

Non-Arteritik İskemik Optik Nöropatide Klinik Bulgular

Clinical Findings of Non-Arteritic Ischemic Optic Neuropathy

Dr. Ahmet Burak BİLGİN,^a
Dr. İclal YÜCEL,^a
Dr. Mustafa ÜNAL,^a
Dr. Nalan AYDIN,^a
Dr. Kadri Cemil APAYDIN,^a
Dr. Yusuf AKAR^a

^aGöz Hastalıkları AD,
Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Antalya

Geliş Tarihi/Received: 13.10.2010
Kabul Tarihi/Accepted: 02.03.2011

Bu çalışma, 43. TOD Ulusal Kongresi (11-15 Kasım 2009, Antalya)'nde poster olarak sunulmuştur.

Yazışma Adresi/Correspondence:
Dr. Ahmet Burak BİLGİN
Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Göz Hastalıkları AD, Antalya,
TÜRKİYE/TURKEY
gozdrburakbilgin@gmail.com

ÖZET Amaç: Non-arteritik iskemik optik nöropati (NAİON)'li hastalarımızın klinik bulgularını değerlendirmektir. **Gereç ve Yöntemler:** NAİON tanısı olan 35 hastanın 35 gözü retrospektif olarak incelendi. Hastalarda diabetes mellitus (DM), arteriyel hipertansiyon (HT), koroner kalp hastalığı (KKH) varlığı, katarakt cerrahisi öyküsü ve sigara kullanımı soruşturuldu. Oküler ağrı ve görme kaybının ortaya çıkış zamanı kaydedildi. Kalabalık disk varlığı ve disk hemorajileri kaydedildi. Düzeltilmiş en iyi Snellen görme keskinliği ve renkli görme kaydedildi, bilgisayarlı görme alanı yapıldı. **Bulgular:** Hastaların yaş ortalaması 62.7 ± 7.5 (51-78) yıl, takip süresi 19.8 ± 10.6 (6-42) aydı. Hastaların 19 (%54.3)'ünde DM, 12 (%34.3)'sinde HT, 8 (%22.9)'inde KKH tanısı vardı, 8 (%22.9)'i aktif sigara içicisi idi. Hastaların 16 (%45.7)'sı katarakt cerrahisi geçirmişti, 6 (%17.1)'sı ilk başvuruda oküler ağrı tariflerken, 23 (%65.7) hasta görme kaybının sabah yataktan kalkışlarının yaklaşık ilk iki saati içinde ortaya çıktığını belirtti. Yirmi altı (%74.3) hastada kalabalık disk, %74.3'ünde disk veya retina hemorajileri vardı. İlk muayenede 13 (%37.1) hasta 0.1 ve daha az, 15 (%42.9) hasta 0.5 ve daha çok görme keskinliğine sahipti. Takip sonunda hastaların 11 (%31.4)'i 0.1 ve daha az, 18 (%51.4)'i 0.5 ve daha iyi görüyordu. Renkli görme ortalama $3.9 \pm 3.2/12$ Ishiara tabakası idi. Yirmi (%57.1) hastada yatay orta hattın alt yarısında görme alanı defekti izlendi. **Sonuç:** Kliniğimizde izlediğimiz NAİON hastalarının literatüre göre yüksek oranda DM ve düşük görme keskinliği vardı. Elli yaş üzeri hastalarda ani, tek taraflı görme kaybı varsa NAİON ayırıcı tanıda akla gelmelidir.

