

큰 유두함몰비를 갖는 녹내장모양시신경유두와 원발개방각녹내장안 시신경유두함몰 깊이 비교

Comparison of Mean Optic Disc Cup Surface Depth between Primary Open-angle Glaucoma and Glaucoma-like Disc

문용석 · 하아늘 · 정진욱 · 박기호 · 김영국

Yong Seok Mun, MD, Ahnul Ha, MD, Jin Wook Jeoung, MD, PhD, Ki Ho Park, MD, PhD, Young Kook Kim, MD

서울대학교 의과대학 서울대학교병원 안과학교실

Department of Ophthalmology, Seoul National University Hospital, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: Optic nerve head surface depression in patients with glaucoma has been previously reported. We quantitatively compared the mean optic disc cup surface depth between glaucoma-like disc (GLD) patients with large cup-to-disc ratios and primary open-angle glaucoma (POAG) patients.

Methods: A total of 40 eyes of 40 patients with GLD and 40 eyes of 40 patients with POAG were included in this study. All patients had an average cup-to-disc ratio of 0.7–0.8. The optic disc area, mean cup-to-disc ratio, and mean optic disc cup volume were measured using spectral domain optical coherence tomography (Cirrus™ HD-OCT; Carl Zeiss Meditec, Inc., Dublin, CA, USA). The mean optic disc cup surface depth was calculated using the formula: (mean optic disc cup volume/[optic disc area × mean cup-to-disc ratio²]) – 200 μm.

Results: The mean ages of patients were 61.18 ± 11.83 and 59.65 ± 11.69 years for the GLD and POAG groups, respectively. The average cup-to-disc ratios were 0.74 ± 0.03 and 0.75 ± 0.03 for the GLD and POAG groups, respectively, but no significant difference was observed between the two groups. The mean optic disc cup surface depths were 144.74 ± 82.78 μm and 199.53 ± 90.26 μm for the GLD and POAG groups, respectively, and the difference between the two groups was statistically significant ($p = 0.006$, t -test).

Conclusions: POAG patients showed a significantly greater mean optic disc cup surface depth compared to GLD patients with a similar mean cup-to-disc ratio. Based on the results of spectral domain optical coherence tomography, confirming the mean optic disc cup surface depth is expected to provide additional information to distinguish GLD from POAG patients.

J Korean Ophthalmol Soc 2018;59(6):556-560

Keywords: Cup depth, Glaucoma-like disc, Optic disc, Optical coherence tomography

■ Received: 2017. 12. 7.

■ Revised: 2018. 3. 11.

■ Accepted: 2018. 6. 4.

■ Address reprint requests to **Young Kook Kim, MD**
Department of Ophthalmology, Seoul National University
Hospital, #101 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 03080, Korea
Tel: 82-2-2072-4301, Fax: 82-2-741-3187
E-mail: md092@naver.com

* This study was presented as an e-poster at the 119th Annual
Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2018.

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

녹내장은 시신경의 구조적 손상 및 망막신경섬유층의 소
실로 인해 시야 결손이 일어나는 질환으로, 기능적 손상이
발생하기 이전에 시신경유두함몰 증가와 망막신경섬유층
의 손상이 선행된다. 따라서 앞선 두 구조의 손상을 먼저
발견하는 것이 녹내장의 조기 진단과 치료에 매우 중요하
다.^{1,2} 또한 이상판을 포함한 시신경유두 구조에 대한 연구
는 녹내장에서 신경절세포의 소실에 대한 기전을 이해하고
새로운 녹내장 진단 및 치료방법을 찾아내는 데 있어 매우

© 2018 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.

