

악성고혈압 환자에서 황반 하 맥락막 두께 변화

Changes in Subfoveal Choroidal Thickness in Malignant Hypertension Patients

김지원¹ · 김윤택^{1,2}

Ji Won Kim, MD¹, Yun Taek Kim, MD^{1,2}

이화여자대학교 의학전문대학원 안과학교실¹, 이화여자대학교 Global Top 5 Research Program²

Department of Ophthalmology, Ewha Womans University School of Medicine¹, Seoul, Korea

Ewha Womans University Global Top 5 Research Program², Seoul, Korea

Purpose: To evaluate changes in subfoveal choroidal thickness in patients with malignant hypertension.

Methods: A total of 12 eyes of six malignant hypertension patients were included in the present study. Intraocular pressure, blood pressure (systolic and diastolic), and choroidal thickness were measured before and after blood pressure control. Choroidal thickness was measured using enhanced depth imaging optical coherence tomography (EDI-OCT). The changes in choroidal extravascular density of the EDI-OCT image after blood pressure control were evaluated by comparing brightness values obtained with Adobe Photoshop software.

Results: The subfoveal choroidal thickness (SFCT) of malignant hypertension patients was $412.63 \pm 66.55 \mu\text{m}$ (mean \pm SD), which was thicker than in normal patients. After blood pressure control, SFCT decreased significantly to $356.96 \pm 59.08 \mu\text{m}$ (mean \pm SD) ($p = 0.002$). The choroidal extravascular density of the EDI-OCT image decreased after blood pressure control ($p = 0.002$), and the mean change was 17.21 ± 7.56 .

Conclusions: The choroid is thickened in patients with malignant hypertension, and its thickness decreases after blood pressure control. This suggests that changes in blood pressure may affect choroidal thickness.

J Korean Ophthalmol Soc 2014;55(6):840-846

Key Words: Choroidal thickness, Hypertensive retinopathy, Malignant hypertension, OCT

고혈압은 전 세계적으로 다수의 환자들이 앓고 있는 질환으로 전신동맥압을 상승시키고 말초혈관 저항을 증가시켜 눈의 미세 혈관 변화를 초래한다. 악성고혈압은 수주에서 수개월간 지속적으로 중증의 수축기, 이완기 혈압을 보

이며 심부전(Heart failure), 신부전(Kidney failure), 고혈압성 뇌병증(Hypertensive encephalopathy) 등이 병발하는 임상 증후군이다.¹ Hayreh et al^{2,4}은 악성고혈압에서의 안저변화를 고혈압 망막병증, 고혈압 맥락막병증, 고혈압 시신경병증 세 가지로 이해하고 설명하였는데, 맥락막 혈관계는 해부, 생리학적으로 교감 신경계의 지배를 받는다는 점과 혈류의 자가조절능력이 없다는 점에서 망막혈관계와는 구별된다. 또한 이러한 특성 때문에 급속한 혈압상승에 대한 반응기전도 상이할 것으로 생각한다. Venecia and Jampol⁵은 해부학적으로 맥락막 모세혈관은 풍부한 분지없이 직각으로 맥락막 모세혈관으로 이어져 전신혈압이 맥락막모세혈관에 직접 전달되기 때문에, 서서히 증가하는 고혈압 시에는 망막혈관 변화가 주로 초래되는 반면에 급속한 혈압

■ Received: 2013. 10. 26. ■ Revised: 2014. 1. 4.

■ Accepted: 2014. 5. 1.

■ Address reprint requests to Yun Taek Kim, MD

Department of Ophthalmology, Ewha Womans University
Mokdong Hospital, #1071 Anyangcheon-ro, Yangcheon-gu,
Seoul 158-710, Korea
Tel: 82-2-2650-5154, Fax: 82-2-2654-4334
E-mail: jjongofhim@hanmail.net

* The work was supported by the Ewha Global Top5 Grant 2013 of Ewha Womans University.

© 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.

상승 시에는 맥락막 혈관의 변화가 주로 일어난다고 주장하였다.

맥락막은 우리 몸에서 단위 시간당 혈류량이 가장 많으며, 황반부에는 망막 혈관 공급이 없어 맥락막 혈관 공급이 중요한 역할을 한다.⁶ 그뿐만 아니라 허혈 현상이 잘 일어날 수 있는 맥락막 분수계역(watershed zone)이 존재하기 때문에 맥락막 혈관계의 순환장애는 주로 맥락막 동맥순환의 부전으로 황반 하 맥락막에서 현저하게 나타나며 이는 악성고혈압의 가장 초기소견 중의 하나로 생각한다. 그러므로 본 연구는 enhanced depth imaging optical coherence tomography (EDI-OCT)를 이용하여 황반 하 맥락막 두께를 측정함으로써 악성 고혈압환자에서 혈압 변화에 따른 맥락막 두께 변화를 관찰하고자 하였다.

