

KLİNİK ARAŞTIRMA

Clinic Article

Yazışma adresi

Correspondence address

Pınar ÖRENÇ

İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Göz Hastalıkları Kliniği,
İstanbul, Türkiye

orenc_pinar@yahoo.com

Geliş Tarihi / Received : 07 Şubat 2025

Kabul Tarihi / Accepted : 18 Mart 2026

Bu makalede yapılacak atıf

Cite this article as

Örenç P, Demir U, Zeybek H, Güngel H.
Pars Plana Vitrektomi Yapılan Hastalarda
Glokom Gelişimi için Risk Faktörlerinin
Değerlendirilmesi

Akd Tıp D 2026;12: 1-4

İD Pınar ÖRENÇ

İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Göz Hastalıkları Kliniği,
İstanbul, Türkiye

İD Utku DEMİR

Osmaniye Devlet Hastanesi,
Göz Hastalıkları Kliniği,
Osmaniye, Türkiye

İD Hande ZEYBEK

İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Göz Hastalıkları Kliniği,
İstanbul, Türkiye

İD Hülya GÜNGEL

İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Göz Hastalıkları Kliniği,
İstanbul, Türkiye

Pars Plana Vitrektomi Yapılan Hastalarda Glokom Gelişimi için Risk Faktörlerinin Değerlendirilmesi

Evaluation of Risk Factors for Glaucoma Development in Patients with Pars Plana Vitreotomy

ÖZ

Amaç

Pars Plana Vitrektomi (PPV) cerrahisi geçiren hastalarda glokom gelişimine neden olabilecek risk faktörlerinin belirlenmesi.

Gereç ve Yöntemler

Retrospektif olarak planlanan çalışmaya PPV olan ve en az 12 ay takip süresi bulunan hastalar dahil edildi. Tüm hastaların rutin göz muayeneleri yanında applanasyon tonometresi ile göz içi basınçları ölçülmüştü. Hastalar PPV sonrası glokom gelişen ve gelişmeyen olarak iki gruba ayrıldı. İki grubun demografik verileri, PPV yapılma sebepleri, operasyon sonrası neovaskülarizasyon varlığı, PPV cerrahisinde silikon ya da gaz kullanılması, lazer fotokoagülasyon eklenmesi, PPV ile aynı seansta fakomülsifikasyon (FAKO) yapılması risk faktörleri olarak incelendi.

Bulgular

Çalışmaya 289 hasta dahil edildi. Glokom olan grupta birinci ay göz içi basıncı (GİB) değeri daha yüksekken ($p=0.042$); altıncı ay, birinci yıl ve son ölçülen GİB değeri iki grup arasında anlamlı farklılık göstermemiştir. Glokom olmayan grupta makula deliği, glokom olan grupta yırtıklı retina dekolmanı ve diğer sebeplere bağlı vitre içi kanama oranı anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0.05$). PPV sonrası neovaskülarizasyon açısından iki grup arasında fark yoktu. İki grup arasında lensin fakik, pseodofakik ya da afakik olması açısından fark saptanmamıştır ($p>0.05$). Glokom olan grupta silikon tamponadı, glokom olmayan grupta ise gaz tamponadı istatistiksel olarak daha fazlaydı ($p=0.000$). Glokom olan grupta lazer oranı glokom olmayan gruptan anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0.05$).

Sonuçlar

Bu çalışmada PPV sebebinin retina dekolmanı olması, tekrarlayan PPV'ler, cerrahi sırasında silikon ve lazer kullanılması ve cerrahi sonrası komplikasyon meydana gelmesi PPV sonrası glokom gelişimi için risk faktörleri olarak tespit edildi. Bu risk faktörlerinin eşlik ettiği olguların en az bir yıl glokom gelişimi açısından dikkatli takibinin önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler

Glokom, Göz İçi Basıncı, Pars Plana Vitrektomi

ABSTRACT

Objective

To determine the risk factors that may lead to the development of glaucoma in patients undergoing Pars Plana Vitrectomy (PPV) surgery.

Material and Methods

Patients who underwent PPV and had a minimum follow-up of 12 months were included in this retrospective study. Intraocular pressure was measured with an applanation tonometer at 1, 6, and 12 months. Patients were divided into two groups as those who developed glaucoma after PPV and those who did not. The two groups were compared based on demographics (age and gender), indication for PPV, presence of intraoperative neovascularization, tamponade type (silicone oil or gas), use of laser photocoagulation, and concurrent phacoemulsification (PHACO).