Anahtar Kelimeler: Optik sinir hastalıkları; optik nöropati, iskemik

ABSTRACT Objective: To evaluate the clinical findings of patients with non-arteritic anterior ischemic optic neuropathy (NAION). **Material and Methods:** We assessed 35 eyes of 35 patients with NAION retrospectively. We evaluated the presence of diabetes mellitus (DM), arterial hypertension (HT), coronary heart diseases (CHD), history of cataract surgery, and smoking habits. We recorded ocular pain and the timing of vision loss. We assessed the presence of crowded disc, disc or retinal hemorrhages; and evaluated the best corrected visual acuity, colour vision and computerized visual fields. **Results:** The mean age was 62.7 ± 7.5 (51-78) years, and follow up was 19.8 ± 10.6 (6-42) months. Nineteen patients (54.3%) had DM, 12 (34.3%) had HT, 8 (22.9%) had CHD, and 8 (22.9%) were active smokers. Sixteen (45.7%) patients had a history of cataract surgery. Six (17.1%) patients had ocular pain at first visit, and 23 (65.7%) recalled the onset of vision loss was within 2 hours of awakening. Twenty-six (74.3%) patients had crowded discs, and we observed disc or retinal hemorrhages in 26 (74.3%). Thirteen (37.1%) patients had an initial visual acuity of 0.1 or less, while 15 (42.9%) had 0.5 or better. After follow up 11(31.4%) patients had a visual acuity of 0.1 or less, while 18 (51.4%) had 0.5 or better. Mean colour vision with Ishiara was $3.9 \pm 3.2/12$ colour plates. We observed inferior altitudinal defect in 20(57.1%) patients. **Conclusion:** Our patients with NAION had a higher incidence of DM and lower levels of initial visual acuity when compared to the literature. One should think of NAION as differential diagnosis when there is a 50 years or older patient presenting with acute, unilateral visual loss.

Key Words: Optic nerve diseases; optic neuropathy, ischemic

Non-arteritik anterior iskemik optik nöropati (NAİON) daha çok yaşlı bireylerde görülen, tek taraflı, ani, ağrısız ve ciddi görme kaybının en önemli sebeplerindedir.^{1,2} Etiyolojik olarak optik sinir başının akut iskemisine sekonder geliştiği düşünülür, ancak kesin mekanizma bilinmemektedir.³⁻⁵ NAİON'nin insidansı 50 yaş üstü nüfus için 100.000 kişide 2.3 - 10.2 arasında bildirilmiştir.^{6,7}

Non-arteritik iskemik optik nöropati gelişiminde, diabetes mellitus (DM) önemli bir risk faktörüdür ve yaklaşık dört hastadan birinde mevcuttur.^{1,2,8,9} Genç yaşta ortaya çıkan NAİON'de hipertansiyon bir risk faktörü olabilir,^{9,10} ancak hipertansiyonun, hastalık prevalansında anlamlı fark yaratmadığı da bildirilmiştir.¹¹

Çalışmamızda, NAİON olgularımızın klinik bulgularını değerlendirerek, takip sonuçlarımızı sunmayı amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalında Ocak 2007-Nisan 2009 tarihleri arasında NAİON tanısı alan 35 hastanın 35 gözü retrospektif olarak dosya üzerinden incelendi. Tek taraflı ani görme kaybı ile başvuran 50 yaş üzeri hastalarda rölatif aferent pupil defekti (RAPD) olması, optik disk başında diffüz ya da segmenter hiperemik ödem izlenmesi, olası disk ve retina hemorajileri, renkli görme anormallikleri, tipik görme alan defektlerinin bulunması sonucunda NAİON tanısı konulmuş olan hastalar, bu çalışma kapsamına alındı. Elli yaşından genç hastalar, temporal arteritin klinik bulgusu olan hastalar, kollajen doku hastalığı olanlar, Nöroloji Ana Bilim Dalınca optik nörit veya multipl skleroz şüphesi olan ya da tanısı konmuş hastalar, üveit bulgusu olanlar, yaşa göre yüksek sedimentasyon hızı olanlar ve optik sinir ya da retinaya toksik sistemik ilaç kullanımı olan hastalar çalışma kapsamına alınmadı. Çalışma, 2008 Helsinki Deklerasyonu prensiplerine uygun olarak yapıldı.

