

# Proliferatif Diyabetik Retinopati Tedavisi

## The Treatment of Proliferative Diabetic Retinopathy

Ziya KAPRAN<sup>1</sup>, Nur ACAR<sup>2</sup>

Güncel Konu

Quest Editorials

### ÖZ

**Anahtar Kelimeler:** Proliferatif diyabetik retinopati, lazer foto-koagülasyon, vitreoretinal cerrahi.

### ABSTRACT

**Key Words:** Proliferative diabetic retinopathy, laser photocoagulation, vitreoretinal surgery.

Ref-Vit 2008;16:85-90

### GİRİŞ

Proliferatif vasküler retinopatinin en sık sebebi Diyabetes Mellitus'tur (DM). Diyabetik retinopati (DR) insidansı incelendiğinde gerek tip I gerekse tip II DM'de diyabet süresi, en önemli faktörlerden birini oluşturmaktadır. Tip I DM'de DR gelişme insidansı 5 yılda %25, 10 yılda %60, 15 yılda %80 iken 20 yıl sonunda bu oran %95'e çıkmaktadır. Tip I DM'de proliferatif diyabetik retinopati (PDR) insidansı ise 15 yılda %25 iken 20 yıl sonunda %50 olmaktadır.<sup>1-3</sup> Tip II yani erişkin tipi diyabetik hastaların istatistiklerini incelediğimizde, insülin kullanan hastalarda 20 yıl sonunda %53 oranında, insülin kullanmayan Tip II DM hastalarında ise %94 oranında nonproliferatif DR ile karşımıza geldiklerini görürüz. Tip II diyabetik hastaların yaklaşık %5'i 20 yıl sonra PDR ile ortaya çıkmaktadır. Nonproliferatif diyabetik retinopatili hastaların bir ve beş yıl içindeki proliferatif retinopatiye dönüşme oranları tablo 1'de özetlenmektedir.

Geliş Tarihi : 05/06/2008

Kabul Tarihi : 27/06/2008

Received : June 05, 2008

Accepted : June 27, 2008

1- Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, II. Göz Kliniği, İstanbul, Doç. Dr.  
2- Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, II. Göz Kliniği, İstanbul, Dr.

1- M.D. Associate Professor, Beyoğlu Eye Education and Research Hosp., İstanbul/TURKEY  
KAPRAN Z., zkapran@hotmail.com

2- M.D., Beyoğlu Eye Education and Research Hosp., İstanbul/TURKEY  
ACAR N., nuracar@gmail.com

**Correspondence:** M.D. Associate Professor, Ziya KAPRAN  
Beyoğlu Eye Education and Research Hosp., İstanbul/TURKEY

### **Yüksek Riskli Hastalarda Laser Fotokoagülasyon Tedavisi:**

PDR evresinin ilerlemesinde yüksek riskli hastalar, vitreus veya preretinal hemoraji, optik diskte neovaskülarizasyon (NV), retinada 1/2 disk çapında NV veya iriste neovaskülarizasyon bulunan hastalardır. Diyabetik Retinopati Çalışma Grubu'nun (DRS)<sup>4,5</sup> verilerine göre PDR oluşan hastalar 5 yıl içinde görmelerini %50 oranında kaybetmektedirler. Laser fotokoagülasyon (FK) tedavisi, yüksek riskli hastaların %62'sinde yeni damar oluşumunu engeller ve geriletir. Bu çalışmada, kontrol grubunda %26 ciddi görme kaybı saptanırken bu oran laser FK tedavi uygulanan hasta grubunda %11'e düşmüştür.<sup>4,5</sup> Bu çalışmanın sonucuna göre yüksek riskli hastalar zaman kaybetmeden panretinal laser FK tedavisi uygulanmalıdır. Laser FK ciddi görme kaybı riskini %50 azaltmaktadır.

### **Düşük Riskli PDR ve Ağır-Nonproliferatif DR'de Laser Fotokoagülasyon Tedavisi:**

Erken Tedavi Diyabetik Retinopati Çalışma Grubu'nun (ETDRS) sonuçları düşük riskli PDR ve proliferatif olmayan DR hastalarının sorunlarına cevap getirmiştir.<sup>6-8</sup> Ağır nonproliferatif DR hastalarında 5 yıl sonunda ciddi görme kaybı, kontrol grubunda %10 iken, panretinal laser FK tedavi grubunda %6'ya düşmüştür. Ancak tedavi olan grubun %10'unda panretinal laser FK'ya bağlı oluşan maküla ödemi nedeni ile görme azalmaktadır. Ağır nonproliferatif DR'li hastalardan takip edilen grupta vitrektomi oranı %10.3 iken, laser FK tedavisi uygulanan grupta bu oran %6.4'e düşmüştür. Ağır proliferatif DR'li hastalarda DRP'nin bir yıl içinde ilerleme olasılığı %50 oranındadır.<sup>7,8</sup> Tip II diyabetik hastalarda laser FK'nın koruyucu etkisi daha belirgindir. Tip II diyabetik hastalarda kontrol grubunda %13, tedavi grubunda ise %5, oranında vitrektomi gerekmiştir.<sup>9</sup>