Results

289 patients were included in the study. While the 1st month IOP value was higher in the glaucoma group ($p=0.042$), the 6th month, 1st year and last measured IOP values did not show any significant difference between the two groups. The reason for vitrectomy was macular hole in the non-glaucoma group; the rate of retinal detachment (RD) with tears and vitreous hemorrhage due to other causes was significantly higher in the glaucoma group ($p<0.05$). RD before PPV was detected more in the glaucoma group ($p<0.05$). There was no difference between the two groups in terms of neovascularization after PPV. There was no difference between the two groups in terms of whether the lens was phakic, pseudophakic or aphakic ($p>0.05$). The rate of silicone added to PPV in the glaucoma group and the rate of gas added to PPV in the non-glaucoma group were statistically higher ($p=0.000$). The rate of laser therapy/application was significantly higher in the glaucoma group ($p<0.05$).

Conclusions

Long-term (at least one year) cautious follow-up for glaucoma should be done if PPV was performed because of retinal detachment, if more than one PPV was performed, if silicone or laser was added to PPV, and if complications developed after PPV.

Key Words

Glaucoma, Intraocular Pressure, Pars Plana Vitrectomy

GİRİŞ

Günümüzde Pars Plana Vitrektomi (PPV) teknikleri gelişme göstermiş olsa da operasyon sonrası erken ve geç dönemde göz içi basıncı (GİB) artışı ve sekonder glokom izlenebilmektedir. Literatürde vitreoretinal operasyonlar sonrası glokom insidansı %8.4-14.8 olarak bildirilmiştir (1).

Önlenebilir körlüğün önemli bir sebebi olan glokom kronik optik nöropatidir ve etiyolojisi tam olarak aydınlatılamamıştır. Özellikle PPV sonrası gelişen glokomun hangi şartlarda meydana geldiği günümüzde hâlâ araştırılmaktadır (2).

PPV sonrası erken dönemde meydana gelen glokom genel olarak inflamasyon, kanama, hacim artışı ve pupiller bloğa bağlı olabilirken; geç dönemde ise steroid kullanımı, trabeküler hasar, iskemiye bağlı olarak izlenebilir (1). Literatürde PPV sonrası GİB'in erken dönemde 5-22mmHg yükselme insidansı %60'lara kadar bildirilmiştir. PPV sonrası erken dönemde yakın GİB takibi yaygın bir uygulamayken; PPV sonrası uzun dönem glokom takibi için tam bir fikir birliği oluşmamıştır (1-3).

PPV sonrası gelişen glokoma sebep olabilecek risk faktörlerinin aydınlatılması tedavi planını ve başarısını etkileyebilir. Bu çalışmamızda en az bir yıllık takibin sonunda, PPV sonrası glokom gelişen ve gelişmeyen hastalardaki farklılıkları araştırmayı amaçladık.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

Retrospektif kohort çalışması olarak planlanan çalışmamızda İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Retina biriminde PPV operasyonu olan hastaların dosyaları tarandı. Çalışmanın öncesinde İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nden etik kurul onayı alınmıştır (Etik Kurul no: 244; Tarih: 05.08.2022). Çalışma, Helsinki Deklarasyonuna uygun olarak yapılmış operasyon öncesi hastaların tümünden yazılı bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri hastaların 18 yaş üstü olması, PPV cerrahisi geçiren hastaların dosyalarında çalışma verilerinin ve muayene bulgularının tam olması, en az 12 ay takip süresi olmasıydı.

Optik siniri etkileyebilecek nörodejeneratif ve sistemik hastalığı olanlar, görme fizyolojisini etkileyen ilaç kullanımı öyküsü olanlar (etambutol, fingolimod vb), oral ya da inhale steroid kullanım öyküsü olanlar, PPV öncesi glokom tanısı olan ya da ailede glokom tanısı olanlar, konvansiyonel dekolman operasyonu geçiren hastalar, üveit tanısı olan, iriste operasyon öncesi neovaskülarizasyon bulgusu olan, operasyon öncesi miyopik fundus bulgusu olan hastalar çalışmadan çıkarıldı.

23 G PPV cerrahisi tek cerrah tarafından (HG) literatürde belirtildiği şekilde yapılmıştı (4, 5). Epiretinal membran soyulması amaçlandığı zaman, vitreus bazı traşlamasından önce intravitreal triamsinolon (Triaver 40mg/1ml enjeksiyonluk çözelti) enjekte edilmişti. İç limitan membranın (İLM) soyulması gerektiğinde brilliant blue boyası (Ocuble Plus; Brilliant-Blue %0.05) kullanılmıştı. Vitreus kavitesi

gazla doldurulduğunda %14 perfluoro propene (C3F8) gazı yada sülfür hekzaflorür (SF6) gazı kullanılmıştı. Kullanılan silikonun viskozitesi 1000 centistokestu (cst). PPV sonrası tüm hastalar bir ay 4x1 topikal %1 prednisolone acetate ve oflofloksasin 3 mg/mL kullanmışlardı.

