압축공기에 의한 수상으로 안와기종과 뇌기종이 발생한 1예

Orbital Emphysema and Pneumocephalus Caused by Compressed Air Injury

김리브가

Rebecca Kim, MD

순천향대학교 구미병원 안과학교실

Department of Ophthalmology, Sooncheonhyang University Gumi Hospital, Gumi, Korea

Purpose: To report a case of orbital emphysema and pneumocephalus after exposure to compressed air.

Case summary: A 49-year-old male visited our medical center after his left eye was damaged by a compressed air gun in an industrial setting. During the anterior segment examination, swelling of the left periorbital area, crepitation, and tenderness were observed in the upper and lower eyelids. On slit-lamp examination, there was a 12 mm conjunctival laceration in the temporal area, subconjunctival hemorrhage, multiple subconjunctival air bubbles, and microhyphema in the anterior chamber. A computed tomography scan of the head and orbit showed subcutaneous and intraorbital emphysema and pneumocephalus. Primary closure of the lacerated conjunctiva was performed. The patient was prescribed systemic and topical antibiotics with bed rest. Four days after the trauma, microhyphema and swelling of the eyelids were decreased significantly. Six days after the trauma, there were improvements of orbital emphysema and pneumocephalus without any complications. In summary, we report a rare case of orbital emphysema and pneumocephalus caused by compressed air.

Conclusions: Orbital emphysema and pneumocephalus can occur due to compressed air injury in the absence of orbital wall fracture.

J Korean Ophthalmol Soc 2020;61(6):672-675

Keywords: Compressed air injury, Emphysema, Orbit, Pneumocephalus

안와기종은 안와 공간으로 공기가 유입되어 발생하는 드문 질환 중 하나이다.¹ 대부분 직간접적인 외상으로 인한 안와 혹은 코결골의 골절에 의해 발생하며, 골절 없이 안와기종이 발생하는 경우는 매우 드문 것으로 알려져 있다.² 안와기종은 대부분 양성 경과를 따르며, 안와기종으로 인한 증상과 징후는 대부분 7-10일 이내에 회복되고 일반적

으로 후유증을 남기지 않는다.²

안와기종은 드물게 압축공기 수상에 의해서도 발생할 수 있는데, 압축공기에 의한 수상의 경우 골절 없이도 안와기종이 발생하는 매우 드문 경우이다.² 압축공기로 인해 발생한 안와기종은 코결골의 공기 대신 고압으로 압출된 공기가 결막하 공간을 통해 안와 주위 조직으로 전달되어 발생한다.³ 압축공기에 의한 안구주위 수상은 국내에서 드물게 보고되었으며 압축공기에 수상 후 안와골절 없이 안구운동 제한 소견을 보인 안와기종⁴과 내측 안와골절과 뇌기종을 동반한 안와기종⁵이 있다. 압축공기에 안구 주위를 수상하여 안와골절 없이 안와기종이 단독으로 발생한 경우는 종종 보고되고 있지만, 안와골절 없이 뇌기종을 동반한 심한 안와기종이 발생한 경우는 매우 드물어, 국외에서는 5예가 보고되었고, 국내에서는 보고된 바 없다.⁶⁻⁸ 이에 저자는, 압

■ Received: 2019. 11. 14. ■ Revised: 2019. 12. 14.

■ Accepted: 2020. 5. 17.

■ Address reprint requests to Rebecca Kim, MD

Department of Ophthalmology, Sooncheonhyang University

Gumi Hospital, #179 1gongdan-ro, Gumi 39371, Korea

Tel: 82-54-468-9250, Fax: 82-54-463-7504

E-mail: jriet@naver.com

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

© 2020 The Korean Ophthalmological Society

This is an Open Access article 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.

축공기에 의한 안구 주위 수상 후 안와골절 없이 안와기종과 뇌기종이 발생한 증례를 경험하였기에 이를 보고하고자 한다.

