

Silikon Tamponadı Kullanılan Maküla Tutulumlu Regmatojen Retina Dekolmanlı Gözlerde Silikon Tamponadı Süresince ve Silikon Alımı Sonrası Retina Katmanlarındaki Değişiklikler

Buğra KARASU*

Öz

Amaç: Maküla tutulumu olan regmatojen retina dekolmanlı gözlerde silikon tamponadı süresince ve silikon tamponadı alımı sonrası optik koherans tomografi ile retina katmanlarını analiz etmek.

Gereç ve Yöntem: Bu prospektif gözlemsel çalışmada, silikon tamponadı (5000 centistokes) kullanılan maküla tutulumlu regmatojen retina dekolmanlı 42 hastanın 42 gözü dahil edildi. Retina katmanlarının analizi silikon tamponadı süresince ve silikon tamponadı alımı sonrası sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda yapıldı. Retinal katmanlar; Erken Diyabetik Retinopati Çalışması'nın 5 alt alanına ayrılarak, spektral domain optik koherans tomografi ile değerlendirildi.

Bulgular: Ortalama yaş $60,33 \pm 11,15$ yıl (aralık, 37-83 yıl) olup, maküla tutulumu olan regmatojen retina dekolmanlı hastaların tümünde 6 ay süreyle silikon tamponadı kullanıldı. Ortalama maküla tutulum süresi $12,85 \pm 10,25$ gündü (aralık, 1-30 gün). Göz içinde silikon tamponadı süresince (6 ay), gangliyon hücre tabakasında, iç pleksiform tabaka ve iç retina tabakalarında anlamlı incelme gözlemlendi ($p < 0,05$) ve daha sonra silikon alınmasıyla, santral fovea alanı hariç bu retina katmanlarında tüm ETDRS bölgelerinde tekrar eski haline geldiği gözlemlendi ($p < 0,05$). Silikon tamponadının göz içindeki tamponad süresi ile santral dış pleksiform tabaka ($r = -0,439$, $p = 0,046$), üst iç pleksiform tabaka ($r = -0,545$, $p = 0,011$), alt retina sinir lifi tabakası ($r = -0,479$, $p = 0,028$) ve temporal retina sinir lifi tabakası ($r = -0,532$, $p = 0,013$) arasında negatif korelasyon saptandı. En iyi düzeltilmiş görme keskinliği, minimum çözünürlük açısının logaritması olarak (logMAR) regmatojen retina dekolmanlı başlangıcı $1,81 \pm 0,33$ 'ten silikon tamponadı alımı sonrası 6. ayda $0,91 \pm 0,51$ yükseldi ($p = 0,001$).

Sonuç: İç retina katmanları ve gangliyon hücre tabakası, santral fovea hariç tüm retina bölgelerinde silikon tamponadı konulduktan sonra 6. ayda azaldı. Bu bulgulara dayanarak, silikon tamponadı ile tedavi edilen gözlerde gangliyon hücre tabakasında iç pleksiform tabaka ve iç retina tabakaları görüntülenmesi, silikon tamponadı için tahmini bir alım süresi sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: İç retinal katmanlar, Optik koherans tomografi, Regmatojen retina dekolmanı, Silikon tamponadı

Alterations in the Retinal Layers Measurements During Silicone Tamponade and After Silicone Removal in Eyes Undergone for Rhegmatogenous Retinal Detachment with Macular Involvement

Abstract

Objective: To analyze the retinal layers by optical coherence tomography after silicone oil tamponade placed and removed in eyes with macula involved rhegmatogenous retinal detachment.

Material and Method: In this prospective-observational study, 42 eyes of 42 patients who received silicone oil (5000 centistokes) tamponade for macula-off rhegmatogenous retinal detachment were included. Retinal layer measurements were obtained at 1st month, 3rd month and 6th month after pars plana vitrectomy and silicone oil injection and at 1st month, 3rd month and 6th month after silicone oil removal. Retinal layers were measured by spectral domain optical coherence tomography in the 5 inner subfields area of the early treatment of diabetic retinopathy study (ETDRS).

Results: Participants with a mean follow-up of 13.61 ± 4.63 months (range, 9-18 months). The mean age was 60.33 ± 11.15 years (range, 37-83 years). Mean duration of silicone oil tamponade was 6.38 ± 1.12 months (range 3-9 months). Mean duration of macula off status was 12.85 ± 10.25 days (range, 1-30 days). Thinning of retinal thickness up to 6 months following pars plana vitrectomy in ganglion cell layer, inner plexiform layer and inner retinal layer, and subsequent removal of silicone oil, this retinal layers recovered on its reinstate in all areas of the ETDRS except for central fovea ($p < 0.05$). There was negative correlation between silicone oil removal time and central outer plexiform layer ($r = -0.439$, $p = 0.046$), superior inner plexiform layer ($r = -0.545$, $p = 0.011$), inferior retinal nerve fiber layer ($r = -0.479$, $p = 0.028$), temporal retinal nerve fiber layer ($r = -0.532$, $p = 0.013$). Best corrected visual acuity increased from baseline 1.81 ± 0.33 to final 0.91 ± 0.51 logarithm of the minimum angle of resolution (logMAR) ($p = 0.001$).

Conclusion: Inner retinal layers and ganglion cell layer decreased in 6 months after pars plana vitrectomy and silicone oil injection in all retinal subfield area except for central fovea, based on these findings, imaging of ganglion cell layer, inner plexiform layer and inner retinal layer in silicone oil-treated eyes may provide an estimated time of silicone oil removal period.

Keywords: Inner retinal layers, Optical coherence tomography, Rhegmatogenous retinal detachment, Silicone tamponade

* Sağlık Bilimleri Üniversitesi Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Hastalıkları Kliniği, İstanbul

Yazışma Adresi: Buğra Karasu, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Bereketzade Mah. Bereketzade Sok. No:2 34421 Beyoğlu, İstanbul. e-posta:bugra_karasu@hotmail.com

Geliş Tarihi: 22.05.2020 Düzeltme Tarihi: 26.05.2020 Kabul Tarihi: 30.07.2020

ORCID No: BK: 0000-0001-7362-4453

QR Kod	Bu makaleye online erişim
	Website: https://www.medicalnetwork.com.tr • https://www.mnoftalmoloji.com.tr • e-posta: oftalmoloji@medicalnetwork.com.tr
	Bu çalışmanın kaynak olarak gösterimi: Karasu B. Silikon Tamponadı Kullanılan Maküla Tutulumlu Regmatojen Retina Dekolmanlı Gözlerde Silikon Tamponadı Süresince ve Silikon Alımı Sonrası Retina Katmanlarındaki Değişiklikler. MN Oftalmoloji. 2021;28(3):140-147



Copyright©: 2021 Karasu Bu eser, Creative Commons 4.0 Uluslararası lisansı ile lisanslanmıştır.

Giriş

Göz içi tamponlar, regmatojen retina dekolmanı (RRD) gibi vitreoretinal hastalıkların tedavisinin sağlanması amacıyla günümüzde kullanılmaktadır. Retina dekolmanı tedavisi için uzun süreli tamponad etkinliğinin seçiminde, silikon tamponadı (SiO) sıklıkla tercih edilmektedir.^{1,2}

Günümüze kadar yapılmış çalışmalarda, RRD cerrahisinde kullanılan SiO'nun tamponad olarak avantajları ve güvenilirliği çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir.^{3,4} Endotamponad olarak farelerde kullanılmış ve retinada herhangi bir zararlı etkisi gösterilememiştir.⁵

Silikon tamponadının RRD'li hastalarda kullanımıyla birlikte umut verici anatomik ve fonksiyonel sonuçlar gözlenmekte fakat çeşitli olgu serilerinde görme bozukluğu da bildirilmektedir.^{6,7} Silikon yağı, sudan daha düşük bir yoğunluğa sahiptir ve farklı viskozite türlerinden (genellikle 1.000, 1.300, 2.000 ve 5.000 centistokes (cst)) oluşan moleküler SiO formları da mevcuttur.⁸ Silikon yağı, RRD cerrahisi sonrası retinal toksisiteyi ve enflamasyonu tetiklediği için kısa süreli tamponad olarak tercih edilmektedir. Silikon tamponadlarının retinada, özellikle iç retina katmanlarında maküler hasara, incelmeye ve çukurlaşmaya neden olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur.⁹⁻¹¹

Bu çalışmada, SiO kullanılmış RRD'li gözlerde retina katmanlarındaki anatomik ve görsel sonuçları değerlendirmeyi ve ayrıca retinal katmanların SiO süresince değişimini araştırarak SiO alımının zamanlamasını bulmayı amaçladık.

