

중심장액맥락망막병증 환자의 이환된 눈과 무증상 반대편 눈, 정상 대조군과의 맥락막두께 비교

조준희¹ · 배소현¹ · 한재룡² · 남우호¹ · 김하경¹

한림대학교 의과대학 강남성심병원 안과학교실¹, 한림대학교 의과대학 한강성심병원 안과학교실²

목적: 스펙트럼 도메인 빛간섭단층촬영(SD-OCT)을 이용하여 중심장액맥락망막병증(CSC) 환자와 정상대조군에서 황반하 맥락막 두께를 측정하고, 이를 비교 분석하고자 하였다.

대상과 방법: CSC가 이환된 눈과 무증상 반대편눈, 정상안 사이의 맥락막 두께를 비교하였다. 맥락막 두께와 연관된 인자로 나이, 장액성망막박리 높이, 굴절력과의 상관관계를 알아보았다. 맥락막 두께는 황반하 망막색소상피의 외측경계에서부터 공막의 내측경계까지 수직선을 그어 길이를 측정하였다.

결과: CSC 환자 25명 25안과 반대편 눈 17안, 같은 연령의 정상대조군 29명 29안을 각각 1군, 2군, 3군으로 하였다. 평균 맥락막 두께는 1군 $370.64 \pm 58.06 \mu\text{m}$, 2군 $301.85 \pm 47.83 \mu\text{m}$, 3군 $261.84 \pm 48.22 \mu\text{m}$ 으로, 1군은 2군과 3군보다, 2군은 3군보다 유의하게 두꺼웠다($p=0.001$, $p<0.001$, $p=0.004$). 3군에서만 나이가 증가함에 따라 맥락막 두께가 유의하게 감소하였다($p=0.015$).

결론: CSC가 이환된 눈과 반대편 눈에서 맥락막 두께가 정상안에 비해 두꺼운 것을 확인하였으며, 이는 맥락막모세혈관의 과투과 및 맥락막내 정수압 증가를 시사한다.

〈대한안과학회지 2012;53(1):87-93〉

중심장액맥락망막병증(central serous chorioretinopathy, CSC)은 후극부에 장액성 액체가 축적되어 경계가 분명한 감각신경망막박리가 나타나는 것이 특징인 질환이다. 발병기전은 아직 정확하게 이해되고 있지 않지만, 망막색소상피(retinal pigment epithelium, RPE)나 맥락막의 이상이 이 질환의 기본병리로 여겨지고 있다. Spitznas¹는 망막색소상피세포에 국소적 손상으로 이온분비방향이 역전되어 맥락막에서 망막으로 액체가 이동하면서 망막하 공간에 액체가 축적된다고 하였다. 반면 Gass²는 맥락막모세혈관의 투과성 증가 때문에 맥락막 내 정수압이 증가하고, 망막색소상피박리와 망막하액의 축적이 나타난다고 하였다. 중심장액맥락망막병증 환자를 대상으로 인도시아닌그린혈관조영(indocyanine green angiography, ICG)을 시행한 연구들이 맥락막혈관의 과투과성 및 맥락막정맥의 확장을 보고하면서 Gass의 가설을 뒷받침하였다. 몇몇 연구에서는 레이저 간섭계를 이용하여 맥락막 혈류가 증가되었다고 보고하였다.^{3,4} 무증상의 반대편 눈에서도 맥락막혈관의 과투과성

이 보고되었으며,⁵⁻⁷ Imamura et al⁸은 단안 CSC 환자에서 관찰되는 양안 맥락막의 투과성 증가는 맥락막 조직의 구조적 변화와 전신적 원인과의 연관성을 시사한다고 하였다.

비침습적으로 망막의 단층영상을 얻을 수 있는 빛간섭단층촬영(optical coherence tomography, OCT)이 도입된 이후, 중심장액맥락망막병증 환자에서 감각신경망막박리, 망막색소상피박리, 섬유성삼출물, 낭포성 변화 등을 고해상도 영상을 통해 자세히 분석할 수 있게 되었다.^{9,10} 근래에 개발되어 널리 쓰이고 있는 스펙트럼 도메인 OCT (spectral domain OCT, SD-OCT)는 빠른 영상처리방법으로 기존의 OCT에 비해 보다 높은 고해상도의 이미지를 제공함으로써 망막 내 미세구조를 더 자세히 분석할 수 있게 되었다. 최근에는 enhanced depth imaging이 도입되면서 망막뿐만 아니라 맥락막의 단층구조와 두께도 분석할 수 있게 되었다.^{11,12} 이를 기반으로 최근 연구들에서 중심장액맥락망막병증에서 맥락막 두께가 증가함을 보고하며 맥락막 과투과성 및 맥락막 내 정수압의 증가가 발병기전에 관여함을 시사하였으나, 대조군의 부재, 적은 대상 환자 수 등의 제한점을 보였다.^{8,13} 이에 본 연구에서는 중심장액맥락망막병증에서 SD-OCT를 이용하여 맥락막 두께를 측정하고, 이를 중심장액맥락망막병증 환자군의 무증상 반대쪽 눈과 정상안에서의 맥락막 두께와 비교하고 맥락막 두께와 연관된 인자들을 알아보려고 하였다.

