

Optical Coherence Tomography를 이용한 원발성 맥락망막염 이환견의 진단 및 치료

지동범 · 유석종* · 서강문** · 정만복***¹

지동범동물병원, *유림동물병원, **서울대학교 수의과대학, ***College of Veterinary Medicine, Iowa State University

(게재승인: 2013년 8월 6일)

The Diagnosis and Treatment of Primary Chorioretinitis using Optical Coherence Tomography in a Dog

Dongbeom Ji, Suk-Jong Yoo*, Kangmoon Seo** and Manbok Jeong***¹

Jidongbeom Animal Clinic, 742-9 Guseo 2 -dong, Geumjeong-gu, Busan 609-310, Korea

*Yoolim Animal Clinic, 72-2 Jamwon-dong, Seocho-gu, Seoul 137-909, Korea

**Department of Veterinary Clinical Sciences, College of Veterinary Medicine, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea

***Department of Veterinary Clinical Sciences, College of Veterinary Medicine, Iowa State University, Ames, IA 50011, USA

Abstract : A 5-year-old intact male Yorkshire terrier dog was referred with a 1-week history of blindness. In both eyes, menace responses and pupillary light reflexes were absent. The indirect ophthalmoscopy revealed multiple small gray-white and discoloration lesion in mid-nontapetum area in both eyes. Electroretinograms showed diminished amplitude of a- and b-waves. Multifocal serous retinal detachments were detected with optical coherence tomography (OCT) over the small gray-white and discoloration lesion in the fundus. After one week of treatments, the indirect ophthalmoscopy showed that irregular patches and hyperpigmentation in the center of hyperreflectivity area. Reattachment and retinal thinning were observed by the OCT. The results indicate that OCT scanning is considered to be a useful method for retinal evaluation in dogs with chorioretinitis.

Key words : blindness, chorioretinitis, dogs, electroretinography, optical coherence tomography.

서 론

망막은 안구의 가장 안쪽에 자리 잡은 신경조직으로 안구의 혈관조직인 맥락막과 접해 있다(3). 해부학적으로 맥락막 모세혈관은 망막색소상피세포(retinal pigment epithelium)에 접해 있으며 광수용체를 포함한 외망막층에 영양분을 공급한다. 그러므로 일반적으로 두 안구조직 중 하나에 병변이 발생하면 서로 다른 조직으로 파급 되어 두 조직의 구조 및 기능에 이상을 초래할 수 있다. 또한, 임상적으로 일반적인 안검사를 바탕으로 두 안구 조직 중에 어느 조직에 원발성 원인이 있는지 규명하기는 매우 어렵다. 그러므로 통상적으로 맥락망막염 혹은 망막맥락막염 등으로 명명한다. 이러한 해부 및 생리적 기능에 의해 맥락망막염은 심혈관질환, 혈액 응고인자이상, 감염, 종양, 이물질, 창상 등과 같은 전신질환에 의해 발생할 가능성이 높다. 이에 따른 안저 변화는 거의 유사하여 안검사만으로 명확한 원인을 규명하기는 매우 어

려우므로 전체적인 정밀 안검사 및 체계적인 전신 검사가 필요하다.

임상적으로 맥락망막염은 급성형(active form)과 만성형(chronic form)으로 나눈다(10). 급성형은 진단 당시 맥락막 및 망막에 부종과 삼출물, 세포침윤 등과 같은 염증이 활성화 되어 있는 상태를 의미한다. 이로 인해 반사도 감소, 망막내 출혈, 더욱 심한 경우에는 망막박리가 발생한다. 만성형은 급성 맥락망막염이 치료 후에 이환되었던 망막부분이 위축되면서 발생한다. 반사판은 중앙에 색소가 침착 되고 그 주위에 과반사가 나타나는 경계가 명확한 부분이 관찰되며 비반사판은 옅은 갈색 색소가 침착 되며 심한 경우 망막 혈관의 크기가 감소한다. 이러한 후안부 염증 증상은 전신질환으로 인해 발생하는 것으로 판단해야 한다. 그러나 단순 맥락망막염은 안저에 이상을 발생시켜 부분적인 시력 장애를 일으킬 수 있지만 완전실명에 이르는 경우는 매우 드물다.

