

# Katarakt Cerrahisi ve Nonarteritik Anterior İskemik Optik Nöropati

## Cataract Surgery and Non-arteritic Anterior Ischemic Optic Neuropathy

Nazife SEFİ YURDAKUL,<sup>a</sup>  
Feryat KOÇ<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Göz Hastalıkları Kliniği,  
İzmir Atatürk Eğitim ve  
Araştırma Hastanesi, İzmir

Geliş Tarihi/Received: 27.11.2015  
Kabul Tarihi/Accepted: 16.03.2016

Yazışma Adresi/Correspondence:  
Nazife SEFİ YURDAKUL  
İzmir Atatürk Eğitim ve  
Araştırma Hastanesi,  
Göz Hastalıkları Kliniği, İzmir,  
TÜRKİYE/TURKEY  
nsefi@yahoo.com

**ÖZET Amaç:** Bu çalışmanın amacı, katarakt cerrahisi sonrasında ortaya çıkan nonarteritik anterior iskemik optik nöropati (NAAİON) olgularını değerlendirmektir. **Gereç ve Yöntemler:** Aralık 1999-Mayıs 2015 tarihleri arasında senil katarakt nedeni ile ameliyat olup, erken dönemde NAAİON geçiren olgular dosya kayıtlarından geriye dönük olarak incelendi. Ayrıntılı nörooftalmolojik ve sistemik muayeneleri ile NAAİON tanısı alan, diğer optik nöropatiler ile ayırıcı tanıları yapılan olgular olası risk faktörleri ve katarakt cerrahisi ile bağlantıları doğrultusunda araştırıldı. **Bulgular:** Senil katarakt nedeni ile ameliyat edilerek göz içi lens implantasyonu sonrasında NAAİON geçiren toplam 11 olgunun 12 gözü çalışmaya alındı. Olguların 6 (%55)'si kadın, 5 (%45)'i erkek, yaş ortalaması 70,6±6,3 (sınırlar: 62-82) yıl olarak saptandı. Göz dibi muayenelerinde olguların hepsinde küçük optik disk ve küçük fizyolojik çukurluk izlendi. Olası sistemik risk faktörleri olarak 5 olguda (%45) diabetes mellitus (DM), 2 olguda (%18) hipertansiyon, 2 olguda (%18) hiperlipidemi, 1 olguda (%9) koroner arter hastalığı ve 1 olguda (%9) anemi tespit edildi. Nonarteritik anterior iskemik optik nöropatili gözlerin 4 (%33)'ü topikal, 8 (%67)'i retrobulber lokal anestezi altında ameliyat edildi. 6 (%50)'sına komplikasyonsuz ekstrakapsüler, 6 (%50)'sına fakoemülsifikasyon cerrahisi uygulandı. Katarakt cerrahileri sonrasında NAAİON gelişme zamanı 5. gün ile 5. ay arasında, görme dereceleri Snellen eşelinde 0,01 ile 0,1 arasında değişmekteydi. İzlem süresi ortalama 22,8±26,9 (sınırlar: 6-96) ay olan olguların son muayenelerindeki görme dereceleri Snellen eşelinde 0,03 ile 0,3 arasında idi. **Sonuç:** Katarakt cerrahisini takiben gelişen NAAİON'nin cerrahiye bağlı olup olmadığı tartışmalı olmakla birlikte, cerrahi sonrasında ani görme azlığı tanımlayan olgularda NAAİON gelişme olasılığı düşünülmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Katarakt; optik nöropati, iskemik; cerrahi

