

원발개방각녹내장 환자에서 발생한 시신경유두부종 1예

A Case of Optic Nerve Head Swelling in a Patient with Primary Open-angle Glaucoma

김동근^{1,2} · 김정림^{1,2}

Dong Geun Kim, MD^{1,2}, Jung Lim Kim, MD, PhD^{1,2}

인제대학교 의과대학 부산백병원 안과학교실¹, 인제대학교 의과대학 부산백병원 안과질환 T2B 기반구축센터²

Department of Ophthalmology, Busan Paik Hospital, Inje University College of Medicine¹, Busan, Korea

Therapeutics Center for Ocular Neovascular Disease, Busan Paik Hospital, Inje University College of Medicine², Busan, Korea

Purpose: To report a case of masked glaucomatous optic nerve head damage due to acute swelling in a primary open-angle glaucoma patient.

Case Summary: A healthy 21-year-old male visited our clinic complaining of blurred vision in the right eye for 1 week. The intraocular pressure (IOP) was 60 mmHg, as measured by a Goldmann applanation tonometer. No specific anterior segment finding other than severe corneal edema was found on slit lamp examination. Maximum tolerated medical therapy was performed, and a further examination was done 1 day after the IOP lowering. No glaucomatous change in the optic disc or retinal nerve fiber layer was observed on fundus examination and optical coherence tomography (OCT), but the optic disc of the right eye was more hyperemic than that of the left eye. A superonasal visual field defect was also observed using automated perimetry. After treatment, the IOP was kept within the normal range using IOP-lowering eye drops. However, an inferonasal retinal nerve fiber layer defect was observed on fundus examination and OCT, and a superonasal scotoma was detected by perimetry.

J Korean Ophthalmol Soc 2017;58(12):1425-1430

Keywords: Optic nerve head swelling, Primary open-angle glaucoma

안과 영역에서 빛간섭단층촬영(optical coherence tomography, OCT)이 대중화되면서 녹내장의 진단과 치료에 널리 이용되고 있다. 망막신경섬유층과 시신경유두 신경테의 두

께 감소는 녹내장성 변화를 시사하는 대표적인 소견 중 하나로, 빛간섭단층촬영을 통한 망막신경섬유층과 시신경유두의 분석은 녹내장의 초기진단뿐 아니라 녹내장성 진행을 좀 더 민감하게 정량적으로 평가할 수 있게 해주었다.¹ 급성폐쇄각녹내장에서 망막신경섬유층 두께 변화에 대한 이전 연구에서 급성기에 망막신경섬유층 두께의 일시적 증가를 보였던 경우도 보고되었으며,^{2,3} 포도막염에 의한 녹내장에서도 이러한 역설적 변화가 보고된 바 있다.⁴ 저자들은 최근의 한 증례에서 개방각녹내장 환자에서 고안압 상태에서 망막신경섬유층 두께의 증가와 이로 인한 녹내장성 시신경유두 손상의 차폐를 경험하여 이를 보고하고자 한다.

■ Received: 2016. 12. 29. ■ Revised: 2017. 10. 20.

■ Accepted: 2017. 11. 24.

■ Address reprint requests to Jung Lim Kim, MD, PhD

Department of Ophthalmology, Inje University Busan Paik Hospital, #75 Bokji-ro, Busanjin-gu, Busan 47392, Korea
Tel: 82-51-890-6016, Fax: 82-51-890-6329
E-mail: pcheck@hanmail.net

* This study was supported by the Korea Healthcare Technology Research and Development (R&D) Project of the Ministry of Health and Welfare Affairs grant H115C1142.

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

© 2017 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.

증례보고

고혈압, 당뇨 등의 특이병력 및 가족력이 없던 21세 남자가 일주일 전부터 발생한 우안의 시야 흐림을 주소로 내원하였다. 안과적 검사에서 교정시력 우안 0.5, 좌안 1.0으로 측정되었으며, 골드만 압평안압계로 측정한 안압이 우안 60 mmHg, 좌안 15 mmHg로 측정되었다. 세극등검사에서 우안 각막부종이 관찰되었으나 Van Herick 법을 이용한 전방깊이 측정상 양안의 중심전방 깊이는 중심각막두께의 4배, 주변부 전방깊이는 각막두께의 1/2로 전방 깊이는 정상이었으며 전방 내 염증을 포함한 이상소견은 관찰되지 않았다. 고안압에 대해 일차적으로 2% dorzolamide hydrochloride/0.5% timolol maleate fixed combination (Cosopt®, Merck & Co, Inc., Whitehouse Station, NJ, USA), 0.15%

