

맥락막 모반의 스펙트럼영역 빛간섭단층촬영 소견: 초음파 소견과의 비교 연구

권 의 용

전북대학교 의학전문대학원 안과학교실

목적: 스펙트럼영역 빛간섭단층촬영기(spectral domain optical coherence tomography; SD-OCT)를 이용하여 맥락막 모반의 특징을 알아보고 초음파 소견과 비교하였다.

대상과 방법: 124명 맥락막 모반 환자의 124안의 의무기록과 enhanced depth imaging (EDI) 방법으로 촬영한 스펙트럼영역 빛간섭단층촬영 소견과 초음파 검사 소견을 후향적으로 비교하였다.

결과: 124안을 스펙트럼영역 빛간섭단층촬영기의 EDI 방법으로 측정된 결과 43안(35%)에서 분석하기에 좋은 영상 결과를 얻었다. 관찰되는 특징적 소견은 choroidal shadowing, choriocapillary thinning과 같은 맥락막의 변화가 37안(86%), 망막색소상피의 변화는 27안(63%), 망막하액은 9안(21%)이었다. 맥락막 모반의 평균 두께는 초음파로 측정했을 때 1295 μ m (780-2400 μ m), 스펙트럼영역 빛간섭단층촬영기로 측정했을 때 817 μ m (120-1850 μ m)였고, 두 측정값의 평균 차이는 475 μ m (27-1319 μ m)였다($p < 0.05$).

결론: 스펙트럼영역 빛간섭단층촬영기는 초음파에 비해 맥락막 모반의 두께를 정확하고 얇게 측정하며, 이는 종양의 경과 관찰과 다른 망막 및 맥락막 병변과의 감별진단에 유용하다.

〈대한안과학회지 2014;55(3):387-390〉

맥락막 모반은 가장 흔한 안구내 종양 중 하나이며 주로 2 mm 이하의 두께이고, 색소 침착을 보이며 드루젠, 망막 부종이나 망막하액을 동반하기도 한다. 대부분 양성이지만 종양이 커질 수도 있고, 아주 드물게 악성으로 변환되기도 한다.¹⁻³ 빛간섭단층촬영기(optical coherence tomography; OCT)를 이용하면 임상적인 안저 소견에서 관찰되기 어려운 망막의 부종, 망막하액, 망막색소상피박리와 같은 소견을 관찰하기 용이하다. 기존의 시간영역 빛간섭단층촬영기(time-domain OCT; TD-OCT)는 망막색소상피 아래 조직에서 빛의 산란으로 인해 해상도가 떨어지기 때문에 망막색소상피, 맥락막의 전반적인 병변을 관찰하기 어렵다.⁴ 그러나 스펙트럼영역 빛간섭단층촬영기(spectral-domain OCT; SD-OCT)의 enhanced depth imaging (EDI) 측정방법이 도입되고 맥락막의 단층 이미지를 보다 정확하게 얻을 수 있게 되면서 맥락막 모반을 비롯한 많은 맥락막 질환의 해부학적 병태 생리를 이해할 수 있게 되었다. 본 연구는 맥락막 모반 환자의 EDI SD-OCT 검사 소견에서 맥락

막 모반의 특징을 알아보고 초음파 검사 소견과 비교 연구하였다.