**ABSTRACT Objective:** To evaluate the cases that developed non-arteritic anterior ischemic optic neuropathy (NAAION) after cataract surgery. **Material and Methods:** The patients who underwent senile cataract surgery between December 1999-May 2015, and developed NAAION in the early postoperative period were examined retrospectively from patient records. Those diagnosed with NAAION after a detailed neuro-ophthalmologic and systemic examination and a comprehensive differential diagnosis for other optical neuropathies, were evaluated with regard to risk factors and any possible correlation with cataract surgery. **Results:** This study included 12 eyes of 11 cases who developed NAAION after senile cataract surgery and intraocular lens implantation. Of these cases, 6 were (55%) women and 5 were (45%) male and the mean age was determined as 70.6±6.3 years (range; 62-82 years). In all patients, fundus examination revealed small optic disc and small physiological cup. Diabetes mellitus (DM) in 5 patients (45%), hypertension in 2 patients (18%), hyperlipidemia in 2 patients (18%), coronary artery disease in 1 patient (9%) and anemia in 1 patient (9%) were detected as possible systemic risk factors. Of the eyes with NAAION, 4 were (33%) operated under topical anesthesia, 8 were (67%) operated under retrobulbar local anesthesia, 6 had (50%) uncomplicated extracapsular cataract surgery and 6 had (50%) phacoemulsification surgery. Time to develop of NAAION after cataract surgery varied between 5 days and 5 months and visual acuity ranged between 0.01 and 0.1 in Snellen chart. In the last examination at the end of the follow-up period, which was average 22.8±26.9 months (range; 6-96 months), visual acuity of the cases varied between 0.03 and 0.3 in Snellen chart. **Conclusion:** NAAION should be considered in patients developing sudden decrease of vision following cataract surgery, although it is controversial whether NAAION development after cataract surgery is directly related to surgery or not.

**Key Words:** Cataract; optic neuropathy, ischemic; surgery

doi: 10.5336/ophthal.2015-48768

Copyright © 2016 by Türkiye Klinikleri

Türkiye Klinikleri J Ophthalmol 2016;25(3):174-9

**N**onarteritik anterior iskemik optik nöropati (NAAİON), 50 yaşın üstündeki kişilerde ani ve ağrısız görme kaybının en önemli nedenlerinden biridir. Görülme sıklığı 2,3-10,2/100.000 (ABD) olup, beyaz ırkta daha fazla görüldüğü ve cinsiyet farkının bulunmadığı bildirilmektedir.<sup>1,2</sup>

Etiyopatogenezi net olmamakla birlikte en önemli risk faktörü “risk altındaki disk” olarak tanımlanan optik diskin küçük ve kalabalık oluşudur.<sup>3,4</sup> Yapısal yatkınlığı olan bu kişilerde hipertansiyon (%26-50), hipotansiyon, diabetes mellitus-DM (%10-25), akut kan kaybı ve anemiye bağlı hipoperfüzyon, ateroskleroz, hiperlipidemi, kardiyovasküler hastalıklar, uyku apne sendromu, nadiren tromboembolik hastalıklar, Tip A kişiliği, vazospazm (migren), genel anestezi ve cerrahi sonrası, sildenafil, nazal dekonjestan ve latanoprost gibi çok sayıda ilaç ve hastalıkların tetikleyici etkisiyle geliştiği ileri sürülmektedir. Bu olgularda kısa posterior siliyer arterlerden kaynaklanan ve optik sinirin prelaminar bölümünü etkileyen optik sinir başının akut iskemisi söz konusudur.<sup>5</sup>

Sistemik nedenler dışında katarakt cerrahisi gibi lokal faktörlerin de NAAİON gelişiminde etkin rol oynadığı bildirilmektedir.<sup>6-8</sup> Bizim de bu çalışmadaki amacımız, katarakt cerrahisi sonrasında ortaya çıkan NAAİON olgularını değerlendirmek ve tartışmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamız, Helsinki Deklarasyon Kurallarına uygun olarak geriye dönük olarak gerçekleştirildi. Aralık 1999-Mayıs 2015 yılları arasında senil katarakt nedeni ile ameliyat olup, sonrasındaki erken dönemde NAAİON geçiren olguların dosya kayıtları incelendi. Nörooftalmolojik muayene olarak ayrıntılı ön ve arka segment göz muayenesi, Snellen eşelinde görme keskinlikleri ve göz içi basınç ölçümlerine ilave olarak renkli görme (İshihara), direkt ve indirekt pupilla ışık reaksiyonları, rölatif afferent pupilla defekti, görme alanı (Humphrey) muayeneleri yapıldı.

