

Diabetik Makula Ödeminde Floresein Anjiografi ve Optik Koherens Tomografi Bulgularının İlişkisi

The Correlation of Fluorescein Angiographic and Optical Coherence Tomographic Features in Diabetic Macular Edema

Ayşe SÖNMEZ¹, Hasan H. ERBİL², Sevil ARI YAYLALI³, Aylin ARDAGİL AKÇAKAYA³,
Hüseyin ACAR¹, Yücel KARAKURT¹

Klinik Çalışma

Original Article

ÖZ

Amaç: Klinik anlamlı diabetik makula ödeminde, floresein anjiografi (FA) ve optik koherens tomografi (OCT) bulguları arasındaki korelasyonu araştırmak.

Gereç ve Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya klinik anlamlı diabetik makula ödemli 41 olgunun 70 gözü dahil edildi. FA bulguları fokal sızıntı, diffüz sızıntı ve diffüz kistoid sızıntı grubu olarak sınıflandırıldı. OCT bulguları ise beş tipte sınıflandırıldı: tip 1, sünger benzeri retinal kalınlaşma ve azalmış intraretinal reflektivite; tip 2, kistoid makula ödemi; tip 3a, seröz retinal dekolmanın eşlik ettiği sünger benzeri retinal kalınlaşma; tip 3b, seröz retinal dekolmanın eşlik ettiği kistoid makula ödemi; tip 4, vitreomaküler yüzey patolojilerinin eşlik ettiği makula ödemi. FA ve OCT bulguları arasındaki korelasyon analiz edildi ve görme keskinliği ile santral makula kalınlığı ilişkisi değerlendirildi.

Bulgular: Floresein anjiografide fokal sızıntı bulunan gözler OCT tip 1 özelliği; diffüz kistoid sızıntı bulunanlar azalan sıra ile OCT tip 2, tip 3b ve tip 4 özelliği gösterdiği tespit edildi. OCT tip 1 ve fokal sızıntı izlenen gözler en düşük santral foveal kalınlığa ve en iyi görme keskinlik düzeyine sahipti ($p<0.01$). Düzeltilmiş en iyi görme keskinliği (GK) ile santral kalınlık arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ($p<0.01$).

Sonuç: Klinik anlamlı diabetik makula ödeminin OCT ve FA bulguları arasında anlamlı bir korelasyon saptandı.

Anahtar Kelimeler: Makula ödemi, floresein anjiografi, optik koherens tomografi.

ABSTRACT

Purpose: To investigate the correlation between the features of optical coherence tomography and fluorescein angiography in clinically significant diabetic macular edema.

Materials and Methods: This retrospective study involved 70 eyes of 41 patients with clinically significant diabetic macular edema. FA features were categorized into focal leakage, diffuse leakage and diffuse cystoid leakage group. The OCT features were categorized into five types: type 1, sponge like retinal swelling and reduced intraretinal reflectivity; type 2, cystoid macular edema; type 3a, sponge like retinal swelling with serous retinal detachment; type 3b, cystoid macular edema with serous retinal detachment; type 4, vitreomacular surface pathologies with macular edema. The correlation between FA groups and OCT types were analyzed, and their associations with visual acuity and central macular thickness were evaluated.

Results: The distribution of OCT types in FA groups showed a significant difference ($p<0.01$). Eyes with focal leakage were likely to have OCT type 1, whereas eyes with diffuse cystoid leakage were more likely to have OCT type 2, type 3b and type 4. Eyes with focal leakage and with OCT type 1 had the best visual acuity and the least degree of central macular thickening ($p<0.01$). There was a significant correlation between the best corrected visual acuity and central macular thickness. ($p<0.01$).

Conclusion: There was a significant correlation between the features of OCT and FA in clinically significant diabetic macular edema.

Key Words: Macular edema, fluorescein angiography, optical coherence tomography.

Ret-Vit 2007;15:165-169

Geliş Tarihi : 27/02/2007

Kabul Tarihi : 01/06/2007

Received : February 27, 2007

Accepted: June 01, 2007

- 1- SB. Göztepe Eğitim ve Araş. Hastanesi Göz Hast. Kliniği, İstanbul, Asist. Dr.
- 2- SB. Göztepe Eğitim ve Araş. Hastanesi Göz Hast. Kliniği, İstanbul, Klinik Şefi. Prof. Dr.
- 3- SB. Göztepe Eğitim ve Araş. Hastanesi Göz Hast. Kliniği, İstanbul, Uzm. Dr.