대상과 방법

2012년 2월부터 2013년 2월까지 미국 콜로라도 망막센터의 안종양 클리닉에 내원하여 맥락막 모반으로 진단된 124명 환자의 124안을 대상으로 의무기록과 검사 소견을 분석하였다. 이 중 EDI SD-OCT 영상 결과가 좋지 않은 79안의 결과는 연구에서 제외하고, 43안을 대상으로 후향적으로 비교 분석하였다. EDI SD-OCT는 Heidelberg Spectralis OCT (Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany)의 custom scan image acquisition protocol of up to 13 raster lines of 9-mm image length를 이용하여 한 명의 검사자가 촬영하였으며 두 명의 망막 전문의에 의해 분석되었다. EDI SD-OCT 영상은 Spaide et al⁵이 기술한 대로 스펙트럼영역 빛간섭단층촬영기를 눈에 가까이 가져가면 영상이 뒤집히면서 맥락막이 더 선명하게 관찰되는 방법을 이용하여 얻었다. 맥락막모반의 깊이는 빛간섭단층촬영기로 autosegmentation된 화면에서 망막색소상피의 하단부에서 맥락막모반의 안쪽 경계를 정하고, 상대적으로 고반사를 보이는 공막과의 경계부에서 바깥쪽 경계를 정한 뒤 빛간섭단층촬영기의 눈금자를 이용하여 측정하였다. 통계학

■ Received: 2014. 1. 17. ■ Revised: 2014. 1. 28.

■ Accepted: 2014. 3. 4.

■ Address reprint requests to Eui Yong Kweon, MD
Department of Ophthalmology, Chonbuk National University Hospital, #20 Geonji-ro, Deokjin-gu, Jeonju 561-712, Korea
Tel: 82-63-250-1960, Fax: 82-63-250-1960
E-mail: key@jbnu.ac.kr

적 분석은 Statistical Package for the Social Sciences 16.0 version (SPSS inc., Chicago, IL)을 이용하여 Student's *t* test로 맥락막 모반의 두께를 비교 분석하였다. $p < 0.05$ 인 경우를 통계학적으로 유의한 것으로 하였다. EDI-OCT 소견을 통해 모반의 최대 두께를 측정하였고, 맥락막, 망막과 망막색소상피의 변화를 살펴보았다. 맥락막 모반의 두께를 EDI-OCT와 초음파를 통하여 측정하고 비교하였다.

결 과

43명 43안의 맥락막 모반 환자에서 남자는 23명(53%), 여자는 20명(47%)이었으며, 평균 연령은 58세(35-79세), 평균 시력은 20/25였다. 맥락막 모반의 EDI SD-OCT 특징적 소견으로 choroidal shadowing, choriocapillary thinning과 같은 맥락막의 변화가 37안(86%), 망막색소상피의 위축이나 소실과 같은 변화는 27안(63%), 망막하액은 9안(21%)에서 관찰되었다(Fig. 1).

초음파로 측정된 맥락막 모반의 두께는 1295 μ m (780-2400 μ m), EDI-OCT 검사에서는 817 μ m (120-1850 μ m)로 측정되었다. 두 검사상 측정값의 평균 차이는 475 μ m (27-1319 μ m)로 맥락막 모반의 두께 측정에 있어서 초음파가 EDI SD-OCT에 비해 통계학적으로 의미 있게 두껍게 측정되었다($p < 0.05$).

고 찰

맥락막 모반은 주로 양성이지만 드물게 커지거나 악성으로 진행할 가능성이 있기 때문에 종양의 크기를 정확히 측정하고 크기의 변화를 추적 관찰하며, 망막과 망막색소상피 등 주위 조직에 미치는 영향을 관찰하는 것이 필요하다. SD-OCT의 해상도는 3-4 μ m인 반면, TD-OCT는 10 μ m, 초음파는 50-200 μ m이다.⁶ 따라서 TD-OCT를 이용하면 임상적인 안저 소견에서 관찰되기 어려운 망막, 망막색소상피 등의 변화는 관찰되나, 낮은 해상도로 인해 망막색소상피, 맥락막의 병변을 관찰하기 어렵고 따라서 다른 맥락막 종양과 감별 진단할 수 있는 유용성이 떨어진다고 알려졌다.^{4,7-10} 그러나 EDI SD-OCT 영상은 단층 이미지를 보다 정확하게 얻을 수 있게 되었고, 망막의 여러 세포층, 망막색소상피층 및 맥락막모세혈관의 변화 등을 볼 수 있으며, 종양 자체의 모양과 혈관조직은 물론 주변 조직의 변화에 대한 정보를 제공할 수 있다. 크기가 작아서 초음파 소견만으로 진단하기가 어렵거나 크기의 변화를 추적관찰하기 힘든 후극부의 작은 맥락막 종양이나, 맥락막 종양의 활동성을 알 수 있는 주된 예측인자로 보고된 망막하액의 변화 또한 안저 소견이나 초음파보다는 EDI SD-OCT가 진단적 유용성을 가진다.¹¹⁻¹³ Shah et al¹⁴은 3 mm 이하의 맥락막 모반에서 최적화된 EDI 이미지를 104안 중 51안(49%)에서 얻