Hastaların ilk başvuru muayenesinde medikal hikâye alınarak DM, arteriyel hipertansiyon (HT) ve koroner kalp hastalığı (KKH) varlığı, katarakt

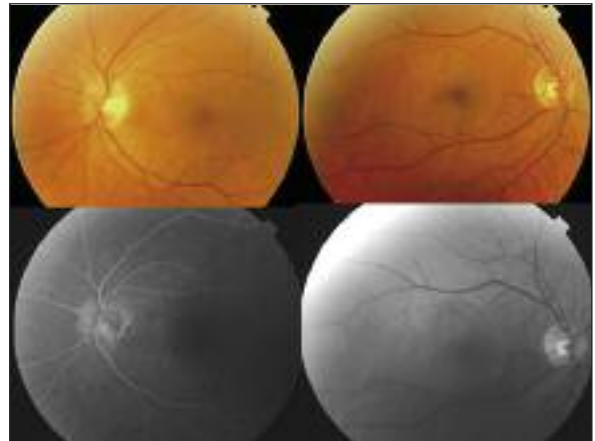
cerrahisi öyküsü ve sigara kullanımı soruşturuldu. Gözde ağrı hissi ve görme kaybının ortaya çıkış zamanı kaydedildi.

Görme muayenesi, en iyi refraktif düzeltme yapılması sonrası Snellen eşeli ile renkli görme muayenesi 12 plaka Ishiara renkli görme testi ile yapıldı. Pupil dilatasyonu sonrasında etkilenen ve sağlam gözdeki optik sinir başı ve retinanın durumu değerlendirildi. Bilgisayarlı görme alanı tetkiki Humphrey bilgisayarlı görme alanı ile (Humphrey Instruments, San Leandro, California, ABD) 60-1 yapıldı. Hastaların renkli fundus fotoğrafisi ve fundus floresin anjiyografi tetkikleri yapıldı (Resim 1).

Veriler ortalama \pm standart sapma (dağılım; minimum-maksimum değer) olarak bildirildi. Görme keskinliği değerlerinin kıyaslanmasında Student t-testi uygulandı. p değerinin 0.05'ten küçük olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Otuz beş hastanın özellikleri Tablo 1'de görülmektedir. Hastaların 19 (%54.3)'unda DM, 12'sinde (%34.3) arteriyel hipertansiyon, 8 (%22.9)'inde KKH tanısı vardı. Hastaların 8 (%22.9)'i aktif sigara içicisi idi. Onaltı (%45.7)'sı katarakt cerrahisi geçirmişti. Hastaların 6 (%17.1)'sı ilk başvuruda oküler ağrı tariflerken; 23 (%65.7) hasta, görme kaybının sabah yataktan kalkışlarının yaklaşık ilk



RESİM 1: Sol non-arteritik iskemik optik nöropati, fundus fotoğrafı ve floresin anjiyografi. Sol gözde nazal, segmenter optik disk ödemi izlenmektedir. Floresin anjiyografide optik disk başı nazal kapillerde dolma defekti izlenmektedir.

TABLO 1: Hastaların demografik özellikleri.

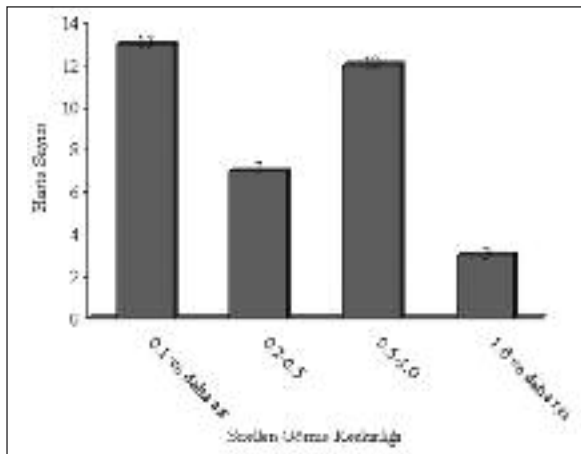
| | |
|-------------------------------|-----------------------|
| Hasta sayısı | 35 |
| Cinsiyet: Erkek (%)/Kadın (%) | 20 (%57.1)/15 (%42.9) |
| Göz: Sağ (%)/Sol (%) | 17 (%48.6)/18 (%51.4) |
| Yaş: Ortalama (dağılım) | 62.7 ± 7.5 (51-78) |

iki saati içinde ortaya çıktığını belirtti.

