

중심성 장액 맥락망막병증에서 빛간섭단층법을 이용한 장액성 액체의 정량적 측정 및 분석

최혁원¹ · 문상웅² · 김재석¹ · 이주화¹

인제대학교 의과대학 상계백병원 안과학교실¹, 인제대학교 의과대학 서울백병원 안과학교실²

목적 : 중심성 장액 맥락망막병증 환자에서 빛간섭단층법을 이용한 장액성 액체의 정량적 측정을 시행하고 초진 시 최대 교정 시력과 상관 관계에 대해 알아보고자 한다.

대상과 방법 : 중심성 장액 맥락망막병증으로 진단된 환자 30명을 대상으로 후향적으로 연구하였다. 중심와를 중심으로 빛간섭단층법을 사용하여 장액성 액체의 높이, 단면적, $\tan\theta$ 를 각각 계산하였고, 계산된 변수들과 초진 시 최대 교정 시력과 상관 관계를 분석하였다.

결과 : 빛간섭단층법을 이용하여 측정한 장액성 액체의 평균 높이는 $341.40 \pm 120.60 \mu\text{m}$, 평균 단면적은 $0.55 \pm 0.29 \text{ mm}^2$, $\tan\theta$ 는 0.22 ± 0.04 이었다. 초진 시 최대 교정 시력은 장액성 감각 신경 망막박리의 최대 단면적과 가장 유의한 상관 관계를 보였다($r = -0.740$, $P = 0.001$).

결론 : 중심성 장액 맥락망막병증으로 진단된 환자에서 빛간섭단층법을 이용하여 장액성 액체의 정량적 측정이 가능하며 초진 시 최대 교정 시력과 연관성을 알아보는데 이용할 수 있을 것으로 생각된다.

〈한안지 49(2):282-287, 2008〉

중심성 장액 맥락망막병증은 특정한 삼출 현상의 원인 없이 망막 색소 상피의 국소적인 기능 장애와 맥락막으로부터 망막 하 공간에 장액성 액체의 유입으로 후극부에 감각 신경 망막박리가 일어나는 질환이다.^{1,2} 형광 안저 촬영 시행 시 망막 색소 상피층에서 1개 또는 다수의 누출 점을 관찰 할 수 있으며 안저 검사 시 회백색의 병변으로 보인다.³ 환자들은 중심 암점, 변시증, 시력 장애를 나타내며 예후는 상당히 양호 하여 특별한 치료 없이도 증상 호전이 가능하지만 35%~45% 정도에서 재발이 가능하며 만성적인 경과를 보일 경우 망막 색소 상피와 감각 신경 망막층의 위축으로 비가역적인 시력 감소가 가능하다.⁴ Bennett⁵가 중심성 장액 망막병증이라고 처음 명명하였으며 원인은 맥락막 혈관의 과투과성, 망막 색소상피의 기능 장애 등으로 알려졌다

나 아직까지 많은 논란이 있다.

이 질환의 진단에 사용 되는 방법으로 검안경에 의한 직접적인 안저 검사와 형광 안저 촬영술 및 빛간섭단층법등이 이용 되고 있다.⁶⁻⁹ 본 연구에서는 비침습적이고, 고해상도의 단면 영상을 얻을 수 있는 빛간섭단층법을 이용하여 감각 신경 망막 박리의 정량적 측정을 시행하고 초진 시 최대 교정 시력과 상관 관계를 분석하여 이 질환에서 빛간섭단층법의 유용성에 대해 알아 보고자 한다. 또한 이전 논문에서 본 연구에 대해 보고된 바가 없어 의미가 있을 것으로 생각된다.

