

비삼출성 나이관련황반변성 환자와 정상인의 망막신경섬유층 두께 비교

Comparison of Retinal Nerve Fiber Layers in Patients with Non-Neovascular Age-Related Macular Degeneration and Normal Controls

김재영 · 정혜원 · 김형찬

Jae Young Kim, MD, Hyewon Chung, MD, PhD, Hyung Chan Kim, MD, PhD

건국대학교 의학전문대학원 건국대학교병원 안과학교실

Department of Ophthalmology, Konkuk University Medical Center, Konkuk University School of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: In neovascular age-related macular degeneration (AMD), it is reported that retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness becomes gradually thinner due to degeneration of the outer retinal layer. To our knowledge, there is no previous report regarding RNFL thickness in patients with non-neovascular AMD. Therefore, in this study, we compared RNFL thickness in patients with non-neovascular AMD and normal controls.

Methods: Thirty-one eyes with AMD category 3a (AREDS research group), 11 eyes suffering foveal geographic atrophy AMD category 4a, and 31 age-matched normal eyes were evaluated. In every group, regional RNFL thickness (General, Temporal, Superotemporal, Superonasal, Superior, Nasal, Inferonasal, Inferotemporal, and Inferior) was measured using spectral domain optical coherence tomography (SD-OCT).

Results: There were no significant differences in age or intraocular pressure among the 3 groups. The mean best corrected visual acuity (BCVA) (log MAR) of the category 4a group was significantly decreased compared to those of the other 2 groups. The mean RNFL thickness in total area in the category 3a group, category 4a group, and normal control group was $99.5 \pm 14.0 \mu\text{m}$, $99.3 \pm 9.4 \mu\text{m}$, and $99.4 \pm 9.6 \mu\text{m}$, respectively. The difference was not statistically significant. No other regional mean values of RNFL thickness in the three groups were significantly different.

Conclusions: There was no significant difference in RNFL thickness between non-neovascular patients and the control group. J Korean Ophthalmol Soc 2014;55(9):1334-1339

Key Words: Non-neovascular age-related macular degeneration, Retinal nerve fiber layer thickness, Spectral domain optical coherence tomography

나이관련황반변성은 서양에서 노인층의 실명 원인 중 가장 흔한 질환으로 알려졌다.¹ 국내의 보고에서도 만 50세

이상에서 나이관련황반변성의 유병률은 초기 6.9%, 후기 0.9%였고 나이가 증가함에 따라 유병률이 증가한다.² 나이관련 황반변성에는 비삼출성과 삼출성의 두 가지 형태가 있으며, Beaver Dam Eye study에 의하면 비삼출성 황반변성의 유병률은 15.6%, 삼출성 황반변성의 유병률은 2.0%였고, 황반변성의 대부분은 비삼출성 황반변성이었다.³

병리학적 부검 연구 결과, 심한 삼출성 나이관련황반변성에서는 외망막층의 손상으로 인해 신경절세포수가 감소하지만 비삼출성 나이관련황반변성에서는 신경절세포가 비교적 보존되었다.⁴ 그러나 비삼출성 나이관련황반변성 환자에

■ Received: 2014. 2. 21. ■ Revised: 2014. 5. 7.
■ Accepted: 2014. 8. 20.

■ Address reprint requests to Hyung Chan Kim, MD, PhD
Department of Ophthalmology, Konkuk University Medical Center,
#120-1 Neungdong-ro, Gwangjin-gu, Seoul 143-729, Korea
Tel: 82-2-2030-8180, Fax: 82-2-2030-5273
E-mail: eyekim@kuh.ac.kr

* This study was presented as a narration at the 110th Annual Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2013.

© 2014 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.

서 빛간섭단층촬영으로 실제 망막신경섬유층 두께를 측정하여 그 연관성을 연구한 적은 없다.

최근 스펙트럼영역 빛간섭단층촬영(spectral-domain optical coherence tomography, SD-OCT)의 도입으로 짧은 검사 시간 동안 우수한 해상도의 사진을 얻을 수 있게 되었다.⁵ 또한 스펙트럼영역 빛간섭단층촬영을 이용한 시신경유두주위 망막신경섬유층의 두께 측정 시 시간 영역 빛간섭단층촬영(time-domain optical coherence tomography, TD-OCT)에 비해 더 높은 재현성을 갖는 것으로 알려졌다.^{6,7}

본 연구에서는 스펙트럼영역 빛간섭단층촬영기를 이용하여 비삼출성 나이관련황반변성과 망막신경섬유층 두께와의 연관성에 대해 알아보고자 하였다.

