

만성 중심장액맥락망막병증에서 망막외층의 변성: 빛간섭단층촬영 및 안저자가형광사진 소견

Outer Retinal Layers Alterations in Chronic Central Serous Chorioretinopathy: Spectral Domain-OCT and Fundus Autofluorescence Findings

오인석 · 장지혜

In Seok Oh, MD, Ji Hye Jang, MD

대구 파티마병원 안과

Department of Ophthalmology, Daegu Fatima Hospital, Daegu, Korea

Purpose: To document alteration of the outer retinal layers and fundus autofluorescence (FAF) change in eyes with chronic central serous chorioretinopathy (CSCR).

Methods: Seventeen eyes of fifteen patients diagnosed with chronic CSCR from January 2014 to March 2015 with at least 6 months of follow-up and no history of surgery were enrolled in this study. Morphologic alterations in the retinal pigment epithelium (RPE), the photoreceptor inner segment/outer segment (IS/OS) junction layer, and the outer retina were evaluated by Spectral domain optical coherence tomography (SD-OCT). The FAF images were obtained via Heidelberg Retina Angiogram using a view mode of 30° and were described using distribution patterns of retinal autofluorescence compared to background autofluorescence. After tomographic alignment of the FAF intensities with the OCT findings, we analyzed and assessed the alteration of the outer retinal layers and the characteristics of retinal autofluorescence.

Results: RPE detachment lesions in SD-OCT showed little or no change in autofluorescence pattern. Five of seven eyes with RPE humps in SD-OCT showed hyper-fluorescence in FAF. All of the eyes with defects or changes of the reflective line representing the IS/OS junction in SD-OCT correlated with hyper-fluorescence in FAF. Seven of nine eyes with persistent subretinal detachment (SRD) showed specific ring-shaped hyper-fluorescence in FAF matching up with the border of the SRD, and five eyes with photoreceptor OS elongation within SRD showed a granular type of hyper-fluorescence within the ring-shaped hyper-fluorescence in FAF.

Conclusions: In chronic CSCR, we found that RPE humps, the lesion IS/OS junction defect, the border of SRD, photoreceptor OS elongation in SD-OCT correlate with hyper-fluorescence lesions in FAF. The areas of the autofluorescence changes in the FAF images are associated with the extent of change in the RPE and outer retina.

J Korean Ophthalmol Soc 2016;57(5):763-771

Keywords: Chronic central serous chorioretinopathy, Fundus autofluorescence, Optical coherence tomography, Outer retinal layers alterations

■ Received: 2016. 1. 7. ■ Revised: 2016. 2. 24.

■ Accepted: 2016. 3. 27.

■ Address reprint requests to **Ji Hye Jang, MD**
Department of Ophthalmology, Daegu Fatima Hospital, #99
Ayang-ro, Dong-gu, Daegu 41199, Korea
Tel: 82-53-940-7140, Fax: 82-53-954-7417
E-mail: mjmom99@naver.com

만성 중심장액맥락망막병증은 후극부에 얇은 장액망막 박리와 함께 미만성 망막색소상피위축 및 망막색소상피층의 용기가 관찰되는 것을 말하며, 한 번 발생 후 계속 지속되는 경우와 잦은 발생 및 호전을 반복하는 경우가 있다.¹ 급성인 경우에는 특별한 치료 없이 좋은 시력예후를 보이지만, 만성형인 경우에는 잦은 누출과 오래된 망막하액으

로 인해 망막색소상피세포의 위축 및 시세포의 변성을 초래하여 시력 저하 및 영구적 중심암점이 남을 수 있다.^{2,3}

중심장액맥락망막병증의 일차병소가 맥락막인지 망막색소상피인지 아직 논란의 여지는 있으나, 형광안저혈관조영술(fluorescence angiography, FAG)을 통해 망막색소상피층 균열로 인한 과형광의 누출점 및 누출반흔이 관찰됨을 확인할 수 있었고, 인도사이아닌그린혈관조영술(indocyanine green angiography)을 통해 맥락막혈관의 투과성 증가에 따른 과형광이 관찰되어 맥락막의 혈류 이상이 일차적인 원인으로 생각되고 있다.^{1,2}

그러나 형광안저혈관조영이나 인도사이아닌그린혈관조영으로 황반부위에 있는 망막박리부위의 기능이상 및 시력예후를 판단하기는 어렵다. 빛간섭단층촬영(optical coherence tomography, OCT)은 세극등현미경으로 관찰하기 힘든 얇은 장액성 박리나 작거나 불룩하게 융기된 망막색소상피박리를 관찰 가능케 하며,⁴ 안저자가형광촬영검사(fundus autofluorescence, FAF)는 망막색소상피층 및 망막외층(outer retina)의 자가형광 변화를 알려주어 망막색소상피의 대사활동을 간접적으로 반영해 준다.⁵

최근에 confocal scanning laser ophthalmoscope (cSLO) 출현으로 안저자가형광촬영을 임상적으로 활용할 수 있게 되었으나, 만성 중심장액맥락망막병증에서의 망막외층 변화가 어떤 특징적인 자가형광변화를 보이는데 대한 연구는 부족한 실정이다. 이에 저자들은 만성 중심장액맥락망막병증 환자에서 빛간섭단층촬영영상과 안저자가형광사진을 지형학적으로 일치시켜, 빛간섭단층촬영에서 관찰되는 망막외층의 변화와 안저자가형광사진에서 보이는 자가형광의 변화양상을 살펴보고, 임상적으로 어떠한 의의가 있는지 알아보고자 한다.

대상과 방법

2014년 1월부터 2015년 3월까지 본원 안과에서 만성 중심장액맥락망막병증으로 진단 받은 35명의 환자 중 6개월 이상 지속적인 경과 관찰 및 치료를 받은 환자 15명 17안을 대상으로 후향적으로 조사하였다.