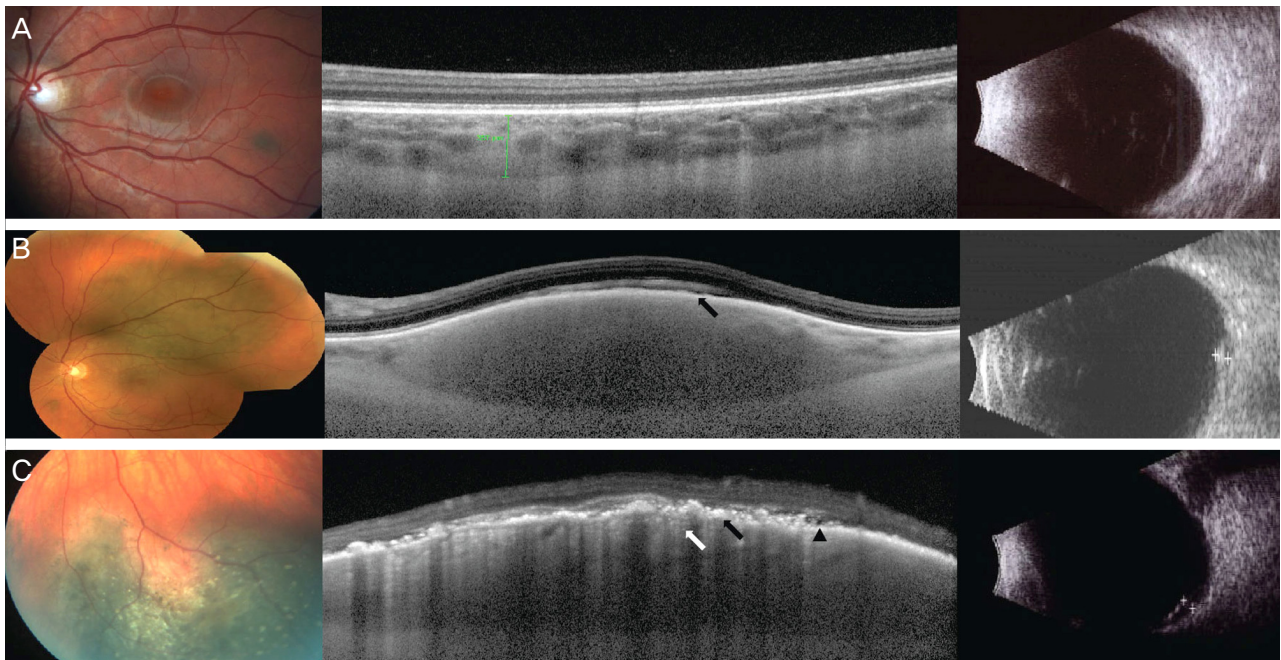


Figure 1. Color fundus photograph (FP), EDI-OCT and BUS of choroidal nevi. (A) FP showing pigmented choroidal nevus. EDI-OCT showing no drusen, RPE thinning, and thinning of choriocapillaris (CC). (B) FP showing pigmented choroidal nevus. EDI-OCT showing RPE thinning (black arrow), and normal CC. (C) FP showing pigmented choroidal nevus with overlying drusen. EDI-OCT showing drusen, trace subretinal fluid (arrowhead), RPE thinning (black arrow), and marked thinning of CC (white arrow).

