

비록내장안에서 발견된 시신경유두주위 망막층간분리

Peripapillary Retinoschisis in Non-Glaucomatous Eyes

진선영¹ · 송미령² · 김민경³ · 황영훈³

Sun Young Jin, MD¹, Mi Ryoung Song, MD², Min Kyung Kim, MD³, Young Hoon Hwang, MD³

건양대학교 의과대학 안과학교실¹, 인제대학교 의과대학 상계백병원 안과학교실²,
건양대학교 의과대학 김안과병원 안과학교실 명곡안연구소³

Department of Ophthalmology, Konyang University College of Medicine¹, Daejeon, Korea

Department of Ophthalmology, Sanggye Paik Hospital, Inje University College of Medicine², Seoul, Korea

Myung-Gok Eye Research Institute, Department of Ophthalmology, Kim's Eye Hospital, Konyang University College of Medicine³, Seoul, Korea

Purpose: To investigate the characteristics of non-glaucomatous eyes with peripapillary retinoschisis.

Methods: Six non-glaucomatous eyes with peripapillary retinoschisis were enrolled. Age, sex, refractive error, intraocular pressure, location and changes of peripapillary retinoschisis, and the presence of accompanied abnormalities were assessed. To determine possible abnormalities of the optic nerve head and macula, fundus photographs and cross-sectional images of the optic nerve head and macula obtained by optical coherence tomography were inspected.

Results: Three males and 3 females were enrolled. Age of the subjects ranged from 11 to 59 years (median, 45 years). Refractive error ranged from -6.25 to +1.00 diopter (median, -0.50 diopter). Peripapillary retinoschisis was located in the superior quadrant in four eyes, in the nasal quadrant in one eye, and in the inferior quadrant in one eye, respectively. No additional abnormalities were found in fundus photographs or in the cross-sectional images of the optic nerve head and macula that were obtained by optical coherence tomography. Longitudinal follow-up was available for two eyes and spontaneous resolution of peripapillary retinoschisis was observed in these eyes 6 and 9 months later, respectively.

Conclusions: Peripapillary retinoschisis was observed in non-glaucomatous eyes. This finding was observed in subjects of various ranges of age and refractive error, and in both sexes, without any other accompanying abnormalities.

J Korean Ophthalmol Soc 2015;56(1):80-85

Key Words: Glaucoma, Optical coherence tomography, Retinoschisis

망막층간분리(retinoschisis)는 망막층에 분리가 발생하면서 망막층 사이에 공간이 생긴 상태로 주된 발생 위치에 따라 크게 황반부주위와 시신경유두주위로 나누어 볼 수 있다. 황반부의 망막층간분리는 엑스 염색체, 시신경유두소

와, 또는 근시와 관련하여 발생한다고 알려졌고,¹⁻⁵ 시신경유두주위의 망막층간분리는 주로 녹내장안에서 보고되고 있다.⁶⁻¹⁰ 예전 연구에 의하면 황반부의 망막층간분리는 망막박리 및 시력저하가 동반되어 수술적 치료가 필요한 경우가 있다고 보고된 반면,¹⁻⁵ 녹내장에서 발견된 시신경유두주위 망막층간분리는 그 임상경과가 양호한 것으로 보고되었다.⁶⁻¹⁰ 또한 녹내장에서 발견되는 시신경유두주위 망막층간분리는 망막신경섬유층의 손상부위에 인접하여 위치하고 빛간섭단층촬영으로 측정한 망막신경섬유층 두께의 해석에 영향을 준다고 보고되었다.^{9,10} 시신경유두주위 망막층간분리는 비록내장안에서도 발생 가능한 것으로 보고되었

■ Received: 2014. 6. 13. ■ Revised: 2014. 8. 6.

■ Accepted: 2014. 12. 2.

■ Address reprint requests to **Young Hoon Hwang, MD**
Department of Ophthalmology, Konyang University Kim's Eye Hospital, #136 Yeongsin-ro, Yeongdeungpo-gu, Seoul 150-034, Korea
Tel: 82-2-2639-7777, Fax: 82-2-2633-3976
E-mail: brainh@hanmail.net

© 2015 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.

지만^{9,10} 아직 이에 대해서 알려진 바가 적다. 따라서 본 연구는 비록내장안에서 발견되는 시신경유두주위 망막충간분리의 임상양상을 알아보고자 하였다.