만성 중심장액맥락망막병증은 망막 전문의 2명에 의해 빛간섭단층촬영검사에서 최소 6개월 이상 황반중심에 지속적인 장액망막박리가 확인되고, 형광안저혈관조영검사상 전반적인 과형광의 창문비침이 보이고 여러 개의 불명확한 누출이 관찰되거나, 인도사이아닌그린혈관조영상 초기에 맥락막 혈관 확장 및 충만으로 과형광이 관찰되는 경우로 정의하였다. 검사상 후극부와 아래 망막박리부위를 연결하는 위축된 길(tract)과 함께 장액망막박리가 3개월 이상 지속된 경우, 1년 이상 경과 관찰한 환자 중 여러 번 재발되면서 망막하액이 완전히 소실되지 않는 경우도 포함하였다. 다만, 고도 근시, 결절맥락막혈관병증, 습성 노인황반변성(exudative age-related macular degeneration)에 의한 맥락막신생혈관이 관찰된 경우와 심한 매체 혼탁으로 안저 검사가 제대로 시행되지 않는 경우, 최근 12개월 이내에 유리체망막 수술을 받은 경우는 연구대상에서 제외하였다.

모든 환자에서 초기 진단 시 성별, 나이, 최대교정시력 등을 조사하였고 안저 검사 및 컬러사진 촬영, 같은 날에 시행한 빛간섭단층촬영과 cSLO 혈관조영술 시스템을 이용한 혈관조영제 주입 전 안저자가형광촬영을 분석하였다. 본 연구에서는 빛간섭단층촬영은 스펙트럼영역 빛간섭단층촬영기 Spectralis OCTTM (Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany)를 이용하여 raster scan 방식으로 황반부 5.8 × 5.6 mm에 해당하는 부위에 대해 25개의 cross-sectional horizontal images (240 μm interval)를 얻었다. 25개의 단면

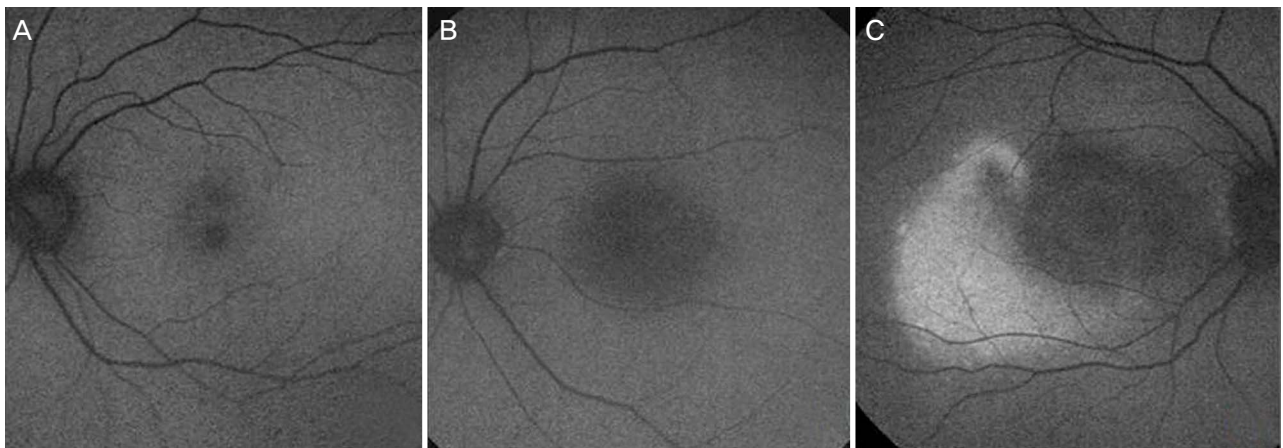


Figure 1. Fundus autofluorescence image classification compared to background autofluorescence. (A) Iso-fluorescence. (B) Hypo-fluorescence. (C) Hyper-fluorescence.

영상(cross-sectional image)에서 망막색소상피박리 부위는 빨간색 화살표로 표시하고, 망막색소상피의 융기(hump)가 있는 부분은 하얀색 화살표로 표시하였으며, 지속적인 망막하액이 있는 부위는 파란색 화살표, 시세포 내외절경계 반사도의 변화 및 시세포층의 형태 변화가 있는 부위는 노란색 화살표, 그리고 지속적인 망막하액이 존재하는 부위에서 감각신경망막층 아래로 시세포 외절의 연장이 관찰되는 부분은 노란색 화살표 머리로 표시하였다.⁶ 안저자가형광사진은 Spectralis HRA (Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany)의 confocal scanning laser ophthalmoscope system을 이용하였다. 황반부 30° × 30° 크기에 raster pattern으로 스캔하였고, 형광안저혈관조영술에서 쓰이는 것과 같은 파랑광선(488 nm)과 차단필터(>500 nm)를 사용하여 자가형광을 촬영하였다.⁷ 또한 안저자가형광사진을 여러 번 촬영하여 이미지를 자동적으로 평균화하여 이미지의 노이즈 현상을 줄였다. 자가형광의 세기는 Adobe Photoshop 7.0 프로그램의 형광 히스토그램 평균값을 이용하여 동일안 배경형광(OCT 상 확인된 장액망막박리 영역의 외측 황반의 형광)과 비교하여 차이가 0-10 unit 이내인 경우를 동일(iso-fluorescence), 배경형광보다 10 unit 이상 낮은 것을 감소(hypo-fluorescence), 10 unit 이상 높은 것을 증가(hyper-fluorescence)로 기술하였다(Fig. 1).⁸ 또한 자가형광의 형태에 따라 가운데가 어둡고 바깥쪽이 고리형태로 자가형광이 증가한 경우 ring shape⁹, 자가형광의 증가가 고르게 분포된 경우 diffuse, 알갱이 형태로 불규칙하게 자가형광의 증가가 나타나는 경우 granular¹⁰, 두 형태가 불규칙하게 섞여 공존하는 경우 irregular type으로 구분하였다. 이후 OCT에서 관찰되는 변화된 망막외층 및 망막색소세포층의 부위가 안저자가형광 사진에서 자가형광의 신호세기가 어떻게 변하는지 조사하였다.

