미용치료용 엔디-야그레이저에 의한 황반병증에서 항혈관내피성장인자항체로 치료한 1예

Cosmetic Nd:YAG Laser-assisted Maculopathy Treated with Early Anti-vascular Endothelial Growth Factor Antibody

마건정¹ · 박선경¹ · 김미리내^{1,2} · 박영근^{1,2} · 박영훈^{1,2} · 김래영¹

Gun-Jung Ma, MD¹, Sun-Kyoung Park, MD¹, Mirinae Kim, MD, PhD^{1,2}, Young-Geun Park, MD, PhD^{1,2},
Young-Hoon Park, MD, PhD^{1,2}, Rae-Young Kim, MD¹

가톨릭대학교 의과대학 안과 및 시과학교실¹, 가톨릭대학교 의과대학 시과학연구소²

Department of Ophthalmology and Visual Science, College of Medicine, The Catholic University of Korea¹, Seoul, Korea
Catholic Institute for Visual Science, College of Medicine, The Catholic University of Korea², Seoul, Korea

Purpose: To report a follow up of early intravitreal anti-vascular endothelial growth factor (VEGF) antibody treatment in a patient with maculopathy after accidental exposure to a high-powered cosmetic Nd:YAG laser.

Case summary: A 36-year-old female patient visited our clinic with decreased visual acuity in the right eye after accidental exposure to a high-powered cosmetic Nd:YAG laser. The best-corrected visual acuity of the right eye was 0.1 and subretinal hemorrhage on the foveal area was observed during fundus examination. Optical coherence tomography revealed serous retinal detachment with hyperreflective disruption of the ellipsoid zone and retinal pigment epithelium-Bruch's membrane complex. Intravitreal bevacizumab (Avastin[®], 1.25 mg/0.05 mL; Roche Korea, Seoul, Korea) injections were performed three times. Visual acuity was unchanged at 6 months after the first visit. However, complete resolution of the subretinal hemorrhage was observed and there were no signs of secondary choroidal neovascularization or recurrence of choroidal hemorrhage.

Conclusions: Early anti-VEGF antibody treatment in a patient with subfoveal hemorrhage and choroidal rupture after high-powered cosmetic Nd:YAG laser exposure improved morphology and prevented secondary choroidal neovascularization.

Ann Optom Contact Lens 2021;20(3):119-123

Key Words: Bevacizumab; Maculopathy; Nd:YAG; Optical coherence tomography

레이저 장비는 피부과에서 다양하게 활용되고 있으며 모반, 색소병변, 모발, 피부혈관병변, 문신 제거 및 피부재생

목적으로 주로 사용된다.¹ 이러한 레이저에 안구가 노출되면 망막손상으로 인한 시각장애가 발생할 수 있으며, 레이저의 강도 및 파장, 노출 기간과 같은 여러 요소에 따라 다양한 망막손상을 유발할 수 있는 것으로 알려져 있다.² 레이저 노출로 인한 망막손상에는 외측망막파열(outer retinal disruption), 황반출혈(foveal hemorrhage), 황반부종(macular edema), 망막전막(epiretinal membrane), 전층황반원공(full thickness macular hole) 등을 포함한다.³

깜빡임 반사 및 혐오반응(the blink reflex and aversion response)은 레이저 노출 시간을 0.15-0.25초로 제한시키는

■ Received: 2021. 4. 27. ■ Revised: 2021. 6. 9.
■ Accepted: 2021. 6. 15.

■ Address reprint requests to **Rae-Young Kim, MD**
Department of Ophthalmology and Visual Science, The Catholic University of Korea, Seoul St. Mary's Hospital, #222
Banpo-daero, Seocho-gu, Seoul 06591, Korea
Tel: 82-2-2258-6736, Fax: 82-2-599-7405
E-mail: raeyoungk07@gmail.com

* Conflicts of Interest: The authors have no conflicts to disclose.