중요하게 생각된다.³

녹내장성 시신경유두의 구조적 변화로는 신경테의 얇아짐, 시신경유두함몰의 증가(excavation of the optic disc cup), 전사상판 두께의 감소(loss of prelaminar neural tissue), 사상판의 변형(deformation of the lamina cribrosa) 등이 알려져 있다.^{4,5} 근래에 빛간섭단층촬영(optical coherence tomography, OCT) 기술의 발달로 시신경유두구조와 관련한 모수(parameter)를 정확하고 재현성 있게 측정하는 것이 가능해졌으며 녹내장성 시신경유두의 변화를 정밀하게 관찰할 수 있게 되었다.⁶⁻⁹

기존 연구에 따르면 시신경유두 표면의 함몰(optic nerve head surface depression)이 망막신경섬유층 감소에 선행된다고 알려져 있으며⁴ 사상판 두께의 감소와 사상판의 전위는 망막신경섬유층 감소의 진행속도와 유의한 연관이 있다고 알려져 있다.¹⁰ 최근에는 빛 간섭단층촬영을 이용한 시신경유두 표면의 함몰 또는 사상판의 전위 정도를 정량적으로 평가할 수 있는 평균 시신경유두함몰 깊이(mean optic disc cup surface depth)가 새로운 모수로 제시되었으며, 조기 또는 중등도의 원발개방각녹내장에서 망막신경섬유층 감소 속도보다 더 빠르게 그 변화가 감지된다는 결과가 제시되었다.⁵

따라서 본 연구에서는 평균 시신경유두함몰 깊이가 시신경유두의 녹내장성 병태생리적 구조변화와 연관이 깊다는 점에 착안하여, 유두함몰비가 비슷한 녹내장모양시신경유두 환자와 원발개방각녹내장 환자의 평균 시신경유두함몰 깊이를 비교하여 분석하고자 하였다.

대상과 방법

2017년 1월부터 2017년 10월까지 녹내장 외래에 내원한 환자들의 의무기록을 후향적으로 분석하여 빛간섭단층촬영(CirrusTM HD-OCT, optic disc cube 200 × 200 scan, Carl Zeiss Meditec, Inc., Dublin, CA, USA)을 통해 유두영역(disc area), 평균 유두함몰비(average cup-to-disc ratio), 시신경유두함몰부피(cup volume)를 측정환자들을 대상으로 하였다. 모든 측정치는 CirrusTM HD-OCT (Carl Zeiss Meditec, Inc.)의 Optic Disc Cube 200 × 200 protocol에 의해 계산되었다. 빛간섭단층촬영 장치에 내장된 연산체계는 유두영역을 계산하기 위해 브루크막(Bruce membrane)의 경계를 시신경의 경계로 삼고, 시신경유두함몰면적(cup area)을 브루크막의 경계에서 수직으로 200 μm 위로 올라간 지점의 단면에서 계산하며, 평균 유두함몰비는 유두영역에 대한 시신경유두함몰면적의 비율에 제곱근을 취하는 방법으로 계산된다.^{5,11}

모든 대상 환자는 초진 시 병력청취, 최대교정시력, 골드만압평안압계를 이용한 안압측정, 세극등을 이용한 전안부 검사, 전방각경검사, 안저검사, 입체 시신경유두사진, 망막신경섬유층 사진, 자동굴절검사를 시행하였다. 구면렌즈대응치(spherical equivalent) 값이 -6D 이하 또는 +2D 이상인 환자, 망막 또는 녹내장 외 시신경 질환의 병력이 있는 환자, 안구 수술 및 외상병력이 있는 환자, 시신경에 영향을 줄 수 있는 전신적 질환이 있는 환자들은 제외하였다. 상기 조건하에 평균 유두함몰비가 0.7 이상 0.8 이하인 녹내장모양시신경유두 환자 40명 40안, 원발개방각녹내장 환자 40명 40안을 선정하였으며, 양안 모두 만족하는 경우, 한쪽 눈을 무작위로 선정하였다.