대상과 방법

2012년 5월부터 2014년 4월까지 김안과병원에 방문한 환자들 중 시신경유두주위 망막충간분리를 보이는 눈을 대상으로 나이, 성별, 굴절값, 안압, 망막충간분리의 위치, 동반질환의 유무, 경과를 관찰하였다. 굴절값은 자동굴절검사기(TX-20P, Canon, Tokyo, Japan)를 이용해서 측정하고, 안압은 골드만 압평안압계를 이용하여 측정하였다. 전안부의 이상유무는 세극등현미경 검사를 통해서 확인하였다. Hwang et al⁹의 보고에 의하면 시신경유두주위 망막충간분리는 안저검사에서 시신경유두 주위 망막신경섬유가 거칠고 두꺼워 보이며, 빛간섭단층촬영에서 망막신경섬유층을 포함한 망막내층에 분리공간 소견을 보였다. 따라서 본 연구에서는 90디오퍼 렌즈를 이용한 안저검사에서 시신경유두주위 망막충간분리가 의심되는 소견이 있는 경우, 안저사진 및 Cirrus high-definition 빛간섭단층촬영(Cirrus HD-OCT; Carl Zeiss Meditec, Dublin, CA, USA)의 Optic disc cube mode와 Macular cube mode를 이용하여 시신경유두주위와 황반부의 구조를 관찰하여 확인하였다. 망막충간분리가 확인된 눈에 대해서는 추가로 시신경유두 사진, 망막신경섬유층 사진, 험프리 자동시야검사계를 이용한 시야검사를 시행하였다. 시신경유두주위 망막충간분리의 위치는 가장 많은 부분이 포함된 사분면의 위치(위쪽, 코쪽, 아래쪽, 귀쪽)로 정의하였다. 시신경유두주위 망막충간분리와 동반된 시신경유두 및 황반부의 이상유무를 확인하기 위해 안저사진 및 빛간섭단층촬영으로 얻은 시신경유두 및 황반부의 단면영상을 검토하였다. 시신경유두의 경우, Cirrus HD-OCT가 제공하는 프로그램을 이용하여 5도 간격으로 360도 시신경유두 단면영상을 확인하였고,¹¹ 황반부의 경우, 중심소와를 기준으로 가로 및 세로 단면을 검토하였다.

녹내장은 특징적인 녹내장성 시신경유두 소견 및 망막신경섬유층 결손을 보이거나 2회 이상의 신뢰할 만한 시야

검사에서 녹내장성 시야결손이 있는 경우로 정의하였다. 시야검사의 신뢰도는 가양성 15% 이하, 가음성 15% 이하, 주시상실 20% 이하의 경우로 정의하였고, 녹내장성 시야결손은 pattern standard deviation이 5% 미만이며 Glaucoma hemifield test에서 outside normal limit로 나타날 때, pattern deviation plot에서 3개 이상의 점의 역치가 정상의 5% 미만에서 나타나고 그중 한 점이 1% 미만일 때로 정의하였다. 검사결과, 녹내장이 있는 환자는 본 연구에서 제외하였다.

결 과

경과관찰기간 중 총 25안에서 시신경유두주위 망막충간분리가 관찰되었다. 그중 녹내장이 있는 19안은 이번 분석에서 제외하고, 녹내장이 없는 6안을 최종 포함하였다. 대상의 성별은 남성 3명, 여성 3명이었고, 나이는 11세에서 59세(중위값, 45세)였으며, 굴절 값은 -6.25디오퍼에서 +1.00디오퍼였다(중위값, -0.50디오퍼) (Table 1). 6안 모두 세극등현미경 검사에서 전안부 및 망막에 시신경유두주위 망막충간분리를 제외한 다른 이상소견을 보이지 않았다. 또한 안저사진과 빛간섭단층촬영 단면영상에서도 시신경유두와 황반에 특별한 이상이 발견되지 않았다. 망막충간분리는 시신경유두주위 영역을 위쪽, 코쪽, 아래쪽, 귀쪽의 사분면으로 나누었을 때, 4안에서 위쪽 사분면에 발생하였고 1안에서 코쪽 사분면에, 1안에서 아래쪽 사분면에서 발견되었다(Table 1, Fig. 1). 경과관찰은 2안에서 가능했고, 2안 모두 특별한 치료 없이 각각 6개월, 9개월 후에 망막충간분리가 감소했다(Fig. 2).