증례보고

49세 남자가 작업 중 고압으로 압축된 공기가 송출되는 에어건으로 좌안 주위를 수상하여 안구통증, 눈주위부종 및 이물감을 호소하며 안과 외래로 내원하였다. 양안 교정 시력은 20/20, 안압은 10 mmHg이었고 동공반사는 정상이었다. 진찰 소견상 좌측 상하안검의 피하기종과 촉진 시 염발음이 관찰되었다. 세극등현미경검사서 좌안의 외측 결막에 12 mm 크기의 결막열상과 결막하출혈, 결막하 공기 방울들이 관찰되었고 grade 1의 미세전방출혈이 관찰되었다. 수정체의 혼탁은 관찰되지 않았으며 안저검사에서 망막진탕, 망막열공, 유리체출혈 등의 이상은 관찰되지 않았다. 프리즘가림검사에서 정위를 보이고 복시 및 안구운동 제한은 없었다. 안와와 두부 전산화단층촬영에서 안와 주위 피하기종과 안와기종, 뇌기종이 관찰되었다(Fig. 1). 신경학적 검사를 포함한 전반적인 전신 상태검사에서 이상 소견을 보이지 않았다(Glasgow coma scale = E4V5M6). 환자는 결막열상 일차봉합술을 시행한 후 0.5% 목시플로사신 점안액(Vigamox[®]; Alcon, Fort Worth, TX, USA)을 하루 4회 점안하였으며 신경외과로 입원하여 항생제 정맥주사(ceftriaxone 1g/vial; inno.N Corp., Seoul, Korea) 투여 및 안정을 취하였다. 결막열상 일차봉합술을 시행한 후 경과 관찰 4일 뒤에 전방출혈은 모두 사라졌고, 6일 후 전산화단층촬영에서 뇌기종은 현저히 감소된 소견을 보였다(Fig. 2).

고 찰

안와기종은 안면부나 안와주위의 외상으로 인해 발생한

안와골절 부위를 통하여 부비동의 공기가 안와 내로 유입되어 발생하며,^{1,9} 그 외에도 압축공기 손상, 감염, 폐성 공기손상, 수술의 합병증 등으로도 발생할 수 있는 것으로 알려져 있다.³ 압축공기에 의해 발생한 안와기종의 경우, 안와 내로의 공기 유입은 주로 결막열상 부위를 통하여 이루어지는데 결막하 조직은 느슨하기 때문에 통과된 공기는 결막하 공간을 통해 안구와 안구 주위로 쉽게 퍼지게 된다.³ 압축공기는 대부분 안와격막을 파열시키기에 충분한 압력을 가지므로 안검으로 공기가 전파되고 근막 박리가 일어나 근막을 통하여 얼굴, 목, 반대쪽 안검까지 공기가 전파될 수 있다.² 안와기종으로 안구돌출이 발생하게 되면

Figure 2. Orbital and brain computed tomography (CT) scan axial view obtained six days after the trauma. Six days after the trauma, following CT shows significant improvements of orbital emphysema, subcutaneous emphysema, and pneumocephalus.

Figure 1. Orbital and brain computed tomography scan axial view obtained after the trauma. Retrobulbar emphysema (arrows) with subcutaneous emphysema (A), retrobulbar emphysema with pneumocephalus (B), air in the sellar region (arrow) (C), Subcutaneous emphysema in the zygomatic areas (D).

안와 내 압력이 올라 눈꺼풀의 긴장도가 높아지고 눈꺼풀 틈새가 좁아지게 되어 결막구석의 열상을 확인하기 어려운 문제가 발생한다. 실제로 압축공기에 수상하여 안와기종이 발생하였으나 결막열상이 관찰되지 않은 경우도 있으나,¹ 미세한 열상으로 공기가 주입되었으나 안검부종으로 열상이 발견되지 않은 것일 가능성이 있다. 따라서 전산화단층촬영이 안와골과 안구주위 부비강의 상태를 평가하고, 안와 내 공기의 위치와 양을 파악하며, 안구의 연결성과 안내이물을 확인하는 데 도움을 줄 수 있다. 본 증례에서 압축공기에 좌측 안구를 수상한 후 피하기종과 안구의 부종, 광범위한 안와기종이 관찰되었으나 환자의 시력이 양호하고 안구운동장애, 전신적인 신경학적 이상은 발생하지 않았다. 압축공기가 유입되면서 이물이 유입되거나 안와골절의 발생 여부를 확인하기 위해 두부와 안와의 전산화단층촬영을 시행하였으며 피하기종, 안와기종과 함께 다량의 뇌기종을 발견할 수 있었다.