결 과

대상군은 15명 17안 중 남자가 11명 12안, 여자가 4명 5안으로 평균 연령은 53.70 ± 9.09세(33-66세)였다. 평균 증상기간은 10.65 ± 2.60개월(6-16개월)이었고 초진 시력은 평균 0.19 ± 0.22 (log MAR)였다(Table 1). 스테로이드 사용 기향력은 1명 1안에서 있었고 3명 4안이 광역학치료를 시행한 후에도 재발한 경우였다.

빛간섭단층촬영 검사상 25개의 단면영상에서 4안에서 망막색소상피박리, 7안에서 망막색소상피의 국소 융기, 4안에서 시세포 내외절경계선의 반사도 변화가 관찰되었다. 9안에서 지속적인 망막하액이 있는 부위가 관찰되었고, 그 중 7안에서는 감각신경망막층 아래 시세포 외절의 연장이

Table 1. Baseline characteristics of chronic central serous chorioretinopathy patients

Variable	Chronic CSCR (n = 17)
Age (years)	53.70 ± 9.09
Sex (male:female)	12:5
Laterality (right:left)	11:6
Baseline BCVA (log MAR)	0.19 ± 0.22
Duration of symptom (months)	10.65 ± 2.60

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated. CSCR = chronic central serous chorioretinopathy; BCVA = best-corrected visual acuity; SD = standard deviation.

Table 2. Clinical correlation between SD-OCT and fundus autofluorescence in chronic CSCR

Case No.	SD-OCT finding	FAF change
1	PED	Iso-FAF
	RPE hump	Diffuse hyper-FAF
2	IS/OS defect	Diffuse hyper-FAF
	SRD	Ring-shape hyper-FAF
	Photoreceptor elongation	Granular hyper-FAF
3	SRD	Ring-shape hyper-FAF
	Photoreceptor elongation	Granular hyper-FAF
4	SRD	Ring-shape hyper-FAF
	Photoreceptor elongation	Granular hyper-FAF
5	RPE hump	Granular hyper-FAF
6	PED	Iso-FAF
	SRD	Hypo-FAF
	Photoreceptor elongation	Hypo-FAF
7	SRD	Ring shape hyper-FAF
	IS/OS defect	Irregular hyper-FAF
8	RPE hump	Granular hyper-FAF
9	SRD	Ring shape hyper-FAF
	Photoreceptor elongation	Granular hyper-FAF
	IS/OS defect	Diffuse hyper-FAF
10	SRD	Ring shape hyper-FAF
	Photoreceptor elongation	Granular hyper-FAF
11	RPE hump	Iso-FAF
12	SRD	Iso-FAF
	Photoreceptor elongation	Iso-FAF
13	PED	Iso-FAF
14	SRD	Diffuse hyper-FAF
15	RPE hump	Granular hyper-FAF
16	PED	Iso-FAF
	IS/OS defect	Diffuse hyper-FAF
	RPE hump	Granular hyper-FAF
17	RPE hump	Iso-FAF

SD-OCT = spectral domain optical coherence tomography; CSCR = chronic central serous chorioretinopathy; FAF = fundus autofluorescence; PED = pigment epithelial detachment; RPE = retinal pigment epithelium; IS/OS = inner segment/outer segment; SRD = serous retinal detachment.

빛간섭단층촬영 검사상 관찰되었다(Table 2).

안저자가형광사진과 비교해 보면 빛간섭단층촬영 검사상 망막색소상피박리가 관찰되는 4안에서 안저자가형광사진상 4안 모두 배경형광과 동일한 형광을 보였고, 망막색소

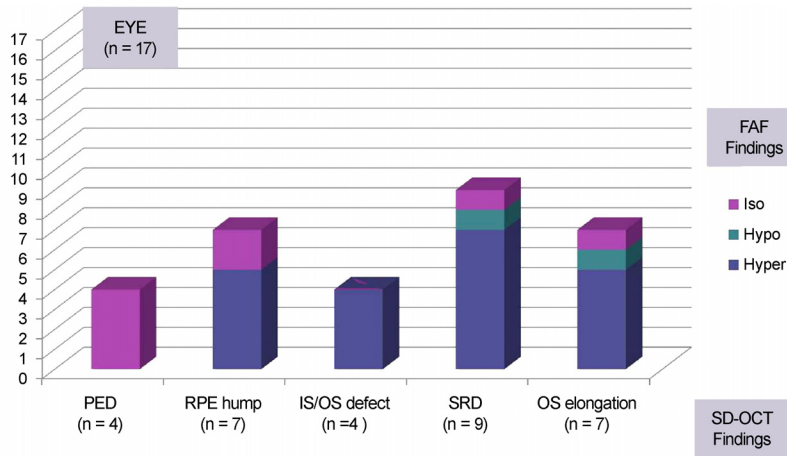


Figure 2. Relation between altering the outer retina on spectral domain optical coherence tomography (SD-OCT) and the fundus autofluorescence image in chronic central serous chorioretinopathy. FAF = fundus autofluorescence; PED = pigment epithelial detachment; RPE hump = retinal pigment epithelium hump; IS/OS defect = inner and outer photoreceptor segment defect; SRD = serous retinal detachment; OS elongation = outer photo receptor segment elongation.

상피층의 국소 융기가 관찰되던 7안에서 5안은 배경형광보다 과형광, 2안에서 동일 형광이 관찰되었고, 과형광인 5안 중 4안이 granular type, 1안이 diffuse type이었다. 시세포 내외절경계부의 형태 변화를 보인 4안 역시 모두 배경형광보다 과형광을 나타내었고 그중 3안이 diffuse type, 1안이 irregular type이었다. 지속적인 망막하액이 관찰되던 9안에서 7안은 배경형광보다 과형광을, 1안은 저형광, 나머지 1안에서 동일한 형광을 나타내었다. 안저자가형광사진에서 과형광을 보인 7안을 형태별로 분류하면 6안에서 ring shape, 나머지 1안에서 diffuse type이 관찰되었다. 떨어진 감각신경망막층의 바깥에 시세포 외절의 연장이 관찰된 7안에서는 5안이 고리 모양의 과형광 안에 granular type의 과형광을, 1안이 저형광을, 나머지 1안에서 동일한 형광을 보였다 (Fig. 2, Table 2).