개와 고양이의 실명은 크게 네 부분으로 나누어서 그 원인에 접근할 수 있다(12). 첫 번째는 각막에서부터 초자체까지의 투명성 소실에 의한 실명(opacification of the ocular media), 두 번째는 망막 기능장애에 의한 실명(disruption of

¹Corresponding author.
E-mail : mjeong@iastate.edu

retinal function), 세 번째는 시신경의 기능장애에 의한 실명(optic nerve dysfunction), 네 번째는 시각교차(optic chiasm)부터 시각피질(visual cortex)까지의 압박 및 대뇌질환에 의한 중추성 실명(central blindness)이다. 투명성 소실에 의한 실명은 세극등 현미경을 이용한 전안부 검사를 통하여 진단할 수 있다. 망막과 시신경 기능장애에 의한 실명은 안신경 검사, 도상검안경, 안초음파 검사 및 망막전위도 검사를 이용하여 진단 및 감별진단 할 수 있다. 중추성 실명은 위의 망막과 시신경 기능장애에 의한 실명 진단법과 더불어 전산화 단층촬영법(computed tomography)과 자기공명영상(magnetic resonance imaging)를 이용하여 뇌질환에 의한 시각로 시신경의 압박 및 대뇌 질환의 감별을 통하여 진단한다. 특히 망막전위도는 망막과 시신경 기능장애에 의한 실명과 중추성 실명을 감별하는데 매우 중요하다. 보다 최근에 비침습적으로 고해상도의 망막 영상을 촬영하여 그 구조를 정량적으로 평가할 수 있는 OCT(optical coherence tomography)가 수의안과분야의 녹내장과 유전성 망막질환의 진단에 활용되고 있다(6-8). 그러므로 본 연구에서는 원발성 맥락망막염과 실명이 병발한 개에 OCT를 적용하여 그 진단과 치료 후에 망막의 변화과정에 대하여 보고하고자 한다.

증 례

5살 수컷 체중 1.5 kg Yorkshire terrier는 1 주일 전부터 시력을 잃은 듯이 사물에 부딪히는 행동양상을 나타내어 내원하였다. 체온, 호흡수, 심박수, 혈액검사에서 특별한 이상 소견이 없었으며 전신상태는 매우 양호하였다. 수축기 혈압(Doppler flow detector, Parks medical electronics Inc., Aloha, Oregon, U.S.A)은 140 mmHg 이었으며 청진상 심장에 특별한 이상이 없었다. 양안의 위협반응과 직간접 동공빛 반사 검사에 반응이 없었으며 양안 모두 산동 되어 있었다. 눈물량은 정상범위 이었으며 안압(TonoVet, iCare, Espoo, Finland)은 우안 12 mmHg, 좌안 15 mmHg이었다. 세극등현미경(BQ900, HAAG-STREIT, Koeniz, Switzerland)검사에서 각막, 전안방, 홍채 및 수정체 등 전안부에 특별한 이상 소견이 관찰되지 않았다(Fig 1). 산동제(Mydrin-P, Taejoon

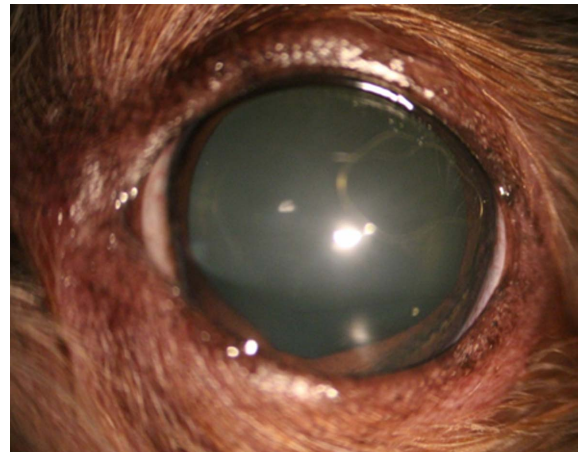


Fig 1. Ocular appearance of left eye (OS) in a 5-year-old Yorkshire terrier at the first presentation.