■ 접수 일: 2011년 5월 19일 ■ 심사통과일: 2011년 7월 23일
■ 게재허가일: 2011년 11월 28일

■ 책임저자: 김 하 경
서울시 영등포구 대림 1동 948-1
강남성심병원 안과
Tel: 02-829-5193, Fax: 02-848-4638
E-mail: ophkim@hallym.or.kr

대상과 방법

본 연구는 본원에서 2010년 11월부터 2011년 3월까지 중심장액맥락망막병증으로 진단받은 환자를 대상으로 하였다. 중심장액맥락망막병증의 진단은 세극등 현미경을 이용한 안저검사에서 황반부의 장액성 용기를 보이며 형광안저촬영(fluorescein angiography, FA)에서 국소 누출점 또는 광범위한 망막색소상피의 기능부전을 동반하며 OCT에서 감각신경망막박리가 확인된 경우로 하였다. 정상 대조군은 만 18세 이상의 성인 중 안과적 과거력이 없으면서 내원 시 시행한 안과적 검사상 양안 모두에서 이상소견이 관찰되지 않은 정상안을 대상으로 하였다. 모든 대상 환자 중 다음 사항에 해당하는 경우는 제외하였다. 이전에 레이저광응고술이나 유리체강 내 트리암시놀론 주사요법 또는 항혈관내피세포성장인자 주사요법 등의 치료를 받았거나, -6D 이하의 고도근시, 시력에 영향을 미칠 수 있는 다른 황반부 질환이 동반된 경우, 최근 12개월 이내에 전신적 스테로이드를 사용한 경우 및 심한 백내장이나 매체혼탁으로 인하여 형광안저촬영이나 빛간섭단층촬영 영상을 얻기 힘든 경우는 제외하였다.

모든 환자는 내원 당시 최대교정시력, 안압측정, 굴절검사, 안저검사 및 빛간섭단층촬영을 시행하였고, 중심장액맥

락망막병증 환자군에서는 형광안저촬영(Heidelberg Retina Angiograph 2, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany)을 시행하였다. 최대교정시력은 Snellen 시력표를 사용하여 측정된 뒤 logMAR로 변환하였다. 굴절검사는 자동굴절검사기(auto-refractometer, KR-8100, Topcon, Tokyo, Japan)를 이용하여 구면렌즈대응치(spherical equivalent, SE)를 측정하였다.

빛간섭단층촬영은 Cirrus HD-OCT (Carl Zeiss Meditec, Dublin, CA, USA)를 이용하였고, 고해상도 한 줄 라스터 스캔 방법(high-definition single line raster mode)으로 촬영하였다. 촬영방법으로는 일반적으로 시행하는 방식과 마찬가지로, 황반부 중심에 초점을 맞추어 이미지를 획득하였다. 황반중심부를 포함한 6 mm 길이로 수평단면과 수직단면을 스캔하였고, 신호 강도(signal strength) 7 이상의 영상만을 분석하였다.

맥락막 두께는 Cirrus 소프트웨어(version 5.0)에서 제공하는 직선측정도구(linear measurement tool)를 이용하여, 황반하 망막색소상피(retinal pigment epithelium, RPE)의 외측경계에서부터 공막(sclera)의 내측경계까지 수직선을 그어 측정하였다(Fig. 1). 2명의 저자(BSH, NWH)가 독립적으로 맥락막 두께를 측정한 뒤, 수평단면과 수직단면에서 측정한 맥락막 두께를 평균하여 측정치를 도출하였다.^{12,14} 두 명의 저자가 각각 측정한 맥락막 두께를 상관분석하여 신뢰도와 재현성을 평가하였고, 그 결과 측정자간 상관성은 매우 높게 나타났다(Spearman's correlation test, $r=0.588$, $p=0.002$). 이에 두 명의 측정자가 도출한 최종 맥락막 두께 측정값의 평균을 분석에 사용하였다.

중심장액맥락망막병증 환자에서 장액성망막박리(serous retinal detachment, SRD)의 높이를 측정하였는데, 맥락막 두께 측정기와 동일한 방법으로 감각신경망막의 외측경계로부터 망막색소상피의 내측경계까지의 길이로 정의하였다.