İlk muayenede en iyi düzeltilmiş görme keskinliğini değerlendirdiğimizde, 13 (%37.1) hasta 0.1 ve daha az, 15 (%42.9) hasta 0.5 ve daha iyi, 3 (%8.6) hasta ise 1.0 ve daha iyi görme keskinliğine sahipti (Şekil 1). Son muayenede hastaların 11 (%31.4)'i 0.1 ve daha az, 18 (%51.4)'i 0.5 ve daha iyi en iyi düzeltilmiş görme keskinliğine ulaştı. Son muayenede görme keskinliği hastalığın akut dönemi ile kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir artış gösterdi ($p=0.02$). Renkli görme ortalama $3.9 \pm 3.2/12$ Ishiara tabakası idi.

Sağlam gözlerin fundus muayenesi yapıldığında, hastaların 26 (%74.3)'sında "kalabalık disk" (optik disk başı çukurluk/disk oranı 0.2 ve daha küçük) tespit edildi. Hastaların 26 (%74.3)'sında disk ve/veya retinal hemorajiler izlendi. Bilgisayarlı görme alanı tetkik sonuçlarına bakıldığında en sık rastlanılan (%57.1) görme alanı defektinin yatay orta hattın alt yarısında olduğu gözlemlendi. Total yakın depresyon (%20) ve kör noktada büyüme (%17.1) diğer sık görülen defektlerdi.

Sistemik dolaşım bozukluğuna yol açacak has-



ŞEKİL 1: Hastaların ilk başvuru muayenesinde kaydedilen düzeltilmiş en iyi Snellen görme keskinlikleri.

talıklar açısından ilgili dâhiliye uzmanıyla konsültasyon yapıldı ve durumun tıbbi kontrolü sağlandı. Hastaların tümüne 1-3 mg/kg oral asetilsalisilik asit ve 1 mg/kg oral fluokortolon tedavisi başlandı. Asetilsalisilik asit tedavisinin herhangi bir yan etki ile karşılaşılmadığı sürece devam edilmesi planlandı, oral steroid üç hafta süreyle devam edildi, sonrasında haftada 10 mg azaltılarak kesildi.

TARTIŞMA

Non-arteritik iskemik optik nöropatinin patogeneğinde, optik sinir başının hipoperfüzyonu veya optik sinir başını besleyen arter ve arteriyollerin embolik lezyonları olduğu düşünülür.¹²⁻¹³ Çalışmalar, NAİON'nin multifaktöriyel bir hastalık olduğunu gösterir. NAİON'nin tanımı ve özellikleriyle ilgili bilimsel tartışmalar yapılmıştır. Bu çalışmamızda NAİON ile ilgili literatürü değerlendirilerek, kliniğimizde takip ettiğimiz hastalarımızın bulguları ve tedavi şekli sunulmuştur.

NAİON tipik olarak 50 yaş üzerinde ortaya çıkar ancak, 50 yaş altında ve çocuklarda da gözlenmiştir.^{9,14,15} Çalışmamızda yaş ortalaması 62.7 ± 7.5 (51-78) yıl olup, literatürle benzerlik göstermektedir. Bazı çalışmalarda NAİON'nin erkeklerde daha sık görüldüğü belirtilmiştir, fakat bu konu ile ilgili bir görüş birliği yoktur.⁹