대상과 방법

2012년 12월부터 2013년 6월까지 본원 안과 외래에 내원한 악성고혈압 환자들을 대상으로 EDI-OCT를 이용하여 맥

락막의 두께를 측정하였다. 환자들은 타과에서 악성고혈압 진단 후 고혈압 합병증 여부의 판단을 위해 의뢰되었으며, 뇌압상승이 동반되었거나 당뇨병이 있는 경우, 굴절 이상 외에 기타 다른 안과질환이 있는 환자 및 굴절수술을 포함한 안과수술 병력이 있는 환자는 대상에서 제외되었다. 모든 환자들은 시력검사, 자동굴절검사, 안압검사, 세극등검사, 안저검사를 시행 받았고, 스펙트럼 도메인 빛간섭단층촬영기(Spectralis, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany) enhanced depth imaging 기법을 이용하여 맥락막을 촬영하였다.⁷ 황반 하 맥락막 두께는 Heidelberg Eye Explorer 소프트웨어(version 1.5.12.0)를 이용하여 황반 하 망막색소상피의 외측경계에서부터 공막의 내측경계까지 수직선을 그어 측정하였다(Fig. 1A, B). EDI-OCT 영상의 맥락막 혈관 외 음영 변화는 image analysing software (Photoshop, version CS5; Adobe System, Mountain View, California, USA)를 이용하여 분석하였다. 히스토그램으로 선택된 맥락막 층의 광도 분포를 확인할 수 있었으며, 제시된 평균 광도를 이용하여 전후 변화를 평가하였다(Fig. 2).⁸