뇌기종은 대부분 외상으로 인한 안와골절 혹은 두개골절에 동반되어 발생하는데, 압축공기 등에 의해 안와골절 없이 뇌기종이 발생하는 경우는 매우 드물다.⁶ 압축공기 수상에 의한 뇌기종에서 두개내로 공기가 유입되는 경로에 대해서는 몇 가지 가설들이 제시되었는데, 그중 고압의 공기로 인해 테논낭의 박리가 테논근막의 하부, 시신경 주위의 박리로 이어지면서 시신경관을 통해 공기가 지주막하 공간으로 유입되는 경로가 가장 대표적이다.^{6,10} 본 증례의 경우, 전산화단층촬영에서 다량의 공기가 좌측 안구 주위와 시신경 근처에 존재하며 두개 내의 안장 주위로 퍼져 있는 것을 관찰할 수 있으며, 이는 외부 공기가 결막 열상부위에서 테논낭을 박리하며 안구 뒤쪽, 시신경 주위 공간을 통하여 두개 내로 유입된 것으로 생각된다. 또한 안와외벽을 따라 상와안열 근처에 공기방울이 붙어있는 것을 확인할 수 있는데 이를 통해 상와안열을 통해 공기가 두개 내로 유입된 가능성도 있음을 시사한다(Fig. 1C).¹¹

압축공기로 인해 발생한 안와기종이 심각한 합병증을 남기는 경우는 매우 드물지만 공기방울이 시신경초를 둘러싸 혈류의 흐름을 막아 시신경 경색과 위축을 일으키거나 시신경을 직접 압박 혹은 절단하는 경우 시력손상이 발생할 수 있으며,^{7,10,12} 안와 내로 유입된 공기가 안와내압을 상승시켜 시력저하를 일으키기도 하였다.^{9,13} 안압상승으로 인한 망막중심동맥폐쇄가 확인되는 경우에 시력호전을 위해 안와감압술이 필요할 수 있으며, 바늘로 직접 안와의 공기를 흡입하거나 외안각 인대 절개술이 등이 효과적이다.¹³ 일반적인 안와기종의 경우 정상적인 부비강은 무균 상태기에 단순골절 시 항생제가 필요하지 않다는 주장도 있으나, 압축공기로 인한 안와기종의 경우 안와로 유입된 공기가 무

균 상태가 아니기 때문에 안와봉와염을 예방하기 위해 예방적 항생제를 사용하는 것이 권고된다.^{2,3,14} 뇌기종은 일반적으로는 합병증 없이 잘 회복되지만, 경우에 따라서 두개강 내압 상승과 뇌수막염 발생의 위험이 있다고 알려져 있다.¹⁵ 압축공기에 의해 발생한 뇌기종에서도 예방적 항생제 사용이 필요하겠다.

압축공기는 산업 현장뿐 아니라 일상생활에서도 여러 가지 방면에서 쓰임이 늘어가고 있으며, 이와 관련된 사고도 꾸준히 증가하고 있다.^{3,10} 압축공기로 인해 발생한 안와기종과 뇌기종의 일반적인 경과를 양호하지만 이로 인해 안와내압이 급격히 올라가거나 이로 인한 뇌내감염, 두개내압 상승이 발생한 경우 불량한 경과를 보일 수 있으므로 압축공기에 노출이 된 경우 외관상 큰 상처가 보이지 않더라도 안구 주위의 뼈와 연조직, 두개부에 대한 방사선학적인 평가가 필요하다. 또한 안와골절이 보이지 않더라도 연조직을 통한 뇌기종이 발생할 수 있으므로 필요 시 관련된 타과의 적극적인 협진이 필요할 수 있겠다.