Laboratuvar tetkikleri olarak tam kan sayımı, açlık kan şekeri, elektrolitler, antinükleer antikor-

lar, C-reaktif protein, eritrosit sedimentasyon hızı, folat, B 12 vitamini, lipid profili, demir-demir bağlama ve koagülasyon tetkikleri istendi. Olası risk faktörleri için iç hastalıkları, kardiyoloji ve nöroloji uzmanları tarafından değerlendirildi. Nonarteritik anterior iskemik optik nöropati tanı kriterleri olarak ani ve ağrısız görme ve/veya görme alanı kaybı, optik disk ödemi veya solukluğu, rölatif afferent pupilla defekti ile birlikte görme azlığına neden olabilecek diğer optik nöropatilerin dışlanması alındı. Öykü alımı, nörooftalmolojik ve sistemik muayeneleri sonrasında, özellikle laboratuvar ve klinik muayene bulguları açısından arteritik anterior iskemik optik nöropati ve diğer optik nöropatiler ile ayırıcı tanıları yapıldı. Arteritik anterior iskemik optik nöropatiye ait sistemik ve laboratuvar bulgularının olmayışı, optik disklerin küçük ve kalabalık oluşu, travmatik, toksik ve nutrisyonel optik nöropati öyküsünün bulunmayışı, optik nöritlere göre olgu yaşlarının ileri oluşu, görme kaybının genellikle ağrısız ve ani olması ayırıcı tanının başlıca göstergeleriydi.

Tedavi olarak tüm olgulara Aspirin (100 mg/gün) ve fakoemülsifikasyon (FAKO) yapılan 6 olguya nöroprotektif ajan olarak topikal brimonidin tartrat önerildi. Tüm olgularda olası risk faktörlerinin kontrol altına alınması sağlandı. İki taraflı NAAİON’li olgumuzun (Olgu 11), ikinci göz tutulumundaki optik disk ödeminin olduğu akut dönemde kliniğe yatırılarak ayrıca 80 mg metilprednizolon (Prednol 16 mg tablet, Mustafa Nevzat İlaç Sanayi A.Ş., Türkiye) başlandı. Beş gün aralıklarla 10 mg azaltılarak antiasit ve tuzsuz diyetle birlikte tedaviye devam edildi.

## BULGULAR

Senil katarakt nedeni ile ameliyat edilerek göz içi lens implantasyonu sonrasında NAAİON geçiren toplam 11 olgunun 12 gözü çalışmaya alındı. Olguların 6 (%55)’sı kadın, 5 (%45)’i erkek, yaş ortalaması 70,6±6,3 (sınırlar; 62-82) yıl olarak saptandı. Küçük optik disk, 0,1 ile 0,2 arasında değişen küçük çukurluk/disk oranı, optik disklerdeki ödem ve solukluk, rölatif afferent pupilla defekti, renk görme bozukluğu ve görme alanı defekti tüm olguların ortak belirti ve bulguları idi. Olası sistemik risk fak-

törleri olarak 5 olguda (%45) Tip 2 DM, 2 olguda (%18) hipertansiyon, 2 olguda (%18) hiperlipidemi, 1 olguda (%9) koroner arter hastalığı ve 1 olguda (%9) anemi tespit edildi.

Topikal damla anestezisi (proparakain HCL %0,5) ile cerrahileri yapılan üç olgu dışında (Olgu 7,10,11) tüm olgular retrobulber lokal anestezi (markain %0,5 ve xylocaine %2 karışımı) altında ameliyat edildi. Nonarteritik anterior iskemik optik nöropatili gözlerin 6 (%50)'sına önceki yıllarda planlı ekstrakapsüler katarakt cerrahisi (PEKKE) ve göz içi lens implantasyonu (GİL), 6 göze (%50) FAKO cerrahisi ve GİL implantasyonu uygulandı. Hiçbir olguda ameliyat sırasında ve sonrasında komplikasyon gelişmedi. Ameliyat sonrası göz içi basınçları normal olarak saptandı. Katarakt cerrahileri sonrasında NAAİON gelişme zamanı 5. gün ile 5. ay arasında olup, ortalama görme dereceleri Snellen eşelinde  $0,05 \pm 0,04$  (sınırlar; 0,01-0,1) idi. İzlem süresi ortalama  $22,8 \pm 26,9$  (sınırlar; 6-96) ay olan NAAİON'li gözlerin son muayenelerindeki görme dereceleri Snellen eşelinde  $0,16 \pm 0,09$  (sınırlar; 0,03-0,3) olarak saptandı.