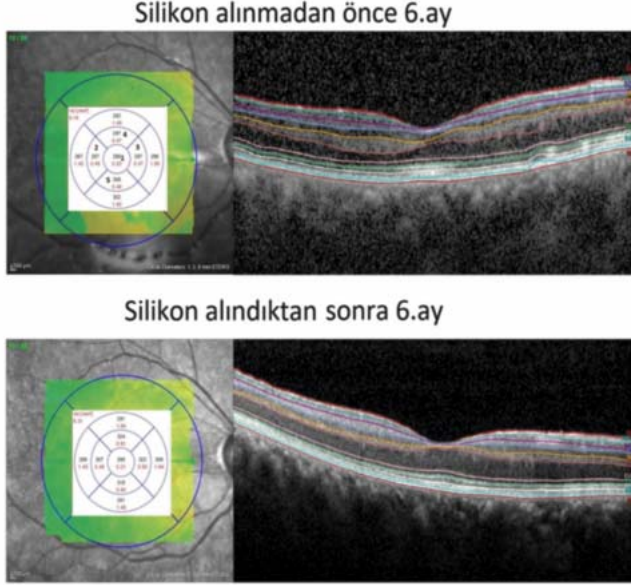
Gereç ve Yöntem

Bu prospektif - gözlemsel çalışmada, Şubat 2019 - Kasım 2019 tarihleri arasında üçüncü basamak üniversite hastanesinde 5000 cst SiO alımı uygulanmış 42 hastanın 42 gözünün kayıtları incelendi. SiO (5000 cst), çalışmaya katılan maküla tutulumu olan yırtıklı retina dekolmanlı hastaların tümünde ortalama 6 ay süreyle tamponad olarak kullanıldı. Çalışmaya dahil

edilen maküla tutulumlu RRD'li gözlerde tamponad olarak uzun etki süresi ve daha az emülsifikasyon geliştirmesi nedeniyle 5000 cst SiO tercih edildi.¹² Hastalar 12 ay boyunca takip edildi. Araştırma amaçlarının açıklanmasından sonra her hastadan bilgilendirilmiş olur alınmıştır. Hastaların yaş, cinsiyet ve diğer ilgili tıbbi geçmişleri hakkında bilgileri alındı. Çalışma Helsinki Bildirgesi'nde belirtilen ilkelere uygun olarak gerçekleştirilmiş ve Sağlık Bilimleri Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (18.02.2019/2019-04-02). SiO'nun tamponad süresi 6 ay olan gözler çalışmaya dahil edildi. Hastaların retina katmanlarında doğru değerlendirmeyi engelleyen retina hastalıkları örnek olarak şiddetli proliferatif vitreoretinopati (PVR-C) öyküsü, 30 günden fazla maküla tutulumlu RRD'li gözler, retinal vasküler hastalıklar, yaşa bağlı maküla dejenerasyonu, glaukom, santral seröz korioretinopati, üveit, optik sinir hastalığı ve diyabetik retinopati gibi birlikte retina patolojisi bulunan gözler çalışmaya dahil edilmedi. Silikon tamponadının alımından önce veya sonra elipsoid/miyoid zonda (EZ/MZ) hasar oluşması, SiO alımından sonra tekrar RRD gelişmesi, afaki, maküler delik, ambliyopi dahil olmak üzere kırma kusuru (>+6,00, >-6,00) öyküsü olan hastalar da çalışma dışında bırakıldı.

Tüm hastalarda ön segmentin biyomikroskopik incelemesi yapıldı ve dilate fundus muayenesi uygulandı. Snellen eşeli kullanılarak en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK) ölçümü alındı ve istatistiksel analiz için minimum çözünürlük açısının logaritmasına dönüştürüldü (log MAR). Göz içi basınçlar (GİB) Goldmann aplanasyon tonometresi kullanılarak ölçüldü. Oküler muayeneler, silikon tamponadı süresince 1. gün, 1. hafta, 1., 3. ve 6. ayda ve SiO'nun alınmasından sonra 1. gün, 1. hafta, 1., 3. ve 6. ayda yapıldı. Spektral domain optik koherans tomografi (SD-OKT) görüntüleri silikon tamponadı süresince ve SiO alımı sonrası sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda prospektif olarak kayıt altına alındı (Heidelberg Engineering, Almanya). Maküla tutulumunun başlangıcı, merkezi görüşteki ilk azalma olarak tanımlandı ve fundus muayenesi ve SD-OKT ile teyit edildi.

Retina katmanlarının ölçümü, erken diyabetik retinopati çalışması alanına (EDRÇ) uygun olarak yapıldı ve 5 kadranda SD-OKT ile değerlendirildi; santral, üst, alt, temporal ve nazal (Şekil 1).



Şekil 1: Spektral domain-optik koherans tomografi (1 ve 3 mm) ölçümleri ile hasta gruplarında maküla kadrantlarının kalınlığı şekilde görüldüğü gibi alınmıştır. 1: Santral, 2: Temporal, 3: Nazal, 4: Üst, 5: Alt. Spektral domain-optik koherans tomografide SiO çıkarılmadan 6 ay önce ve çıkarıldıktan 6 ay sonra retinal segmentasyon görüntüleri. On iki retina tabakası otomatik segmentasyonla tanımlandı: İnternal limitan membran, retinal sinir lifi tabakası, ganglion hücre tabakası, iç pleksiform tabaka, iç nükleer tabaka, dış pleksiform tabaka, dış nükleer tabaka, eksternal limitan membran, elipsoid zon, miyoid zon, retina pigment epiteli, Bruch membranı

Cerrahi süreç

Tüm ameliyatlar standart 23-gauge pars plana vitrektomi (PPV) (Alcon Laboratories Inc., Fort Worth, TX, ABD) sistemi kullanılarak yapıldı. Arka hiyaloidi ayırmak ve tam vitrektomi yapmak için triamsinolon asetonid kullanıldı. Ön, kor ve periferik vitrektomiden sonra vitreus tabanından ora serrataya kadar askı lamba kullanılarak 360° skleral çökertme yöntemiyle vitreus okutom ile yendi ve periferik vitreusun tamamıyla alınmasından sonra retinal yırtıkların çevresindeki tüm vitreus kalıntıları temizlendi ve traksiyonlar ortadan kaldırıldı. Perflorokarbon sıvısı retinanın stabilitesini sağlamak amacıyla enjekte edildi ve tüm retinal yırtıklar ve delikler endo-fotokoagülasyon ile lazerlendi. Sıvı-hava değişimi ile birlikte subretinal sıvı ve perflorokarbon bir kanül yardımıyla aspire edildi. Vitreus boşluğunu doldurmak için SiO (5.000 cSt) enjekte edildi. RRD cerrahisi sırasında komplikasyon gelişmiş hiçbir göz çalışmaya dahil edilmedi (iyatrojenik katarakt, koroid dekolmanı, lens dislokasyonu veya sublüksasyonu, submaküler hemoraji vb). Silikon emülsifikasyonunun varlığı, medikal tedaviye yanıtı azalmış GİB

yüksekliği ve band keratopati varlığında acil şartlarda silikon tamponadı gözden alındı ve bu hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Spektral alan optik koherans tomografi

Çalışmada SD-OKT görüntüsünde retinal katmanları görüntülenebilen hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Retina katmanları EDRÇ alt alanına göre SD-OKT ile değerlendirildi ve (Spectralis OKT, yazılım sürümü 5,3; Heidelberg Engineering, Almanya), SiO konulduktan sonraki 1., 3. ve 6. ayda ve SiO alındıktan sonra 1., 3. ve 6. ayda yapıldı, (1 ve 3 mm'lik alan) (Şekil 1).