었다고 보고하며 고령이나 여성 환자인 경우, 병변이 황반 중심으로부터 멀리 떨어진 경우, 크기가 너무 클 때 기술적으로 최적화된 이미지를 얻기 어렵다고 하였다. 또한 EDI-OCT의 특징적 소견으로 맥락막모세혈관의 위축, 망막색소상피층, 시세포층의 변화, 망막내 세포층의 변화의 빈도순으로 보고하였다.¹⁴ 이는 본 연구에서 보고한 choroidal shadowing, choriocapillary thinning과 같은 맥락막의 변화와 망막색소상피의 이상 및 망막하액이 관찰되는 결과와 부합되었다. 본 연구에서 초음파로 측정된 맥락막 모반의 두께는 1295 μm (780–2400 μm), EDI-OCT 검사에서는 817 μm (120–1850 μm)이었고, 두 검사상 측정값의 평균 차이는 475 μm (27–1319 μm)로 맥락막 모반의 두께 측정에 있어서 초음파가 EDI SD-OCT에 비해 통계학적으로 의미 있게 두껍게 측정되었으며, 이는 EDI-OCT 측정값에 비하면 평균 58%의 차이를 보인다. 맥락막 흑색종의 초음파 소견과 조직병리학적 측정을 비교한 보고에 따르면 10%의 경우에서 초음파가 두껍게 측정된다는 보고가 있다.¹⁵ 맥락막 모반의 두께와 크기를 측정하는데 있어서 초음파는 여전히 중요한 역할을 하고 있으나, EDI SD-OCT를 이용하면 높은 해상도로 인해 종양의 안쪽과 바깥쪽의 경계를 명확히 파악하고 두께를 정확히 측정하게 되어 초음파의 경우처럼 불가피하게 망막이나 공막이 포함되어 두껍게 측정되는 경우가 없기 때문에 더 얇고 정확한 결과를 보인다. EDI SD-OCT 검사는 후극부에 가까이 위치하고 2 mm 이하의 비교적 두께가 얇은 맥락막 모반에서 초음파보다 정확하게 두께를 측정할 수 있으며, 또한 2 mm 이상의 큰 병변일지라도 병변의 위치를 파악하는 데 도움을 줄 뿐 아니라, 망막과 맥락막을 비롯한 여러 주변 조직의 특징적인 변화에 대한 정보를 제공한다.

결론적으로 EDI SD-OCT는 종양을 진단하고, 두께를 정확히 측정하여 종양의 진행 및 재발을 일찍 발견할 수 있게 하며, 종양으로 인한 주변 조직에 미치는 영향에 대한 정보를 제공하여 치료 방향을 제시해줄 수 있다.

