

# Primer açık açılı glokomda trabekülektomi ameliyatı öncesi ve sonrası gözde görülen hemodinamik değişikliklerin renkli doppler ultrasonografi ile incelenmesi

Hasan HOROZ<sup>1</sup>, Esmâ DURU<sup>1</sup>, Oğuz Bülent EROL<sup>2</sup>, Hasan ERBİL<sup>1</sup>

<sup>1</sup> İstanbul Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Kliniği,

<sup>2</sup> İstanbul Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği, İSTANBUL

## ÖZET

**Amaç:** Primer Açık Açılı Glokomu olan hastalarda glokom cerrahisinin etkinliğinin hemodinamik olarak gösterilmesi ve glokom fizyopatolojisine ışık tutmak. **Gereç ve Yöntem:** İstanbul Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Kliniğinde takipte olan Primer Açık Açılı Glokom tanısı almış 45 hastanın 45 gözü çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilme kriteri olarak trabekülektomiye ihtiyaç göstermiş olmaları ve daha evvel göz ameliyatı geçirmemiş olma şartı arandı. Tüm hastalara trabekülektomi ameliyatı yapıldı. Olguların ameliyat öncesi ve sonrası 15. ve 60. günlerdeki muayenesinde görme keskinliği değerlendirilmesi, refraksiyon muayenesi, biyomikroskopi ile ön segment muayenesi, Goldman üç aynalı lens ile gonioskopik muayene ve +90 D lensle fundus muayenesi yapıldı. Renkli doppler ultrasonografi ile oftalmik arter, santral retinal arter, nasal posterior silier arter, temporal posterior silier arterlerin hemodinamik özellikleri incelendi. **Bulgular:** Çalışmamıza dahil edilen olguların ameliyat öncesi ve sonrası 15. ve 60. gün dakikadaki ortalama nabız sayısı ve ortalama kan basıncı değerleri kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir değişme saptanmadı. Ameliyat yapılan gözlerde göz içi basıncı değerleri ameliyat öncesi ve sonrası 15. ve 60. gün; değerleriyle kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı azalma olduğu gözlemlendi. Oftalmik arterin ameliyat öncesi ve sonrası ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi. Santral retinal arter ameliyat önce ve sonrası 15. ve 60. gün hemodinamik değerleri kıyaslandığında sistolik maksimum hızda diyastol sonu hızda, ve ortalama hızda istatistiksel olarak anlamlı artma ve resistif indekste anlamlı azalma olduğu gözlemlendi. **Sonuçlar:** Glokom tedavisinde glokom cerrahisi sonrası göz içi basıncının düşürülmesi sonucunda kan akımının pozitif yönde etkilenmesi primer açık açılı glokomun fizyopatolojisinde mekanik teoriye vasküler teorinin birlikte rol aldığını göstermektedir.

**Anahtar kelimeler:** Glokom, renkli doppler

Selçuk Tıp Derg 2006; 22: 21-27

## SUMMARY

**The investigation of the hemodynamic changes in the eye before and after trabeculectomy operation in primary open angle glaucoma by color doppler ultrasonography**

**Aim:** The aim of this paper is to demonstrate hemodynamically the efficacy of glaucoma surgery in patients with primary open angle glaucoma and to elucidate the pathophysiology of glaucoma. **Material and method:** 45 eyes from 45 patients who were diagnosed with primary open angle glaucoma in Istanbul Goztepe Training and Investigation Hospital were included into the study. The inclusion criteria were the need for trabeculectomy and no previous eye operation. All patients have undergone trabeculectomy. In the examinations before and 15 and 60 days after the operation, visual acuity evaluation, refraction examination, anterior segment examination with biomicroscopy, gonioscopic examination with Goldmann three mirror lense and fundus examination with +90 lens were carried out. Hemodynamic characteristics of ophthalmic artery, central retinal artery, nasal posterior ciliary artery and temporal posterior ciliary artery have been investigated by color doppler ultrasonography. **Results:** No statistically significant change was found in mean pulse per minute and mean blood pressure of the