İstatistiksel analiz

Tekrarlanan ölçümleri karşılaştırmak için MANOVA ve eşleştirilmiş örnek testi kullanıldı. Ameliyat öncesi ve sonrası EİDGK ölçümleri için eşleştirilmiş örnek t-testi kullanıldı. Ameliyat edilen gözlerin her bir çeyreğinin retinal katman ölçümleri ortalama değerlerle tanımlandı. Analiz edilen her retinal katman için gruplar arası farkların karşılaştırılması için ANOVA testi kullanıldı. Pearson ve Spearman rho korelasyon testi kullanılarak, verilerin korelasyonundaki sayısal değişkenler analiz edildi. Değişim oranlarındaki farklılıklar arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için regresyon analizi yöntemi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık $p < 0,05$ olarak kabul edildi. Sonuçlar SPSS yazılımı (versiyon 20.0; SPSS, Inc., Chicago, IL, ABD) kullanılarak analiz edildi.

Bulgular

Bu çalışmaya katılan 42 hastanın 42 gözü 12 ay boyunca prospektif olarak takip edildi. Hastaların 20'si (%47) erkek, 22'si (%53) kadındı. Ortalama yaş 60.33 ± 11.15 yıl (aralık, 37-83 yıl) idi. Gözlerin 24'ü (%58) psödo-fakik, 18'i (%42) fakik idi. Maküla tutulumunun ortalama süresi 12.85 ± 10.25 gün (aralık, 1-30 gün). Beş (5) hastada SiO alımı ile birlikte fakoemülsifikasyon işlemi gerçekleştirildi. Fakik hastaların yaş grubunun daha genç olması ve katarakt ve/veya görüntüyü engelleyecek lens kesafeti bulunmadığı için RRD cerrahisi ile eş zamanlı olarak hiçbir hastada herhangi bir fako prosedürü uygulanmamıştır. Klinik özellikler ve cerrahi detaylar tablo 1'de gösterilmiştir.

Toplam 51 hastayla çalışmaya başlanıp, 9 hasta çeşitli nedenlerden dolayı çalışma dışı bırakıldı. Düşük OKT görüntü kalitesi ($n=2$) ve gizli koryoskleral arayüz ($n=3$) nedeniyle 5 göz çalışma dışı tutuldu. Ameliyat sonrası dönemde gelişen, maküler delik ($n=1$) ve epiretinal membran ($n=3$) gibi maküler hastalıklar nedeniyle 4 göz çalışmadan çıkarıldı. Başlangıçta (RRD cerrahisi öncesi) ve son muayenede (SiO çıkarıldıktan sonraki 6. ay) EİDGK sırasıyla $1,81 \pm 0,33$ logMAR ve $0,9 \pm 0,51$ logMAR idi ($p=0,001$).

Tablo 1: Hastaların klinik özellikleri

Klinik özellikler	Çalışma grubu	Aralık
Hasta sayısı	42	
Yaş (ortalama $\pm$ SS)	60.33 $\pm$ 11.15	37-83
Cinsiyet, sayı		
Erkek	20(%47)	
Kadın	22(%53)	
EİDGK başlangıç, logMAR (ortalama $\pm$ SS)	1,81 $\pm$ 0,33	
EİDGK son muayene, logMAR (ortalama $\pm$ SS)	0,91 $\pm$ 0,51*	
SiO konulduktan sonra GİB, mmHg (ortalama $\pm$ SS)	16.80 $\pm$ 3.85	8-21
Maküla tutulum süresi, gün (ortalama $\pm$ SS)	12,85 $\pm$ 10,25	1-30
Ortalama SiO kalım süresi, (ay)	6	
Takip süresi, (ay)	12	
Ön segment, lens durumu	18 ^m (%42), 24 ^p (%58)	

Paired sample t test (* $p=0.001$), EİDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği, SiO: Silikon yağı tamponadı, logMAR: Minimum çözünürlük açısının logaritması, ^m: Fakik, ^p: Psödo fakik, GİB: Göz içi basıncı, SS: Standard sapma

Santral kadranda retina sinir lifi tabakası (RSLT), silikon konulduktan sonra 1., 3. ve 6. ayda sırasıyla 2,76 $\pm$ 1,40 μ m, 3,82 $\pm$ 2,35 μ m ve 4,06 $\pm$ 2,95 μ m'a kadar artış gösterdi ve silikon alındıktan sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda 2,47 $\pm$ 1,15 μ m, 3,07 $\pm$ 1,57 μ m ve 0,10 $\pm$ 0,06 μ m'a kadar geriledi ($p=0,028$). Diğer kadrarlarda da azalma gözlenmesine rağmen istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0,05$).

Gangliyon hücre tabakası (GHT) santral retina hariç diğer kadrarlarda silikon süresince azaldı, silikon alındıktan sonra artış gösterdi. Santral retina GHT, silikon konulduktan sonra 1., 3. ve 6. ayda sırasıyla 3,56 $\pm$ 3,46 μ m, 4,12 $\pm$ 3,85 μ m ve 4,71 $\pm$ 4,08 μ m ve silikon alındıktan sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda 3,52 $\pm$ 3,48 μ m, 3,68 $\pm$ 3,23 μ m ve 0,91 $\pm$ 0,82 μ m olarak gözlemlendi ($p=0,010$). Nazal retina GHT, silikon konulduktan sonra 1., 3. ve 6. ayda sırasıyla 48,92 $\pm$ 10,18 μ m, 43,85 $\pm$ 18,11 μ m ve 33,71 $\pm$ 22,08 μ m ve silikon alındıktan sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda 49,84 $\pm$ 8,44 μ m, 49,57 $\pm$ 11,02 μ m ve 54,70 $\pm$ 11,91 μ m olarak gözlemlendi ($p<0,001$). Üst retina GHT, silikon konulduktan sonra 1., 3. ve 6. ayda sırasıyla 56,56 $\pm$ 8,13 μ m, 51,15 $\pm$ 18,72 μ m ve 39,28 $\pm$ 23,65 μ m ve silikon alındıktan sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda 57,00 $\pm$ 7,95 μ m, 55,42 $\pm$ 8,05 μ m ve 63,91 $\pm$ 6,05 μ m olarak gözlemlendi ($p<0,001$). Temporal retina GHT, silikon konulduktan sonra 1., 3. ve 6. ayda sırasıyla 41,20 $\pm$ 9,56 μ m, 39,15 $\pm$ 18,14 μ m ve 28,19 $\pm$ 14,16 μ m ve silikon alındıktan sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda 42,42 $\pm$ 10,18 μ m, 39,04 $\pm$ 9,91 μ m ve 44,16 $\pm$ 7,14 μ m olarak gözlemlendi ($p<0,001$). Alt retina GHT, silikon konulduktan sonra 1., 3. ve 6. ayda sırasıyla 59,00 $\pm$ 6,95 μ m, 49,85 $\pm$ 22,30 μ m ve 42,61 $\pm$ 19,79 μ m ve silikon alındıktan

sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda 58,47 $\pm$ 7,53 μ m, 58,52 $\pm$ 6,83 μ m ve 61,58 $\pm$ 10,07 μ m olarak gözlemlendi ($p<0,001$).