대상과 방법

2010년 6월부터 2013년 7월까지 건국대학교병원 안과에서 비삼출성 나이관련황반변성을 진단받고 경과 관찰한 환자 41명 42안을 대상으로 하였다. 같은 기간에 안과 진료를 받은 환자 중 당뇨, 고혈압 등의 내과적 전신질환이 없고,

백내장 및 백내장 수술을 제외한 다른 안과적 과거력과 수술력이 없으며 환자군과 연령대가 비슷한 24명 31안을 정상 대조군으로 하여 후향적으로 의무기록을 분석하였다. 비삼출성 나이관련황반변성 환자는 안저검사에서 중간(≥ 63 , $<125 \mu\text{m}$) 혹은 큰 ($\geq 125 \mu\text{m}$) 크기의 드루젠이 있으며, 중심와를 침범한 지도모양위축이 없는 The Age-Related Eye Disease Study (AREDS) Category 3a에 해당하는 31명 31안과 중심와를 침범한 지도모양위축이 있는 Category 4a에 해당하는 10명 11안으로 세분화하였다.⁸

비삼출성 나이관련황반변성 외에 시력에 영향을 주는 다른 안과적 질환을 동반한 경우, 백내장 수술 이외의 안내 수술 과거력이 있는 경우는 제외하였다. 모든 환자들을 대상으로 나이, 성별, 최대교정시력, 안압을 조사하였고, 양안의 세극등현미경검사와 안저검사를 시행하였다. 한 명의 숙련된 검사자가 안저사진기(TOPCON IMAGENET system, Topcon, Tokyo, Japan)로 안저를 촬영하였고, 스펙트럼영역 빛간섭단층촬영기(software version 5.1.3.0; Heidelberg Engineering, Dossenheim, Germany)를 이용하여 시신경유두주위 망막신경섬유층 두께를 측정하였다. 768개의 A-scan을 시행하여 시