brimonidine (Alphagan-P®, Allergan Pharmaceuticals, Irvine, CA, USA), 0.005% latanoprost (Xalatan®, Pfizer Inc., New York, NY, USA)를 점안하였고, 15% mannitol 정맥혈관주사 및 경구용탄산탈수효소억제제(Acetazol®, Hanlim Pharm Co., Seoul, Korea)를 복용하였다. 다음 날 시행한 검사에서 안압은 18 mmHg로 측정되며 각막부종이 호전된 모습을 보였으며 전방내 염증이나 각막후면침착물 등의 소견은 없었고, 전방각경검사에서 개방각 상태이며 특이소견이 관찰되지 않았다. 중심각막두께(DGH 55 Pachymeter; DGH Technology Inc., Exton, PA, USA)는 우안 569 μ m, 좌안 585 μ m로 측정되었다. 안저검사에서 시신경유두 및 망막 신경섬유층의 녹내장성 변화는 관찰되지 않았으나 좌안에 비해 우안의 시신경유두가 충혈된 모습을 보였으며(Fig. 1A, C), 자동시야검사(Humphrey® Field Analyzer II; Carl Zeiss

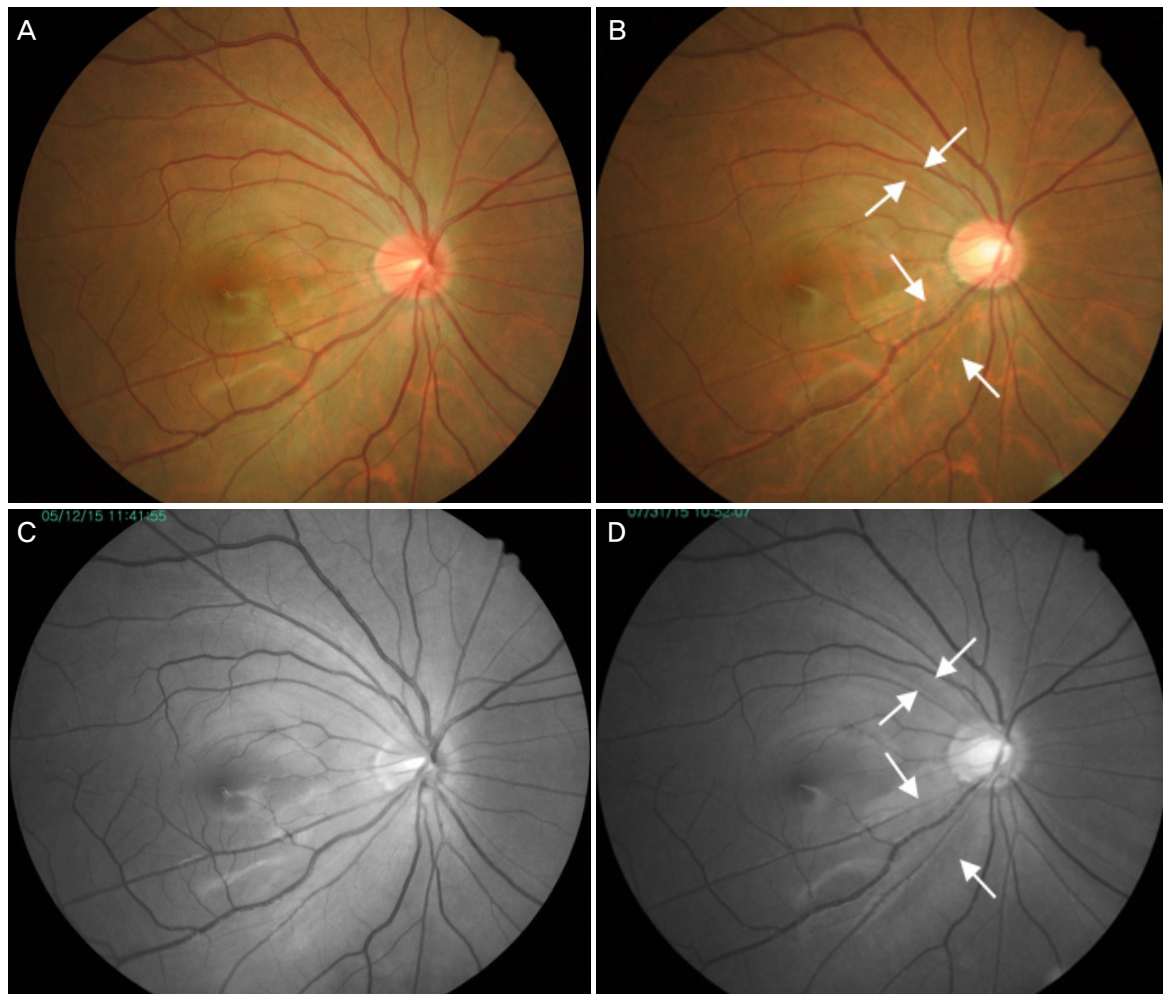


Figure 1. Color and red-free fundus photographs of 21-year-old male who visited our clinic with ocular hypertension. On the initial fundus photographs, there was