

= 증례보고 =

고압으로 분사된 페인트에 의한 안손상의 1예

문형진¹ · 유인천² · 윤경철¹

전남대학교 의과대학 안과학교실¹, 전북대학교 의과대학 안과학교실²

목적: 고압으로 분사된 페인트에 의하여 안구 및 안부속기에 손상을 받은 환자를 치료한 예를 보고하고자 한다.

증례요약: 50세 여자 환자가 작업 중 고압의 페인트가 우안에 분사되어 내원하였다. 전안부 검사상 결막의 다발성 열상과 페인트의 침착, 각막부종 및 수정체의 탈구가 관찰되었으며, 안와 전산화단층촬영상 안구 후방까지 페인트의 침투와 내직근의 파열이 있었다. 우안의 테논낭과 결막에 침착되어 있는 페인트를 제거하였고, 내직근을 분리한 후 내측 안와로 접근하여 침투되어 있는 페인트를 최대한 제거하였다. 술 후 2일째 염증 소견이 관찰되어 배농과 세척술을 시행하였다. 수술 후 2개월째 수정체 이탈에 의한 안압 상승이 있어 백내장제거술을 시행하였다. 수술 6개월 후 내전을 제외한 안구운동에서 호전이 있었고, 중등도의 각막혼탁이 남았다.

결론: 고압으로 분사된 페인트에 의한 안손상에 대하여 정확한 평가가 이루어져야 하며, 신속한 이물질 제거와 합병증에 대한 적절한 치료가 필요하다.

〈대한안과학회지 2009;50(3):462-466〉

기계에서 고압으로 분사되는 물질에 의하여 안구 및 안와 조직의 손상이 발생할 수 있다. 이러한 손상의 기전으로는 고압으로 분사로 형성되는 물리적인 힘에 의한 조직의 파괴와 분사되는 물질의 화학적 성분에 의한 이차적인 조직의 손상이 있다. 손상의 정도는 발생기전과 유사하게 분사된 물질의 압력의 세기와 구성 성분의 종류에 의하여 결정되며, 손상받는 부위의 해부학적 위치에 따라 차이가 있다.¹ 물질의 화학적 성분에 의한 조직의 손상에서는 물질이 조직에 독성을 주어 이차적인 염증을 일으킬 수 있기 때문에 물리적인 손상에 의한 경우보다 심각한 합병증을 초래할 수 있다.^{5,6} 특히 페인트는 인체에 자극이 되는 화학적인 구성 성분을 많이 포함하고 있기 때문에 조직에 심한 염증반응을 일으킬 수 있으며, 완전한 제거가 어렵기 때문에 안손상이 생기는 경우 그 예후가 매우 불량한 것으로 알려져 있다.⁵⁻⁷

안과영역에서는 최초로 1964년 Dallas²에 의하여 기름 분사에 의한 안구 및 안와조직의 손상이 보고된 이래 감자총(potato gun)나 유기용제 등의 물질에 의한 안손상에 대한 여러 보고가 있었고, 국내에서는 고압의 병커씨유에 의한 안손상 1예의 보고가 있었다.³⁻¹⁹ 이에 저자들은 국내에서는 아직까지 보고된 바 없는 고압으로 분사된 페인트에 의하여

안손상을 받은 환자를 경험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

증례보고

50세 여자가 페인트 노즐 총으로 작업 중 고압의 페인트가 우안에 분사되어 우측 눈꺼풀의 심한 부종과 통증 및 시력저하를 주소로 내원하였다. 교정시력은 우안은 안전수동, 좌안은 20/20이었다. 우안의 동공은 약 7 mm로 확대되고 동공반사는 소실되었으며, 우안은 모든 방향으로 안구운동의 제한이 있었다. 압평안압계로 측정한 안압은 양안 10 mmHg로 정상범위를 보였으며 세극등현미경을 통한 전안부 검사상 우안에 다발성의 결막열상과 페인트의 침착이 있었고, 각막부종, 전방출혈 및 수정체 탈구가 관찰되었다. 안저검사에서는 우안의 망막하층에 앞망막출혈이 있었다. 안와전산화단층촬영상 우측 내직근의 파열과 안구 후방으로의 페인트로 생각되는 침투되어 있는 이물질이 관찰되었다(Fig. 1).