Glokom tanısı literatüre uygun şekilde İstanbul Eğitim Araştırma Hastanesi glokom biriminde tek bir hekim tarafından (PÖ) konulmuştu. Glokom grubuna dahil edilen tüm hastaların göz içi basıncı 20mmHg üzerindeydi ve antiglokomatöz ilaç başlanmıştı. Optik diskte glokomatöz değişiklik olması, görme alanında glokomatöz retina sinir lifi hasarına uyan değişiklik tespiti, retina sinir lifi kalınlığında (RNFL) glokoma bağlı değişiklikler dosyalarda tespit edildi. Görme alanında (Humphrey Field Analyzer 3 with SITA standard 30-2 test stratejisi, Carl Zeiss Meditec) fiksasyon kaybı %20 üstü olan yanlış negatiflik ya da yanlış pozitiflik oranı %33 üstü olan testler değerlendirilmeye alınmadı (3, 6-8).

Tüm hastaların görme keskinliği ölçümü Snellen eşeli ile, GİB ölçümleri applanasyon tonometrisi ile yapılmıştı. Görme alanı değerlendirmesinde Humphrey Görme Alanı testi kullanılmıştı. OKT ölçümleri siklopentolat ile midriyazis sağlanarak spektral domain OKT (RVTue 100-2; Optovue, Fremont, CA) ile yapılmıştı. OKT ölçümlerinde signal strength index (SSI)>60 olan ölçümler çalışmaya dahil edildi. Görme keskinliği ölçümleri LogMAR değerine çevrilerek değerlendirmeye alındı (4).

PPV cerrahisi geçiren hastalar PPV sonrası glokom tanısı konan (vaka grubu) ve glokom tanısı konmayan hastalar (kontrol grubu) olarak iki gruba ayrıldı. PPV öncesi ve PPV sonrası birinci, altıncı ay ve birinci yıl göz içi basınç düzeyleri kaydedildi. Görme keskinliği operasyon öncesi ve birinci yılda LogMAR cinsinden incelendi.

PPV cerrahisi geçiren hastaların cinsiyet, yaş gibi demografik bilgileri, Diabetes mellitus (DM) tanısının varlığı, PPV yapılma sebebi, PPV sonrası glokom tanısı konma süresi kaydedildi. PPV yapılma sebepleri proliferatif diabetik retinopati (PDRP), epiretinal membran (ERM), makula deliği, yırtıklı retina dekolmanı, nükleus drop, diğer sebeplere bağlı VİH olarak belirlendi. VİH sebepleri travma ve retina ven tıkanıklığıydı. İki grup demografik bilgiler, PPV yapılma sebepleri açısından birbirleriyle karşılaştırıldı.

PPV cerrahisinde silikon ya da gaz tamponadı kullanılması, lazer fotokoagülasyonun varlığı, PPV ile kombine fakoemülsifikasyon (FAKO) yapılması, tekrarlayan PPV sayısı, PPV sonrası neovaskülarizasyon varlığı, PPV sonrası oluşan komplikasyonlar not edildi ve iki grup arasında karşılaştırıldı.

İstatistiksel Yöntem

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı kolmogorov simirnov test ile ölçüldü. Nicel bağımsız verilerin analizinde mann-whitney u test kullanıldı. Nitel bağımsız verilerin analizinde ki-kare test, ki-kare test koşulları sağlanmadığında fischer test kullanıldı. Analizlerde SPSS 28.0 programı kullanılmıştır. Yüzde 80 güç ve %5 tip bir hata ile çalışma grubunda 40 kontrol grubunda 40 hasta olmak üzere en az 80 hasta gerektiği hesaplanmıştır. Power analizinde G*Power 3.1.9.4 Windows paket programı (2019, Heinrich Heine University Dusseldorf, Germany) kullanılmıştır. P değerinin 0.05'in altında olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmamız kapsamında, 2019–2024 yılları arasında gerçekleştirilen 350 PPV operasyonuna ait hasta dosyaları incelenmiş ve dahil edilme kriterlerini karşılayan 289 hasta analize alınmıştır.

Hastaların takip süresi ortalama 24,8±13,03 (24-48 ay) aydı. Glokom grubundaki hastaların glokom tanısı ortalama 12,42±12,67 (1-48 ay) ay sonunda konmuştu.

Glokom olan ve olmayan gruplar arasında hastaların yaşları ve cinsiyetleri anlamlı farklılık göstermemiştir (p>0.05) (Tablo I). Glokom olan ve olmayan gruplar DM tanısı açısından karşılaştırıldığında da, iki grup arasında fark tespit edilmedi (Ki-kare testi, p>0.05).