고 찰

본 연구는 만성 중심장액맥락망막병증을 진단 받은 환자에서 안저자가형광사진의 자가형광 변화와 빛간섭단층촬영 영상을 통한 망막외층의 변화를 비교하여 어떠한 연관관계가 있는지 알아보고, 안저자가형광사진으로 망막색소상피층을 비롯한 망막외층의 변화를 파악할 수 있는지 알아보고자 하였다. Spaide and Klancnik¹¹은 망막색소상피내에 리포푸신의 과다축적이나 망막색소상피세포의 기능 저하나 소실뿐만 아니라 리포푸신 전구물질인 시세포 외절 (outer segment)의 변화에 의해서도 자가형광의 세기가 변한다고 하였다. Song et al⁴은 스펙트럼 도메인 빛간섭단층촬영을 통해 급성형, 초기 만성형, 늦은 만성형, 재발형 중심장액맥락망막병증의 망막색소상피층과 망막외층의 변화를 서술하였고, 시간이 지날수록 시세포 외절의 두께가 점점 얇아지고, 망막외층에 고반사의 점들이 증가하거나, 망막하 공간에 삼출물이 축적될 수 있으며, 얇은 망막색소상

피박리나 망막색소상피의 융기가 관찰된다고 하였다. 이에 만성 중심장액맥락망막병증 환자에서 망막색소상피 및 망막외층의 병적 변화로 인해 자가형광 신호 세기가 변화될 수 있으며, 비정상적인 자가형광이 보일 경우 어떠한 임상적 연관성이 있는지 알아보는 것은 의미가 있다고 본다.

만성 중심장액맥락망막병증 환자는 장기간 지속된 망막하액과 함께 망막색소상피층의 변화를 동반하는 경우가 많아 안저자가형광에서 급성과 다르게 망막색소상피세포의 손상 정도와 자가형광물질의 축적에 따라 자가형광변화가 나타내므로 안저자가형광영상은 급성과 만성을 구분하는데 유용한 검사로 알려져 있다.^{7,8,11-13} Dinc et al¹²은 망막색소상피층의 균열에 의한 누출 부위와 망막하 공간의 누출액이 고인 영역은 자가형광의 차단을 야기해 저형광을 띤다고 하였으며, 급성에서는 80%, 재발형 만성에서는 88.2%의 저형광을 보인다고 하였다. Framme et al⁷은 형광안저혈관조영검사(FAG)와 안저자가형광사진(FAF)을 비교하면서 자가형광의 변화를 조사하였는데, 누출점 부위는 급성형, 만성형 모두에서 저형광(72%, 76%)을 띠며, 장액망막박리 부위는 급성형에서는 저형광(77%), 만성형에서는 과형광(85%)을 보인다고 하였다. Teke et al¹³은 급성과 만성 중심장액맥락망막병증 환자에서 나타나는 빛간섭단층촬영검사(OCT)와 안저자가형광사진(FAF)의 특징을 조사하였는데, 누출점은 둘 다 85%에서 저형광을 보였고, 장액망막박리 부위는 급성형에서는 90%에서 저형광을 보이면서 빛간섭단층촬영과 일치하는 경계가 분명한 자가형광의 변화를 보였고, 만성형에서는 90%에서 과형광을 보이면서 빛간섭단층촬영과 일치하지 않는 영역의 자가형광의 변화를 보였다고 하였다.

본 연구에서는 만성 중심장액맥락망막병증 환자에서의 빛간섭단층촬영검사(OCT)와 안저자가형광사진(FAF)을 지형적으로 일치화하여 누출점 부위의 자가형광 분석보다는 망막상피세포층 아래의 누출액이 있는 부위와 망막하 공간