Olguların 5'inin diğer gözlerinde katarakt saptandı, 5'inin diğer gözlerine ise önceki yıllarda PEKKE ve GİL implantasyonu yapılmıştı. Küçük optik disk ile küçük fizyolojik çukurluk/disk oranı

NAAİON geçirmeyen gözlerin ortak bulguları idi. Bir olgunun (Olgu 11) her iki gözünde FAKO cerrahisi sonrası NAAİON gelişti. İkinci gözün NAAİON gelişimi sonrası ilk görmesi Snellen eşelinde 0,1 iken, 5 gün sonra 0,03'e düşmesi nedeni ile oral kortikosteroid tedavisine başlandı. Son kontrol muayenesindeki görme keskinliği Snellen eşelinde 0,1 olarak tespit edildi.

Olguların demografik ve klinik özellikleri (Tablo 1)'de, NAAİON geçiren gözlerin klinik özellikleri (Tablo 2)'de, NAAİON'li bir gözün (Olgu 9) renkli ve kırmızıdan yoksun göz dibi ile fundus flöresein anjiyografi görüntüleri (Resim 1a,b,c)'de, erken ve geç döneme ait görme alanları (Resim 2a,b)'de görülmektedir.

## TARTIŞMA

Nonarteritik anterior iskemik optik nöropati, çok sayıda faktörün etkili olduğu bir hastalıktır. Sistemik nedenler ile birlikte optik diskin vasküler hasara yatkınlığı, retinal damarlardaki dallanma anomalileri, optik disk druzeni, göz içi basınç yüksekliliği, hipermetropi, refraktif ve katarakt cerrahisi gibi lokal faktörler rol oynamaktadır.<sup>3,4,6,9</sup>

Katarakt ekstraksiyonu en çok yapılan etkili ve güvenli göz ameliyatlarından biri olmakla birlikte, nörooftalmoloji açısından tamamen risksiz bir cer-

**TABLO 1:** Nonarteritik anterior iskemik optik nöropatili olguların demografik ve klinik özellikleri.

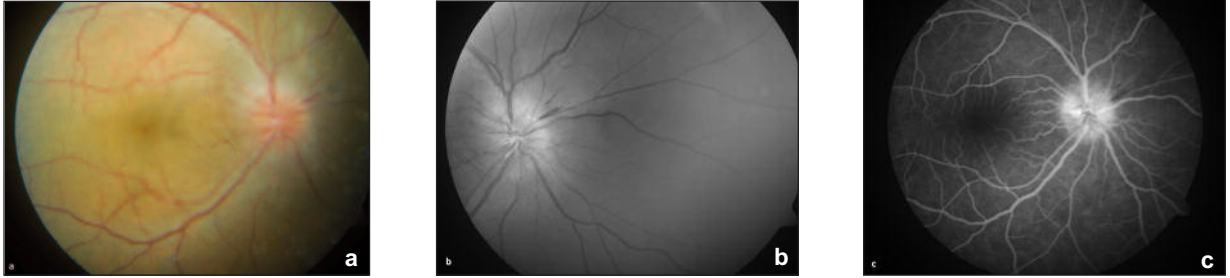
Olgu no	Cins	Yaş (yıl)	Taraf	Sistemik risk faktörleri	Diğer göz (GK)	Diğer göz (tanı)
1	K	64	Sol	DM	1,0	Psödofak
2	E	71	Sağ	-	0,7	Nükleer skleroz
3	K	68	Sağ	DM	1,0	Psödofak
4	K	75	Sağ	-	1 MPS	Nükleer skleroz
5	E	70	Sağ	KAH, anemi	5 MPS	Nükleer skleroz
6	K	65	Sağ	HT	0,5	Kortikal ASKK
7	K	62	Sol	DM	1,0	Psödofak
8	E	80	Sol	-	1,0	Psödofak
9	K	82	Sağ	-	0,6	Psödofak AKO
10	E	71	Sağ	DM hiperlipidemi	0,8	Nükleer skleroz
11	E	69	Sağ	DM, HT hiperlipidemi	0,15	Psödofak
			Sol		0,1	Psödofak

AKO: Arka kapsül opasitesi; ASKK: Arka subkapsüler katarakt; DM: Diabetes mellitus; E: Erkek; GK: Görme keskinliği (Snellen); HT: Hipertansiyon; K: Kadın; KAH: Koroner arter hastalığı; MPS: Metreden parmak sayma.