녹내장모양시신경유두는 유두함몰비가 0.6보다 크거나 양안의 유두함몰비의 차가 0.2보다 크면서, 망막신경섬유층과 시야의 결손을 동반하지 않고 안압 상승의 병력이 없는 경우로, 12개월 이상 경과관찰 시 진행조건이 없는 경우로 정의하였으며, 이 중 대상 환자의 유두함몰비는 0.7 이상 0.8 이하로 한정하였다. 원발개방각녹내장의 진단은 치료 시작 전 최고안압이 22 mmHg 이상이고 전방각경 검사에서 개방각 소견을 보이며 특이적인 녹내장성 시신경손상과 이에 상응하는 녹내장성 시야결손을 보이는 경우로 정의하였으며, 이 중 대상 환자의 유두함몰비를 0.7 이상 0.8 이하로 한정하였다. 녹내장성 시신경손상은 시신경유두패임, 양안의 수직유두함몰비 차이가 0.2 이상 또는 망막신경섬유층결손을 동반하는 경우로 정의하였다. 녹내장성 시야결손은 자동시야검사(Humphrey VF AnalyzerTM 30-2 SITA-standard strategy; Carl Zeiss Meditec, Inc, Dublin, CA, USA)의 pattern deviation plot에서 인접한 점 3개 이상의 역치가 정상의 5% 미만으로 나타나고 그중 한 개 이상은 1% 미만이거나 혹은 1% 미만인 두 점이 연결되어 있을 때, 그리고 glaucoma hemifield test에서 outside normal limit 소견을 보이거나 pattern standard deviation이 정상의 5% 미만이라고 분류되는 경우로 정의하였다. 각 집단의 평균 안압은 연구에 반영된 빛간섭단층촬영을 시행한 날, 빛간섭단층촬영 검사 전 측정한 안압을 기준으로 계산하였다.

원발개방각녹내장 집단은 자동시야검사의 결과의 mean deviation (MD)에 따라 조기(mild, MD ≥ -6 dB), 중등도(moderate, -12 ≤ MD < -6 dB), 중증(severe, MD < -12 dB) 3단계로 분류하였다. 평균 시신경유두함몰 깊이(mean optic disc cup surface depth)는 브루크막 개방 평면에서 시신경 유두함몰이 시작되는 평면까지의 길이로 정의하며 다음과 같은 공식을 사용하여 계산하였다.⁵

평균 시신경유두함몰 깊이=(시신경유두함몰부피/[유두영역×평균 유두함몰비²])-200 μm

본 연구는 헬싱키 선언을 준수하였고, 서울대학교병원 의학연구윤리심의위원회(institutional review board, IRB)의 승인 아래 진행되었다(승인번호: 1709-113-888). 통계학적인 분석은 SPSS ver. 20 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 사용하였으며, 독립표본 *t* 검정(Independent *t*-test) 및 카이제곱 검정(chi-square test)을 이용하여 비교 분석하였다. 통계적 유의성은 *p*-value 0.05 미만으로 정의하였다.

결 과

녹내장모양시신경유두 집단의 평균 나이는 61.18 ± 11.83 세, 원발개방각녹내장 집단의 평균 나이는 59.65 ± 11.69 세로 두 군 간의 통계적 유의성은 보이지 않았다($p=0.564$). 원발개방각녹내장 집단의 치료 전 안압의 평균은 24.76 ± 3.78 mmHg였으며, 초기 25명 및 중등도 10명, 중증 5명으로 분류되었고, 각 집단의 평균 MD 값은 각각 -1.61 ± 2.39 dB, -9.03 ± 1.41 dB, -15.49 ± 3.07 dB, 각 집단의 평균 시야 pattern standard deviation은 2.61 ± 3.41

dB, 11.89 ± 1.52 dB, 14.31 ± 1.61 dB이었다. 녹내장모양시신경유두 집단의 평균 안압은 14.02 ± 2.52 mmHg, 원발개방각녹내장 집단의 치료 후 평균 안압은 14.57 ± 2.95 mmHg로 안압 하강 점안약을 사용하는 상태였으며, 두 군 간의 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.373$). 구면렌즈 대응치의 평균값은 녹내장모양시신경유두 집단 -0.58 ± 2.49 D, 원발개방각녹내장 집단 -2.28 ± 2.64 D, 중심각막두께의 평균값은 녹내장모양시신경유두 집단이 538.43 ± 26.87 μm , 원발개방각녹내장 집단이 534.03 ± 101.25 μm 로 두 군 간 유의한 차이는 없었다($p=0.110$ 및 $p=0.824$, Table 1).

평균 시신경유두함몰 깊이를 구하는 공식에 사용되는 유두영역은 녹내장모양시신경유두 집단 평균 2.45 ± 0.36 mm², 원발개방각녹내장 집단 평균 1.81 ± 0.34 mm²로 녹내장모양시신경유두 집단에서 유의하게 컸고($p<0.001$), 평균 유두함몰비는 녹내장모양시신경유두 집단 평균 0.74 ± 0.03 , 원발개방각녹내장 집단 평균 0.75 ± 0.03 으로 두 군 간 유의한 차이는 없었다($p=0.333$). 시신경유두함몰부피는 녹내장모양시신경유두 집단 평균 0.47 ± 0.16 mm³, 원발개방각녹내장 집단 평균 0.41 ± 0.13 mm³로 측정되었고 두 군 간 유의한 차이는 없었다($p=0.055$).

