

한 눈의 비동맥염 앞허혈시신경병증으로 내원한 환자의 반대편 눈의 기능

The Function of the Fellow Eye in Patients with Unilateral Nonarteritic Anterior Ischemic Optic Neuropathy

백민수 · 서영승 · 경성은

Min Su Baek, MD, Young Seung Seo, MD, PhD, Sung Eun Kyung, MD, PhD

단국대학교 의과대학 안과학교실

Department of Ophthalmology, Dankook University College of Medicine, Cheonan, Korea

Purpose: To investigate the function of the fellow eye in patients with unilateral nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy (NAION).

Methods: From 2009 to March 2018, 18 patients with NAION who underwent bilateral visual field examinations and follow-up visits at least two times were enrolled in this study. Initial visual acuity, final visual acuity, degree of visual field defects, the cup-disc (C/D) ratio of the fellow eye, and the presence or absence of cardiovascular disease was retrospectively analyzed using medical records.

Results: The fellow eye mean best-corrected visual acuity was 0.03 ± 0.53 (logMAR) and the mean visual field defect was -4.68 ± 3.65 dB in 18 eyes of patients with unilateral NAION ($p = 0.007$ and $p = 0.001$, respectively). The C/D ratios were divided into two groups: > 0.3 and < 0.3 . The visual field defect was improved significantly from -4.92 dB to -2.37 dB in the group with optic disc ratios < 0.3 ($p = 0.013$). When the changes in visual field defects were analyzed according to the presence or absence of cardiovascular disease, the visual field defects were improved from -5.65 dB to -4.49 dB in patients with cardiovascular disease, and improved from -3.69 dB to -1.46 dB in patients without cardiovascular disease ($p = 0.025$ and $p = 0.021$, respectively).

Conclusions: In patients with unilateral NAION, reduced function in the fellow eye may appear temporarily, so a visual field examination should be performed in both eyes. The possibility of incipient NAION should be considered in patients with visual field abnormalities in the fellow eye.

J Korean Ophthalmol Soc 2019;60(9):881-886

Keywords: Incipient Nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy, Nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy, Visual field

비동맥염 앞허혈시신경병증(nonarteritic anterior ischemic

optic neuropathy)은 갑자기 발생하는 무통성의 시력 저하, 시야장애를 특징적인 증상으로 하며 주로 한 눈에 발생하며 시신경유두부종과 구심성 동공장애를 동반한다.¹ 일반적으로 고혈압, 허혈성 심장질환, 이상 지질혈증, 당뇨병 등 심혈관계의 기저 질환이 있는 환자에서 한 눈의 시신경부종과 시야 협착을 동반하는 무통성의 시력 저하가 특징이다.²⁻⁵ 시신경은 뒤 섬모체 동맥순환으로부터 혈액을 공급받으며 앞허혈시신경병증은 앞시신경의 소혈관 경색으로부터 기인한 급성 혹은 아급성 시신경병증이다. 흔히 시신경

■ Received: 2019. 2. 21. ■ Revised: 2019. 4. 10.

■ Accepted: 2019. 8. 16.

■ Address reprint requests to **Sung Eun Kyung, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Dankook University Hospital,
#201 Manghyang-ro, Dongnam-gu, Cheonan 31116, Korea
Tel: 82-41-550-6497, Fax: 82-41-561-0137
E-mail: kseeeye@hanmail.net

* Conflicts of Interest: The authors have no conflicts to disclose.

© 2019 The Korean Ophthalmological Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

유두부의 소혈관 순환 부족이 병인 기전으로 알려져 있지만, 혈관병증에 관련된 위치와 허혈 기전은 아직 명확히 밝혀지지 않았다. 시신경유두부의 혈류 공급을 담당하는 뒤섬모체동맥의 허혈성 변화는 동맥의 관류압과 저항 사이의 균형이 깨질 때 발생할 수 있다. 뒤섬모체동맥의 관류압은 평균혈압에서 안압을 감한 것으로 평균혈압이 감소하거나 안압이 상승하면 결과적으로 시신경유두부의 혈류가 감소하여 허혈성 변화에 영향을 받게 된다. 따라서 전신적으로 뒤섬모체동맥 관류압을 감소시킬 수 있는 당뇨, 저혈압, 고지혈증, 허혈성 심질환 등과 안압상승, 안구 자체의 요인으로 작은 시신경유두함몰비 등이 위험인자로 알려졌다.⁶⁻¹⁰