대상안 중 중심장액맥락망막병증을 동반한 눈은 1군으로, 중심장액맥락망막병증의 무증상 반대편 눈은 2군으로 정의하였다. 정상대조군의 정상안 중 우안만을 3군으로 정의하였다. 세 군 사이의 맥락막 두께를 비교분석하고 각 군에서 맥락막 두께와 연관되었을 인자로서 나이 및 굴절력과의 상관관계를 알아보았다. 1군에서는 맥락막 두께와 증상 지속기간 및 장액성망막박리의 높이와의 상관관계도 분석하였다. 증상지속기간은 6개월 이상인 군과 6개월 미만인 두 군으로 나누어 비교하였다.

통계분석에는 소프트웨어 SPSS 17.0를 이용하였고, 그룹 간 맥락막 두께 비교에서 1군과 3군, 2군과 3군 사이에 Mann-Whitney *U*-test를 사용하고, 1군과 2군 사이의 비교에서는 Wilcoxon signed rank test를 사용하였다. 1군과

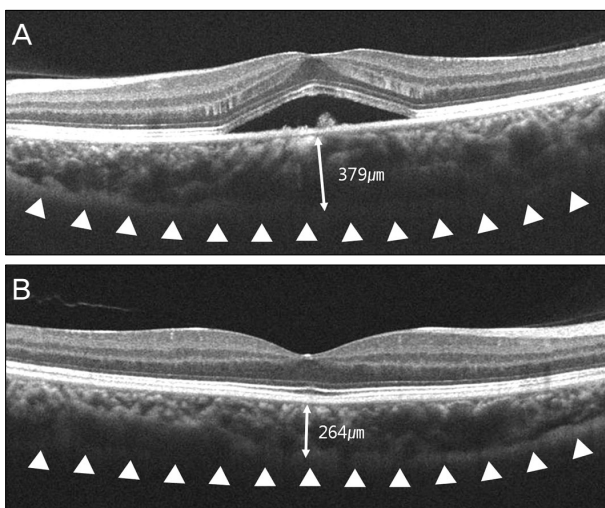


Figure 1. Representative images of both eyes in 40-year-old female patient with central serous chorioretinopathy. The choroid is seen in cross-section image acquired by Cirrus HD-OCT high-definition single-line raster scan mode. Perpendicular line was drawn from the outer border of the retinal pigment epithelium to the inner border of the sclera using Cirrus HD-OCT software. Subfoveal choroidal thickness was measured. Choroidal thickness was 379 μ m in an eye of central serous chorioretinopathy (A) and 264 μ m in an asymptomatic fellow eye (B).

2군 사이의 비교에서는 1군 중 반대편 눈이 2군에 포함된 환자만을 대상으로 하였다. 상관관계 분석에는 Spearman's correlation test를 사용하였다. p 값이 0.05 이하일 때 통계적 의미가 있다고 하였다.

결 과

1군은 중심장액맥락망막병증 환자 25명 25안을 대상으로 하였고 이 중 임상적으로 안과적 질환을 동반하지 않은 무증상 반대편 눈에서 OCT를 시행한 17안이 2군에 포함되었다. 3군은 정상 성인 29명 29안을 대상으로 하였다.

1군은 남자 21명, 여자 4명이었으며, 평균나이는 50.64 ± 9.40 세(32-71), 평균 시력은 logMAR 0.35 ± 0.42 (0-1.69)였다(Table 1). 2군은 17명 17안 중, 남자 13명, 여자 4명이었으며, 평균나이는 51.24 ± 9.71 세 (36-71), 평균 시력은 logMAR 0.08 ± 0.29 (0-0.3)였다. 3군 29명 29안 중 남자는 10명, 여자는 19명이었고, 평균 나이는 50.93 ± 16.16 세 (26-81), 평균 시력은 logMAR 0.06 ± 0.09 (0-0.3)였다. 1군과 3군 사이에서 나이는 통계학적 차이를 보이지 않고 시력은 1군에서 유의하게 저하되었다(Mann-Whitney U -test, $p=0.748$, $p<0.001$).

평균 맥락막 두께는 1군에서 $370.64 \pm 58.06 \mu\text{m}$ (275-553 μm), 2군은 $301.85 \pm 47.83 \mu\text{m}$ (208-376.5 μm), 3군은 $261.84 \pm 48.22 \mu\text{m}$ (194-407 μm)이었다. 본 연구에 포함되지 않은 정상대조군의 좌안의 평균 맥락막 두께는 $266.97 \pm 45.15 \mu\text{m}$ (194-328.5 μm)로 정상대조군의 우안을 대상으로 한 3군과 유의한 차이를 보이지 않았다(Wilcoxon signed rank test, $p=0.163$). 1군의 맥락막 두

께는 2군 및 3군에 비해 유의하게 두껍게 관찰되었다(Wilcoxon signed rank test, $p=0.001$; Mann-Whitney U -test, $p<0.001$). 2군의 맥락막 두께는 3군에 비해서도 유의하게 두껍게 측정되었다(Mann-Whitney U -test, $p=0.004$) (Table 2). 1군 내에서 증상지속기간에 따라 6개월 미만인 군이 18안, 6개월 이상인 군이 7안으로 평균 맥락막 두께는 각각 $360.67 \pm 46.78 \mu\text{m}$ (275.5-450 μm), $396.29 \pm 78.85 \mu\text{m}$ (336-553 μm)였고, 유의한 차이는 보이지 않았다(Mann-Whitney U -test, $p=0.468$).