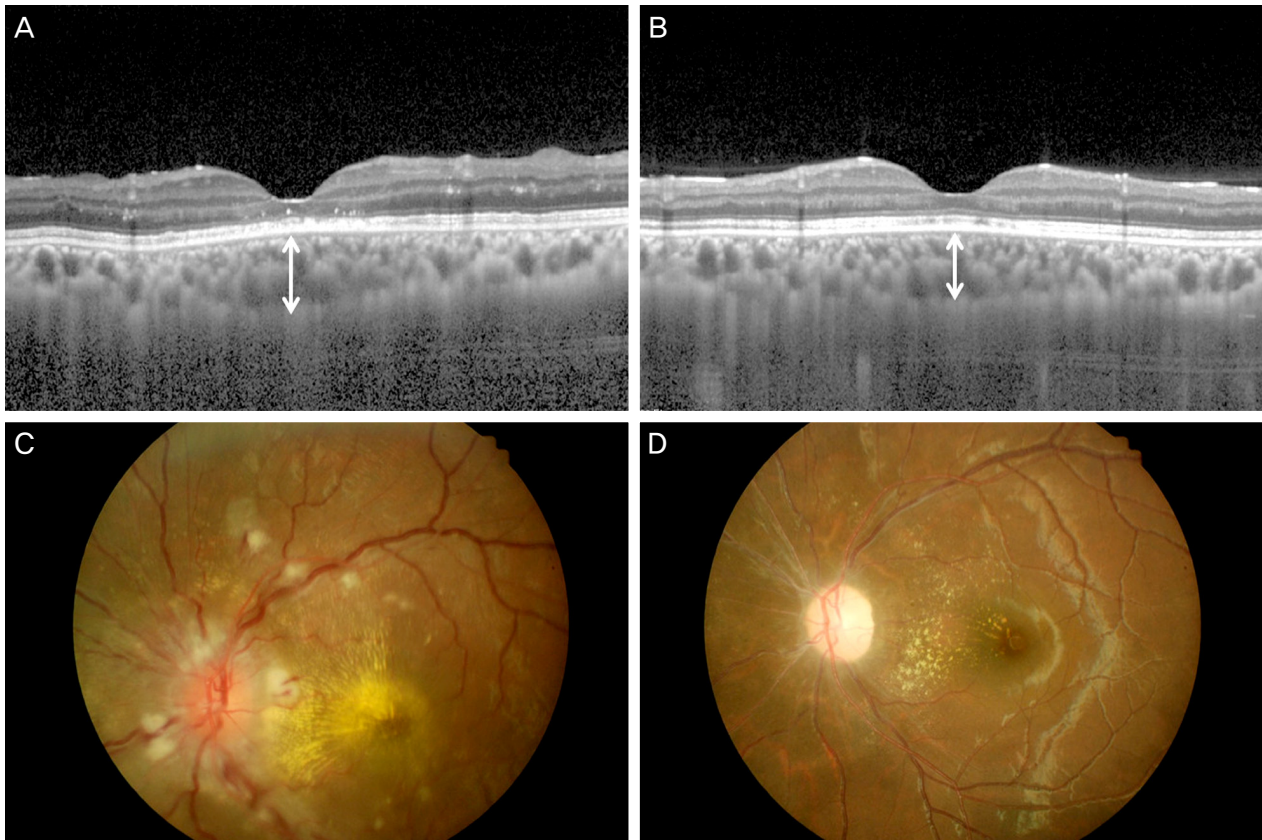


Figure 1. Patient No 5. The right eye of the 20-year-old woman who had been diagnosed with nephrotic hypertension 2 months before. Fundus examination showed multiple cotton wool spots and hard exudates with papilledema. (C) The retinal detachment and macular edema were not seen in enhanced depth imaging optical coherence tomography (EDI-OCT). (A) However, subfoveal chorioidal thickness (SFCT) was 442.5 μm , which is thickened. (A, white line) After blood pressure control, follow-up examination shows spontaneous resolution of the cotton wool spots and papilledema (D), SFCT decreased to 297.0 μm (B, white line).

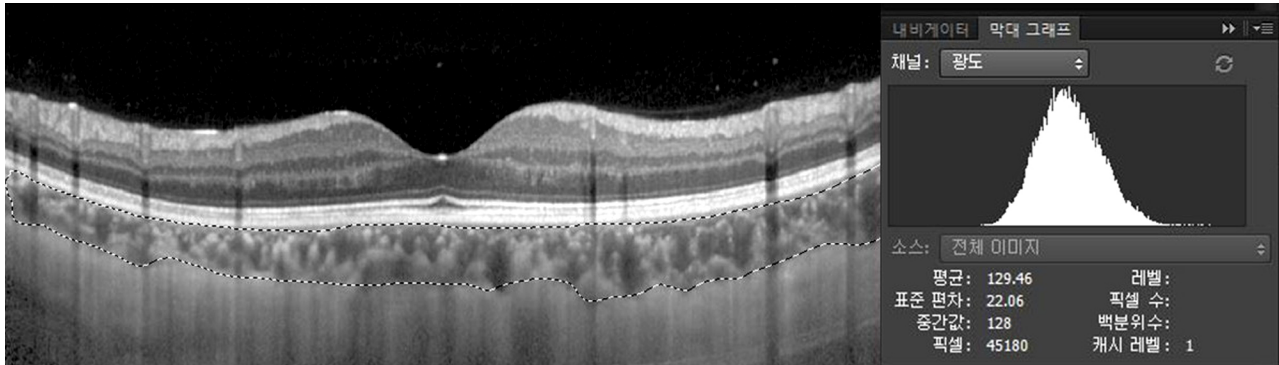


Figure 2. The choroidal extravascular density of the enhanced depth imaging optical coherence tomography (EDI-OCT) image was evaluated by Photoshop-based image analysing software. In the histogram, each vertical line represents the number of pixels with brightness. The mean value reveals the staining intensity of the selected area, the choroidal layer.

Table 1. The clinical characteristics of the patients with malignant hypertension

Patient	Sex	Age (years)	Disease	Duration (months)	Laterality	Spherical equivalent (diopter)
1	M	53	Essential hypertension	36	Right	0.25
					Left	-0.5
2	M	56	Essential hypertension	1	Right	0
					Left	-0.75
3	M	27	Essential hypertension	3	Right	-3.5
					Left	-3.5
4	M	38	Essential hypertension	1	Right	-1
					Left	-1
5	F	20	Nephrogenous hypertension	2	Right	-2.75
					Left	-3
6	M	29	Nephrogenous hypertension	1	Right	-1.5
					Left	-1.5

통계적인 분석은 통계프로그램 SPSS software version 18.0 for Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하였다. 혈압, 맥박 두께, 맥박 혈관 외 음영의 전후 비교는 Wilcoxon signed rank test, 상관관계 분석은 Spearman correlation coefficient를 이용하였으며, p -value가 0.05 미만인 경우 통계적 유의성이 있다고 판단하였다.