고 찰

안저관찰결과, 시신경유두주위 망막충간분리가 의심되는 경우 시행한 안과 검사에서 25안에서 시신경유두주위 망막충간분리가 확인되었다. 그중 19안은 녹내장이 있는 눈이었고, 6안은 녹내장이 없는 상태였다. Hwang et al⁹ 및 Lee et al¹⁰은 원발개방각 녹내장안에서 발견된 시신경유두주위 망막충간분리의 임상양상을 보고하면서 시신경유두주위

Table 1. Clinical characteristics of subjects with peripapillary retinoschisis

Case no	Age (years)	Sex	Refractive error (diopter)	Intraocular pressure (mm Hg)	Laterality	Location (quadrant)	Associated abnormality
1	45	Male	-0.50	15	Right	Superior	None
2	11	Female	+1.00	14	Left	Superior	None
3	47	Male	-6.25	17	Left	Superior	None
4	30	Female	+0.25	10	Left	Superior	None
5	59	Female	-3.25	12	Right	Inferior	None
6	37	Male	-0.75	15	Left	Nasal	None

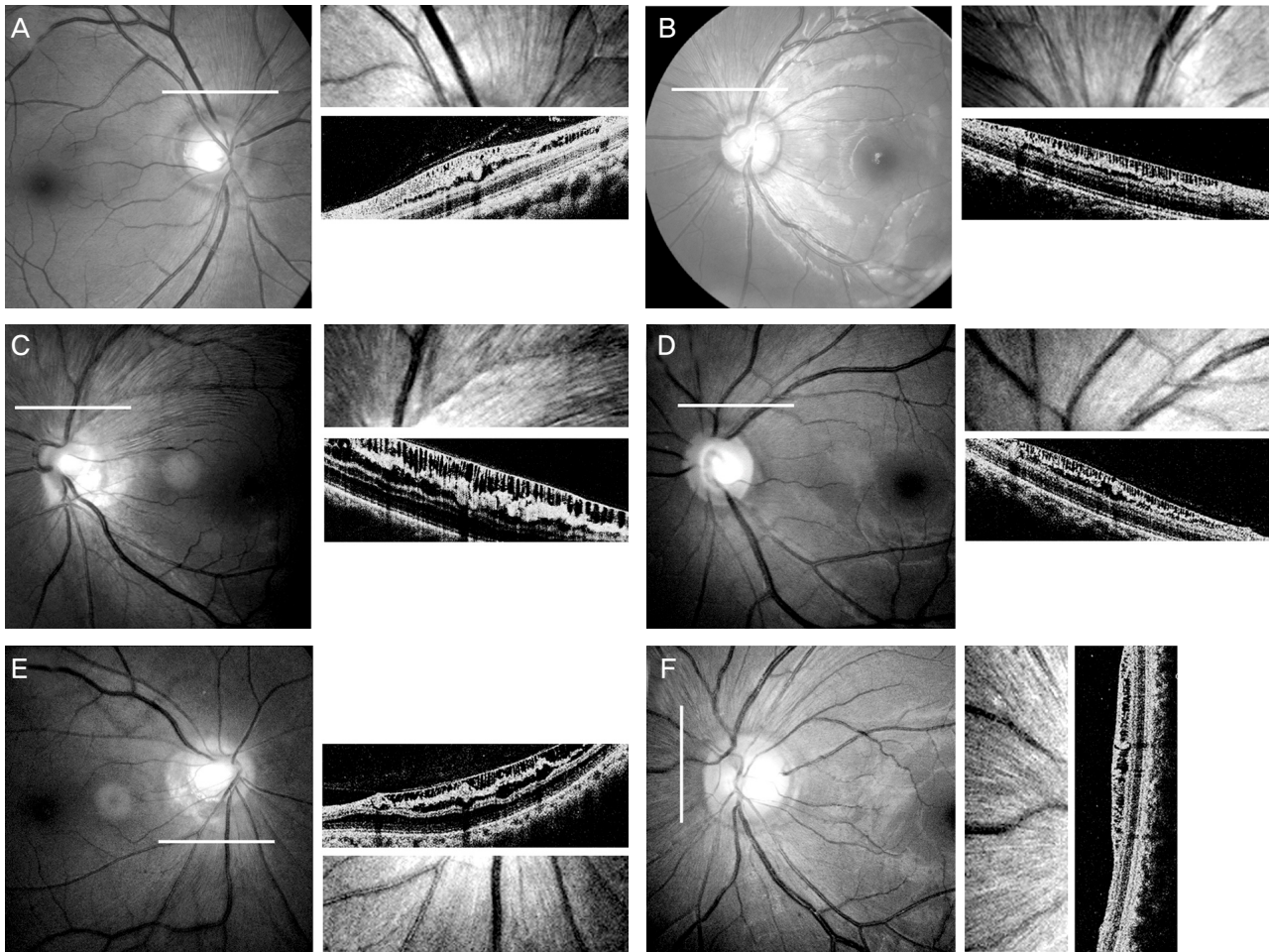


Figure 1. Fundus photographs, magnified images and cross-sectional images of the fundus in areas with peripapillary retinoschisis (white lines) obtained by optical coherence tomography in non-glaucomatous eyes with peripapillary retinoschisis (A, case 1; B, case 2; C, case 3; D, case 4; E, case 5; F, case 6).

