

## Ön Siliyer Arter Korumalı Şaşılık Cerrahisinin Sonuçları♦

Serpil Akar (\*), Birsen Gökyiğit (\*), Pelin Kaynak Hekimhan (\*), Ömer Faruk Yılmaz (\*\*)

### ÖZET

**Amaç:** Ön siliyer arter korumalı şaşılık cerrahisinin sonuçlarını değerlendirmek.

**Hastalar ve Metod:** 2000-2004 yılları arasında şaşılık biriminde tedavi olan, hipertansiyon, ateroskleroz, hiperkolesterolemi, diabet gibi sistemik ve oküler risk faktörlerine sahip olan, aynı gözde 3 veya 4 rektus kasına şaşılık cerrahisi uyguladığımız, 20 ila 76 (ortalama  $39.1 \pm 20.01$ ) yaşları arasındaki 12 hasta (7 erkek, 5 kadın) çalışma kapsamına alındı.

12 hastanın 15 rektus kasındaki 28 ön siliyer arter korundu. Tüm cerrahi girişimlerde operasyon mikroskobu kullanıldı. Tüm hastalar preoperatif, postoperatif 1.gün, 1. hafta, 1. 3. ve 6. aylarda ÖSİ açısından biyomikroskop ile muayene edildi. Preoperatif ve postoperatif 1. gün sadece 4 hastaya iris flöresein anjiyografisi uygulandı.

Ortalama takip süresi  $9.09 \pm 6.36$  (6-24) aydı.

**Bulgular:** Bir kasa yapılan müdahalenin tümü (arter koruması+geriletme, rezeksiyon veya transpozisyon) için gerekli zaman 18 ile 24 (ortalama  $20.86 \pm 2.12$ ) dakika (dk) arasında değişmekteydi.

Hastaların hiçbirinde preoperatif ve postoperatif ön segment iskemisinin klinik bulgularına ve iris flöresein anjiyografi bulgularına rastlanmadı.

**Sonuç:** Ön siliyer arterlerin korunması, teknik zorluklarına ve uzun süre gerektirmesine rağmen postoperatif ÖSİ'nin önlenmesinde önemli avantajlara sahiptir.

**Anahtar Kelimeler:** Şaşılık cerrahisi, ön segment iskemisi, ön siliyer arterleri koruma

### SUMMARY

#### Results of Strabismus Surgery with Anterior Ciliary Arteria Preservation

**Purpose:** To evaluate the results of strabismus surgery with anterior ciliary arteria preservation.

**Material and Methods:** Who attended to the strabismus division between 2000-2004, 12 patients (7 male, 5 female), between the age of 20-76 (mean,  $39.1 \pm 20.01$ ) years, who have systemic or ocular risk factors such as hypertension, atherosclerosis, hypercholesterolemia, diabetes, and who are undergone strabismus surgery involving 3 or 4 muscles in the same eye are included in this study.

We preserved 28 anterior ciliary vessels in 15 recti muscles of 12 patients. All operations were carried out under the operation microscope. All patients were evaluated for anterior seg-

(\*) Başasistan Dr., Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. Göz Kliniği

(\*\*) Prof. Dr., Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. Göz Kliniği Şefi

♦ TOD 38. Ulusal Oftalmoloji Kongresinde poster olarak sunulmuştur.

Yazışma adresi: Dr. Serpil Akar, Acıbadem cad. Yurtsever sok. Alsancak sitesi E Blok  
Da:19 Acıbadem / İstanbul E-posta: akar79@hotmail.com akarserpil@yahoo.com

Mecmuaya Geliş Tarihi: 02.12.2004

Kabul Tarihi: 04.05.2005

ment ischemia (ASI) under biomicroscopy, preoperative and postoperative 1. day, 1. week, 1. 3. 6. months. Only 4 patients were evaluated for ASI via iris fluorescein angiography, preoperatively and postoperatively on the 1. day.

The mean follow up time was  $9.09 \pm 6.36$  (6-24) months.

**Results:** The duration of the whole procedure (arteria preservation+recession, resection or transposition) ranged between 18 to 24 (mean  $20.86 \pm 2.12$ ) minute per muscle.

None of the patients revealed neither clinical signs nor iris fluorescein angiography findings of ASI preoperatively and postoperatively.

**Conclusion:** Although preservation of anterior ciliary vessels are technically difficult and is time consuming, it is an effective procedure in preventing ASI.