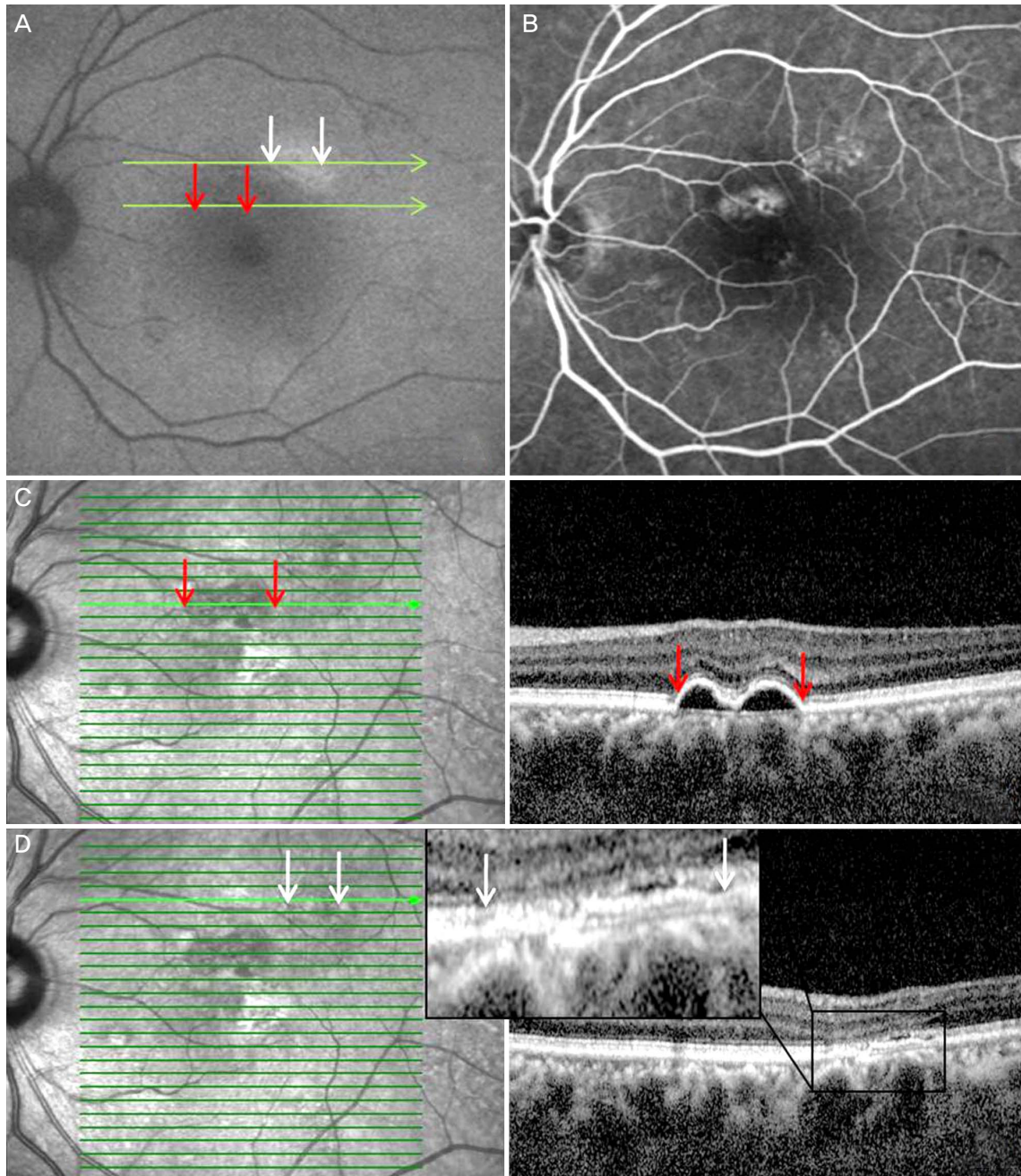


Figure 3. Patient with 16 months of history of central serous chorioretinopathy in the left eye (Case 1). (A) Fundus autofluorescent image, presenting with diffuse hyper-fluorescence at the superior temporal area of the macula (white arrow area), normal perifoveal intensity (red arrow area). (B) Fluorescence angiography, showing several dots of leakage with window defect lesion. (C) Spectral domain-optical coherence tomography (SD-OCT) raster scan image, exhibiting semicircular pigment epithelial detachment (red arrows) with continuation of the inner segment/outer segment photoreceptor junction line. (D) SD-OCT raster scan image, showing the retinal pigment epithelium humps (white arrows).

의 누출액이 고인 영역의 자가형광 변화를 살펴보았다. 망막색소상피박리가 있는 부위(red arrow)는 모두 자가형광의 변화가 없었고(Fig. 2, 3, Table 2), 망막색소상피의 융기가 있는 부위(white arrow)는 71.4%에서 과형광을, 그중 80%가 알갱이 형태의 과형광을 나타냈다(Fig. 2, 3, Table 2).

시세포 내외절 경계선의 연속성이 끊어진 영역(yellow arrow)은 안저자가형광사진에서 모두 과형광을 띠었고, 과형광의 경계면은 시세포 내외절의 연속성이 끊어진 경계 부위와 일치하지는 않았다. 장액망막박리 부위(blue arrow)는 77.8%에서 과형광을 띠었으며, 특히 망막하액이 고인 부위