Haberleşme Adresi: **Dr. Hasan HOROZ**

Fahrettin Kerim Gökay Cd. No: 122/2 Göztepe/Kadıköy, İSTANBUL

e-posta: horoz@attglobal.net

Geliş Tarihi : 24.11.2005

Yayına Kabul Tarihi : 18.01.2006

cases between before and 15 and 60 days after the operation. In operated eyes, intraocular pressure was found to be reduced significantly 15 and 60 days after the operation compared to pre operation levels. No significant difference was observed in ophthalmic artery in terms of the values before and 15 and 60 days after the operation. In the comparison of the hemodynamic values of central artery before operation and 15 and 60 days after operation, significant increase was observed in systolic maximum velocity, end diastolic velocity and mean velocity and significant decrease in resistive index. **Conclusion:** Positive effect on blood flow after the reduction of intraocular pressure following glaucoma operation indicates that mechanical theory and vascular theory are compatible in the pathophysiology of primary open angle glaucoma.

**Key words :** Glaucoma, color doppler

Glokom zaman içinde geri dönüşümsüz nöral doku hasarı ile karakterize bir hastalık olup, tedaviye rağmen hasarlanmış dokular tekrar canlılık kazanamamaktadır. Etiyolojisi de kesin olarak bilinmemekle birlikte multifaktöriyel etkenler üzerinde çalışmalar devam etmektedir. Glokomda optik sinirin ve retina kan akımının otoregülasyonunun etkilendiği gösterilmiştir. Göz içi basıncı (GİB)'nin artmasıyla bozulmuş otoregülasyon optik sinir beslenmesini daha fazla etkileyecektir. Glokom tedavisinde, GİB düşürülürken oküler perfüzyonu arttırmak amaçlanmalıdır (1).

Bu çalışmanın amacı açık açılı glokomda ameliyat ile GİB'nin düşürülmeden önce ve düşürüldükten sonra santral retina arter, oftalmik arter ve posterior silier arterlerin akım özelliklerinde ortaya çıkabilecek hemodinamik değişikliklerin renkli doppler ultrasonografi ile belirlenerek glokom patofizyolojisinde vasküler olayların önemini incelemek ve renkli doppler ultrasonografinin glokomda takip için kullanılıp kullanılmayacağını ortaya koymaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

SSK Göztepe Hastanesi Göz Hastalıkları Kliniği'nde takipte olan Primer Açık Açılı Glokom tanısı almış, 2003-2004 tarihleri arasında trabekülektomi ameliyatı yapılan 45 hastanın 45 gözü çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilme kriterleri olarak Glokom tedavisinin bir aşaması olan trabekülektomiye ihtiyaç göstermeleri, daha önce göz ameliyatı geçirmemiş olma şartı arandı. Ortalama yaşları  $64,5 \pm 8,0$  (52-70) olan 25'i kadın 20'si erkek hastaların tümü Primer Açık Açılı Glokomlu idi. Hastaların tümünde sistemik bir hastalık yoktu. Tüm hastalara trabekülektomi ameliyatı yapıldı.

Cerrahi teknik olarak saat 12 hizasından konjonktiva limbus tabanlı açılıp, 4x3 mm'lik sklera flebi hazırlandı ve 1x3 mm'lik sklerektomi yapılarak tra-

bekül defekti oluşturuldu. Bazal periferik iridektomi yapıldı. 2 adet 10/0 nylon sepere suture ile skleral fleb kapatıldı. Konjonktiva kesisi 8/0 vikril suture ile kontinü kapatıldı. Olguların hiçbirine antimetabolit ajan uygulanmadı. Olguların ameliyat öncesi ve sonrası 15. ve 60. günlerdeki muayenesinde görme keskinliği, refraksiyon, biyomikroskopi ile ön segment muayenesi, Goldmann üç aynalı lens ile gonioskopi muayenesi, +90D lens ile fundus muayenesi, dakikadaki nabız sayısının ölçümü, ortalama kan basıncı ölçümü ve renkli doppler ultrasonografi ile santral retina arteri, oftalmik arter, posterior silier arterlerin hemodinamik özellikleri incelendi. Oküler kan akım analizi için RDU cihazı (Acuson XP 128/4) ve 7.5 MHz lineer transduser kullanıldı. Daha önce Lieb ve arkadaşları tarafından tarif edilen (1) metod kullanılarak renkli doppler ultrasonografi ile gözün damarlarının hemodinamisi incelendi. Hastalardan ölçüm sırasında gözlerini karşıya bakar pozisyonda tutarak kapatması istendi. Göz kapaklarına steril metilsellüloz sürüldü. Ölçüm sırasında artefaktlar oluşturmamak ve göz içi basıncını artırmamak için globa bası yapılmadı. Prob transvers tutuldu ve renk kodu incelemeyi yapan kişi tarafından ayarlandı. Orbita arterleri transduserine doğru olduğundan kırmızı, venler transduserden uzaklaştığı için mavi izlendi.