**Key Words:** Strabismus surgery, anterior segment ischemia, preservation of anterior ciliary arteria.

## GİRİŞ

Ön segment dolaşımının %70-80'i ön siliyer arterden, kalanı ise uzun arka siliyer arterden sağlanmaktadır. Lateral rektus kası bir, diğer üç rektus kası ikişer ön siliyer arter tarafından beslenmektedir (1).

ÖSİ şaşılık cerrahisinin nadir, fakat ciddi bir komplikasyonudur (2-4). Bu sendroma genellikle ikiden fazla rektus kasına müdahale edilen veya vertikal rektus kas transpozisyon cerrahisi uygulanan, sistemik ve oküler risk faktörlerine sahip olan erişkinlerde rastlanmaktadır (2). Bu risk faktörleri; ateroskleroz, kan diskrazileri, disroid oftalmopati, karotid arter hastalığı vs.dir (4). İki kas operasyonlarından sonra nadirdir (3). Literatürde şaşılık cerrahisi sonrası ÖSİ gelişen 4 çocuk vakası rapor edilmiştir. Bu olgularda skatrise prematüre retinopatisi, önceden geçirilmiş orbita cerrahisi, konjenital oküler malformasyon ve malnütrisyon sorunları olduğu bildirilmiştir (2,5).

Inferior, superior ve medial rektuslara müdahale edildiği zaman ÖSİ gelişme sıklığı daha fazladır (2,3).

Girişim yapılacak rektus kas sayısını azaltmak, basamaklı cerrahi, fornixsden yapılan konjonktiva açılımı, botulinum toksin uygulaması, kas birleştirici teknikler, rezeksiyon yerine katlama tekniği ÖSİ gelişme riskini azaltma amaçlı uygulamalardır (2,4,6,7).

İlk olarak 1927 yılında ön siliyer arter korumalı rektus kas rezeksiyonu Vila-Coro tarafından tanımlanmıştır (8). Daha sonra 1989 yılında McKeown ve arkadaşları damar korumalı şaşılık cerrahisi uyguladıkları 9 olguluk serilerini yayınlamışlardır. Ön siliyer arterlerin rektus kas düzeyinden diseksiyonu geriletme, rezeksiyon, transpozisyon (tam, kısmi) ve Z-miyotomi cerrahilerinde uygulanmaktadır. Şaşılık cerrahisi esnasında ön siliyer arter korunması ÖSİ gelişimini azaltır (6). Ancak tekniğin zor olduğunu, uzun sürdüğünü (4,6), yaşlı hastalara zor uygulandığını ve korunan damarların fonksi-

yonel başarısının tam bilinmediğini savunan yazarlar da vardır (2).

Bu çalışmadaki amacımız ön siliyer arter korumalı şaşılık cerrahisinin sonuçlarını değerlendirmek idi.

## HASTALAR ve METOD

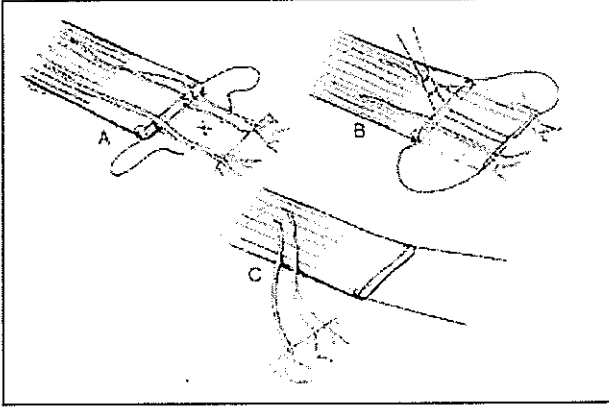
Kliniğimiz şaşılık biriminde 2000-2004 yılları arasında şaşılık cerrahisi esnasında ön siliyer arterleri koruyarak opere ettiğimiz 12 olgu çalışma kapsamına alındı. Hastaların 7'si (%58) erkek, 5'i (%42) kadın olup, yaş ortalaması  $39.1 \pm 20.01$  (20-76) yıl idi. Hipertansiyon, ateroskleroz, hiperkolesterolemi, diabet gibi sistemik ve oküler risk faktörleri olan ve aynı gözde 3 veya 4 rektus kasına cerrahi girişim gereken hastalar çalışmaya dahil edildi.

Cerrahiler 5 (%42) olguda aynı seansda, 7(%58) olguda ise 2 farklı seansda (basamaklı cerrahi) yapıldı. Operasyonlar esnasında müdahale edilen tüm kaslardaki damar korunması yerine ön segment iskemisi oluşturmayacak sayıda damar korundu. Aynı gözde 4 kas opere edilen olgularda iki kasa ait, 3 kas opere edilen olgularda 1 kasa ait iki ön siliyer arter korundu. Arter korumalı cerrahi için, ÖSİ gelişmesi riski fazla olan inferior, superior ve medial rektuslara ait ön siliyer arterler tercih edildi.