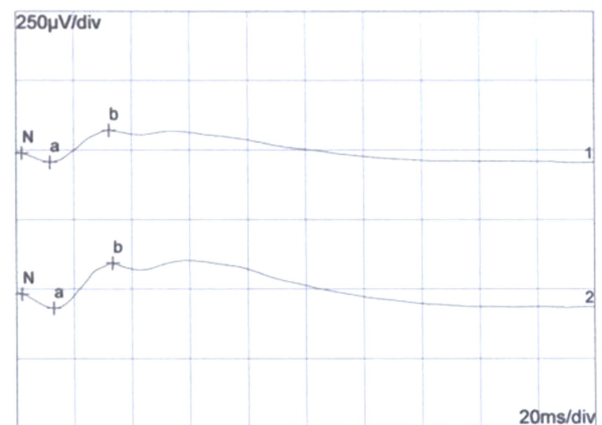


Fig 3. ERG recordings showing normal waveforms and low amplitudes of a- and b-waves in both eyes (1 = OD and 2 = OS).

Pharm, Seoul, Korea)투여 20분 후에 도상검안경(Omega 500, Heine, Germany)를 이용하여 안저를 검사하고 안저카메라(VX-10 α , Kowa, Tokyo, Japan)를 이용하여 촬영하였다. 양안 시신경관 밑의 비반사판이 탈색소화 되면서 맥락막 혈관이 관찰되었으며 그 중심부분은 흐릿하고 경계는 불명확

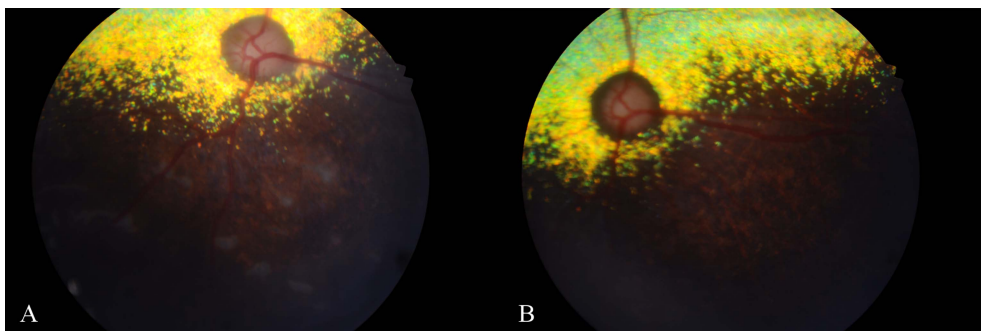


Fig 2. Fundus photographs in the Yorkshire terrier diagnosed with chorioretinitis in the right eye (OD) at the initial presentation. A. Note multifocal gray-white lesions on the diffused discoloration of mid-nontapetum area. B. Irregular patches after one week of treatment.