### **Yüksek Risk Oluşmadan Laser Fotokoagülasyon Tedavisi Önerilen Hasta Grupları**

#### **1. Oküler faktörler**

- Ağır veya çok ağır nonproliferatif olgular,
- Neovaskülarizasyonları aktif olan gözler,
- Optik diskte 1/3'den küçük neovaskülarizasyonu olan olgular,
  - Retinopatisi hızlı ilerleyen hastalar,
  - Diğer gözünü DR nedeniyle kaybetmiş ağır nonproliferatif DR'li olgular,

**Tablo 1:** Nonproliferatif diyabetik retinopatinin proliferatif retinopatiye dönüşme oranları.

(%)	1 yıl	5 yıl
Hafif Non-PDR	0.8	15
Orta Non-PDR	8.6	39
Ağır Non-PDR	15	56
Çok Ağır Non- PDR	45	71

PDR: Proliferatif Diyabetik Retinopati.

- Katarakt ameliyatı planlanan ağır nonproliferatif DR'li olgular.

#### **2. Sistemik Faktörler**

- Tip 2 diyabet,
- Hamilelik,
- Renal hastalık,
- Kontrollere zamanında gelemeyecek hastalar.

Bu tip olgularda erken laser FK yapılmıyorsa çok sıkı takip yapılmalıdır.

### **Proliferatif Diyabetik Hastalarda Vitreoretinal Cerrahi (VRC):**

Laser FK tedavisi yapılmayan PDR'li hastalar %50, laser FK tedavisi yapılan proliferatif olmayan DR li hastalar %5 oranında beş yıl sonra görmelerini kaybederler. Erken laser FK yasal körlüğü %90 oranında önler. Laser FK tedavisi zamanında yapılmayan hastalar veya laser FK tedavisine yanıt vermeyen hastalar vitreoretinal cerrahiye gidebilirler.

### **PDR'li hastalarda Klasik Vitreoretinal Cerrahi Endikasyonları:**

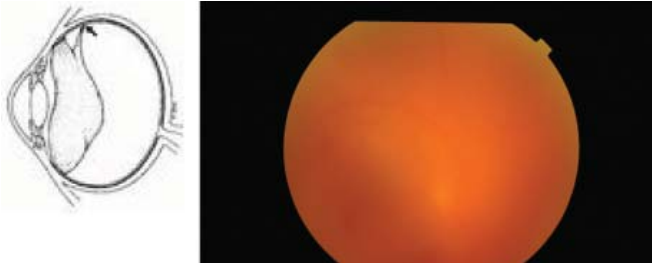
- Vitreus hemorajisi,
- Traksiyonel retina dekolmanı,
- Yırtıklı+Traksiyonel retina dekolmanı,
- Hızlı ilerleyen PDR,
- Yoğun premaküler hemoraji,
- Hayalet hücre glokomu,
- Ön segment NV ile beraber optik ortam bulanıklığıdır.

İlk vitrektomi 1970 yılında Machemer tarafından temizlenmeyen vitreus hemorajili hastaya yapılmıştır.<sup>10</sup> Başlangıçta diyabetik vitrektomilerin %70'ini vitreus hemorajili hastalar oluşturmaktaydı. Günümüzde ise bu oran yaklaşık olarak %30'a düşmüştür. Vitreus hemorajilerinde vitrektomiye inceleyen ilk çok merkezli çalışma Diyabetik Retinopati Vitrektomi Çalışma (DRVS) Grubu'nun araştırması olmuştur.<sup>11-14</sup> Vitrektomi sırasında endolaser FK uygulanmadan yapılmış bu çalışmada erken vitrektomi ile %25, geç vitrektomi ile ise %15 oranında 10/20 ve daha iyi sonuç görme elde edilmiştir (Tablo 2). DRVS sonuçları irdelendiğinde, Tip I DM'li olgularda vitrektominin yararlı etkisinin Tip II DM'li olgulara kıyasla daha belirgin olduğu görülür. Bu bilgiler ışığında DRVS sonuçlarına göre vitreus hemorajisinin resorpsiyonu için Tip I DM'li olgularda en fazla 3 ay, Tip II DM'li olgularda ise