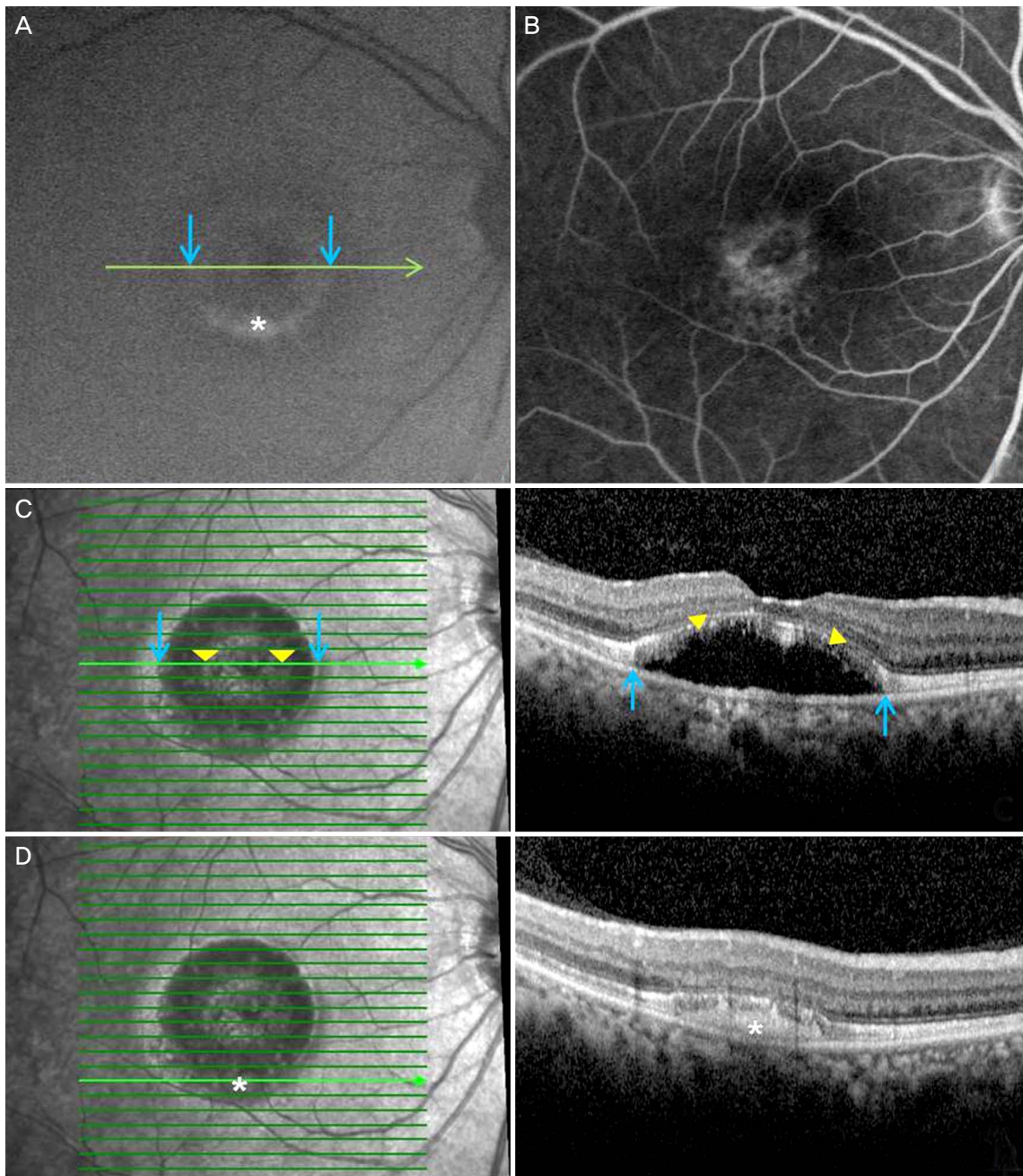


Figure 4. Patient with 11 month history of central serous chorioretinopathy in the right eye before treatment (Case 3). (A) Fundus autofluorescent image, presenting ring-shaped hyper-fluorescence (blue arrows) with more hyper-fluorescence at the bottom of the macular area (*). (B) Fluorescence angiography image, window defect at the macular area with hyper-fluorescence. (C) Spectral domain-optical coherence tomography (SD-OCT) raster scan image, exhibiting neurosensory retinal detachment (SRD) (blue arrows) with elongation of the photoreceptor outer segments (yellow arrowheads). (D) SD-OCT raster scan image, showing accumulation of photo-sensitive materials at the bottom of SRD (*).

의 경계면을 따라 안저자가형광촬영상 고리형태의 증가된 자가형광으로 나타났고, 축적된 망막하층의 침전물과 망막 외층으로 광수용체 세포층의 연장(yellow arrow-head)이 있는 부위는 지형적으로 안저자가형광촬영상 과형광의 과립들과 일치하였다(Fig. 4, 5, Table 2). 대부분의 환자에서 안

저자가형광사진에서 관찰되는 고리 형태의 과형광을 보이는 병변 부위와 빛간섭단층촬영 영상에서의 장액망막박리의 경계면이 일치하는 결과를 보였고, 이는 Teke et al¹³의 연구와는 다른 소견이었다.

Roisman et al⁹은 빛간섭단층촬영에서 관찰되는 망막색

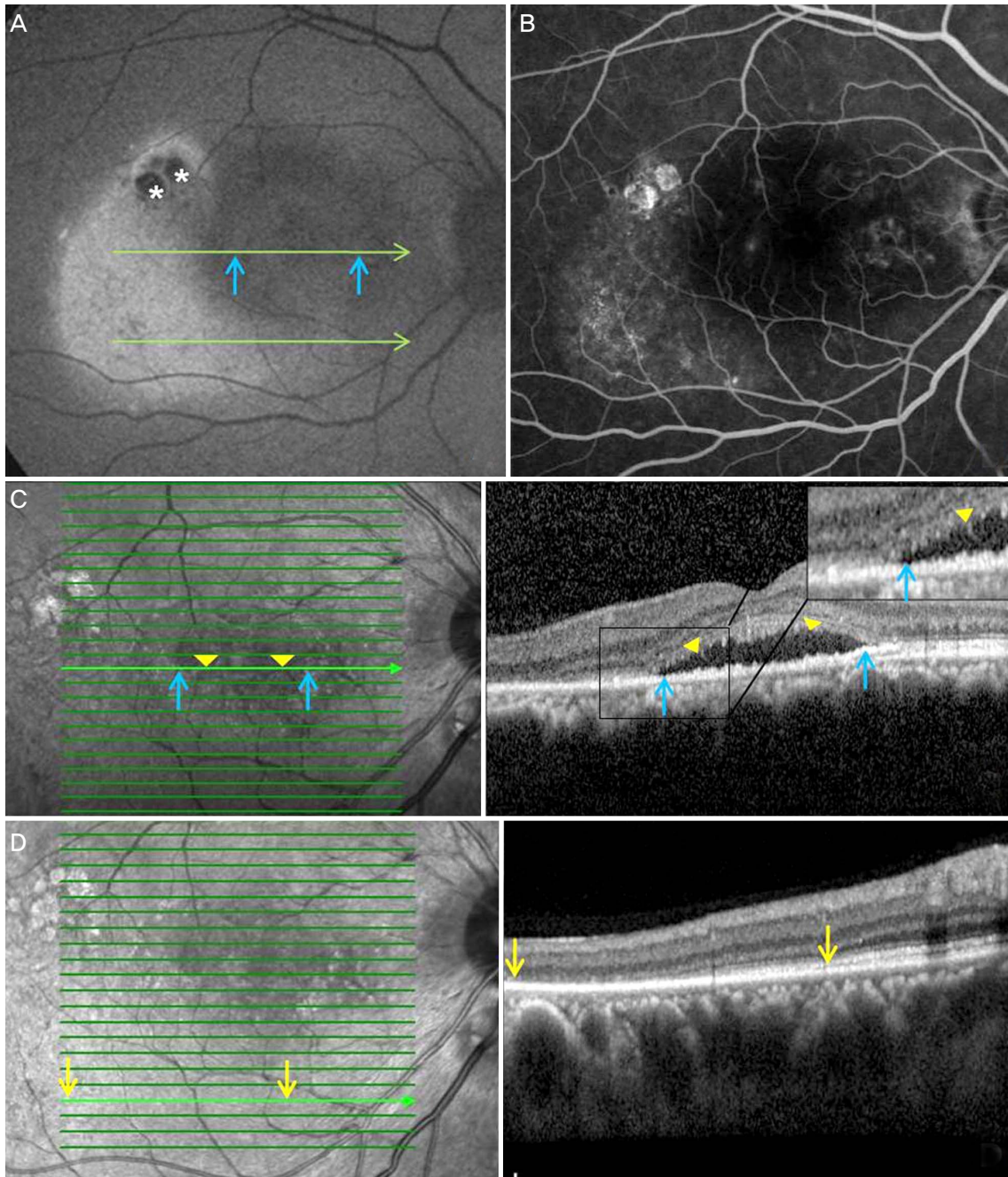


Figure 5. Patient with 12-month history of central serous chorioretinopathy in the right eye after focal laser photocoagulation (Case 9). (A) Fundus autofluorescent image, presenting with diffuse hyper-fluorescence at the temporal and inferior temporal areas of macula and ring-shaped hyper-fluorescence at the macular area (blue arrow area). The asterisks (*) show retinal damage scarring by focal laser photocoagulation. (B) Fluorescence angiography, window defect at the superior temporal area with mild pooling of hyper-fluorescence at the late phase. (C) Spectral domain-optical coherence tomography (SD-OCT) raster scan image, exhibiting elongation of the photoreceptor outer segment (yellow arrowheads) at the neurosensory retinal detachment area (blue arrows). (D) SD-OCT raster scan image, showing discontinuation of the inner segment/outer segment photoreceptor junction line (yellow arrows).