비동맥염 앞허혈신경병증이 발생한 환자의 반대편 눈에서 우연히 발견되는 증상이 없는 시신경부종을 초기 비동맥염 앞허혈신경병증이라고 할 수 있다. 이러한 초기 비동맥염 앞허혈신경병증은 호전을 보일 수도 있고 비동맥염 앞허혈성시신경병증으로 진행할 수 있다고 보고된 바 있다.¹⁰ 한 눈에 비동맥염 앞허혈신경병증이 발생하여 내원한 환자에서 반대편 눈에 증상 없이 시야이상 소견이 발견되는 경우가 있는데 이 또한 초기 비동맥염 앞허혈신경병증으로 생각할 수 있다. 본 연구에서는 한 눈의 비동맥염 앞허혈신경병증으로 내원한 환자들에서 초기 비동맥염 앞허혈신경병증으로 생각되는 반대편 눈의 경과를 알아보고자 하였다.

대상과 방법

2005년 1월부터 2018년 3월까지 본원에 내원하여 한 눈의 비동맥염 앞허혈신경병증으로 진단 받은 환자 41명을 대상으로 의무기록을 후향적으로 분석하였다. 비동맥염 앞허혈신경병증의 진단은 무통성의 갑작스러운 시력저하와 함께 구심성 동공운동장애를 보이면서, 시신경유두부 이상 소견과 연관된 시야결손이 있으며 다른 안과적인 질환이 없는 경우로 하였다. 비동맥염 앞허혈신경병증으로 진단 받은 환자 41명 중 두 눈의 시야검사(Humphrey, central 30-2)가 최소 2번 이상 추적 관찰된 환자 18명을 대상으로 심혈관계 기저질환의 유무, 반대편 눈의 시력, 시야결손 정도 및 형태, 시신경유두함몰비 등을 의무기록을 통해 후향적으로 분석하였으며, 시야결손 정도는 mean deviation 값으로 변환하여 정량화하였다. 시야검사는 1-3개월 간격으로 시행하였으며 첫 내원 시와 마지막 내원 시 시행한 시야검사 결과를 비교하였다.

본 연구는 후향적 연구로 본원 임상연구심사위원회(Institutional Review Board, IRB) 승인을 통해 진행되었으며, 헬싱키선언(Declaration of Helsinki)을 준수하였다(승인 번호: 2019-

05-015). 통계분석은 SPSS version 18.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하였고, 비동맥염 앞허혈신경병증이 침범한 눈과 반대편 안의 비교에서는 Mann Whitney U-test를 활용하였고, 반대편 안에서의 심혈관계 기저질환 유무 및 시신경유두비에 따른 시력 및 시야 변화에서는 Wilcoxon signed rank test를 활용하였으며, 반대편 안에서의 시신경유두비와 시야결손 정도의 관계에서는 Spearman 상관분석을 통해 분석하였으며, 산출된 통계량 중 p 값이 0.05 미만인 경우를 유의한 것으로 정의하였다.

결 과

한 눈의 비동맥염 앞허혈신경병증으로 진단 받은 환자 18명에서 반대편 눈에 시신경부종이 관찰된 환자는 없었으며, 14명에서 시야이상 소견을 보였다. 평균 연령은 58.72 ± 9.02 세였고, 성별 분포는 남성 12명(67%), 여성 6명(33%)이었으며, 비동맥염 앞허혈신경병증이 침범한 눈은 우안이 12명(67%), 좌안이 6명(33%)으로 나타났다.

최대교정시력을 logMAR 값으로 변환하였을 때 비동맥염 앞허혈신경병증이 침범한 눈에서의 logMAR 값은 0.35 ± 0.34 였고, 반대편 눈에서의 logMAR 값은 0.03 ± 0.53 이었으며, 비동맥염 앞허혈신경병증이 침범한 눈에서의 시야결손은 -14.64 ± 10.58 dB, 반대편 눈에서의 시야결손은 -4.68 ± 3.65 dB로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p=0.007$). 시야검사 결과를 전시야결손, 수평시야결손, 주변부위축, 활모양암점, 중심암점으로 분류해 보았을 때 비동맥염 앞허혈신경병증이 침범한 눈에서는 수평시야결손 4명, 전시야결손 3명, 중심시야결손 1명, 활모양암점 1명, 주변부위축 9명이었고, 반대편 눈에서는 수평시야결손 1명, 주변부위축 13명으로 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 1). 반대편 눈에 시신경부종이 관찰되지 않으며 시야이상을 보였던 14명 중 12명에서 첫 내원 시와 마지막 내원 시 시행한 시야검사 비교에서 시야검사상 호전 소견을 보였다(Fig. 1, 2).

