



측두 부위의 총상 환자에 대한 처치: 증례보고

이주민 · 안경용 · 신상훈

부산대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실

Abstract

Management of a Gunshot Wound at the Temporal Region: Case Report

Ju-Min Lee, Kyung-Yong Ahn, Sang-Hun Shin

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Pusan National University

Gunshot wounds are unpredictable and require early, precise diagnosis and treatment. A penetrating gunshot wound can be fatal due to compromised airway, hypovolemic shock, lead poisoning and infection. This case report describes a 48-year-old male patient who had a suicidal gunshot wound on the right temporomandibular joint area using an air rifle. We successfully managed the patient by preoperative embolization, surgical removal of the foreign body and primary closure.

Key words: Gunshot wound, Facial injury, Foreign body, Ballistics, Embolization

서론

우리나라는 일반인의 총기 소지가 엄격히 법으로 금지되어 있어, 무기 소지가 허용된 외국에 비해 총기류에 의한 사고가 적은 편이다. 하지만, 매체를 통해 군대 내 총기사고, 사냥용 총기류 또는 불법 개조된 총기류에 의한 사건사고를 종종 볼 수 있다. 또한 악안면부위의 총상 증례는 국내 문헌상에도 종종 보고되고 있다¹⁻⁶⁾.

구강악안면부위에 발생한 총상 환자는 목과 안면부위의 혈관손상으로 인한 과다출혈, 저혈량쇼크, 기도 손상, 감염 등이 유발되면 치명적일 수 있으므로 신속하고 정확한 진단과 치료가 필요하다.

저자는 측두 부위의 총상에 의해 측두하악관절에 총알이 매복되어 색전술을 시행한 후 이의 제거 및 일차 봉합을 시행하여 성공적인 치유를 얻은 예를 경험하여 보고하는 바이다.

증례보고

48세 남자 환자가 우측 귀 앞 부위의 총상을 주소로 양산부산대학교병원 응급실로 내원하였다. 환자는 내원 1년 전 뇌출혈로 인해 두개절제술을 시행받았고, 좌측의 편측 마비 상태였다. 거동이 불편하다는 신상을 비관하여 사냥용 공기총을 이용해 자살을 기도하였다. 내원 당시 의식은 명료하였고, 활력징후는 정상 범주였다. 육안으로 보이는 심한 출혈이나 박동성 종창의 양상은 보이

원고 접수일 2011년 9월 16일, 원고 수정일 2011년 10월 5일,
게재 확정일 2011년 10월 12일

책임저자 신상훈
(626-770) 양산시 물금읍 범어리, 부산대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실
Tel: 055-360-5100, Fax: 055-360-5104, E-mail: ssh8080@pusan.ac.kr

RECEIVED September 16, 2011, REVISED October 5, 2011,
ACCEPTED October 12, 2011

Correspondence to Sang-Hun Shin
Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Pusan National University
Beomeo-ri, Mulgeum-eup, Yangsan 626-770, Korea
Tel: 82-55-360-5100, Fax: 82-55-360-5104, E-mail: ssh8080@pusan.ac.kr

© 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.

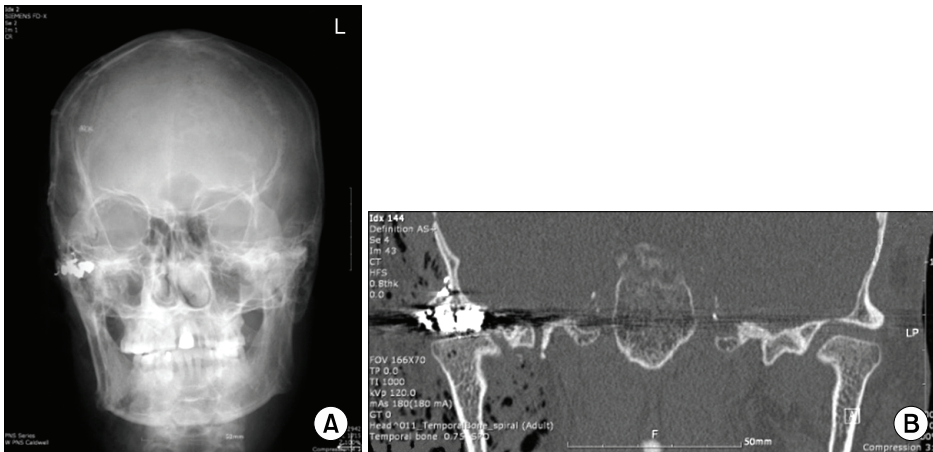


Fig. 1. Preoperative (A) Caldwell view, (B) coronal image of computed tomography. Bullet (2.5 cm in length) and around emphysema are observed in right temporomandibular joint area.