Cerrahi girişimler operasyon mikroskobu altında yapıldı. Standart limbal konjonktival peritominin ardından rektus kasları kroşe ile izole edildi. Ön siliyer arterler mikroskop altında belirlendi. Damarın altından vanas makası ile girilerek arter kastan ayrıldı, spatula ile geriye ve öne doğru diseke edildi. Diseksiyon esnasında arterler çevredeki bağ dokusu ile birlikte kaldırıldı. Tendona iki ucundan sütür kondu ve kasa gereken miktarda geriletme, rezeksiyon veya transpozisyon cerrahisi uygulandı (8) (Şekil 1) (Şekil 2). Operasyon mikroskobu

**Şekil 1.** ÖSA korumalı şaşılık operasyonlarının diyagramları:

(A) geriletme; (B) rezeksiyon; (C):transpozisyon<sup>6</sup>



altında siliyer arterdeki akım izlendi ve böylece korunan arterin fonksiyonunun devam ettiği tespit edildi.

12 hastanın, 9'unun 1 rektus kasındaki, 3'ünün 2 rektus kasındaki toplam 28 ön siliyer arterler korunarak şaşılık cerrahisi uygulandı. Geriletme yapılan 5 kasta 10 arter, rezeksiyon yapılan 3 kasta 5 arter, transpozisyon cerrahisi yapılan 7 kasta 13 ön siliyer arter korundu. Olgu 8'de medial rektusa ait siliyer arterlerden biri, olgu 11'de ise inferior rektusa ait ön siliyer arterlerden biri olmak üzere, operasyon esnasında toplam 2 (%7) ön siliyer arter zedelendi (Tablo 1).

Preoperatif ve postoperatif 1.gün, 1.hafta, 1. 3. 6. aylardaki kontrol muayenelerinde tüm olgular biyomikroskobik olarak; pupiller disfonksiyon, korneal ödem, keratit, anterior üveit, posterior sineşi, korektopi ve hipotoni gibi ön segment iskemisinde görülebilecek klinik değişiklikler açısından değerlendirildi.

Ön segment iskemisine bağlı iris kan akımındaki değişiklikleri değerlendirmek için; 4 hastaya preoperatif ve postoperatif 1. gün iris flöresein anjiyografisi uygulandı.

Anjiyogramlar 5cc %10'luk Na flöreseinin verilerek Zeiss 450 FF plus IR marka fundus kamara ve Visupac 2 dijital görüntüleme sistemi ile alındı. Erken faz, orta faz ve geç faz anjiyogramlar alındı.

Ortalama takip süresi  $9.09 \pm 6.36$  (6-24) ay idi.

## BULGULAR

Siliyer arter diseksiyonu ve koruma işlemi her bir kas için ortalama  $10.26 \pm 1.41$  (8-14) dk idi. Bir kasa yapılan müdahalenin tümü ortalama  $20.86 \pm 2.12$  (18-24) dk olup, bu süre arter koruması ve geriletme için ortalama

$20.6 \pm 0.55$  (20-21) dk, arter koruması ve rezeksiyon için ortalama  $23.3 \pm 0.58$  (23-24) dk, arter koruması ve transpozisyon cerrahisi için ortalama  $20.00 \pm 4.24$  (18-24) dk idi. Operasyon esnasında toplam 2 (%7) ön siliyer arter travmaya bağlı olarak zedelendi. Başka bir peroperatif komplikasyona rastlanmadı (Tablo 1).

12 olgunun hiçbirinde preoperatif ve postoperatif 1.gün, 1.hafta, 1. 3. 6. aylardaki ön segment muayenelerinde ÖSİ bulguları saptanmadı (Tablo 1). Dört hastanın hepsinin preoperatif ve postoperatif 1. gün iris floresein anjiyografisinde; iris kan akımının normal olduğu görüldü (Şekil 3). Hastaların preoperatif ve postoperatif görmeleri aynı idi.

On iki olgunun demografik özellikleri, tanıları, uygulanan cerrahiler, korunan arterler ve cerrahi süreleri Tablo 1'de görülmektedir.