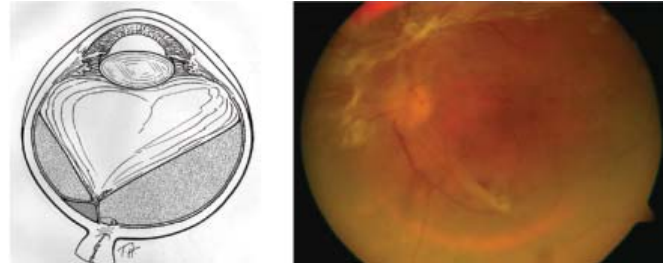
**Tablo 2:** Diyabetik Retinopati Vitrektomi Çalışma (DRVS) Grubu'nun sonuçları.<sup>11-14</sup>

Sonuç görme keskinliği $\geq 10/20$	Erken PPV	Geç PPV
Tip I DM	%35	%11
ETİB	%18	%17
Tip II DM	%15	%18

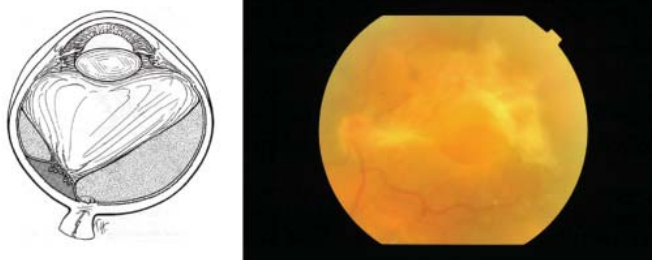
PPV: pars plana vitrektomi, ETİB: erişkin tip insüline bağımlı.



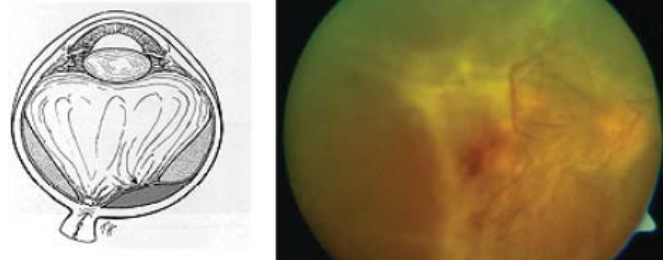
**Resim 1:** Proliferatif diabetik retinopatide vitreoretinal yapışıklık- Tip 1: Total AVD.



**Resim 2:** Proliferatif diabetik retinopatide vitreoretinal yapışıklık- Tip 2: Fokal vitreoretinal yapışıklık.



**Resim 3:** Proliferatif diabetik retinopatide vitreoretinal yapışıklık- Tip 3: Geniş vitreoretinal yapışıklık.



**Resim 4:** Proliferatif diabetik retinopatide vitreoretinal yapışıklık- Tip 4: Makula ve arkalarda yapışıklık, periferde hiyaloid ayrılmış.

en fazla 6 ay beklenilmesi önerilmiştir. <sup>11-14</sup> Ancak günümüzde vitreoretinal cerrahi teknikler 20 yıl öncesine göre çok ilerlemiştir. Traksiyonel retina dekolmanı olmayan temizlenmeyen vitreus hemorajileri Tip I diyabetik olgularda yaklaşık bir ay sonra, Tip II diyabetik olgularda ise yaklaşık 2-3 ay sonra operasyona alınmaktadır.

Günümüzde vitrektomiye giden hastaların yaklaşık olarak %70'ini traksiyonel retina dekolmanlı (TDR) hastalar oluşturmaktadır. Diyabetik Retinopati Çalışma Grubu'nun verilerine göre vitrektomi için klasik endikasyon makülayı tutan TRD'dir. Bir yıl içinde maküla tutulum oranı %15 iken, 2 yıl içinde bu oran %23'e çıkmaktadır. İkinci bir klasik vitrektomi endikasyonu ise traksiyonel ve yırtıklı retina dekolmanlarıdır. Günümüzde modern VRC teknikleri ile endikasyonlar genişlemiş ve makülanın tehdit altında olması, maküla distorsiyonu, maküla ektopisi veya vitreopapiller traksiyon olması da vitrektomi endikasyonları arasına girmiştir. Cerrahide amaç arka hiyaloidi ayırıp vitreoretinal yapışıklıkları ortadan kaldırmaktır. Vitreoretinal yapışıklıkların ameliyat öncesi belirlenmesi, operasyon stratejisini, prognozu ve postoperatif komplikasyonların belirlenmesine olanak sağlar.

### **Proliferatif Diabetik Retinopatide Vitreoretinal Yapışıklıklar**

PDR'de vitreoretinal yapışıklık tipleri aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır.<sup>15</sup>

1. Total arka vitre dekolmanı (AVD): Sadece VH nedeniyle vitrektomi uygulanır (Resim 1). Görme prognozu en iyi hastalar bu gruptadır. Olguların %30'unu oluşturur.