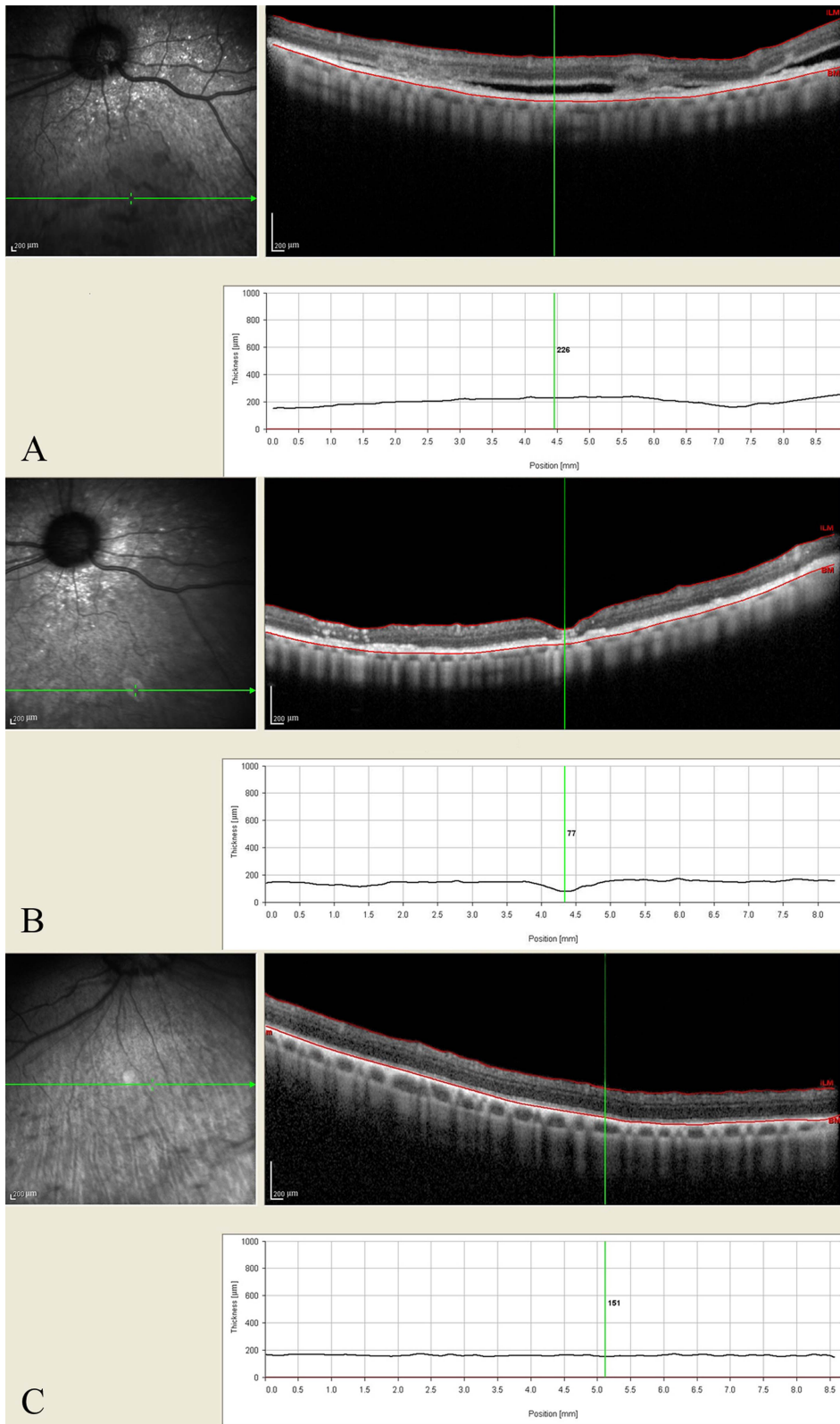


Fig 4. A: OCT images at the first presentation. Note multifocal serous retinal detachment and thickened retina OS. B: OCT images after one week of treatments. Note reattachment and mild to severe retinal thinning with strong enhanced reflectivity within outer neurosensory retina OS. C: OCT images scanned with an age-matched normal Shihtzu dog. The green line in the left fundus image shows the scanned area depicted on the right side of the figure. The graph reveals that the surface of the serous detachment is displaced into the vitreous body.

하였다. 양안의 비반사관의 탈색소화 된 부분과 다른 부분에 다수의 회백색을 띠며 망막이 접힌 듯이 주위 다른 부분보다 약간 융기된 듯한 부종양상이 관찰되었다(Fig 2). 도상검안경 검사 1시간 후에 20분 동안 암순응하고 isofloran을 이용한 전신마취상태하에서 2.5 cd.s/m²의 빛 강도로 간상세포-원추세포 혼합반응 망막전위도검사(RETI-Port, Roland Consult, Brandenburg, Germany)를 실시하였다. 간상세포-원추세포 혼합반응검사에서 나타나는 a파와 b파가 정상과형으로 기록되었으며 우안 a파의 함의점 시간(Implicit time)은 12.0 ms, 진폭(amplitude)은 32.1 μ V, b파의 함의점 시간은 32.0 ms, 진폭은 115.0 μ V, 좌안 a파의 함의점 시간은 13.0 ms, 진폭은 51.4 μ V, b파의 함의점 시간은 33.0 ms, 진폭은 162.0 μ V 이었다(Fig 3). 망막전위도검사 직후에 전신마취를 유지하면서 OCT(Spectralis, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany)를 이용하여 비반사관의 병변이 가장 명확한 부분의 안저를 촬영하여 망막구조를 평가하였다. 비반사관의 탈색소화 된 부분은 망막색소상피세포와 광수용체 사이가 분리되어 융기되고 초자체쪽으로 변위 되었으며 공간 안은 어두운 영상을 나타냈다. 그 부분의 총 망막두께는 226.0 μ m 이었으며 연령이 유사한 정상 Shihzu견에서 비반사관의 동일한 부분의 망막두께는 151.0 μ m이었다(Fig 4). 본 환자는 이러한 안검사를 바탕으로 양안 원발성 맥락망막염으로 진단되었다. 이에 경구제는 prednisolone(소론도정, 유한메디카, 충북 청원군, 한국, 1 mg/kg, BID), furosemide(후릭스정, 일양약품, 경기도 용인시, 한국, 1 mg/kg, BID), cephalixin(유과신캡슐, 아이윌드제약, 경기도 안산시, 한국, 25 mg/kg, BID), 점안제는 prednisolone acetate(프레드포르테 점안액, Allergan Pharmaceuticals Ireland, Westport, Co. Mayo, Ireland, QID), dexamethasone-polymyxin B-neomycin (Maxitrol, ALCON-COUVREUR N.V., Puurs, Belgium, QID)를 일주일 처방 한 후에 재진 하였다. 재진시에 양안의 협박반응과 동공빛 반사는 정상으로 회복하였으며 기타 다른 안검사도 정상이었다. 도상검안경검사서 비반사관의 탈색소화가 진행되어 맥락막혈관이 관찰된 부분은 반사도가 향진되어 있었으며 회백색 병변은 과반사 및 중앙에 색소 침착되었고 그 경계가 명확하게 관찰되었다(Fig 2). 치료전 OCT에서 망막색소상피세포와 광수용체 사이가 분리되어 융기된 부분은 다시 부착이 되었고 그 주변부의 세 부분의 평균 두께는 120.0 μ m 이었으며 밝은 영상으로 촬영되었다. 회백색 병변은 심하게 위축이 되어 주위 망막보다 훨씬 더 움푹 들어가 두께가 77.0 μ m 정도로 매우 얇아졌으며 강한 밝은 영상으로 촬영되었다. 이 부분은 정상건과 비교하여 망막색소상피세포층과 광수용체층이 불균질하고 두께가 일정하지 않았다(Fig 4).