İç pleksiform tabaka (IPT), tüm kadrarlarda silikon süresince azaldı, silikon alındıktan sonra santral ve üst kadrar hariç diğer kadrarlarda artış gösterdi. Santral retina IPT, silikon konulduktan sonra 1., 3. ve 6. ayda sırasıyla 10,16 $\pm$ 3,93 μ m, 10,15 $\pm$ 3,34 μ m ve 10,14 $\pm$ 4,21 μ m ve silikon alındıktan sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda 10,52 $\pm$ 4,04 μ m, 9,52 $\pm$ 3,70 μ m ve 6,91 $\pm$ 1,90 μ m olarak gözlemlendi ($p=0,009$). Nazal retina IPT, silikon konulduktan sonra 1., 3. ve 6. ayda sırasıyla 41,48 $\pm$ 6,99 μ m, 38,05 $\pm$ 14,46 μ m ve 35,85 $\pm$ 21,36 μ m ve silikon alındıktan sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda 41,94 $\pm$ 3,74 μ m, 41,52 $\pm$ 9,12 μ m ve 48,79 $\pm$ 5,98 μ m olarak gözlemlendi ($p=0,010$). Üst retina IPT, silikon konulduktan sonra 1., 3. ve 6. ayda sırasıyla 42,20 $\pm$ 6,39 μ m, 39,40 $\pm$ 11,60 μ m ve 29,80 $\pm$ 11,07 μ m ve silikon alındıktan sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda 42,26 $\pm$ 6,41 μ m, 43,09 $\pm$ 6,84 μ m ve 40,20 $\pm$ 13,57 μ m olarak gözlemlendi ($p<0,001$). Temporal retina IPT, silikon konulduktan sonra 1., 3. ve 6. ayda sırasıyla 41,20 $\pm$ 7,46 μ m, 38,05 $\pm$ 13,73 μ m ve 30,19 $\pm$ 12,21 μ m ve silikon alındıktan sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda 40,15 $\pm$ 7,05 μ m, 42,23 $\pm$ 8,11 μ m ve 44,62 $\pm$ 3,98 μ m olarak gözlemlendi ($p<0,001$). Alt retina IPT, silikon konulduktan sonra 1. ay, 3. ve 6. sırasıyla 41,88 $\pm$ 7,44 μ m, 39,00 $\pm$ 13,65 μ m ve 36,23 $\pm$ 14,54 μ m ve silikon alındıktan sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda 42,57 $\pm$ 7,61 μ m, 43,23 $\pm$ 5,96 μ m ve 48,08 $\pm$ 1,38 μ m olarak gözlemlendi ($p=0,002$).

Santral retinada (iç nükleer tabaka) INT, silikon konulduktan sonra 1., 3. ve 6. ayda sırasıyla 13,83 $\pm$ 8,44 μ m, 17,29 $\pm$ 14,60 μ m ve 22,18 $\pm$ 15,52 μ m'a kadar artış gösterdi ve silikon alındıktan sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda 8,20 $\pm$ 6,78 μ m, 14,22 $\pm$ 7,76 μ m ve 2,00 $\pm$ 0,83 μ m'a kadar geriledi ($p=0,021$). Diğer kadrarlarda da azalma gözlenmesine rağmen istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0,05$).

Dış pleksiform tabaka (DPT), üst kadrar hariç santral ve alt kadrarlarda silikon süresince arttı, silikon alındıktan sonra santral kadranda azaldı, üst ve alt kadrarlarda arttı, geri kalan kadrarlarda istatistiksel anlamlı değişim saptanmadı ($p>0,05$). Santral retina DPT, silikon konulduktan sonra 1., 3. ve 6. ayda sırasıyla 11,31 $\pm$ 9,84 μ m, 12,90 $\pm$ 10,02 μ m ve 14,57 $\pm$ 12,38 μ m ve silikon alındıktan sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda 8,63 $\pm$ 8,05 μ m, 12,03 $\pm$ 10,23 μ m ve 4,33 $\pm$ 0,48 μ m olarak gözlemlendi ($p=0,017$). Üst retina DPT, silikon konulduktan sonra 1.,3. ve 6. ayda sırasıyla 41,72 $\pm$ 15,52 μ m, 36,25 $\pm$ 14,73 μ m ve 36,28 $\pm$ 15,37 μ m ve silikon alındıktan sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda 44,15 $\pm$ 15,17 μ m, 35,61 $\pm$ 13,17 μ m ve 52,16 $\pm$ 12,90 μ m olarak gözlemlendi ($p=0,001$). Alt retina DPT, silikon konulduktan sonra 1., 3. ve 6. ayda sırasıyla 31,32 $\pm$ 11,54 μ m, 34,45 $\pm$ 18,99 μ m ve 36,23 $\pm$ 17,00 μ m ve silikon alındıktan sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda 33,52 $\pm$ 12,29 μ m, 32,28 $\pm$ 12,74 μ m ve 46,08 $\pm$ 19,64 μ m olarak gözlemlendi ($p=0,021$).

Dış nükleer tabaka (DNT), santral, nazal ve temporal kad-

ranlarda silikon süresince azaldı, silikon alındıktan sonra santral kadran hariç nazal ve temporal kadranlarda artış gösterdi. Santral retina DNT, silikon konulduktan sonra 1., 3. ve 6. ayda sırasıyla $103,28 \pm 22,56 \mu\text{m}$, $88,60 \pm 38,71 \mu\text{m}$ ve $80,19 \pm 33,39 \mu\text{m}$ ve silikon alındıktan sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda $106,73 \pm 19,02 \mu\text{m}$, $101,52 \pm 28,06 \mu\text{m}$ ve $99,00 \pm 13,35 \mu\text{m}$ olarak gözlemlendi ($p=0,015$). Nazal retina DNT, silikon konulduktan sonra 1., 3. ve 6. ayda sırasıyla $80,00 \pm 14,33 \mu\text{m}$, $77,80 \pm 36,98 \mu\text{m}$ ve $74,85 \pm 36,42 \mu\text{m}$ ve silikon alındıktan sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda $79,42 \pm 13,79 \mu\text{m}$, $78,52 \pm 15,77 \mu\text{m}$ ve $83,08 \pm 4,39 \mu\text{m}$ olarak gözlemlendi ($p<0,001$). Temporal retina DNT, silikon konulduktan sonra 1., 3. ve 6. ayda sırasıyla $81,40 \pm 11,74 \mu\text{m}$, $67,15 \pm 15,47 \mu\text{m}$ ve $71,33 \pm 35,79 \mu\text{m}$ ve silikon alındıktan sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda $82,78 \pm 11,77 \mu\text{m}$, $81,28 \pm 10,71 \mu\text{m}$ ve $84,12 \pm 6,58 \mu\text{m}$ olarak gözlemlendi ($p=0,009$).

Elipsoid zon/miyoid zon-retina pigment epiteli-Bruch membranında (EZ/MZ-RPE-BrM), nazal retina hariç diğer kadranlarda silikon süresince azaldı, silikon alındıktan sonra artış gösterdi. Santral retina EZ/MZ-RPE-BrM, silikon konulduktan sonra 1., 3. ve 6. ayda sırasıyla $17,56 \pm 4,60 \mu\text{m}$, $14,35 \pm 2,90 \mu\text{m}$ ve $15,52 \pm 2,87 \mu\text{m}$ ve silikon alındıktan sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda $17,63 \pm 4,87 \mu\text{m}$, $16,33 \pm 3,32 \mu\text{m}$ ve $19,54 \pm 4,06 \mu\text{m}$ olarak gözlemlendi ($p<0,001$). Üst retina EZ/MZ-RPE-BrM, silikon konulduktan sonra 1., 3. ve 6. ayda sırasıyla $15,96 \pm 3,95 \mu\text{m}$, $12,85 \pm 2,96 \mu\text{m}$ ve $13,47 \pm 2,37 \mu\text{m}$ ve silikon alındıktan sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda $16,31 \pm 4,29 \mu\text{m}$, $14,66 \pm 2,78 \mu\text{m}$ ve $17,08 \pm 1,44 \mu\text{m}$ olarak gözlemlendi ($p<0,001$). Temporal retina EZ/MZ-RPE-BrM, silikon konulduktan sonra 1., 3. ve 6. ayda sırasıyla $14,44 \pm 2,97 \mu\text{m}$, $13,15 \pm 2,00 \mu\text{m}$ ve $13,14 \pm 2,76 \mu\text{m}$ ve silikon alındıktan sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda $15,21 \pm 2,93 \mu\text{m}$, $13,85 \pm 3,43 \mu\text{m}$ ve $16,79 \pm 4,30 \mu\text{m}$ olarak gözlemlendi ($p=0,001$). Alt retina EZ/MZ-RPE-BrM, silikon konulduktan sonra 1., 3. ve 6. ayda sırasıyla $14,56 \pm 2,59 \mu\text{m}$, $13,40 \pm 2,90 \mu\text{m}$ ve $12,80 \pm 2,06 \mu\text{m}$ ve silikon alındıktan sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda $14,78 \pm 2,71 \mu\text{m}$, $13,80 \pm 2,27 \mu\text{m}$ ve $14,79 \pm 1,44 \mu\text{m}$ olarak gözlemlendi ($p=0,029$).