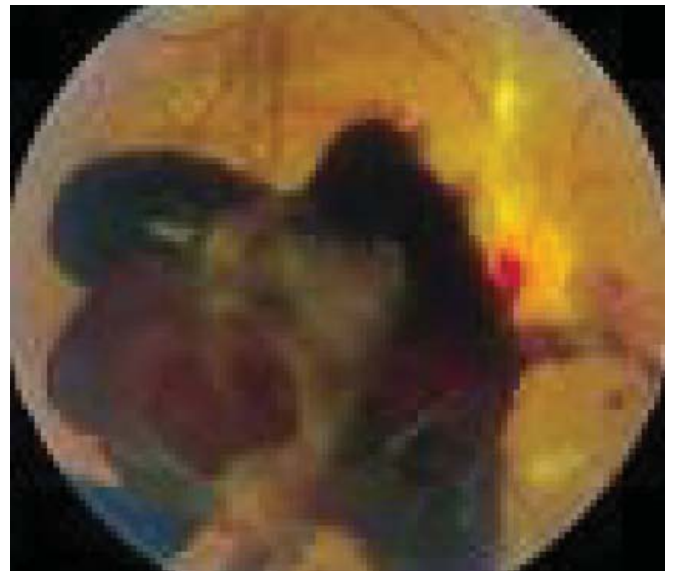
2. Fokal vitreoretinal yapışıklık: Bir veya daha fazla fokal traksiyon sahası bulunur. Buna TRD eşlik edebilir (Resim 2).

3. Geniş vitreoretinal yapışıklık: Disk veya arkatlarda geniş vitreoretinal yapışıklık vardır. Buna TRD eşlik edebilir (Resim 3).

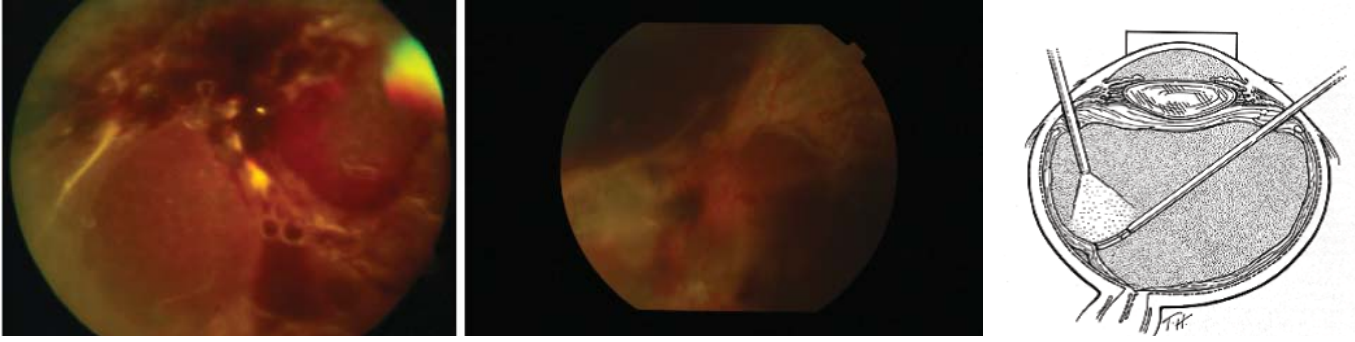
4. Vitreus makula ve arkalarda yapışıklık-periferde hiyaloid ayrı: Arka kutupta geniş bir vitreoretinal bulunur (Resim 4).

5. Arka kutupta çok sığ AVD, arkadlardan sonra yapışıklık: Arkadlar içinde çok küçük bir bölgede arka hiyaloid dekoledir. Premakuler subhiyaloid hemoraji eşlik edebilir (Resim 5).

6. Total vitreoretinal yapışıklık: En zor olgu grubunu oluştururlar. Görme prognozu en kötü hastalar bu gruptadır (Resim 6).



**Resim 5:** Proliferatif diabetik retinopatide vitreoretinal yapışıklık- Tip 5: Arka kutupta hiyaloid çok sığ ayrık, arkadların periferinde yapışık.



**Resim 6:** Proliferatif diyabetik retinopatide vitreoretinal yapışıklık- Tip 6: Total vitreoretinal yapışıklık.

Vitreoretinal yapışıklığının derecesi arttıkça VRC süresi uzar, silikon endotamponadı kullanma gerekliliği, intraoperatif komplikasyon riski, postoperatif komplikasyon ve reproliferasyon riski artar ve görme prognozu düşer.