Genel popülasyonla kıyaslandığında NAİON hastalarında DM, HT, noktürnal arteriyel hipotansiyon, KKH, hiperlipidemi ve ateroskleroz gibi hastalıkların daha sık görüldüğü bildirilmiştir.^{8,10,13,16-18} Serimizde, kardiyovasküler sistemi etkileyen hastalıkların yüksek prevalansa sahip olduğunu gördük. Hastalarımızın %54.3'ünde DM görülürken, bu oranın diğer çalışmalardan daha yüksek olduğunu izledik. Hasta sayımızın az olması bu konuda etken olabilir. Hastalarımızın %34.3'ünde HT, %22.9'unda ise KKH mevcuttu. Tütün kullanımı kardiyovasküler sistemi olumsuz etkileyen bir alışkanlık olduğundan önemli çalışmalarda risk faktörleri arasında belirtilmiş; ancak yapılan çalışmalarda bir bağlantı gösterilememiştir.^{9,19} Farklı çalışma gruplarında değişik prevalanslarda görülen bu faktörlerin NAİON için risk faktörleri olduğu kabul görmüştür (Tablo 2).^{8,9,20}

TABLO 2: Kardiyovasküler sistemi etkileyen hastalıkların ve tütün alışkanlığının çalışmamızda ve diğer serilerde belirtilen prevalansları.

| | Bizim çalışmamız (n= 35) | | IONDT Çalışma Grubu ⁸ (n= 420) | | Jacobson ⁷ (n= 51) | | Giambene ¹⁷ (n= 85) | |
|-------------------|--------------------------|------|---|------|-------------------------------|----|--------------------------------|-----|
| | Sayı | % | Sayı | % | Sayı | % | Sayı | % |
| HT | 23 | 65.7 | 196 | 46.9 | 29 | 57 | 51 | 60 |
| DM | 19 | 54.3 | 100 | 23.9 | 17 | 34 | 4 | 4.7 |
| KKH | 8 | 22.9 | 46 | 11 | 9 | 18 | - | - |
| Tütün alışkanlığı | 8 | 22.9 | 36 | 14.7 | 9 | 18 | 17 | 20 |

IONDT: Ischemic Optic Neuropathy Decompression Trial HT: Arteriyel hipertansiyon, DM: Diabetes mellitus, KKH: Koroner kalp hastalığı.

Hastalarımızın 16 (%45.7)'sı katarakt cerrahisi geçirmişti, ancak son bir yıl içinde katarakt operasyonu olan yoktu. Lam ve ark. yaptıkları çalışmada,²¹ tek gözünden NAİON geçiren hastaların sağlam gözüne katarakt ameliyatı yapıldığı zaman, ameliyat sonrası ilk 6 ay içinde sağlam gözün kontrol grubuna göre anlamlı şekilde yüksek oranda NAİON geçirdiğini belirtmişlerdir.

NAİON hastalarının yaklaşık %12'sinde oküler ağrı görüldüğü ve bu durumun optik nörit ayırıcı tanısında yardımcı olduğu bilinmektedir.^{2,22} Çalışmamızda oküler ağrı oranı %17.1 olup literatürle benzerdir. Hastalarımızın %65.7'si görme kaybının sabah kalktıklarında ya da ilk iki saat içinde açığa çıktığını ifade ettiler. Birçok NAİON vakasında görme kaybı sabah yataktan kalkış civarında ortaya çıkmaktadır. Progresif görme kaybı olan olgularda, hasta, artmış görme kaybını genellikle sabah kalktığında fark eder ve bu durumun nokturnal arteriyel hipertansiyon ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.^{2,13,23}

İskemik optik nöropati dekompresyon çalışmasında hastaların ilk muayenesinde yaklaşık %34 hastanın 0.1 ya da daha az gördüğü bildirildi,⁹ bu oran bizim serimizde benzer şekilde %37.1 idi. Hayreh ve ark.nın çalışmasında²⁴ hastaların %33'ünde ilk muayenedeki görme 1.0 iken, bu oran bizim çalışmamızda %8.6 idi. Normal görme keskinliği olmasının NAİON'yi ekarte ettirmeyeceğini akılda tutmalıyız. Görme keskinliğinin doğal seyrini değerlendiren iki prospektif çalışmanın^{9,24} sonuçlarına göre; 6 ay sonunda, ilk görme keskinliği 20/70'ten daha az olan hastaların %41-43'ünde görme keskinliğinde artma, %15-19'unda ise azalma izlenir. Hastalığın başlangıcından itibaren altı aylık süreden sonra, görme keskinliği çoğunlukla değişmez. Çalış-

mamızda 35 hastanın görme keskinlik ortalaması son muayenede, ilk muayeneye oranla istatistiksel olarak anlamlı yükselme gösterdi (p= 0.02).