망막층간분리가 녹내장이 아닌 눈에서도 발생 가능함을 언급한 바 있다. 본 연구는 비녹내장안에서 발견된 시신경유두주위 망막층간분리를 확인하고 이들의 임상양상을 관찰한 첫 보고이다.

비녹내장에서 발생한 시신경유두주위 망막층간분리는 6안 중 4안(66.7%)에서 시신경유두의 위쪽 사분면에서 발생하였다. 이는 녹내장안에서 발생한 시신경유두주위 망막층간분리의 63.2%가 위사분면에서 발생한 Hwang et al⁹의 연구 내용과 일치하는 소견이다. 시신경유두주위 망막층간분리가 다른 사분면보다 위쪽 사분면에 호발하는 이유에 대해서는 알려진 바가 없는 상황으로 아직은 대상의 수가 적기 때문에 더 많은 환자를 대상으로 호발 부위에 대한 추가 연구가 필요할 것으로 생각한다.

시신경유두주위 망막층간분리가 발생하는 원인에 대하여 아직 명확히 밝혀진 바가 없다. Shimada et al¹²은 고도근시안에서 발생한 시신경유두주위 망막층간분리에 대하여 보고한 바 있다. 그러나 본 연구에 의하면 시신경유두

위 망막층간분리가 발견된 6안 중에서 고도근시안(굴절값 < -6.00디옵터)은 1안뿐이었다. 따라서 본 연구 대상에서는 고도근시가 시신경유두주위 망막층간분리의 주요 원인이라고 보기 어려울 것으로 생각한다. 또한 근시안에서 관찰되는 망막층간분리는 황반부위까지 확장될 위험이 있는 데 반하여, 본 연구 대상자들의 시신경유두주위 망막층간분리는 황반분리가 동반되지 않았으며, 경과관찰이 가능했던 2안에서는 특별한 치료 없이 망막층간분리가 완화되는 경과를 보였다.

Kahook et al⁶은 좁은 전방각과 높은 안압이 시신경유두주위 망막층간분리를 형성하는 데 기여한다고 하였다. 반면, 본 연구 대상자들은 모두 전방이 깊었고, 안압도 정상 범위에 있었다. 따라서 본 연구 대상에서 전방각이나 안압의 상태가 시신경유두주위 망막층간분리 형성에 있어 주요 역할을 하지는 않았을 것으로 보인다.