결 과

6명, 12안이 대상군에 포함되었으며, 원인질환은 본태성 고혈압 3명, 신성 고혈압 3명이었다. 대상군의 성별은 남자 5명, 여자 1명이었고, 연령은 20세부터 56세까지 평균 37.17 ± 14.63 세였다(Table 1). 평균 고혈압 유병기간은 7.33 ± 14.07 개월(범위 1개월-3년)이었으며 평균 구면렌즈대응치는 -1.56 ± 1.32 diopter (범위 -3.5~-0.25 diopter)였다. 모든 대상 안에서 안저검사상 고혈압 망막병증이 관찰되었고, 이 중 변화반은 10안, 화염상 망막출혈은 12안, 경성삼출물은 7안에서 나타났다. 또한 유두부종을 동반한 고혈압시신경병증은 4안(환자 5, 6) (Fig. 1C), 고혈압맥락막병증의 전

형적인 소견인 엘쉬니히 반점(Elschnig spot)은 7안, 황반부종 및 장애망막박리는 1안(환자6)에서 관찰되었다(Fig. 3A, C).

첫 내원 당시 평균 수축기 혈압은 197.33 ± 12.70 mmHg, 이완기 혈압은 123.67 ± 20.58 mmHg이었으며, 혈압 조절 이후 각각 142.83 ± 24.52 mmHg, 85.83 ± 17.44 mmHg로 유의하게 감소하였다($p=0.002$, $p=0.002$, respectively). 이와 함께 평균 황반 하 맥락막 두께 또한 412.63 ± 66.55 μ m에서 356.96 ± 59.08 μ m로 유의하게 감소하였다($p=0.002$). 그러나 평균 안압은 조절 전 14.08 ± 2.58 mmHg, 조절 후 13.50 ± 2.47 mmHg로 유의한 변화를 보이지 않았으며($p=0.203$), 평균 중심황반두께는 299.42 ± 59.71 μ m에서, 조절 이후 279.58 ± 43.26 μ m로 감소하였으나 통계학적으로 유의하지 않았다($p=0.061$) (Table 2).

또한 맥락막 두께 변화와 혈압 변화와의 관계를 알기 위해 상관분석을 이용하여 분석한 결과, 수축기 혈압 및 이완기 혈압 모두 통계학적으로 유의한 연관성을 보이지 않았다($p=1.00$, $p=0.931$, respectively, Table 3). 맥락막 층의 평균 광도는 혈압 조절 전 142.67 ± 18.65 , 혈압 조절 후