각 군에서 맥락막 두께와 상관관계를 비교 분석한 인자 중 1군에서 평균 망막하액의 높이는 $181.76 \pm 109.75 \mu\text{m}$ (18-460 μm)로 맥락막 두께와 유의한 상관성을 보이지 않았다(Spearman's correlation test, $r=0.297$, $p=0.149$). 맥락막 두께와 나이와의 상관분석에서 1군 및 2군의 맥락막 두께는 나이와 유의한 상관관계를 보이지 않았다(Spearman's correlation test, $r=0.276$, $p=0.182$; $r=0.257$, $p=0.32$). 3군에서는 나이가 증가함에 따라 통계학적으로 유의하게 맥락막 두께가 감소하였다(Spearman's correlation test, $r=-0.449$, $p=0.015$) (Fig. 2). 평균 구면렌즈대응치(SE)는 1군에서 -0.60 ± 1.57 diopeters (D) (-4.25 ± 2.00 D), 2군은 -0.50 ± 2.19 D (-4.25 ± 2.50 D), 3군은 -0.59 ± 1.80 D (-5.25 ± 3.00 D)였으며, 각 군 사이에 구면렌즈대응치의 유의한 차이는 보이지 않았다(Wilcoxon signed rank test, group 1 and group 2, $p=0.697$; Mann-Whitney U -test, group 1 and group 3, $p=0.691$; group 2 and group 3, $p=0.660$). 세 군 모두에서 평균 구면렌즈대응치와 맥락막 두께와의 유의한 상관관계는 보이지 않았다(Spearman's correlation test, $p=0.78$, $p=0.11$, $p=0.08$).

Table 1. Baseline demographic characteristics of the three groups

	Group 1 (n = 25)	Group 2 (n = 17)	Group 3 (n = 29)
Sex, M/F (n)	21/4	13/4	10/19
Age (mean \pm SD, yr [range])	50.64 ± 9.40 (32-71)	51.24 ± 9.71 (36-71)	50.93 ± 16.16 (26-81)
Mean BCVA (mean \pm SD, log MAR)	0.35 ± 0.42	0.08 ± 0.29	0.06 ± 0.10
Mean subfoveal choroidal thickness (mean \pm SD, μm)	370.64 ± 58.06	301.85 ± 47.83	261.84 ± 48.22
Mean height of SRD at fovea (mean \pm SD, μm)	181.76 ± 109.75	-	-

Group 1: eyes with central serous chorioretinopathy; Group 2: asymptomatic fellow eyes of central serous chorioretinopathy; Group 3: normal eyes. BCVA = best corrected visual acuity; log MAR = logarithm of minimal angle of resolution; SRD = serous retinal detachment.

Table 2. Comparison of subfoveal choroidal thickness in three groups

	Group 1	Group 2	p^*	Group 3	p^\dagger	p^*
Choroidal thickness (mean \pm SD, μm [range])	370.64 ± 58.06 (275-553)	301.85 ± 47.83 (208-376.5)	0.001	261.84 ± 48.22 (194-407)	<0.001	0.004

Group 1: eyes with central serous chorioretinopathy; Group 2: asymptomatic fellow eyes of central serous chorioretinopathy; Group 3: normal eyes.

*Wilcoxon signed rank test, p -value of group 1 and group 2; † Mann-Whitney U -test, p -value of group 1 and group 3; * Mann-Whitney U -test, p -value of group 2 and group 3.