대상과 방법

2005년 1월부터 2005년 12월까지 본원 외래로 내원한 환자 중 중심성 장액 맥락망막병증으로 진단된 환자 30명을 대상으로 후향적으로 연구 하였다. 중심성 장액 맥락망막병증의 진단은 안저 검사 시 중심와를 포함하는 장액성 감각 신경 망막박리가 관찰 되고 형광 안저 촬영 시 동일 부위에 형광 고임이 보이는 경우로 정의하였으며 재발성인 경우, 시력에 영향을 줄 수 있는 다른 안과적, 전신적인 질환을 가지고 있거나 형광 안저 소견과 빛간섭단층법을 시행 한 결과에서 망막 색소 상피 박리가 동반되는 경우는 제외하였다. 환자들의 성

〈접수일 : 2006년 12월 8일, 심사통과일 : 2007년 10월 25일〉

통신저자 : 김 재 석

서울시 노원구 상계 7동 761-1

인제대학교 상계백병원 안과

Tel: 02-950-1096, Fax: 02-935-6904

E-mail: eyedoctor@freechal.com

* 본 논문의 요지는 2006년 대한안과학회 제96회 추계학술대회에서 포스터로 발표되었음.

별, 연령, 주증상 및 내원 시까지 증상 발현 기간을 기록 하였고 현성 굴절 검사, 세극등 현미경 검사, 도상 검안경 검사, 산동 후 형광 안저 촬영 및 빛간섭단층법을 시행하였다(Fig. 1). 빛간섭단층법의 시행은 중심와를 중심으로 수평 및 수직 스캔을 시행하였으며 수직 스캔에서는 장액성 액체의 중력에 의한 이동으로 경사도의 변화가 가능한 점을 고려하여 이 논문에서는 수평 스캔만을 이용하여 비교 하였다. 장액성 액체의 높이는 중심와를 중심으로 측정 하였고 장액성 액체의 단면거리를 측정하여 단면적(높이×단면 길이/2) 및 $\tan\theta$ (높이/단면 거리/2)를 계산하였다(Fig. 2). 측정된 변수 값들을 이용하여 초진 시 최대 교정시력과의 상관 관계를 분석하였다. 통계 분석은 PC/SPSS (Version

10.0; Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용 하여 Pearson 상관 관계를 측정하고 단순 선형 회귀 분석을 시행 하였다.

결 과

30명(30안)의 중심성 장액 맥락망막병증 환자 중 남자는 21명, 여자는 9명이었으며, 연령 분포는 26~57세(평균 42세)이며 우안 19안, 좌안 11안 이었다. 초진 시 최대 평균 교정시력은 0.4 ± 0.2 이었으며 평균 굴절 이상(Spherical equivalent)은 0.15 ± 1.5 이었다. 증상 발현 시부터 내원 일까지 평균 기간은 8 ± 4 일이었다(Table 1).