REFERENCES

- 1) Ng CH, Wang JJ, Mitchell P, et al. Prevalence and characteristics of choroidal nevi in an Asian vs white population. *Arch Ophthalmol* 2009;127:314-9.
- 2) Singh AD, Kalyani P, Topham A. Estimating the risk of malignant transformation of a choroidal nevus. *Ophthalmology* 2005;112:1784-9.
- 3) Shields CL, Cater J, Shields JA, et al. Combination of clinical factors predictive of growth of small choroidal melanocytic tumors. *Arch Ophthalmol* 2000;118:360-4.
- 4) Sakata LM, Deleon-Ortega J, Sakata V, Girkin CA. Optical coherence tomography of the retina and optic nerve - a review. *Clin Experiment Ophthalmol* 2009;37:90-9.
- 5) Spaide RF, Koizumi H, Pozzoni MC. Enhanced depth imaging spectral-domain optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2008;146:496-500.
- 6) Kiernan DF, Mieler WF, Hariprasad SM. Spectral-domain optical coherence tomography: a comparison of modern high-resolution retinal imaging systems. *Am J Ophthalmol* 2010;149:18-31.
- 7) Shields CL, Materin MA, Shields JA. Review of optical coherence tomography for intraocular tumors. *Curr Opin Ophthalmol* 2005;16:141-54.
- 8) Shields CL, Mashayekhi A, Materin MA, et al. Optical coherence tomography of choroidal nevus in 120 patients. *Retina* 2005;25:243-52.
- 9) Muscat S, Parks S, Kemp E, Keating D. Secondary retinal changes associated with choroidal naevi and melanomas documented by optical coherence tomography. *Br J Ophthalmol* 2004;88:120-4.
- 10) Schaudig U, Hassenstein A, Bernd A, et al. Limitations of imaging choroidal tumors in vivo by optical coherence tomography. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1998;236:588-92.
- 11) Shields CL, Furuta M, Berman EL, et al. Choroidal nevus transformation into melanoma: analysis of 2514 consecutive cases. *Arch Ophthalmol* 2009;127:981-7.
- 12) Espinoza G, Rosenblatt B, Harbour JW. Optical coherence tomography in the evaluation of retinal changes associated with suspicious choroidal melanocytic tumors. *Am J Ophthalmol* 2004;137:90-5.
- 13) Materin MA, Raducu R, Bianciotto C, Shields CL. Fundus autofluorescence and optical coherence tomography findings in choroidal melanocytic lesions. *Middle East Afr J Ophthalmol* 2010;17:201-6.
- 14) Shah SU, Kaliki S, Shields CL, et al. Enhanced depth imaging optical coherence tomography of choroidal nevus in 104 cases. *Ophthalmology* 2012;119:1066-72.
- 15) Collaborative Ocular Melanoma Study Group. Comparison of clinical, echographic, and histopathological measurements from eyes with medium-sized choroidal melanoma in the collaborative ocular melanoma study: COMS report no. 21. *Arch Ophthalmol* 2003;121:1163-71.

=ABSTRACT=

Enhanced Depth Imaging Optical Coherence Tomography of Choroidal Nevus : Comparison to B-Scan Ultrasonography

Eui Yong Kweon, MD

Department of Ophthalmology, Chonbuk National University Medical School, Jeonju, Korea

Purpose: To evaluate the characteristics of choroidal nevus using the enhanced depth imaging spectral domain optical coherence tomography (EDI SD-OCT), with a comparison to the B scan ultrasound (BUS) findings.

Methods: Medical records of 124 eyes of 124 choroidal nevus patients were reviewed retrospectively. All patients underwent fundus photography (FP), EDI SD-OCT, and BUS.

Results: Of 124 eyes with choroidal nevus examined by EDI SD-OCT, 43 eyes (35%) displayed good images to study. The most common EDI-OCT imaging features included choroidal shadowing, choriocapillary thinning, retinal pigment epithelial changes, and overlying subretinal fluid. The mean nevus thickness was 817 μm (120-1850 μm) by EDI-OCT compared 1295 μm (780-2400 μm) by BUS. The mean difference in the tumor thickness between two techniques was 475 μm (27-1319 μm) ($p < 0.05$).

Conclusions: These results have suggested that imaging of choroidal nevus with EDI-OCT shows superior measurement of its characteristics compared with ultrasonography. The clinical utility of this modality is emerging. EDI-OCT is useful in distinguishing suspicious nevi from other chorioretinal lesions, detecting tumor re-growth along the treatment margin, and demonstrating retinal or choroid tumor location.

J Korean Ophthalmol Soc 2014;55(3):387-390

Key Words: Choroidal Nevus, Enhanced Depth Imaging Optical Coherent Tomography, Ultrasonography

Address reprint requests to **Eui Yong Kweon, MD**
Department of Ophthalmology, Chonbuk National University Hospital
#20 Geonji-ro, Deokjin-gu, Jeonju 561-712, Korea
Tel: 82-63-250-1960, Fax: 82-63-250-1960, E-mail: key@jbnu.ac.kr