Table 1. Comparison of demographic and baseline clinical characteristics between glaucoma-like disc and primary open-angle glaucoma patients

	Glaucoma-like disc (n = 40)	Primary open-angle glaucoma (n = 40)	<i>p</i> -value
Age (years)	61.18 ± 11.83	59.65 ± 11.69	0.564*
Gender (male:female)	17:23	24:16	0.117†
Diabetes mellitus (%)	20.0	17.5	0.775†
Hypertension (%)	40.0	30.0	0.348†
IOP (mmHg)	14.02 ± 2.52	14.57 ± 2.95	0.373*
SE (D)	-0.58 ± 2.49	-2.28 ± 2.64	0.110*
CCT (μm)	538.43 ± 26.87	534.03 ± 101.25	0.824*

Values are presented as mean \pm SD unless otherwise indicated.

IOP = intraocular pressure; SE = spherical equivalent; CCT = central corneal thickness.

*Student *t*-test; †Chi-square test.

Table 2. Comparison of spectral-domain optical coherence tomography measurements between glaucoma-like disc and primary open-angle glaucoma patients

	Glaucoma-like disc (n = 40)	Primary open-angle glaucoma (n = 40)	<i>p</i> -value*
Disc area (mm ²)	2.45 ± 0.36	1.81 ± 0.34	<0.001
Neural rim area (mm ²)	1.07 ± 0.15	0.79 ± 0.15	<0.001
Average cup-to-disc ratio	0.74 ± 0.03	0.75 ± 0.03	0.333
Cup volume (mm ³)	0.47 ± 0.16	0.41 ± 0.13	0.055
Average RNFL thickness (μm)	87.08 ± 8.96	69.10 ± 11.34	<0.001
Mean optic disc cup surface depth (μm)	144.74 ± 82.78	199.53 ± 90.26	0.006

Values are presented as mean \pm SD unless otherwise indicated.

RNFL = retinal nerve fiber layer.

*Student *t*-test.

평균 망막신경섬유층두께(average retinal nerve fiber layer thickness)와 신경테 면적(neural rim area)은 녹내장모양 시신경유두 집단이 유의하게 컸다($p<0.001$, Table 2). 평균 시신경유두함몰 깊이는 녹내장모양시신경유두 집단에서 평균 $144.74 \pm 82.78 \mu\text{m}$, 원발개방각녹내장 집단에서 평균 $199.53 \pm 90.26 \mu\text{m}$ 로 원발개방각녹내장 집단에서 더 깊었으며, 두 집단 간 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p=0.006$, Table 2).

고 찰

최근 여러 연구들에서 파장가변광원 빛간섭단층촬영(swept-source OCT) 또는 깊이증강모드 빛간섭단층촬영(enhanced depth imaging OCT)을 사용하여 녹내장에서 전사상판표면 깊이(anterior lamina cribrosa surface depth)가 유의하게 증가했음을 보여주었다.^{3,12-14}

앞서 언급한 연구결과에 더하여 최근에는 시신경유두함몰 깊이를 정량적으로 평가할 수 있는 모수의 계산 방법이 제시되었고, 계산에 사용되는 종속변수들은 모두 빛간섭단층촬영에서 얻어낼 수 있는 값으로, 평균 시신경유두함몰 깊이의 증가속도는 녹내장 정도가 초기 또는 중등도에서 가장 빠르며, 시신경유두함몰 깊이의 변화는 망막신경섬유층 두께의 변화보다 먼저 나타날 수 있음이 제시되었다.⁵ 또한 원발개방각녹내장의 정도가 진행할수록 평균 시신경유두함몰 깊이가 증가하는 것 외에 유두영역과 시신경유두함몰부피도 증가하는 경향도 함께 제시되었다.⁵