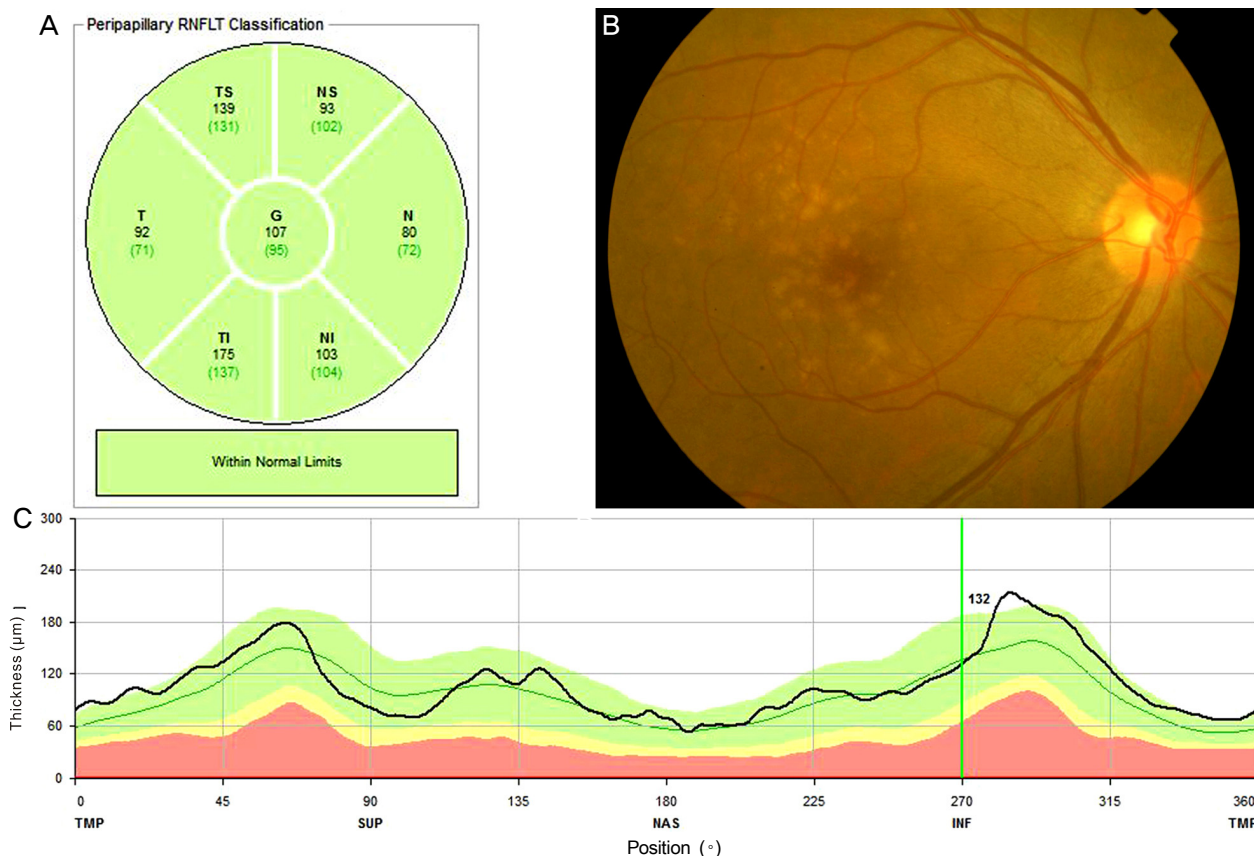


Figure 1. Representative case of a 67-year old patient with non-neovascular age-related macular degeneration (AMD). (A) means retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness of each region. (B) Fundus photography showed multiple large drusen. (C) Peripapillary RNFLT thickness at 360 degree was within normal range in this patient. TS = temporosuperior; NS = nasosuperior; T = temporal; G = general; N = nasal; TI = temporoinferior; NI = nasoinferior; TMP = temporal; SUP = superior; NAS = nasal; INF = inferior.

신경유두주위에 지름 3.5 mm의 원형 B-scan을 구성해 망막 신경섬유층의 두께를 구했다. 소프트웨어에 의해 자동으로 6 개 영역(이측(temporal, T); 316-45도, 상이측(superotemporal, ST); 46-90도, 상비측(superonasal, SN); 91-135도, 비측(nasal, N); 136-225도, 하비측(inferonasal, IN); 226-270도, 하이측(inferotemporal, IT); 271-315도)이 분할되어 두께가 측정되었고, 상측(superior, S; 90도 지점)과 하측(inferior, I; 270도 지점) 그리고, 전체구역의 평균(general, G) 망막신경 섬유층의 두께도 측정되었다. 눈의 움직임을 보정하기 위해 시선추적시스템(eye tracking system)이 사용되었다. 검

사 후 시신경유두중심에서 이탈되거나 신호강도 값이 15 dB 이하인 스캔은 제외하였다.

통계분석은 SPSS (version 17.0)로 Chi-square test와 Kruskal Wallis test를 사용하였고, $p < 0.05$ 를 통계적으로 유의한 것으로 판단하였다.

결 과

Category 3a의 31명(31안), category 4a 10명(11안), 정상 대조군 24명(31안)이 연구에 포함되었다(Fig. 1, 2). 평균 연