REFERENCES

- 1) Li T, Mafee MF, Edward DP. Bilateral orbital emphysema from compressed air injury. *Am J Ophthalmol* 1999;128:103-4.
- 2) Zimmer-Galler IE, Bartley GB. Orbital emphysema: case reports and review of the literature. *Mayo Clin Proc* 1994;69:115-21.
- 3) Hiraoka T, Ogami T, Okamoto F, Oshika T. Compressed air blast injury with palpebral, orbital, facial, cervical, and mediastinal emphysema through an eyelid laceration: a case report and review of literature. *BMC Ophthalmol* 2013;13:68.
- 4) Jung Y, Moon HS, Jung JW, Chi MJ. Orbital emphysema causing eye movement restriction without orbital fractures due to compressed air injury. *J Korean Ophthalmol Soc* 2013;54:180-3.
- 5) Hwang K, Kim DH, Lee HS. Orbital fracture due to high-pressure air injection. *J Craniofac Surg* 2011;22:1506-7.
- 6) Williams TR, Frankel N. Intracerebral air caused by conjunctival laceration with air hose. *Arch Ophthalmol* 1999;117:1090-1.
- 7) King YY. Ocular changes following air-blast injury. *Arch Ophthalmol* 1971;86:125-6.
- 8) Ghosh S, Jayasree MP, Biju M, Snehanshu B. Can pneumocephalus present as flashes of light? A rare case report. *Oman J Ophthalmol* 2017;10:103-5.
- 9) Carter KD, Nerad JA. Fluctuating visual loss secondary to orbital emphysema. *Am J Ophthalmol* 1987;104:664-5.
- 10) Ko SW, Lee JS, Choi HS, et al. Near-complete optic nerve transection by high-pressure air. *Clin Exp Emerg Med* 2016;3:190-2.
- 11) Lubniewski AJ, Feibel RM. Traumatic air blast injury with intracranial, bilateral orbital, and mediastinal air. *Ophthalmic Surg* 1989 Sep;20:677-9.
- 12) Gross JG, Doxanas MT. Traumatic optic atrophy caused by compressed air. *Ann Ophthalmol* 1987;19:69-70, 4.
- 13) Fleishman JA, Beck RW, Hoffman RO. Orbital emphysema as an ophthalmologic emergency. *Ophthalmology* 1984;91:1389-91.

14) Westfall CT, Shore JW. Isolated fractures of the orbital floor: risk of infection and the role of antibiotic prophylaxis. Ophthalmic Surg 1991;22:409-11.

15) Keskil S, Baykaner K, Ceviker N, et al. Clinical significance of acute traumatic intracranial pneumocephalus. Neurosurg Rev 1998;21:10-3.

= 국문초록 =

압축공기에 의한 수상으로 안와기종과 뇌기종이 발생한 1예

목적: 압축공기에 수상 후 안와기종, 뇌기종이 발생한 환자 1예를 보고하고자 한다.

증례요약: 49세 남자가 작업 중 에어건에서 송출되는 압축공기에 좌안을 수상하여 내원하였다. 좌측 안와주위부종, 상하안검의 염발음, 압통이 있었다. 세극등현미경검사에서 12 mm의 외측 결막열상, 결막하출혈, 결막하 공기방울이 관찰되었고 전방출혈 소견이 있었다. 안와와 두부 전산화단층촬영에서 피하 및 안와기종이 관찰되었으며, 뇌기종이 관찰되었다. 결막열상에 대한 일차봉합술을 시행하였고, 입원 후 정맥 내 항생제 투여와 절대 안정을 취하고 항생제 안약을 점안하였다. 외상 4일 후 안검부종 및 전방출혈은 감소하였고, 외상 후 6일째 시행한 전산화단층촬영에서 뇌기종과 안와기종은 현저히 감소하였다. 압축공기에 의한 수상으로 안와골절 없이 안와기종과 뇌기종이 발생한 경우는 매우 드물게 보고되고 있으며 이에 본 증례를 보고하는 바이다.

결론: 압축공기에 안와수상 시 안와골절의 발생 없이 안와기종, 뇌기종이 발생할 수 있다.

〈대한안과학회지 2020;61(6):672-675〉

김리브가 / Rebecca Kim
순천향대학교 구미병원 안과학교실
Department of Ophthalmology,
Sooncheonhyang University
Gumi Hospital