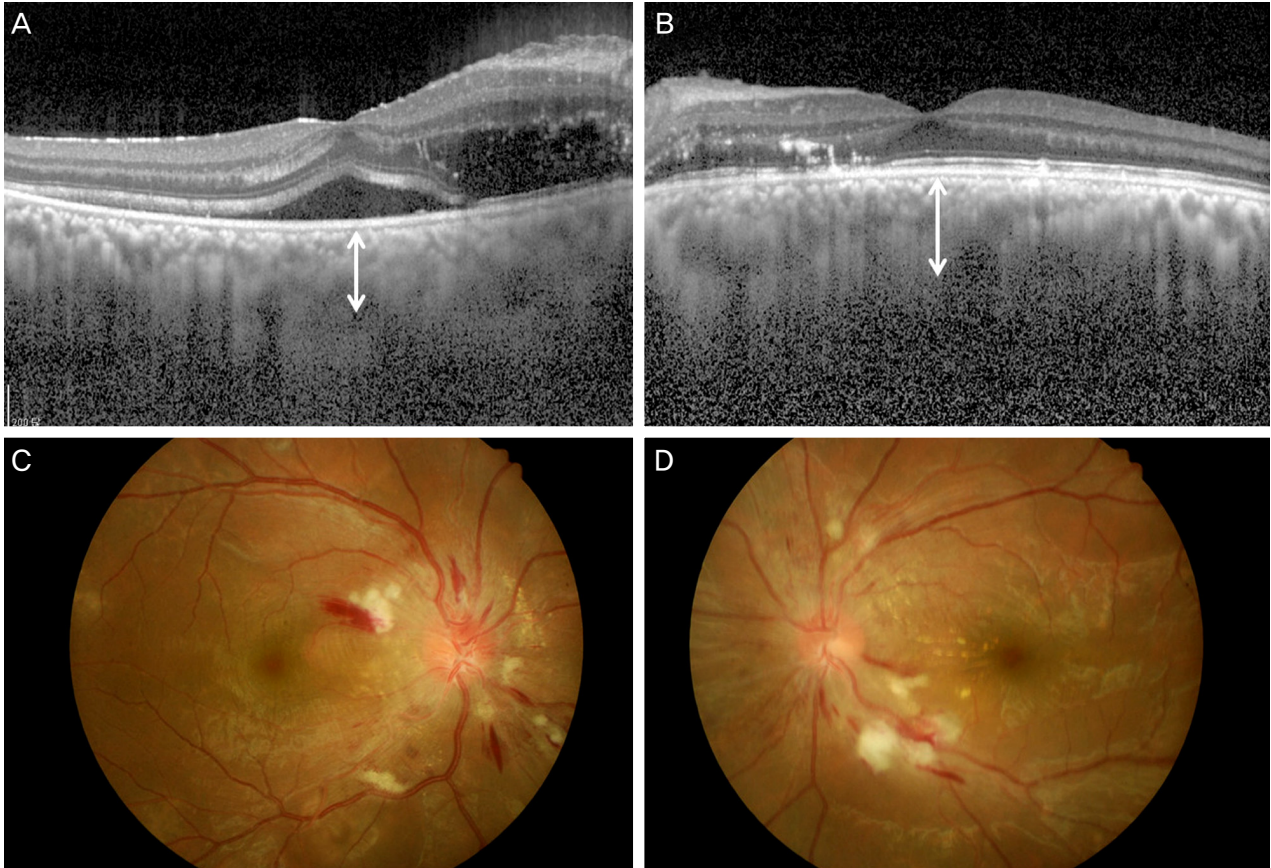


Figure 3. Patient No. 6. The eyes of 29-year-old man with essential hypertension a month before. On examination, blood pressure was 220/150 mm Hg and fundus biomicroscopy revealed multiple cotton wool spots, hard exudates and papilledema (C, D). In the right eye on enhanced depth imaging optical coherence tomography (EDI-OCT), macular edema and serous retinal detachment is seen. (A) The subfoveal choroidal thickness (SFCT) increased in both eyes, which was 422.0 μ m in the right eye (A, white line) and 446.5 μ m in the left eye (B, white line).

Table 2. Value of each factor in malignant hypertension patients before and after blood pressure control

	Before BP control	After BP control	Change in value after BP control	<i>p</i> -value*
Systolic BP (mm Hg)	197.33 \pm 12.70 (180-220)	142.83 \pm 24.52 (105-170)	-54.50 \pm 27.62 (-95 ~ -15)	0.002
Diastolic BP (mm Hg)	123.67 \pm 20.58 (98-150)	85.83 \pm 17.44 (64-110)	-37.83 \pm 22.90 (-66 ~ -4)	0.002
IOP (mm Hg)	14.08 \pm 2.58 (10-18)	13.50 \pm 2.47 (9-16)	-0.58 \pm 1.62 (-3 ~ 2)	0.203
SFCT (μ m)	412.63 \pm 66.55 (305-521.5)	356.96 \pm 59.08 (286-478.5)	-55.67 \pm 37.35 (-145.5 ~ -19)	0.002
CST (μ m)	299.42 \pm 59.71 (259-477)	279.58 \pm 43.26 (212-393)	-19.83 \pm 34.41 (-91 ~ 3)	0.061
CEVD	142.67 \pm 18.65 (108.11-167.02)	125.46 \pm 15.62 (100.38-152.62)	-17.21 \pm 7.56 (-26.19 ~ -6.46)	0.002

Values are presented as mean \pm SD.

BP = blood pressure; IOP = intraocular pressure; SFCT = subfoveal choroidal thickness; CST = central subfield thickness; CEVD = choroidal extravascular density.

*Statistical significance was calculated by Wilcoxon signed rank test.

Table 3. Spearman correlation coefficient between changes in SFCT and BP

	Change in SFCT	p-value*
Change of systolic BP (before BP control-after BP control)	0.000	1.000
Change of diastolic BP (before BP control-after BP control)	0.028	0.931

BP = blood pressure; SFCT = subfoveal choroidal thickness.

*Statistical significance was calculated by Spearman correlation coefficient.

125.46 ± 15.62로 모든 대상안에서 유의하게 감소하였으며 ($p=0.002$), 평균 변화량은 17.21 ± 7.56이었다.