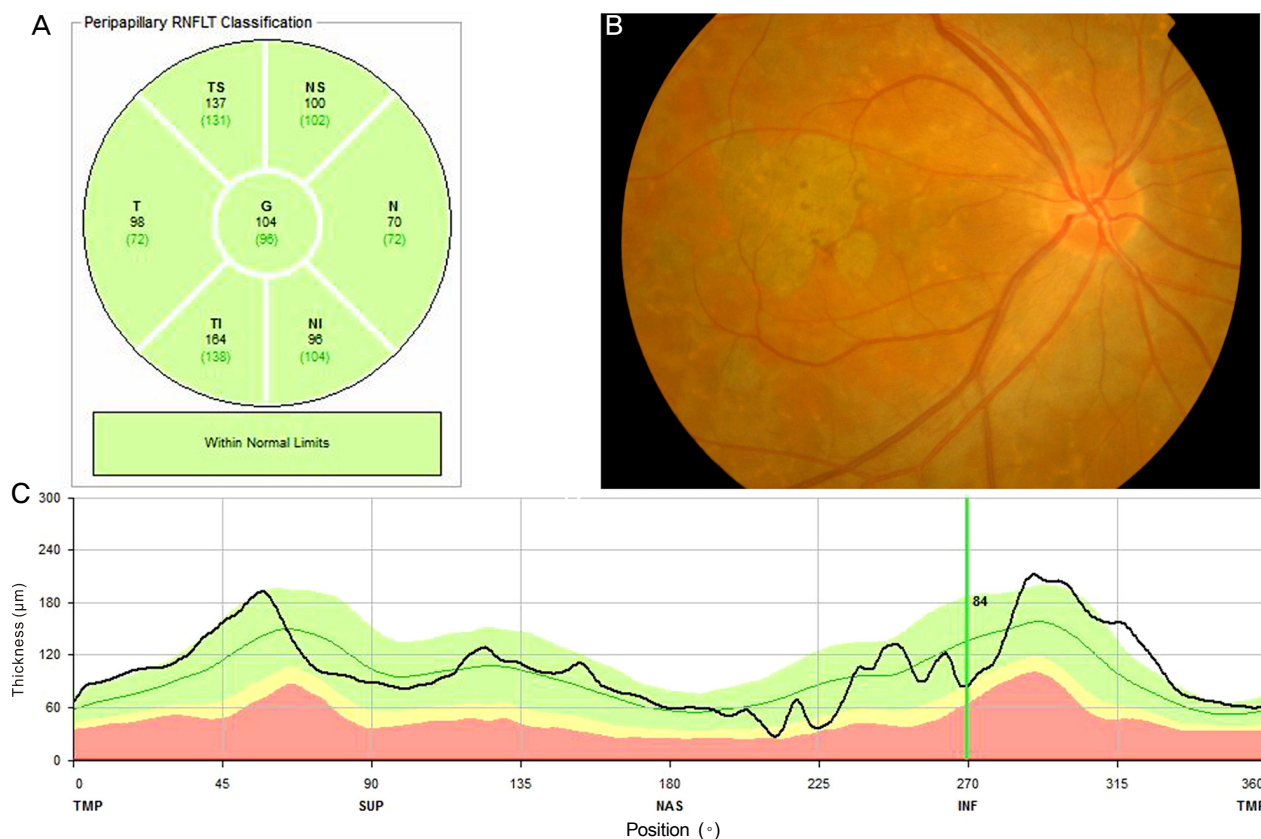


Figure 2. Representative case of a 62-year old patient with non-neovascular age-related macular degeneration (AMD) with foveal geographic atrophy. (A) means retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness of each region. (B) Fundus photography showed foveal geographic atrophy. (C) Peripapillary RNFL thickness at 360 degree was within normal range in this patient although there were local regions having slightly decreased thickness.

Table 1. Baseline characteristics in each group

	Normal	Category 3a	Category 4a	p-value
Eyes (n)	31	31	11	
Age (years)	69.7 \pm 8.2	68.0 \pm 6.4	69.6 \pm 8.8	0.488
Sex* (M/F)	13 (41.9%)/18 (58.1%)	9 (29.0%)/22 (71.0%)	9 (81.8%)/2 (18.2%)	0.009
BCVA (log MAR)	0.122 \pm 0.152	0.081 \pm 0.113	1.295 \pm 1.090	<0.001
IOP (mm Hg)	13.4 \pm 3.1	14.9 \pm 2.4	14.6 \pm 2.6	0.185

Values are presented as mean \pm SD unless otherwise indicated; Kruskal Wallis test, p -value < 0.05.

BCVA = best corrected visual acuity; IOP = intraocular pressure.

*Chi-square test, p -value < 0.05.