no prominent glaucomatous change of optic nerve head, but the optic nerve was slightly congested (A, C). For the next two months, intraocular pressure (IOP) was maintained within normal range with IOP-lowering medication but fundus examination after two months showed increased cupping of the optic disc, superotemporal and inferotemporal side retinal nerve fiber layer defect (B, D, white arrows).

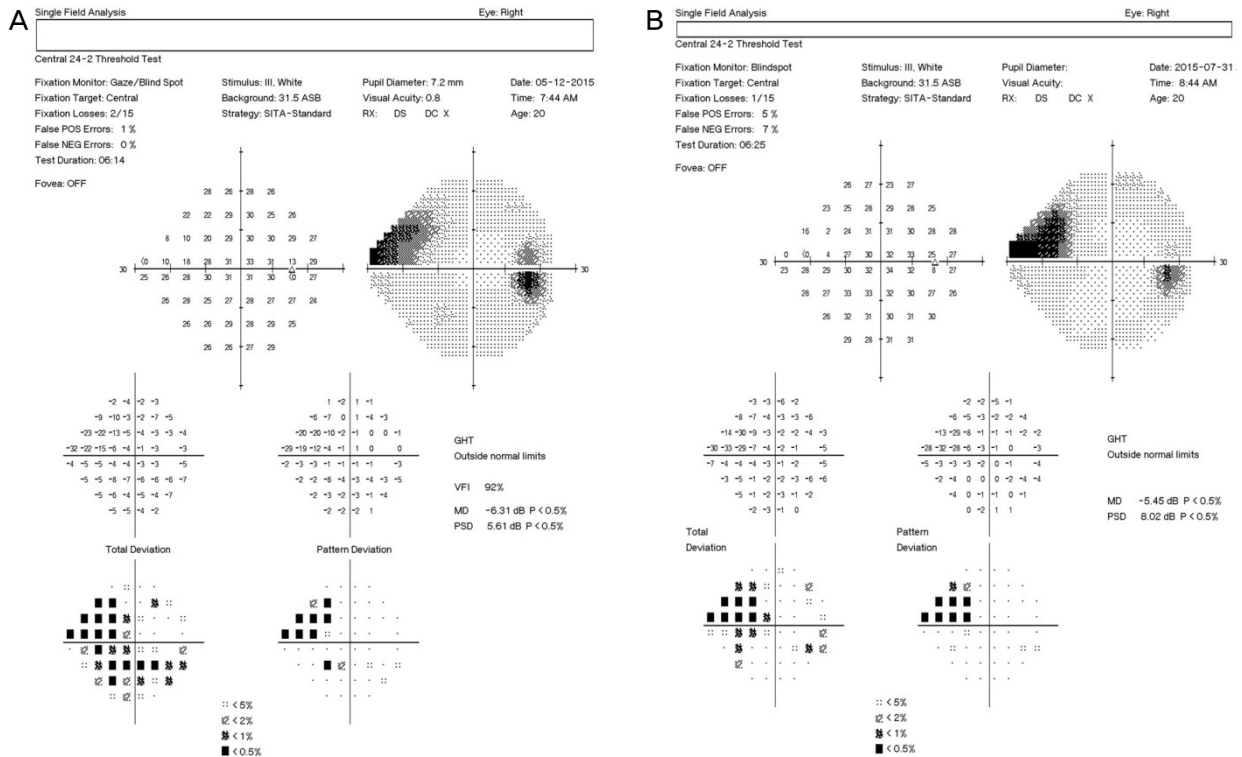


Figure 2. Automated perimetry of the patient. At the initial visit, superonasal defect was observed without typical glaucomatous damage on the fundus examination (A). Such visual field defect persisted after 2 months (B). GHT = glaucoma hemifield test; VFI = visual field index; MD = mean deviation; PSD = pattern standard deviation.