İç retina tabakalarında (IRT), santral retinadaki değişim istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$), diğer kadranlarda silikon süresince azaldı, silikon alındıktan sonra da santral retina hariç diğer kadranlarda artış gösterdi. Nazal retina IRT, silikon konulduktan sonra 1., 3. ve 6. ayda sırasıyla $262,16 \pm 19,30 \mu\text{m}$, $249,05 \pm 50,21 \mu\text{m}$ ve $246,33 \pm 52,79 \mu\text{m}$ ve silikon alındıktan sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda $258,52 \pm 18,54 \mu\text{m}$, $267,38 \pm 22,17 \mu\text{m}$ ve $273,83 \pm 15,21 \mu\text{m}$ olarak gözlemlendi ($p<0,001$). Üst retina IRT, silikon konulduktan sonra 1., 3. ve 6. ayda sırasıyla $268,88 \pm 23,48 \mu\text{m}$, $262,25 \pm 29,10 \mu\text{m}$ ve $246,61 \pm 47,16 \mu\text{m}$ ve silikon alındıktan sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda $267,15 \pm 23,60 \mu\text{m}$, $272,57 \pm 22,77 \mu\text{m}$ ve $276,45 \pm 16,02 \mu\text{m}$ olarak gözlemlendi ($p=0,015$). Temporal retina IRT, silikon konulduktan sonra 1., 3. ve 6. ayda sırasıyla $248,72 \pm 18,36 \mu\text{m}$, $236,80 \pm 37,79 \mu\text{m}$ ve $223,71 \pm 29,51 \mu\text{m}$ ve silikon alındıktan

sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda $247,78 \pm 20,39 \mu\text{m}$, $249,23 \pm 19,37 \mu\text{m}$ ve $256,79 \pm 6,95 \mu\text{m}$ olarak gözlemlendi ($p<0,015$). Alt retina IRT, silikon konulduktan sonra 1., 3. ve 6. ayda sırasıyla $271,88 \pm 19,25 \mu\text{m}$, $253,30 \pm 40,31 \mu\text{m}$ ve $254,47 \pm 49,97 \mu\text{m}$ ve silikon alındıktan sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda $270,42 \pm 21,09 \mu\text{m}$, $270,95 \pm 18,06 \mu\text{m}$ ve $281,41 \pm 13,27 \mu\text{m}$ olarak gözlemlendi ($p=0,013$).

Santral kadranda dış retina tabakalarında (DRT), silikon konulduktan sonra 1., 3. ve 6. ayda sırasıyla $91,52 \pm 7,53 \mu\text{m}$, $84,70 \pm 20,46 \mu\text{m}$ ve $86,95 \pm 9,28 \mu\text{m}$ 'a kadar azalma gösterdi ve silikon alındıktan sonra sırasıyla 1., 3. ve 6. ayda $91,78 \pm 7,63 \mu\text{m}$, $90,71 \pm 6,98 \mu\text{m}$ ve $94,91 \pm 3,77 \mu\text{m}$ 'a kadar artış gözlemlendi ($p=0,028$). Diğer kadranlarda DRT'de istatistiksel olarak anlamlı değişim saptanmadı ($p>0,05$).

Gangliyon hücre tabakası, IPT ve IRT'de SiO konulmasını takiben 6 aya kadar retina kalınlıklarında incelmeye gözlemlendi ve daha sonra SiO alınmasıyla, bu retinal katmanlarda santral fovea hariç ETDRS'nin tüm alanlarında eski haline döndüğü gözlemlendi ($p<0,05$). Farklı ETDRS alt alanındaki retina katmanlarının ölçümleri (μm) tablo 2'de gösterildi.

Takip dönemleri arasındaki farka gelince;

Tüm EDRS alt gruplarında,

* Silikon tamponadı süresince (1. ay - 6. ay),

* Silikon tamponadının alınmasından sonra (1. ay ile 6. ay) retina katmanlarındaki değişimler,

* Silikon tamponadı konulması sonrası 1. ay ve SiO alındıktan sonra 6. aylar arasındaki farka göre istatistiksel olarak anlamlı idi ($p<0,05$). Takip dönemlerine göre değişiklikler tablo 3'de özetlenmiştir.

Çalışmada, SiO'nun göz içinde kalım süresindeki artışın, RRD'li hastalarda retinal katmanlardaki azalma ile anlamlı derecede ilişkili olduğu gözlemlenmiştir. Göz içinde SiO kalım süresi 6 aya kadar uzadıkça retina katmanlarında incelmeye gözlemlenmesine rağmen, SiO çıkarıldıktan sonra her grupta retina katmanlarında artış gözlemlendi. Santral fovea dışındaki tüm kadranlarda GHT, IPT ve IRT'de incelmeye saptandı ($p<0,05$).

Maküla etkilenme süresi ile SiO alım süresi arasında bir korelasyon yoktu ($r:-0,013$, $p: 0,957$). Silikon tamponadının gözden çıkarılma süresi ile santral DPT ($r:-0,439$, $p: 0,046$), üst IPT ($r:-0,545$, $p: 0,011$), alt RSLT ($r:-0,479$, $p: 0,028$), temporal RSLT ($r:-0,532$, $p: 0,013$) arasında negatif korelasyon mevcuttu.

Silikon tamponadının gözden çıkarılma süresi ile santral DPT ($r:-0,439$, $p: 0,046$), üst IPT ($r:-0,545$, $p: 0,011$), alt RSLT ($r:-0,479$, $p: 0,028$), temporal RSLT ($r:-0,532$, $p: 0,013$) arasında negatif korelasyon saptandı. Silikon tamponadının göz içinde kalma süresi uzadıkça RSLT ve pleksiform katmanlarda incelmeye gözlemlenmiştir.

Tablo 2: Erken diyabetik retinopati çalışmasının farklı alt alanında retina katmanları ölçümleri