지 않았다. 신체 검사상 탄알의 사입구로 추정되는 직경 0.8 cm 가량의 원형의 관통창(penetrating wound)이 관찰되었다. 절치 개구량은 수 mm에 불과하였고, 뚜렷한 구내출혈이나 상처는 관찰되지 않았다. 혈액검사상 erythrocyte sedimentation rate 18 mm/hr, white blood cell $12.03 \times 10^3 / \mu\text{L}$, Neutrophil $9.12 \times 10^3 / \mu\text{L}$ 의 수치를 보인 것을 제외한 이상소견은 보이지 않았다. Caldwell, Waters, Lateral 방사선 사진과, 전산화단층촬영 영 검사를 통해 길이 2.5 cm 가량의 탄환이 Temporal bone의 glenoid fossa와 하악과두부 사이에 매복되어 있었고, 그 주위로 광범위한 피하기종을 관찰할 수 있었다(Fig. 1). 환자의 청력은 정상하였고, 이출혈 및 뇌척수액의 유출은 없었으며, 안면신경마비는 보이지 않았다.

방사선 사진에서 측정한 탄알의 직경에 비해 사입구의 상처는 수축되어 있는 상태였고, 탄환이 여러 파편으로 나뉘어져 있었으며, 출혈의 가능성도 배제할 수 없었으므로 사입구를 통한 blunt clamping은 고려하지 않았다. 감염방지를 위해 Cefamezine (Cefazolin) 1 g 1 v bid, Amikacin (Amikacin sulfate) 500 mg 1 a bid, Trizel (Metronidazole) 100 mL (5 mg/mL) 1 btl tid로 정맥투여하고, 영양공급을 위해 정맥로를 통한 수액요법을 시행하였다.

개구제한을 해소하고 이물질에 의한 감염을 예방하기 위해 본과로 입원 후 전신마취하에 이물질인 탄알을 제거하기로 계획하였다. 입원 2일째에 원인을 알 수 없는 seizure가 발생하였다. 신경외과에 의뢰하여 anticonvulsive agent (DEPAKIN, Valproate sodium 400 mg 1 v tid)으로 seizure control하였다.

수술 중의 출혈을 최소화하기 위해 영상의학과에 의뢰하여 수술 전에 right posterior deep temporal artery와 right superficial temporal artery의 coil (Tornado coil) 색전술을 시행하였다(Fig. 2).

사입구의 후방으로 약 1.5 cm 가량의 stab incision을 통해 이물질을 향해 접근하였다. 탄환의 주행경로 주변의 육아조직을



Fig. 2. Preoperative embolization and angiography of right posterior deep temporal artery and right superficial temporal artery with coil (Tornado coil).

제거하면서 조심스럽게 sharp dissection을 시행하여 첫 파편에 도달한 이후 손쉽게 나머지 큰 두 파편을 제거할 수 있었다(Fig. 3~6). 우측 temporal bone의 천공이 의심되었으나, 뇌척수액의 유출은 없었다. 미세한 탄환조각의 제거를 위해 항생제가 포함된 생리식염수로 세척(pulsatile irrigation)을 시행하였다. 측두하악관절 부위의 유착 방지를 위해 Guardix (hyaluronic acid + carboxymethyl cellulose)를 도포한 후, 층간 봉합을 실시하였으며, 감염의 징후는 보이지 않아 창연을 일부 debridement한 후 일차 봉합하였다. 퇴원 시 절치개구량은 정상으로 회복되었고, 감염이나 tattooing 소견은 보이지 않았다. 자살기도와 관련하여 정신과 상담 및 입원을 강력히 권유하였으나, 환자는 거부하고 퇴원하였다.



Fig. 3. Perioperative skull PA view (after removal).



Fig. 5. Perioperative photograph after removal of bullet.



Fig. 4. Perioperative photograph. Bullet is observed between right mandibular condyle and glenoid fossa.



Fig. 6. Photograph after closure.

