

# Submaküler Bölgede Perflorokarbon Sıvısı Birikimi İçin Risk Faktörleri ve Biriken Perflorokarbon Sıvısının Çıkarılması\*

## Risk Factors for Accumulation of Submacular Perfluorocarbon Liquid and Removal of Retained Submacular Perfluorocarbon Liquid

Yasemin ÖZDAMAR<sup>1</sup>, Coşar BATMAN<sup>2</sup>, M. Hakan TIRHIŞ<sup>1</sup>, Özlem ASLAN<sup>1</sup>, Orhan ZİLELİOĞLU<sup>3</sup>

### ÖZ

Travmatik vitreus hemorajisi, alt kadranda 90° retinal diyalizle birlikte proliferatif vitreoretinopati (PVR) ve retina dekolmanı bulunan hastaya vitreoretinal cerrahi uygulandı. Cerrahi sonrası dönemde maküla altında perflorokarbon sıvısı (PFKS) birikimi gözlenmesi üzerine yeniden vitreoretinal cerrahi uygulanması planlandı. Cerrahi işlem esnasında maküla altındaki PFKS depozitleri pasif aspirasyonla alındı ve gelişen vitreoretinal proliferasyonlar çıkarıldı. Tampon madde olarak silikon yağı kullanıldı. Takip süresi boyunca (6 ay) retina yatışık olarak izlendi ve herhangi bir komplikasyonla karşılaşılmadı. İlk cerrahi işlem sonrasında gelişen maküla altında PFKS birikiminin nedenleri arasında; cerrahi işlem esnasında dengeli tuz solüsyonu ile yıkama yapılamaması, retinal diyalizin 90° lik büyük bir alanı kaplaması ve tamponad olarak silikon yağının kullanılması yer alabilmektedir. Büyük retinotomilerin varlığında çok daha sık olarak görülen retina altında PFKS birikimi çok kısa sürede retinada toksik etki yapmaktadır. Dengeli tuz solüsyonu ile yıkama retina altında PFKS birikiminin önlenmesinde faydalı bir yöntemdir. Maküla altında biriken PFKS depozitlerinin çıkarılması ile iyi anatomik ve fonksiyonel sonuçlar elde edilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Perflorokarbon sıvısı, maküla altında birikim, risk faktörleri.

### ABSTRACT

Vitreoretinal surgery was carried out on patient having retinal detachment, proliferative vitreoretinopathy, traumatic vitreous hemorrhage and 90° retinal dialysis at the inferior quadrant of retina. The retention of submacular perfluorocarbon liquid (PFCL) was observed postoperatively and repeated vitreoretinal surgery was carried out. Submacular PFCL was removed by using passive aspiration and proliferative vitreoretinal bands were extracted. Silicone oil tamponade was used. No retinal detachment and complication was observed during the follow-up period (six month). The causes of retention of submacular perfluorocarbon liquid after the first operation include the use of silicone oil tamponade, the lack of a balanced salt solution (BSS) rinse and the presence of large retinal dialysis. Subretinal PFCL retention frequently occurs in eyes with large retinotomies. BSS rinse is a useful method in the prevention of subretinal PFCL. The retention of submacular perfluorocarbon liquid causes retinal toxicity in the short term. After retained submacular perfluorocarbon liquid is removed successfully, good anatomic and functional results are obtained.

**Key Words:** Perfluorocarbon liquid, retention at the submacular region, risk factors.

Ret-Vit 2006;14:299-302

**Geliş Tarihi : 30/12/2005**

**Kabul Tarihi : 28/04/2006**

**Received : December 30, 2005**

**Accepted: April 28, 2006**

- \* Bu çalışma TOD 39. Ulusal Oftalmoloji Kongresi (17-21 Eylül 2005, Antalya) poster olarak sunulmuştur.
- 1- S.B Ulucanlar Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara, Uzm. Dr.
  - 2- S.B Ulucanlar Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara, Doç. Dr.
  - 3- S.B Ulucanlar Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara, Klinik Şefi