### Traksiyonel Diyabetik Retina Dekolmanında Kullanılan Cerrahi Teknikler

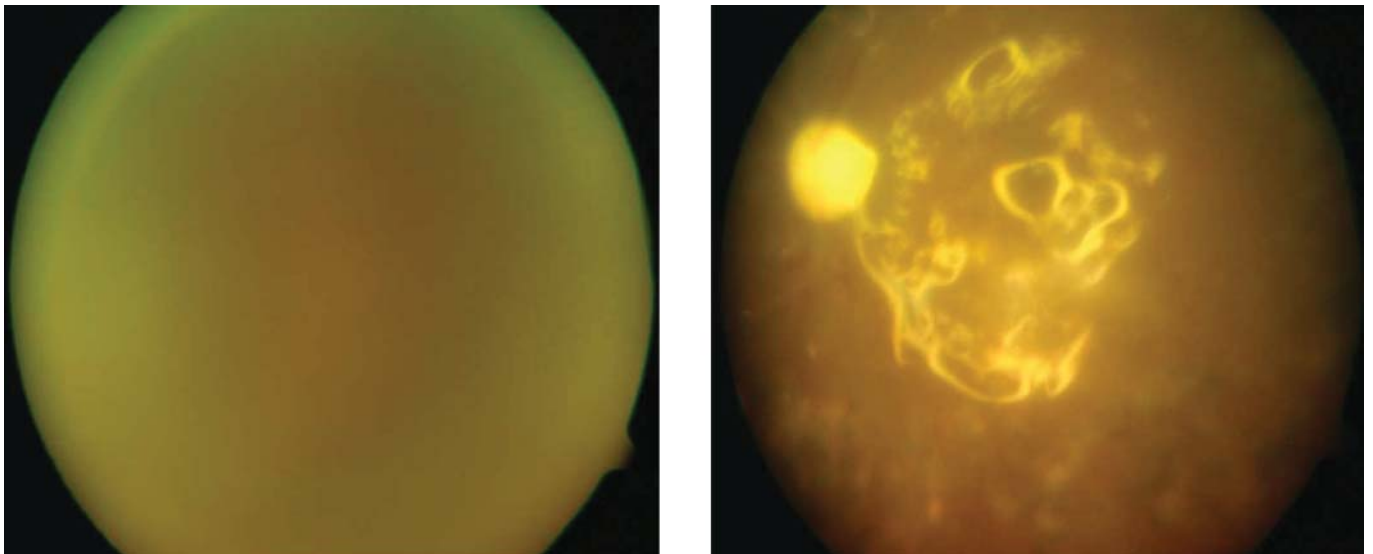
Traksiyonel diyabetik retina dekolmanında kullanılan cerrahi teknikler, membran soyulması, segmentasyon, viskodelaminasyon, en blok diseksiyon ve delaminasyon şeklinde sıralanabilir. Her cerrah kendi tecrübelerine ve olanaklarına göre kendi tekniğini geliştirmektedir.

Traksiyonel retina dekolmanlarının tedavisinde iki elle çalışma bir çok olgunun tedavisi için gereklidir. 20-gauge pars plana vitrektomi bir çok fonksiyonlu aletin kullanılmasına olanak sağlar. Bunlar arasında ışıklı pik, forseps, dik ve horizontal makaslar, endolaser ve 2 veya 3 fonksiyonlu doku manipulatörleri sayılabilir (Resim 7). Son yıllarda özellikle maküla cerrahisinde giderek daha yaygın kullanılan sütürsüz mikroinvazif PPV teknikleri olan 23-gauge ve 25-gauge tekniklerde ise çok fonksiyonlu aletler veya eğik makaslar kullanılamamaktadır. Günümüzde vitreoretinal cerrahide çok önemli gelişmeler sağlanmıştır. Bunlar arasında geniş açılı görüntüleme sistemleri, Xenon ışık kaynağı, iki elle cerrahiye olanak sağlayan avize (chandelier) aydınlatma sistemleri, çok fonksiyonlu aletler ve yönlendirilebilen endolaser, ışıklı infüzyon kanülleri, 23-gauge ve 25-gauge transkonjonktival mikroinvazif cerrahi sistemleri gibi cerrahi aletlerdeki gelişmeler öne çıkmaktadır. Son yıllarda özellikle sıkı ve geniş alanda vitreoretinal yapışıklığı veya DTRD'si bulunan ve intraoperatif kanama riski yüksek, aktif fibrovasküler proliferasyonu olan gözlerde vitrektomiden 3-7 gün önce intravitreal anti-VEGF enjeksiyonu aktif yeni damarlarda gerileme sağlamakta, cerrahi kolaylaştırmakta ve cerrahi sırasındaki kanama riskini azaltmaktadır.<sup>16</sup>