Table 2. Retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness at various location (μm)

	G	T	TS	NS	S	N	NI	TI	I
Category 3a	99.5 \pm 14.0	73.8 \pm 12.9	146.7 \pm 62.2	108.1 \pm 22.7	113.8 \pm 34.0	71.8 \pm 13.5	113.5 \pm 27.9	145.7 \pm 24.8	141.5 \pm 36.3
Category 4a	99.3 \pm 9.4	75.6 \pm 16.5	135.6 \pm 25.1	102.6 \pm 20.4	112.2 \pm 36.1	73.3 \pm 12.3	104.1 \pm 12.7	153.5 \pm 17.9	138.5 \pm 23.6
Normal	99.4 \pm 9.6	75.4 \pm 15.7	130.7 \pm 20.5	101.8 \pm 17.5	112.4 \pm 34.7	70.0 \pm 13.2	115.7 \pm 18.1	155.0 \pm 15.5	149.5 \pm 35.2
<i>p</i> -value	0.987	0.850	0.407	0.499	0.842	0.950	0.297	0.226	0.480

Values are presented as mean \pm SD; Kruskal Wallis test, *p*-value < 0.05.

G = general; T = temporal; TS = temporosuperior; NS = nasosuperior; S = superior; N = nasal; NI = nasoinferior; TI = temporoinferior; I = inferior.

령과 평균 안압은 세 군 간 유의한 차이를 보이지 않았으나 평균 최대교정시력은 정상 대조군과 category 3a군에 비해 category 4a군에서 유의하게 저하되어 있었다(Table 1).

각 구역별 망막신경섬유층 두께의 측정 결과, 전체 구역의 평균 두께는 category 3a군에서 $99.5 \pm 14.0 \mu\text{m}$, category 4a군에서 $99.3 \pm 9.4 \mu\text{m}$, 정상 대조군에서 $99.4 \pm 9.6 \mu\text{m}$ 였으며 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이측, 상이측, 상비측, 상측, 비측, 하비측, 하이측, 하측 구역에서의 평균 두께 역시 세 군 간 유의한 차이는 없었다(Table 2). Category 3a군과 정상 대조군, category 4a군과 정상 대조군, 그리고 category 3a와 category 4a군을 각각 두 군씩 비교하여도 전체 구역의 평균두께와 각 구역에서의 평균 두께에서 유의한 차이를 보이지 않았다.

고 찰

나이관련황반변성은 노년층에서 시력을 저하시키는 중요한 퇴행성 질환이며 연령이 증가함에 따라 유병률이 급격하게 증가하므로, 고령화 사회로 접어드는 우리나라에서도 중요한 질환으로 인식되고 있다. 맥락막, 브루크막, 망막색소상피 등의 외망막층에서 일어난 구조적 변화로 인해 발생하는 것으로 생각되고 있으며,⁹ 나이,³ 흡연,^{10,11} 인종,¹² 그리고 유전적 요인¹³ 등이 위험인자로 알려졌다.

망막신경섬유층은 녹내장이 있는 눈에서 질병이 진행됨에 따라 점차 위축되며,¹⁴ 따라서 녹내장을 진단하고 진행 여부를 경과관찰할 때 중요한 지표로 여겨지고 있다.¹⁵ 또한 망막색소변성, 베스트병 등 여러 외망막 질환에서 망막신경섬유층이 위축된다는 것이 밝혀졌다.¹⁶ Medeiros and Curcio⁴는 나이관련황반변성을 가진 카데바에서 신경절세포층의 신경세포를 조직병리학적으로 관찰하여 드루젠이나 색소이상 없이 있는 대조군에 비해 삼출성 나이관련황반변성을 가진 눈에서 신경절세포의 47%가 소실되었다고 보고하였다. 본 연구 결과에서는 빛간섭단층촬영기를 이용해 비삼출성 나이관련황반변성 환자와 정상인 사이에 망막신경섬유층 두께의 차이가 없음을 알 수 있었다. 이는 비삼출성 황반변성을 가진 눈에서 신경절세포의 소실이 없었다는