- 1- M.D., Ministry of Health Ankara Ulucanlar Eye Hospital, Ankara/TURKEY  
ÖZDAMAR Y., yasemin\_oz@yahoo.com  
TIRHIŞ M.H.,  
ASLAN Ö., aslanozlem@hotmail.com
- 2- M.D. Associate Professor, Ministry of Health Ankara Ulucanlar Eye Hospital, Ankara/TURKEY  
BATMAN C., cosarbatman@hotmail.com
- 3- M.D., Ministry of Health Ankara Ulucanlar Eye Hospital, Ankara/TURKEY  
ZİLELİOĞLU O., orhanzilelioglu@hotmail.com

**Correspondence:** M.D., Yasemin ÖZDAMAR  
Ministry of Health Ankara Ulucanlar Eye Hospital, Ankara/TURKEY

## GİRİŞ

Perflorokarbon sıvıları (PFKS), proliferatif vitreoretinopati (PVR), dev retinal yırtık, göz içi yabancı cisim gibi birçok nedenle oluşan komplike vitreoretinal hastalıkların tedavisinde cerrahi esnasında büyük ölçüde kolaylık sağlamaktadır. PFKS'larını vazgeçilmez yapan onların fiziksel ve kimyasal özellikleridir. PFKS'ları retinayı stabilize ederek cerrahi manipülasyonların kolaylıkla gerçekleştirilmesine yardımcı olur. Bu sıvıların kullanımı esnasında gelişebilen birkaç komplikasyon bulunmaktadır. Retina altında ve vitreus içinde PFKS birikimlerinin görülmesi karşılaşılan komplikasyonlardan birisidir. Kullanılan cerrahi tekniğin ve retinal yırtığın büyüklüğünün PFKS'nın göz içi birikiminde rolü bulunmaktadır. Ayrıca biriken PFKS'larının kısa sürede retinaya toksik etki yaptıkları gösterilmiştir.<sup>1-4</sup>

Biz bu çalışmada cerrahi sonrası kısa dönemde maküla altı mesafede biriken PFKS'nı çıkarmak için uygulanan cerrahi yöntemi ve sonuçlarını bildirmeyi amaçladık.

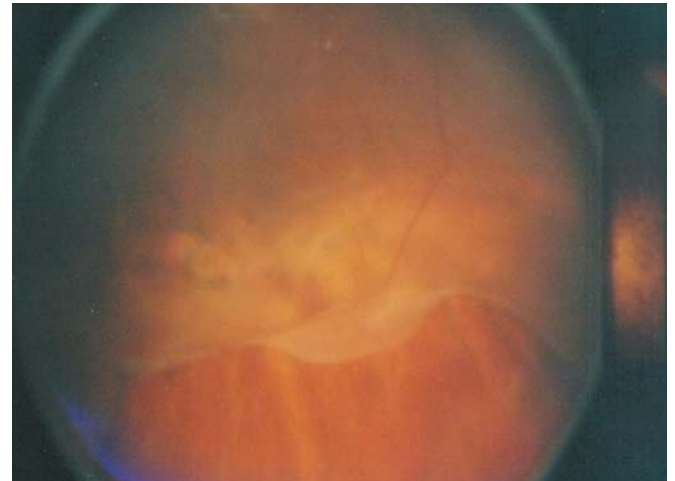
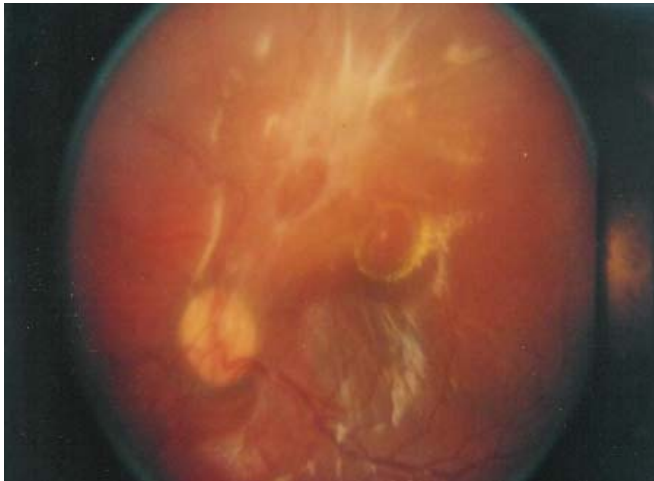
## OLGU SUNUMU