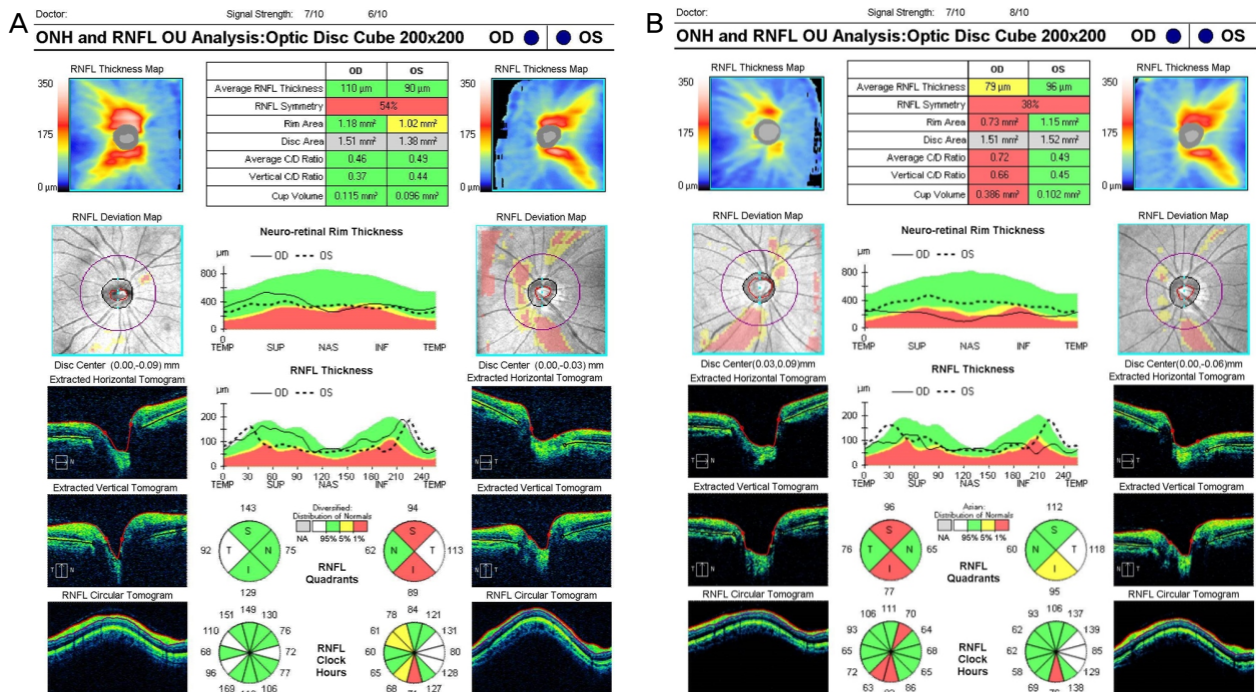


Figure 3. Optical coherence tomography (OCT) of 21-year old male. Initial OCT showed no neuroretinal rim thinning or retinal nerve fiber layer defect (A). However, inferotemporal rim thinning and retinal nerve fiber layer defect was observed after 2 months (B). ONH = optic nerve head; RNFL = retinal nerve fiber layer; OU = oculus unitas; OD = oculus dexter; OS = oculus sinister; C/D = cup/disc; TEMP = temporal; SUP = superior; NAS = nasal; INF = inferior; S = superior; N = nasal; I = inferior; T = temporal.

Meditec, Dublin, CA, USA)에서 우안 상비측의 시야결손이 관찰되었다(Fig. 2A). 빛간섭단층촬영(Cirrus® OCT, Carl Zeiss Meditec, Dublin, CA, USA) 검사에서 우안 망막신경섬유층두께는 모든 영역에서 정상범위 내로 측정되었으나 좌안보다 전반적으로 두꺼운 양상을 보였고, 시야결손과 대응되는 망막신경섬유층 두께 감소는 관찰되지 않았다(Fig. 3A).

