

## 네일 건(Nail Gun) 사고에 의한 경부 관통상 1례

한림대학교 의과대학 응급의학교실

한종순 · 손유동 · 안지윤 · 안희철 · 권혁술 · 서강열 · 조광윤 · 박승민

— Abstract —

### A Case Study of a Patient with Penetrating Neck Injuries caused by a Nail Gun

Jong Soon Han, M.D., You Dong Sohn, M.D., Ji Yoon Ahn, M.D., Hee Cheol Ahn, M.D.,  
Hyuk Sool Kwon, M.D., Gang Yeol Seo, M.D., Kwang Yun Cho, M.D., Seung Min Park, M.D.

*Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Hallym University, Anyang, Korea*

Powered by compressed air, a nail gun is an essential alternative tool to a hammer on any construction site. This useful machine launches nails at high speed, automatically embedding them in a piece of wood in only a fraction of a second. In spite of its convenience, life-threatening and fatal nail gun injuries can occur when a nail gun is misused, such as in a suicide attempt, or when the operator has insufficient training because combustion nail guns are capable of firing projectiles at velocities higher than 150 m per second. Although injuries by nail guns are rarely reported, there have been reports of nail gun injuries to the head and the trachea in Korea. In the emergency room, the authors experienced a patient injured by an accidental shooting of a nail gun while working in construction. In that accident, a nail penetrated the patient's cervical vertebra through the left cheek. This report is aimed at studying medical treatment for patients with penetrating injuries caused by nail guns. (J Korean Soc Traumatol 2011;24:48-51)

**Key Words:** Neck injuries, Nail gun

#### I. 서 론

네일 건(Nail gun)은 주로 압축 공기를 이용하여 장전된 못을 순간적으로 발사시키는 원리로 망치를 대신하여 산업현장에서 목재나 다른 곳에 못을 박을 수 있도록 해주는 유용한 기구이다. 그러나 고속 발사장치의 경우, 못의 발사 속도가 초당 150 m 이상으로 빨라서, 작업자의 조작

이 미숙하거나, 자살 등의 목적으로 사용될 경우 치명적인 신체손상이 발생한다.(1)

미국에서는 매년 평균 37,000명이 네일 건에 다쳐 응급실에서 치료 받으며, 그 손상의 60%가 산업현장에서 발생하였다. 산업현장에서 네일 건에 의한 손상은, 손과 손가락이 가장 흔한 것으로 알려져 있으며, 이러한 네일 건의 손상은 2005년 미국주간역학보고서에 따르면 최근 10년 사이

\* Address for Correspondence : **You Dong Sohn, M.D.**

Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Hallym University,  
896 Pyeongchon-dong, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-do 431-070, Korea

Tel : 82-31-380-4139, Fax : 82-31-380-4131, E-mail : medysohn@hallym.or.kr

접수일: 2010년 6월 9일, 심사일: 2010년 6월 23일, 수정일: 2011년 2월 23일, 승인일: 2011년 5월 16일

3배나 증가하였다고 한다.(2)

그러나, 국내의 경우 드물게 네일 건에 의한 두부, 기도 손상이 보고된 적은 있으나,(3-5) 자세한 현황은 알 수 없었다. 저자들은 산업현장에서 발생한 비의도적인 네일 건에 의한 손상을 경험하였고, 이에 대한 문헌고찰과 함께 증례를 보고하는 바이다.

## II. 증 례

49세 남자 환자가 건축 현장에서 작업 중 네일 건의 오발로 못이 좌측 뺨을 관통하여 응급실을 내원하였다.

내원 당시 혈압이 150/90 mmHg, 맥박은 분당 96회, 체온은 36.6도, 호흡은 분당 22회, 그리고 의식 상태는 명료하였다. 신체 검사에서 좌측 아래턱뼈 가지(ramus of mandible) 부위에 못이 들어간 입구가 보였으며 못이 외부로 드러나지 않은 상태였다(Fig. 1). 구강 내부에도 못으로 추정되는 이물질은 확인되지 않았으며, 구강 내 출혈도 보이지 않았다. 경추보조기 착용 후 시행한 안면부 및 사지 전반에 신경학적 검사에서도 특이 소견은 없었다.

응급센터에서 시행한 영상소견으로는 못에 의하여 왼쪽 아래턱뼈 가지(ramus of mandible)의 골절이 있었으며, 같은 쪽 인두주위 공간(parapharyngeal space)을 통과하여 속목 동맥(internal carotid artery)의 바로 앞을 지나서 제 2 경추의 치상돌기(odontoid process)와 제 1 경추의 가쪽덩이(lateral mass) 사이에 못의 끝이 위치하고 있었다. 못이 위의 구조물들을 통과하는 동안 같은 쪽 척추동맥(vertebral artery)의 손상은 없었다(Fig. 2, 3).