고 찰

망막 순환계와 맥락막 순환계는 고혈압에 노출될 때, 다른 혈류 기전으로 인해 각기 다르게 반응하고 별개의 병리기전을 갖게 된다. 맥락막 순환계의 경우 혈류에 대한 자가 조절기능이 없고, 교감신경계가 존재하며, 맥락막 모세혈관에 많은 구멍이 있어 혈액안구장벽이 없다. 그러나 이와 반대로 망막 순환계는 효과적인 자가조절기능을 갖고 있으며, 교감신경계가 분포하지 않고, 혈액안구장벽이 있다. 이로 인해 망막혈관은 높은 혈압에도 자가조절기능으로 단기간은 내측 망막의 적당한 생리기전을 유지할 만큼 혈류를 유지하게 되는 반면, 맥락막 혈관은 분지를 많이 내지 않고 짧게 주행하여 맥락막 모세혈관에 직각으로 공급하고 있어 전신적인 혈압이 모세혈관에 좀 더 직접적으로 전해지게 된다. 결과적으로 맥락막혈관이 망막혈관보다 급성 고혈압에 심하게 영향을 받게 되며, 급격한 혈압 상승 시 섬유소-혈소판 폐쇄(fibrin-platelet obstruction), 맥락막 동맥 및 맥락막 모세혈관층의 폐쇄가 나타나 망막색소상피의 괴사와 맥락막 허혈을 초래하게 된다.

이전에 고혈압 환자에서의 맥락막 두께를 보고한 연구는 없었으나 맥락막 정맥의 수직, 수평 지름의 비와 맥락막 두께 사이에 유의한 상관관계가 있는 것으로 보고된 바 있어, 악성고혈압 환자에서는 맥락막 동맥 및 모세혈관층의 폐쇄로 인해 맥락막 두께가 감소할 것으로 추측할 수 있다.⁹ 또한 정상인에서의 일중 혈압 변화에 따른 황반 하 맥락막 두께 변화에 대한 연구에서도 맥락막 두께가 이완기 혈압, 안구관류압, 안압과는 관계가 없으나 수축기 혈압과는 상관관계가 있는 것으로 나타났으며, 수축기 혈압이 낮은 새벽 3시부터 아침 9시 사이에 맥락막 두께는 가장 높은 수치를 보여 음의 상관관계를 보였다.¹⁰

그러나 이와 반대로 정상인에서 맥락막 두께를 연구한 Tan et al¹¹의 경우 수축기 혈압과 맥락막 두께가 양의 상관관계를 보이는 것으로 나타났다. 이와 유사한 결과를 보인 것으로는 Wei et al¹²이 시행한 Beijing study가 있으며, 높은 평균 혈압과 높은 이완기 혈압 및 동맥성 고혈압의 유무

가 황반 하 맥락막 두께의 증가와 관련이 있는 것으로 나타났다. 본 연구에서도 이와 마찬가지로 악성고혈압 환자에서 혈압 상승 시 황반 하 맥락막 두께가 평균 412 ± 66.55 μm로 이전에 보고된 정상군에서의 평균 황반 하 맥락막 두께인 265.5 ± 82.4 μm보다 증가해 있었으며, 혈압 조절 이후 혈압 감소와 함께 맥락막 두께 또한 평균 -55.67 ± 37.35 μm 감소하는 것을 볼 수 있었다.¹³

본 연구에서는 혈압 조절 전후 맥락막 혈관 외 조직의 광도 변화 또한 측정하였으며, 혈압이 감소되면서 감소하는 것을 볼 수 있었다. 이러한 변화는 급격한 혈압상승 시 맥락막의 관류압이 증가하게 되고 교질삼투압보다 맥락막의 관류압이 높아지면서 수분이 혈관 밖으로 이동하였다가, 혈압이 감소됨에 따라 혈관으로 재이동하였기 때문으로 예측할 수 있다. 즉, 혈압감소와 함께 간질조직에서의 체액량이 감소하여 혈관 외 조직의 광도가 감소한 것이다. 그러므로 이렇듯 악성고혈압에서 맥락막 혈관이 수축함에도 불구하고 맥락막 두께가 증가하는 이유는 맥락막 혈관의 관류압 증가와 과투과성으로 인한 간질 조직의 수분량 증가로 인한 것으로 생각한다. 이전에 보고된 고혈압 환자에서의 형광안저촬영 및 인도시아닌그린촬영 소견을 보면 초기에는 부분 맥락막 허혈을 시사하는 반점형 또는 구역형 충만 지연이 나타나는 반면, 후기에는 맥락막 혈관 손상을 시사하는 맥락막 혈관 누출 및 과형광 소견을 보이는데 이것은 맥락막 허혈로 인하여 혈관 내피세포가 손상을 받고, 맥락막혈관의 압력이 상승함으로 장액 성분이 누출되기 때문이다.¹⁴