원발개방각녹내장 진단하 Dorzolamide/timolol fixed combination drug, brimonidine, latanoprost를 지속적으로 점안하며 경과관찰하였으며 안압하강제 사용 4일 후 검사에서 우안 교정시력 1.0, 안압은 15 mmHg로 측정되었고, 자동시야검사에서 상비측 시야결손이 첫 검사와 유사하게 관찰되었다. 2주, 1개월 후의 경과관찰에서도 안압은 15 mmHg 이하로 유지되었으며, 2개월 후 경과관찰에서 우안 교정시력은 0.8, 안압은 14 mmHg로 측정되었으나 자동시야검사에서 상비측 시야결손이 지속적으로 관찰되었다(Fig. 2B). 또한 안저검사에서 우안 시신경유두의 충혈이 감소되며 함몰이 증가된 모습과 상이측, 하이측의 망막신경섬유층 결손이 관찰되었고(Fig. 1B, D), 빛간섭단층촬영에서 하이측 망막신경섬유층의 결손이 관찰되었다(Fig. 3B).

고 찰

망막신경섬유층과 시신경유두에 대한 평가는 녹내장의 진단과 치료에 있어 가장 중요한 부분 중 하나이다. 공초점 주사레이저검안경검사, 주사레이저편광측정법, 빛간섭단층촬영 등의 검사는 이러한 망막신경섬유층과 시신경유두에 대해 좀 더 객관적이고 정량적인 평가를 가능하게 해 주었다.¹ 하지만 이러한 망막신경섬유층에 대한 정량적 검사들의 해석에 있어서 유의해야 할 점 중 하나로 급성 안압 상승 상태에서 망막신경섬유층의 두께 증가가 보고된 바 있다.

Tsai et al²은 단안 급성 폐쇄각녹내장환자를 대상으로 한 전향적 연구에서 빛간섭단층촬영을 이용하여 망막신경섬유층 두께 변화를 측정하였으며, 급성 폐쇄각녹내장 발생 1주 후 반대안에 비해 평균 및 각 사분면의 망막신경섬유층 두께가 모두 유의하게 증가하였음을 관찰하였다. 저자들은 가능한 원인으로 급격한 안압상승으로 인한 축삭운반차단으로 시신경유두의 부종이 발생하고 이로 인해 시신경유두 주변 망막신경섬유층의 두께가 증가한다는 것을 제시하였다.^{5,6}

Liu et al³은 단안의 급성 폐쇄각녹내장 환자와 만성 폐쇄각녹내장 환자를 대상으로 한 전향적 연구에서 3일 내, 2주일, 1개월, 3개월, 6개월의 망막신경섬유층 두께를 비교하였다. 급성폐쇄각녹내장안의 망막신경섬유층 두께가 3일 내에는 반대안보다 두꺼웠으며 이후 유의하게 감소하는 양

상을 보이고, 2주일에서 1개월 사이에 반대안에 비해 얇아지며 이후 지속적으로 얇아지는 양상이 관찰되었다. 하지만 만성폐쇄각녹내장안에서는 이러한 시간에 따른 두께변화가 관찰되지 않았다. 이러한 기전을 급격한 안압상승으로 인한 심한 혈류감소, 허혈손상, 재관류손상, 축삭운반차단으로 설명하였으며 만성 폐쇄각녹내장의 경우 중등도의 안압상승이 점진적으로 일어나기 때문에 허혈손상을 유발할 정도가 아닌 관류압저하와 그로 인한 축삭운반저하로 급성폐쇄각녹내장과는 다른 변화양상을 보인다고 하였다.

안압상승과 관련된 동물실험들을 살펴보면 망막과 망막신경절은 시신경에 가까울수록 안압의 영향을 많이 받고⁷ 안압 상승으로 인한 시신경 유두의 초기 변화소견으로 사상판의 변형과 함께 사상판 앞 신경조직의 두께 증가가 보고된 것이 있으며⁸ 이는 망막신경절세포내 축삭운반차단과 신경조직의 부종 때문으로 설명하였다.⁹⁻¹¹