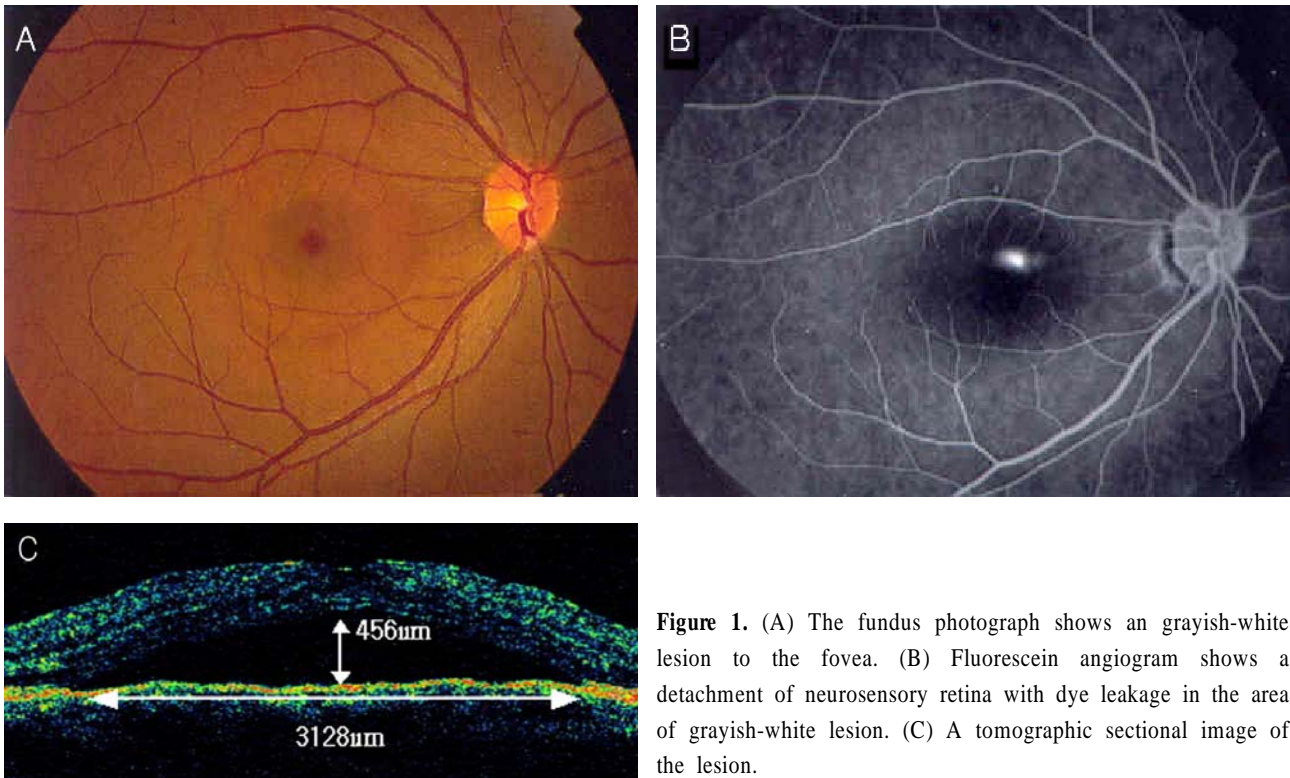


Figure 1. (A) The fundus photograph shows an grayish-white lesion to the fovea. (B) Fluorescein angiogram shows a detachment of neurosensory retina with dye leakage in the area of grayish-white lesion. (C) A tomographic sectional image of the lesion.

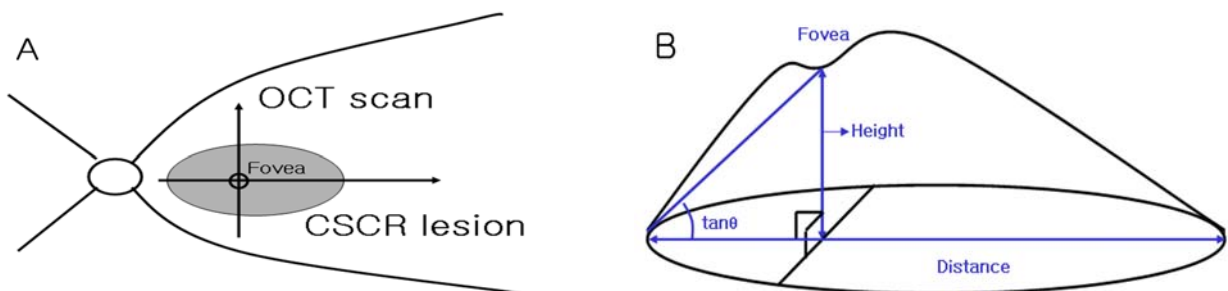


Figure 2. (A) A gray color region shows a serous retinal detachment in the macular area. The black arrows indicate the scanning lines of optical coherence tomography. (B) The maximal height, sectional area, $\tan\theta$ were estimated in cross-sectional image by optical coherence tomography.