환자는 파상풍과 감염의 위험성 때문에 파상풍 예방접

종을 실시하고, 예방적 항생제로 네틸마이신(netilmicin)과 세파졸린(cefazoline)을 투여하였다.

내원 6시간 후 성형외과에서 전신 마취로 못을 제거하는 수술이 진행되었다. 못이 들어간 부위의 피부를 절개하였으며, Metzemaum 등으로 박리한 후 6.3 cm의 못을 제거하였고, Hemovac을 삽입한 후 근육 및 피부를 봉합하였다. 드레싱한 후에 Facial bandage를 적용하여 수술부위에 경도의 압박을 주었다. 수술 직후 외과계 중환자실에서 하루 동안 경과 관찰하였다. 수술로 못을 제거한 후 인공음영(artifact)이 없는 상태에서 혈관 등의 목 주변 구조물의 손상을 확인하고자 안면부 조영증강 컴퓨터 단층촬영을 시행하였고, 속목 동맥(internal carotid artery)으로부터 조영제의 누출은 관찰되지 않았다.



Fig. 1. Photographic finding shows a external wound on the left cheek

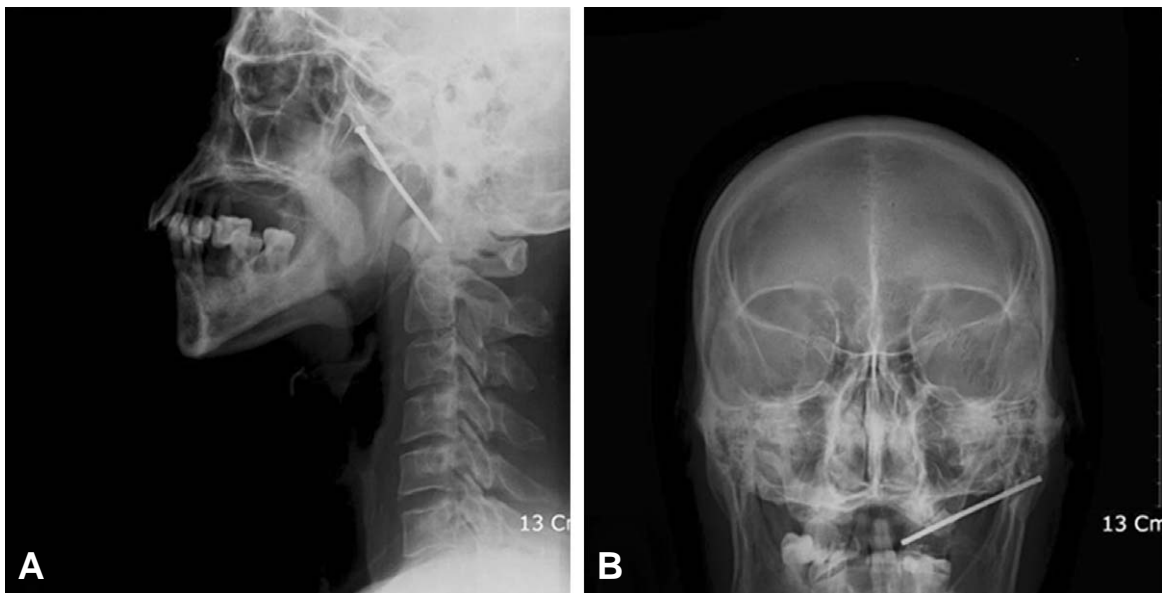


Fig. 2. Radiologic finding of patient with a foreign body of nail 6.3 cm in length

수술 하루 후 환자는 일반 병실로 이실하였고, hemovac의 배액은 거의 없었다. 그 다음날 hemovac을 제거하였으며, 수술 후 6일째 봉합사를 제거하였다. 이후 별 다른 합병증 없이 수술 후 9일째 퇴원하였다.