- 1- M.D., Göztepe Education and Research Hospital, Department of Ophthalmology İstanbul/TURKEY
SÖNMEZ A., ademirciler@hotmail.com
ACAR H.,
KARAKURT Y.,
- 2- M.D. Professor, Göztepe Education and Research Hospital, Department of Ophthalmology İstanbul/TURKEY
ERBİL H., h.erbil@hotmail.com
- 3- M.D., Göztepe Education and Research Hospital, Department of Ophthalmology İstanbul/TURKEY
YAYLALI S.A., sevilaylali@gmail.com
AKÇAKAYA A.A.

Correspondence: M.D., Ayşe SÖNMEZ
Göztepe Education and Research Hospital, Department of Ophthalmology
İstanbul/TURKEY

GİRİŞ

Diabetik hastalarda görme kaybının başlıca nedeni maküla ödemidir.¹ Yapılan çalışmalar diffüz ve kistoid maküla ödeminin lazer fotokoagülasyon tedavisine rağmen kötü bir prognoza sahip olduğunu göstermektedir.²⁻³ Son yıllarda uygulanan intravitreal kortikosteroid enjeksiyon tedavisi ve vitreomaküler yüzey patolojilerinin eşlik ettiği maküla ödeminde pars plana vitrektomi ile maküla ödeminin tedavisinde ümit verici sonuçlar elde edilmektedir.²⁻⁵

Florosein anjiyografi (FA) ile maküla ödemi ve vasküler sızıntı kalitatif olarak değerlendirilebilmektedir. Ayrıca anjiyografide iskemi varlığı saptanabilmektedir. Optik koherens tomografi (OCT) ise diyabetik maküla ödeminde maküla kalınlığının kantitatif değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Yapılan çalışmalar görme keskinliği ile OCT ile ölçülen maküla kalınlığı arasında kuvvetli bir korelasyon olduğunu göstermektedir.⁶⁻⁷ OCT ile ayrıca vitreomakular traksiyon, epiretinal membran ve kronik maküla ödemi sonucu gelişebilen lameller hol gibi vitre-

oretinal yüzey patolojileri ortaya çıkarılmakta ve uygun tedavi protokolünün seçimi sağlanmaktadır.⁸

Bu çalışma diyabetik maküla ödeminde OCT ve FA bulgularını karşılaştırmayı ve görme keskinliği ile santral maküla kalınlığı arasındaki ilişkiyi değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