유리체 견인 시 액화된 유리체가 망막층 사이로 들어가서 망막층간분리를 유발한다는 의견도 있다.^{6,13} 그러나 본

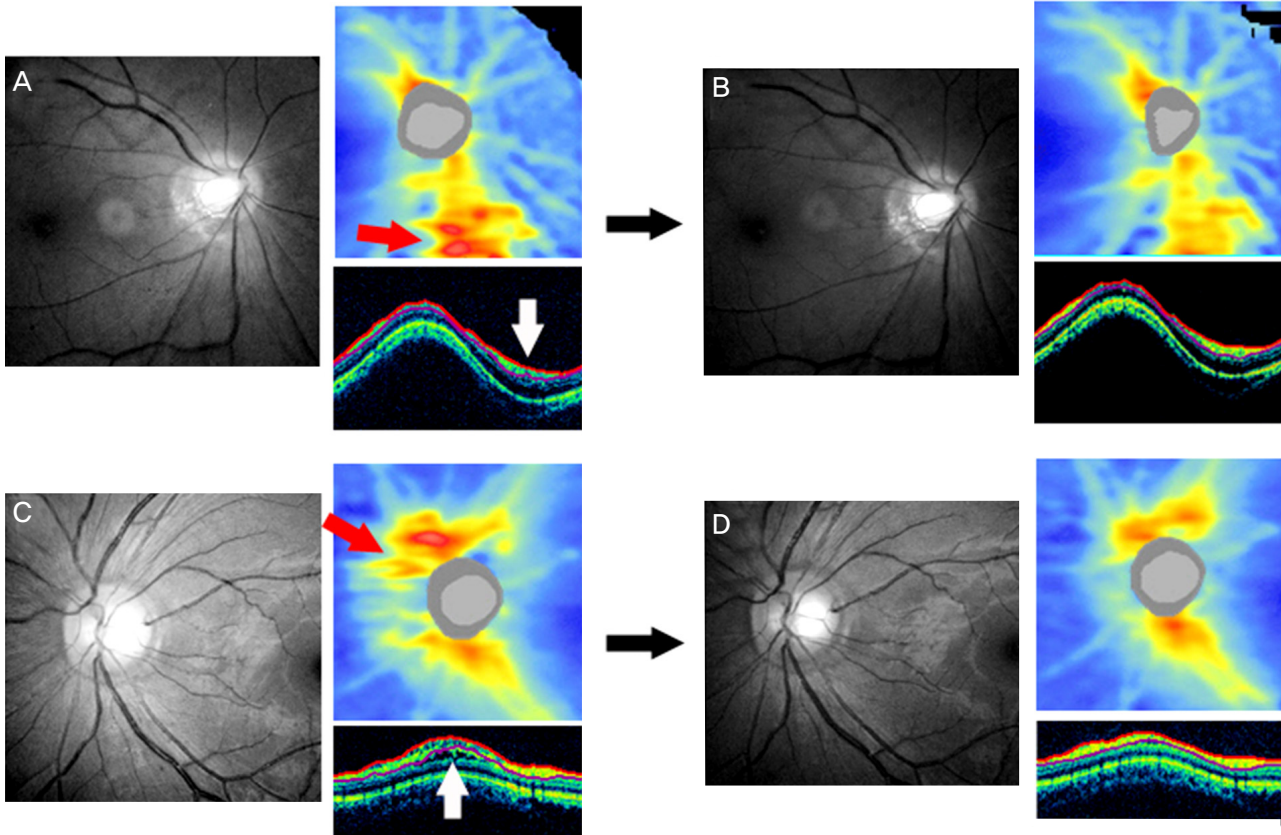


Figure 2. Fundus photographs, optical coherence tomography (OCT) images of eyes with peripapillary retinoschisis (A & B, case 5; C & D, case 6) at the time of retinoschisis formation (A, C) and after the spontaneous decrease in retinoschisis (B, D). Retinoschisis is observed in cross-sectional circumpapillary retinal nerve fiber layer (RNFL) images obtained by OCT (white arrows). OCT RNFL thickness maps show transient increase in RNFL thickness (red arrows).

연구의 대상자들의 빛간섭단층촬영 단면에서는 유리체 견인의 소견을 관찰할 수 없었고, 대상의 나이와 근시 정도를 고려할 때, 유리체 견인과 액화에 의한 망막층간분리의 가능성은 높지 않을 것으로 생각한다.

시신경유두소와가 있는 눈에서 국소적인 망막신경섬유층의 결손 및 시신경유두주위 망막층간분리가 동반된 사례가 발표된 바 있다.¹⁴ 이 경우, 액화된 유리체가 시신경유두소와를 통해서 결손이 있는 망막신경섬유층으로 유입되어 시신경유두 주위에 층간분리를 형성시켰을 것으로 추측할 수 있다.¹⁴⁻¹⁷ Lee et al¹⁰은 시신경유두주위 망막층간분리가 있는 녹내장안의 일부(36.4%)에서 시신경유두소와를 확인하였다. 그러나 나머지 눈에서는 시신경유두소와가 발견되지 않았다. Hwang et al⁹의 연구에 의하면 시신경유두주위 망막층간분리가 있는 눈에서 뚜렷한 시신경유두소와가 발견되지 않았다. 본 연구에서도 시신경유두주위 망막층간분리가 있는 비녹내장안 중 시신경유두소와가 있는 대상은 발견할 수 없었다. 선천성유두소와와 관련한 망막층간분리는 망막신경섬유층 이외 다른 망막층에도 층간분리를 유도하