또한 이전 연구에서 맥락막 두께가 증가한 것으로 밝혀진 다른 질환의 병인을 살펴보면, 결절맥락막혈관병증(Polypoidal choroidal vasculopathy)의 경우 또아리 정맥의 충혈(engorgement of vortex vein)이 맥락막 두께 증가와 맥락막 혈관 과투과성의 원인으로 작용하는 것으로 보고된 바 있으며 중심맥락막병증(Central serous chorioretinopathy)의 경우 맥락막 혈관의 과투과성, 맥락막 정수압(hydrostatic pressure)의 증가, 맥락막 혈관의 이완이 병인으로 작용하여 전반적인 맥락막 두께의 증가를 초래하는 것으로 보고되었다.^{15,16} 악성고혈압에서도 맥락막 두께의 증가가 관찰되는데, 이는 위의 두 질환에서 관찰되는 혈관 과투과성과 유사한 기전에 의한 가능성이 있다고 생각한다. Pogrzebielski et al¹⁷은 유리체형광측정법(Vitreous fluorophotometry)을 이용한 본

태고혈압 환자와 정상인과의 혈관 투과성 비교에서 본태고혈압 환자가 정상인에 비해 혈관 과투과성을 보이는 것을 보고한 바 있으며, Jampol et al¹⁸의 경우 고혈압 환자에서 혈압이 정상화된 후 투과성 또한 감소하는 것을 보고한 바 있다. 급격한 혈압상승 시 망막혈관과 마찬가지로 맥락막 혈관 또한 섬유소성 괴사와 이로 인한 맥락막 모세혈관 구역의 경색이 발생하여 혈장의 혈관 외 유출을 동반하는 맥락막 혈관의 과투과성을 초래하게 된다.¹⁹ 즉, 악성고혈압에서는 급격히 상승한 혈압의 전파(downstream transmission) 및 맥락막 혈관 손상으로 인한 누출과 수분 축적으로 인해 맥락막 부피가 증가한 것으로 추측할 수 있다.²⁰

본 연구는 악성고혈압 환자에서 황반 하 맥락막 두께 변화를 밝힌 첫 연구라는 데 의의가 있기는 하지만 다음의 제한점이 있다. 우선 본 연구에 포함된 환자 수가 적고, 많은 환자에서 신장질환 등의 기저질환으로 인해 형광안저촬영이나 인도시아닌그린촬영을 시행하지 못했다. 그리고 맥락막 두께를 측정하는 정확한 소프트웨어가 개발되지 않아 주관적인 측정법에 의존한 점 또한 한계점으로 생각한다.

결론적으로 악성고혈압 환자에서 정상인보다 증가된 맥락막 두께를 보였으며, 이는 혈압 조절 이후 감소하였다. 이처럼 악성고혈압 환자에서 EDI-OCT를 이용한 맥락막 두께 측정은 비침습적인 방법으로 맥락막 과투과성을 간접적으로 평가함으로써 잠재적인 병변의 발생 및 변화를 예측하는 데 도움을 줄 수 있으며, 향후 좀 더 많은 환자들을 대상으로 장기간의 추적관찰을 통해 고혈압 환자에서의 형태학적 변화와 맥락막 과투과성과의 연관성에 대해 더 많은 정보를 얻을 수 있을 것으로 생각한다.