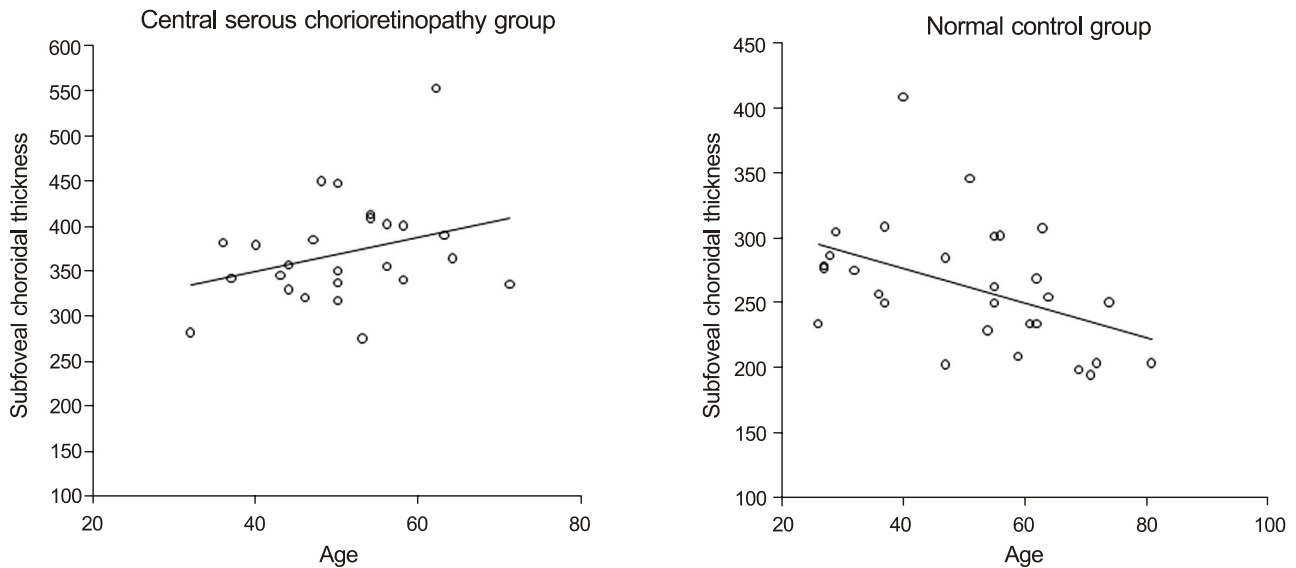


Figure 2. Scatter plot of subfoveal choroidal thickness and age. In eyes with central serous chorioretinopathy (left), the choroidal thickness did not correlate with patient age (Spearman's correlation test, $r = 0.276$, $p = 0.182$). In normal eyes (right), however, the choroidal thickness showed negative correlation with age (Spearman's correlation test, $r = -0.449$, $p = 0.015$).

Table 3. Correlation between subfoveal choroidal thickness and spherical equivalent in three groups

	Subfoveal choroidal thickness (mean \pm SD, μ m)	Spherical equivalent (mean \pm SD, diopters)	Correlation coefficient	<i>p</i> -value*
Group 1	370.64 \pm 58.06	-0.60 \pm 1.57 (-4.25 - +2.00)	-0.06	0.78
Group 2	301.85 \pm 47.83	-0.50 \pm 2.19 (-4.25 - +2.50)	0.41	0.11
Group 3	261.84 \pm 48.22	-0.59 \pm 1.80 (-5.25 - +3.00)	-0.38	0.08

Group 1: eyes with central serous chorioretinopathy; Group 2: asymptomatic fellow eyes of central serous chorioretinopathy; Group 3: normal eyes.

*Spearman's correlation test.

(Table 3).

고 찰

중심장액맥락망막병증은 병태생리학적 원인이 정확하게 밝혀져 있지 않지만, 맥락막모세혈관의 투과성 증가와 맥락막혈관의 과혈류가 하나의 가설로 인정되면서, 맥락막의 구조적, 형태적 변화를 시사하는 연구들이 보고되어 왔다.³⁻⁷ 맥락막은 혈관이 풍부한 조직으로 실제적인 두께와 구조를 알기 위해서는 생체 내 측정을 해야 하지만, 최근까지 맥락막에 대한 정보는 조직학적 결과를 통해 얻었고, 이는 생체 내의 상황을 반영하지 못한다는 한계가 있다. 빛간섭단층촬영은 망막의 해부학적 구조에 대하여 생체조직을 영상화하는 진단 도구로 개발되었으며,¹⁵ 근래에 들어 고해상도의 영상을 가능하게 한 SD-OCT 장비가 도입되면서, 기존의 OCT에 비해 망막구조를 더 자세히 관찰할 수 있게 되었다. 또한, Heidelberg Spectralis OCT (Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany)에 enhanced depth imaging이 도입되면서 이제까지 관찰하기 어려웠던 맥락막의 영상화가 가

능해졌다.¹¹ 이후 많은 연구에서 Spectralis OCT를 이용하여 정상안¹²을 비롯한 중심장액맥락망막병증,⁸ 근시성변성,¹⁶ 나이관련황반변성¹⁷ 등의 여러 망막질환에서의 맥락막 두께를 보고하였다.^{11-13,18} 본 연구에서 사용한 Cirrus HD-OCT는 Selective pixel profiling 기술을 적용한 소프트웨어를 탑재하여 고해상도 한 줄 라스터 스캔으로 맥락막 영상을 얻을 수 있다. 다만, Spectralis OCT에 비하여 눈 추적 장치의 부재 및 한 지점에서 20번의 B스캔만을 시행한다는 점에서 제한점이 있을 수 있으나, Manjunath et al¹⁴은 Cirrus HD-OCT를 사용하여 충분히 효과적으로 맥락막 두께 측정이 가능함을 보고하였다. 본 연구에서도 Cirrus HD-OCT를 이용하여 고화질의 맥락막 영상을 얻어 맥락막두께를 측정할 수 있었다. 본 연구에서 측정한 평균 황반하 맥락막 두께는 정상대조군에서 261.84 \pm 48.22 μ m, 중심장액맥락망막병증 환자에서는 370.64 \pm 58.06 μ m로, 정상안을 대상으로 Manjunath et al¹⁴이 발표한, 평균 황반하 맥락막 두께, 272 \pm 81 μ m와 중심장액맥락망막병증 환자를 대상으로 Maruko et al¹³이 보고한 345 \pm 127 μ m와 유사한 결과를 보였다. 또한 본 연구에서는 중심장액맥락막