Sol travmatik vitreus hemorajisi ve retina dekolmanı tanısı ile kliniğimize başvuran 10 yaşındaki bayan olguya pars plana vitrektomi (PPV), intravitreal dekalın, alt kadrandaki 90° lik diyaliz etrafına endolazer ve dekalın-hava-silikon yağı değişimini içeren vitreoretinal cerrahi uygulandı. Skleral çökertme yapılmadı. Ameliyat öncesi görme el hareketleri seviyesineydi ve 2 ay sonra yapılan kontrol muayenesinde görme ½ mps düzeyinde tespit edildi. Yapılan funduskobik muayenesinde maküla altında PFKS'nın biriktiği ve PVR gelişiminin sonucu olarak nüks retina dekolmanı geliştiği tespit edildi (Resim 1a-b). Maküla altındaki PFKS'nı çıkarmak ve PVR'in cerrahi tedavisi ile retinanın yeniden yatıştırılmasını sağlamak için vitreoretinal cerrahi planlandı. Standart üç girişli sklerotomiler yapıldıktan sonra silikon yağı çıkarıldı. PVR'lar soyularak retina yatışıklığı sağlandı. Maküla altı PFKS birikimine yakın olan üst temporal bölgeden retinotomi yapıldı ve 20 gauge'lik flexible kanülle pasif aspirasyon kullanılarak maküla altı PFKS depozitleri alındı. Yırtık ve

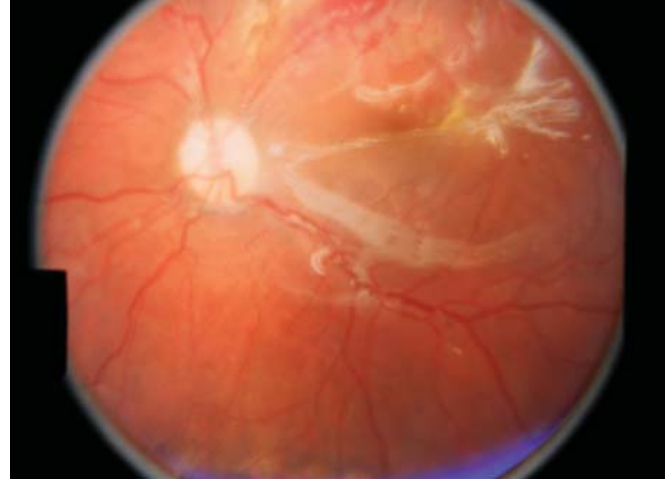
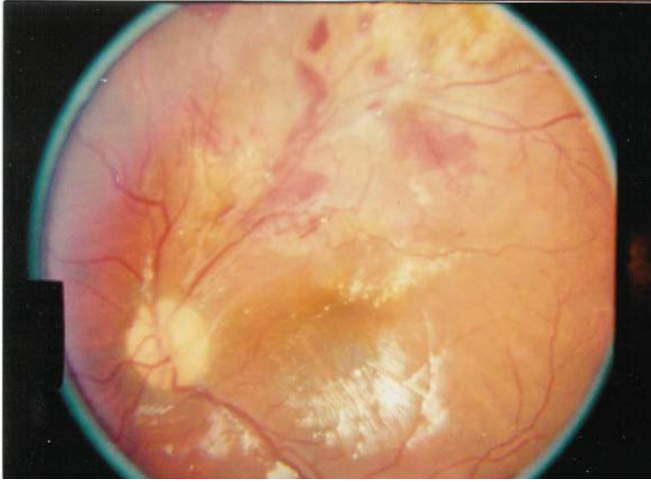
retinotomi etrafına endolazer fotokoagülasyon uygulandı. Sıvı-hava-silikon yağı değişimi yapılarak retina yatışık şekilde cerrahi işlem bitirildi. Ameliyat sonrası ilk gün retina yatışık olarak izlenmekteydi ve görme ½ mps seviyesindeydi (Resim 2 a-b). 6 aylık takip süresi boyunca retina yatışık ve görme en son kontrolde 1 mps seviyesindeydi.