하지만 본 연구에서는 녹내장모양시신경유두 집단의 유두영역이 원발개방각녹내장 집단의 그것보다 더 컸다. 그 이유는 비슷한 평균 유두함몰비를 가지는 환자들을 연구대상으로 하였기 때문이다. 신경테의 손상이 없고, 그것의 두께가 더 큰 녹내장모양시신경유두 환자가, 원발개방각녹내장 환자와 비슷한 유두함몰비를 가지기 위해서는 유두영역이 원발개방각녹내장 환자보다 더 클 수밖에 없으며 본 연구에서도 유두영역, 신경테 면적에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 녹내장모양시신경유두 집단과 원발개방각녹내장 집단은 통계적으로 차이가 없는 시신경유두함몰부피를 보여주었다. 하지만 평균 시신경유두함몰 깊이는 녹내장모양시신경유두 집단이 원발개방각녹내장 집단에 비해 유의하게 얕았음을 확인하였다.

본 연구에서 평균 유두함몰비는 두 집단 모두 0.7 이상 0.8 이하 범위의 환자를 대상으로 하였으며, 두 집단 간 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 시신경유두함몰부피도 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았기 때문에, 시신경유두함몰 깊이에 영향을 준 변수는 유두영역이다. 유

두영역은 분모에 포함되는 변수로, 녹내장모양시신경유두 집단에서 유의하게 컸기 때문에 이에 반비례하여 시신경유두함몰 깊이는 유의하게 작았다. 즉 녹내장성 시신경유두의 구조적 변화로 시신경유두함몰의 증가가 나타난다는 앞선 연구결과를 간편하고 재현성이 높은 빛간섭단층촬영의 모수를 통해 정량적으로 확인할 수 있었다.

본 연구의 제한점으로 녹내장모양시신경유두 환자 중에 본원에서 충분한 기간 동안 녹내장성 시신경손상이 발생하지 않았음을 확인하지 못하고 경과관찰이 중단된 환자도 있어 초기 녹내장 환자가 녹내장모양시신경유두 집단에 포함되어 있을 수 있다는 점을 고려해야 하겠다. 또한 두 집단 간 나이에 대한 유의한 차이는 없었으나 녹내장모양시신경유두 환자군 선정 시 연령에 대한 대응추출(age matching)을 했다면 나이에 대한 교란 효과를 통제하여 좀 더 명확한 비교가 이뤄졌을 것이다.

결론적으로, 본 연구는 비슷한 평균 유두함몰비를 가지는 녹내장모양시신경유두 환자와 비교하였을 때 원발개방각녹내장 환자에서 유의하게 더 깊은 평균 시신경유두함몰 깊이를 보이는 것을 확인하였다. 따라서 평균 시신경유두함몰 깊이를 확인하는 것은 원발개방각녹내장의 진단과 평가에 추가적인 정보를 제공할 수 있을 것으로 생각된다. 또한 망막신경섬유층의 감소 또는 결손에 앞서 시신경유두표면의 후퇴가 발생할 수 있다는 점을 고려하면,⁴ 평균 시신경유두함몰 깊이의 증가가 원발개방각녹내장의 조기진단 지표로서 의의가 있을 것으로 기대된다.

REFERENCES

- 1) Sommer A, Miller NR, Pollack I, et al. The nerve fiber layer in the diagnosis of glaucoma. Arch Ophthalmol 1977;95:2149-56.
- 2) Quigley HA, Addicks EM, Green WR. Optic nerve damage in human glaucoma. III. Quantitative correlation of nerve fiber loss and visual field defect in glaucoma, ischemic neuropathy, papilledema, and toxic neuropathy. Arch Ophthalmol 1982;100:135-46.
- 3) Wu Z, Xu G, Weinreb RN, et al. Optic nerve head deformation in glaucoma: a prospective analysis of optic nerve head surface and lamina cribrosa surface displacement. Ophthalmology 2015;122:1317-29.
- 4) Xu G, Weinreb RN, Leung CK. Optic nerve head deformation in glaucoma: the temporal relationship between optic nerve head surface depression and retinal nerve fiber layer thinning. Ophthalmology 2014;121:2362-70.
- 5) Kim YK, Ha A, Lee WJ, et al. Measurement of optic disc cup surface depth using Cirrus HD-OCT. J Glaucoma 2017;26:1072-80.
- 6) 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.
- 7) Mwanza JC, Gendy MG, Feuer WJ, et al. Effects of changing operators and instruments on time-domain and spectral-domain OCT measurements of retinal nerve fiber layer thickness. Ophthalmic

