

= 증례보고 =

## 그린 레이저 포인터에 의한 황반부 손상 1예

김마르다<sup>1</sup> · 권지원<sup>1,2</sup> · 한영근<sup>1,3</sup>

서울대학교 의과대학 안과학교실, 서울인공안구센터 서울대학교병원 임상의학연구소<sup>1</sup>,  
서울대학교병원 헬스케어시스템 강남센터, 헬스케어연구소<sup>2</sup>, 서울대학교 보라매병원 안과<sup>3</sup>

**목적** : 그린 레이저 포인터로 인한 황반부 손상 1예를 보고하고자 한다

**증례 요약** : 내원 2년 전 천문관측용 그린 레이저 포인터를 1~2초 정도 실수로 주시한 후 우안의 급격한 시력감소가 있었던 25세 남자가 경과 관찰을 위하여 본원 안과에 내원하였다. 내원 당시 우안의 나안시력 및 최대교정시력은 안전수지였으며 안저검사 및 빛간섭단층촬영에서 황반부의 망막열공 및 반흔이 관찰되었다.

**결론** : 그린 레이저 포인터의 빔을 1~2초 정도의 짧은 시간 주시하는 것만으로 황반 중심부의 손상을 입어 회복 불능의 시력 저하를 일으킨 증례를 보고하는 바이다.

〈한안지 49(4):681-684, 2008〉

최근 교육용, 산업용으로 레이저 포인터의 사용이 광범위해지면서, 레이저 포인터의 안전성에 대한 논의도 활발히 이루어지고 있다.<sup>1,2</sup> 특히 영국과 캐나다, 일본 등에서는 Class 2 이상의 레이저 포인터의 상업적 판매를 금지하고 있으며<sup>3</sup> 우리나라에서도 2004년 12월부터는 Class 2보다 높은 등급의 레이저 포인터의 판매를 금지하고 있다. 그러나 아직 미국 등지에서는 Class 3A 또는 Class 3B 레이저 포인터가 판매되고 있으며 여러 경로를 통하여 국내에도 들어와 사용되고 있다.

그린 레이저 포인터는 밤에도 잘 보일 뿐 아니라 멀리 있는 물체를 가리킬 때 레드 레이저 포인터보다 유리하여 천문관측, 미술, 건축 등의 분야에서 사용하는 경우가 많고 최근에는 실내에서도 점점 사용이 늘어나고 있는 추세이다. 그러나 레드 레이저보다 파장이 짧은 그린 레이저는 짧은 파장의 빛에 더 민감한 사람의 망막에 심한 손상을 야기할 수 있다.<sup>4</sup> 국내에서 Nd:YAG 레이저에 의한 망막손상은 보고된 바 있으나,<sup>5</sup> 그린 레이저 포인터로 인한 망막 손상의 보고는 없는 바 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

