86 \pm 0.26	1.0 \pm 0.32	0.77 \pm 0.32	0.72 \pm 0.27
Dağılım	(0.5-1.6)	(0.5-1.6)	(0.4-1.7)	(0.4-1.3)
p değeri		0.024*	0.034*	0.540*
EİDGK; En İyi Düzeltilmiş Görme Keskinliği, LogMAR; en küçük rezolüsyon açısının logaritması.				
*: ameliyat öncesi ve sonrası 1. ay; 1. ay ve 3. ay; 3. ay ve 6. ay Bonferroni düzeltmeli t-testi ile değerlendirilmiştir. Kalın veriler p<0.05'de anlamlıdır.				

Hastaların tümüne standart 23 G pars plana vitrektomi (PPV), ILM soyulması ve göz içi tamponad uygulandı. 6 hastada sülfür hekzaflorid (SF₆) 27 hastada perfloropropan (C₃F₈) kullanıldı. Hiçbir hastaya kombine katarakt cerrahisi ile beraber PPV uygulanmadı. 7 hastada takip süresi boyunca katarakt gelişti ve fakoemülsifikasyon cerrahisi ile beraber göz içi lens implantasyonu uygulandı. İlk cerrahi ile 26 hastada (%78.8) anatomik başarı sağlandı. 7 hastaya ikincil cerrahi uygulanarak anatomik başarı elde edildi (%100).

Semptom süresi ortalama 13.48 \pm 7.90 (4-40) hafta olarak belirlendi. Semptom süresi ile IS/OS bandındaki defekt uzunluğu ve EİDGK arasında ameliyat öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir sonuç bulunmadı (p>0.05).

TARTIŞMA

Maküla deliği cerrahisindeki anatomik başarının %90'ların üzerine çıkması fonksiyonel başarının ise bu kadar iyi olmaması fonksiyonel başarıya etki eden prognostik kriterlerin önemini bir kez daha ortaya koymuştur. Daha önce yapılan çalışmalarda erken yaş, erken evre, ameliyat öncesinde iyi görme keskinliği, düşük maküla deliği taban çapı ve düşük maküla deliği indeksi anatomik başarı için önemli kriterler olmuşlardır.¹³⁻¹⁴ Fonksiyonel başarının en önemli göstergelerinden biri ise IS/OS bandı bütünlüğünün diğer bir deyişle iç segment elipsoid zon bütünlüğünün korunmasıdır.¹⁵ Spektral OKT'de izlenen ve retina

pigment epiteli üzerinde kalan hiperreflektan bant fotoreseptör iç segment ve dış segment bağlantısını göstermektedir.¹⁶⁻¹⁸ Düzenli bir IS/OS bandı fotoreseptörlerin dizilimlerinin ve fonksiyonlarının iyi olduğunu göstermektedir.¹⁵ Kitaye ve ark.,¹⁹ foveal IS/OS bandının ameliyat sonrası daha iyi fonksiyonel sonuçları (>0.7) olduğunu bildirmiştir.

Çalışmamızda maküla deliği cerrahisi sonrasında IS/OS bandındaki defekt ameliyat öncesi ortalama 1350 μ iken; ameliyat sonrası 1. ayda 476 mikron düzelecek defekt uzunluğu ortalama 874 mikrona düşmüştür. En fazla fotoreseptör iyileşmesi ILM soyulması ve buna bağlı tanjansiyel çekintinin azalmasına bağlı olduğu düşünülürse ameliyat sonrası ilk ayda olduğu öne sürülebilir. 1. ay ile 3. ay arasındaki düzelme miktarı ise ortalama 334 mikron; 3. ay ile 6. ay arasındaki ise 246 mikron olmuştur. Düzelme miktarları zamansal bir azalmayla sonuçlanmıştır.

Bu değişiklikler EİDGK açısından değerlendirildiğinde aynı sonuçlar görülmemiştir. IS/OS bandındaki iyileşmenin büyük çoğunluğu ilk ayda olmasına rağmen; ameliyat sonrası 1. ay EİDGK ameliyat öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı bir azalma göstermiştir. Bunun başlıca nedeni kullanılan göz içi tamponad olarak gösterilebilir. Fakat aynı zamanda fotoreseptörler her ne kadar düzenli bir dizilim yapısına anatomik olarak girseler de fonksiyonlarına biyokimyasal olarak yeteri kadar ulaşmamış olabilirler. Baba ve ark.,²⁰ IS/OS bandındaki fotoreseptörlerin fonksiyon kazanmalarının maküla

deliği cerrahisi sonrası yavaş bir iyileşme ile 6. Aya kadar devam ettiğini göstermişlerdir. Bizim çalışmamızda EİDGK'deki 1. ay-3. ay arasındaki istatistiksel olarak anlamlı artış Baba ve ark.,²⁰ doğrular niteliktedir.

Ameliyat öncesi EİDGK ile IS/OS bandındaki defekt arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmaktaydı. Bu anlamlılık ameliyat sonrası 1. ayda ve 3. ayda bulunmazken; ameliyat sonrası 6. ayda vardı. Bu durumun IS/OS bandındaki defekt uzunluğu niceliksel olarak 6. aya kadar tedrici bir azalma göstermesine rağmen EİDGK'de 1. ayda ve 3. ayda aynı şekilde bir düzelme olmamasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Bu da aynı şekilde fotoreseptörlerin fonksiyonel özellik kazanmalarının 6. aya kadar sürdüğünü göstermektedir.