## TARTIŞMA

Gözün ön segmentinin beslenmesi ön siliyer arterler, uzun arka siliyer arterler ve birkaç kollateral ağ tarafından sağlanır. Bu kollateral sistemi limbustaki konjonktiva-tenonda yer alan ağ, episkleral ağ, siliyer cisimdeki intramüsküler sirkülasyon ve irisin büyük arter halkasıdır (9). Şaşılık cerrahisi esnasında bu damar sistemlerinin hasarına bağlı  $1/13.000-1/30.000$  oranlarında ÖSİ'ne rastlandığı çeşitli yazarlar tarafından rapor edilmiştir (2,10). ÖSİ insidansının az olmasının en önemli nedeni ise ön segmentte geniş kollateral ağının mevcut olmasıdır. ÖSİ, kendiliğinden iyileşen hafif iritiden, fitizis bulbiye kadar uzanan geniş bir klinik tabloda ortaya çıkabilmektedir (2).

Şaşılık cerrahisi sonrası ÖSİ gelişmesi cerrahi uygulanan kas sayısı ile doğru orantılıdır. ÖSİ genellikle üç veya dört rektus kası aynı seansa opere edilen erişkinlerde görülmekle birlikte, iki rektus kas cerrahisi sonrası gelişmiş vakalarda rapor edilmiştir (3,11,12). Olver ve arkadaşları inferior ve medial rektus kaslarına uygulanan cerrahi sonrası daha geniş perfüzyon bozukluklarına rastlamışlar ve bu durumu alt siliyer damarların perilibal dolaşıma katkısının daha fazla oluşuna bağlamışlar (13). Çeşitli çalışmalarda iki vertikal rektus kasının cerrahisi sonrası anjiyografik olarak dolaşım bozukluğu saptanmıştır (2,14). Virdi 40 maymun gözü ile yaptığı deneysel çalışmasında 2 veya 3 rektus kasının aynı anda geriletilmesinin bazen hafif yada orta derecede ön segment iskemisine sebep olabileceğini, oysa 4 rektus kasına müdahalenin ciddi ve kalıcı değişikliklere yol açtığını rapor etmiştir (15). Reoperasyonların, inferior ve superior oblik kaslara müdahalenin ÖSİ riskini artırmadığı bildirilmiştir (2,15). Saunders inferior, superior ve medial

**Tablo 1.** Ön siliyer arter korumalı cerrahi uygulanan olguların demografik, preoperatif, peroperatif ve postoperatif verileri

Hasta No	Yaş/ Cins	Klinik Tanı	Cerrahi Girişim	Korusan ÖSA Sayısı	ÖSA Koruma İşlemi Süresi (dk)	***Cerrahi Süresi (dk)	Post. ÖSİ
1	21/E	Duane sendromu	**RMR geriletme RSR & İR FTT	İR:2	8	18	yok
2	27/E	IV. Sinir felci+ XT	RAO miyektomi BLR geriletme LMR rezeksiyon LİR geriletme	MR:2	13	24	yok
3	30/K	Çift Elevator Felci	**RLR geriletme RMR rezeksiyon MR&LR tran (Knapp) RİR geriletme	İR:2	10	21	yok
4	34/E	Çift Elevator Felci	RMR geriletme+Faden RLR rezeksiyon (ayar.) RİR geriletme RSR rezeksiyon	İR:2 SR:2	9 12	20 23	yok
5	20/K	Duane sendromu	**LMR geriletme LİR & SR tran (Hummelsheim)	İR:2	9	19	yok
6	30/E	Hiperdeviasyon+XT	LLR geriletme LMR rezeksiyon LSR geriletme	SR:2	9	20	yok
7	64/K	* VI. sinir felci	**RMR ger RİR & SR tran. (Jensen)	İR:2	8	19	yok
8	45/E	* III. sinir felci	RLR ger RMR rezeksiyon RSR & İR tran. (Hummelsheim) RÜO tran.	İR:2 MR:1	9 14	19 23	yok
9	33/E	Strabismus fiksus	LMR geriletme LİR & SR tran. (Jensen) RMR geriletme RLR katlama	İR:2	9	22	yok
10	20/K	Duane sendromu	**LMR geriletme LİR & SR tran. (Hummelsheim)	İR:2	8	19	yok
11	70/E	* VI. Sinir felci	LMR geriletme LLR rezeksiyon LİR & SR tran. (Jensen)	İR:1 MR:2	11 9	24 21	yok
12	76/K	Strabismus fiksus	RMR geriletme RLR rezeksiyon RSR Katlama RİR geriletme	İR:2	10	21	yok