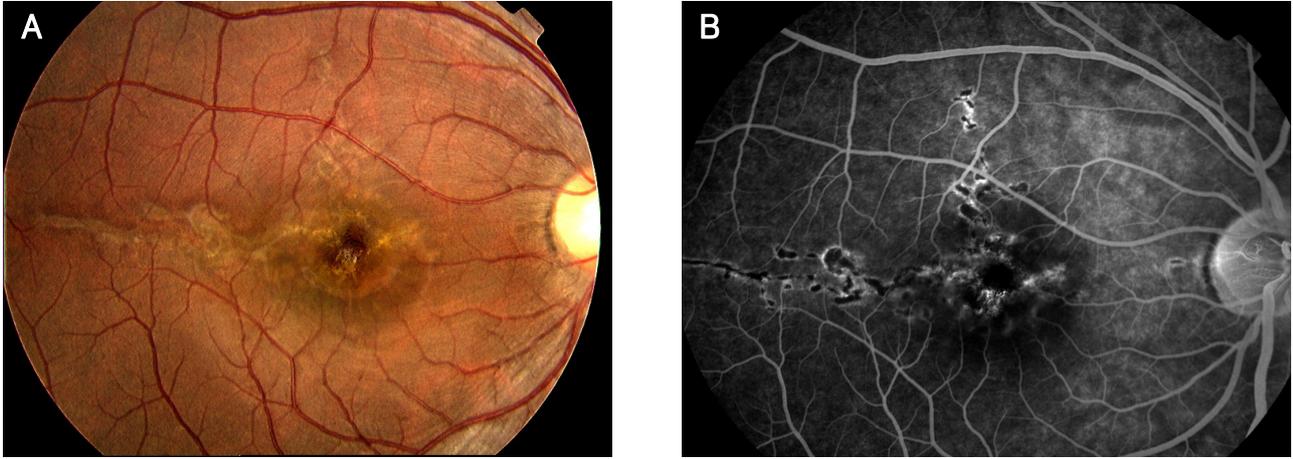
### 증례보고

25세 남자환자가 2년 전 그린 레이저 포인터로 인해 발생한 우안의 갑작스런 시력감소를 주소로 본원 안과에 내원하였다. 환자는 천문관측용 그린 레이저 포인터(552 nm, 100 mW)로 친구와 장난치다가 실수로 우안에 레이저 광선을 맞은 후 '타닥' 소리가 나고 즉시 시력이 감소하였다고 하였다. 당시 인근 안과에서 진료를 보았으나 망막 중심부가 손상되어 회복 가능성 없다고 듣고 이후 안과 진료 받지 않다가 경과 관찰을 위하여 본원 안과에 내원하였다.

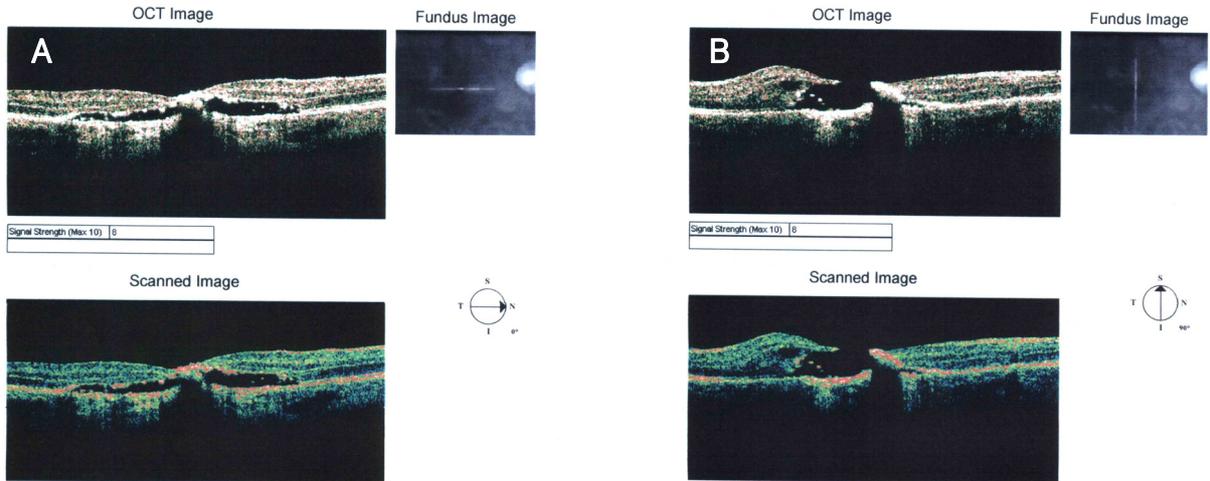
내원 당시 우안 나안시력 및 최대교정시력은 안전수지였고 좌안 나안시력은 1.0 이었으며, 안압은 비접촉 안압계로 우안 14 mmHg, 좌안 18 mmHg였다. 세극등 현미경 검사상 양안 전안부에서 이상소견은 관찰되지 않았다. 안저검사서 우안 중심와 및 1.5 유두직경의 중심와 주위 망막반흔과 중심와에서 이측으로 3 유두직경, 상측으로 2 유두직경 길이의 선상 망막반흔이 관찰되었고(Fig. 1A) 형광안저혈관조영검사서 초기에서부터 후기까지 병변의 경계는 과형광을 보이고 병변 내부는 저형광을 보여 주변 망막과 비교적 명확히 구분이 되는 선상의 망막반흔이 관찰되었다(Fig. 1B). 빛간섭단층촬영에서 우안 황반부의 전층 황반열공 및 주변의 박리가 관찰되었으며(Fig. 2), 시유발전위검사서 우안의 P100 잠복기가 114 ms로 증가되어 있었다.

〈접수일 : 2007년 6월 22일, 심사통과일 : 2007년 10월 10일〉

통신저자 : 한 영 근  
서울시 동작구 보라매길 31-1  
서울대학교 보라매병원 안과  
Tel: 02-840-2210, Fax: 02-831-0714  
E-mail: eye129@paran.com



**Figure 1.** Fundus photograph shows 1.5 optic disc diameter-sized parafoveal retinal scar with temporally and superiorly extended linear retinal scars (A). Fluorescein angiography shows hyperfluorescence at the margin of the lesions and hypofluorescence in the lesion on the fovea and parafoveal area with superior and temporal lineal extensions (B).



**Figure 2.** Optical coherence tomography shows full thickness macular hole (A) with adjacent detachment and scar formation (B).