원발개방각녹내장은 병변의 진행이 서서히 일어나며 병의 말기까지 증상이 없기 때문에 환자가 발병을 느끼지 못하는 것이 일반적이나 예외적으로 각막부종, 눈의 불편 등을 유발하는 심한 안압상승을 경험하는 젊은 환자의 경우도 보고되고 있다.^{12,13} 본 증례의 경우 1주일 전 시야흐림 증상이 있었고 초진 시 전방각은 열려 있었으며 안압은 60 mmHg로 측정되었다. 다음 날 안압이 정상화된 후 시행한 안저검사 및 빛간섭단층촬영에서 망막신경섬유층이나 시신경유두의 녹내장성 변화가 관찰되지 않았지만 상비측의 시야결손이 관찰되었던 것이 특이할 점이다. 4일 후 시행한 시야검사에서 상비측의 시야결손이 보였고, 녹내장성 손상 이외에 시야장애를 일으킬 수 있는 다른 원인을 찾을 수 없었다. 2개월 후 초진 시 관찰된 우안 시신경유두의 비대칭적 충혈과 부종이 감소되었고 상비측의 시야결손에 상응하는 하이측의 망막신경섬유층 결손이 나타났다. 저자들은 초진 시 시야결손과 일치하지 않는 이러한 해부학적 소견을 고안압으로 인한 축삭운반차단으로 유발된 시신경유두와 망막신경섬유층의 부종으로 이미 존재하던 녹내장성 시신경유두 손상이 차폐된 결과로 판단하였다.

Aung et al¹⁴과 Chew et al¹⁵은 단안의 급성 폐쇄각녹내장 환자를 대상으로 한 전향적 연구에서 급성 폐쇄각녹내장 발생 후 첫 방문 시에는 양안의 평균 망막신경섬유층 두께 차이를 보이지 않았고, 2-4개월 후 급성 폐쇄각녹내장안의 평균 망막신경섬유층 두께가 반대안에 비해 유의한 감소를 보인다고 보고하였다. 급성기 망막섬유층 두께에 있어서 위의 연구 결과와 차이가 있어 보이지만 망막신경섬유층 두께 측정 시기가 다르므로 결과 해석 시 이 점을 고려해야 한다. 또한 본 증례에서 2개월 후 관찰된 망막신경섬유층 결손은 급격한 안압 상승 후 발생하는 망막신경섬유층 두

게 감소와도 관련이 있을 것으로 생각된다.

Asrani et al⁴은 3명의 포도막염성 녹내장 환자에서 역설적인 망막신경섬유층 두께변화를 보고하였다. 양안의 베첸범포도막염환자 1명과 단안의 특발성 앞포도막염환자 2명에서 포도막염의 활성화와 함께 32 mmHg에서 60 mmHg의 고안압이 동반되었으며, 당시 시행한 빛간섭단층촬영에서 정상범위 내의 망막신경섬유층 두께가 관찰되었다. 하지만 이후 포도막염과 고안압이 지속적으로 조절되었음에도 6개월에서 1년 후 시행한 빛간섭단층촬영에서 망막신경섬유층이 얇아지는 것이 관찰되었고, 저자들은 이러한 변화의 원인을 녹내장의 진행에 의한 것이 아니라 포도막염으로 발생한 염증성 변화에 의한 초기의 망막신경섬유층 부종이 감소한 것으로 설명하였다. 본 증례에서 각막부종 감소 후 각막후면침착물 등이 관찰되지 않은 것으로 보아 단안에 발생한 이차녹내장은 아니라고 생각되지만 2개월 후 안압이 조절됨에도 망막신경섬유층 결손이 발생한 것은 급격한 안압상승으로 인한 녹내장성 손상과 함께 망막신경섬유층 부종이 감소하면서 기존의 시야결손에 상응하는 녹내장성 손상이 나타난 것으로 생각된다.