**TABLO 2:** Nonarteritik anterior iskemik optik nöropati geçiren gözlerin klinik özellikleri.

Olgu no	Yapılan cerrahi	Anestezi	Cerrahi-NAAİON arasındaki zaman	İlk GK	Son GK	İzlem (ay)
1	PEKKE İOL	Retrobulber	5.ay	2 MPS	0,2	34
2	PEKKE İOL	Retrobulber	1.ay	3 MPS	0,3	18
3	PEKKE İOL	Retrobulber	1.ay	1 MPS	0,1	96
4	PEKKE İOL	Retrobulber	5.gün	1 MPS	5 MPS	16
5	PEKKE İOL	Retrobulber	3.ay	50 CMPS	2 MPS	52
6	PEKKE İOL	Retrobulber	7.gün	0,1	0,2	14
7	FAKO İOL	Topikal	1.ay	0,1	0,3	10
8	FAKO İOL	Retrobulber	10.gün	0,1	0,1	6
9	FAKO İOL	Retrobulber	3.hafta	5 MPS	0,2	6
10	FAKO İOL	Topikal	2.hafta	50 CMPS	0,1	6
11	FAKO İOL	Topikal	3.hafta	3 MPS	0,15	8
	FAKO İOL	Topikal	4.ay	0,1	0,1	7

CMPS: Santimetreden parmak sayma; FAKO: Fakoemülsifikasyon; GK: Görme keskinliği (Snellen); İOL: İntraoküler lens; MPS: Metreden parmak sayma; NAAİON: Nonarteritik anterior iskemik optik nöropati; PEKKE: Planlı ekstrakapsüler lens ekstraksiyonu.



**RESİM 1:** a. Renkli göz dibi görüntüsü, b. Kırmızıdan yoksun göz dibi görüntüsü, c. Fundus flöresein anjiyografi görüntüsü, fakoemülsifikasyon cerrahisi sonrası nonarteritik anterior iskemik optik nöropati gelişen bir gözün (Olgu 9) renkli (a) ve kırmızıdan yoksun göz dibi (b) ile fundus flöresein anjiyografi (c) görüntüleri. (Renkli hâli için Bkz. <http://www.turkiyeklinikleri.com/journal/oftalmoloji-dergisi/1300-0365/>)

rahi değildir. Katarakt ekstraksiyonu ve intraoküler lens implantasyonu sonrasında NAAİON gelişme oranı 2.000 olguda 1 olarak bildirilmektedir.<sup>10</sup> Ortaya çıkış zamanına göre ameliyattan birkaç saat veya gün sonra olabileceği gibi, aylar sonra da olabilmektedir.<sup>6,11-13</sup> Erken dönemde ortaya çıkan NAAİON etiolojisinde göz içi basınç artışı, lokal anesteziye bağlı intraorbital basınç artışı, hipotoni veya sistemik hipotansiyon ileri sürülmekte, geç dönemde ortaya çıkan NAAİON için ise yeterli açıklama yapılamamaktadır.<sup>6,11</sup> Geç dönemdeki olgularda ileri sürülen görüş intraoküler inflamasyona bağlı vaskülopati varlığıdır.<sup>14-15</sup>