당일 우안의 테논낭 및 결막에 침착되어 있는 페인트를 제거하였고 내직근을 분리한 후 내측 안와로 접근하여 침투되어 있는 페인트를 최대한 제거하였다. 페인트 제거술 이후 파열된 내직근을 부분적으로 봉합하였다. 결막열상에 대한 일차 봉합술을 시행하였고 전신적인 항생제, 스테로이드 및 점안항생제를 투여하였다. 술 후 2일째 안검의 홍반성 부종과 안구돌출로 토안이 발생하였으며 결막구석에서 농이 배출되었다. 우안 시력은 무광각이었으며, 안구 초음파 검사상 망막박리나 유리체출혈 등의 소견은 보이지 않았다.

■ 접 수 일: 2008년 6월 2일 ■ 심사통과일: 2008년 9월 24일

■ 통 신 저 자: 윤 경 철

광주시 동구 학동 8

전남대학교병원 안과

Tel: 062-220-6742, Fax: 062-227-1642

E-mail: kcyoon@jnu.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2008년 대한안과학회 제99회 춘계학술대회에서 포스터로 발표되었음.

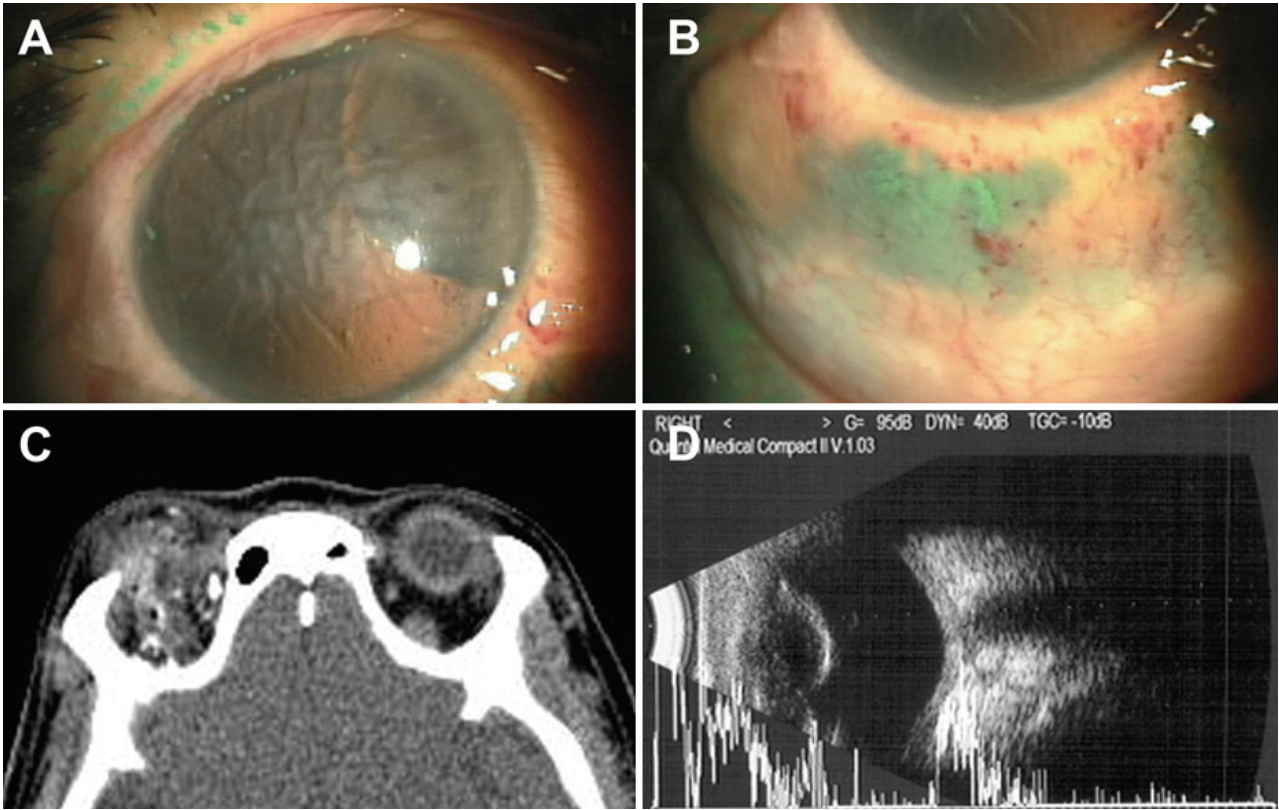


Figure 1. Preoperative findings. (A, B) Anterior photograph showed corneal edema with Descemet membrane folding, lens dislocation, and green-colored paint materials on the right eyelid (A) and conjunctiva (B). (C) Computed tomography demonstrated multiple radiolucent materials in the right conjunctiva and retrobulbar space. (D) Ultrasound sonography revealed dislocated lens and multiple hyperechoic lesions in retrobulbar space of the right eye.