고찰

Harvey 등⁷⁾은 관통하는 물체에 의해서 생기는 두 가지 압력 파동을 shock wave와 temporary cavity로 구분하였다. Shock wave는 발사체가 목표물에 도달하기 전에 발생하며, 발사체보다 빠른 음속(약 1,450 m/s)으로 진행된다. Temporary cavity는 관통하는 물체가 조직과 충돌한 뒤 옆으로 퍼지는 압력파를 말하며, 근육, 혈관, 기관 같은 조직의 손상을 유발한다.

총상은 관통창(penetrating wound), 천공창(perforating wound), 결출창(avulsive wound)으로 분류된다. 관통창은 사출구가 없이 사입구만 존재한다. 천공창은 사입구와 사출구가 모두 존재하고, 주목할 만한 조직 손상은 없다. 결출창은 사입구와 사출구가 존재하면서 탄알의 통로에 급격한 조직의 감소가 있다⁸⁾.

탄알의 운동에너지(KE)는 다음 공식에 따른다.

$$KE = \frac{1}{2} MV^2 \quad (M: \text{질량}, V: \text{속도})$$

2,000 ft (약 609.6 m)/s 미만의 저속도 총알의 경우 특징적으로 작은 사입구와 사출구를 만들고, lacerating and crushing을 유발한다. 2,000 ft (약 609.6 m)/s를 초과하는 고속도 총알의 경우 예측할 수 없는 경로와 사출구를 만들고, shock wave와 temporary cavitation을 형성해 광범위한 조직 손상을 유발한다⁹⁾.

탄알이 인체 내 들어온 후의 손상조직의 저항은 조직자체의 밀도와 탄력성에 의해 좌우되는데 피부와 결합조직은 탄력섬유가 많아 탄알 경로의 영구적인 track 형성을 방지하며, 밀도가 균일한 근육조직은 심한 상처를 받아 정상보다 4~5배의 종창, 혈액의 extravasation, cytoplasm clotting, striation loss 등이 초래되며 모세혈관은 rupture된다. 탄알 자체의 고열로 인한 searing action으로 혈관은 폐색되며 혈관자체의 탄력섬유로 출혈의 위험은 적으나 압박 지혈 시 조직 내 매복된 예리한 파편들이 큰 혈관에 손상을 줄 우려는 있다. 충격 당시의 탄알의 안정도도

인체 내 손상효과에 영향을 주는데 자살사고와 같이 탄알이 총구로부터 나오자마자 손상을 주는 경우는 회전력에 의해 세차운동 및 장동운동이 가장 증가된 상태여서 사입구가 크지만, 약 91.4 m (100 yard) 이상의 거리에서는 탄알이 자체안정을 유지하며 충격을 주므로 사입구는 적대[1].

연구에 의하면, 총구에서 나온 탄알은 고온, 고압 상태이지만, 피부와 의복을 관통하면서 체내에 들어갈 때는 오염된 상태이다. 따라서 생리식염수를 사용한 광범위한 irrigation과 항생제의 사용이 필수적이다[10]. 본 증례에서도 수술 전, 중, 후에 생리식염수를 사용한 광범위한 세척을 시행하였고, 감염방지를 위해 Cefamezine (Cefazolin) 1 g 1 v bid, Amikacin (amikacin sulfate) 500 mg 1 a bid, Trizel (Metronidazole) 100 mL (5 mg/mL) 1 btl tid로 정맥투여하였으며, 개구제한으로 인해 부족해진 영양공급을 위해 정맥로를 통한 수액요법을 시행하였다.

탄알의 조성은 균일한 금속으로 구성된 것과 납으로 된 탄알에 얇은 합금을 씌운 것 그리고 lead core에 경금속 외피를 씌운 것이 있고, 경금속 외피로 된 탄알은 특히 골조직과 충돌한 후 파편으로 분산되어 손상을 준다[1]. 급성 납중독으로 두통, 경련, 의식 소실 등의 중추신경계 증상이 나타날 수 있다. 몇몇 임상 및 실험 연구에서는 납에 의한 중추신경계 장애(뇌병증, lead encephalopathy)는 혈관이나, 혈관-뇌 장벽의 기능장애에 기인한다고 보고하였다. 또한 개의 뇌척수액에 납이온을 직접 스며들게 할 경우, 뇌병증을 일으켜 결국 사망까지 이른다는 연구 결과도 존재한다[11].