Copyright © 2021, The Korean Optometry Society
The Korean Contact Lens Study Society

© Annals of Optometry and Contact Lens is an Open Access Journal. All articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Figure 1. Fundus photograph (A) and optical coherence tomography angiography (OCT-A) (C) of right eye at initial visit. Fundus photograph shows subretinal hemorrhage on fovea (about 1 disc diameter sized) (A). OCT-A shows blood flow defects of the outer retinal layer and the choroidal capillaries (C). Fundus photograph (B) and OCT-A (D) of right eye after 6 months of treatment. Fundus photograph shows complete resolution of subretinal hemorrhage and central whitish scar on fovea (C). OCT-A shows recovery of blood flow defects but shows central whitish scar of the outer retinal layer and the choroidal capillaries (D). Fluorescein angiography (FA) imaging at initial visit shows significant hypofluorescence of macula by blockage by subretinal hemorrhage in patient's right eye (E). Indocyanine green angiography (ICGA) imaging shows hypofluorescence on macula with central further low fluorescence corresponding to subretinal hemorrhage and disruption of retinal pigment epithelium-Bruch's membrane (BM) complex on fovea in right eye (F). There were no signs of active choroidal neovascularization on FA or ICGA. IPL = inner plexiform layer; INL = inner nuclear layer.

역할을 한다. 그러나 이러한 반사적인 보호 메커니즘은 순간적인 노출일지라도 고출력 레이저 노출 시에는 비효율적이며, 일시적인 레이저 노출 후에도 심각한 망막손상이 발생할 수 있다.⁴

국내 문헌에서 휴대용 레이저 포인터 조사 후 발생한 망막병증^{5,7} 및 Nd:YAG 레이저를 이용한 후낭절개술 및 아르곤레이저광응고술 이후 발생한 이차망막병증에 대한 사례가 몇 차례 보고된 바 있으나, 미용치료용 고출력 Nd:YAG 레이저의 광원에 우연히 노출된 이후 발생한 망막병증에 대해서는 보고된 바 없다. 이에 저자들은 36세 성인에서 미용치료용 고출력 Nd:YAG 레이저에 우연히 노출된 이후 발생한 중심와 망막하출혈에 대해 항혈관내피성장인자항체(anti-vascular endothelial growth factor antibody)로 조기 치료한 증례를 보고하고자 한다.

증 례

36세의 여자 환자가 내원 일주일 전 1,064 nm 파장 0.427 gigawatt (GW)의 미용치료용 고출력 Nd:YAG 레이저에 우연히 노출된 이후 발생한 우안의 시력저하를 주소로 내원하였다. 환자는 당시 레이저 시술을 위한 테스트 과정 중 직접적인 노출이 아닌 종이에 반사된 광원에 순간적으로 노출되었다고 진술하였다.

환자 과거력상 내과적 병력 없으며, 안과적 병력 및 수술력 또한 없었으며, 내원 당시 최대교정시력은 우안 0.1, 좌안 1.0이었고, 비접촉 안압계로 측정한 안압은 우안 16 mmHg, 좌안 13 mmHg였다. 세극등현미경검사상 결막, 각막, 전방, 동공 및 수정체는 모두 정상이었고, 산동하여 시행한 안저검사상 우안의 1유두직경 크기의 중심와 망막하출혈이 관

Figure 2. Optical coherence tomography (OCT) follow-up imaging of post-intravitreal bevacizumab injection in the right eye (A-E). OCT at initial visit shows subretinal hemorrhage with pigment epithelial detachment of foveal area (A). OCT after 2 months of treatment shows partial resolution of subretinal hemorrhage and remaining pigment epithelial detachment (B). OCT after 3 months, 4 months, 6 months of treatment shows respectively complete resolution of subretinal hemorrhage, disruption of ellipsoid zone and retinal pigment epithelial-Bruch's Membrane complex with deep choroidal scar (C-E).