이전의 보고를 뒷받침해 주는 결과이다.⁴

또한 중심와를 침범한 지도모양위축이 발생한 진행된 나이관련황반변성에서도 망막신경섬유층의 두께는 지도모양 위축이 없는 비삼출성 나이관련황반변성 환자군뿐만 아니라 정상 대조군과도 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 외망막층으로부터의 신호 입력이 감소되면 내망막층에도 이차적인 변화가 일어날 것이라는 가설과 반대되는 결과로, 질병이 진행되면서 망막색소상피의 이상과 광수용체의 탈락이 동반되어도 신경절세포는 보존된다는 것을 의미한다. 실제로 몇몇 동물 연구에서 삼출성 나이관련황반변성에서 광수용체가 소실되어도 일정기간 동안 신경절세포는 보존될 수 있다는 가능성을 제시한 바 있다.¹⁷ 광수용체 소실이 시작되고, 진행되는 것과 신경절세포가 손상되는 것 사이에 어떠한 상관 관계가 있는지 추후 연구가 필요할 것이다. 아울러 비삼출성 나이관련황반변성이 있는 눈의 중심와부근에서 중등도의 광수용체 소실이 관찰됨에도 불구하고, 황반부의 광수용체는 대조군과 유의한 차이 없이 보존되었다는 연구 결과도¹⁸ 있어 나이관련황반변성이 진행함에 따라 광수용체가 어떠한 패턴과 속도로 소실되는지에 대해서도 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각한다.

또한 심한 삼출성 나이관련황반변성 환자에서 신경절세포의 수가 감소했다는 이전의 보고⁴와는 달리, Yuda et al¹⁹은 삼출성 나이관련황반변성에서 망막신경섬유층의 두께가 대조군과 비교하여 유의한 차이가 없다는 결과를 발표하였다. 그러나 이 연구에서는 환자군에 나이관련황반변성뿐만 아니라 결절맥락막혈관병증도 함께 포함되어 있었으며, 대조군도 정상안이 아닌 단안에 삼출성 나이관련황반변성을 가진 환자의 반대안으로 하여, 큰 드루젠 혹은 다수의 드루젠을 가진 비삼출성 나이관련황반변성 안이 35%, 망막색소상피 위축이 있는 안이 38% 포함되어 있었다. 또한 잘 치료된 삼출성 나이관련황반변성만을 연구에 포함시켰다는 제한점이 있다. Oh et al²⁰의 국내 보고에서도 광각안저카메라로 망막신경섬유층을 촬영하였을 때 맥락막신생혈관이 합병되어 있는 나이관련황반변성 환자의 대부분에서 유두황반속의 신경섬유층의 결손이 발견되지 않았다. 그러나 망막신경섬유층 두께가 50% 이상 감소되어야 망막

신경섬유층 결손의 영상학적 진단이 가능하다는 것을 감안 하였을 때 실제 손상 정도보다 과소 평가되었을 가능성이 있어 삼출성 나이관련황반변성에서 망막신경섬유층이 보존될 수 있다는 이전의 보고들에는 여전히 논란의 여지가 있다. 따라서 비교적 내망막층이 보존되어 있을 것으로 예측되는 초기 나이관련황반변성 군을 제외한 category 3a 이상의 중등도 비삼출성 나이관련황반변성 환자만을 포함시켜 망막신경섬유층의 두께를 실제로 측정해 정상안과 비교 분석한 본 연구의 결과는 더욱 의의가 있을 것으로 생각된다. 게다가 중심와를 포함한 지도모양위축이 있는 진행된 나이관련황반변성에서도 유두황반축을 포함한 모든 영역의 망막신경섬유층이 보존된다는 것은 흥미로운 사실이다. 그러나 향후 신경절세포의 손상 정도와 망막신경섬유층 두께 사이의 연관성에 대해서는 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각한다.

지도모양위축이 있는 진행된 나이관련황반변성에서 시력을 회복시키기 위해 현재 연구되고 있는 인공망막이나 망막색소상피 이식 등의 치료법이 현실화되기 위해서는 반드시 내망막층이 보존되어 있어야 한다. 비삼출성 나이관련 황반변성에서 외망막층에서 시작된 병변이 진행하더라도 내망막층은 잘 보존된다는 본 연구 결과는 향후 이러한 치료의 시도가 가능할 수 있다는 것을 뒷받침한다.

나이관련황반변성과 같은 퇴행성 질환이며 실명의 중요한 원인 질환 중 하나인 녹내장 역시 노화와 흡연이 위험인자로 알려졌으며,²¹⁻²⁴ 녹내장의 진단과 진행 여부의 판단에서 망막신경섬유층 두께의 변화는 가장 유용한 지표 중 하나이다.¹⁵ 본 연구 결과, 나이관련황반변성으로 경과 관찰 하던 환자 중 녹내장이 의심되어 이를 확진하고자 할 때나 실제로 녹내장이 진단되어 그 진행 여부를 함께 경과 관찰하고자 할 때, 비삼출성 나이관련황반변성이 매우 진행된 형태이더라도 시신경 유두주위 망막신경섬유층 두께를 여전히 유용한 지표로 활용할 수 있다는 것을 확인할 수 있었다.