며 장액성 망막박리가 동반될 수 있는 것으로 알려졌다.¹⁸ 하지만 본 연구에서는 시신경유두주위 망막층간분리 외에 다른 이상이 관찰되지 않았다. 따라서 본 연구에서 발견된 시신경유두주위 망막층간분리는 시신경유두소와 외에 다른 요인이 중요한 역할을 했을 것으로 생각한다.

최근 빛간섭단층촬영을 이용한 연구에서 사상판에 발생한 국소 결손이 망막신경섬유 손상과 관련 있다는 발표가 있었고, 녹내장안의 시신경유두나 망막신경섬유층에 미세 구멍이 있다는 보고도 있었다.¹⁹⁻²² 본 연구에서는 사상판의 상태를 확인하지 못했지만 사상판을 비롯한 시신경유두 주위 구조물들에 국소 결손이 있어서 연관 부위에 망막층간분리가 발생했을 가능성을 고려해야 할 것이다. 향후 이와 관련한 연구가 필요할 것으로 보인다.

시신경유두주위 망막층간분리의 경우 특별한 동반 증상이 없어 일상적인 안저검사에서 간과될 여지가 있다. 다행히도 경과관찰이 된 경우, 녹내장안에서 보고된 예전 연구 결과들과^{9,10} 마찬가지로 특별한 치료 없이 시신경유두주위 망막층간분리가 완화되는 경과를 보였다. 그러나 아직 시

신경유두주위의 망막층간분리의 병인과 임상양상에 대한 연구가 더 필요한 상황이기 때문에 안저검사 시 시신경유두주위의 신경섬유층을 주의 깊게 관찰하고, 망막층간분리가 의심될 때는 빛간섭단층촬영 검사를 하는 것이 도움이 될 것으로 생각한다.

본 연구는 비녹내장안에서의 시신경유두주위 망막층간분리의 양상에 대한 최초 보고로, 비녹내장안에서 발생한 시신경유두주위 망막층간분리는 주로 위쪽 사분면에서 관찰되었고, 나이, 성별, 굴절값, 안압과 뚜렷한 관련성을 찾을 수 없었다. 본 연구는 연구대상이 적고 경과관찰이 2안에서만 가능했다는 한계가 있다. 향후 더 많은 눈을 대상으로 장기 경과관찰을 하는 추가 연구가 필요하겠다.