NAİON'de en sık görülen görme alanı defekti, yatay orta hattın alt yarısında oluşan görme alanı defektidir.²⁵ Bu bulguyla uyumlu olarak bizim serimizde %57.1 hastada inferior altitudinal defekt mevcuttu.

NAİON geçiren hastaların diğer gözleri incelendiğinde küçük bir optik disk ve 0.2 ya da daha küçük cup/disk oranı (disc at risk) olduğu görülür.^{5,26} Çalışmamızda "kalabalık optik disk" insidansı %74.3 idi. Bu tür hastalarda; lamina kribroza seviyesinde oluşan sıkışık ortamın, bir çeşit kompartman sendromuna yol açarak, mikrovasküler iskemik atak oluşturduğu ve ortaya çıkan aksoplazmik staz ve ödemin tabloyu ağırlaştırdığı düşünülür.²⁷ Optik disk civarında sinir lifi katı hemorajileri (kıymık hemoraji), özellikle diyabetik hastalarda daha sık görülür.¹³ Hastalarımızın %74.3'ünde optik disk başında ya da etrafında retinal kanamalar izlendi.

Uzun dönemde, aspirin kullanımının sağlam gözün NAİON olma riskini azaltmadığını gösteren çalışmalar mevcuttur.^{28,29} Aspirinin NAİON2'de koruyucu etkisinin olmayacağı hipotezi iki sebebe dayanmaktadır: 1. NAİON'nin tromboembolik bir hastalık olduğuyla ilgili kanıt yoktur, 2. Aspirinin nokturnal hipotansiyon üzerine etkisi yoktur.¹² Hayreh ve Zimmerman 2007 yılında yayınladıkları çalışmada,³⁰ NAİON'li 696 göz içinde, sistemik steroid tedavisi alan grup kontrol grubuyla kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı şekilde: 1. Görme keskinliğinde artma sağladığı, 2. Görme alan defektlerinde düzelme sağladığı ve 3. Optik

disk ödeminin düzelme hızında artmaya yol açtığını izlemişlerdir, ancak bu konu tartışmalıdır ve uluslararası literatürde bir görüş birliği yoktur.

SONUÇ

Kliniğimizde izlediğimiz NAİON hastalarının klinik özelliklerinin, yüksek DM oranı ve düşük ilk

görme keskinliği dışında, literatürdeki diğer çalışmaların bulgularına benzer olduğunu gördük. Elli yaş üzeri hastalarda ani, tek taraflı görme kaybı varsa NAİON ayırıcı tanıda akla gelmelidir. Bu hastaların, kardiyovasküler sistemi etkileyen hastalıklar ve DM açısından değerlendirilmesi gerektiğini düşünüyoruz.