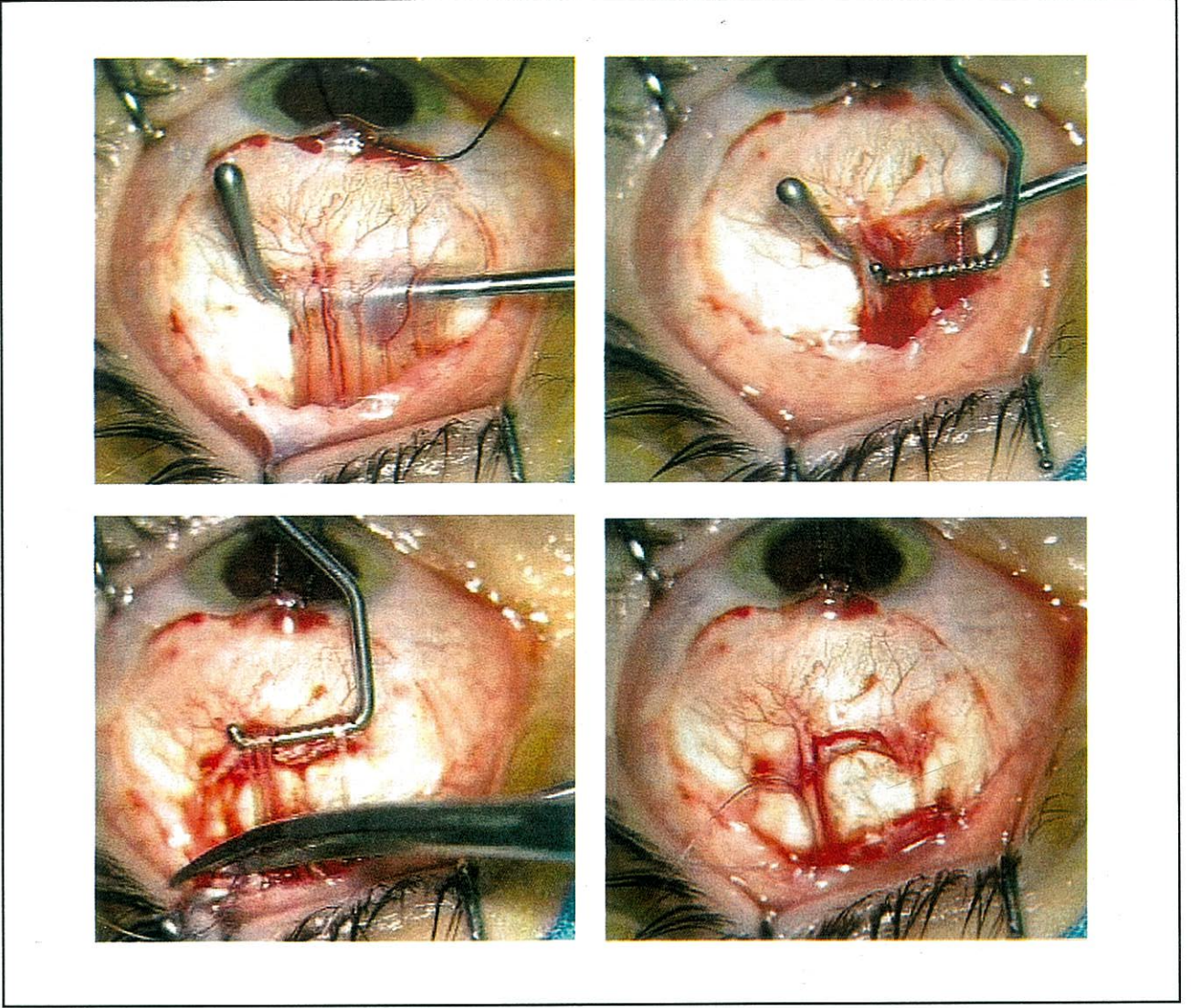
ÖSA: Ön siliyer arter, ÖSİ: Ön segment iskemisi, RMR: sağ medial rektus, LMR: sol medial rektus, RSR:sağ superior rektus, İR:inferior rektus, SR: superior rektus, MR: medial rektus, FTT: Tam tendon transpozisyonu, RAO:sağ alt oblik, BLR: Bilateral lateral rektus, RLR: sağ lateral rektus, LLR: sol lateral rektus, LİR:sol inferior rektus, RİR: sağ inferior rektus, RÜO: sağ üst oblik, Tran:Transpozisyon, ayar : ayarlanabilir suture

\* Sistemik ve okuler risk faktörü (hipertansiyon, ateroskleroz, hiperkolestorelemi, diabet) mevcut olan olgular

\*\* Tüm kaslar aynı seansda opere edildi.