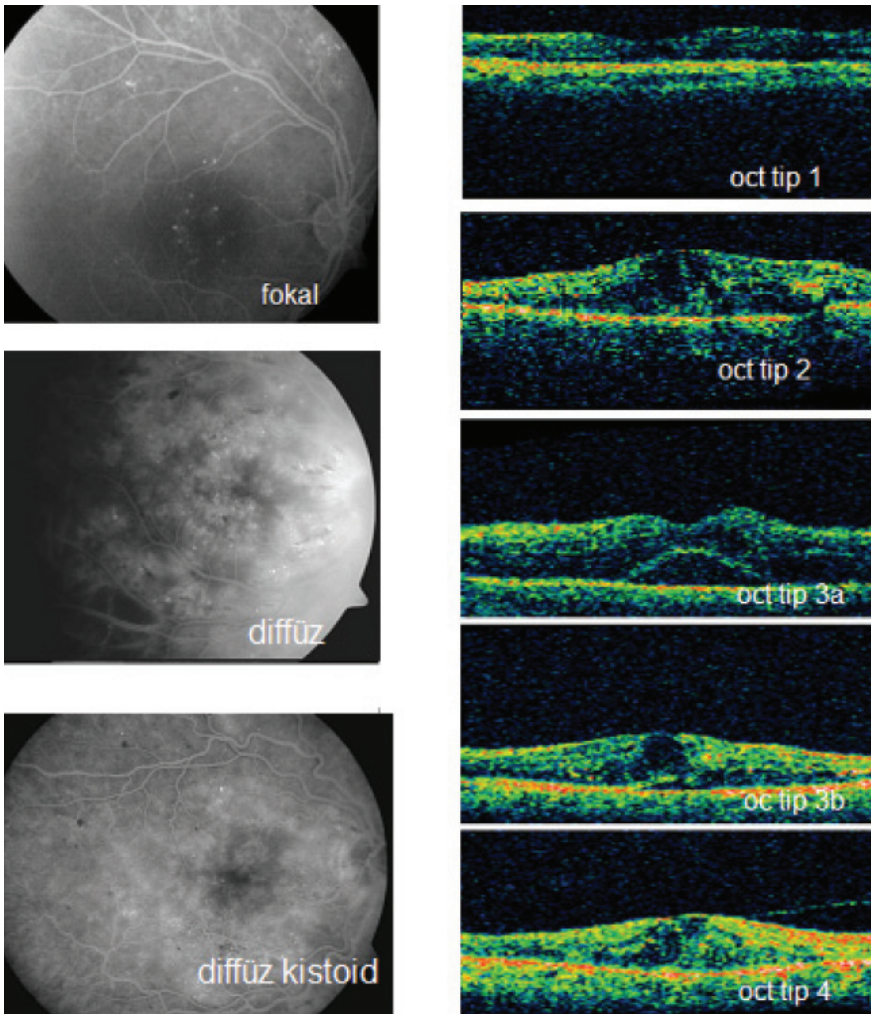
GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada, S.B. Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Hastalıkları Kliniği Retina Biriminde 2005-2006 yılları arasında diyabetik retinopati tanısı almış, klinik anlamlı maküla ödemli (KAMÖ) 41 olgunun 70 gözü retrospektif olarak değerlendirildi. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) kriterlerine göre fundus muayenesinde KAMÖ bulunan,⁹ OCT ve FA çekimleri arası en fazla 1 ay olan, en az 4 ay önce lazer fotokoagülasyon tedavisi almış olan, ve OCT 'de santral maküla kalınlık değeri 200 μm üzerinde bulunan olgular çalışmaya dahil edildi. Diabetik retinopati dışında oküler patoloji saptanan, intraoküler cerrahi geçirmiş olan ve retina birimimizdeki dosya takiplerine göre maküla ödemi 6 aydan uzun süredir mevcut olan olgular çalışma dışı bırakıldı.

Tüm olguların ETDRS eşeli ile değerlendirilen görme keskinliklerinin ayırt edilebilen en küçük açının logaritması (logMAR) eşdeğerleri hesaplandı. Yaş, cinsiyet, diabet süresi, görme keskinlikleri logMAR eşdeğeri, geçirilmiş lazer fotokoagülasyon hikayesi, OCT ve FA bulguları değerlendirildi. FA bulguları fokal, diffüz ve diffüz kistoid sızıntı olarak gruplandırıldı (Resim).

OCT 3 (Stratus TM, Carl Zeiss Opht. Sys. Inc, Dublin USA) ile dilate pupilladan Macular Thickness Map protokolü uygulandı. Otani ve ark. tanımladığı sınıflama sistemi modifiye edilerek uygulandı¹⁰. OCT bulgularına göre maküla ödemi beş tipe ayrılarak sınıflandırıldı. Sünger benzeri retinal kalınlaşma ve azalmış intraretinal reflektivite tip 1; intraretinal kistoid alanlar ile birlikte kistoid maküla ödemi tip 2; seröz retinal dekolmanın eşlik ettiği sünger benzeri retinal kalınlaşma tip 3a; seröz retinal dekolmanın eşlik ettiği kistoid maküla ödemi tip 3b; vitreomaküler yüzey patolojilerinin eşlik ettiği maküla ödemi tip 4 olarak adlandırıldı (Resim 1).

İstatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 10.0 programı kullanıldı. Niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında



Resim: Klinik anlamlı diyabetik maküla ödeminde FA ve OCT sınıflandırması

Sağ üstte fokal sızıntı, sağ ortada diffüz sızıntı, sağ altta diffüz kistoid sızıntı. Sol üst baştan sırası ile: OCT tip 1, sünger benzeri retinal kalınlaşma ve azalmış intraretinal reflektivite; OCT tip 2, kistoid maküla ödemi; OCT tip 3a, sünger benzeri retinal kalınlaşma ve seröz dekolman; OCT tip 3b, kistoid maküla ödemi ve seröz dekolman; OCT tip 4 vitreomakular yüzey patolojisi ve maküla ödemi.

student t testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyende ise Kruskal Wallis testi ve farklılığa neden çıkan grubun tespitinde Bonferroni düzeltilmeli Mann Whitney U test kullanıldı. Parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Spearman's rho korelasyon testi kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki-Kare testi kullanıldı. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmaya 41 olgunun 70 gözü dahil edildi. Olguların 22'si kadın (37 göz), 19'u erkekti (33 göz). Olguların yaş ortalaması 56.85 ± 7.35 , ortalama diyabet süreleri 14.68 ± 6.82 yıldır. Ortalama görme keskinliği logMAR değeri 0.61 ± 0.45 , ortalama santral makula kalınlığı $407.21 \pm 196.87 \mu$ olarak hesaplandı (Tablo 1).

FA'da 27 gözde (%38.6) fokal sızıntı, 19 gözde (%27.1) diffüz sızıntı, 24 gözde (%34.3) diffüz kistoid sızıntı izlendi. OCT de 30 gözde (%42.9) Tip 1, 16 gözde (%22.9) Tip 2, 6 gözde (%8.6) Tip 3a, 10 gözde (%14.3) Tip 3b, 8 gözde (%11.4) Tip 4 bulgu saptandı. FA da diffüz kistoid sızıntı gösteren olgularda, OCT de izlenen bulguların tiplerine göre dağılımın, diffüz ve fokal sızıntı

gösteren olgulardan istatistiksel olarak anlamlı farklı olduğu tespit edildi. ($p < 0.01$). Diffüz sızıntı gösteren olgularda ise OCT bulguları tiplerine göre dağılımın fokal sızıntı grubundan istatistiksel olarak anlamlı farklı olduğu saptandı ($p < 0.01$). FA da fokal sızıntı bulunan gözlerde çoğunlukla OCT tip 1; diffüz kistoid sızıntı bulunanlarda azalan sıra ile tip 2, tip 3b ve tip 4; diffüz sızıntılı gözlerde ise azalan sırayla tip 1, tip 3a ve tip 4 özellikleri izlendi (Tablo 2).

Olguların görme keskinliği logMAR değerleri ve santral fovea kalınlıkları, OCT bulguları tipleri ve FA özellikleriyle karşılaştırıldı (Tablo 3). OCT de tip 1 ve FA da fokal sızıntı izlenen gözler en düşük santral fovea kalınlığına ve en iyi görme keskinlik düzeyine sahipti ($p < 0.01$). OCT de Tip 3b saptanan olguların santral foveası en kalın iken, Tip 2, 3a ve 3b saptanan olguların santral kalınlık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p > 0.05$). Ancak tip 4 olguların santral kalınlık düzeyi, tip 3b den istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktü ($p < 0.05$). Tip 3b en kötü görme keskinliği ve en yüksek ortalama logMAR düzeyine sahipti. Ancak tip 3b, 3a ve tip 4'ün ortalama logMAR değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p > 0.05$). Tip 2'nin ortalama logMAR değeri, Tip 3b den

Tablo 1: Lazere göre yaş, cinsiyet, DM süresi, LogMAR ve santral kalınlık değerlendirmesi.

	Lazer		p
	Var (Ort±SD)	Yok (Ort±SD)	
Yaş (yıl)	58.88±7.29	55.42±7.19	p:0.139
DM süre (yıl)	16.59±8.70	13.33±4.85	p:0.134
Görme keskinliği (LogMAR)	0.62±0.30	0.60±0.53	p:0.818
Santral Kalınlık (μ m) (Medyan)	380.21±152.74 (349)	426.32±222.77 (347)	p:0.844
Cinsiyet	n (%)	n (%)	
	Kadın 10 (%58.8)	12 (%50.0)	p:0.577
	Erkek 7 (%41.2)	12 (%50.0)	

Yaş, DM süre ve LogMAR için Student t testi kullanıldı. Santral Kalınlık için Mann Whitney U testi kullanıldı Cinsiyet için Ki-kare testi kullanıldı.

Tablo 2: FFA ve OCT ilişkisi.