찰되었다(Fig. 1A). 빛간섭단층촬영(optical coherence tomography)에서는 우안 중심와 망막하출혈로 인한 저음영의 장액망막박리 소견 및 망막색소상피-브루크막 파열로 인한 장액망막박리 중심부의 고음영 소견을 관찰할 수 있었으며(Fig. 2A), 빛간섭단층혈관조영(optical coherence tomography angiography)에서 외망막층과 맥락막 미세혈관의 혈류저하가 관찰되었다(Fig. 1C). 맥락막신생혈관 유무를 확인하기 위해 형광안저혈관조영술(fluorescein angiography) 및 인도사이아닌그린혈관조영술(indocyanine green angiography)을 추가적으로 시행하였다. 형광안저혈관조영에서는 망막하출혈에 의한 우안 중심와 저형광 소견, 인도사이아닌그린혈관조영에서는 망막하출혈에 의한 우안 중심와 저형광 소견 및 중심부의 망막색소상피-브루크막 파열로 인한 저형광 소견이 미세하게 관찰되었으나 뚜렷한 맥락막신생혈관막은 관찰되지 않았다(Fig. 1E, F).

처음 내원 후 1개월, 2개월, 3개월, 6개월째 경과 관찰 때마다 빛간섭단층촬영 및 빛간섭단층혈관조영을 시행하여 중심와 망막하출혈의 호전 및 재발 여부, 맥락막신생혈관의 유무를 확인하였으며 처음 내원 시, 1개월, 2개월째 총 세 번에 걸쳐 우안의 유리체강내 베바시주맵(Avastin®, 1.25 mg/0.05 mL; Roche Korea, Seoul, Korea) 주사술을 시행하였다. 유리체강내 베바시주맵주사술의 두 차례 시행 이후 2개월째부터 빛간섭단층촬영에서 우안의 중심와 망막하출혈의 흡수 소견을 보였다(Fig. 2B). 치료 시작 후 6개월째 시행한 안저촬영에서 중심와 망막하출혈의 완전한 흡수 및 중심부의 반흔 소견이 관찰되었으며(Fig. 1B), 빛간섭단층혈관조영에서 외망막층과 맥락막 미세혈관의 혈류는 개선되었으나 중심부의 반흔 소견이 관찰되었다(Fig. 1D). 망막하출혈의 재발 및 맥락막신생혈관은 6개월여 간의 경과 관찰 기간 동안 발생하지 않았고 타원체구역(ellipsoid zone) 및 망막색소상피-브루크막 복합체(retinal pigment epithelium-Bruch's membrane complex)의 파열 소견과 함께 맥락막 반흔 소견이 빛간섭단층촬영에서 지속적으로 관찰되었다(Fig. 2C-E). 수상 6개월 후 최대교정시력은 0.1로 측정되었다.

고 찰

American National Standards Institute (ANSI)은 레이저를 출력에 따라 Class 1, 1M, 2, 2M, 3R, 3B, 4로 분류하고 있다. Class 3R 레이저의 경우 1-5 mW 사이의 출력에 해당하며 ANSI 지침에 따라 Class 3R 이상에서는 숙련된 운영자의 감독하에 사용하도록 권장하고 있다.⁸ Nd:YAG 레이저의 경우 최대 출력 100 mW 이상으로 Class 3B 이상의 고에너지 레이저에 해당하므로 주의 깊은 사용을 요한다.

광선은 기본적인 세 가지 기전인 기계적, 열, 광화학적 효과로 망막에 손상을 줄 수 있으며 레이저에 의한 망막손상은 기계적, 열 손상에 의해 망막층의 파괴, 망막 및 맥락막 혈관 폐쇄, 지질 과산화 반응이 일어남으로써 발생한다고 알려져 있다.³ 레이저에 의한 망막손상에 경구 스테로이드제 및 항산화제가 항산화 및 항염증 효과를 통해 혈액-망막 장벽을 보존하는 역할을 함으로써 치료에 효과가 있을 것으로 생각되며, 실제로 시력개선이 있었다는 몇몇 보고가 있었으나 시력예후의 결과가 다양하게 나타났으며 현재 치료법이 정립되어 있지 않다.^{3,9-13}