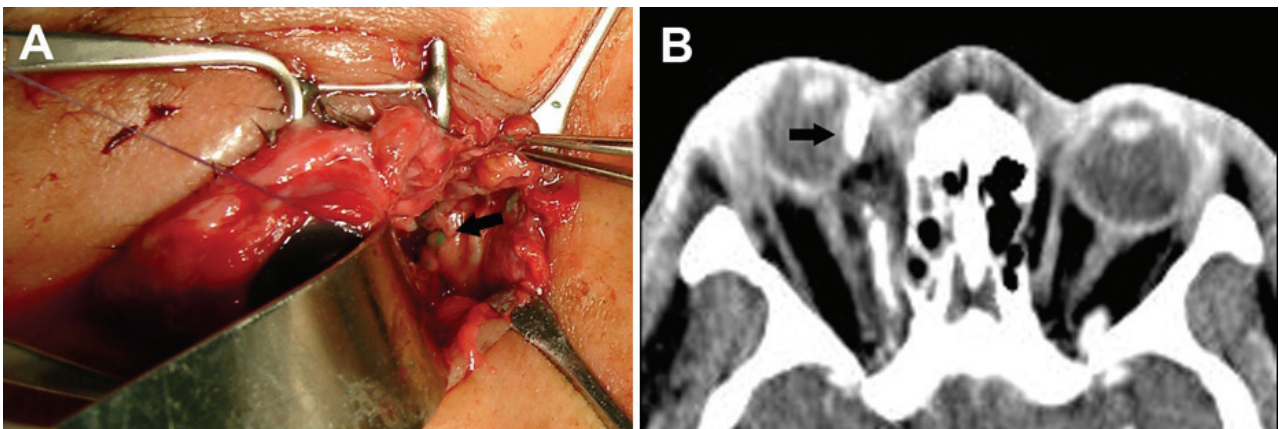


Figure 2. Intraoperative findings. (A) Green paint materials (arrow) were visible in the medial intraconal space and medial rectus muscle. (B) Computed tomography revealed a drainage tube (arrow) and remnant foreign bodies along medial rectus muscle.

체온은 38.0℃이었으며, 혈액 검사상 백혈구수치는 18,700 개/mm³, C-reactive protein는 5.05 mg/dl이었다. 당일 결막을 절개한 후 안구후방으로 접근하여 페인트가 착색되어 있는 조직을 광범위하게 절제하고 배농을 시행하였으며, 항

생제를 포함한 식염수로 세척한 후 내직근의 주행경로를 통하여 안구 후방으로 배액관을 삽입한 후 눈꺼풀봉합술을 시행하였다(Fig. 2). 수술 7일째 시행한 안와 전산화단층촬영 영상 안구 후방으로 미량의 페인트가 남아있었으나, 새로운