\*\*\* Bir kasa yapılan müdahale (arter koruması+geriletme, rezeksiyon veya transpozisyon) için gerekli zaman

Şekil 2. Superior rektus geriletmesinde ÖSA korunması

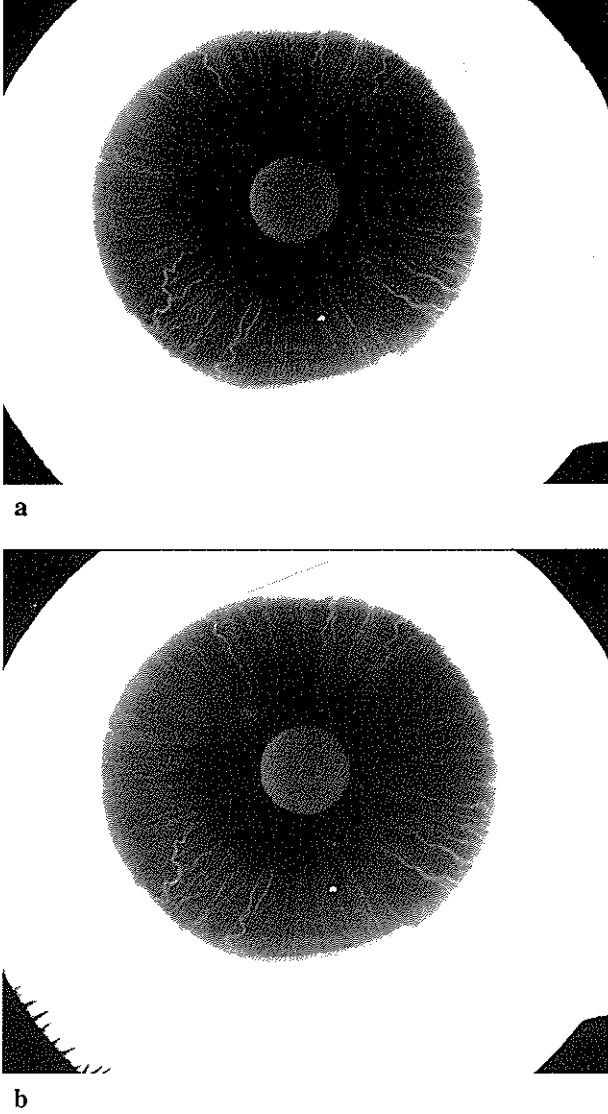


rektuslara müdahale ettiği 9 vakalık serisinde %56 oranında ciddi ÖSİ geliştiğini ancak sekelsiz iyileştiğini ifade etmiştir (3). Serimizde hipertansiyon, ateroskleroz, hiperkolesterolemi, diabetes gibi sistemik ve okuler risk faktörleri olan, aynı gözde 3 veya 4 rektus kasına cerrahi girişim gereken 12 olgumuzun inferior, medial ve superior rektus kaslarına ait ön siliyer arterlerini koruduk.

ÖSİ gelişme riskini azaltma amaçlı çeşitli seçenekler önerilmektedir. Bunlardan birisi aynı seansda opere edilecek kas sayısını azaltmaktır. Ancak literatürde sadece iki kasına cerrahi uygulanmış ve ciddi ÖSİ gelişmiş vakalar bildirilmiştir (11,16). Basamaklı cerrahinin ÖSİ riskini azaltabileceğini ve cerrahiler arasında 6 hafta ile 6 ay arası bir süre olması gerektiği bazı yazarlar önermektedir. Ancak bekleme süresi konusunda tam bir

fikir birliği yoktur (2). Raizman aradan 20 yıl geçmesine rağmen ÖSİ geliştiğini rapor etmiştir (16). Basamaklı cerrahi bütün hastalarda ÖSİ gelişmesini önleyemez (11). Bu nedenle serimizde basamaklı olarak yapılsa bile 3 veya 4 kasa müdahale ettiğimiz olgulara damar korumalı cerrahi uyguladık. Bazı yazarlar ise forniksdan yapılan konjonktiva açılımının tenon-konjonktiva fleksusunu koruyarak limbusdan yapılan oranınla daha az ÖSİ neden olduğunu savunmaktadır (9). Wright rezeksiyon yerine kendisinin tanımladığı ön siliyer arterleri koruyan modifiye katlama yöntemini önermektedir (17). Diğer koruyucu yöntem vertikal rektus transpozisyonu ile kombine iç rektusa botulinum toksin uygulamasıdır. Keech yaşlı bir hastasında bu kombine uygulamaya rağmen ÖSİ geliştiğini bildirmiştir (18). Tam tendon transpozisyonu yerine kas birleştirme tekniğinin (Jensen) uygulan-