Table 1. Clinical and optical coherence tomographic characteristics of patients with central serous chorioretinopathy

Patient	Age/Sex	Side (OD/OS)*	BCVA [†] at first visit	Height of CSCR (μm)	Distance of CSCR (μm)	Refractive error (SE) [‡] (Diopter)
1	M/39	OD	0.3	411	3566	-1.00
2	M/42	OD	0.8	164	2112	-1.00
3	M/45	OS	0.7	205	2600	1.00
4	M/29	OS	0.3	412	3810	-1.00
5	M/52	OS	0.2	480	3782	1.00
6	M/42	OD	0.3	389	3448	-0.50
7	M/42	OS	0.5	277	3121	-1.50
8	F/26	OD	0.4	475	3011	-1.75
9	F/54	OS	0.2	482	3507	2.75
10	F/52	OD	0.4	345	2615	1.00
11	M/37	OS	0.5	305	3250	1.00
12	M/42	OD	0.5	352	3642	-2.25
13	M/42	OD	0.7	253	2896	1.25
14	M/57	OS	0.5	355	2980	2.00
15	M/41	OD	0.3	425	3555	1.00
16	M/37	OD	0.6	370	3216	-2.25
17	F/39	OD	0.2	515	4250	-1.50
18	M/44	OD	0.7	250	2886	1.00
19	F/39	OD	0.4	131	1121	-1.00
20	M/42	OD	0.8	66	542	-2.25
21	M/36	OS	0.6	365	3045	-3.00
22	M/42	OD	0.2	495	4350	-0.50
23	F/44	OD	0.4	357	3056	1.50
24	F/35	OD	0.6	180	2300	1.50
25	F/44	OD	0.6	257	2330	1.75
26	M/48	OD	0.7	366	2001	2.00
27	M/53	OD	0.6	423	2779	2.25
28	M/42	OS	0.7	197	2102	0.75
29	M/45	OS	0.3	425	3400	1.00
30	F/53	OS	0.2	515	4250	1.50

* Oculus dexter, oculus sinister; [†] best corrected visual acuity; [‡] spherical equivalent.

Table 2. Basic statistical analysis of serous fluid in central serous chorioretinopathy* using the optical coherence tomographic image

Variable	No	Minimum	Maximum	Mean	Std. deviation
H (μm)	30	66	515	341.40	120.60
HxD/2 (mm ²)	30	0.18	1.09	0.55	0.29
H/(D/2)(tan Θ)	30	0.16	0.37	0.22	0.04

* CSCR was defined as a serous retinal detachment that involved the center of the fovea, dye leakage from the same area by fluorescence angiography. A case of pigment epithelium detachment was excluded; H=Refer to height of serous fluid at the center of the fovea; D=sectional distance of serous fluid.

형광 안저 촬영 시 30안중 29안에서 1개의 형광 누출 부위를 관찰 할 수 있었고 1안에서는 2개의 형광 누출 부위를 찾을 수 있었다. 빛간섭단층법을 이용하여 중심외를 중심으로 측정한 장액성 액체의 평균 높이는 $341.40 \pm 120.60 \mu\text{m}$, 평균 단면적은 $0.55 \pm 0.29 \text{ mm}^2$,

$\tan\Theta$ 는 0.22 ± 0.04 이었다(Table 2). 빛간섭단층법으로 측정한 각각의 장액성 감각 신경 망막박리 측정값과 초진 시 최대 교정 시력과의 상관 관계는 Table 3에서 보는 바와 같다. 결론적으로 초진 시 최대 교정 시력은 평균 최대 단면적과 Pearson 상관 계수는 $r = -0.740$

Table 3. Correlation coefficients for visual acuity at first visit and Variables of serous fluid in central serous chorioretinopathy

	Correlation coefficients (r)	P value
H	-0.694	0.05
HxD/2	-0.740	0.001
H/(D/2) (tan θ)	-0.295	0.113

H=refer to height of serous fluid at the center of the fovea;
D=sectional distance of serous fluid.

($P=0.001$)이고 단순 선형 회귀 분석을 실시한 결과는 $R^2=0.684$ ($P=0.001$)(Fig. 3)로 가장 유의한 상관 관계를 보였다.