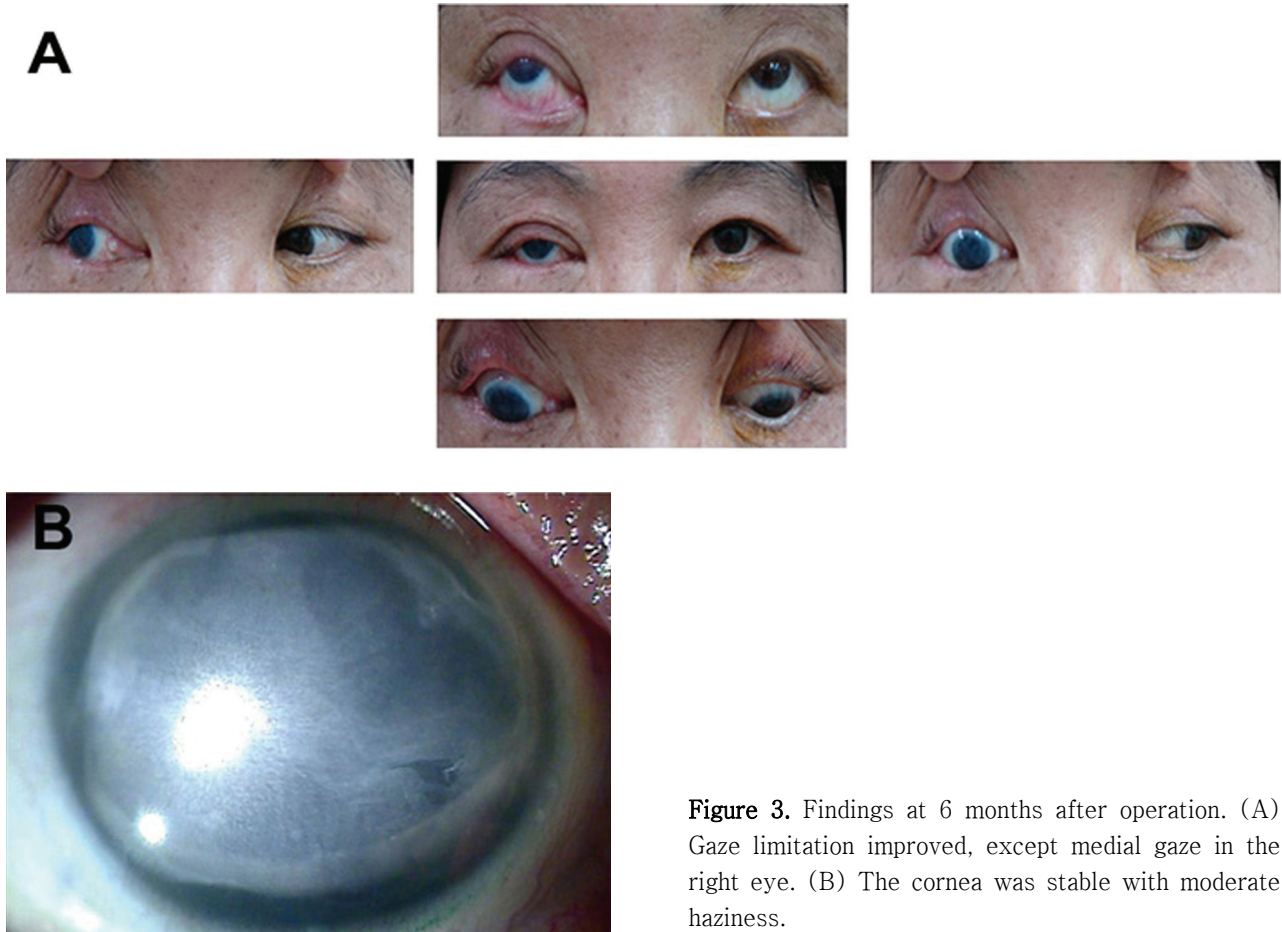


Figure 3. Findings at 6 months after operation. (A) Gaze limitation improved, except medial gaze in the right eye. (B) The cornea was stable with moderate haziness.

염증성 병변은 관찰되지 않았다. 혈액검사상 백혈구수치는 $8500/\text{mm}^3$, C-reactive protein은 1.6 mg/dl 으로 감소하였다. 수술 후 2개월째 우안의 안압은 50 mmHg 로 상승하여 수정체 이탈에 의한 이차성 녹내장으로 진단하고 앞유리체절제술로 수정체 제거술을 하였다. 수술 직후 안압은 14 mmHg 로 감소하였고 우안의 통증은 사라졌으나 각막 부종 및 혼탁은 지속되었다. 수술 6개월째 우안의 통증은 사라졌고 안구돌출은 호전되었으며, 중증도의 안검하수와 쌍꺼풀선이 관찰되었고 동공은 확대된 상태로 유지되었다. 중증도의 각막 혼탁이 남은 상태로 안구표면은 안정적으로 유지되었으며, 내전을 제외한 안구운동은 호전을 보였다(Fig. 3).