고 찰

일반적으로 맥락망막염은 안구의 후포도막과 신경조직에 발생하는 염증 질환으로서 병변의 정도에 따라 설명할 수 있

는 응급질환이다. 본 연구에서는 일반적인 안검사, 망막의 해부 및 생리적 진단 검사인 OCT와 망막전위도를 활용하여 맥락망막염을 정확히 진단하고 OCT를 이용하여 치료 전후의 망막 구조의 변화를 파악하였다.

도상검안경검사서 양안 안저의 비반사관 부분에 다수의 회백색 주름이 접혀서 주위 부분보다 약간 융기된 듯한 부종양상이 관찰되었다. 또한 반사관에 접해 있는 비반사관의 일부가 탈색 되어 맥락막 혈관이 관찰되었고 중심 부분은 흐릿하였으며 경계 부분은 불명확하였다. 이것은 맥락망막염의 급성형에서 관찰되는 전형적인 안저 변화로서 그 내부에는 단순 삼출물이 축적되었거나 또는 세포침윤이 발생했을 것으로 판단된다(12). 또 다른 가능성은 심한 곰팡이 감염으로 인한 세포침윤으로 육아종이 형성되어 비반사관에 회백색 반점을 띠는 양상을 나타낸다(3). 특히 망막의 회백색 부종양상의 원인으로 *Coccidioides*, *Cryptococcus*, ivermectin toxicity, immune-mediated를 제시하고 있다(1). 이것은 맥락망막염의 원인은 다양하지만 망막에 나타나는 임상적 변화는 유사하다는 것을 의미하므로 원발성 원인을 규명하기 위해 다양한 검사를 병행해야 한다. 도상 검안경 검사로 이러한 부분 망막박리를 관찰할 수 있지만 그 변화양상을 정확하게 평가하기는 어렵다(10). 사람에서 toxoplasmic retinochoroiditis 진단시 검안경보다 OCT를 이용하면 장액성 망막박리(serous retinal detachment)의 진단율이 더 높았다(9).

치료 후에 망막은 맥락망막염의 만성형(chronic form)에서 나타나는 전형적인 변화를 나타내었다. 이러한 변화는 망막에 염증이나 감염이 발생하면 망막색소상피세포가 비대, 과형성 및 이주하여 염증산물 등을 탐식하고 종국에 위축되어 심한 경우에는 그 주위의 광수용체도 함께 손상되어 색소침착과 과반사로 인해 발생한다(10). 이러한 변화가 반사관 쪽에서 발생하면 도상검안경검사서 보다 명확하게 관찰할 수 있지만 본 환자는 주로 비반사관에서 발생하여 명확하게 관찰하기는 어려웠다. 그러나 본 연구와 같이 OCT를 활용하면 도상검안경으로 관찰하기 어려운 비반사관 병변의 구조 및 양상을 보다 정확하게 기록하여 분석할 수 있다(11).