**Şekil 3.** ÖSA korumalı sol SR geriletmesi ile LR geriletme+MR rezeksiyon uyguladığımız olgu 6'nın iris flöresein anjiyogramı. (a) Preoperatif orta arteryel faz. (b) Postoperatif 1. gün orta arteryel faz



ması siliyer dolaşımı bir miktar korusa da kesin çözüm değildir ve literatürde bu cerrahi sonrasında da ÖSİ geliştiği rapor edilmiştir (8,19). Bu nedenle serimizdeki 3 olgumuza kas birleştirme tekniğini (Jensen) arter korumalı olarak uyguladık.

İlk olarak erken 1927 yılında ön siliyer arter korumalı rektus kas rezeksiyonu Vila-Coro tarafından tanımlanmıştır (8). Daha sonra 1989 yılında McKeown ve arkadaşları arter korumalı şaşılık cerrahisi uyguladıkları 9 olguluk serilerini yayınlamışlardır (6). Ön siliyer arterlerin rektus kas düzeyinden diseksiyonu geriletme, rezeksiyon, transpozisyon (tam, kısmi) ve Z-miyotomi cerra-

hilerinde uygulanmaktadır (6,19). Diğer bazı yazarlar da ön siliyer arterlerin korunmasının ÖSİ gelişimini azaltacağı görüşündedirler (20-23). Biz de serimizde geriletme, rezeksiyon ve transpozisyon cerrahilerini ön siliyer arterleri koruyarak uyguladık. Cerrahi sonrası iris anjiyografileri ile ispatlanan ÖSİ gelişmemesi, bu tekniğin en önemli avantajıdır. Ancak tekniğin zor olduğunu, uzun sürdüğünü, yaşlı hastalara zor uygulandığını ve korunan damarların fonksiyonel başarısının tam bilinmediğini savunan yazarlar vardır (2). Murdock ise arter korumalı cerrahiye rağmen ÖSİ'nin gelişebileceğini rapor etmiştir (24). Arter korumalı şaşılık cerrahisi uyguladığımız 12 olguluk serimizdeki olguların hiçbirinde postoperatif ÖSİ gelişmedi.

McKeown arter korumalı şaşılık cerrahisi esnasında her kas için ortalama 1 saat süre harcadığını ve %9.5 oranında istenilmeden siliyer damarların hasara uğratıldığını ifade etmiştir. Reoperasyonlar esnasındaki gözlemlerinde, daha önce opere ettiği kasa ait siliyer damarların fonksiyonel olduğunu saptamıştır (6). Köse ise 7 olguluk serisinde her kas için ortalama 40 dk süre harcadığını ve %10 oranında siliyer damarların zedelendiğini ifade etmiştir (4). Bizim serimizde ise bir kas için ortalama 21 dk süre harcadı. Bu süre geriletme için ortalama 21 dk, rezeksiyon için ortalama 23 dk, transpozisyon için ise 20 dk olarak saptandı ve %7 oranında travmaya bağlı siliyer arter zedelendi. ÖSİ riskini azaltan botulinum injeksiyonu ile kombine vertikal rektus cerrahisi veya kas birleştirici cerrahi yöntemlerin uygulanması, arter korumalı cerrahiden daha kısa sürer, fakat cerrahi sonuç olarak daha az etkilidirler (2). Ayrıca bazı yayınlarda bu yöntemlere rağmen ÖSİ geliştiği de rapor edilmiştir (8,19). Arter korumalı cerrahinin ise ameliyatın başarısı üzerine herhangi bir olumsuz etkisi yoktur. Basamaklı cerrahi ile de ameliyatın başarısı değişmez, fakat cerrahiler arasındaki bekleme süresi tartışmalıdır. Bütün bu durumları göz önüne alacak olursak damar korumalı cerrahinin süre dezavantajı önemini yitirir.

Arter korumalı cerrahinin teknik zorlukları da ameliyat mikroskobu kullanılarak aşılar. McKeown(6) ve Roth(21) siliyer arterlerin korunabilmesi için mikroskobun gerektiğini, Freedman standart lup'ların aynı işlemi yapabileceğini ifade etmiştir (22). Biz siliyer arterlerin rektus kas düzeyinden diseksiyonu ve korunmasının mikroskop altında daha kontrollü yapıldığını, damarın ve çevre dokuların daha az hasara uğradığını düşünmekteyiz.