Optik siniri çaprazladığı bölgede oftalmik arter, transduser ile optik siniri horizontal kesit alacak şekilde görüntü alındığında santral retina arteri görüntülendi. Ayrıca posterior silier arterler optik sinirin nasal ve temporalinde belirlendi. Yavaş kan akımının görüntülenebilmesini kolaylaştırmak için her hastada renkli akım ve dupleks gain ayarları yapıldı. Oftalmik arter, santral retina arteri, nasal ve temporal posterior silier arterler horizontal veya longitudinal planda görüntülenerek uygun örneklem aralığında spektral inceleme yapıldı ve sistolik maksimum hız, diastol sonu hız ve ortalama hız

(cm/sn olarak) ölçüldü.

Resisivite İndeksi = 1- Diastol sonu hız / Sistolik maksimum hız olarak değerlendirildi.

Çalışmaya dahil edilen hastaların 21'i nonselektif, 14'ü selektif beta bloker, renkli doppler ultrasonografi sırasında kullanıyordu. Pilocarpin ve karbonik anhidraz inhibitörü renkli doppler ultrasonografi yapıldığında üç gündür kullanılmıyordu. Ameliyat sonrası dönemde günde %1 siklopentolat 3x1, %0,1 deksametazon 5x1, %0.5 gentamisin 5x1 oftalmik damlaları topikal olarak dört hafta kullanıldı.

Ameliyat sonrası dönemlerde herhangi bir komplikasyon gelişmedi.

Çalışma grubumuz nonparametrik olduğundan verilerin değerlendirilmesinde istatistiksel olarak Wilcoxon testi kullanıldı. Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası hemodinamik ölçüm değerleri ameliyat olan ve ameliyat olmayan gözlerde Wilcoxon testi ile karşılaştırıldı.

## BULGULAR

Çalışmamıza dahil edilen olguların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 15.gün ve 60.gün dakikadaki ortalama nabız sayısı ve ortalama kan basıncı değerleri kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı

**Tablo 1:** Olguların ortalama kan basıncı, dakikadaki nabız sayısı ve göz içi basınç değerleri

	Ameliyat öncesi	15.gün ameliyat sonrası	60.gün ameliyat sonrası
Ortalama kan basıncı nım/Hg	104.56±4.48/105.60	103.56±5.32/105.60	103.32±4.46/103.33
Nabız sayısı	68.20±7.18/67	69.46±8.95/67	67.86±7.90/67
GİB ameliyatlı göz	26.69±3.46/26	13.50±3.14/14°	13.30±1.38/14°
Diğer göz	21.25±5.71/22	21±5.26/21	21.04±4.84/21

Ortalama ±Standart sapma/ortanca °P< 0.005 Wilcoxon testi

**Tablo 2:** Oftalmik arterin ameliyat öncesi ve sonrası 15 ve 60. günlerde hemodinamik ölçüm değerleri

Oftalmik arter	Ameliyat öncesi	15. gün	60. gün
Sistolik max hız ameliyatlı göz	38.20±10.43/37	38.43±10.53/40.50#	38.23±11.12/35.00\$
Diğer göz	37.67±5.93/36	41.56±7.44/39.00	38.40±2.78/39.00
Ortalama hız ameliyatlı göz	19.00±5.38/19.00	18.21±5.48/18.00£	18.46±6.21/16.00&
Diğer göz	17.06±6.46/14.00	17.16±3.76/18.50	17.20±3.77/18.00
Diastol sonu hız ameliyatlı göz	9.36±3.30/9.00	9.98±4.13/9.00β	9.96±4.32/9.00®
Diğer göz	8.14±4.07/7.00	8.73±3.65/10.00	8.70±2.68/8.00
Resisitif indeks ameliyatlı göz	77.60±7.04/77.00	76.35±7.23/73.50©	75.07±7.64/75.00#
Diğer göz	79.43±8.90/75.00	78.66±8.40/79.00	74.60