## 고 찰

레이저 포인터는 사회의 여러 분야에서 널리 사용되고 있으며, 한때 어린이들의 장난감으로 인식될 만큼 쉽게 구하고 이용할 수 있었다. 그러나 1990년대 말부터 레이저 포인터에 의한 눈의 손상이 여러 건 보고되면서<sup>1,2,4,6,7</sup> 국외에서는 레이저 포인터의 규제에 대한 논의가 활발하게 이루어졌고, 국내에서도 높은 등급의 레이저 포인터의 판매를 금지하고 18세 이하의 청소년에게 레이저 포인터를 판매하지 못하도록 규제하는 법령이 시행 중이다.

레이저는 손상을 일으킬 수 있는 정도에 따라 네 등급으로 나누어진다. Class 1은 출력이 작아 눈에 손상을 주지 않고 레이저 프린터나 CD 플레이어 등에 사용되는 종류이며 Class 2는 가시광선의 레이저로서 최대

출력이 1 mW여서 정상적인 회피반응이나 눈깜빡임이 있는 상황에서는 눈에 손상을 주지 않으나 레이저를 응시할 때 눈에 손상을 줄 수 있다. Class 3A는 최대출력이 5 mW로 일상적인 경우에 눈에 손상을 줄 수 있으며, 레이저 포인터의 규제의 쟁점이 되는 단계이다. Class 3B는 최대출력이 500 mW로서 눈에 상당한 손상을 줄 수 있으며, Class 4는 최대출력이 500 mW 이상이며 눈과 피부에 치명적 손상을 줄 수 있다. 이 중 레이저 포인터로 사용하는 종류는 Class 2부터 Class 3B까지이며 영국과 캐나다, 일본 등에서는 Class 3A 이상의 레이저 포인터의 상업적 판매를 금지하고 우리나라에서도 현재는 수입 및 판매를 규제하고 있다.

본 증례에서 환자의 망막에 손상을 준 레이저 포인터는 현재는 국내에서 시판 금지된 Class 3B의 그린 레이저 포인터이며, 천문관측용으로 사용되는 것이었다.

출력 자체도 100 mW로 안전 범위를 벗어났을 뿐 아니라 레드 레이저 포인터보다 더 짧은 파장을 가진 그린 레이저 포인터는 망막 손상을 더 쉽게 줄 수 있다는 것이 밝혀진 바 있다. Robertson et al<sup>4,8</sup>이 안구내 약 성색종으로 안구 적출술 전 지원자에게 레드 레이저 포인터와 그린 레이저 포인터를 주시하도록 하고 망막의 임상적, 병리학적 변화를 살펴본 연구에 의하면, Class 3A의 레드 레이저 포인터의 경우는 광선을 15분 동안 주시하여도 시력의 저하나 망막의 병리학적 변화를 볼 수 없었던 반면 Class 3A의 그린 레이저 포인터는 60초 정도의 노출로도 망막의 열손상과 비슷한 망막병증을 유발한 것을 확인할 수 있었다. 이는 망막이 적색광보다는 녹색광과 같은 짧은 파장의 빛에 더 민감하며, 망막색소상피층의 멜라닌 색소 역시 짧은 파장의 빛을 받았을 때 더 많은 에너지를 흡수하기 때문이다.<sup>9</sup>

레이저 손상에서 시력의 예후는 레이저의 종류와 강도, 황반 중심부위의 손상 여부가 중요하며 그 밖에도 환자의 나이나 안구 손상에 대한 반응 정도에 영향을 받는다.<sup>10</sup> 아르곤이나 다이오드 레이저 등은 에너지가 망막, 망막색소상피세포, 맥락막에 흡수된 후 열에너지로 전환되어 손상을 일으키나, 야그레이저는 광학적 분해로 인한 충격파로 안구내 조직의 손상을 가져온다.<sup>5</sup> 레이저의 종류와 함께 레이저의 강도는 시력 예후를 결정짓는 매우 중요한 요소이지만, 직장이나 학교 등에서 흔히 사용하는 비교적 낮은 에너지의 레이저 포인터 역시 10초 이상 응시할 경우 망막의 손상을 가져올 수 있다.<sup>11</sup> 실제로 Ham et al<sup>12</sup>은 원숭이에서 1.0~4.4 mW의 광선을 1초 정도 주시하게 하는 것만으로도 망막 화상을 일으킬 수 있음을 확인하기도 하였다. 특히 눈깜빡임이나 회피 반응 등이 잘 발달하지 못한 어린이의 경우 이러한 손상을 더 쉽게 받을 수 있어서 더욱 주의가 요한다. 레이저 포인터의 빛의 파장 역시 망막 손상 정도를 결정하는 하나의 요소가 될 수 있으며, 긴 파장인 적색광보다는 짧은 파장의 녹색광을 이용한 레이저 포인터에 의한 손상이 더 치명적일 수 있다.