Bu çalışmadaki 12 gözün 9'unda NAAİON'nin, katarakt ameliyatından sonraki ilk bir ayda geliştiği tespit edildi. Ekstrakapsüler katarakt cerrahisi ile FAKO cerrahisi arasında NAAİON gelişme za-

manlarının birbirlerine yakın olduğu görüldü. Fakoemülsifikasyon cerrahisi yapılan olguların yalnızca birinde (Olgu 11) iki taraflı NAAİON geliştiği izlendi. Nonarteritik anterior iskemik optik nöropati geçiren olgularımızın hiçbirinde ameliyat sırasında ve sonrasında göz içi basınç artışı saptanmayıp, olgularımızın ortak özelliği NAAİON geçiren ve geçirmeyen tüm gözlerin küçük optik disklere ve küçük fizyolojik çukurluk-disk oranına sahip olmalarıydı. Anatomik olarak NAAİON gelişimine yatkın oldukları düşünülen olgularımızın 7'sinde, olası sistemik risk faktörü olarak DM, hipertansiyon, anemi, hiperlipidemi ve koroner arter hastalığı saptandı. Hipertansif olgularımızdan birinin (Olgu 6) antihipertansif ilaçlarını geceleri aldığı ve hipotansiyon geliştiği öğrenildi. Nonarteritik anterior iskemik optik nöropati geliş-

minde en önemli faktörlerden biri olarak bildirilen nokturnal hipotansiyona karşı antihipertansif ilaçların gece alımları ve dozları konusunda gerekli açıklamaların uygun olacağı görüşündeyiz.<sup>5</sup> Sistemik risk faktörü açısından diğer 4 olgumuzda ise herhangi bir patoloji bulunmadı. Hastalarımızın ileri yaşta olmaları nedeni ile aterosklerotik değişimlerin vasküler otoregülasyonda bozulmaya yol açarak optik disk perfüzyonunu bozabileceği, çok faktörlü bir hastalık olan NAAİON'de anatomik yatkınlık dışında olayı tetikleyen neden veya nedenlerin kesin olarak ortaya çıkarılmasının her zaman kolay olmadığı düşünülmektedir.

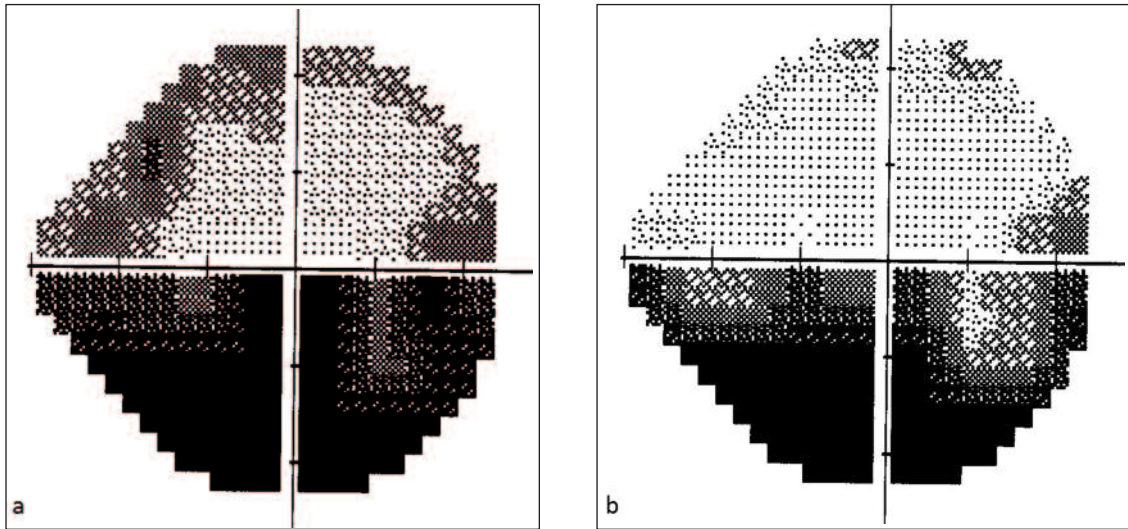
Katarakt cerrahisi ile NAAİON arasındaki bağlantıyı araştıran çok sayıda yayına rağmen, NAAİON ile katarakt cerrahisi arasında belirsizlik söz konusudur. En çok yapılan göz ameliyatlarından biri olarak ve de genellikle vasküler risk faktörlerine sahip ileri yaş olgularında yapıldığı için katarakt ameliyatı ile NAAİON gelişim birlikteliğinin bu yaş grubunda tamamen rastlantısal da olabileceği ileri sürülmektedir.<sup>16</sup>