Ortalama±Standart sapma/Ortanca

^:P=0.60 \$:P=0.55 £:P=0.77 &:P=0.63 β:P=0.091 ®:P=0.63 ©:P=0.41 Wilcoxon testi

bir değişme saptanmadı. Ameliyat yapılan gözlerde GİB değerleri ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 15. ve 60. gün değerleri ile kıyaslandığında (26.69±3.46mm/Hg'den 13.50±3.14mm/Hg ve 13.30±1.39mm/Hg'ye düştü) istatistiksel olarak anlamlı azalma gözlemlendi (Tablo 1).

Oftalmik arterin ameliyat sonrası ölçüm değerleri ameliyat öncesi değerlerle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı değişiklik görülmedi. Resisitif indekste ise istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma gözlemlendi (Tablo 2).

Santral retina arteri ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 15. ve 60. gün hemodinamik değeri kıyaslandığında sistolik maksimum hızda (sadece ameliyat sonrası 60.gün) diyastol sonu hızda ve ortalama hızda istatistiksel olarak anlamlı artma ve resisitif indekste istatistiksel olarak anlamlı azalma gözlemlendi (Tablo 3).

Nasal posterior silier arter sistolik maksimum hızda (15.gün hariç) diastol sonu hızda (15.gün değerleri hariç), ortalama hızda istatistiksel anlamlı artma ve resisitif indeks de istatistiksel olarak anlamlı azalma ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 15. ve 60. günlerde gözlemlendi (Tablo 4).

Temporal posterior silier arter sistolik maksimum

**Tablo 3:** Santral retina arterinin ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 15. ve 60. gün hemodinamik ölçüm değerleri

Santral retinal arter	Ameliyat öncesi	15. gün	60. gün
Sistolik max hız ameliyatlı göz	13.26±3.39/12.00	16.70±9.47/16.00¶	17.00±5.27/16.00*
Diğer göz	17.14±5.48/16.00	18.50±6.42/16.00	14.20±2.96/12.00
Ortalama hız ameliyatlı göz	7.20±1.89/6.00	9.97±3.40/9.00*	9.98±2.81/9.00*
Diğer göz	8.39±2.43/7.00	8.43±2.94/7.00	7.46±2.31/7.00
Diastol sonu hız ameliyatlı göz	4.33±1.17/3.00	5.93±1.85/4.00*	6.00±1.87/5.00*
Diğer göz	5.57±1.72/4.00	5.33±1.03/4.00	5.00±1.22/4.00
Resisitif indeks ameliyatlı göz	76.66±4.57/72.00	69.43±4.67/66.50*	69.46±5.92/76.00*
Diğer göz	59.40±13.14/62.00	59.64±8.99/63.00	72.00±6.83/74.00
Ortalama±Standart sapma/Ortanca	*: P< 0.05, ¶: P=0.15 Wilcoxon testi		

**Tablo 4:** Nasal posterior silier arter ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 15. ve 60. gün hemodinamik ölçüm değerleri.