병증에 이환된 눈의 맥락막 두께는 무증상 반대편 눈 및 정상대조군과 비교하여 유의하게 두껍게 관찰되었다. 이는 중심장액맥락망막병증의 발병기전으로 제시되어 온 맥락막모세혈관의 과투과 및 맥락막 혈관의 이상을 뒷받침하는 증거가 된다.

여러 연구에서 중심장액맥락망막병증 환자의 이환된 눈뿐 아니라, 임상적으로 안과적 질환이 없는 반대편 눈에서도 맥락막 이상이 보고되어 왔다.¹⁹⁻²⁵ Spaide et al^{19,20}은 ICG 소견을 통해 맥락막 혈관의 과투과성이 CSC가 있는 눈뿐 아니라, 반대편 눈에도 보인다고 보고하였으며, Iida et al⁵은 맥락막 과투과성을 보인 CSC 반대편 눈에서 2년 후 새로운 누출점이 생긴다고 발표하였다. 양안 CSC 증례는 단면연구에서 약 4%에서 14%까지의 빈도로 보고되는데,²¹⁻²³ 종단연구에서는 그 빈도가 20%에서 30%까지 높아진다.^{23,25} 이는 단안 CSC 환자를 지속적으로 경과관찰 할 경우, 반대편 눈에도 이환될 확률이 높다는 것을 보여주며, 그 원인으로 반대편 눈의 맥락막모세혈관의 과투과성을 생각할 수 있다. 기존에 CSC 환자와 정상안 또는 반대편 눈의 맥락막 두께를 비교 분석한 연구들이 보고되었다.^{8,12-14} 그러나 비교대상군으로 그 이전에 발표된 다른 논문들의 평균 맥락막 두께 수치만을 이용하였고, 본 연구와 같이 CSC에 이환된 눈, CSC 환자의 반대편 눈 및 정상안 세 군에서의 맥락막 두께를 측정하여 통계학적으로 비교 분석한 연구는 보고된 바 없기에 본 연구의 의의가 있다. 이에 본 연구에서 보고한 중심장액맥락망막병증 환자의 이환된 눈뿐 아니라 무증상 반대편 눈도 정상안보다 유의하게 맥락막 두께가 증가하였다는 결과는 CSC 반대편 눈의 맥락막모세혈관의 과투과성 및 중심장액맥락망막병증과 전신적 요인 사이의 연관성을 시사한다.

맥락막은 혈관조직으로서 전신의 다른 조직과 마찬가지로 혈관병증에 의해 손상을 받는다.^{26,27} Margolis and Spaide¹²는 SD-OCT를 이용한 정상안의 맥락막 두께를 측정한 연구에서, 맥락막이 1년에 1.56 μm 씩 감소하여 80세 즈음에는 황반하 맥락막 두께가 1/3정도 남아 있을 것이라고 하였다. 이러한 맥락막 미세혈관조직의 감소는 망막색소상피와 외망막으로의 산소공급능력 저하를 가져올 수 있다. 본 연구에서도 정상대조군에서는 나이가 증가할수록 맥락막 두께가 유의하게 감소되었고, 이는 이전에 발표된 문헌과 같이 나이가 들수록 맥락막 두께가 점점 얇아진다는 결과와 일치한다.^{12,14} 또한, 중심장액맥락망막병증에 이환된 눈 및 반대편 정상안에서는 나이에 따른 맥락막 두께의 유의한 감소가 관찰되지 않았는데, 이는 맥락막 두께가 비정상적으로 두꺼워지면서 나이에 따른 감소 효과를 상쇄하였기 때문인 것으로 생각된다. 그리고 본 연구에서 맥락막 두

께와 상관관계를 비교 분석하였던 인자 중 망막하액의 높이, 굴절률 및 증상지속기간은 맥락막 두께와 유의한 상관성을 보이지 않았다.