그린 레이저 포인터는 밝은 조명 아래에서도 사용 가능하여 미술이나 건축, 천문관측, 군사용 등으로 사용하기에 이점이 있고 기존의 레드 레이저 포인터와는 다른 느낌의 프리젠테이션을 할 수 있어 최근에 점점 사용이 증가하는 추세이다. 그러나 그린 레이저빔의 경우

잔상이 남을 수 있고 레이저빔이 길게 보일 수 있어 실내에서 프리젠테이션용으로 사용하기에 부적합한 면이 있으며, 특히 천문관측 등의 목적으로 Class 3A나 3B의 고에너지 등급의 제품이 많이 유통되었으므로 이들의 사용시 레이저로 인한 눈손상에 대한 주의가 필요하다. 본 증례처럼 레이저 포인터의 에너지가 높고 파장이 짧은 경우 매우 짧은 시간 노출되더라도 영구적인 시력의 저하를 가져올 수 있으므로 고에너지의 그린 레이저 포인터의 사용에 대한 엄격한 규제와 사용자의 교육이 필수적이다.

## 참고문헌

- 1) Mainster MA. Blinded by the light not! Arch Ophthalmol 1999;117:1547-8.
- 2) Yolton RL, Citek K, Schmeisser E, et al. Laser pointers: toys, nuisances, or significant eye hazards? J Am Optom Assoc 1999;70:285-9.
- 3) Abbasi K. UK bans powerful laser pointers. BMJ 1997;315:1253.
- 4) Robertson DM, McLaren JW, Salomao DR, Link TP. Retinopathy from a green laser pointer: a clinicopathologic study. Arch Ophthalmol 2005;123:629-33.
- 5) Namgung M, Park JS, Choi YI. A Case of Nd:YAG laser injury to the macula. J Korean Ophthalmol Soc 2004;45:1756-60.
- 6) Sell CH, Bryan JS. Maculopathy from handheld diode laser pointer. Arch Ophthalmol 1999;117:1557-8.
- 7) Zamir E, Kaiserman I, Chowers I. Laser pointer maculopathy. Am J Ophthalmol 1999;127:728-9.
- 8) Robertson DM, Lim TH, Salomao DR, et al. Laser pointers and the human eye: a clinicopathologic study. Arch Ophthalmol 2000;118:1686-91.
- 9) Mainster MA. Wavelength selection in macular photocoagulation. Tissue optics, thermal effects, and laser systems. Ophthalmology 1986;93:952-8.
- 10) Alhalel A, Glovinsky Y, Treister G, et al. Long term follow up of accidental parafoveal laser burns. Retina 1993;13:152-4.
- 11) Mainster MA, Timberlake GT, Warren KA, et al. Pointers on laser pointers. Ophthalmology 1997;104:1213-4.
- 12) Ham WT Jr, Geeraets WJ, Mueller HA, et al. Retinal burn thresholds for the helium neon laser in the rhesus monkey. Arch Ophthalmol 1970;84:797-809.

**=ABSTRACT=**

## **A Case of Green Laser Pointer Injury to the Macula**

**Martha Kim, M.D.<sup>1</sup>, Ji Won Kwon, M.D.<sup>1,2</sup>, Young Keun Han, M.D.<sup>1,3</sup>**

*Department of Ophthalmology, Seoul National University College of Medicine  
Seoul Artificial Eye Center, Clinical Research Institute, Seoul National University Hospital<sup>1</sup>, Seoul, Korea  
Seoul National University Hospital Health Care System Gangnam Center, Healthcare Research Institute<sup>2</sup>, Seoul, Korea  
Department of Ophthalmology, Seoul National University Boramae Hospital<sup>3</sup>, Seoul, Korea*

**Purpose:** We report a case of macular injury by accidental exposure to a green laser pointer.

**Case summary:** A 25-year-old man had an acute reduction of visual acuity in his right eye two years ago after accidental exposure to a green laser pointer for a few seconds. The patient's best corrected visual acuity was counting fingers in his right eye. Fundus examination and optical coherence tomography showed a macular hole and a linear retinal scar in his right eye.

**Conclusions:** Green laser pointers may cause macular damage after exposure of just a few seconds, which can lead to irreversible reduction of visual acuity.

J Korean Ophthalmol Soc 49(4):681-684, 2008

**Key Words:** Green laser pointer, Macular injury

---

Address reprint requests to **Young Keun Han, M.D.**

Department of Ophthalmology, Seoul National University Boramae Hospital

#31-1 Boramae-gil, Dongjak-gu, Seoul 156-707, Korea

Tel: 82-2-840-2210, Fax: 82-2-831-0714, E-mail: eye129@paran.com