Nasal posterior silier arter	Ameliyat öncesi	15. gün	60. gün
Sistolik max hız ameliyatlı göz	10.26±2.73/10.00	11.54±2.97/11.00¶	12.00±3.26/11.00*
Diğer göz	10.53±3.60/10.00	11.80±2.88/11.00	10.60±3.20/10.00
Ortalama hız ameliyatlı göz	5.46±1.36/5.00	6.83±1.56/6.00*	7.17±2.18/6.00*
Diğer göz	5.53±2.32/5.00	6.00±1.97/5.00	5.20±2.38/5.00
Diastol sonu hız ameliyatlı göz	3.00±0.84/3.00	3.54±0.68/3.00¶	3.92±1.49/4.00*
Diğer göz	2.86±0.90/3.00	3.20±0.84/3.00	3.00±0.70/3.00
Resisitif indeks ameliyatlı göz	71.83±5.17/71.00	66.37±4.98/66.00*	66.53±4.68/65.00*
Diğer göz	70.86±3.34/72.00	73.00±3.16/72.00	73.00±2.91/72.00
Ortalama±Standart sapma/Ortanca	*: P< 0.05, ¶: P=0.074 Wilcoxon testi		

**Tablo 5:** Temporal posterior silier arter ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 15. ve 60. gün ortalama değerleri

Temporal posterior silier arter	Ameliyat öncesi	15. gün	60. gün
Sistolik max hız ameliyatlı göz	12.40±5.65/11.50	13.11±3.89/13.00≠	12.33±2.15/12.00#
Diğer göz	13.00±5.55/13.50	16.33±6.13/15.00	10.25±2.89/9.50
Ortalama hız ameliyatlı göz	6.90±2.13/5.00	8.11±1.90/7.00&	7.41±1.37/6.50¶
Diğer göz	7.50±1.73/7.50	8.33±1.15/9.00	7.25±2.06/7.50
Diastol sonu hız ameliyatlı göz	4.50±1.43/4.00	4.55±1.13/5.00©	4.75±0.75/5.00\$
Diğer göz	3.75±0.95/3.50	5.00±1.73/4.00	4.00±0.81/4.00
Resisitif indeks ameliyatlı göz	71.40±6.76/72.00	68.11±5.56/65.00*	59.30±9.19/62.00*
Diğer göz	77.25±2.40/78.00	74.00±2.60/73.00	68.25±4.50/67.00
Ortalama±Standart sapma/Ortanca	≠: P=0.51 #: P=0.86 &: P=0.26 ¶: P=0.31 ©: P=0.77 \$: P=1.00 £: P=0.23 *: P=0.05 Wilcoxon testi		

hız ve diastol sonu hız ve ortalama hızda istatikselsel olarak anlamsız değişiklikler ve resisitif indeks de istatikselsel olarak anlamlı azalma ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 15. ve 60. gün değerlerinde gözlemlendi (Tablo 5).

## TARTIŞMA

Glokomun fizyopatolojisi tam açıklık kazanmamıştır

ve teoriler yıllardır tartışılmaktadır. Chandler ve Grand glokomu, geçici ya da kalıcı görme bozukluğuna neden olabilecek kadar artmış GİB ile karakterize bir hastalık olarak tanımlamıştır (1). Hoskins glokomdaki ilerleyici değişikliklerin artmış GİB yada hastanın göz sağlığı için yüksek olan GİB'na bağlamışlardır (2). Shiose, Amerika ve Avrupa'da glokoma bağlı optik sinir hasarının yaş

ile birlikte artarken Japonya'da yaş ile birlikte azaldığını belirtmiştir (3). Sommer ve arkadaşları siyah ve beyaz ırkın ortalama GİB'lerinin aynı olduğu halde glokoma bağlı hasarın siyah ırkta dört kat daha fazla olduğunu bildirmiştir (4,5). Bu çalışmalar glokomda başka faktörlerinde etkili olabileceğini düşündürmektedir. Günümüzde en fazla ilgiyi vasküler teori çekmektedir ve son yıllarda yapılan birçok araştırma vasküler teoriyi desteklemektedir. Araştırmalarda, glokomlu hastalarda düşük ortalama sistemik kan basıncı, düşük silier perfüzyon basıncı, parmaklarda düşük kan akım hızı, kardiyak iskemi görülme sıklığında artış gösterilmiştir (5).