Perflorokarbon sıvıları, karbon-florin bağlarını içeren fluorinize sentetik sıvılardır. Orijinal olarak Clark ve Gollan tarafından geliştirilmiştir. Haidt ve arkadaşları ise ilk olarak hayvanların vitreuslarına deneysel olarak enjekte etmişlerdir.<sup>5</sup> PFKS'larının eşsiz kullanım kolaylığını sağlayan; optik şeffaflık, düşük viskozite, suyla karışım oluşturmama ve sudan daha yüksek özgül ağırlık gibi sahip oldukları fiziksel ve kimyasal özellikleridir.<sup>1</sup>

Retina altında ve göz içinde PFKS'larının birikimi, bu sıvıların kullanımı sonucunda gelişebilen komplikasyonlardandır. Retina altı mesafede PFKS birikiminin %0.9 sıklığında görülebileceği tahmin edilmektedir.<sup>4</sup> PFKS'larının retina üzerindeki toksik etkileri sahip oldukları fiziksel ve kimyasal özelliklerine (doymamış hidrojen içeren bileşikler) bağlıdır.<sup>5</sup> Retina altında PFKS biriken gözlerde retinada toksisite gelişimi birkaç günden çok daha kısa bir sürede oluşabilmektedir ve vitreus içinde birikimi görüldüğünde ise birkaç gün içinde retina toksisitesi ortaya çıkmaktadır. PFKS'ları non-aköz madde olmaları nedeniyle buldukları bölgede retinanın fizyolojik elektrolit dengesini bozarak ve mekanik bası etkisi ile toksik değişikliklere yol açarlar.<sup>1</sup> Berglin ve ark. yaptıkları deneysel çalışmalarında retina altındaki PFKS'nın 1 gün içinde fotoreseptör tabakasının dış ve iç bölümlerinde ciddi hasara yol açtığı ve temas ettiği retina alanının farklı tabakalarında vakuol oluşumuna yol açtığı gözlemlenmiştir.<sup>6</sup> Göz içinde PFKS birikimi olan olgularda gelişen patolojik değişiklikler; optik disk ve retina yüzeyinde gliosis, dış retina tabakasında hücreler arası ödem, fotoreseptörlerin dış segmetinde hasar ve fotoreseptör nükleus sayısında azalma, vitreus kavitesinde beyaz birikimlerin oluşması olarak tanımlanmaktadır.<sup>7-8</sup> Elsing ve ark. çalışmasında ise retina altındaki PFKS'nın hücre içi vakuollerini bulunan makrofajlarla karakterize inflamasyon cevabını ortaya çıkardığı gösterilmiştir.<sup>3</sup> Holtz ve ark. çalışmasında fovea



Resim 1 a-b: İlk operasyon sonrası fundus görünümü.



**Resim 2 a-b:** İkinci operasyon sonrası ilk gün fundus görünümü.

altında ve fovea dışındaki bölgelerde biriken PFKS'nın yaptığı retina değişikliklerini değerlendirmek için statik-threshold perimetri kullanılmıştır. Çok az bozukluktan absolü skotoma kadar değişen bozuklukların görüldüğü bildirilmiştir.<sup>9</sup> Retina altında biriken PFKS'ları oftalmoskopik olarak retina yatışık kaldığı sürece yıllar boyunca değişmeden kalabilmektedirler.