EDRÇ	Retinal katman	SiO konulduktan sonra 1. ay (µm)	SiO konulduktan sonra 3. ay (µm)	SiO konulduktan sonra 6. ay (µm)	SiO alındıktan sonra 1. ay (µm)	SiO alındıktan sonra 3. ay (µm)	SiO alındıktan sonra 6. ay (µm)	p
Santral	Total retina	227,68±31,16	219,90±68,48	219,57±43,19	228,57±33,81	224,47±24,65	208,79±14,12	0,551
	RSLT	2,76±1,40	3,82±2,35	4,06±2,95	2,47±1,15	3,07±1,57	0,10±0,06	0,028*
	GHT	3,56±3,46	4,12±3,85	4,71±4,08	3,52±3,48	3,68±3,23	0,91±0,82	0,010*
	IPT	10,16±3,93	10,15±3,34	10,14±4,21	10,52±4,04	9,52±3,70	6,91±1,90	0,009*
	INT	13,83±8,44	17,29±14,60	22,18±15,52	8,20±6,78	14,22±7,76	2,00±0,83	0,021*
	DPT	11,31±9,84	12,90±10,02	14,57±12,38	8,63±8,05	12,03±10,23	4,33±0,48	0,017*
	DNT	103,28±22,56	88,60±38,71	80,19±33,39	106,73±19,02	101,52±28,06	99,00±13,35	0,015*
	EZ/MZ-RPE-BrM	17,56±4,60	14,35±2,90	15,52±2,87	17,63±4,87	16,33±3,32	19,54±4,06	<0,001*
	IRT	136,48±30,31	137,40±54,75	132,85±43,71	137,26±31,09	133,71±26,96	113,83±13,42	0,179
	DRT	91,52±7,53	84,70±20,46	86,95±9,28	91,78±7,63	90,71±6,98	94,91±3,77	0,024*
	Total retina	345,68±19,74	341,40±43,16	327,57±52,46	342,00±19,61	349,66±22,40	358,50±16,12	0,045*
	RSLT	20,28±17,25	18,05±9,42	20,80±10,34	16,31±3,41	22,38±18,45	15,91±3,00	0,422
Nazal	GHT	48,92±10,18	43,85±18,11	33,71±22,08	49,84±8,44	49,57±11,02	54,70±11,91	<0,001*
	IPT	41,48±6,99	38,05±14,46	35,85±21,36	41,94±3,74	41,52±9,12	48,79±5,98	0,010*
	INT	40,00±7,98	49,60±13,81	44,57±18,09	39,68±8,00	42,04±8,44	43,79±9,14	0,067
	DPT	31,96±11,49	32,30±11,52	36,42±18,07	31,15±10,42	33,80±13,54	27,54±2,44	0,252
	DNT	80,00±14,33	77,80±36,98	74,85±36,42	79,42±13,79	78,52±15,77	83,08±4,39	<0,001*
	EZ/MZ-RPE-BrM	15,84±3,11	14,35±3,34	14,80±3,26	15,94±3,39	15,28±1,79	16,37±3,00	0,244
	IRT	262,16±19,30	249,05±50,21	246,33±52,79	258,52±18,54	267,38±22,17	273,83±15,21	<0,001*
	DRT	83,04±4,89	81,45±6,61	81,23±5,62	83,57±5,44	81,61±2,47	81,95±2,56	0,547
	Total retina	349,68±24,91	340,20±31,43	326,19±46,77	348,31±26,27	351,23±22,16	375,25±13,42	0,012*
	RSLT	22,56±7,53	23,90±8,42	22,52±11,98	21,57±6,89	25,42±8,40	23,33±8,49	0,790
	GHT	56,56±8,13	51,15±18,72	39,28±23,65	57,00±7,95	55,42±8,05	63,91±6,05	<0,001*
	IPT	42,20±6,39	39,40±11,60	29,80±11,07	42,26±6,41	43,09±6,84	40,20±13,57	<0,001*
	INT	44,08±7,77	45,35±18,45	49,90±18,57	43,26±7,11	45,76±9,31	45,91±6,71	0,594
Üst	DPT	41,72±15,52	36,25±14,73	36,28±15,37	44,15±15,17	35,61±13,17	52,16±12,90	0,001*
	DNT	62,08±19,07	65,80±43,05	68,71±40,99	59,15±17,85	67,38±17,49	50,91±16,75	0,277
	EZ/MZ-RPE-BrM	15,96±3,95	12,85±2,96	13,47±2,37	16,31±4,29	14,66±2,78	17,08±1,44	<0,001*
	IRT	268,88±23,48	262,25±29,10	246,61±47,16	267,15±23,60	272,57±22,77	276,45±16,02	0,015*
	DRT	80,76±4,96	78,15±4,88	79,57±5,36	81,15±5,10	78,71±4,55	80,79±3,00	0,204
	Total retina	329,92±20,30	317,40±38,22	304,33±29,88	329,94±22,77	329,28±20,33	339,70±7,45	<0,001*
	RSLT	17,56±5,47	18,55±5,60	19,47±7,54	17,21±5,42	17,95±5,32	14,45±2,16	0,053
	GHT	41,20±9,56	39,15±18,14	28,19±14,16	42,42±10,18	39,04±9,91	44,16±7,14	<0,001*
	IPT	41,20±7,46	38,05±13,73	30,19±12,21	40,15±7,05	42,23±8,11	44,62±3,98	<0,001*
	INT	38,20±6,55	41,70±7,97	44,19±20,66	37,68±5,33	38,76±6,53	35,75±7,40	0,106
	DPT	29,04±8,10	32,10±13,64	37,04±30,19	27,36±5,53	29,71±8,23	33,37±10,57	0,342
	DNT	81,40±11,74	67,15±15,47	71,33±35,79	82,78±11,77	81,28±10,71	84,12±6,58	0,009*
Temporal	EZ/MZ-RPE-BrM	14,44±2,97	13,15±2,00	13,14±2,76	15,21±2,93	13,85±3,43	16,79±4,30	0,001*
	IRT	248,72±18,36	236,80±37,79	223,71±29,51	247,78±20,39	249,23±19,37	256,79±6,95	<0,001*
	DRT	81,04±4,62	80,60±6,79	80,57±7,99	81,89±4,66	80,09±4,53	82,95±4,30	0,555
	Total retina	351,64±20,83	334,20±39,42	332,09±49,31	349,68±22,75	349,47±18,70	361,91±13,42	0,009*
	RSLT	25,68±8,04	25,30±12,82	31,33±23,71	24,36±7,93	25,47±6,44	23,20±5,01	0,342
	GHT	55,00±6,95	49,85±22,30	42,61±19,79	58,47±7,53	58,52±6,83	61,58±10,07	<0,001*
	IPT	41,88±7,44	39,00±13,65	36,23±14,54	42,57±7,61	43,23±5,96	48,08±1,38	0,002*
	INT	44,40±11,60	41,90±15,94	46,47±15,93	43,57±12,88	41,85±9,22	41,37±2,16	0,720
	DPT	31,32±11,54	34,45±18,99	36,23±17,00	33,52±12,29	32,28±12,74	46,08±19,64	0,021*
	DNT	70,04±16,61	52,60±49,75	61,76±33,93	67,63±18,05	70,28±12,86	60,08±16,75	0,697
	EZ/MZ-RPE-BrM	14,56±2,59	13,40±2,90	12,80±2,06	14,78±2,71	13,80±2,27	14,79±1,44	0,029*
	IRT	271,88±19,25	253,30±40,31	254,47±49,97	270,42±21,09	270,95±18,06	281,41±13,27	0,013*
	DRT	79,36±3,91	81,05±7,66	77,76±5,17	79,68±4,35	77,52±3,17	80,83±1,85	0,057

*MANOVA test, EDRÇ: Erken diyabetik retinopati çalışması, RSLT: Retina sinir lifi tabakası, GHT: Gangliyon hücre tabakası, IPT: İç pleksiform tabaka, INT: İç nükleer tabaka, DPT: Dış pleksiform tabaka, DNT: Dış nükleer tabaka, EZ/MZ: Elipsoid zon/miyoid zon, RPE: Retina pigment epiteli, BrM: Bruch membranı, IRT: İç retinal tabaka, DRT: Dış retinal tabaka, SiO: Silikon tamponadı, p<0,05 istatistiksel anlamlı değer