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara göre, açık açılı glokomlu hastalarda, trabekülektomi sonrası retrobulber dolaşımda devamlı, istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler ameliyat öncesi değerlere göre ameliyat sonrasında görüldü. Özellikle santral retina arteri ve nasal posterior silier arterlerde ortalama ve diastol sonu hızlarda artma ve resistif indekslerinde azalma tesbit edildi. Temporal posterior silier arter resistif indeksinde azalma izlendi (Tablo 3,4,5). İnsanlarda ve hayvanlarda vasküler değişiklikler ve GİB manipulasyonlarına yönelik birçok çalışma yapılmışsa da doğal olarak GİB'i yükselmiş olan hastalarda hemodinamik değişiklikler hakkında literatürde çok az bilgi elde bulunmaktadır (6,7). GİB'nin yapay ve akut olarak artırılmasının dolaşıma hemodinamik etkileri glokomun fizyopatolojisindeki vasküler değişiklikler hakkında gerçek bilgileri vermeyebilir. Buna karşılık açık açılı glokomlu hastalarda meydana gelen hemodinamik değişiklikleri ameliyat sonrası doğal olarak GİB'nin düşürülmesinden sonra elde edilen hemodinamik değerlerle karşılaştırılması bize bu hastalardaki vasküler değişiklikler konusunda daha gerçek bilgiler verebilecektir.

Bazı araştırmacılar GİB'nin düşmesinin hemodinamik değişikliklere neden olabileceğini vurgulamaktadırlar (8,9). Çalışmamızdaki hastaların cerrahi öncesi 6'sı selektif, 9'u nonselektif topikal  $\beta$  bloker kullanılmaktaydı. Bu ilaçların oküler hemodinami üzerine belirgin etkisi olduğuna dair bir görüş birliği henüz bulunmamaktadır (10-13).

Gerek semptomatiklerin gerekse  $\beta$  blokerlerin oküler sirkülasyonda vasokonstriksiyon yaptığı bilinmektedir (4). Martin ve Rabineau, timololun

insan arteriollerinde vasokonstriksiyon yaptığını seri şekilde çekilen monokromatik fundus fotoğraflarında göstermişlerdir (10). Glokomlu hastalarda ve normal kişilerde topikal timololün pulsatil retina kan akımına etkisi olmadığı tomografi ile gösterilmiştir. Topikal timolol kullanan gözde diğer göze göre oftalmik arterde ortalama kan basıncı artarken diastolik ve sistolik kan basıncının değişmediğini konpresyon oftalmometri tekniğinde gösterilmiştir (12).

Ameliyat sonrası GİB düşmesi dışında ameliyat sonrası inflamasyon gibi faktörler hemodinamik değişikliklerden kısmen sorumlu tutulabilir mi? Ancak bu muhtemel değildir. Çünkü inflamasyonun kaybolma zamanı ile bizim izleme süremiz göz önüne alındığında inflamasyon kaybolduktan sonra da hemodinamik değişikliklerin devam etmesi; bize vasküler değişikliklerin GİB'nin düşmesine bağlı olduğunu kanıtını vermektedir.

Bizim hasta grubumuzda ortalama hızda artma ile birlikte resistans indekste azaltma tesbit ettik. Ortalama hızda artma ile birliktelik gösteren resistif indekste azalma stenoz, vasokonstriksiyon ya da eksternal basıya bağlı lümeninde azalma gibi durumlarla uyumlu değildir. Tüm postoperatif dönemlerde eksternal basının devam etmesi yada postoperatif spontan birçok stenozların gelişmesi ihtimal harici gözükmemektedir.

GİB'ndeki düşme, gözlenen hemodinamik değişikliklerden sorumlu olabilir mi? GİB'nda düşme ve bunun koroidal vasküler yatağa ve retina damarlara etkisi sonucu resistif indekste azalma ve ortalama hızda artma bulguları daha iyi bir açıklama olabilir. Optik sinir başına giren venüller sıklıkla pulsatildir ve bu bulgunun internal ve eksternal basınçların kardiyak siklus boyunca oluşan fluktuasyonun damara yansması olduğu bilinmektedir (14). Artmış GİB ile retina ven okluzyonu arası ilişki iyi bilinmektedir. GİB, perfüzyon basıncı ve kan akımı arasındaki ilişki şu şekilde özetlenebilir:

Perfüzyon basıncı= Ortalama Arter Basıncı- İntra Oküler Basıncı

Kan Akımı= Perfüzyon Basıncı / Periferik Vasküler Resistans

GİB azalır ve ortalama arter basıncı sabit tutulursa perfüzyon basıncı artmaktadır ve bu da ortalama hızda ve kan akımında artmaya neden olmaktadır. Periferik vasküler resistanstaki kompensatuar

değişiklikler kan akımında oluşan tüm değişiklikleri etkileyebilmektedir (15).