PFKS'larının göz içinde birikimine neden olabilecek birkaç faktör bulunmaktadır. Periferik retinal yırtığın 120° ve daha büyük olduğu durumlar, rahatlatılmamış traksiyonların bulunması, ameliyat esnasında dekalın-hava değişimini takiben dengeli tuz solüsyonu, serum yada salin ile yıkama eksikliği ve tampon madde olarak silikon yağı kullanılması bu faktörler arasında yer almaktadır.

Cerrahi esnasında PFKS'larının tam olarak çıkarılmalarından sonra küçük boyutlarda PFKS damlacıklarının göz içinde kalabildiği gözlemlenmiştir. PFKS damlacıklarının görülmesinin nedenleri; tam olarak çıkarılmamış vitreusla birlikte PFKS damlacıklarının bulunması, siliyer cisim bölgesinde kalan PFKS damlacıkları, cerrahi aletlerin manipülasyonu esnasında sklerotomi bölgesinde PFKS birikimi, gaz enjeksiyonundan sonra retina yüzeyinde buharlaşmış PFKS birikimi ve retina yüzeyinde ince bir film tabakası şeklinde PFKS kalması olarak gösterilmektedir.<sup>7</sup>

Dekalin-hava değişimini takiben dengeli tuz solüsyonu, serum yada salin ile yıkama eksikliği retina altında PFKS birikimini kolaylaştırmaktadır. PFKS'ları aköz hümore göre düşük yüzey gerilimine sahiptirler ve suyun yüksek yüzey gerilimi PFKS'sının düşük yüzey gerilimine karşılık verir; böylece sıvı hava değişimini takiben dengeli tuz solüsyonu ile yıkama; mikroskopik PFKS'larının retinanın posterior yüzeyinde toplanmalarını sağlar.<sup>1,5,7</sup> Winter ve ark. yaptıkları deneysel çalışmalarında PFKS birikim oranının dengeli tuz solüsyonu ile yıkama sonucunda belirgin şekilde azaldığı gösterilmiştir (dengeli tuz solüsyonu ile yıkama olmaksızın birikim oranı %0.51-0.69 iken, yıkama sonucunda oran %0.11-0.27'dir).<sup>7</sup> Ayrıca dengeli tuz solüsyonu ile yıkama PFKS'larının hava ile temas süresinin artmasına neden olarak PFKS'nın buharlaşmasını arttırmaktadır. Dengeli tuz solüsyonu ile yıka-

ma yapılmaması hastanın baş pozisyonuna bağlı olarak postoperatif ilk birkaç gün içinde periferik retinotomi kenarından retina altı bölgeye PFKS geçişine sebep olur.

Periferik retinal yırtığın 120° ve daha büyük olduğu durumlar ve rahatlatılmamış traksiyonların bulunması durumunda PFKS yırtık kenarından kolayca retina altı mesafeye geçmek için bir yol bulmuş olacaktır. Retina periferinde bulunan yırtığın küçük olması ve retinanın posteriorunda yırtık bulunması retina altı PFKS birikimi için daha az risk faktörü içermemektedir.<sup>1,9</sup>

Komplike retina dekolmanı bulunan olgularda uzun süreli tamponad olarak silikon yağı çok sık olarak kullanılmaktadır. Ancak silikon yağının retina altında PFKS birikimini kolaylaştırıcı etkisi de bulunmaktadır. İnfüzyon portundaki türbülansa bağlı olarak PFKS'nın üst kenarında küçük PFKS damlacıklarının oluşumu gözlenmektedir. PFKS çıkarımı ve dengeli tuz solüsyonu ile yıkama gerçekleştirildikten sonra bile PFKS depozitleri retinotomi kenarında birikebilmektedir. Silikon yağının, intraoküler gaza göre daha düşük olan kaldırma kuvveti cerrahi sonrası erken dönemde retinotomi kenarının hafifçe eleve olmasına neden olur. Bu elevasyon retinotomi kenarında biriken PFKS'larının retina altı bölgeye geçişini kolaylaştırmaktadır.<sup>1</sup> Fakat bu konuda literatürde yapılmış çok fazla çalışma bulunmamaktadır.