본 연구는 대상안이 적고, 단면연구법에 의한 분석이었다는 점에서 제한점이 있다. 현재 Cirrus HD-OCT에서는 고해상도 한 줄 라스터 스캔 방법(high-definition single line raster mode)으로 스캔할 경우 한 번에 한 줄만 스캔할 수 있기 때문에, 3차원적인 영상으로 맥락막 두께와 형태를 분석하기는 어렵다. 그리고 맥락막 두께를 측정하는 소프트웨어가 개발되지 않아 주관적인 측정법에 의존해야 한다는 한계점을 갖는다. 그러나 이미 발표된 문헌과 같은 방법을 사용하여 두 명의 저자가 측정하였고, 측정자 간 상관성과 재현성이 매우 높았다는 점을 고려하여, 주관적 측정법의 한계를 어느 정도 보완할 수 있었다. 추후 새로운 소프트웨어와 장비를 통하여 한계점이 개선된다면 보다 정확한 연구결과를 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구는 아직까지 국내에 발표된 바 없는 SD-OCT를 이용한 중심장액맥락망막병증 환자의 맥락막 두께와 무증상 반대편 눈 및 정상대조군의 맥락막 두께를 비교 분석하였고, 여러 인자들과의 상관관계를 분석하였다. 이전에 다른 영상장비로 확인할 수 없었던 맥락막의 구조적 변화를 여러 SD-OCT 기종 중, Cirrus HD-OCT 기종을 이용하여 비침습적인 방법으로 관찰하였고, 중심장액맥락망막병증 환자에서 맥락막 두께가 증가된 것을 확인하였다. 무증상 반대편 눈 및 정상대조군에 비해 중심장액맥락망막병증이 이환된 눈에서 유의하게 두꺼워진 맥락막 두께는 중심장액맥락망막병증의 발병기전으로 제시되어 온 맥락막모세혈관의 과투과 및 맥락막내 정수압 증가를 시사하는 하나의 소견으로 생각된다. 또한 무증상 반대편 눈에서도 맥락막 두께가 증가된 것을 확인하였으며, 이는 중심장액맥락망막병증 환자의 양안에 맥락막 이상이 있고, 전신적 요인과의 관련성을 생각해 볼 수 있다. 이번 연구를 통하여 중심장액맥락망막병증의 발병기전을 이해하는데 도움이 되었으며, 추후 계획되어 있는 장기관찰 연구에서 더 많은 정보를 얻을 수 있으리라 기대한다.

참고문헌

- 1) Spitznas M. Pathogenesis of central serous retinopathy: a new working hypothesis. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 1986; 224:321-4.
- 2) Gass JD. Pathogenesis of disciform detachment of the neuroepithelium. Am J Ophthalmol 1967;63:1-139.
- 3) Tittl M, Polska E, Kircher K, et al. Topical fundus pulsation measurement in patients with active central serous chorioretinopathy. Arch Ophthalmol 2003;121:975-8.

- 4) Tittl M, Maar N, Polska E, et al. Choroidal hemodynamic changes during isometric exercise in patients with inactive central serous chorioretinopathy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46:4717-21.
- 5) Iida T, Kishi S, Hagimura N, Shimizu K. Persistent and bilateral choroidal vascular abnormalities in central serous chorioretinopathy. *Retina* 1999;19:508-12.
- 6) Prunte C, Flammer J. Choroidal capillary and venous congestion in central serous chorioretinopathy. *Am J Ophthalmol* 1996;121:26-34.
- 7) Giovannini A, Scassellati-Sforzolini B, D'Altoabrande E, et al. Choroidal findings in the course of idiopathic serous pigment epithelium detachment detected by indocyanine green videoangiography. *Retina* 1997;17:286-93.
- 8) Imamura Y, Fujiwara T, Margolis R, Spaide RF. Enhanced depth imaging optical coherence tomography of the choroid in central serous chorioretinopathy. *Retina* 2009;29:1469-73.
- 9) Alam S, Zawadzki RJ, Choi S, et al. Clinical application of rapid serial fourier-domain optical coherence tomography for macular imaging. *Ophthalmology* 2006;113:1425-31.
- 10) Ojima Y, Hangai M, Sasahara M, et al. Three-dimensional imaging of the foveal photoreceptor layer in central serous chorioretinopathy using high-speed optical coherence tomography. *Ophthalmology* 2007;114:2197-207.
- 11) Spaide RF, Koizumi H, Pozzoni MC. Enhanced depth imaging spectral-domain optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2008;146:496-500.
- 12) Margolis R, Spaide RF. A pilot study of enhanced depth imaging optical coherence tomography of the choroid in normal eyes. *Am J Ophthalmol* 2009;147:811-5.
- 13) Maruko I, Iida T, Sugano Y, et al. Subfoveal choroidal thickness after treatment of central serous chorioretinopathy. *Ophthalmology* 2010;117:1792-9.
- 14) Manjunath V, Taha M, Fujimoto JG, Duker JS. Choroidal thickness in normal eyes measured using Cirrus HD optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2010;150:325-9.
- 15) Chen TC, Cense B, Miller JW, et al. Histologic correlation of in vivo optical coherence tomography images of the human retina. *Am J Ophthalmol* 2006;141:1165-8.
- 16) Spaide RF. Age-related choroidal atrophy. *Am J Ophthalmol* 2009;147:801-10.
- 17) Spaide RF. Enhanced depth imaging optical coherence tomography of retinal pigment epithelial detachment in age-related macular degeneration. *Am J Ophthalmol* 2009;147:644-52.
- 18) Fujiwara T, Imamura Y, Margolis R, et al. Enhanced depth imaging optical coherence tomography of the choroid in highly myopic eyes. *Am J Ophthalmol* 2009;148:445-50.
- 19) Spaide RF, Hall L, Haas A, et al. Indocyanine green videoangiography of older patients with central serous chorioretinopathy. *Retina* 1996;16:203-13.
- 20) Spaide RF, Campeas L, Haas A, et al. Central serous chorioretinopathy in younger and older adults. *Ophthalmology* 1996;103:2070-9.
- 21) Gilbert CM, Owens SL, Smith PD, Fine SL. Long-term follow-up of central serous chorioretinopathy. *Br J Ophthalmol* 1984;68:815-20.
- 22) Lu JG, Friberg TR. Idiopathic central serous retinopathy in China: a report of 600 cases (624 eyes) treated by acupuncture. *Ophthalmic Surg* 1987;18:608-11.
- 23) Bujarborua D, Chatterjee S, Choudhury A, et al. Fluorescein angiographic features of asymptomatic eyes in central serous chorioretinopathy. *Retina* 2005;25:422-9.
- 24) Kitzmann AS, Pulido JS, Diehl NN, et al. The incidence of central serous chorioretinopathy in Olmsted County, Minnesota, 1980-2002. *Ophthalmology* 2008;115:169-73.
- 25) Castro-Correia J, Coutinho MF, Rosas V, Maia J. Long-term follow-up of central serous retinopathy in 150 patients. *Doc Ophthalmol* 1992;81:379-86.
- 26) Payne GW, Bearden SE. The microcirculation of skeletal muscle in aging. *Microcirculation* 2006;13:275-7.
- 27) Muller-Delp JM. Aging-induced adaptations of microvascular reactivity. *Microcirculation* 2006;13:301-14.