고 찰

중심성 장액 맥락망막병증은 특발성으로 감각신경 망막 층 아래에 장액이 형성 되는 질환으로 대부분 자연적으로 호전 되나 재발이 가능하고 만성적인 진행이 가능하다.^{1,2} 원인으로 면역성, 감염, 독성, 가족력, 정신적 요인 등이 생각 되어져 왔으나 한가지 원인보다는 복합적 원인에 의해 발생 될 수 있으며 아직까지 많은 논란이 있다. 장액성 액체의 축적에 대해 Negi and Marmor¹⁰는 망막색소상피는 안구 내 정수압, 삼투압의 차이에 반하는 경우에도 액체를 배출 시키는 능동적인 작용이 있으며 장액성 감각 신경 망막박리는 이러한 능동적 이동에 문제가 생겨 발생 한다고 하였다. Guyer et al¹¹은 중심성 장액 맥락망막병증 환자에서 인도시아닌그린 형광 안저 촬영을 이용하여 맥락막 혈관의 과 투과성을 확인하였으며 Ueoka⁴와 de Venecia¹²는 사망 전 중심성 장액 맥락망막병증으로 진단된 환자의 안구를 light microscopy를 이용하여 회백색으로 보이는 병변 부위를 관찰한 결과 망막 하 공간에 맥락막으로부터 누출된 것으로 보이는 섬유소성 액체의 존재를 확인 하였다. 이러한 맥락막 혈관의 투과성 증가로 인해 맥락막 조직 내 정수압이 높아지게 되고 망막 색소상피의 펌프 기능에 영향을 주어 망막 하 액의 형성이 가능하다.¹¹ 장액성 액체의 흡수는 회복기에 맥락막 혈관의 투과성 감소로 조직 내 정수압이 감소 하고 손상된 망막 색소 상피의 기능 회복과 주변부 망막 색소 상피의 정상적인 펌프 기능으로 망막 하 액의 흡수가 가능하게 되어 시력이 회복 된다.¹⁰ 또한 최근 실험적으로 배양된 성인 망막 색소 상피에서 Aquaporin-1 단백질의 존재를 확인 하였으며 망막 색소 상피를 통한 물과 음이온의 이동에 관여하여 중심성 장액 맥락망막병증과 같은 망막 하 액의 축적을 일

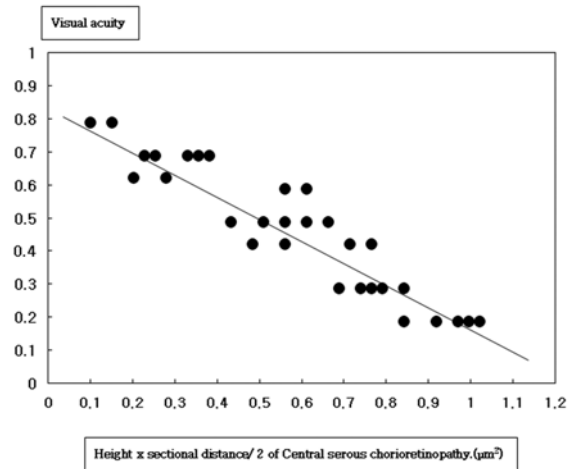


Figure 3. Scatter plot and simple linear regression line between visual acuity and sectional area of central serous chorioretinopathy ($R^2=0.684$, $P=0.001$).