Bizim hastamızda ilk cerrahi işlem esnasında dengeli tuz solüsyonu ile yıkama yapılamaması, retinal diyalizin 90° lik büyük bir alanı kaplaması ve tamponad olarak silikon yağının kullanılması gibi retina altında PFKS'nın birikimine katkıda bulunan faktörlerin çoğunun bir arada bulunması birikimi kolaylaştırmıştır.

Maküla altında biriken PFKS'nın çıkarılmasını kolaylaştırmak için kalınlığı az olan kanüllerin kullanılması yapılacak olan retinotomi büyüklüğünü azaltmaktadır. Literatürde en ince olarak 39-gauge kanül kullanımı bildirilmektedir.<sup>2</sup> Biz çalışmamızda 20-gauge'luk kanülle periferik retinotomi yaparak PFKS çıkarımını gerçekleştirdik ve ameliyat sonrası dönemde herhangi bir komplikasyonla karşılaşmadık.

Maküla altında biriken PFKS'larının toksik etkilerinin önlenmesi için çıkarılmaları gerekmektedir. Maküla al-

tında biriken PFKS'larının çıkarılmaları sonucunda fonksiyonel başarının da arttığı görülmektedir. Holtz ve ark. çalışmasında retina altındaki PFKS'larının çıkarılmasından sonra 2-4 gün içinde retina duyarlılığının düzeldiği gösterilmiştir.<sup>9</sup> Lai ve ark. çalışmasında fovea altında PFKS birikimi bulunan gözden PFKS çıkarılması sonucunda görme seviyesinin 20/400'den 20/40'a çıktığı görülmüştür.<sup>4</sup> Çalışmamızda ise hastamızın görme seviyesi en son kontrolde 1 mps olarak tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, retina altında PFKS birikimini kolaylaştıran faktörler göz önünde bulundurularak vitreoretinal cerrahi gerçekleştirilmelidir. Maküla altında biriken PFKS'larının kısa sürede retina üzerinde toksik etki oluşturmaları nedeniyle çıkarılmaları sonucunda iyi bir anatomik ve fonksiyonel sonuç elde edilmektedir.

#### **KAYNAKLAR**

1. Valenzuela EG, Ito Y, Abrams GW.: Risk factor for retention of subretinal perfluorocarbon liquid in vitreoretinal surgery. *Retina*. 2004;24:746-752.
2. Roth DB, Sears JE, Lewis H.: Removal of retained subfoveal perfluoro-n-octane liquid. *Am J Ophthalmol*. 2004;138:287-289.
3. Elsing Sh, Fekrat S, Gren WR, et al.: Clinicopathologic findings in eye with retained perfluoro-n-octane liquid. *Ophthalmology*. 2001;108:45-48.
4. Lai JC, Postel EA, McCuen BW.: Recovery of visual function after removal of chronic subfoveal liquid. *Retina*. 2003;23:868-870.
5. Blinder KJ: Use of perfluorocarbon liquids. In Peyman GA, Melfert SA, Conway MD, Chou F: *Vitreoretinal Surgical Techniques*. Martin Dunitz Co. London. 2001;173-191.
6. Berglin L, Ren J, Algvær PV.: Retinal detachment and degeneration in response to subretinal perfluorodecalin in rabbit eyes. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol*. 1993;231:233-237.
7. Winter M, Winter C, Wiechens B.: Quantification of intraocular retained perfluorodecalin after macroscopic complete removal. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol*. 1999;237:153-156.
8. Winter M, Eberhardt W, Scolz C, et al.: Failure of potassium siphoning by müller cells: a new hypothesis of perfluorocarbon liquid-induced retinopathy. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2000;41:256-261.
9. Saatci O, Koçak N.: Retained submacular perfluorodecalin. *Can J Ophthalmol*. 2003;38:293-296.