소상피박리부위가 형광안저혈관조영술의 누출점과 일치하며, 근적외 안저자가형광(the near-infrared autofluorescence) 영상에서는 저형광으로 관찰된다고 하였다. 근적외 안저자가형광의 원천은 주로 망막상피세포와 맥락막의 멜라닌 색

소로, 망막색소상피박리 부위가 저형광을 띠어서 중심장액 맥락망막병증이 맥락막 또는 망막색소상피의 이상에 의해 발생함을 지지해 준다고 하였다. 그러나 본 연구에서는 488 nm 을 이용한 안저자가형광사진을 통해 자가형광 변화를 살펴

보았으며, 망막색소상피박리 부위는 모두 자가형광 변화가 없었음을, 망막색소상피의 용기 부위는 대부분 자가형광의 증가를 보였다. 저자들이 사용한 단파장의 안저자가형광영상은 망막색소상피 및 망막하 공간의 리포푸신 같은 색소에 의해 발산되는 자가형광을 촬영한 것이며, 리포푸신의 밀도와 망막색소상피세포 주위의 형광물질의 양에 의해 자가형광의 변화를 나타낸다. 그러므로 작은 망막색소상피박리가 있는 부위의 망막색소상피층은 상피세포내의 리포푸신 변화가 없음을, 망막색소상피의 용기가 있는 부위는 망막색소상피의 대식작용 약화로 색소의 응집이나 섬유성 삼출물의 고임으로 자가형광물질이 축적되어 있음을 유추할 수 있다.

오래된 후극부 망막박리가 존재한 만성 중심장액맥락망막병증 환자에서는 특징적인 안저자가형광 변화가 관찰되었다. 오래된 망막하액이 있는 공간은 어둡고, 장액망막박리의 경계부위는 자가형광이 증가하는 ring shape⁹⁾이 관찰되는데, 이는 망막박리의 경계부위에 있는 망막색소상피세포가 많은 양의 절단된 시세포 외절을 탐식하여 처리하고자 하여 세포 내에 리포푸신이 많이 증가된 상태인 것으로 보인다. 중심와 부근에 고리모양의 자가형광이 증가된 부분은 시간이 지남에 따라 망막색소상피의 기능 저하로 진행할 수 있으며, 만성 중심장액맥락망막병증 환자에서 정상 망막과 비정상 망막을 구분하는 경계로 볼 수 있다. Spaide¹⁴⁾는 장액망막박리가 있는 동안에 망막색소상피의 기능저하로 시세포 외절을 탐식하지 못하여 시세포 외절의 연장이 발생하며, 오래된 외절에 리포푸신 같은 자가형광물질이 축적되어 불규칙한 형태의 자가형광의 증가가 발생한다고 하였다. Matsumoto et al¹⁵⁾은 중심장액맥락망막병증에서 불규칙한 형태의 안저자가형광의 증가 부위가 빛간섭단층촬영을 통해 장액망막박리가 있는 공간에서 시세포 외절의 연장 부위와 일치함을 확인하였다. 본 연구에서도 빛간섭단층촬영에서 시세포 외절의 연장이 있는 부위는 고리형태의 과형광 안에 알갱이 형태의 불규칙한 과형광(71.4%)을 보였다. 감각신경망막박리층 아래 시세포 외절의 연장이 존재하는 5안 중 1안에서 중력방향으로 안저자가형광사진에서 주변 부위보다 과형광으로 나타나는 곳이 관찰되고 동일 부위 빛간섭단층촬영상 과형광의 fluorophore가 관찰되는 것을 확인할 수 있었다(Fig. 4). 이는 장액망막박리가 장기간 지속됨에 따라 떨어져 나온 감각신경망막층 아래 시세포 외절이 중력에 의해 아래쪽으로 축적되어 안저자가형광사진에서 더욱 진한 과형광으로 나타나는 것으로 생각된다.

본 연구의 한계점은 첫째, 대상안을 선정한 기간이 짧아 보다 많은 환자에서 검사 결과를 비교하지 못해 분석 결과

의 신뢰도가 떨어진다는 것이다. 둘째로 백내장 여부가 안저자가형광 신호의 측정에 영향을 주는 중요한 인자로 알려져 있는데, 본 연구에서는 통제하지 못하였다. 이로 인해 안저자가형광사진 영상을 얻는 테크닉의 차이가 결과에 영향을 미칠 수 있다. 셋째로, 현재 상품화된 안저자가형광촬영 시스템에서는 자가형광의 절대적인 강도의 정량화가 불가능하다. 그래서 본 연구에서는 동일사진의 배경 신호와 비교하여 망막의 특정부위의 자가형광 세기 변화를 정성적으로 표현하였다. 넷째, Spectralis HRA (Heidelberg Engineering)의 confocal scanning laser ophthalmoscope system을 이용하여 황반부 30° × 30° 크기에 raster pattern으로 스캔한 이미지를 바탕으로 비교하였기에 만성 중심장액맥락망막병증 환자에서 장기간 지속된 장액망막박리가 중력방향으로 이동하면서 생기는 망막주변부 망막색소상피층의 위축된 길(tract)은 비교분석에서 제외되었다.