관절 내 총상의 경우, 방사선학적으로, 관절활액낭 내의 금속 축적, 관절공간의 축소, 정상적인 골밀도를 가진다[12]. 관절 내 총상의 합병증으로 납에 의한 관절병증(Lead arthropathy)이 발생할 수도 있다. 관절의 조직이 통증이 수반되는 활액낭의 비대 와 만성염증, 섬유화되었다는 보고[13]도 있었으며, 납은 관절 내 윤활액에 용해되어 체순환계로 들어갈 수 있다[14]. 따라서 탄알은 납을 주성분으로 하고 있으므로 관절부에 매복되어 있을 경우, 생리학적으로 불활성하지 않으므로 제거할 필요가 있다. 또한, 본 증례에서 입원 2일째에 발생한 seizure의 경우, 반복적이지 않고, 증상이 경미하여 특별한 처치가 시행되지 않았으나, 그 원인으로 탄알 파편에 의한 납중독을 추정해볼 수 있다.

술 전에 coil을 사용하여 embolization을 시행하였으므로 뚜렷한 출혈은 관찰되지 않았다. 색전술은 출혈의 예방 또는 방지, 동정맥기형의 혈류감소, 종양이나 기관으로의 혈액공급 차단을 목적으로 코일(coil), 에탄올(ethanol), cyanoacrylate, polyvinyl alcohol, gelatin sponge (Gelfoam) 등의 재료를 사용하여 특정 혈관으로의 혈액유입을 차단하는 술식이다. 이는 출혈을 감소시켜 수술시간을 줄이고, 수술의 위험을 감소시키는 효율적이고 효과적인 시술이다. 또한 악안면외상 환자에서 심각한 출혈

이 예상되거나, 생명을 위협하는 출혈이 발생하였을 경우, 보존적인 술식이 실패하였을 경우에 색전술을 사용할 수 있다[15].

본 증례에서 우리는 측두하악관절 부위에 발생한 총상 환자에 대해 술 전 색전술, 이물질인 탄알의 제거, 일차 봉합으로 성공적인 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

References

1. Yoo JH, Kim PS, Jung IW. Review of references & report of cases for maxillofacial missile injuries. J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg 1986;8:41-53.
2. Kim MJ, Kim MH. Management of maxillo-facial gun-shot wound review of references and report of cases. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg 1981;7:51-60.
3. Kim MJ, Kim MH, Jung IW, Kim PS, Jin WJ. A case report of free iliac bone graft for the mandibular symphysis discontinuity defect, sequelae of gun shot wound. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg 1982;8:31-40.
4. Kim HT. A case report of removal of foreign body and reduction of condyle fracture, sequelae of gun shot wound. J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg 1995;17:55-60.
5. Kim IK, Lee SS, Oh SS, Choi JH, Kim HD, Oh NS. Report of the management of gunshot wounds to the left face. J Korean Oral Maxillofac Surg 2000;26:224-7.
6. Kim JR, Hwang DS. A case of multiple facial gunshot wounds. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg 2003;29:60-3.
7. Harvey EN, Korr IM, Oster G, McMillan JH. Secondary damage in wounding due to pressure changes accompanying the passage of high velocity missiles. Surgery 1947;21:218-39.
8. Fonseca RJ, Walker RV, editors. Oral and maxillofacial trauma, 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders company; 2005. p.933.
9. Osborne ET, Bays AR. Pathophysiology and management of gunshot wounds to the face. In: Fonseca RJ, Walker RV, editors. Oral and maxillofacial trauma, 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders company; 1997. p.948-74.
10. Adams DB. Wound ballistics: a review. Mil Med 1982;147:831-5.
11. Bouldin TW, Mushak P, O'Tuama LA, Krigman MR. Blood-brain barrier dysfunction in acute lead encephalopathy: a reappraisal. Environ Health Perspect 1975;12:81-8.
12. Fernandes JL, Rocha AA, Soares MV, Viana SL. Lead arthropathy: radiographic, CT and MRI findings. Skeletal Radiol 2007;36:647-57.
13. Sclafani SJ, Vuletin JC, Twersky J. Lead arthropathy: arthritis caused by retained intra-articular bullets. Radiology 1985;156:299-302.
14. Dillman RO, Crumb CK, Lidsky MJ. Lead poisoning from a gunshot wound, Report of a case and review of the literature. Am J Med 1979;66:509-14.
15. Liu WH, Chen YH, Hsieh CT, Lin EY, Chung TT, Ju DT. Transarterial embolization in the management of life-threatening hemorrhage after maxillofacial trauma: a case report and review of literature. Am J Emerg Med 2008;26:516.e3-5.