레이저에 의해 맥락막파열이 발생하는 경우 이때 동반되는 브루크막 파열이 만성 염증을 일으켜 혈관내피성장인자 분비를 상향 조절함으로써 맥락막신생혈관을 유발시키는 것으로 알려져 있으며 맥락막파열 환자의 10-20%에서 망막하출혈 및 장액망막박리를 동반한 맥락막신생혈관이 발생하는 것으로 보고된 바 있다.¹⁴ 맥락막신생혈관은 맥락막파열 환자에서 심한 시력손상의 원인이 될 수 있다. Nd:YAG 레이저에 의한 맥락막파열은 흔하게 보고되지 않았으나 외상성 맥락막파열 환자를 대상으로 한 연구에서는 시력예후에 관련된 인자가 보고된 바 있는데, Ament et al¹⁵은 111건의 맥락막파열 환자를 대상으로 한 후향적 연구에서 시력예후와 맥락막신생혈관 발생의 예측 인자를 보고한 바 있으며, 초기 시력 및 손상 위치가 시력예후와 유의한 연관성을 보였으며 고연령 및 황반부 맥락막파열이 맥락막신생혈관 발생과 강한 연관성이 있었음을 보고하였다. Liu et al¹⁶에서 혈관내피성장인자의 억제제는 출혈 시간 및 응고 시간 감소를 통하여 출혈 흡수에도 효과가 있음을 보고하였다. 또한 Kim et al¹⁴은 외상에 의한 황반부 맥락막파열 환자의 시력저하에 있어 맥락막신생혈관 발생 전 초기 베바시주맵 주입이 망막하액 개선 및 시력호전에 효과적인 치료로 제시한 바 있다.

본 증례에서는 진단 시 명확한 맥락막신생혈관은 관찰되지 않았으나 망막하출혈에 의한 심한 시력손상을 보였다는 점, 손상 부위가 중심와를 포함한 점을 고려하여 추후 맥락막신생혈관 발생의 위험이 높다고 판단하였으며 초기 시력이 0.1로 저하되어 있어 초기 유리체강내 베바시주맵(Avastin®, Roche) 주사술을 시행하였다. 첫 내원 후 2개월째부터 빛간섭단층촬영 및 빛간섭단층혈관촬영상에서 뚜렷한 우안 중심와 망막하출혈의 흡수 소견을 보였고 망막하액 혹은 황반하출혈의 재발 소견은 관찰되지 않아 유리체강내 베바시주맵 주사의 유의한 효과가 있었음을 유추해 볼 수 있었다.