Günümüzde NAAİON'in tedavisi için etkin bir yöntem söz konusu değildir. Erken dönemde oral kortikosteroid, intravitreal triamsinolon, intra-vitreall steroid implantları, intravitreal anti-vasküler endotelial büyüme faktörleri, brimonidin tartarat ve Aspirin kullanımı önerilen tartışmalı

tedavi seçenekleridir.<sup>5,17-22</sup> Tromboembolik bir hastalıktan çok hipotansif bir hastalık olduğu düşünülen NAAİON'nin tedavisinde Aspirin kullanımının etkili olmadığı, ancak ikinci göz tutulumu olasılığına karşı kullanılabileceği bildirilmektedir.<sup>12,22</sup>

Nonarteritik anterior iskemik optik nöropati gelişimine karşı olası risk faktörlerinin kontrolü en iyi korunma yöntemidir. Özellikle bir gözünde NAAİON gelişmiş kişilerde diğer gözün NAAİON geçirme olasılığının arttığı ve ilk 5 yıldaki risk oranının %30-53 arasında olduğu saptanmıştır.<sup>7,10,22,23</sup> Diğer gözün katarakt ameliyatı öncesinde NAAİON olasılığının ve risk faktörlerinin hasta ile konuşulması, cerrahi sırası ve sonrasında göz içi basınç artışına dikkat edilmesi gerekmektedir.<sup>4,5</sup> Ancak, erken dönemde ortaya çıkabilecek NAAİON olasılığında geçerli olan bu durumun geç dönemdeki NAAİON için geçersiz olduğu bildirilmektedir.<sup>6,8</sup>

Bu çalışmadaki tüm NAAİON olgularımıza, etkililiği kanıtlanmamış olsa da Aspirin (100 mg/gün) kullanımı ve son yıllarda yapılan FAKO olgularına nöroprotektif ajan olarak topikal brimonidin tartarat önerildi. Ayrıntılı laboratuvar tetkikleri, iç hastalıkları, kardiyoloji ve gereken olgularda nöroloji muayeneleri ile risk faktörlerinin kontrol altına alınması sağlandı. Ancak, iki taraflı NAAİON'li olgumuzda görüldüğü gibi, alınan tüm önlemlere rağmen



RESİM 2: Olgu 9'un erken (a) ve geç dönem (b) görme alanı görüntüleri.

men ikinci gözde NAAİON gelişimi engellenemedi. Oral kortikosteroid tedavisine rağmen görme keskinliği başlangıç görme düzeyinde seyretti. Diğer tüm olgularımızdaki son görme seviyelerinin başlangıç görme seviyelerine göre arttığı izlendi. Bu bağlamda, önerilen çeşitli tedavi seçeneklerinin ve tedavi almayan olguların karşılaştırıldığı, geniş serilerde ve ileriye dönük çalışmalara gereksinim olduğu düşünülmektedir.