Glokom olan ve olmayan gruplar arasında PPV öncesi ve birinci yıl log MAR görme keskinliği değeri anlamlı farklılık göstermemiştir (p>0.05). Glokom olan grupta birinci ay GİB değeri daha yüksekti (p=0.042). Altıncı ay, birinci yıl ve son ölçülen GİB düzeyi ise gruplar arasında anlamlı farklılık göstermemiştir (p>0.05) (Tablo I). Glokom grubundaki hastaların %84,8'inde medikal tedavi ile hedef GİB değerlerine ulaşılmıştı. Kalan hastalarda ise diyot lazer fotokoagülasyon, gonioskopi destekli transluminal trabekülotomi ve Ahmed valv implantasyonu uygulamalarıyla hedef GİB değerleri sağlanmıştı.

Tüm hastalarda PPV yapılma sebebine bakıldığında en sık PPV sebebi retina dekolmanı (%41,2) olarak tespit edildi; bunu makula deliği (%30,4) ve ERM (%23,9) cerrahisi takip etmişti.

İki grup arasında PPV sebeplerine baktığımızda PDRP, ERM, Nükleus Drop oranı anlamlı farklılık göstermemiştir (p>0.05). Glokom olmayan grupta makula deliği oranı anlamlı derece daha yüksekti (p<0.05). Glokom olan grupta ise yırtıklı retina dekolmanı ve diğer sebeplere bağlı VİH oranı anlamlı olarak daha yüksekti (p<0.05) (Tablo I).

Glokom olan ve olmayan gruplar arasında PPV sonrası neovaskülarizasyon oranı anlamlı farklılık göstermemiştir (p>0.05). İki grup arasında lensin fakik, pseodofakik ya da afakik olması açısından fark saptanmamıştır (p>0.05) (Tablo I).

Tablo I. PPV sonrası glokom tanısı konan ve konmayan hastaların verilerinin karşılaştırılması

		Glokom (+)		Glokom (-)		P	
		Ort.±ss/n-%	Medyan	Ort.±ss/n-%	Medyan		
Yaş		63.2 ± 11.3	64.0	65.2 ± 10.5	66.0	0.140	^m
Cinsiyet	Kadın	39	49.4%	114	54.3%	0.455	^{x²}
	Erkek	40	50.6%	96	45.7%		
PPV Sebebi							
PDRP		3	3.8%	1	0.5%	0.112	^{x²}
ERM		19	24.1%	50	23.8%	0.910	^{x²}
Makula Deliği		9	11.4%	79	37.6%	0.000	^{x²}
Yırtıklı Retina Dekolmanı		41	51.9%	78	37.1%	0.032	^{x²}
Nükleus Drop		1	1.3%	2	1.0%	1.000	^{x²}
VİH		6	7.6%	0	0.0%	0.004	^{x²}
Neovaskülarizasyon	(+)	2	2.5%	6	2.9%	0.881	^{x²}
	(-)	77	97.5%	204	97.1%		
Lens							
Fakik		33	41.8%	111	53.4%	0.104	^{x²}
Pseudofakik		45	57.0%	96	46.2%	0.132	^{x²}
Afak		1	1.3%	1	0.5%	0.475	^{x²}
Silikon	(+)	42	53.2%	65	31.0%	0.000	^{x²}
	(-)	37	46.8%	145	69.0%		
Gaz	(+)	31	39.2%	141	67.1%	0.000	^{x²}
	(-)	48	60.8%	69	32.9%		
Lazer	(+)	39	49.4%	67	31.9%	0.006	^{x²}
	(-)	40	50.6%	143	68.1%		
PPVFako	(+)	30	38.0%	89	42.4%	0.498	^{x²}
	(-)	49	62.0%	121	57.6%		
PPV Sayısı		2.5 ± 1.6	2.0	1.5 ± 1.04	1.00	0.000	^m
PPV Sonrası	(+)	12	37.5%	32	18.5%	0.016	^{x²}
	(-)	20	62.5%	141	81.5%		
Görme Keskinliği							
İlk Ölçüm		2.06 ± 0.83	2.7	1.7 ± 0.92	1.6	0.071	^m
Son Ölçüm		1.00 ± 0.00	1.00	1.00 ± 0.00	1.00	1.000	^m
Göz İçi Basıncı							
1.Ay		20.9 ± 9.0	18.0	17.3 ± 7.3	16.0	0.042	^m
6.Ay		18.9 ± 8.8	15.0	16.4 ± 4.8	16.0	0.862	^m
1.Yıl		19.5 ± 8.2	16.0	16.9 ± 7.9	15.5	0.367	^m
Son Ölçüm		17.4 ± 7.4	16.0	15.9 ± 4.2	16.0	0.826	^m

^{x²} Ki-kare test / ^m Mann-whitney u test

Glokom olan grupta PPV'ye silikon tamponadı oranı, glokom olmayan grupta ise PPV'ye gaz tamponadı oranı istatistiksel olarak daha fazlaydı ($p=0.000$). Glokom olan grupta lazer oranı glokom olmayan gruptan anlamlı olarak daha yüksekti ($p=0.006$). Gruplar arasında PPV FAKO oranı anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0.05$). Glokom olan grupta PPV sayısı ve PPV sonrası komplikasyon oranı anlamlı olarak daha yüksekti (sırasıyla $p=0.000$; $p=0.016$) (Tablo I).