본 증례처럼 폐쇄각이나 포도막염의 소견이 관찰되지 않은 원발개방각녹내장에서도 축삭운반차단이 일어날 정도의 심한 고안압 소견이 있었던 경우에는 시신경유두와 망막신경섬유층의 부종이 발생할 가능성이 있으며 이로 인하여 녹내장성 시신경 손상이 차폐될 가능성 또한 염두에 두고 안압하강치료와 함께 잦은 경과관찰이 필요할 것으로 판단된다. 또한 안압 조절이 잘 되고 있음에도 망막신경섬유층 두께의 감소와 시신경유두함몰이 증가하는 경우는 이전에 급격한 안압상승으로 발생한 망막신경섬유층의 부종이 감소하면서 이러한 현상이 생길 가능성도 있으므로 감별이 필요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Anton A, Moreno-Montañes J, Blázquez F, et al. Usefulness of optical coherence tomography parameters of the optic disc and the retinal nerve fiber layer to differentiate glaucomatous, ocular hypertensive, and normal eyes. *J Glaucoma* 2007;16:1-8.
- 2) Tsai JC, Lin PW, Teng MC, Lai IC. Longitudinal changes in retinal nerve fiber layer thickness after acute primary angle closure measured with optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007;48:1659-64.
- 3) Liu X, Li M, Zhong YM, et al. Damage patterns of retinal nerve fiber layer in acute and chronic intraocular pressure elevation in primary angle closure glaucoma. *Int J Ophthalmol* 2010;3:152-7.
- 4) Asrani S, Moore DB, Jaffe GJ. Paradoxical changes of retinal nerve fiber layer thickness in uveitic glaucoma. *JAMA Ophthalmol* 2014;132:877-80.
- 5) Quigley HA, Guy J, Anderson DR. Blockade of rapid axonal transport. Effect of intraocular pressure elevation in primate optic nerve. *Arch Ophthalmol* 1979;97:525-31.
- 6) Tso MO, Fine BS. Electron microscopic study of human papilledema. *Am J Ophthalmol* 1976;82:424-34.
- 7) Fortune B, Yang H, Strouthidis NG, et al. The effect of acute intraocular pressure elevation on peripapillary retinal thickness, retinal nerve fiber layer thickness, and retardance. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2009;50:4719-26.
- 8) Yang H, Downs JC, Bellezza A, et al. 3-D histomorphometry of the normal and early glaucomatous monkey optic nerve head: prelaminar neural tissues and cupping. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007;48:5068-84.
- 9) Anderson DR, Hendrickson A. Effect of intraocular pressure on rapid axoplasmic transport in monkey optic nerve. *Invest Ophthalmol* 1974;13:771-83.
- 10) Quigley HA, Addicks EM. Chronic experimental glaucoma in primates. II. Effect of extended intraocular pressure elevation on optic nerve head and axonal transport. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1980;19:137-52.
- 11) Minckler DS, Bunt AH, Klock IB. Radioautographic and cytochemical ultrastructural studies of axoplasmic transport in the monkey optic nerve head. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1978;17:33-50.
- 12) Gupta V, Gupta S, Dhawan M, et al. Extent of asymmetry and unilaterality among juvenile onset primary open angle glaucoma patients. *Clin Exp Ophthalmol* 2011;39:633-8.
- 13) Stanmper RL, Drake MV. *Becker-Shaffer's Diagnosis and Therapy of the Glaucomas*, 7th ed. St Louis: The CV Mosby Company, 1999; 299.
- 14) Aung T, Husain R, Gazzard G, et al. Changes in retinal nerve fiber layer thickness after acute primary angle closure. *Ophthalmology* 2004;111:1475-9.
- 15) Chew SS, Vasudevan S, Patel HY, et al. Acute primary angle closure attack does not cause an increased cup-to-disc ratio. *Ophthalmology* 2011;118:254-9.

= 국문초록 =

원발개방각녹내장 환자에서 발생한 시신경유두부종 1예

목적: 원발개방각녹내장 환자에서 급성기 시신경유두의 부종으로 인해 녹내장성 시신경유두 손상이 차폐되었던 증례를 경험하여 보고하고자 한다.

증례요약: 특이병력 및 가족력이 없던 21세 남자가 일주일 전부터 발생한 우안의 시야 흐림을 주소로 내원하였다. 골드만 압평안압계로 측정된 우안 안압은 60 mmHg로 측정되었으며 세극등검사에서 심한 각막부종 이외의 전안부 특이소견은 관찰되지 않았다. 최대약물요법을 시행하여 안압을 하강시킨 다음 날 추가적 검사를 시행하였고, 안저검사 및 빛간섭단층촬영에서 시신경유두 및 망막신경섬유층의 녹내장성 변화는 관찰되지 않았으나 좌안에 비해 우안의 시신경유두가 충혈된 모습을 보였고, 자동시야검사에서 우안 상비측의 시야결손이 관찰되었다. 이후 점안 안압하강제를 사용하며 경과 관찰하여 안압은 정상 범위 내로 유지되었으나 2개월 후 시행한 자동시야검사에서 우안 상비측 시야결손은 지속되었으며, 안저검사 및 빛간섭단층촬영에서 하비측의 망막신경섬유층 결손이 관찰되었다.

〈대한안과학회지 2017;58(12):1425-1430〉