FFA	OCT Tipi				
	Tip 1	Tip 2	Tip 3a	Tip 3b	Tip 4
Diffüz	7 (%36.8)		5 (%26.3)	4 (%21.1)	3 (%15.8)
%OCT	(%23.3)		(%3.3)	(%40.0)	(%37.5)
Fokal	23 (%85.2)	1 (%3.7)	1 (%3.7)	1 (%3.7)	1 (%3.7)
%OCT	(%76.7)	(%6.3)	(%6.7)	(%0.0)	(%12.5)
Diffüz+Kistoid		15 (%62.5)		5 (%20.8)	4 (%16.7)
%OCT		(%93.8)		(%50.0)	(%50.0)

Ki-kare testi kullanıldı.

Tablo 3: FFA ve OCT Tiplerine Göre LogMAR ve Santral Kalınlık Değerlendirmesi.

		Görme Keskinliği (LogMAR)		Santral Kalınlık (μm)	
		Medyan	%25-%75	Medyan	%25-%75
FFA	Diffüz	0.70	0.46-1.08	488	266-667
	Fokal	0.20	0.02-0.50	230	213-244
	Diffüz+Kistoid	0.85	0.65-1.00	546	410-615.25
Test ist.; p		P=0.001		P=0.001	
OCT Tipi	Tip 1	0.20	0.03-0.44	230	218.5-266.5
	Tip 2	0.78	0.62-0.99	540.5	359-628.75
	Tip 3a	0.99	0.87-1.08	516	310-749.5
	Tip 3b	0.96	0.79-1.08	623.5	483.75-750.75
	Tip 4	0.90	0.47-0.98	451.5	337.75-532.5
Test ist.; p		P=0.001		P=0.001	

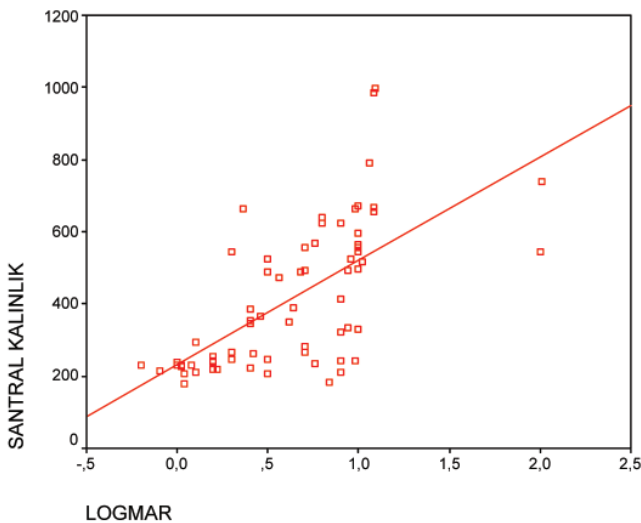
Kruskal Wallis Testi kullanıldı.

İstatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktü ($p<0.05$). Düzeltilmiş en iyi görme keskinliği logMAR eşdeğeri ile santral kalınlık arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmaktadır ($p<0.01$) (Grafik).

Çalışmamızda, geçirilmiş lazer fotokoagülasyon tedavisine rağmen klinik anlamlı maküla ödemi devam eden 17 olgu bulunmaktaydı. Bu olguların demografik özellikleri ile lazer tedavisi uygulanmamış olguların arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı (Tablo 1). Lazer fotokoagülasyon uygulanmasına rağmen maküla ödemi devam eden hastalar OCT de en fazla tip 2 ve tip 4 patern göstermekte idi. OCT tiplerine göre geçirilmiş lazer fotokoagülasyon oranlarının dağılımı istatistiksel olarak $p<0.05$ düzeyinde anlamlıydı.

TARTIŞMA

Optik Koherens Tomografi biyolojik dokuların yüksek rezolüsyonlu tomografik kesitlerini sunan bir görüntüleme sistemidir. Klinik anlamlı diabetik maküla ödeminde yapısal değişiklikleri incelememize ve kantitatif analize olanak sağlar.⁶⁻¹¹



Grafik: LogMAR ile Santral kalınlık korelasyon grafiği.