REFERENCES

- 1) Richard JG. Current Therapy in Nephrology and Hypertension. The CV Mosby Company, 1984-1985;324-33.
- 2) Hayreh SS, Servais GE, Viridi PS, et al. Fundus lesions in malignant hypertension: III. Arterial blood pressure, biochemical, and fundus changes. *Ophthalmology* 1986;93:45-59.
- 3) Hayreh SS, Servais GE, Viridi PS. Fundus lesions in malignant hypertension: VI. Hypertensive choroidopathy. *Ophthalmology* 1986; 93:1383-400.
- 4) Hayreh SS, Servais GE, Viridi PS. Fundus lesions in malignant hypertension: V. Hypertensive optic neuropathy. *Ophthalmology* 1986;93:74-87.
- 5) De Venecia G, Jampol LM. The eye in accelerated hypertension: II. Localized serous detachments of the retina in patients. *Arch Ophthalmol* 1984;102:68-73.
- 6) Levin LA, Kaufman PL. Adler's physiology of the EYE: Clinical Application, 11th ed. New York: Saunders/Elsevier, 2011;254-255.
- 7) Spaide RF, Koizumi H, Pozonni MC. Enhanced depth imaging spectral-domain optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2008;146:496-500.
- 8) Jung JW, Chin HS, Lee DH, et al. Changes in subfoveal choroidal thickness and choroidal extravascular density by spectral domain optical coherence tomography after haemodialysis: a pilot study. *Br J Ophthalmol* 2014;98:207-12.
- 9) Tanabe H, Ito Y, Iguchi Y, et al. Correlation between cross-sectional shape of choroidal veins and choroidal thickness. *Jpn J Ophthalmol* 2011;55:614-9.
- 10) Usui S, Ikuno Y, Akiba M, et al. Circadian changes in subfoveal choroidal thickness and the relationship with circulatory factors in healthy subjects. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53:2300-7.
- 11) Tan CS, Ouyang Y, Ruiz H, Sadda SR. Diurnal variation of choroidal thickness in normal, healthy subjects measured by spectral domain optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53:261-6.
- 12) Wei WB, Xu L, Shao L, et al. Subfoveal choroidal thickness: the Beijing Eye Study. *Ophthalmology* 2013;120:175-80.
- 13) Fujiwara A, Shiragami C, Shirakata Y, et al. Enhanced depth imaging spectral-domain optical coherence tomography of subfoveal choroidal thickness in normal Japanese eyes. *Jpn J Ophthalmol* 2012;56:230-5.
- 14) Suto K, Iida T, Hagimura N, Kishi S. Indocyanine green angiographic findings of hypertensive choroidopathy. *Jpn J Clin Ophthalmol* 2001;55:146-8.
- 15) Chung SE, Kang SW, Kim JH, et al. Engorgement of vortex vein and polypoidal choroidal vasculopathy. *Retina* 2013;33:834-40.
- 16) Kuroda S, Ikuno Y, Yasuno Y, et al. Choroidal thickness in central serous chorioretinopathy. *Retina* 2013;33:302-8.
- 17) Pogrzebielski A, Lubaszewski W, Starzycka M, Kawecka-Jaszcz K. Fluorophotometric evaluation of blood-retinal barrier permeability in patients with essential hypertension. *Ophthalmologica* 2004;218:180-4.
- 18) Jampol LM, White S, Cunha-Vaz J. Vitreous fluorophotometry in patients with hypertension. *Arch Ophthalmol* 1983;101:888-90.
- 19) Murphy RP, Lam LA, Chew EY. Hypertension. In: Ryan SJ, ed. *Retina*, 4th ed. Vol. 2. Medical Retina. Philadelphia: Elsevier Mosby, 2006.
- 20) Hayreh SS, Servais GE, Viridi PS. Fundus lesions in malignant hypertension. IV. Focal intraretinal periaarteriolar transudates. *Ophthalmology* 1986;93:60-73.

= 국문초록 =

악성고혈압 환자에서 황반 하 맥락막 두께 변화

목적: 악성고혈압 환자에서 혈압 조절 전후 맥락막 두께의 변화를 측정하여 혈압이 맥락막 두께에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 악성고혈압으로 진단받은 환자 6명, 12안을 대상으로 혈압 조절 전후의 혈압, 안압, 맥락막 두께를 측정하였다. 맥락막 두께는 enhanced depth imaging optical coherence tomography (EDI-OCT)를 이용하여 측정하였다. 혈압 조절 전후 EDI-OCT 영상의 맥락막 혈관 외 음영 변화는 adobe photoshop software를 이용하여 광도 비교로 평가하였다.

결과: 악성고혈압 환자에서 맥락막 두께는 $412.63 \pm 66.55 \mu\text{m}$ (mean \pm SD)로 정상에 비해 증가하였으며, 혈압 조절 후 $356.96 \pm 59.08 \mu\text{m}$ (mean \pm SD)로 유의하게 감소하였다($p=0.002$). 맥락막 혈관 외 음영도 혈압 조절 후 감소하였으며, 평균 변화량은 -17.21 ± 7.56 이었다($p=0.002$).

결론: 악성고혈압 환자에서 혈압 증가 시 유의한 맥락막 두께 증가가 관찰되었으며, 이는 혈압 감소와 함께 감소하였다. 이러한 소견은 혈압의 증감이 맥락막 두께에 영향을 미침을 보여준다.

〈대한안과학회지 2014;55(6):840-846〉