KAYNAKLAR

- Kerr NM, Chew SS, Danesh-Meyer HV. Non-arteritic anterior ischaemic optic neuropathy: a review and update. *J Clin Neurosci* 2009;16(8):994-1000.
- Yaman A, Söylev MF. [Ischemic optic neuropathy]. *Türkiye Klinikleri J-Special Topics* 2009;2(3):74-82.
- Hayreh SS. Anterior ischemic optic neuropathy. *Arch Neurol* 1981;38(11):675-8.
- Hayreh SS, Joos KM, Podhajsky PA, Long CR. Systemic diseases associated with nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. *Am J Ophthalmol* 1994;118(6):766-80.
- Arnold AC. Pathogenesis of nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. *J Neuroophthalmol* 2003;23(2):157-63.
- 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.
- Jacobson DM, Vierkant RA, Belongia EA. Nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. A case-control study of potential risk factors. *Arch Ophthalmol* 1997;115(11):1403-7.
- Characteristics of patients with nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy eligible for the Ischemic Optic Neuropathy Decompression Trial. *Arch Ophthalmol* 1996;114(11):1366-74.
- Guyer DR, Miller NR, Auer CL, Fine SL. The risk of cerebrovascular and cardiovascular disease in patients with anterior ischemic optic neuropathy. *Arch Ophthalmol* 1985;103(8):1136-42.
- Preechawat P, Bruce BB, Newman NJ, Biousse V. Anterior ischemic optic neuropathy in patients younger than 50 years. *Am J Ophthalmol* 2007;144(6):953-60.
- Hayreh SS. Management of non-arteritic anterior ischemic optic neuropathy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2009;247(12):1595-600.
- Hayreh SS. Ischemic optic neuropathy. *Prog Retin Eye Res* 2009;28(1):34-62.
- Chutorian AM, Winterkorn JM, Geffner M. Anterior ischemic optic neuropathy in children: case reports and review of the literature. *Pediatr Neurol* 2002;26(5):358-64.
- Mathews MK. Nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. *Curr Opin Ophthalmol* 2005;16(6):341-5.
- Repka MX, Savino PJ, Schatz NJ, Sergott RC. Clinical profile and long-term implications of anterior ischemic optic neuropathy. *Am J Ophthalmol* 1983;96(4):478-83.
- Tezel G, Kansu T, Tezel T. [Predisposing factors in non-arteritic anterior ischemic optic neuropathy]. *MN Oftalmoloji Dergisi* 1995; 2(1):82-9.
- Yurdakul NS, Ulusoy S, Maden A. [Systemic and hematological risk factors in non arteritic anterior ischemic optic neuropathy]. *Türk Oftalmoloji Gazetesi* 2003;33(4/1):622-6.
- Hayreh SS, Jonas JB, Zimmerman MB. Nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy and tobacco smoking. *Ophthalmology* 2007;114(4):804-9.
- Giambene B, Sodi A, Sofi F, Marcucci R, Fedi S, Abbate R, et al. Evaluation of traditional and emerging cardiovascular risk factors in patients with non-arteritic anterior ischemic optic neuropathy: a case-control study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2009;247(5):693-7.
- 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.
- Swartz NG, Beck RW, Savino PJ, Sergott RC, Bosley TM, Lam BL, et al. Pain in anterior ischemic optic neuropathy. *J Neuroophthalmol* 1995;15(1):9-10.
- Hayreh SS, Podhajsky PA, Zimmerman B. Nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy: time of onset of visual loss. *Am J Ophthalmol* 1997;124(5):641-7.
- Hayreh SS, Zimmerman MB. Nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy: natural history of visual outcome. *Ophthalmology* 2008;115(2):298-305 e2.
- Hayreh SS, Zimmerman B. Visual field abnormalities in nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy: their pattern and prevalence at initial examination. *Arch Ophthalmol* 2005; 123(11):1554-62.
- Burde RM. Optic disk risk factors for nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. *Am J Ophthalmol* 1993;116(6):759-64.
- 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.
- Beck RW, Hayreh SS, Podhajsky PA, Tan ES, Moke PS. Aspirin therapy in non-arteritic anterior ischemic optic neuropathy. *Am J Ophthalmol* 1997;123(2):212-7.
- Newman NJ, Scherer R, Langenberg P, Kelman S, Feldon S, Kaufman D, et al; Ischemic Optic Neuropathy Decompression Trial Research Group. The fellow eye in NAION: report from the ischemic optic neuropathy decompression trial follow-up study. *Am J Ophthalmol* 2002;134(3):317-28.
- Hayreh SS, Zimmerman MB. Non-arteritic anterior ischemic optic neuropathy: role of systemic corticosteroid therapy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2008;246(7):1029-46.