고 찰

최근 여러 가지의 고압분사가 되는 작업기구와 더불어, 전정게임들이 널리 보급되면서 페인트공 층, 감자공 층 등의 놀이기구에 의한 안구 및 안와 조직의 손상에 대하여 여러 보고가 있어 왔다.²⁻¹⁹ 고압으로 분사된 물질에 의한 안손상은 두 가지 기전에 의하여 발생한다. 첫째, 고압으로 분사되는 물질의 물리적인 힘에 의한 손상이 있고 이는 힘의 세기에

따라 손상의 정도가 결정된다. 즉 힘이 클수록 손상은 전안부 및 후안부뿐 아니라, 안구 주변의 연부조직에 영향을 줄 수 있고 안와골절이 발생할 수도 있다.²¹ 이러한 물리적인 손상이 안구에 가해졌을 때 각막 및 결막의 손상, 공막염, 전방출혈, 수정체 이탈, 홍채해리, 유리체출혈, 망막 및 맥락막의 손상, 백내장, 녹내장, 안구 파열 등이 발생할 수 있다. 또한 이물질은 안구 주변조직과 심부조직으로 침투하여 조직에 염증을 일으키고 외직근, 안와벽에 손상을 주어 안구운동의 제한 및 안구 위치의 변화를 초래할 수 있으며, 안와 내용물을 압박하여 시신경에 영향을 줄 수 있다.¹⁷⁻²⁵ 이 중에서 페인트와 관련되어 발생한 안구의 손상은 주로 전방출혈, 외상백내장, 망막병변이 가장 많다고 알려져 있다.¹⁹⁻²³ 이때 시력을 잃게 되는 가장 많은 원인으로는 외상에 의한 외상항반병증, 중심성 망막염증 등이 있다.¹⁹⁻²⁷ 본 증례에서는 고압의 페인트에 의한 수술 후 망막박리나 유리체 출혈 등은 관찰되지 않은 점으로 보아, 시력 상실의 원인은 안구 후방에 남아있던 페인트에 의한 시신경의 손상 때문이라고 추정할 수 있다.

둘째 기전으로 분사된 물질의 성분에 의한 안구 및 주변조직의 손상이 있다. 안와 내의 이물질은 성분에 따라서 손

상의 정도가 결정될 수 있는데 금속이나 유리 종류는 비교적 염증반응을 일으키지 않아 완전히 제거하지 않아도 되지만, 유기성이나 식물성 물질, 그리고 구리는 조직에 만성 염증을 유발하여 화농성 병변, 농양의 형성, 괴저, 육아종 등이 발생할 수 있다. 또한 이러한 병변들은 안구 후방에서 가성 종양과 같은 효과를 나타내어 안구돌출을 유발하고 시신경을 압박하거나, 셋길의 형성, 화농성 골염 등의 만성 염증성 병변에 의해 패혈증을 일으킬 수 있어 드물게 사망까지 초래할 수 있다고 알려져 있다.⁸⁻¹¹ 본 증례에서도 고압으로 분사된 페인트는 유기성 물질로 안구와 안부속기, 그리고 안와 조직에 심한 염증을 유발하였고, 이로 인한 안구 돌출, 시신경손상, 안와 농양 등이 발생하였다.

고압의 이물질에 의한 안손상을 당한 환자가 내원할 경우 우선 안검과 안와에 대한 철저한 이학적 검사를 시행하고 병변에 대한 세극등현미경검사, 망막검사, 안압측정 등을 시행하여 손상의 정도를 파악해야 한다. 하지만 결막이나 안구 주변 조직에 관통상을 당한 후 주변부에는 부종 및 충혈이 발생하며, 만일 여러 겹의 주름을 형성될 경우 관통된 부위를 감싸는 효과가 있다. 따라서 실제로 분사되어 관통한 물질이 피부나 안구 주변조직의 바깥 부분에만 있다고 오인할 수 있으며, 이는 안구 후방으로의 이물질의 침투를 간과할 수 있어 염증에 의한 이차적인 합병증을 방지할 수 있다.¹¹ 따라서 자세한 이학적 청취 및 주의 깊은 이학적 검사 외에 컴퓨터단층촬영, 자기공명영상, 초음파 등의 영상기법을 통하여 안구 후방이나 주변 조직에서 병변의 위치나 이물질의 유무를 파악하여 치료방법을 결정하는 것이 중요하다.³