TARTIŞMA

Günümüzde PPV başarıyla uygulanan bir cerrahi yöntemdir; ancak GİB artışı PPV'ye bağlı gelişebilen önemli komplikasyonlardan biridir. Erken dönemde GİB takibi rutin olarak yapılmakla birlikte, PPV uygulanan hastaların uzun vadeli glokom takibine olan gereksinimi halen tartışmalıdır. Literatürde yapılan çalışmalarda komplike olmayan PPV operasyonu sonrası dahi geç başlangıçlı (PPV sonrası 6 ay) glokom, oküler hipertansiyon ve mevcut glokomun kötüleşmesi bildirilmiştir (6).

Literatürde PPV'den 18-45 ay sonra glokom tanısı konduğu bildirilmiştir (3). Bizim çalışmamızda en az bir yıllık takipleri olan olgularımızda bir ay ile 48 ay arasında glokom tespit edilmiş; ortalama 12 ayda glokom tanısı konmuştur. Bu nedenle PPV olan hastaların uzun vadede de glokom riski açısından takibinin önemli olduğunu düşünmektayız.

Çalışmamızda PPV sonrası bir yıllık takiplerinde glokom teşhisi alan ve almayan hastaların demografik ve cerrahi özellikleri karşılaştırılarak PPV sonrası glokom gelişme riskini etkileyebilecek faktörler araştırılmış ve PPV yapılma sebebi olarak retina dekolmanı; PPV'ye silikon ya da lazer fotokoagülasyonun eklenmesi, tekrarlayan PPV sayısı ve PPV sonrası komplikasyon oranı glokom olan grupta daha yüksek oranda saptanmıştır.

Literatürde PPV sonrası glokom riskine baktığımızda %20' lere varan oranlar bildirildiği gibi; Lalezary ve ark. ile Mi ve ark. ise çalışmalarında vitrektominin açık açılı glokom riskini arttırmadığını bildirmişlerdir ancak Lalezary ve ark. çalışmalarının ana ekseninde GİB yükselmesiyle ayrıca Mi ve ark. çalışması ise sadece ERM ve makula deliği nedeniyle PPV olan hastaları kapsamaktaydı (2, 3, 6, 7, 9). Literatürdeki bu farklı sonuçların önemli bir nedeni de çalışmalardaki çalışmaya dahil edilme kriterlerindeki farklılıklar olabilir. Örneğin; Mi ve ark. çalışmalarında sadece ERM ve makula deliği nedeniyle PPV olan hastalarda iki yıl sonunda glokom riskinde artış tespit etmemişlerdir (2). Bizim çalışmamızda ise bir yıl sonunda PPV sonrası glokom olan ve olmayan gruplar arasında ERM açısından fark izlenmezken; makula deliği glokom olmayan grupta, retina dekolmanı ise glokom olan grupta daha sık tespit edilmiştir.

Literatürde PPV sonrası glokom riskinin yüksek bulunduğu çalışmalarda ise çalışmaya dahil edilen vakaların tekrarlayan PPV, retina dekolmanı gibi daha kompleks

vakaları içerdiği dikkat çekmektedir. Bizim çalışmamızda da bu düşüncüyü doğrular şekilde PPV sayısı ve PPV endikasyonunun retina dekolmanı olması PPV sonrası glokom grubunda daha sık tespit edildi. Kompleks vakalarda PPV süresi daha uzun, manipülasyonlar daha çok, silikon kullanımı daha sık olabilir bu nedenle kompleks vakalarda PPV sonrası glokom riskine daha fazla dikkat edilmesi gerektiğini düşünmektayız (2, 6, 7).