=ABSTRACT=

Comparison of Choroidal Thickness in Eyes with Central Serous Chorioretinopathy, Asymptomatic Fellow Eyes and Normal Eyes

Joon Hee Cho, MD¹, So Hyun Bae, MD¹, Jae Ryong Han, MD², Woo Ho Nam, MD¹, Ha Kyoung Kim, MD, PhD¹

Department of Ophthalmology, Kangnam Sacred Heart Hospital, Hallym University College of Medicine¹, Seoul, Korea

Department of Ophthalmology, Hangang Sacred Heart Hospital, Hallym University College of Medicine², Seoul, Korea

Purpose: To compare the choroidal thickness in central serous chorioretinopathy (CSC) patients and normal controls using spectral domain optical coherence tomography (SD-OCT).

Methods: The authors compared the choroidal thickness in eyes with CSC, fellow eyes and in normal eyes. In addition, the authors attempted to determine any correlation between choroidal thickness and other factors such as age, height of serous retinal detachment, and spherical equivalent. Choroidal thickness was measured using a perpendicular line from the outer margin of the subfoveal retinal pigment epithelium to the inner surface of the sclera.

Results: Twenty-five eyes of 25 CSC patients, 17 fellow eyes and 29 age-matched normal eyes were examined and categorized as group 1, group 2 and group 3, respectively. Subfoveal choroidal thickness was $370.64 \pm 58.06 \mu\text{m}$ in group 1, $301.85 \pm 47.83 \mu\text{m}$ in group 2, and $261.84 \pm 48.22 \mu\text{m}$ in group 3. The choroidal thickness in group 1 was significantly greater than those in group 2 and group 3, and the choroidal thickness in group 2 was significantly greater than that in group 3 ($p = 0.001$, $p < 0.001$, $p = 0.004$, respectively), where the choroidal thickness showed a negative correlation with age ($p = 0.015$).

Conclusions: The choroidal thickness was greater in eyes with CSC and in their fellow eyes compared to that in normal eyes. The results suggest that CSC may be caused by choroidal vascular hyperpermeability and increased hydrostatic pressure in the choroid.

J Korean Ophthalmol Soc 2012;53(1):87-93

Key Words: Central serous chorioretinopathy, Choroidal thickness, Spectral domain optical coherence tomography

Address reprint requests to **Ha Kyoung Kim, MD, PhD**

Department of Ophthalmology, Kangnam Sacred Heart Hospital

#948-1 Daerim 1-dong, Yeongdeungpo-gu, Seoul 150-950, Korea

Tel: 82-2-829-5193, Fax: 82-2-848-4638, E-mail: ophkim@hallym.or.kr