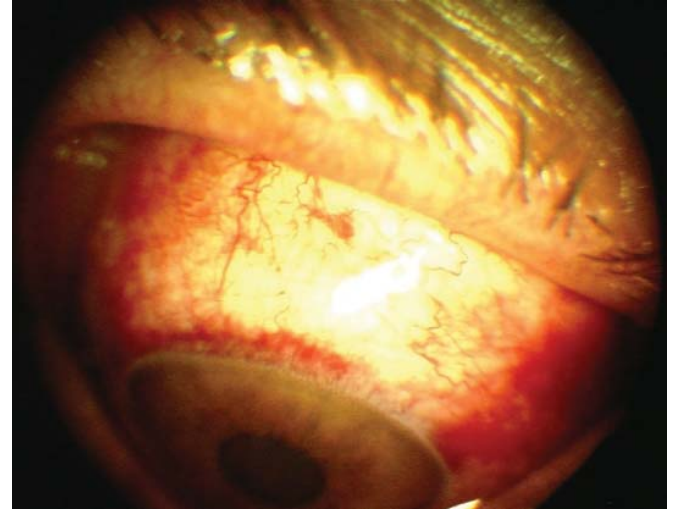
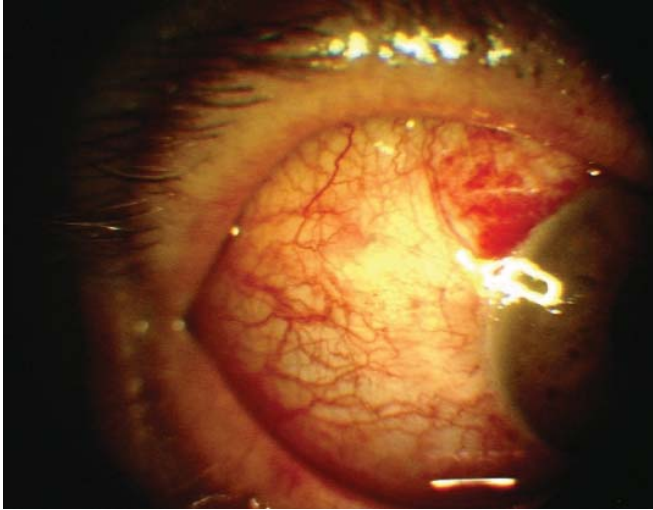
**Resim 7:** Traksiyonel diyabetik retina dekolmanında kullanılan cerrahi aletler. Işıklı pik, forseps ve horizontal makas.

Ancak preoperatif anti-VEGF enjeksiyonu dikkatli uygulanmalıdır, çünkü anti-VEGF ilaçlar vitreoretinal trak-



**Resim 8:** Proliferatif diyabetik retinopatili bir olgunun preoperatif (sol) ve postoperatif 3.günde (sağ) fundus fotoğrafı. Postoperatif retina yatışık, panretinal fotokoagülasyon alanları ve silikon yağı endotamponadı izleniyor.





**Resim 9:** Bimanüel 25-gauge sütürsüz vitrektomi uygulanmış PDR'li bir olgunun postoperatif 1.günde ön segment fotoğrafları. Konjonktivada sütür yok, kemosis izlenmiyor, sklerotomi alanları doğal görünüyor.

siyonu artırmakta ve uzun süre vitrektomi uygulanmazsa retinal yırtık oluşumuna neden olmaktadır. Anti-VEGF traksiyon retina dekolmanlı olguların %15'inde dekolmanın genişlemesine yol açmaktadır. Bu yüzden anti-VEGF enjeksiyonunu takiben bir hafta içinde vitrektomi uygulanması önerilmektedir.<sup>17</sup>

DTRD'li olgularda bizim tercih ettiğimiz cerrahi teknik, evre 1, 2 ve 3 düzeyinde vitreoretinal yapışıklığı olan olgularda 25-gauge ve 23-gauge transkonjonktival PPV uygulamak şeklindedir. Evre 4, 5, 6 düzeyinde vitreoretinal yapışıklığı olan hastalarda ise konvansiyonel 20-gauge vitrektomi uygulamaktayız. Tüm traksiyon yapan membranların delaminasyon tekniğiyle ortadan kaldırılması tercih ettiğimiz tekniktir. Fakik gözlerde infüzyon sıvısına 3 cc %50 dekstroz eklemekteyiz. Bu peroperatif lensteki opaklaşmayı engellemektedir. Yine tüm gözlerde infüzyon sıvısına düşük molekül ağırlıklı heparin eklenmesi peroperatif oluşan intravitreal hemorajinin pıhtılaşmasını ve retina yapışmasını önlemektedir. Bu şekilde peroperatif oluşan hemorajinin temizlenmesi çok kolaylaşmaktadır. Evre 3, 4, 5, 6, düzeyinde yapışıklığı olan hastalara vitrektomiden 5 gün önce intravitreal anti-VEGF uygulaması tercih etmekteyiz.

Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, II. Göz Kliniği'nde opere edilen DTRD'li olgu serimizin ilk verilerini 2004 yılında European VitreoRetinal Society toplantısında sunmuştuk.<sup>18</sup> Bu çalışmaya evre 3 ve üzeri ağır traksiyonel diyabetik RD'li 144 olgunun, 150 gözü dahil edildi. %98 gözde operasyon sırasında yatışma sağlandı. Kliniğimizde opere edilen DTRD'li bir olgunun preoperatif ve postoperatif 3. gündeki fundus fotoğrafları Resim 8'de izlenmektedir. Postoperatif en az 2 yıl takip edilen olguların %62'sinde silikon tamponadı alındı ve retina yatışık izlendi. %36 gözde repropoliferasyon görüldü. Olguların %40'unda postoperatif görme artışı sağlandı; %45'inde görme aynı seviyede kaldı; %15'inde ise görme azaldı. Olguların %35'inde görme keskinliği 20/400 üstündeydi. %10 olguda ise görme keskinliği 20/200'den yüksek seviyedeydi. Peroperatif komplikasyonlar incelendiğinde

iatrojenik yırtık %28, vitreus içi hemoraji %9, koroidea dekolmanı %2, iatrojenik katarakt %1,3, vitreusta fibrin reaksiyonu oluşumu ise %0,7 gözde görüldü. İzlenen postoperatif komplikasyonlar ise sıklığına göre, nüks proliferasyon %36, katarakt %20, rekürren vitreus hemorajisi %17, göz içi basınç artışı %16, iris neovaskülarizasyonu %11 ve ön hiyaloid proliferasyonu %6 oranındaydı. Spearman korelasyon analizi ve multivariate linear regresyon ile preoperatif ve intraoperatif faktörlerin (diyabet tipi, diyabet süresi, preoperatif iris NV, preoperatif aktif NV, preoperatif laser FK, intraoperatif hemoraji, kullanılan tamponad tipi, preoperatif GK) görme prognozuna etkisi incelendi. Preoperatif görme düzeyi postoperatif GK ile korele olduğu saptandı. Diyabet süresi ile postoperatif GK'nin ters korelasyon içinde olduğu görüldü.

Son yıllarda geliştirilen ve giderek yaygın kullanıma giren sütürsüz transkonjonktival cerrahi daha az travmatik cerrahiye ve enflamasyona sebep olması, daha hızlı postoperatif görme rahabilitasyonu sağlaması açısından büyük avantaj sağlamaktadır. Xenon ışık kaynakları ile komplike olgularda iki elle cerrahi uygulanabilmektedir. İki elle (bimanüel) 25-gauge sütürsüz vitrektomi uygulanan DTRD'li bir olgunun postoperatif 1. gündeki ön segment fotoğrafları Resim 9'da gösterilmektedir. Ancak özellikle intraoperatif ve postoperatif kanamaya eğilimli aktif proliferasyonu olan diyabetik olgularda cerrahi sonrasındaki hipotoni riskine dikkat etmek gerekmektedir. Kliniğimizde dik girişli sklerotomilerle 25-gauge sütürsüz vitrektomi uyguladığımız 111 gözde ortalama GİB'de postoperatif 2. saatte ve 1.günde anlamlı azalma ( $p<0.001$ ) saptadık; 1. haftada ise GİB preoperatif değerlere ek girişim uygulanmadan yükseldi ( $P=0.48$ ).<sup>19</sup> Postoperatif 2. saatte %26, 1. günde %17, 1. haftada ise %8 oranında hipotoni (<8 mmHg) görüldü. Ciddi hipotoni ( $\leq 5$  mmHg) oranları ise 2. saatte %12, 1. günde %7 oranındaydı; 1. haftada ise hiçbir gözde ciddi hipotoni saptanmadı. Kullanılan endotamponat tipleri ile hipotoni gelişimi arasında bir ilişki bulunmadı. GK'de postoperatif 1. ayda ve son kontrolde artış ( $p<0.001$ ) saptanan

olgularda, hipotoni görülen ve görülmeyenler arasında postoperatif komplikasyonlar açısından anlamlı bir fark saptanmadı. Ancak postoperatif vitreus hemorajisi saptanan tüm gözlerin (n: 8) diyabetik retinopatili gözler olduğu düşünüldüğünde, DTRD'li gözlerde postoperatif hipotoniden kaçınılması gerektiği dikkati çekmektedir.

Sonuç olarak, vitreoretinal cerrahi teknikleri ve ekipmanlarındaki gelişmeler ve seçeneklerin artmasına paralel olarak diyabetik traksiyonel retina dekolmanlarında endikasyonlar genişlemiş ve cerrahi başarı artmıştır. Bunun yanında görme düzeylerindeki artış beklediğimiz kadar olmayabilir. Bu yüzden, diyabetik retinopatinin erken tanısı ve zamanında tedavisi, hastaların eğitimi ve koruyucu hekimlik çok büyük önem taşımaktadır.

### KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Klein BE, Davis MD, Segal P, et al.: Diabetic retinopathy. Assessment of severity and progression. *Ophthalmology*. 1984;91:10-17.
2. Klein R, Klein BEK, Moss SE et al.: The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy. II. Prevalence and risk of diabetic retinopathy when age at diagnosis is less than 30 years. *Arch Ophthalmol*. 1984;102:520-526.
3. Klein R, Klein BEK, Moss SE et al.: The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy. III. Prevalence and risk of diabetic retinopathy when age at diagnosis is 30 or more years. *Arch Ophthalmol*. 1984;102:527-532.
4. [No authors listed] Photocoagulation treatment of proliferative diabetic retinopathy. Clinical application of Diabetic Retinopathy Study (DRS) findings, DRS Report Number 8. The Diabetic Retinopathy Study Research Group. *Ophthalmology*. 1981;88:583-600.
5. [No authors listed] Photocoagulation treatment of proliferative diabetic retinopathy: relationship of adverse treatment effects to retinopathy severity. Diabetic retinopathy study report no. 5. *Dev Ophthalmol* 1981;2:248-61.
6. Cantrill HL. The diabetic retinopathy study and the early treatment diabetic retinopathy study. *Int Ophthalmol Clin*. 1984;24:13-29.
7. [No authors listed] Early Treatment Diabetic Retinopathy Study design and baseline patient characteristics. ETDRS report number 7. *Ophthalmology*. 1991;98:741-756.
8. [No authors listed] Early photocoagulation for diabetic retinopathy. ETDRS report number 9. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. *Ophthalmology*. 1991;98:766-785.
9. Flynn HW Jr, Chew EY, Simons BD, et al.: 3rd. Pars plana vitrectomy in the Early Treatment Diabetic Retinopathy Study. ETDRS report number 17. The Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. *Ophthalmology*. 1992;99:1351-1357.
10. Machemer R, Bueftner H, Norton EWD et al.: Vitrectomy: a pars plana approach. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol*. 1971;75:813.
11. Diabetic Retinopathy Vitrectomy Study Research Group: Two-year course of visual acuity in severe proliferative diabetic retinopathy with conventional management, Diabetic Retinopathy Vitrectomy Study report 1. *Ophthalmology*. 1985;92:492-502.
12. Diabetic Retinopathy Vitrectomy Stud Research Group: Early vitrectomy for severe vitreous hemorrhage in diabetic retinopathy: two-year results of a randomized trial, Diabetic Retinopathy Vitrectomy Study report 2. *Arch Ophthalmol*. 1985;103:1644.
13. Diabetic Retinopathy Vitrectomy Study Research Group: Early vitrectomy for severe proliferative diabetic retinopathy in eyes with useful vision: results of a randomized trial, Diabetic Retinopathy Vitrectomy Study report 3. *Ophthalmology*. 1988;95:1307.
14. Diabetic Retinopathy Vitrectomy Study Research. Group: Early vitrectomy for severe vitreous hemorrhage in diabetic retinopathy: four-year results of a randomized trial, Diabetic Retinopathy Vitrectomy Study report 5. *Arch Ophthalmol*. 1990;108:958.
15. Eliot D, Lee MS, Abrams GW.: Proliferative Diabetic Retinopathy: Principles and Techniques of Surgical Treatment in Ryan SJ, Wilkinson CP, Editors. *Retina, Volume III, Surgical Retina*, 2006, Fourth Edition, Mosby, U.S.A, 2413-2423.
16. Rizzo S, Genovesi-Ebert F, Di Bartolo E, et al.: Injection of intravitreal bevacizumab (Avastin) as a preoperative adjunct before vitrectomy surgery in the treatment of severe proliferative diabetic retinopathy (PDR). *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2008;246:837-842.
17. Arevalo JF, Maia M, Flynn HW Jr, et al.: Tractional retinal detachment following intravitreal bevacizumab (Avastin) in patients with severe proliferative diabetic retinopathy. *Br J Ophthalmol*. 2008;92:213-216.
18. Kapran Z, Bayraktar Z, Altan T, et al.: Visual Prognosis After pars plana vitrectomy for traction retinal detachment in diabetic patients. Fourth European VitreoRetinal Society Congress, İstanbul, Turkey, September 12-15, 2004.
19. Acar N, Kapran Z, Unver YB, et al.: Early postoperative hypotony after 25-gauge sutureless vitrectomy with straight incisions. *Retina*. 2008;28:545-552.