Tablo 3: Takip dönemlerine göre retina katmanları arasındaki farklar

EDRÇ	Retina katmanları arasındaki farklar	SiO konulduktan sonra 1. ay ile 6. ay arası (µm)	SiO alındıktan sonra 1. ay ile 6. ay arası (µm)	SiO konulduktan sonra 1. ay ile SiO alındıktan sonra 6. ay arası (µm)	p
Santral	Total retina	8,10±11,54	19,78±11,97	18,88±11,14	0,045*
	RSLT	-1,55±0,87	1,15±0,91	1,40±0,84	0,028*
	GHT	-1,15±1,01	2,61±1,05	2,64±0,97	0,010*
	IPT	0,01±1,06	3,61±1,10	3,24±1,02	0,009*
	INT	-7,08±4,23	4,78±4,39	6,44±4,09	0,021*
	DPT	-4,73±2,92	4,29±3,03	5,50±2,82	0,017*
	DNT	23,09±7,94	7,73±8,24	4,28±7,67	0,015*
	EZ/MZ-RPE-BrM	2,03±1,14	-1,91±1,19	-1,98±1,10	<0,001*
	IRT	3,62±10,40	23,43±10,79	22,64±10,04	0,017*
	DRT	4,56±3,07	-3,12±3,19	-3,39±2,97	0,024*
	Total retina	18,10±9,31	-16,50±9,66	-12,82±8,99	0,045*
	RSLT	-0,53±3,58	0,39±3,72	4,36±3,46	0,422
Nazal	GHT	15,20±4,24	-4,86±4,40	-5,78±4,09	<0,001*
	IPT	5,62±3,46	-6,84±3,59	-7,31±3,34	0,010*
	INT	-4,57±3,38	-4,10±3,51	-3,79±3,26	0,067
	DPT	-4,46±3,56	3,61±3,69	4,41±3,44	0,252
	DNT	-166,33±8,21	-3,66±8,52	-3,08±7,93	<0,001*
	EZ/MZ-RPE-BrM	1,03±0,89	-0,42±0,93	-0,53±0,86	0,244
	IRT	187,30±8,60	-15,30±8,92	-11,67±8,30	<0,001*
	DRT	1,80±1,41	1,62±1,47	1,08±1,37	0,547

Üst	Total retina	23,49±8,62	-8,93±8,94	-7,57±8,32	0,012*
	RSLT	0,03±2,59	-1,75±2,69	-0,77±2,50	0,790
	GHT	17,27±4,00	-6,91±4,15	-7,35±3,86	<0,001*
	IPT	12,39±2,90	2,05±3,01	1,99±2,80	<0,001*
	INT	-5,82±3,61	-2,65±3,75	-1,83±3,49	0,594
	DPT	5,43±4,29	-8,00±4,45	-10,44±4,14	0,001*
	DNT	-6,63±8,23	8,24±8,53	11,16±7,94	0,277
	EZ/MZ-RPE-BrM	2,48±0,91	-0,76±0,95	-1,12±0,88	<0,001*
	IRT	22,26±8,41	-9,30±8,72	-7,57±8,12	0,015*
	DRT	1,18±1,38	0,36±1,43	-0,03±1,33	0,204
Temporal	Total retina	25,58±7,25	-9,76±7,52	-9,78±7,00	<0,001*
	RSLT	-1,91±1,60	2,75±1,66	3,10±1,55	0,053
	GHT	13,01±3,51	-1,74±3,64	-2,96±3,39	<0,001*
	IPT	11,01±2,72	-4,46±2,82	-3,42±2,62	<0,001*
	INT	-5,99±3,07	1,93±3,19	2,45±2,97	0,106
	DPT	-8,00±4,43	-6,00±4,60	-4,33±4,28	0,342
	DNT	10,06±5,26	-1,33±5,46	-2,72±5,08	0,009*
	EZ/MZ-RPE-BrM	1,29±0,94	-1,58±0,97	-2,35±0,91	0,001*
	IRT	20,62±8,81	-10,34±9,72	-8,57±8,01	0,034*
	DRT	0,46±1,66	-1,06±1,72	-1,91±1,60	0,555
Alt	Total retina	19,54±8,77	-12,23±9,10	-10,27±8,47	0,009*
	RSLT	-5,65±3,61	1,16±3,74	2,47±3,48	0,342
	GHT	16,38±4,00	-3,11±4,15	-2,58±3,87	<0,001*
	IPT	5,64±2,77	-5,50±2,88	-6,20±2,68	0,002*
	INT	-2,07±3,56	2,20±3,69	3,02±3,43	0,720
	DPT	-4,91±4,65	-12,55±4,83	-14,76±4,49	0,021*
	DNT	8,27±8,07	7,54±8,37	9,95±7,79	0,697
	EZ/MZ-RPE-BrM	1,75±0,70	-0,002±0,72	-0,23±0,67	0,029*
	IRT	17,40±8,74	-10,99±9,07	-9,53±8,44	0,013*
	DRT	1,59±1,36	-1,14±1,41	-1,47±1,31	0,057

*ANOVA test, EDRÇ: Erken diabetik retinopati çalışması, RSLT: Retina sinir lifi tabakası, GHT: Gangliyon hücre tabakası, IPT: İç pleksiform tabaka, INT: İç nükleer tabaka, DPT: Dış pleksiform tabaka, DNT: dış nükleer tabaka, EZ/MZ: Elipsoid zon/miyoid zon, RPE: Retina pigment epiteli, BrM: Bruch membranı, IRT: İç retinal tabaka, DRT: Dış retinal tabaka, SiO: Silikon tamponadı, $p<0,05$, *istatistiksel anlamlı değer

Tartışma

Caramoy ve arkadaşlarının⁴ yaptığı bir çalışmada, silikon tamponadı kullanılmış maküla tutulumu olmayan 100 RRD hastasında retina katmanlarını incelediler. Endotamponad olarak 5000 cst veya 2000 cst SiO kullandılar. Gözlerin iç retinal katmanları özellikle GHT ve IPT olmak üzere anlamlı derecede incelmisti ($p=0,006$). Silikon tamponadı, dış retina katmanlarında önemli değişikliklere neden olmadı ($p=0,439$). Purtskhvanidze ve ark.¹³, SiO tamponadı ile tedavi edilen maküla tutulumu bulunan RRD'li gözlerde RRD cerrahisi sonrası iç retinal katmanların daha ince olduğu ve bu incelmenin görme bozukluğu ile ilişkili olduğunu öne sürmüşlerdir.

Lee ve arkadaşları¹⁴ çalışmasında ise, silikon ve gaz tamponadının maküla tutulumu olmayan RRD'li gözlerde endotamponad olarak tüm retina katmanları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Hastaları başlangıçta, ameliyat sonrası 6. ay ve 9. ayda değerlendirdiler. Fotoreseptör tabakası hariç RRD'ye bağlı bir endotamponad olarak SiO kullanımı sonrası, iç ve dış retina katmanlarında bir azalma olduğunu bildirmişlerdir. Ek olarak GHT, DPT ve DNT kalınlığındaki azalma, SiO grubunda GK'deki değişiklikler ile pozitif korelasyon gösterdi. Bin üç yüz (1300) cst SiO kullanımı ve retrospektif tasarımı çalışmalarının farklı yönleriydi.

Christensen ve la Cour¹⁵, RRD sonrası silikon tamponadı kullanımının iç retina katmanlarında belirgin bir incelmeye yol açtığını ve GK'deki kötüleşme için olası bir neden olarak maküladaki nöronal hücrelerin kaybını göstermişlerdir. Benzer çalışmalarda ise, GHT ve IPT'nin retinanın diğer katmanlarından

belirgin şekilde daha ince olduğu gösterilmiştir. SiO'nun endotamponad olarak kullanılması enflamatuvar kaskadı tetikler ve muhtemel olarak maküler hacim ve yapıda değişikliklere neden olur.^{16,17} Silikon tamponadının retinal ganglion hücrelerinde doğrudan veya dolaylı olarak toksik hasara neden olduğu düşünülmektedir. Arka kutuptaki elektrolit, sitokin ve ışık fototoksisitesinin miktarındaki değişimler, maküler hasara neden olan dolaylı mekanizmalar arasında sayılmaktadır.¹⁸