본 연구의 제한점은 전체적으로 대상 환자 수가 적은 후향적 분석이었다는 점과 특히 중심와를 침범한 지도모양위축이 있는 category 4a군의 환자수가 적은 것이다. 따라서 더 많은 환자를 포함한 장기적인 추적관찰이 필요할 것이다.

결론적으로, 비삼출성 나이관련황반변성 환자군과 정상 대조군 사이에서 시신경 유두주위 망막신경섬유층 두께의 차이는 없었으며, 이러한 결과는 비삼출성 나이관련황반변성에서는 외망막층에서 시작된 병변이 진행하더라도 내망막층이 보존될 수 있음을 시사한다. 현재 활발히 진행되는 인공망막 등의 치료방법 연구와 더불어 중요성이 부각되고 있는 내망막층의 기능 보존 여부에 대해 보다 정확한 평가가 이루어져야 하며, 이를 위해 저자들은 향후 본 연구에

포함된 category 3a와 4a군 외에 모든 단계의 더 많은 환자를 대상으로 전향적 연구를 통한 장기적인 망막신경섬유층의 변화를 관찰할 예정이다.

REFERENCES

- 1) Friedman DS, O'Colmain BJ, Muñoz B, et al. Prevalence of age-related macular degeneration in the United States. *Arch Ophthalmol* 2004;122:564-72.
- 2) Youm DJ, Oh HS, Yu HG, Song SJ. The prevalence of vitreoretinal diseases in a screened Korean population 50 years and older. *J Korean Ophthalmol Soc* 2009;50:1645-51.
- 3) Klein R, Klein BE, Knudtson MD, et al. Fifteen-year cumulative incidence of age-related macular degeneration: the Beaver Dam Eye Study. *Ophthalmology* 2007;114:253-62.
- 4) Medeiros NE, Curcio CA. Preservation of ganglion cell layer neurons in age-related macular degeneration. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2001;42:795-803.
- 5) Chen TC, Cense B, Pierce MC, et al. Spectral domain optical coherence tomography: ultra-high speed, ultra-high resolution ophthalmic imaging. *Arch Ophthalmol* 2005;123:1715-20.
- 6) Leung CK, Cheung CY, Weinreb RN, et al. Retinal nerve fiber layer imaging with spectral-domain optical coherence tomography: a variability and diagnostic performance study. *Ophthalmology* 2009;116:1257-63, 1263.e1-2.
- 7) Kim JS, Ishikawa H, Sung KR, et al. Retinal nerve fibre layer thickness measurement reproducibility improved with spectral domain optical coherence tomography. *Br J Ophthalmol* 2009;93:1057-63.
- 8) Age-Related Eye Disease Study Research Group. The Age-Related Eye Disease Study (AREDS): design implications. AREDS report no. 1. *Control Clin Trials* 1999;20:573-600.
- 9) Bowes Rickman C, Farsiu S, Toth CA, Klingeborn M. Dry age-related macular degeneration: mechanisms, therapeutic targets, and imaging. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2013;54:ORSF68-80.
- 10) Seddon JM, Willett WC, Speizer FE, Hankinson SE. A prospective study of cigarette smoking and age-related macular degeneration in women. *JAMA* 1996;276:1141-6.
- 11) Christen WG, Glynn RJ, Manson JE, et al. A prospective study of cigarette smoking and risk of age-related macular degeneration in men. *JAMA* 1996;276:1147-51.
- 12) Sommer A, Tielsch JM, Katz J, et al. Racial differences in the cause-specific prevalence of blindness in east Baltimore. *N Engl J Med* 1991;325:1412-7.
- 13) Hammond CJ, Webster AR, Snieder H, et al. Genetic influence on early age-related maculopathy: a twin study. *Ophthalmology* 2002;109:730-6.
- 14) Quigley HA, Katz J, Derick RJ, et al. An evaluation of optic disc and nerve fiber layer examinations in monitoring progression of early glaucoma damage. *Ophthalmology* 1992;99:19-28.
- 15) Kotowski J, Wollstein G, Ishikawa H, Schuman JS. Imaging of the optic nerve and retinal nerve fiber layer: an essential part of glaucoma diagnosis and monitoring. *Surv Ophthalmol* 2014;59:458-67. doi: 10.1016/j.survophthal.2013.04.007. Epub 2013 Oct 16.
- 16) Newman NM, Stevens RA, Heckenlively JR. Nerve fibre layer loss in diseases of the outer retinal layer. *Br J Ophthalmol* 1987;71:21-6.