으키는 질환에서 이러한 액체의 흡수에 관여 할 것으로 생각 되고있다.¹³ Yanoff et al¹⁵은 중심성 장액 맥락망막병증에서 물러 세포의 부종이 시세포간의 간격 증가를 일으켜 소시증이 나타난다고 하였으며 그 외에도 중심 시력 저하, 변시증, 색각 장애 등의 증상이 나타날 수 있다.¹⁵ 중심 시력의 저하는 망막색소상피로부터 박리 된 중심와 시세포 외절의 변화와 그 범위와 관련이 있으며 중심성 장액 맥락망막병증에서는 맥락막으로부터 유입된 장액성 액체내의 산소 및 포도당 농도가 상대적으로 높아 장기간 시세포층의 기능 유지가 가능하다.^{16,17} 그러나 만성적인 경과를 보일 경우 시세포의 변형과 위축으로 장액성 액체의 소실 이후에도 비가역적인 시력 저하가 일어난다.^{18,19} 빛간섭단층법은 840 nm 파장의 광선을 이용하여 망막의 고해상 횡단면을 나타낼 수 있는 비 침습적인 영상 기술이다. 중심성 장액 맥락망막병증에서 빛간섭단층법을 이용 시 감각 신경 망막박리의 정량적 측정이 가능하며 검안경으로 알 수 없는 작은 장액성 감각 신경 망막박리를 알아 낼 수 있어 진단 시 유용하게 사용 될 수 있다.⁶⁻⁹ 본 연구에서는 중심성 장액 맥락망막병증으로 진단된 환자들의 초진 시 최대 교정 시력과 빛간섭단층법을 이용하여 측정 한 장액성 액체의 여러 가지 변수들과의 상관 관계를 분석 하였다. 초진 시 최대 교정 시력은 장액성 감각 신경 망막박리의 최대 단면적과 가장 유의한 상관 관계 ($r=-0.740$, $P=0.001$)를 보여 감각 신경 망막박리의 단면적이 클수록 초진 시 최대 교정시력은 저하 되는 결과를 보였다. 이런 중심 시력의 저하는 장액성 액체의 축적으로 인한 중심와에서 시세포 외절의 변형과 그 범위와 관련 되어 진다.^{16,17} 따라서 빛간섭단층법을 이

용하여 측정한 변수에서 높이뿐 만 아니라 단면의 길이도 고려한 장액성 감각 신경 망막박리의 단면적이 최대 교정 시력과 더 높은 상관 관계를 보일 것으로 생각된다. 결론적으로 중심성 장액 맥락망막병증에서 빛간섭단층법을 이용 시 장액성 액체의 양을 정량적으로 측정할 수 있으며 초진 시 최대 교정 시력의 정도를 예측하는데 유용하게 이용될 수 있을 것이다. 그러나 본 연구에서는 중심외를 중심으로 측정하였으므로 각 변수 값들이 중심성 장액 맥락망막병증의 실제 크기를 반영하기는 어려우며 경과 관찰 시 대비 감도가 떨어져 중심부 흐림을 호소하는 경우에도 최대 교정 시력이 1.0인 경우가 있었으나 이를 고려하지 못한 제한점이 있다.