시신경유두비를 0.3을 기준으로 0.3 초과인 군과 0.3 이하인 군으로 분류해 보았을 때, 반대편 눈에서 시신경유두비가 0.3 초과인 경우는 6명(33%), 0.3 이하인 경우는 12명(67%)이었다. 시신경유두비에 따라 마지막 추적 관찰 때까지의 시야결손 변화 양상을 분석하였을 때 시신경유두비가 0.3 초과인 군에서 시야결손은 -6.82 dB에서 -5.23 dB로 호전되었으나 통계적으로 유의하지 않았다. 시신경유두비가 0.3 이하인 군에서 시야결손은 -4.92 dB에서 -2.37 dB로 호전되었으며 이는 통계적으로 유의한 것으로 나타났다(Table 2). 비동맥염 앞허혈신경병증이 침범한 반대편 눈에서의 시

Table 1. Clinical characteristics in patients with NAION

Parameter	NAION	Fellow eye	<i>p</i> -value*
LogMAR visual acuity	0.35 ± 0.34	0.03 ± 0.53	0.007
Visual field defect (MD, initial)	-14.64 ± 10.58	-4.68 ± 3.65	0.001
Visual field distribution (initial)			0.055
Altitudinal defect	4	1	
Total scotoma	3	0	
Central scotoma	1	0	
Arcuate scotoma	1	0	
Peripheral scotoma	9	13	
No visual defect	0	4	

Values are presented as mean ± standard deviation unless otherwise indicated.

NAION = nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy; LogMAR = logarithm of minimal angle of resolution; MD = mean deviation.

*Mann-Whitney *U*-test.

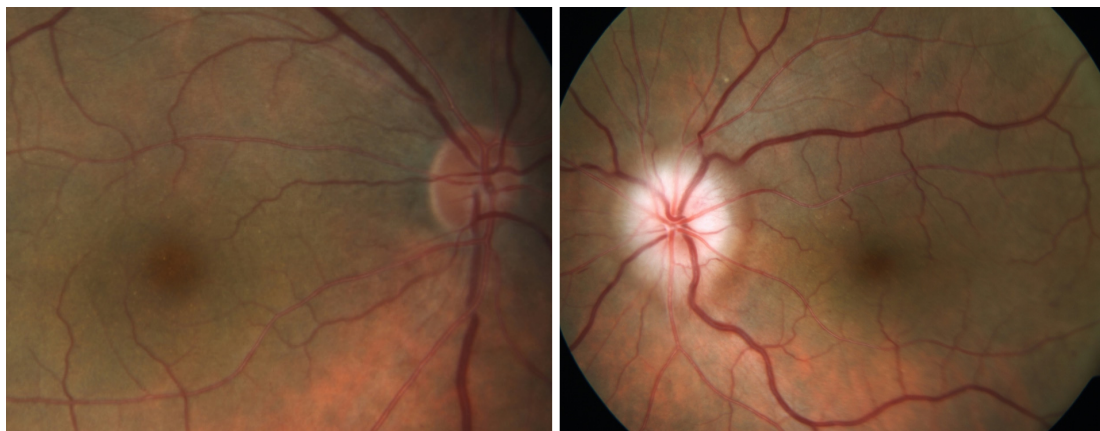


Figure 1. The fundus showed the diffuse optic disc swelling in left eye and small hyperemic optic disc in the right eye of nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy (NAION) patient. The fundus of the patient with NAION.

신경유두비와 시야결손 정도와의 상관관계 추정분석에서 spearman의 상관계수 $\rho = -1.03$ 으로 시신경유두비가 증가할수록 시야결손 정도가 감소하는 경향을 보였으나 통계적인 유의성을 보여주지는 못하였다(Fig. 3).