GİB gibi vasküler yatak resistansını etkileyen faktörlerdeki değişiklik sistolik maksimum hızdan çok diastol sonu hızın üzerine etkilidir. Diastol sonu hızdaki artma ortalama hızı arttırmaktadır.

Çalışmamızda oftalmik arterin ameliyat sonrası 15. ve 60. günlerde elde edilen değerleri ameliyat öncesi değerler ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik saptanmadı (Tablo 2). Oftalmik arterde belirgin hemodinamik değişikliklerin olmaması şu şekilde açıklanabilir; santral retina arteri ve posterior silier arterler oftalmik arterin tüm dallarının toplamının küçük bir kısmını oluşturmaktadır. Ameliyat sonrası GİB düşmesine bağlı hemodinamik değişikliklerin oftalmik arterde gözlenemediğinin nedeninin bu olabileceğini düşündük.

Çalışmamızda, ameliyattan sonraki 15. ve 60. günlerde santral retina arterinin ortalama hız ve diastol sonu hızında istatistiksel olarak anlamlı artma izlendi (Tablo 3). Aynı arterde ameliyat sonrası 15. günde sistolik maksimum hızda istatistiksel olarak anlamsız artma izlenirken, ameliyat sonrası 60. günde istatistiksel olarak anlamlı artış saptandı. Resisitif indekslerde ameliyattan sonraki 15. ve 60. günlerde istatistiksel olarak anlamlı azalma tesbit edildi.

Nazal posterior silier arterlerin 15. ve 60. günlerdeki ameliyat sonrası muayenelerinde ortalama hızda istatistiksel olarak anlamlı artma izlendi (Tablo 4). Diastol sonu hızda ise ameliyat sonrası 60. gün ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış gözlemlendi. Sistolik maksimum hızda ameliyat sonrası 15. günde değerde istatistiksel olarak anlamsız artma izlenirken, ameliyat sonrası 60. günde değerde istatistiksel olarak anlamlı artış gözlemlendi. Resisitif indeks değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma tesbit edildi.

Temporal posterior silier arterlerin ameliyat sonrası 15. ve 60. günlerdeki muayenelerinde diastol sonu hızda ve ortalama hızda istatistiksel olarak anlamsız artma izlenirken, resisitif indekslerde istatistiksel olarak anlamlı azalma belirlendi (Tablo 5).

Gözlemlenen değişikliklerden prekapiller arteriol

resistansındaki azalma sorumlu tutulabilir mi? Bu damarlar vasküler yatak resistansından büyük derecede sorumlu olduğundan bu seviyede meydana gelen bir değişiklik, gözlemediğimiz değişikliklerden sorumlu olabilir kanısını uyandırmaktadır (16).

Bu değişiklikler santral retina arteri ve posterior silier arterlerdeki kan akımında artmaya neden olabilir mi? Vasküler yatak direncinde azalma ve ortalama hızdaki artma, ölçülen damarda kan akımının artmasına neden olmaktadır. Bunun bir istisnası, diğer bir proksimal yerde artmış olan kan akımının sonucunda otoregülasyon mekanizmaları devreye girebilmektedir ve bunun sonucunda meydana gelen vasokonstriksiyon resistans artmasına neden olabilmektedir. Retinal ve optik sinir başı dolaşımında otoregülasyonun varlığı, işaretlenmiş mikrosfer tekniği, iodoantiprin iodine 125 ve oksijen hissediciler (16) ile araştırmacılar tarafından tesbit edilmiştir. Bunun tersine koroidde otoregülasyonun olmadığı gösterilmiştir. Bazı çalışmalarda glokomlu hastalarda retina ve optik sinir başının otoregülasyonunun bozulduğu öne sürülmüştür. Retina dolaşımında eğer otoregülasyon mevcut ise muhtemelen prekapiller sfinkterler, metarterioller ve arterioller aracılığı ile olmaktadır (16). GİB'nin azalması ile lokal olarak damar direncinde azalma olmaktadır ve otoregülasyon mekanizmaları bu azalmayı engellemek yönünde çalışmaktadır.