황반하출혈 흡수 소견에도 불구하고 중심와 타원체구역 및 망막색소상피-브루크막 복합체의 파열 소견과 함께 맥

락막 심층부의 반흔 소견은 지속되어 시력은 0.1로 추가 개선을 보이지 않았다. 그러나 본 연구는 고출력 미용레이저에 의한 황반부 손상 시 유리체강내 베바시주맙주사술을 이용하여 유의한 형태학적 호전 및 맥락막신생혈관 발생이 없었음을 확인하였다는 점에서 효과적인 치료임을 확인하였으며, 본 환자는 중심와 침범에 의해 시력예후는 좋지 않았으나 중심와 외 황반부 수상의 경우 유리체강내 베바시주맙주사술이 시력예후에도 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다. 추후 맥락막파열 환자에서 유리체강내 베바시주맙주사술의 장기적 효과에 대해서는 많은 증례를 통한 연구가 더 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Anderson RR. Lasers in dermatology--a critical update. *J Dermatol* 2000;27:700-5.
- 2) Chen YY, Lu N, Li JP, et al. Early treatment for laser-induced maculopathy. *Chin Med J (Engl)* 2017;130:2121-2.
- 3) Alsulaiman SM, Alrushood AA, Almasaud J, et al. High-power handheld blue laser-induced maculopathy: the results of the King Khaled Eye Specialist Hospital Collaborative Retina Study Group. *Ophthalmology* 2014;121:566-72.e1.
- 4) Rabiolo A, Sacconi R, Giuffrè C, et al. Self-inflicted laser handheld laser-induced maculopathy: a novel ocular manifestation of factitious disorder. *Retin Cases Brief Rep* 2018;12 Suppl 1:S46-50.
- 5) Kim YJ, Chung IY, Kim SJ, et al. A case of maculopathy from handheld green laser pointer. *J Korean Ophthalmol Soc* 2015;56:447-51.
- 6) Kim M, Kwon JW, Han YK. A case of green laser pointer injury to the macula. *J Korean Ophthalmol Soc* 2008;49:681-4.
- 7) Jeong WD, Hwang YH, Kim JS, Lee JH. Maculopathy from red laser pointer. *J Korean Ophthalmol Soc* 2007;48:1007-11.
- 8) Bartsch DU, Muftuoglu IK, Freeman WR. Laser pointers revisited. *Retina* 2016;36:1611-3.
- 9) Hirsch DR, Booth DG, Schocket S, Sliney DH. Recovery from pulsed-dye laser retinal injury. *Arch Ophthalmol* 1992;110:1688-9.
- 10) Balashevich LI, Zhokhov VP, Kirillov IuL, Preobrazhenskii PV. Cases of eye injuries from laser radiation. *Vestn Oftalmol* 1981;1:60-1.
- 11) Cai YS, Xu D, Mo X. Clinical, pathological and photochemical studies of laser injury of the retina. *Health Phys* 1989;56:643-6.
- 12) Lam TT, Tso MO. Retinal injury by neodymium: YAG laser. *Retina* 1996;16:42-6.
- 13) Liu HF, Gao GH, Wu DC, et al. Ocular injuries from accidental laser exposure. *Health Phys* 1989;56:711-6.
- 14) Kim M, Kim JH, Seo Y, et al. Intravitreal bevacizumab for traumatic choroidal rupture. *Optom Vis Sci* 2015;92:e363-7.
- 15) Ament CS, Zacks DN, Lane AM, et al. Predictors of visual outcome and choroidal neovascular membrane formation after traumatic choroidal rupture. *Arch Ophthalmol* 2006;124:957-66.
- 16) Liu X, Hao L, Zhang S, et al. Genetic repression of mouse VEGF expression regulates coagulation cascade. *IUBMB Life* 2010;62:819-24.

= 국문초록 =

미용치료용 엔디-야그레이저에 의한 황반병증에서 항혈관내피성장인자항체로 치료한 1예

목적: 미용치료용 고출력 Nd:YAG 레이저에 우연히 노출된 이후 발생한 황반병증 환자에서 조기 유리체강내 항혈관내피성장인자항체 치료를 보고하고자 한다.

증례요약: 36세의 여자 환자가 내원 일주일 전 미용치료용 고출력 Nd:YAG 레이저에 노출된 이후 발생한 우안의 시력저하를 주소로 내원하였다. 환자의 우안 최대교정시력은 0.1이었고 안저검사에서는 우안 중심와 망막하출혈 소견이 관찰되었다. 빛간섭단층촬영에서 우안 중심와 망막하출혈로 인한 장액망막박리 및 망막색소상피-브루크막 복합체 파열 소견을 관찰할 수 있었다. 이에 대해 총 세 번에 걸쳐 유리체강내 베바시주맙(Avastin®, 1.25 mg/0.05 mL; Roche Korea, Seoul, Korea) 주사술을 시행하였다. 6개월 후 시력은 초기 내원 시와 변화가 없었으나, 빛간섭단층촬영에서 우안 중심와 망막하출혈 흡수 소견이 확인되었고 이차성 맥락막신생혈관의 발생이나 맥락막출혈의 재발 소견은 보이지 않았다.

결론: 고출력 미용레이저에 의한 황반하출혈 및 맥락막파열 환자에서 조기의 항혈관내피성장인자항체를 이용한 치료를 환자의 형태학적 호전 및 이차성 맥락막신생혈관 방지에 효과적인 치료 방법으로 고려해볼 수 있다.

(검안 및 콘택트렌즈학회지 2021;20(3):119-123)