Otani ve ark.¹⁰ klinik anlamlı maküla ödeminde OCT de sünger benzeri retinal kalınlaşma (%88), kistoid maküla ödemi (%47), seröz retinal dekolman (%15) olmak üzere üç patern tanımlamışlardır. Çalışmalarında bazı gözlerin tanımlanan değişikliklerden birden fazlasını içerdiği görülmektedir. Ayrıca foveal kalınlık ile görme keskinlik ilişkisi değerlendirilmemiştir. Kang ve ark.⁷ ise homojen reflektivite gösteren kalınlaşma (%55.2), dış retina katlarının düşük reflektivitesi ile birlikte kalınlaşma (%30.3), traksiyon göstermeyen fovea dekolmanı (%11.7), vitreomakular traksiyon ile birlikte fovea dekolmanı (%2.8) olmak üzere dört farklı patern tanımlamışlardır. Alkuraya ve ark.¹² da OCT de %45.4 olguda sünger benzeri retinal kalınlaşma, %29 olguda kistoid maküla ödemi, %21.8 olguda seröz retinal dekolman, %3.6 olguda da vitreofoveal traksiyon saptamışlardır.

Çalışmamızda saptanan sünger benzeri retinal kalınlaşma (%42.9) ve kistoid maküla ödemi (%22.9) oranları Kang ve Alkuraya'nın bulgularıyla paralellik göstermektedir. Bu çalışma da seröz dekolman tespit edilen gözler iki alt gruba ayrılrsa da; Tip 3a (%8.6) ve Tip 3b (%14.3), sonuçlarımız diğer çalışmaların verilerine yakın bulunmuştur. Çalışmamızda olgularımızın %11.4 ünü kapsayan vitreoretinal yüzey patolojileri grubunda diğer çalışmalardan farklı olarak vitreofoveal traksiyon yanında epiretinal membran ve lamellar hol saptanan gözler de bulunmaktaydı. Bu nedenle bu gruba dahil olan olguların oranı diğer çalışmalardan farklılık göstermektedir.

Kang ve ark.⁷, FA da fokal sızıntı izlenen gözlerin %73'ünün OCT de tip 1 bulgu; OCT de tip 1 bulgu izlenen olguların ise %57.5'inde FA da fokal sızıntı gösterdiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda bu oranlar sırası ile %85.2 ve %76.7 olarak saptandı. FA da diffüz ya da diffüz kistoid sızıntı gösteren gözler de, sözü geçen çalışma ile benzer şekilde OCT de tip 2, 3a ve 3b özelliği göstermektedir.

Yapılan çalışmalar, görme keskinliğindeki kaybın foveal kalınlaşma ile yakın ilişkili olduğunu ortaya çıkarmıştır.⁶ Hee ve ark. 185 μm üzerindeki foveal ka-

linliğin anormal kabul edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir⁸. Çalışmamızda görme keskinliği ile fovea kalınlığı arasında, Özdek ve ark.'nın çalışmasına benzer şekilde ileri düzeyde bir korelasyon saptandı¹³. Ayrıca, diğer çalışmalarda olduğu gibi görme keskinliğinin FA grupları⁷ ve OCT tipleri⁷⁻¹² ile de korelasyon gösterdiği tespit edildi. En iyi görme keskinliği ve en ince foveal kalınlık düzeyi OCT de tip 1 bulgu ve FA da fokal sızıntı gösteren gözlerde izlendi. OCT de tip 3a, tip 3b ve tip 4 bulgu gösteren olgular en kötü görme keskinliği düzeyine sahipti. Kang ve ark.⁷ kistoid maküla ödemli gözlerdeki görme keskinliğini, traksiyon göstermeyen seröz dekolmanlı gözlerinkinden anlamlı olarak daha düşük olarak saptamışlardır. Ancak traksiyon göstermeyen seröz dekolmanları iç retina katlarında kistoid değişiklik içerip içermemesine göre çalışmamızda olduğu gibi alt gruplara ayırmamışlardır. Çalışmamızda kistoid maküla ödemli OCT tip 2'nin görme keskinliği, kistoid maküla ödemin eşlik ettiği seröz dekolmanlı OCT tip 3b'nin görme keskinliğinden anlamlı olarak yüksek bulundu. Bu bulgu, hasarlı retina damarlarından ciddi sızıntı olması durumunda eksudasyonun retina-eksternal limittan membran kompleksini aşarak subretinal alana ulaştığı teorisini destekler niteliktedir.¹⁴