참고문헌

- 1) Gass JD. Pathogenesis of disciform detachment of the neuro-epithelium. II. Idiopathic central serous chorioretinopathy. *Am J Ophthalmol* 1967;63:1-139.
- 2) Yannuzzi LA, Gitter KA, Schatz H. The macula: a comprehensive text and atlas, 2nd ed. Baltimore: William&Wilkins, 1982:145-65.
- 3) Ie D, Yannuzzi LA, Spaide RF, et al. Subretinal exudative deposits in central serous chorioretinopathy. *Br J Ophthalmol* 1991;109:677-81.
- 4) Ueoka T. A pathologic study of central serous chorioretinopathy. *Acta Soc Ophthalmol Jpn* 1949;53:222-6.
- 5) Bennett G. Central serous retinopathy. *Br J Ophthalmol* 1995;39:605-18.
- 6) Iida T, Hagimura N, Sato T, Kishi S. Evaluation of central serous chorioretinopathy with optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2000;129:16-20.
- 7) Hee MR, Puliafito CA, Wong C, et al. Optical coherence tomography of central serous chorioretinopathy. *Am J Ophthalmol* 1995;120:65-74.
- 8) Iida T, Yannuzzi LA, Spaide RF, et al. Cystoid macular degeneration in chronic central serous chorioretinopathy. *Retina* 2003;23:1-7.
- 9) Wang MS, Sander B, Larsen M. Retinal atrophy in idiopathic central serous chorioretinopathy. *Am J Ophthalmol* 2002;133:787-93.
- 10) Negi A, Marmor MF. The resorption of subretinal fluid after diffuse damage of the retinal pigment damage. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1983;24:1475-9.
- 11) Guyer DR, Yannuzzi LA, Slakter JS, et al. Digital indocyanine green videoangiography of central serous chorioretinopathy. *Arch Ophthalmol* 1994;112:1057-62.
- 12) De Venecia G. Fluorescein angiographic smoke stack. Case presentation at Verhoeff Society Meeting, Washington DC, 1982;24-5.
- 13) Stamer WD, Bok D, Hu J, et al. Aquaporin-1 channels in human retinal pigment epithelium: Role in transepithelial water movement. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003;44:2803-8.
- 14) Fine BS, Brucker AJ. Macular edema and cystoid macular edema. *Am J Ophthalmol* 1995;120:65-74.
- 15) Yanoff M, Fine BS, Brucker AJ, Eagle RC. Pathology of human cystoid macular edema. *Surv Ophthalmol* 1984;28:505-11.
- 16) Loo RH, Scott IU, Flynn HW, et al. Factors associated with reduced visual acuity during long-term follow-up of patients with idiopathic central serous chorioretinopathy. *Retina* 2002;22:19-24.
- 17) Sakai T, Calderone JB, Lewis GP, et al. Cone photoreceptor recovery after experimental detachment and reattachment: an immunocytochemical, morphological, and electrophysiological study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003;44:416-25.
- 18) Bujarborua D. Long-term follow-up of idiopathic central serous chorioretinopathy without laser. *Acta Ophthalmol Scand* 2001;79:417-21.
- 19) Piccolino FC, De La Longrais RR, Ravera G, et al. The foveal photoreceptor layer and visual acuity loss in central serous chorioretinopathy. *Am J Ophthalmol* 2005;139:87-99.

=ABSTRACT=

Measurement and Analysis of Serous Fluid in Central Serous Chorioretinopathy using OCT

Hyuck-Won Choi, M.D.¹, Sang-Woong Moon, M.D.², Jae-Suk Kim, M.D.¹, Joo-Hwa Lee, M.D.¹

*Department of Ophthalmology, College of Medicine, Inje University, Sanggye Paik Hospital¹, Seoul, Korea,
Department of Ophthalmology, College of Medicine, Inje University, Seoul Paik Hospital², Seoul, Korea*

Purpose: To evaluate the correlation between the degree of serous fluid and best corrected visual acuity at the first visit in central serous chorioretinopathy using optical coherence tomography.

Methods: Retrospective analysis was performed for 30 eyes of 30 patients with central serous chorioretinopathy. Cross-sectional retinal images through the center of the fovea were obtained from all eyes by optical coherence tomography. The height, sectional area, and the tangent of theta ($\tan \Theta$) were estimated. They were statistically analyzed and correlated with best corrected visual acuity.

Results: Mean (\pm SD) height of serous fluid was $341.40 \pm 120.60 \mu\text{m}$, mean (\pm SD) sectional area was $0.55 \pm 0.29 \text{ mm}^2$, and mean (\pm SD) $\tan \Theta$ was 0.22 ± 0.04 . The correlation coefficients between best corrected visual acuity at the first visit and sectional area were $r = -0.740$ ($P = 0.001$).

Conclusions: Optical coherence tomography is useful for the quantitative evaluation of serous neurosensory retinal detachment and estimating visual acuity in central serous chorioretinopathy.

J Korean Ophthalmol Soc 49(2):282-287, 2008

Key Words: Central serous chorioretinopathy, Serous fluid, Optical coherence tomography

Address reprint requests to **Jae-Suk Kim, M.D.**

Department of Ophthalmology, Sanggye Paik Hospital

#761-1 Sanggye 7-dong, Nowon-gu, Seoul 139-707, Korea

Tel: 82-2-950-1096, Fax: 82-2-935-6904, E-mail: eyedoctor@freechal.com