REFERENCES

- 1) Yu H, Li T, Luo Y, et al. Long-term outcomes of vitrectomy for progressive X-linked retinoschisis. *Am J Ophthalmol* 2012;154:394-402.e2.
- 2) George ND, Yates JR, Moore AT. Clinical features in affected males with X-linked retinoschisis. *Arch Ophthalmol* 1996;114:274-80.
- 3) Brockhurst RJ. Photocoagulation in congenital retinoschisis. *Arch Ophthalmol* 1970;84:158-65.
- 4) Hirakata A, Hida T, Ogasawara A, Iizuka N. Multilayered retinoschisis associated with optic disc pit. *Jpn J Ophthalmol* 2005;49:414-6.
- 5) Scott IU, Moshfeghi AA, Flynn HW Jr. Surgical management of macular retinoschisis associated with high myopia. *Arch Ophthalmol* 2006;124:1197-9.
- 6) Kahook MY, Noecker RJ, Ishikawa H, et al. Peripapillary schisis in glaucoma patients with narrow angles and increased intraocular pressure. *Am J Ophthalmol* 2007;143:697-9.
- 7) Farjad H, Besada E, Frauens BJ. Peripapillary schisis with serous detachment in advanced glaucoma. *Optom Vis Sci* 2010;87:E205-17.
- 8) Hubschman JP, Reddy S, Kaines A, Law S. Nasal Retinoschisis Associated with Glaucoma. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2010 Mar 9:1-4. [Epub ahead of print]
- 9) Hwang YH, Kim YY, Kim HK, Sohn YH. Effect of peripapillary retinoschisis on retinal nerve fibre layer thickness measurement in glaucomatous eyes. *Br J Ophthalmol* 2014;98:669-74.
- 10) Lee EJ, Kim TW, Kim M, Choi YJ. Peripapillary retinoschisis in glaucomatous eyes. *PLoS One* 2014;9:e90129.
- 11) Hwang YH, Kim YY, Jin S, et al. Errors in neuroretinal rim measurement by Cirrus high-definition optical coherence tomography in myopic eyes. *Br J Ophthalmol* 2012;96:1386-90.
- 12) Shimada N, Ohno-Matsui K, Nishimuta A, et al. Peripapillary changes detected by optical coherence tomography in eyes with high myopia. *Ophthalmology* 2007;114:2070-6.
- 13) Rutledge BK, Puliafito CA, Duker JS, et al. Optical coherence tomography of macular lesions associated with optic nerve head pits. *Ophthalmology* 1996;103:1047-53.
- 14) Song IS, Shin JW, Shin YW, Uhm KB. Optic disc pit with peripapillary retinoschisis presenting as a localized retinal nerve fiber layer defect. *Korean J Ophthalmol* 2011;25:455-8.
- 15) Brown GC, Shields JA, Patty BE, Goldberg RE. Congenital pits of the optic nerve head. I. Experimental studies in collie dogs. *Arch Ophthalmol* 1979;97:1341-4.
- 16) Georgalas I, Ladas I, Georgopoulos G, Petrou P. Optic disc pit: a review. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2011;249:1113-22.
- 17) Sun CB, Liu Z, Xue AQ, Yao K. Natural evolution from macular retinoschisis to full-thickness macular hole in highly myopic eyes. *Eye (Lond)* 2010;24:1787-91.
- 18) Imamura Y, Zweifel SA, Fujiwara T, et al. High-resolution optical coherence tomography findings in optic pit maculopathy. *Retina* 2010;30:1104-12.
- 19) Tatham AJ, Miki A, Weinreb RN, et al. Defects of the lamina cribrosa in eyes with localized retinal nerve fiber layer loss. *Ophthalmology* 2014;121:110-8.
- 20) Zhao M, Li X. Macular retinoschisis associated with normal tension glaucoma. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2011;249:1255-8.
- 21) Hollander DA, Barricks ME, Duncan JL, Irvine AR. Macular schisis detachment associated with angle-closure glaucoma. *Arch Ophthalmol* 2005;123:270-2.
- 22) Zumbro DS, Jampol LM, Folk JC, et al. Macular schisis and detachment associated with presumed acquired enlarged optic nerve head cups. *Am J Ophthalmol* 2007;144:70-4.

= 국문초록 =

비록내장안에서 발견된 시신경유두주위 망막층간분리

목적: 비록내장안에서 발견된 시신경유두주위 망막층간분리의 양상에 대해서 알아보고자 한다.

대상과 방법: 녹내장이 없으면서 시신경유두주위 망막층간분리를 보이는 6안을 대상으로 나이, 성별, 굴절값, 안압, 망막층간분리의 위치, 동반질환의 유무, 경과를 관찰하였다. 시신경유두 및 황반부의 이상유무를 확인하기 위해 안저사진 및 빛간섭단층촬영으로 얻은 시신경유두 및 황반부의 단면영상을 검토하였다.

결과: 대상의 성별은 남성 3명, 여성 3명이었고, 나이는 11세에서 59세(중위값, 45세)였으며, 굴절값은 -6.25디옵터에서 +1.00디옵터였다(중위값, -0.50디옵터). 망막층간분리는 4안에서 시신경유두주위 영역의 위쪽 사분면에서 관찰되었고, 1안에서 코쪽 사분면, 나머지 1안에서는 아래쪽 사분면에서 관찰되었다. 안저사진과 빛간섭단층촬영 단면영상에서 6안 모두 시신경유두주위 망막층간분리 외에 시신경유두와 황반에 특별한 이상이 발견되지 않았다. 경과관찰이 가능했던 2안에서 시신경유두주위 망막층간분리가 특별한 치료 없이 각각 6개월, 9개월 후에 감소하였다.

결론: 비록내장안에서 시신경유두주위 망막층간분리를 관찰할 수 있었다. 시신경유두주위 망막층간분리는 동반 이상 없이 다양한 나이, 성별, 굴절값을 가진 눈에 나타났다.

〈대한안과학회지 2015;56(1):80-85〉