Lazer tedavisine rağmen maküla ödemi devam eden olgular çoğunlukla tip 2 ve tip 4 patern göstermekte idi. Yapılan çalışmalar diffüz ve kistoid maküla ödeminin lazer fotokoagülasyon tedavisine rağmen kötü bir prognoza sahip olduğunu göstermektedir.²⁻³

Son zamanlarda, diffüz maküla ödemi tedavisinde intravitreal kortikosteroid enjeksiyonu uygulanmaktadır ve kısa dönem sonuçları olumlu bulunmuştur.²⁻¹⁵ Ayrıca, vitreoretinal yüzey patolojileri bulunan gözler de vitrektomiye en uygun adaylardır¹⁶.

Sonuç olarak, bu çalışma klinik anlamlı diabetik maküla ödeminin OCT ve FA bulguları arasında anlamlı bir korelasyon olduğunu göstermiştir. FA ve OCT ile daha geniş serilerde yapılacak çalışmalar diabetik maküla ödeminin patogenezi ve histopatolojisini anlamamıza yardımcı olacaktır. En uygun tedavi seçeneğinin belirlenebilmesi için hastaların FA ve OCT bulgularının birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Klein R, Klein BE, Moss SE: Visual impairment in diabetes. *Ophthalmology*. 1984;91:1-9.
2. Martidis A, Duker JS, Greenberg PB, et al.: Intravitreal triamcinolone for refractory diabetic macular edema. *Ophthalmology*. 2002;109:920-927.
3. Lewis H, Abrahams GW, Blumenkranz MS, et al.: Vitrectomy for diabetic macular traction and edema associated with posterior hyaloidal traction. *Ophthalmology*. 1992;99:753-759.
4. Ikeda T, Sato K, Katano T, Hayashi Y: Attached posterior hyaloid membrane and the pathogenesis of honeycombed cystoid macular edema in patients with diabetes. *Am J Ophthalmol*. 1999;127:478-479.
5. Giovannini A, Amato G, Mariotti C, et al.: Optical coherence tomography findings in diabetic macular edema before and after vitrectomy. *Ophthalmic Surg. Lasers*. 2000;31:187-191.
6. Hee MR, Puliafito CA, Wong C et al.: Quantitative assessment of macular edema with optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol*. 1995;113:1019-1029.
7. Kang SW, Park CY, Ham DI: The correlation between fluorescein angiographic and optical coherence tomographic features in clinically significant diabetic macular edema. *Am J Ophthalmol*. 2004;137:313-322.
8. Hee MR, Puliafito CA, Wong C et al.: Optical coherence tomography of macular holes. *Ophthalmology*. 1995;102:748-756.
9. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group: Photocoagulation for diabetic macular edema. Report number 1. *Arch Ophthalmol*. 1985;103:1796-1806.
10. Otoni T, Kishi S, Maruyama Y: Patterns of diabetic macular edema with optical coherence tomography. *Am J Ophthalmology*. 1999;127:688-693.
11. Rivellesse M, Geroge A, Sulkes D et al.: Optical coherence tomography after laser photocoagulation for clinically significant macular edema. *Ophthalmic Surg. Lasers*. 2000;31:192-197.
12. Alkuraya H, Kangave D, El-Asar A: The correlation between optical coherence tomographic features and severity of retinopathy, macular thickness and visual acuity in diabetic macular edema. *Int Ophthalmol*. 2005;26:93-99.
13. Özdek Ş, Erdinç M, Gürel G et al.: Optical coherence tomographic Assessment of Diabetic Macular Edema: Comparison with Fluorescein Angiographic and Clinical Findings. *Ophthalmologica*. 2005;219:86-92.
14. Gass JDM.: *Pathophysiologic and Histopathologic Bases for Interpretation of Fluorescein Angiography: Stereoscopic Atlas of Macular Diseases: Diagnosis and Treatment 4th Edition*. St. Louis: Mosby. 1997:44.
15. Jonas J, Kreissing I, Sofker A et al.: Intravitreal injection of triamcinolone for diabetic macular edema. *Arch Ophthalmol*. 2003;121:57-61.
16. Massini P, Duguid G, Erginay A et al.: Optical coherence tomography for evaluating diabetic macular edema before and after vitrectomy. *Am J Ophthalmol*. 2003;135:169-177.