Retina sinir lifi tabakası ve optik diskin PPV sırasındaki cerrahi manevralardan ya da boyama için kullanılan maddelerden etkilenebileceği düşünülebilir (10, 11). Lalezary ve ark. indosiyanın green boya ile glokom riski arasında bağlantı olduğunu savunmuşlardır ancak Manushki ve ark. yaptıkları multivariate analizinde glokom ile indosiyanın green arasında bir ilişki bulamamışlardır (3, 9). Bizim çalışmamızda ise brilant blue kullanılmıştır ve makula deliği tanısı glokom olmayan grupta daha fazlayken ERM tanısı açısından gruplar arasında fark bulunamamıştır. Bu nedenle brilant blue'nun glokom açısından ek bir risk oluşturmayaacağı kanaatindeyiz; ancak bu konu ile ilgili yapılacak ek çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

İntravital steroid kullanımı sonrası glokom insidansı literatürde %11-79 arasında bildirilmiştir. İntravitreal steroid ile GİB yükselmesinde steroidin tipi, miktarı ve uygulanım süresi önemlidir (12). Bizim çalışmamızda triamsinolon ERM boyamasında kullanılmış ancak ERM cerrahileri açısından glokom olan ve olmayan grupta fark tespit edilmemiştir. Triamsinolonun vitrektomi ile göz içi dozunun çok azalması bunun sebebi olabilir; bu konu ile ilgili yapılacak ek çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

PDRP hastalarının yaklaşık üçte biri lazer ve anti-VEGF tedavisine rağmen PPV olmak zorunda kalmaktadır (13). Diabetes Mellitusun (DM) açık açılı glokom riskini arttırdığı bilinmektedir ancak PPV ve DM ilişkisi literatürde farklılık göstermektedir bazı yayınlarda riski 6 kat arttırdığı belirtilirken diğer yayınlarda ise retina oksijenizasyonu azaldığı için daha az oranda trabeküler oksidatif hasar olması nedeniyle riskin artmadığı bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda da iki grup arasında PDRP ya da DM tanısı açısından fark yoktu (14-16). Ancak bizim çalışmamızın bu konuda bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle tüm hastaların sadece DM tanısına bakılmış, DM süresi ya da DM regülasyonunu gösteren HbA1c düzeylerine ait veriler değerlendirilmemiştir; oysa DM süresi ve metabolik kontrol düzeyi, diyabetik retinopati ve buna bağlı neovasküler glokomun gelişimi ve klinik seyri açısından önemlidir. Ayrıca, PDRP'ye bağlı PPV yapılan hasta sayısının sınırlı olması, bu alt grubun ayrı bir istatistiksel analizini kısıtlamıştır. Bu nedenle, PDRP nedeniyle PPV yapılan hastalarda neovasküler glokomun yeterli örneklem büyüklüğü ile değerlendirilmesi gelecekte yapılacak prospektif çalışmalar için önem taşımaktadır.

Glokom tanılı grupta PPV yapılma sebebi olarak VİH daha yüksek oranda tespit edildi. VİH sonrası glokom hayalet hücre, hemosiderin ya da hemosiderin içeren makrofajlar

tarafından trabeküler ağın tıkanmasına bağlı meydana gelir (17). VİH nedeniyle yapılan PPV sonrası da glokom riski açısından dikkatli olunması gerektiği kanaatindeyiz.

PPV cerrahisinin hangi sebeple yapıldığı PPV sonrası glokom görülme riskini değiştirebilir. Yapılacak prospektif çalışmaların her PPV sebebi için ayrı ayrı yapılarak PPV sonrası glokom riskine bakılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Lazer fotokoagülasyon PPV cerrahisinde korioretinal adezyon oluşturmak için kullanılmaktadır. Ryoo ve ark. ile Manushki ve ark. yaptıkları multivariate analizinde lazer ve glokom arasında bir ilişki bulamamışlardır (3, 5). Bizim çalışmamızda lazer fotokoagülasyon oranı glokom grubunda daha yüksek oranda saptandı.

PPV’de kullanılan sulphur hexa fluoride ya da perfluoro propane gibi genişleyen gazlar göz içi basıncında yükselmeye neden olabilir. Bizim de çalışmamızda da kullanılan C3F8’in intravitreal enjeksiyonu ile yüksek GİB insidansı literatürde %18 olarak bildirilmiştir (12). PPV’de silikon kullanımı 50 yıldan uzun bir süredir güvenle sürdürülmektedir; ancak silikon emülsifikasyonu sonrası sekonder glokom, katarakt ve keratopati riskinin arttığı da bilinmektedir. Literatürde silikon ile GİB yükselme insidansı konvansiyel silikonda %3 ile %40; ağır silikonda ise %14-30 arasında bildirilmiştir (18). Silikonun bu etkisinin açık açılı mekanizma ile ön kamaradaki silikonun trabeküler ağda yaptığı blokaja bağlı olabileceği düşünülmektedir. Yine kronik inflamatuvar yanıtlar, sineşiye bağlı açılı kapanması, iridotrabeküler ve iridolentikuler temas, pupil blok ve rubeosis iridise bağlı da GİB yükselmesi olabileceği belirtilmiştir (14). Bizim çalışmamızda da PPV sonrası glokom gelişen grupta silikon mevcudiyeti daha fazlaydı. Ancak bu hastaların hepsinin açılı bilgilerine dosyalarından ulaşılmadığı için açılı silikon olup olmadığı, sineşi ya da rubeosis varlığı her hastada tespit edilemedi. Çalışmamızda en az bir yıllık takip sonunda PPV’de C3F8 gazı kullanımı glokom olmayan grupta, silikon tamponadı ise glokom olan grupta daha fazlaydı bu nedenle PPV’de silikon tamponadı kullanılan hastalarda glokom açısından uzun süreli takiplerin faydalı olabileceğini düşünmekteyiz.