## SONUÇ

Bu çalışmanın bulgularına dayanarak, ön siliyer arter korumalı şaşılık cerrahisi; teknik zorlukları ve süresi-

nin normalden daha uzun olmasına rağmen, postoperatif ön segment iskemisinin önlenmesinde önemli avantajlara sahip olduğu belirlendi.

#### KAYNAKLAR

1. Duke-Elder S: Ocular Motility and Strabismus. İn: Kimp-ton H editor. System of ophthalmology. St. Louis: Mosby, 1961:347.
2. Saunders RA, Bluestein EC, Wilson ME, Berland JE: Anterior segment ischemia after strabismus surgery. *Surv Ophthalmol* 1994; 38:456-66.
3. Saunders RA, Phillips MS: Anterior segment ischemia after three rectus muscle surgery. *Ophthalmology* 1988; 95: 533-537.
4. Köse S, Üretmen Ö, Pamukçu K: Şaşılık cerrahisinde ön siliyer arterlerin korunması. *MN Oftalmoloji* 2001; 8(3): 268-71.
5. Elsas FJ, Witherspoon CD: Anterior segment ischemia after strabismus surgery in a child. *Am J ophthalmol* 1987; 103: 833-4.
6. McKeown CA, Lambert HM, Shore JW: Preservation of the anterior ciliary vessels during extraocular muscle surgery. *Ophthalmology* 1989; 96: 498-507.
7. Sezen F: Şaşılıkta mikroşirürji. XXVI. Ulusal TOD Kongresi 1992;1:1-5.
8. Vila-Coro AA: Vascular microdissection in strabismus surgery. *Arch Ophthalmol* 1990; 108: 1034-6.
9. Fishman PH, Repka MX, Green WR et al: A primate model of anterior segment ischemia after strabismus surgery. *Ophthalmology* 1990;97:456-61.
10. France TD, Simon JW: Anterior segment ischemia syndrome following muscle surgery: the AAPO&S experience. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1986;23:87-91.
11. Saunders RA, Sandal GS: Anterior segment ischemia syndrome following rectus muscle transposition. *Am J Ophthalmol* 1982;93:34-8.
12. Yıldız TF, Ünal M, Erşanlı D, Ayata A, Örgü Y, Gülecek O: Tek taraflı üç rektus kas cerrahisi sonrası gelişen ön segment iskemisi. *MN Oftalmoloji* 2003; 10(1):85-87.
13. Olver JM, Lee JP: The effects of strabismus surgery on anterior segment circulation. *Eye* 1989;3:318-26.
14. Olver JM, Lee JP: Recovery of anterior segment circulation after strabismus surgery in adult patients. *Ophthalmology* 1992;99:305-15.
15. Viridi PS, Hayreh SS: Anterior segment ischemia after recession of various recti: an experimental study. *Ophthalmology* 1987;94:1258-71.
16. Raizman MB, Beck RW: Iris ischemia following surgery on two rectus muscles. *Arch Ophthalmol* 1985;103:1783-7.
17. Wright KW: Complex strabismus: restriction, paresis, dissociated strabismus and torticollis. In: Wright KW, Spiegel PH, editors. *Pediatric Ophthalmology and Strabismus*. Springer-Verlag: New York, 2003;287-8.
18. Keech RV, Morris RJ, Ruben JW, Scott WE: Anterior segment ischemia following vertical rectus muscle transposition and botulinum toxin injection (letter). *Arch Ophthalmol* 1990;108:176.
19. Frey T: Anterior segment ischemia caused by Jensen's procedure. *J Ocular ther Surg* 1985;3:242-5.
20. von Noorden GK: Anterior segment ischemia following the Jensen procedure. *Arch Ophthalmol* 1976;94:845.
21. Roth A: Blood vessel preservation in squint surgery. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1989;195: 161-5.
22. Freedman HL, Waltmann DD, Patterson JH: Preservation of anterior ciliary vessels during strabismus surgery: a non-microsopic technique. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1992;29:38-43.
23. Sanaç AŞ, Şener EC: Şaşılık ve Tedavisi, 2. baskı. Ankara, Pelin Ofset ve Tipo Mat. San. ve Tic. Ltd. Şti. 2001. 241-265.
24. Murdock TJ, Millis MD: Anterior segment ischemia after strabismus surgery with microvascular dissection. *JAA-POS* 2000;4:56-60.