안구나 안와의 페인트에 의한 손상에 대한 치료는 아직 확립되지는 않았다. 그러나 다른 기관에서의 치료와 유사하게 이물질의 제거 및 손상된 부위의 즉각적인 수술과 더불어, 전신적 및 국소적 항생제 및 필요시 염증 반응을 막기 위한 스테로이드 치료가 필요하다.^{12,13,16} 이물질에 의한 안구 손상에 대하여 항생제 사용의 근거는 알려져 있지 않지만, Mirzayan²⁸은 고압으로 분사된 페인트에 의하여 수부가 손상되었던 39명을 대상으로 병변에서 47%에서 그람양성세균을, 58%에서 그람음성세균을 검출하였다. Yip et al⁴에 의하면 페인트에 의한 안손상이 발생한 경우 조직에 남아 있는 페인트를 완전히 제거하는 것은 불가능하지만 페인트 성분과 세포와의 연쇄적인 화학반응과 염증반응으로 심각한 합병증을 일으킬 수 있기 때문에 수술을 통하여 최대한 이물질을 제거하는 것이 중요하다고 하였다. 본 증례의 경우 페인트가 안구후방 깊숙이 침투되어 이물의 완전한 제거를 할 수 없었고, 남아있는 페인트에 의하여 염증이 지속되었다. 그 후 추가 수술을 시행하여 페인트를 제거하였고 배농술과 광범위 세척술을 시행하여 이차적인 합병증을 막을 수 있

었다. 또한 수정체 이탈에 의한 이차녹내장이 발생하여 수정체제거술을 시행하였다. 최종 경과관찰시 내전을 제외한 안구운동에서 호전이 있었고 중등도의 각막혼탁이 남았다.

결론적으로 본 증례와 같이 고압의 분사된 페인트에 의하여 안손상 받은 환자가 내원했을 때, 정확한 이학적 검사와 전산화단층촬영 및 초음파 등을 이용하여 안와 및 안부속기에 이물질이 있는지를 평가하여야 한다. 이 경우 이물질과 괴사된 조직의 제거가 즉각적으로 이루어져야 하며, 항생제, 스테로이드 치료 등의 적절한 약물치료와 함께 이차적인 염증 및 합병증에 대한 주의 깊은 관찰이 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 1) Fialkov JA, Freiberg A. High pressure injection injuries: an overview. *J Emerg Med* 1991;9:367-71.
- 2) Dallas NL. Chronic granuloma of the orbit caused by grease- gun injury. *Br J Ophthalmol* 1964;48:158-9.
- 3) Boukes RJ, Stijlma JS, de Slegte RG, Zonneveld FW. Grease- gun injury of the orbit: computed tomography and magnetic resonance imaging in diagnosis and treatment. *Doc Ophthalmol* 1987;67:273-80.
- 4) Yip CC, Tan DT, Balakrishnan V, Choo CT. High-pressure paint gun injury to the orbit and ocular adnexa. *Int Ophthalmol* 1998; 22:335-9.
- 5) Goel N, Johnson R, Phillips M, Westra I. Grease gun injuries to the orbit and adnexa. *Ophthalm Plast Reconstr Surg* 1994;10:211-5.
- 6) Fineman MS. Ocular paintball injuries. *Curr Opin Ophthalmol* 2001; 12:186-90.
- 7) Fineman MS, Fischer DH, Jeffers JB, et al. Changing trends in paintball sport-related ocular injuries. *Arch Ophthalmol* 2000;118:60-4.
- 8) Liu D, Al Shail E. Retained orbital wooden foreign body: a surgical technique and rationale. *Ophthalmology* 2002;109:393-9.
- 9) Kuhn F, Morris R, Mester V. Potato gun ocular injury. *Ophthalmology* 1998;105:1796-7.
- 10) Barker-Griffith AE, Streeten BW, Abraham JL, et al. Potato gun ocular injury. *Ophthalmology* 1998;105:535-8.
- 11) Nasr AM, Haik BG, Fleming JC, et al. Penetrating orbital injury with organic foreign bodies. *Ophthalmology* 1999;106:523-32.
- 12) Vilke GM, Snyder B. High pressure paint spray gun injury. *J Emerg Med* 2002;23:203-4.
- 13) Hogan CJ, Ruland RT. High-pressure injection injuries to the upper extremity: a review of the literature. *J Orthop Trauma* 2006;20:503-11.
- 14) Rosen WJ, Campbell DG. Posterior capsule rupture after a paint-pellet injury. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:1422-3.
- 15) Gekeler F, Cruz AA, de Paula SA, et al. Intraconal grease-gun injury: a therapeutic dilemma. *Ophthalm Plast Reconstr Surg* 2005;21:393-5.
- 16) Holds JB, Patrinely JR, Zimmerman PL, Anderson RL. Hydraulic orbital injection injuries. *Ophthalmology* 1993;100:1475-82.
- 17) Thach AB, Ward TP, Hollifield RD, et al. Ocular injuries from paintball pellets. *Ophthalmology* 1999;106:533-7.
- 18) Ramirez-Ortiz MA, Vasquez-Resendis A. Isolated bilateral posterior scleritis after eye trauma. *J AAPOS* 2007;11:284-5.
- 19) Greven CM, Bashinsky AL. Circumstance and outcome of ocular