Çalışmamızda başlangıç dönemi ve son muayenede EİDGK açısından istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar gözlemlendi ($p=0,001$). Son muayenede GK'deki artışın nedeni, sağlam EZ/MZ ve maküla tutulumu olan RRD'li gözlerin çalışmaya dahil edilmesidir. Maküla tutulum süresi ile GHT'nin azalması arasında korelasyon yoktu (GHT nazal $p=0,488$, temporal $p=0,468$, alt $p=0,155$, üst $p=0,176$). Silikon yağının tamponad olarak kısa ve uzun süreli kullanımı, belli oranlarda komplikasyonlara neden olmakta; keratopati, glokom, katarakt, SiO emülsifikasyonu ve ön kamaraya göç gibi çeşitli komplikasyonlar geliştirebilmektedir.¹⁹ Birkaç çalışmada, RRD cerrahisi ile birlikte SiO tamponadı kullanımından sonra %8-28 arasında kronik GİB artışı bildirilmiştir.^{20,21} Çalışmamızda, ameliyat sonrası 8 (%19) gözde geçici GİB artışı gözlemlendi ve anti-glokomatöz ilaçlarla kontrol altına alındı. Takip dönemleri boyunca hiçbir gözde SiO kaynaklı keratopati gözlenmedi. Beş hastada SiO alımı ile eş zamanlı fakoemülsifikasyon gerçekleştirildi. Fakik gözlerin göreceli daha genç yaş grubunda bulunması ve fundus görüntülemesini etkileyecek herhangi bir lens kesafeti ve/veya katarakt gözlenmemesi nedeniyle regmatojen retina dekolmanı cerrahisi ile eş zamanlı olarak hiçbir hastada herhangi bir fakoemülsifikasyon cerrahisi uygulanmadı. Bu ne-

denle katarakt cerrahisinin retina katmanlarındaki değişimi etkilemediğini düşündük.

Çalışmanın kısıtlılıkları

Bu çalışma, küçük hasta grubuna sahip olması, tek merkezli oluşu, kısa takip süresi, ameliyat öncesi verilerin eksikliği ve kontrol grubunun bulunmaması gibi çeşitli kısıtlamalara sahipti. Az sayıda hastaya rağmen, çalışmamızda 5000 cst SiO kullanımı ve ileriye yönelik dizaynı çalışmamızın avantajlarını oluşturmaktadır. Tamponad olarak SiO kullanılan RRD'li hastaların takibinde retina katmanlarının ölçümü akıllıca ve gerekli olabilir. Bu bulgulara dayanarak, SiO ile tedavi edilen gözlerde GHT, IPT ve IRT'nin görüntülenmesi, tahmini olarak SiO'nun göz içinden çıkarılma zamanı ile ilgili tartışmalara katkı sağlayabilir. Silikon tamponadının olası retinal yan etkilerini daha iyi aydınlatmak için bu konuda geniş hasta gruplarıyla daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Sonuç

Bu çalışmada maküla tutulumu bulunan RRD'li gözlerde SiO konulduktan sonra 6 aya kadar yapılan değerlendirmelerde retina katmanlarında özellikle GHT, IPT ve IRT'de bir azalma olduğu gözlemlenmiştir. Hastalığın durumuna göre, tamponad olarak SiO seçiminin maküla tutulumu olan RRD hastalarında aeliyat sonrası dönemde GHT, IPT ve IRT'de azalmaya neden olabileceğini ve sonuç olarak görsel prognozu etkileyebileceğini düşünmekteyiz. Silikon tamponadının göz içinden alındıktan 6 ay sonra yapılan analizlerde retina katmanlarını etkilemediği gözlemlenmiştir. Yine de SiO konulduktan 6 ay sonra yapılan değerlendirmelerde retina katmanlarında incelmeye neden olduğu görülmüştür.

Çalışma için finansal destek alınmadığı bildirilmiştir.

Kaynaklar

1. Çıtırık M. Batman C. Zilelioğlu O. Vitreoretinal Cerrahide Silikon Yağı Kullanımı. Ret-Vit. 2006;14(1):321-8
2. Ünsal E. Karini B. Çubuk Ö. Eltutar K. Silikon Yağı Tamponadı Kullanılmış Yırtıklı Retina Dekolmanı Olgularında Cerrahi Sonuçlarımız ve İlişkili Faktörler. Ret-Vit. 2018;27(2):101-8.
3. Chan C. Okun E. The question of ocular tolerance to intravitreal liquid silicone. A long-term analysis. Ophthalmology. 1986; 93(5):651-60.
4. Caramoy A. Droege KM. Kirchhof B. Fauser S. Retinal layers measurements in healthy eyes and in eyes receiving silicone oil-based endotamponade. Acta Ophthalmol. 2014;92(4):e292-7.
5. Vainisi SJ. Packo KH. Management of giant retinal tears in dogs. J Am Vet Med Assoc. 1995;206:491-5.
6. Herbert EN. Liew SH. Williamson TH. Visual loss after silicone oil removal. Br J Ophthalmol. 2005;89(12):1667-8.
7. Cazabon S. Groenewald C. Pearce IA. Wong D. Visual loss following removal of intraocular silicone oil. Br J Ophthalmol. 2005; 89(7):799-802.
8. Barca F. Caporossi T. Rizzo S. Silicone oil: different physical properties and clinical applications. Biomed Res Int. 2014;2014: 502143. doi: 10.1155/2014/502143.
9. Januschowski K. Irigoyen C. Pastor JC. et al. Retinal Toxicity of Medical Devices Used during Vitreoretinal Surgery: A Critical Overview. Ophthalmologica. 2018;240:236-43.
10. Jalkh AE. McMeel JW. Kozlowski I. Schepens CL. Silicone Oil Retinopathy. Arch Ophthalmol. 1986;104(2):178-9.
11. Grzybowski A. Pieczynski J. Ascaso FJ. Neuronal complications of intravitreal silicone oil: an updated review. Acta Ophthalmol. 2014;92(3):201-4.
12. Çakır M. Pekel G. Ağca A. Çekiç O. Bayraktar Ş. Yılmaz ÖF. Komplike Retina Dekolmanlarında Pars Plana Vitrektomi ile Birlikte 5000cs Silikon Yağı Kullanımı. Ret-Vit. 2008;16(1):45-9.
13. Purtskhvanidze K. Hillenkamp J. Tode J. et al. Thinning of Inner Retinal Layers after Vitrectomy with Silicone Oil versus Gas Endotamponade in Eyes with Macula-Off Retinal Detachment. Ophthalmologica. 2017;238(3):124-32.
14. Lee SH. Han JW. Byeon SH. et al. Retinal layer segmentation after silicone oil or gas tamponade for macula-on retinal detachment using optical coherence tomography. Retina. 2018; 38(2):310-9.
15. Christensen UC. Cour MI. Visual loss after use of intraocular silicone oil associated with thinning of inner retinal layers. Acta Ophthalmol. 2012;90(8):733-7.
16. Saber EE. Bayoumy ASM. Elmoahady MN. Faramawi HM. Macular microstructure and visual acuity after macula-off retinal detachment repair by 23-gauge vitrectomy plus silicone endotamponade. Clin Ophthalmol. 2018;12:2005-13. doi: 10.2147/OPTH.S181595.
17. Matlach J. Pflüger B. Hain J. Göbel W. Inner and outer central retinal findings after surgery for rhegmatogenous retinal detachment using different spectral-domain optical coherence tomography devices. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2015;253(3): 369-80.
18. Jurišić D. Geber MZ. Čavar I. Utrobičić DK. Retinal layers measurements following silicone oil tamponade for retinal detachment surgery. Semin Ophthalmol. 2018;33(5):711-8.
19. Tavares RLP. Nóbrega MJ. Nóbrega FAJ. De Novelli FJ. De Oliveira CAC. Timing and outcomes after silicone oil removal in proliferative vitreoretinopathy: a retrospective clinical series. Int J Retina Vitreous. 2015;15;1:2. doi: 10.1186/s40942-015-0002-y.
20. Barr CC. Lai MY. Lean JS. et al. Postoperative intraocular pressure abnormalities in the Silicone Study. Silicone Study Report 4. Ophthalmology. 1993;100(11):1629-35.
21. Honavar SG. Goyal M. Majji AB. Sen PK. Naduvilath T. Dandona L. Glaucoma after pars plana vitrectomy and silicone oil injection for complicated retinal detachments. Ophthalmology. 1999;106(1):169-76.