Afakinin PPV olan hastalarda özellikle silikon eklendiğinde GİB’i yükseltme riskini arttırdığını belirtilen çalışmalar mevcuttur. PPV’ye eşlik eden pseudofakinin de oksidatif stres üzerinden trabeküler ağda değişiklikler yaparak GİB yükselme riskini arttırdığına dair görüşler de bulunmaktadır (1, 14, 19, 20). The Prospective Retinal and Optic Nerve Vitrectomy Evaluation (PROVE) çalışmasında bir yıl sonunda PPV yapılan ve pseudofakik olan gözlerde ortalama 14mmHg olan GİB’in ortalama 16mmHg’ye yükseldiği belirtilmiştir (21). Ancak bazı çalışmalarda PPV olan hastalarda glokom riski açısından fakik ve fakik olmayan hastalara arasında fark bulunamamıştır (2). Bizim çalışmamızda ise glokom olan ve olmayan grup arasında lens durumu açısından fark izlenmedi ancak afak hasta grubu iki grupta da sadece birer hastaydı bu konuda

sadece afakik hasta grubunun daha uzun süreli takip edileceği çalışmalara gerek duyulmaktadır (14, 15).

Çalışmamızın avantajları tüm PPV’lerin tecrübeli tek bir vitreoretinal cerrah tarafından yapılması, takip süresinin uzun olması ve geniş vaka serisinin power analizine dayanarak incelemesidir. Dezavantajları ise çalışmanın retrospektif yapıda olması ve glokom tiplerinin ayrı ayrı değerlendirilmemiş olmasıdır. Ayrıca, PDRP grubundaki hasta sayısının sınırlı olması, bu alt gruba yönelik ek ve ayrıntılı analizlerin yapılmasını güçleştirmiştir. PPV öncesi görme alanı çekimi rutinde yoktur ancak hastaların dosyalarında optik disk bilgileri mevcuttu. Bu nedenle PPV sonrası görme alanı testleri GİB yüksekliğine bağlı istenmiş; hem görme alanı hem de optik disk RNFL değişimleri ile tanı konmuş ve anti-glokomatöz ilaç başlanmıştır. Bu konuda yapılacak prospektif çalışmalarda PPV öncesi RNFL ve görme alanı sonuçlarının da çalışmalara katılması faydalı olabilir.

SONUÇ

Retina dekolmanı nedeniyle PPV yapılan, birden fazla PPV yapılan, PPV sırasında lazer fotokoagülasyon yapılan, silikon tamponad eklenen ve PPV sonrası komplikasyon gelişen hastalarda glokom açısından uzun vadede (en az bir yıl) çok dikkatli takip yapılmalıdır.

Etik Komite Onayı

Bu araştırma, ilgili tüm ulusal düzenlemelere, kurumsal politikalara ve Helsinki Bildirgesinin ilkelerine uygundur ve İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (onay numarası: Etik Kurul no: 244).

Hasta Onamı

Tüm katılımcıların hakları korunmuş ve Helsinki Deklarasyonuna göre prosedürlerden önce yazılı bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Yazar Katkıları

Fikir – P.Ö. ; Tasarım - P.Ö., H.G.; Denetleme - H.G.; Kaynaklar - P.Ö., U.D., H.Z., H.G.; Malzemeler - P.Ö., U.D., H.Z.; H.G Veri Toplanması ve/veya İşlemesi - P.Ö., U.D., H.Z.; Analiz ve/veya Yorum - P.Ö., H.G.; Literatür Taraması - P.Ö., H.Z., U.D.; Yazıyı Yazan – P.Ö., U.D., H.Z.; Eleştirel İnceleme - P.Ö., H.G.