- paintball injuries. *Am J Ophthalmol* 2006;141:393.
- 20) Lee YH, Lee JE, Kim SS, et al. A Case of subconjunctival oil granuloma caused by a high pressure injection injury by bunker fuel oil C. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46:2095-9.
- 21) Duma SM, Ng TP, Kennedy EA, et al. Determination of significant parameters for eye injury risk from projectiles. *J Trauma* 2005;59:960-4.
- 22) Baath J, Ells AL, Kherani A, Williams RG. Severe retinal injuries from paintball projectiles. *Can J Ophthalmol* 2007;42:620-3.
- 23) Taban M, Taban M, Sears JE. Ocular findings following trauma from paintball sports. *Eye* 2008;22:930-4.
- 24) Mason JO 3rd, Feist RM, White MF Jr. Ocular trauma from paintball-pellet war games. *South Med J* 2002;95:218-22.
- 25) Hargrave S, Weakley D, Wilson C. Complications of ocular paintball injuries in children. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2000;37:338-43.
- 26) Farr AK, Fekrat S. Eye injuries associated with paintball guns. *Int Ophthalmol* 1998-1999;22:169-73.
- 27) Kruger LP, Acton JK. Paintball ocular injuries. *S Afr Med J* 1999;89:265-8.
- 28) Mirzayan R, Schnall SB, Chon JH, et al. Culture results and amputation rates in high-pressure paint gun injuries of the hand. *Orthopedics* 2001;24:587-9.

=ABSTRACT=

A Case of High-Pressure Paint Gun Injury to the Eyeball and Ocular Adnexa

Hyung-Jin Moon, MD¹, In-Cheon You, MD², Kyung-Chul Yoon, MD, PhD¹

Department of Ophthalmology, Chonnam National University Medical School and Hospital¹, Gwangju, Korea
Department of Ophthalmology, Chonbuk National University, Medical School², Jeonju, Korea

Purpose: To report a case of high-pressure paint gun injury to the eyeball and ocular adnexa.

Case summary: A 50-year-old woman was admitted after accidental high-pressure paint injection to her right eye while working. She complained of pain and severe swelling of the eyelids covered with paint. Slit lamp biomicroscopy showed multiple conjunctival lacerations, deposition of paint material on her conjunctiva, corneal edema and crystalline lens dislocation. Orbital computed tomography revealed infiltration of paint material into the retrobulbar space and rupture of medial rectus muscle. The paint was removed from the conjunctiva, Tenon's tissue, and medial orbit after the medial rectus muscle was disinserted. On the second postoperative day, the wound was irrigated and pus was drained from the conjunctiva wound. Two months after the operation, the patient underwent cataract removal due to high intraocular pressure associated with lens dislocation. Six months after the operation, eyeball movement was improved except medial gaze, and the cornea was stable with moderate corneal haziness.

Conclusions: In high-pressure paint gun injury to the eye, detail evaluation, prompt removal of the foreign body and proper management of complications are necessary.

J Korean Ophthalmol Soc 2009;50(3):462-466

Key Words: Eyeball, High-pressure, Paint gun injury

Address reprint requests to **Kyung-Chul Yoon, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Chonnam National University Medical School & Hospital
#8 Hak-dong, Dong-gu, Gwangju 501-757, Korea
Tel: 82-62-220-6742, Fax: 82-62-227-1642, E-mail: kcyoon@jnu.ac.kr