결론적으로 만성 중심장액맥락망막병증 환자에서 안저자가형광 검사상 관찰되는 고리 형태의 과형광의 병변을 통해 지속적인 감각신경망막박리가 존재할 수 있음을 유추해 볼 수 있다. 또한 자가형광 증가를 보이는 영역은 빛간섭단층촬영상 망막색소상피의 작은 용기, 시세포 내외절 경계선의 변화, 시세포외절의 증가와 같은 망막외층의 변화와 관련이 있어 망막기능이 상당히 저하되어 있음을 유추할 수 있다. 하지만 빛간섭단층촬영 결과 없이 안저자가형광 사진만을 가지고 임상적으로 활용하기엔 무리가 있어 만성 중심장액맥락망막병증에서의 안저자가형광변화 소견은 좀 더 많은 환자군을 통한 장기간의 추적관찰이 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Nicholson B, Noble J, Forooghian F, Meyerle C. Central serous chorioretinopathy: update on pathophysiology and treatment. *Surv Ophthalmol* 2013;58:103-26.
- 2) Ross A, Ross AH, Mohamed Q. Review and update of central serous chorioretinopathy. *Curr Opin Ophthalmol* 2011;22:166-73.
- 3) Kim YY, Flaxel CJ. Factors influencing the visual acuity of chronic central serous chorioretinopathy. *Korean J Ophthalmol* 2011;25:90-7.
- 4) Song IS, Shin YU, Lee BR. Time-periodic characteristics in the morphology of idiopathic central serous chorioretinopathy evaluated by volume scan using spectral-domain optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2012;154:366-75.
- 5) von Ruckmann A, Fitzke FW, Bird AC. Distribution of fundus autofluorescence with a scanning laser ophthalmoscope. *Br J Ophthalmol* 1995;79:407-12.
- 6) Yalcinbayir O, Gelisken O, Akova-Budak B, et al. Correlation of spectral domain optical coherence tomography findings and visual acuity in central serous chorioretinopathy. *Retina* 2014;34:705-12.

- 7) Framme C, Walter A, Gabler B, et al. Fundus autofluorescence in acute and chronic-recurrent central serous chorioretinopathy. Acta Ophthalmol Scand 2005;83:161-7.
- 8) Park YM, Lee MH, Lee JE, Oum BS. Fundus autofluorescence in acute and chronic-recurrent central serous chorioretinopathy. J Korean Ophthalmol Soc 2009;50:1353-8.
- 9) Roisman L, Lavinsky D, Magalhaes F, et al. Fundus autofluorescence and spectral domain OCT in central serous chorioretinopathy. J Ophthalmol 2011;2011:706849.
- 10) Sekiryu T, Iida T, Maruko I, et al. Infrared fundus autofluorescence and central serous chorioretinopathy. Invest Ophthalmol Vis Sci 2010;51:4956-62.
- 11) Spaide RF, Klancnik JM Jr. Fundus autofluorescence and central serous chorioretinopathy. Ophthalmology 2005;112:825-33.
- 12) Dinc UA, Tatlipinar S, Yenerel M, et al. Fundus autofluorescence in acute and chronic central serous chorioretinopathy. Clin Exp Optom 2011;94:452-7.
- 13) Teke MY, Elgin U, Nalcacioglu-Yuksekkaya P, et al. Comparison of autofluorescence and optical coherence tomography findings in acute and chronic central serous chorioretinopathy. Int J Ophthalmol 2014;7:350-4.
- 14) Spaide R. Autofluorescence from the outer retina and subretinal space: hypothesis and review. Retina 2008;28:5-35.
- 15) Matsumoto H, Kishi S, Sato T, Mukai R. Fundus autofluorescence of elongated photoreceptor outer segments in central serous chorioretinopathy. Am J Ophthalmol 2011;151:617-23.

= 국문초록 =

만성 중심장액맥락망막병증에서 망막외층의 변성: 빛간섭단층촬영 및 안저자가형광사진 소견

목적: 만성 중심장액맥락망막병증 환자에서 빛간섭단층촬영상 망막외층의 변화와 안저자가형광사진의 자가형광변화의 연관성에 대하여 알아보고자 한다.

대상과 방법: 2014년 1월부터 2015년 3월까지 6개월 이상 경과 관찰한 만성 중심장액맥락망막병증 환자 15명, 17안에서 빛간섭단층촬영 영과 안저자가형광사진을 후향적으로 분석하였다. 빛간섭단층촬영에서 관찰되는 망막색소상피층과 시세포 내외절경계부 그리고 망막외층의 형태 변화 영역을 파악하였다. 안저자가형광사진은 Heidelberg Retina Angiogram을 이용하여 황반부 30° 촬영하였고, 동일 안 배경형광과 비교하여 자가형광의 변화를 기술하였다. 두 영상을 지형학적으로 일치시켜 빛간섭단층촬영의 망막외층의 형태 변화와 안저자가형광사진에서 자가형광의 변화가 어떻게 나타나는지 분석하였다.

결과: 빛간섭단층촬영상 망막색소상피박리 부위는 모두 안저자가형광사진에서 자가형광의 변화가 없었고, 망막색소상피의 융기 부위는 7안 중 5안에서 과형광으로 나타났다. 시세포 내외절의 연속성이 끊어지거나 반사도 변화가 관찰되는 부위는 모두 안저자가형광사진에서 과형광으로 나타났다. 또한 지속된 장액망막박리가 관찰되는 9안 중 7안은 안저자가형광사진에서 망막하액 경계부위를 따라 특징적인 고리 형태의 자가형광 변화를 보였고, 그중 시세포 외절의 연장이 관찰된 5안에서는 고리모양의 과형광 안에 알갱이 형태의 과형광이 불규칙하게 관찰되었다.

결론: 만성 중심장액맥락망막병증에서 망막색소상피의 융기가 있는 부위, 시세포 내외절의 연속성이 깨지거나 시세포 외절의 연장이 있는 부위, 장액망막박리 경계부위에 자가형광신호의 증가가 관찰됨을 통해, 자가형광 증가를 보이는 망막 부위는 망막색소상피층과 망막외층의 손상 영역과 깊은 연관이 있음을 알 수 있다.

〈대한안과학회지 2016;57(5):763-771〉