심혈관계 기저질환(당뇨, 고혈압) 병력 조사에서 심혈관계 기저질환이 있는 경우가 8명(44%), 없는 경우가 10명(56%)으로 나타났다. 심혈관계 기저질환이 있는 군과 없는 군으로 분류하여 마지막 추적 관찰 때까지의 시야결손 변화 양상을 분석하였을 때 심혈관계 기저질환이 있는 군에서 시야결손은 -5.65 dB에서 -4.49 dB로 통계적으로 유의하게 호전되었으며 심혈관계 기저질환이 없는 군에서도 시야결손은 -3.69 dB에서 -1.46 dB로 통계적으로 유의하게 호전되었다(Table 2). 심혈관계 기저질환이 있는 군과 없는 군에서 호전된 정도에 따른 비교 분석에서는 통계적으로 유의한 차이를 보여주지는 못하였다($p=0.321$).

고 찰

증상 없이 시신경의 유두부종을 보이며 때때로 저절로 호전되는 경우를 초기 비동맥염 허혈시신경병증이라고 한다. 이러한 초기 비동맥염 앞허혈시신경병증환자의 25%는 5.8주 후에 비동맥염 허혈시신경병증으로 진행된다고 보고된 바 있다.¹⁰ 비동맥염 허혈시신경병증이 발생하여 진단을 받기 전에 무증상의 시신경부종이나 시야이상의 기능 저하가 있는 경우, 즉 초기 비동맥염 허혈시신경병증이 발병하고 나서 저절로 좋아진 경우는 병원에 내원하지 않으므로 임상에서 증상 없는 시신경부종으로 환자가 내원하는 경우는 거의 없는 것으로 생각되며, 대부분의 경우는 비동맥염 허혈시신경병증이 발병한 후 생긴 시력 저하를 주 소로 내원하여 진단하게 된다. 본 연구는 한 눈의 비동맥염 허혈시신경병증이 발생하여 내원한 환자에서 반대편 눈에 무증상의 시야이상 소견을 보인 환자들을 대상으로 경과를 관찰하였는데, 이는 시신경부종 소견을 보이지는 않았으나 시