- Surg Lasers Imaging 2011;42:328-37.
- 8) 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.
- 9) Yang B, Ye C, Yu M, et al. Optic disc imaging with spectral-domain optical coherence tomography: variability and agreement study with Heidelberg retinal tomograph. Ophthalmology 2012;119:1852-7.
- 10) Lee EJ, Kim TW, Kim M, Kim H. Influence of lamina cribrosa thickness and depth on the rate of progressive retinal nerve fiber layer thinning. Ophthalmology 2015;122:721-9.
- 11) Mwanza JC, Oakley JD, Budenz DL, et al. Ability of cirrus HD-OCT optic nerve head parameters to discriminate normal from glaucomatous eyes. Ophthalmology 2011;118:241-8.e1.
- 12) Furlanetto RL, Park SC, Damle UJ, et al. Posterior displacement of the lamina cribrosa in glaucoma: in vivo interindividual and inter-eye comparisons. Invest Ophthalmol Vis Sci 2013;54:4836-42.
- 13) Lee EJ, Kim TW, Weinreb RN. Reversal of lamina cribrosa displacement and thickness after trabeculectomy in glaucoma. Ophthalmology 2012;119:1359-66.
- 14) Inoue R, Hangai M, Kotera Y, et al. Three-dimensional high-speed optical coherence tomography imaging of lamina cribrosa in glaucoma. Ophthalmology 2009;116:214-22.

= 국문초록 =

큰 유두함몰비를 갖는 녹내장모양시신경유두와 원발개방각녹내장안 시신경유두함몰 깊이 비교

목적: 녹내장에서 시신경유두 표면의 함몰이 관찰된다는 것은 선행연구를 통해 알려져 있다. 큰 유두함몰비를 가진 녹내장모양시신경 유두와 원발개방각녹내장안의 시신경유두 사이에서 평균 시신경유두함몰 깊이를 정량적으로 비교하고자 하였다.

대상과 방법: 본원 녹내장 외래에 내원한 환자 중 스펙트럼영역 빛간섭단층촬영(spectral domain optical coherence tomography)인 Cirrus™ HD-OCT (Carl Zeiss Meditec, Inc., Dublin, CA, USA)를 사용하여 평균 유두함몰비, 유두영역, 시신경유두함몰부피를 측정 한 환자들 중, 평균 유두함몰비가 0.7 이상 0.8 이하의 녹내장모양시신경유두 환자 40명 40안과 동일 조건의 유두함몰비를 보이는 원발개방각녹내장 환자 40명 40안을 대상으로 하였다. 다음 공식을 사용하여 각 군의 평균 시신경유두함몰 깊이를 계산하였다: (시신 경유두함몰부피/[유두영역×평균유두함몰비²])×200 μm.

결과: 녹내장모양시신경유두 집단의 평균 나이는 61.18 ± 11.83세, 원발개방각녹내장 집단의 평균 나이는 59.65 ± 11.69세였으며, 평균 유두함몰비는 녹내장모양시신경유두 집단 0.74 ± 0.03, 원발개방각녹내장 집단 0.75 ± 0.03으로 두 군 간 차이가 없었다 ($p=0.333$, t -test). 그러나 평균 시신경유두함몰 깊이는 각각 144.74 ± 82.78 μm와 199.53 ± 90.26 μm로 원발개방각녹내장군에서 유의하게 컸다($p=0.006$, t -test).

결론: 녹내장모양시신경유두는 비슷한 유두함몰비를 가지는 원발개방각녹내장 환자의 시신경유두와 비교하였을 때 유의하게 얇은 평균 시신경유두함몰 깊이를 보였다. 스펙트럼영역 빛간섭단층촬영 결과지를 바탕으로 평균 시신경유두함몰 깊이를 확인하는 것은 녹내장모양시신경유두를 녹내장성 시신경유두로부터 감별하는 데 추가적인 정보를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

〈대한안과학회지 2018;59(6):556-560〉