Çıkar Çatışması

Yazarların beyan edecek çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek

Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

1. Kolipaka GP, Rao A. Secondary glaucoma following vitreo-retinal surgeries. *Indian J Ophthalmol*. 2023; 71(1):18-25.
2. Mi CW, Thompson Jt. Long-Term Follow-Up Of Intraocular Pressure After Vitrectomy In Eyes Without Preexisting Glaucoma. *Retina* 2015; 35(12):2543-51.
3. Mansukhani SA, Barkmeier AJ, Bakri SJ, Iezzi R, Pulido JS, Khanna CL, Bennett JR, Hodge DO, Sit AJ. The Risk of Primary Open-Angle Glaucoma Following Vitreoretinal Surgery-A Population-based Study. *Am J Ophthalmol* 2018; 193:143-55.
4. Güngel H, Öztürker ZK, Zırtıloğlu S, Eltutar K. The correlation between visual acuity outcomes and optical coherence tomography parameters following surgery for diabetic epiretinal membrane and taut posterior hyaloid. *Clin Ophthalmol* 2015; 9:1483-90.
5. Ryoo NK, Kim SY, Woo SJ, Park KH. Localized versus 360-degree laser photocoagulation with limited pars plana vitrectomy in the management of primary rhegmatogenous retinal detachment. *BMC Ophthalmol* 2022; 22(1):399.
6. Koreen L, Yoshida N, Escario P, Niziol LM, Koreen IV, Musch DC, Chang S. Incidence of, risk factors for, and combined mechanism of late-onset open-angle glaucoma after vitrectomy. *Retina* 2012; 32(1):160-7.
7. Chang S. LXII Edward Jackson lecture: open angle glaucoma after vitrectomy. *Am J Ophthalmol* 2006; 141(6):1033-43.
8. Tsuchiya S, Higashide T, Udagawa S, Sugiyama K. Glaucoma-related central visual field deterioration after vitrectomy for epiretinal membrane: topographic characteristics and risk factors. *Eye (Lond)* 2021; 35(3):919-28.
9. Lalezary M, Kim SJ, Jiramongkolchai K, Recchia FM, Agarwal A, Sternberg P Jr. Long-term trends in intraocular pressure after pars plana vitrectomy. *Retina* 2011;31(4):679-85.
10. Miele A, Govetto A, Fumagalli C, Donati S, Biagini I, Azzolini C, Rizzo S, Virgili G. Ocular Hypertension And Glaucoma Following Vitrectomy: A Systematic Review. *Retina* 2018; 38(5):883-90.
11. Wu L, Berrocal MH, Rodriguez FJ, Maia M, Morales-Canton V, Figueroa M, Serrano M, Roca JA, Arévalo JF, Navarro R, Hernández H, Salinas S, Romero R, Alpizar-Alvarez N, Chico G. Intraocular pressure elevation after uncomplicated pars plana vitrectomy: results of the Pan American Collaborative Retina Study Group. *Retina* 2014; 34(10):1985-9.
12. Sahoo NK, Balijepalli P, Singh SR, Jhingan M, Senthil S, Chhablani J. Retina and glaucoma: surgical complications. *Int J Retina Vitreous* 2018; 4:29.
13. Yau GL, Silva PS, Arrigg PG, Sun JK. Postoperative Complications of Pars Plana Vitrectomy for Diabetic Retinal Disease. *Semin Ophthalmol* 2018; 33(1):126-33.
14. Ge L, Su N, Fan W, Yuan S. Risk Factors and Management of Intraocular Pressure Elevation After Vitrectomy Combined with Silicone Oil Tamponade. *Int J Gen Med* 2024; 17:447-56.
15. 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.
16. Jabbour E, Azar G, Antoun J, Kourie HR, Abdelmassih Y, Jalkh A. Incidence and Risk Factors of Ocular Hypertension following Pars Plana Vitrectomy and Silicone Oil Injection. *Ophthalmologica* 2018; 240(3):129-34.
17. Shaikh N, Srishti R, Khanum A, Thirumalesh MB, Dave V, Arora A, Bansal R, Surve A, Azad S, Kumar V. Vitreous hemorrhage - Causes, diagnosis, and management. *Indian J Ophthalmol* 2023; 71(1):28-38.
18. Valentín-Bravo FJ, García-Onrubia L, Andrés-Iglesias C, Valentín-Bravo E, Martín-Vallejo J, Pastor JC, Usategui-Martín R, Pastor-Idoate S. Complications associated with the use of silicone oil in vitreoretinal surgery: A systemic review and meta-analysis. *Acta Ophthalmol* 2022; 100(4):e864-e880.
19. Holekamp NM, Shui YB, Beebe DC. Vitrectomy surgery increases oxygen exposure to the lens: a possible mechanism for nuclear cataract formation. *Am J Ophthalmol* 2005; 139(2):302-10.
20. Luk FO, Kwok AK, Lai TY, Lam DS. Presence of crystalline lens as a protective factor for the late development of open angle glaucoma after vitrectomy. *Retina* 2009; 29(2):218-24.
21. Lalezary M, Shah RJ, Reddy RK, Kammer JA, Kuchtey RW, Joos KM, Cherney EF, Recchia FM, Kim SJ. Prospective Retinal and Optic Nerve Vitrectomy Evaluation (PROVE) study: twelve-month findings. *Ophthalmology* 2014; 121(10):1983-9.