Özet olarak çalışmamızda cerrahi olarak GİB'nin düşürülmesi sonrası damar yatağı direncini yansıtan resisitif indekste azalma ile birliktelik gösteren ortalama hızda ve diastol sonu hızda artma tesbit edildi. Bu bulguların kombinasyonundan çıkarılabilen sonuç, retina damarlarında ve koroiddeki eksternal basıda azalmanın olmasıdır. Bu bulgular, tanısal olmamakla birlikte santral retina arteri ve kısa posterior silier arterlerde kan akımının artmış olabileceğini göstermektedir. Glokom tedavisinde GİB'nin düşürülmesi sonucunda kan akımının pozitif yönde etkilenmesi açık açılı glokomun fizyopatolojisinde vasküler teori ile mekanik teorisinin birlikte rol aldığını yansıtmaktadır. Göz hastalıklarında ileri tetkik olarak renkli Doppler ultrasonografinin kullanımının daha geniş kapsamlı araştırılması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Chandler PA, Grand WM. Lectures on glaucoma Philadelphia, Lea&pebiger, 1965.
2. Hoskins HD. The management of elevated intraocular pressure with normal optic discs and visual fields. H. An approach to early therapy. Surv Ophthalmol; 1997; 21(6): 479,489-93.
3. Shiose Y. Intraocular pressure: new perspective. Surv Ophthalmol; 1990; 34(6): 413-35.
4. Scales KD, Andrzej W. In: Principles and practice of ophthalmology: basic sciences Albert DM, Jacobiec FAW.B.Saunders company Philadelphia, 1994 Vol.1. Chapter 14: 252-61, Chapter 22: 366-84.
5. Sommer A, Tielsch JM, Katz J. Relationship between intraocular pressure and primary open angle glaucoma among white and black americans: The Baltimore eye survey. Arch of Ophthalmol 1991; 109:1090-5.
6. Williamson TH, Haris A. Ocular blood flow measurement. Br J Ophthalmol; 1994; 78: 939-45.
7. Silver DM, Parrel RA, Langhans ME, Estimation of pulsatile ocular blood flow from intraocular pressure. Acta ophthamol suppl (copenh); 1989; 191: 25-9.
8. Weinstein JM, Duckrow RB, Beard D et al: Regional optic nerve blood flow and its autoregulation. Invest Ophthalmol Vis Sci 1983; 24: 1559.
9. Quigley HA, Hohman RM, Addicks EM: Blood vessels of the glaucomatous optic disc in experimental primate and human eyes. Invest Ophthalmol Vis Sci 25: 918, 198.
10. Martin XD, Rabinau PA. Vasoconstrictive effect of topical timolol on human retinal arteries. Graefe Arch Clin Exp Ophthalmol 1989; 227: 526-30.
11. Green K, Hatchett TL. Regional ocular blood flow after chronic topical antiglaucoma drug treatment Acta Ophthalmol (Copenhagen) 1987; 65: 503-6.
12. Grunwald JE, Furubayashi C. Effect of topical timolol maleate on the ophthalmic artery blood pressure. Invest Ophthalmol Vis Sci 1989; 30: 95-100
13. Bullinat LE, Stodmeister R. Effect of different antiglaucomatous drugs on ocular perfusion pressure. J Ocular Pharmacol 1988; 4: 231-42.
14. Kwon YH, Caprioli J. Primary open angle glaucoma. In: Duane's Clinical ophthalmology LWW: Vol 3; Chap 52. 2000.
15. Ozdemir H, Guven D: Renkii doppler göz ultrasonografisi: MN Oftalmoloji 1994; 91: 383-91.
16. Rankin SJA, Wolman BE, Buckley AR.: Color Doppler imaging and spectral analysis in optic nerve vascularity in glaucoma. Am J Ophthalmol 1995; 119: 685-93.