## SONUÇ

Sonuç olarak, katarakt cerrahisini takiben gelişen NAAİON'nin cerrahiye bağlı olup olmadığı tartışmalı olmakla birlikte, ani görme azlığı tanımlayan olgularda NAAİON gelişme olasılığı nedeni ile özellikle küçük optik disk, küçük fizyolojik çukurluk ve disk oranı varlığında sistemik risk faktörleri dikkate alınmalı, göz içi basınç izlemi yapılmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Hattenhauer MG, Leavitt JA, Hodge DO, Grill R, Gray DT. Incidence of nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. *Am J Ophthalmol* 1997;123(1):103-7.
- Johnson LN, Arnold AC. Incidence of nonarteritic and arteritic anterior ischemic optic neuropathy. Population-based study in the state of Missouri and Los Angeles County, California. *J Neuroophthalmol* 1994;14(1):38-44.
- Beck RW, Servais GE, Hayreh SS. Anterior ischemic optic neuropathy: IX. Cup-to disc ratio and its role in pathogenesis. *Ophthalmology* 1987;94(11):1503-8.
- Hayreh SS, Zimmerman MB. Nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy: refractive error and its relationship to cup/disc ratio. *Ophthalmology* 2008;115(12):2275-81.
- Hayreh SS. Management of ischemic optic neuropathies. *Indian J Ophthalmol* 2011; 59(2):123-36.
- Hayreh SS. Anterior ischemic optic neuropathy. IV. Occurrence after cataract extraction. *Arch Ophthalmol* 1980;98(8):1410-6.
- Lam BL, Jabaly-Habib H, Al-Sheikh N, Pezda M, Guirgis MF, Feuer WJ, et al. Risk of non-arteritic anterior ischaemic optic neuropathy (NAION) after cataract extraction in the fellow eye of patients with prior unilateral NAION. *Br J Ophthalmol* 2007; 91(5):585-7.
- Barequet D, Moisseiev E, Michaeli A, Dotan G. Bilateral sequential NAAION following cataract extraction: case report and review of the literature. *Case Rep Ophthalmol* 2014; 5(3):292-6.
- Maden A, Yılmaz S, Yurdakul NS. Nonarteritic ischemic optic neuropathy after LASIK with femtosecond laser flap creation. *J Neuroophthalmol* 2008;28(3):242-3.
- McCulley TJ, Lam BL, Feuer WJ. Incidence of nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy associated with cataract extraction. *Ophthalmology* 2001;108(7):1275-8.
- Lee H, Kim CY, Seong GJ, Ma KT. A case of decreased visual field after uneventful cataract surgery: nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. *Korean J Ophthalmol* 2010;24(1): 57-61.
- Fontes BM, Jung LS, Soriano ES, Chicani CF. Nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy after uneventful phacoemulsification: case report. *Arq Bras Ophthalmol* 2007; 70(3):544-6.
- McCulley TJ, Lam BL, Feuer WJ. Nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy and surgery of the anterior segment: temporal relationship analysis. *Am J Ophthalmol* 2003; 136(6):1171-2.
- Slavin ML, Lopinto RJ, Prywes AS, Rosen DA. Optic disc edema with aphakic cystoid maculopathy masquerading as ischemic optic neuropathy. *J Clin Neuroophthalmol* 1985; 5(3):180-4.
- McCulley TJ. Ischemic optic neuropathy and cataract extraction: What do I need to know? *Oman J Ophthalmol* 2012;5(3):141-3.
- Nguyen LT, Taravella MJ, Pelak VS. Determining whether delayed nonarteritic ischemic optic neuropathy associated with cataract extraction is a true entity. *J Cataract Refract Surg* 2006;32(12):2105-9.
- Yaman A, Selver OB, Saatci AO, Soylev MF. Intravitreal triamcinolone acetonide injection for acute non-arteritic anterior ischaemic optic neuropathy. *Clin Exp Optom* 2008;91(6):561-4.
- Alten F, Clemens CR, Heuduschka P, Eter N. Intravitreal dexamethasone implant [Ozurdex] for the treatment of nonarteritic anterior ischaemic optic neuropathy. *Doc Ophthalmol* 2014;129(3):203-7.
- Ayhan Z, Kocaoğlu G, Yaman A, Bajin MS, Saatci AO. Single intravitreal aflibercept injection for unilateral acute nonarteritic ischemic optic neuropathy. *Case Rep Ophthalmol Med* 2015;2015:783241.
- Bennett JL, Thomas S, Olson JL, Mandava N. Treatment of nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy with intravitreal bevacizumab. *J Neuroophthalmol* 2007;27(3):238-40.
- Wilhelm B, Lütke H, Wilhelm H; BRAION Study Group. Efficacy and tolerability of 0.2% brimonidine tartrate for the treatment of acute non-arteritic anterior ischemic optic neuropathy (NAION): a 3-month, double-masked, randomised, placebo-controlled trial. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2006;244(5):551-8.
- Beck RW, Hayreh SS, Podhajsky PA, Tan ES, Moke PS. Aspirin therapy in nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. *Am J Ophthalmol* 1997;123(2):212-7.
- Beri M, Klugman MR, Kohler JA, Hayreh SS. Anterior ischemic optic neuropathy. VII. Incidence of bilaterality and various influencing factors. *Ophthalmology* 1987;94(8):1020-8.