본 증례의 양안 망막전위도 결과를 본 저자 소유의 3-5세 미니어처 슈나우저 망막전위도 결과 (a와 b파의 평균 진폭: 121.0 μ V 와 246.0 μ V; a와 b파의 평균 함의점 시간: 12.0 ms 와 55.0 ms)와 비교했을 때 a파와 b파의 진폭은 약간 낮았으며 함의점 시간은 거의 유사하였다. 이러한 결과는 망막의 국소적이며 만성적인 질환에 의해 나타나는 수치변화이다(5). 이것은 OCT에서 밝은 영상으로 촬영된 망막색소상피세포층의 과색소 침착과 더불어 주위에 괴사된 광수용체로 인하여 망막전위도의 진폭이 낮게 기록되었을 것이다. 그러나 개의 다병소성 망막병증 및 망막이형성증과 같이 일부 망막층의 손상으로 인한 망막전위도는 진폭은 낮지만 대체로 임상적으로 시력이 정상이었다(6,8). 이러한 보고와 본 증례의 망막 변화 및 망막전위도 결과를 비교해 보면 본 증례의 환자도 시력이 존재해야 하지만 병력 청취 및 안검사 결과에서 임상적으로 실명으로 진단되었다. 이러한 결과를 바탕

으로 본 환자의 실명의 원인은 원발성 맥락망막염 이외에 다른 원인이 병발했을 것으로 판단된다.

실명의 원인으로 서론에 제시한 안구의 투명성 소실에 의한 실명은 본 연구의 안검사를 통하여 배제할 수 있었다. 망막 및 시신경 기능장애에 의한 실명으로 급성후천성 망막변성증(sudden acquired retinal degeneration), 진행성 망막위축증(progressive retinal atrophy), 녹내장성 시신경병증(glaucomatous optic neuropathy), 망막박리(retinal detachment) 및 시신경염(optic neuritis) 등을 제시할 수 있다. 시신경염을 제외한 나머지 질환은 안압검사, 도상검안경검사 및 망막전위도 검사를 통하여 배제되었다. 시신경염은 안내형 시신경염(intraocular form of optic neuritis)과 안구후방형 시신경염(retrobulbar form of optic neuritis)으로 구분할 수 있다 (4). 시신경염의 망막전위도 파형은 정상이며, 특히 후자는 안저에 아무런 변화도 초래하지 않는다. 시신경염은 하나의 질병이라기 보다는 여러 임상 증후군으로 인해 발생하며 특발성, 종양성, 면역매개성, 감염성, 시신경 인접조직 (부비동, 망막, 뇌, 뇌척수막, 안와)의 염증 질환 및 육아종-종양성 침윤 증후군(granulomatous and neoplastic infiltration syndromes) 등이 원인이 될 수 있다. 개에서는 대부분 특발성으로 발생하며 고용량의 전신 스테로이드 복용 후에 염증자체의 증상은 치료되지만 시력을 회복할 가능성은 매우 희박하다(10). 중추성 실명을 배제하기 위해 전산화 단층촬영법과 자기공명영상에 주로 활용되고 있다. 그러므로 본 증례의 실명 원인은 시신경염과 중추성 실명으로 범위를 한정할 수 있으며 고용량의 스테로이드에 반응하여 시력을 회복하였으므로 시신경 인접조직인 망막염증에 의한 면역매개성 시신경염에 의해 실명 하였을 것으로 추측된다.