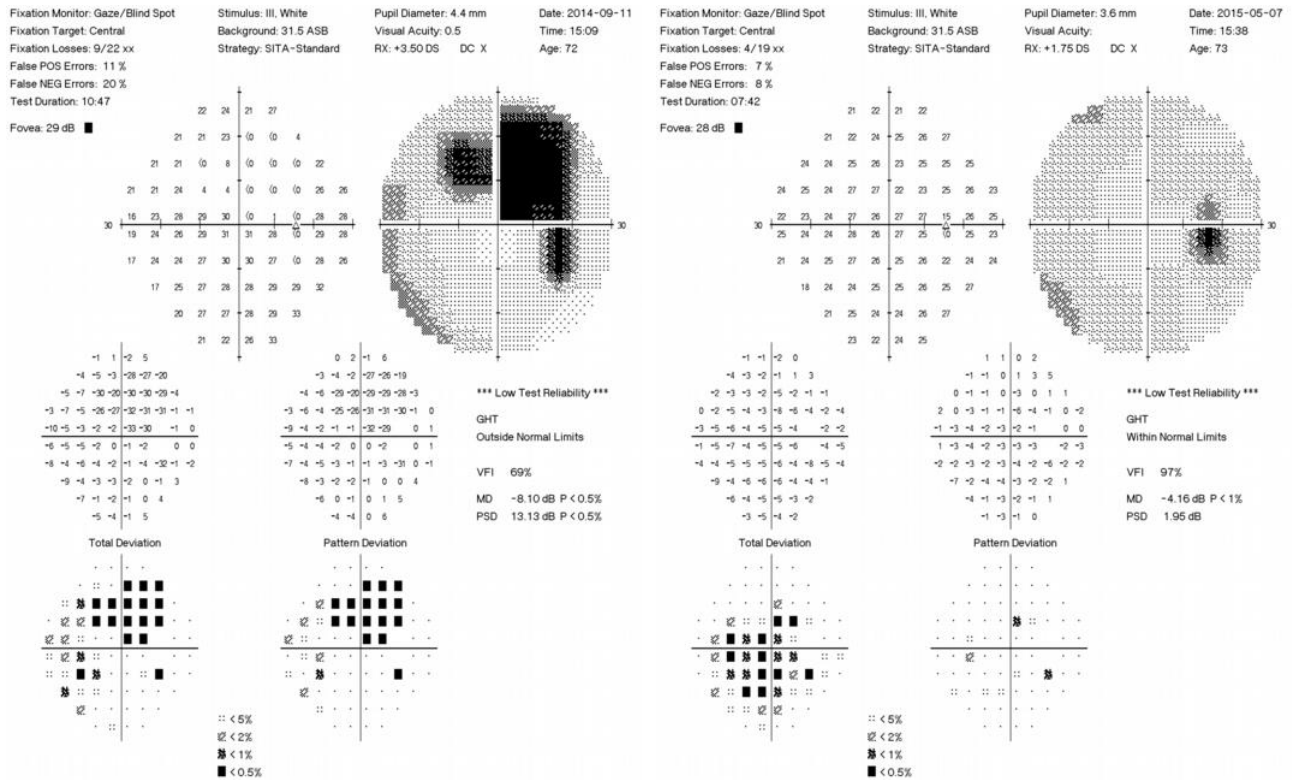


Figure 2. The visual field showed visual field defect (left) and improved visual field after 7 months later (right) in the fellow eye of nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy (NAION) patient. The visual field of the fellow eye in the patient with NAION. GHT = glaucoma Hemifield test; VFI = visual field index; MD = mean deviation; PSD = pattern standard deviation.

Table 2. Visual field defect (MD) changes of fellow eye according to C/D ratio and CVD

Variable	Fellow eye of NAION			
	Number (%)	Initial	Final	<i>p</i> -value*
CVD				
Yes	8 (44)	-5.65	-4.495	0.025
No	10 (56)	-3.69	-1.464	0.021
C/D ratio				
>0.3	6 (33)	-6.82	-5.23	0.068
≤0.3	12 (67)	-4.92	-2.37	0.013

MD = mean deviation; C/D = cup to disc; CVD = cardiovascular disease; NAION = nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy.

*Wilcoxon signed rank test, Mann-Whitney *U*-test.

야이상 소견을 보여 초기 비동맥염 허혈시신경병으로 판단하였다. 한 눈의 비동맥염 앞허혈시신경병증으로 내원한 환자 중 반대편 눈의 시야검사상 이상 소견을 보인 14명 중 12명에서 첫 내원 시와 마지막 내원 시 시행한 시야검사 비교에서 시야검사상 호전 소견을 보였고, 2명에서만 주변부 시야이상 소견이 남아있었을 뿐, 전형적인 비동맥염 앞허혈시신경병증 소견은 보이지 않아 본 연구에서 대부분의 환자에서 저절로 시야이상이 호전된 것으로 나타났다.

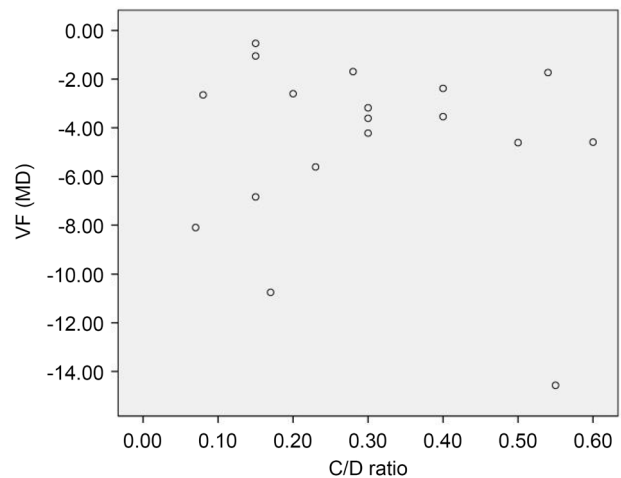


Figure 3. Correlation between visual field defect (mean deviation) and C/D ratio in fellow eye of nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. The visual field defect tended to decrease as the cup-to-disc ratio increased. VF = visual field; MD = mean deviation; C/D = cup to disc.