Çalışmamızda semptom süresi ile IS/OS bandındaki defekt uzunluğu yönünden ve EİDGK yönünden ameliyat öncesi ve sonrası herhangi bir zamanda istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunamamıştır. Bunun nedeni olarak bu verinin subjektif bir şikayet olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ullrich semptom süresi olarak hastaları zamansal olarak 3 guruba ayırmış ve anatomik kapanma üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç belirtmemiştir.¹⁴ Onun da dayandığı temel nokta bu verinin subjektif olduğu yönündedir.

Kusuhara ve ark.,⁸ maküla deliği indeksinin ameliyat sonrası EİDGK ile istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca MDİ'nin maküla konfigürasyonu hakkında önemli bir belirteç olduğunu sunmuşlardır. Yapmış oldukları çalışmada vakaları MDİ'ye göre 0.5' in altında ve üstünde olmak üzere iki guruba ayırmışlardır. 0.5'in üzerinde olan gurupta daha iyi görsel sonuçlar alındığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise MDİ ortalama 0.43 bulunmuştur. Bu ortalamanın 0.5'in altında olması tüm vakaların evre 4 maküla deliklerinden oluşması ve maküla deliği taban çapı ortalamasının 1000 µ'nun üzerinde olmasına bağlanabilir.

Çalışmamızı zayıf kılan özellikler arasında çalışmamızın retrospektif bir yapıda olması, çalışma gurubunun tek merkezli olması ve örneklem büyüklüğünün düşük sayıda olması sayılabilir. Ayrıca OKT değerlendirmeleri ve ölçümleri tek bir araştırmacı tarafından tek kesit değerlendirilerek yapılmıştır. En az 2 araştırmacı ile maküla deliği konfigürasyonun çoklu kesitler alınarak değerlendirilmesi çalışmanın daha değerli hale gelmesine katkıda bulunacaktır. Çalışmamızı değerli kılan özellik ise IS/OS bandındaki değişikliklerin niceliksel veriler ile zamansal bir yapıda değerlendirilmesidir. Sonuç olarak maküla deliği cerrahisi sonrası anatomik kapanma her ne kadar erken olursa olsun; fotoreseptörlerin fonksiyon kazanmalarını 6. aya kadar uzayabilmektedir.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Kelly NE, Wendel RT. Vitreous surgery for macular holes. Results of a pilot study. *Arch Ophthalmol* 1991;109:654-9.
2. Wendel RT, Patel AC, Kelly NE, et al. Vitreous surgery for macular holes. *Ophthalmology* 1993;100:1671-6.
3. Brooks HL. Macular hole surgery with and without internal limiting membrane peeling. *Ophthalmology* 2000;107:1939-48.
4. Avcı R, Yıldız M, Şimşek Ş, et al. İdiopatik maküla deliklerinin tedavisinde indosiyanın yeşili yardımı ile retina iç limitan membranın soyulması. *Ret-Vit* 2005;13:13-7.
5. Çakır M, Çekiç O, Yılmaz B, et al.: Maküla deliği cerrahisinde retina iç limitan membranın triamsinolon asetonit yardımıyla soyulması. *Ret-Vit* 2008;16:113-7.
6. Tognetto D, Grandin R, Sanguinetti G, et al. Internal limiting membrane removal during macular hole surgery: results of a multicenter retrospective study. *Ophthalmology* 2006;113:1401-10.
7. Mester V, Kuhn F. Internal limiting membrane removal in the management of full-thickness macular holes. *Am J Ophthalmol* 2000;129:769-77.
8. Kusuhara S, Teraoka Escaño MF, et al. Prediction of postoperative visual outcome based on hole configuration by Optical coherence tomography in eyes with idiopathic macular holes. *Am J Ophthalmol* 2004;138:709-16.
9. Ruiz-Moreno JM, Staicu C, Piñero DP, et al. Optical coherence tomography predictive factors for macular hole surgery outcome. *Br J Ophthalmol* 2008;92:640-4.
10. Ip MS, Baker BJ, Duker JS, et al. Anatomical outcomes of surgery for idiopathic macular hole as determined by optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol* 2002;120:29-35.
11. Gass J. Reappraisal of biomicroscopic classification of stages of development of a macular hole. *Am J Ophthalmol* 1995;119:752-9.
12. Duker JS, Kaiser PK, Binder S, et al. The International Vitreomacular Traction Study Group classification of vitreomacular adhesion, traction, and macular hole. *Ophthalmology*. 2013;120:2611-9.
13. Gupta B, Laidlaw DA, Williamson TH, et al. Predicting visual success in macular hole surgery. *Br J Ophthalmol* 2009;93:1488-91.
14. Ullrich S, Haritoglou C, Gass C, et al. Macular hole size as a prognostic factor in macular hole surgery. *Br J Ophthalmol* 2002;86:390-3.
15. Ko TH, Fujimoto JG, Duker JS, et al. Comparison of ultrahigh-and standard-resolution optical coherence tomography for imaging macular hole pathology and repair. *Ophthalmology* 2004;111:2033-43.
16. Gloesmann M, Hermann B, Schubert C, et al. Histologic correlation of pig retina radial stratification with ultrahigh-resolution optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003;44:1696-703.
17. Drexler W, Sattmann H, Hermann B, et al. Enhanced visualization of macular pathology with the use of ultrahigh-resolution optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol* 2003;121:695-706.
18. Jaffe GJ, Caprioli J. Optical coherence tomography to detect and manage retinal disease and glaucoma. *Am J Ophthalmol* 2004;137:156-69.
19. Kitaya N, Hikichi T, Kagokawa H, et al. Irregularity of photoreceptor layer after successful macular hole surgery prevents visual acuity improvement. *Am J Ophthalmol* 2004;138:308-10.
20. Baba T, Yamamoto S, Arai M, et al. Correlation of visual recovery and presence of photoreceptor inner/outer segment junction in optical coherence images after successful macular hole repair. *Retina* 2008;28:453-8.