초진시 OCT에서 양안의 망막하 공간(subretinal space)에 어두운 영상으로 기록된 다수의 부분망막박리 소견이 관찰되었다. 본 증례의 OCT 영상에서 검은 부분은 장액성 삼출물이 망막하 공간에 침윤되어 박리가 발생한 것으로 판단된다(6,8,11). 이것은 사람에게서 황반부종의 전형적인 OCT 영상인 국소부종(focal edema)형태와 매우 유사하며 모든 안내염증에 의해 발생할 수 있다(2). 이를 바탕으로 본 연구의 안저 사진의 회백색 변화 부분과 치료 전 OCT 영상에서 국소적으로 보다 진한 검정 영상 부분은 장액성 삼출물이 보다 더 강하게 침윤 된 것으로 판단된다. 치료 후 OCT 영상에서 재부착된 부분의 망막두께는 얇아지면서 밝은 영상을 나타내며 회백색 부분은 보다 깊게 움푹 패이고 중심부분이 밝은 영상으로 촬영되었다. 이것은 망막색소상피세포가 염증산물을 탐식하기 위해 비대, 과형성 및 이주되어 과색소 침착이 이루어지고 섬유화로 진행되어 나타난 것이며 특히 더욱 움푹 패인 부분은 만성화된 병변으로 판단된다(2). 본 연구 OCT 영상의 망막색소상피세포층을 비롯한 광수용체 외분질의 심한 불균질성(disorganization)은 사람의 다병소 맥락망막염의 OCT 영상과 동일하였다(2). 본 연구의 치료 전 후의 OCT 영상은 환자가 내원하기 최소 몇 주 전부터 외망막층

에 염증이 발생하였다는 것을 시사해 준다.

결 론

본 연구는 5세 Yorkshire terrier에서 발생한 양안의 원발성 맥락망막염을 일반적인 안검사, 망막전위도 및 OCT를 이용하여 보다 정밀하고 빠르게 진단 후 치료를 실시하여 시력을 회복한 증례이다. 특히 본 연구에서 제시한 소동물 맥락망막염의 진단과 치료 후의 OCT를 이용한 망막구조 변화 과정 영상은 많은 임상 안과 진료와 망막연구자에게 유용한 자료가 될 것으로 판단한다.

참 고 문 헌

1. Dubielzig RR, Ketring KL, McLellan GJ, Albert DM. The retina. *Veterinary Ocular Pathology: a comparative review*, 1st ed. New York: Saunders. 2010: 349-397.
2. Gallagher MJ, Yilmaz T, Cervantes-Castaneda RA, Foster CS. The characteristic features of optical coherence tomography in posterior uveitis. *Br J Ophthalmol* 2007; 91: 1680-1685.
3. Gelat KN. Diseases of the canine ocular fundus. In: *Veterinary ophthalmology*. 4th ed. Iowa: Blackwell Publishing Ltd. 2007: 944-1025.
4. Gelat KN. Diseases of the canine optic nerve. In: *Veterinary ophthalmology*, 4th ed. Iowa: Blackwell Publishing Ltd. 2007: 1059-1092.
5. Gelat KN. Electrodiagnostic Evaluation of Vision. In: *Veterinary Ophthalmology*, 4th ed. Iowa: Blackwell Publishing Ltd. 2007: 520-535.
6. Grahn BH, Sandmeyer LL, Breaux C. Retinopathy of Coton de Tulear dogs: clinical manifestations, electroretinographic, ultrasonographic, fluorescein and indocyanine green angiographic, and optical coherence tomographic findings. *Vet Ophthalmol* 2008; 11: 242-249.
7. Grozdanic SD, Matic M, Betts DM, Sakaguchi DS, Kardon RH. Recovery of canine retina and optic nerve function after acute elevation of intraocular pressure: implications for canine glaucoma treatment. *Vet Ophthalmol* 2007; 10 Suppl 1: 101-107.
8. Hoffmann I, Guziewicz KE, Zangerl B, Aguirre GD, Mardin CY. Canine multifocal retinopathy in the Australian Shepherd: a case report. *Vet Ophthalmol* 2012; 15 Suppl 2: 134-138.
9. Khairallah M, Kahloun R, Ben Yahia S, Jelliti B. Clinical, tomographic, and angiographic findings in patients with acute toxoplasmic retinochoroiditis and associated serous retinal detachment. *Ocul Immunol Inflamm* 2011; 19: 307-310.
10. Maggs DJ, Miller PE, Ofri R. Retina. In: *Slatter's fundamentals of veterinary ophthalmology*. 5th ed. Missouri: Saunders. 2013: 299-333.
11. McLellan GJ, Rasmussen CA. Optical coherence tomography for the evaluation of retinal and optic nerve morphology in animal subjects: practical considerations. *Vet Ophthalmol* 2012; 15 Suppl 2: 13-28.
12. Willams DL. Commonly presented conditions - a problem-oriented approach. In: *Handbook of veterinary ocular emergencies*. 1st ed. Oxford: Butterworth-Heinemann. 2002: 12-22.