비동맥염 앞허혈시신경병증의 대부분 환자들에서 일반적으로 고령, 당뇨, 고혈압, 허혈성 심장질환, 이상지질혈증

등 심혈관계 기저질환을 가지며, 특히 건측안에 시신경 함몰이 없는 작은 시신경유두 소견을 보일 경우 비동맥염 앞허혈시신경병증의 발생 위험이 높다고 알려져 있다.⁶ 본 연구는 본원에 내원한 비동맥염 앞허혈시신경병증 환자들을 대상으로 반대편 눈의 시신경유두함몰비 및 심혈관계 기저질환의 존재 유무에 따른 경과 및 예후를 분석하였으며, 마지막 내원 시 시행한 시야검사와 첫 내원 시 시야검사를 비교했을 때 심혈관계 기저질환의 존재 유무에 관계없이 시야검사상 호전 양상을 보였고, 호전 정도에 따른 차이는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 일반적으로 당뇨, 고혈압, 허혈성 심장질환, 이상지질혈증 등 심혈관계 기저질환과 비동맥염 앞허혈시신경병증과 밀접한 관련성이 있는 것으로 알려져 있으나 본 연구에서의 결과는 이에 부합하지 않았다. 본 연구에서 심혈관계 기저질환에 관계없이 두 군 모두에서 시야 결손 호전 소견을 보인 것은 심혈관계 기저질환이 없는 경우가 10명(56%)이나 포함되어 있고, 전체적인 환자 수가 부족한 이유에 기인한 것으로 생각된다. 시신경유두비가 0.3 초과인 군과 0.3 이하인 군을 비교하였을 때는 0.3 이하인 군에서만 통계적으로 유의한 시야검사 호전 양상을 보였다. 본 연구에서의 반대편 눈의 시야이상도 허혈시신경병증 발생 시에 비해 경미한 형태로 나타났으나 0.3 이하의 시신경유두비를 가진 경우는 해부학적 구조의 취약한 점으로 인해 보다 심한 시야이상을 보인 후 일시적인 허혈 상태가 회복되어 통계적으로 유의한 시야회복을 보인 것으로 생각되었다. 즉, 해부학적 원인에 기인한 작은 시신경유두 소견으로 인한 일시적인 허혈성 변화에 의한 시야이상 소견으로 추정된다.

두 눈 동맥염 허혈시신경병증은 종종 동맥염이 있는 환자들에게서 발생하는 것으로 알려져 있으나 자발적으로 동시에 비동맥염 앞허혈시신경병증이 두 눈에 발생하는 경우는 매우 드문 것으로 알려져 있다.¹¹⁻¹³ 한 눈의 비동맥염 앞허혈시신경병증으로 내원한 환자 중 2-3년 이내에 반대쪽 눈을 침범하는 경우는 약 3분의 1에 달하는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서 시야이상이 호전되지 않은 2명의 경우 전형적인 비동맥염 앞허혈시신경병증으로 진행되지 않았으며, 시력 저하도 발생하지 않아 두 눈에 발생한 경우는 아닌 것으로 판단하였다.

뇌압상승에 의해서 축삭흐름이 정체되면 시신경부종이 관찰되나 시력 저하의 증상이 적다. 초기 비동맥염 앞허혈시신경병증에서 증상 없이 시신경부종을 보이는 것은 축삭흐름의 정체가 생기거나 허혈이 광범위하게 일어나지 않았기 때문이며, 시신경유두부의 허혈은 다양한 정도의 손상을 보여 회복을 보일 수도 있으며 경색으로 진행할 경우 완

전한 시력 손실이 발생하게 된다. 시신경유두부에 무증상의 허혈을 야기하는 요인에 대해서는 아직 알려진 바는 없으며 기존 질환과 허혈시신경병증 위험인자가 역할을 하는 것으로 보인다. 따라서 한 눈의 비동맥염 앞허혈시신경병증으로 내원하여 반대편 눈의 시야이상이 대부분 호전된 경우는 일시적으로 허혈이 경도로 발생하여 기능 저하를 일으킨 후 가역적으로 회복되었기 때문으로 생각된다.

결론적으로 비동맥염 앞허혈시신경병증이 발생한 경우 반대편 눈에 시신경 함몰이 없는 작은 시신경유두 소견을 보일 경우 초기 비동맥염 앞허혈시신경병증의 가능성에 대해 확인하고 비동맥염 허혈시신경병증으로 진행할 가능성을 고려해야 하며, 한 눈의 비동맥염 앞허혈시신경병증으로 내원한 경우 증상 없는 반대편 눈의 시야이상 및 시신경부종 소견이 초기에 일시적으로 나타날 수 있으므로 반대편 눈에 대해서도 정기적 검사 및 추적 관찰이 필요하다.