- 17) Bush RA, Hawks KW, Sieving PA. Preservation of inner retinal responses in the aged Royal College of Surgeons rat. Evidence against glutamate excitotoxicity in photoreceptor degeneration. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1995;36:2054-62.
- 18) Curcio CA, Medeiros NE, Millican CL. Photoreceptor loss in age-related macular degeneration. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1996;37:1236-49.
- 19) Yuda K, Inoue Y, Tomidokoro A, et al. Nerve fiber layer thickness in exudative age-related macular degeneration in Japanese patients. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2010;248:353-9.
- 20) Oh JY, Chung TY, Kim DM, Yu HG. Assessment of retinal ganglion cell using retinal nerve fiber layer photography in age-related macular degeneration. *J Korean Ophthalmol Soc* 2004;45:2036-40.
- 21) Klaver CC, Wolfs RC, Vingerling JR, et al. Age-specific prevalence and causes of blindness and visual impairment in an older population: the Rotterdam Study. *Arch Ophthalmol* 1998;116:653-8.
- 22) Wang D, Huang Y, Huang C, et al. Association analysis of cigarette smoking with onset of primary open-angle glaucoma and glaucoma-related biometric parameters. *BMC Ophthalmol* 2012;12:59. doi: 10.1186/1471-2415-12-59.
- 23) Jiang X, Varma R, Wu S, et al. Baseline risk factors that predict the development of open-angle glaucoma in a population: the Los Angeles Latino Eye Study. *Ophthalmology* 2012;119:2245-53.
- 24) Kim M, Kim TW, Park KH, Kim JM. Risk factors for primary open-angle glaucoma in South Korea: the Namil study. *Jpn J Ophthalmol* 2012;56:324-9.

= 국문초록 =

비삼출성 나이관련황반변성 환자와 정상인의 망막신경섬유층 두께 비교

목적: 삼출성 나이관련황반변성에서는 외망막층의 손상으로 인해 녹내장에서와 같이 신경절세포층 및 망막신경섬유층 두께가 감소한다. 본 연구에서는 비삼출성 나이관련황반변성 환자에서 망막신경섬유층 두께의 변화에 대해 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 비삼출성 나이관련황반변성 중 Age-Related Eye Disease Study (AREDS) AMD Category 3a에 속하는 31안, Category 4a에 속하는 중심와를 침범한 지도모양위축 11안, 정상인 31안을 대상으로 하였다. 빛간섭단층촬영을 시행하여 각 영역(전반적, 이측, 상이측, 상비측, 상측, 비측, 하비측, 하이측, 하측)의 시신경주변 망막신경섬유층 두께를 측정하였다.

결과: 세 군 간 평균 나이와 평균 안압의 유의한 차이는 없었다. AMD Category 3a군과 Category 4a 군의 전체구역에서의 망막신경섬유층 두께 평균은 각각 $99.5 \pm 14.0 \mu\text{m}$, $99.3 \pm 9.4 \mu\text{m}$ 로 정상 대조군 $99.4 \pm 9.6 \mu\text{m}$ 와 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 그 외에 이측, 상이측, 상비측, 상측, 비측, 하비측, 하이측, 하측 모든 부위에서도 정상 대조군과 유의한 차이를 보이지 않았다.

결론: 비삼출성 나이관련황반변성 환자군과 정상 대조군 사이에 망막신경섬유층 두께의 유의한 차이는 없었다. 따라서 비삼출성 나이관련황반변성에서는 외망막층에서 시작된 병변이 진행되어도 내망막층은 잘 보존된다는 것을 알 수 있다.

〈대한안과학회지 2014;55(9):1334-1339〉