REFERENCES

- 1) Beri M, Klugman M, Kohler J, Hayreh SS. Anterior ischemic optic neuropathy. VII. Incidence of bilaterality and various influencing factors. *Ophthalmology* 1987;94:1020-8.
- 2) Park WC, Chang BL. Clinical features of anterior ischemic optic neuropathy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2003;44:144-9.
- 3) Jun BK, Kim DS, Ko MK. Clinical features in anterior ischemic optic neuropathy. *J Korean Ophthalmol Soc* 1999;40:3460-7.
- 4) Johnson MW, Kincaid MC, Trobe JD. Bilateral retrobulbar optic nerve infarctions after blood loss and hypotension: a clinicopathologic case study. *Ophthalmology* 1987;94:1577-84.
- 5) Hayreh SS. Ischemic optic neuropathy. *Prog Retin Eye Res* 2009;28:34-62.
- 6) Hayreh SS, Joos KM, Podhajsky PA, Long CR. Systemic diseases associated with nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. *Am J Ophthalmol* 1994;118:766-80.
- 7) Doro S, Lessell S. Cup-disc ratio and ischemic optic neuropathy. *Arch Ophthalmol* 1985;103:1143-4.
- 8) Ellenberger C Jr. Ischemic optic neuropathy as a possible early complication of vascular hypertension. *Am J Ophthalmol* 1979;88:1045-51.
- 9) Tomsak RL, Remler BF. Anterior ischemic optic neuropathy and increased intraocular pressure. *J Clin Neuroophthalmol* 1989;9:116-8.
- 10) Hayreh SS, Zimmerman MB. Incipient nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. *Ophthalmology* 2007;114:1763-72.
- 11) Arnold AC. Pathogenesis of nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. *J Neuroophthalmol* 2003;23:157-63.
- 12) Shibayama J, Oku H, Imamura Y, et al. Bilateral, nearly simultaneous anterior ischemic optic neuropathy complicated by diabetes and bilateral, small, crowded optic discs. *Jpn J Ophthalmol* 2005;49:235-8.
- 13) Hayreh SS. Anterior ischemic optic neuropathy. V. Optic disc edema an early sign. *Arch ophthalmol* 1981;99:1030-40.

= 국문초록 =

한 눈의 비동맥염 앞허혈시신경병증으로 내원한 환자의 반대편 눈의 기능

목적: 한 눈의 비동맥염 앞허혈시신경병증으로 내원한 환자에서 반대편 눈의 기능을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 2009년부터 2018년 3월까지 본원에서 한 눈의 비동맥염 앞허혈시신경병증으로 내원한 환자 41명 중 두 눈의 시야검사가 최소 2번 이상 추적 관찰된 환자 18명을 대상으로 심혈관계 기저질환 유무, 반대편 눈의 시력, 시야결손 정도 및 형태, 시신경유두함몰 비 등을 의무기록을 통해 후향적으로 분석하였다.

결과: 한 눈 비동맥염 앞허혈시신경병증환자 18명의 반대편 눈의 평균 최대교정시력(logMAR)은 0.03 ± 0.53 이었고, 시야결손은 평균 -4.68 ± 3.65 dB이었으며, 통계적으로 유의하였다($p=0.007$, $p=0.001$). 시신경유두비가 0.3 초과인 군과 0.3 이하인 군으로 분류하여 마지막 추적 관찰 때까지의 시야결손 변화 양상을 분석하였을 때, 시신경유두비가 0.3 이하인 군에서 시야결손은 -4.92 dB에서 -2.37 dB로 호전되었으며 이는 통계적으로 유의하였다($p=0.013$). 심혈관계 기저질환의 유무에 따라 시야결손의 변화 양상을 분석하였을 때, 심혈관계 기저질환이 있는 군에서 시야결손은 -5.65 dB에서 -4.49 dB로, 심혈관계 기저질환이 없는 군에서도 시야결손은 -3.69 dB에서 -1.46 dB로 통계적으로 유의하게 호전되었다($p=0.025$, $p=0.021$).

결론: 한 눈의 비동맥염 허혈시신경병증으로 내원한 환자에서 반대편 눈에 기능 이상이 일시적으로 나타날 수 있다. 한 눈의 비동맥염 허혈시신경병증으로 내원한 환자에서 두 눈의 시야검사가 필요하며 반대편 눈에 증상 없는 시야이상 소견을 보이는 경우 초기 비동맥염 허혈시신경병증의 가능성도 고려하여야 할 것으로 생각된다.

〈대한안과학회지 2019;60(9):881-886〉

백민수 / Min Su Baek

단국대학교 의과대학 안과학교실
Department of Ophthalmology,
Dankook University College of Medicine