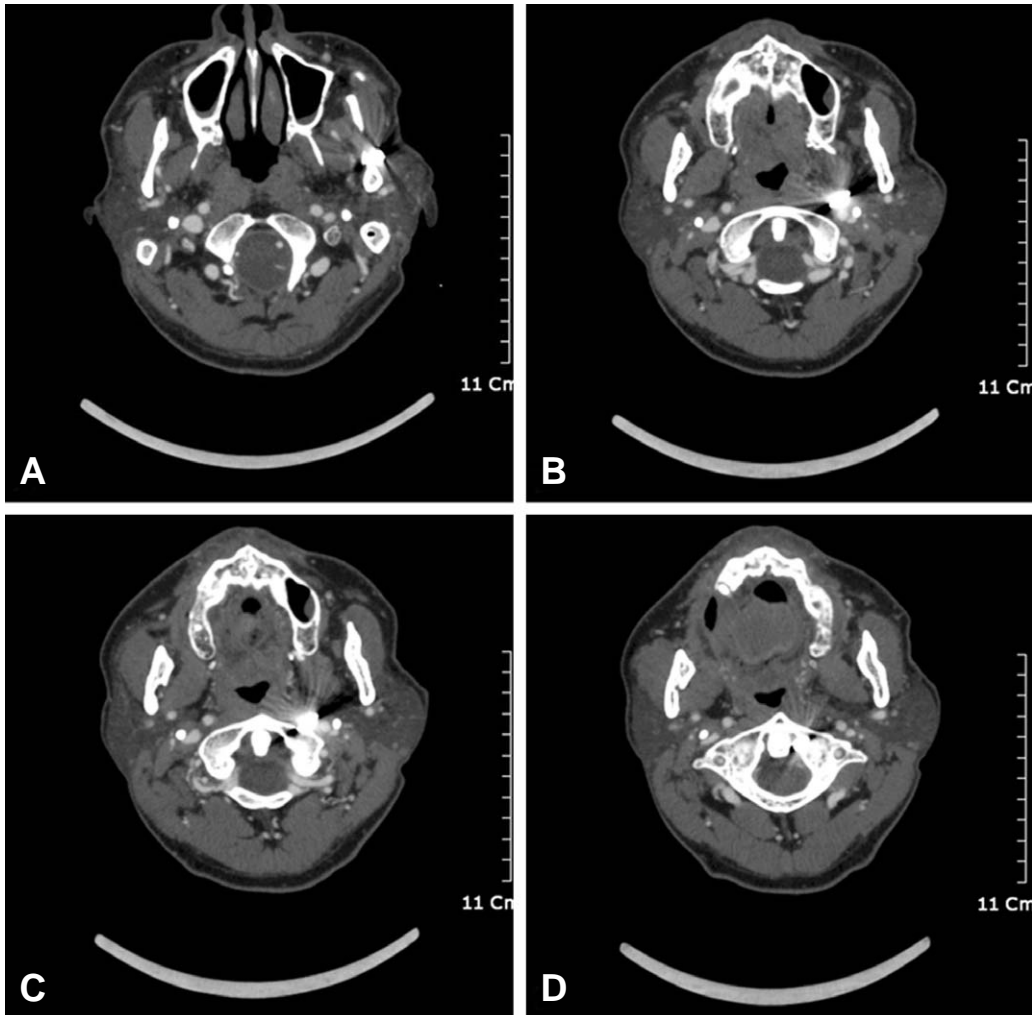
### III. 고 찰

네일 건은 1960년대부터 산업현장에서 사용되고 있으며, 공기 압축 정도에 따라서 고속 발사 장치와, 저속 발사 장치로 구분된다. 고속 발사장치는 못을 초속 150 m 이상의 속도로 발사되기 때문에, 드물게 두경부, 심장 등의 신체 깊이 위치한 주요 장기에 관통되는 경우가 보고되었다.(4-6) 국내 보고에 따르면, 전두부를 통해 두개골을 뚫고 제 3 뇌실과 측뇌실 사이로 못이 관통한 경우는 뇌 정위적 수술을 한 후, 뇌척수액 체외 배액관을 통하여 항생제가 섞인 생리식염수로 세척 하였으나 뇌실 내 출혈로 인한

뇌압항진에 의하여 사망한 증례와,(4) 전경부 기도를 뚫고 식도를 통해 삼켜 넘어가 3일 후 대장 내시경을 통하여 맹장에서 못을 제거한 증례가 있었으나,(5) 본 증례와 같이 안면부를 관통해서 경추에 못이 박힌 증례는 없었다.

네일 건에 의한 손상은, 손상 부위 별로 적절한 치료가 이루어져야 하는데, 이번 증례에서는 좌측 아래턱뼈 가지에서 제1 경추 가쪽덩이에 못이 관통된 경우로, 목의 제3 구역에서 제2구역에 걸쳐 관통하였으며, 속목 동맥, 척추 동맥 등의 주요 구조물의 손상이 우려되었다.

목을 Roon과 Christensen(7)의 분류에 따라 제 1구역, 제 2구역, 제 3구역으로 나누어볼 때, 경부 외상은 제 2구역이 50%로 가장 많은 빈도를 차지하며 제 3구역이 16%, 제 1구역이 13%의 빈도로 발생하고 있다.(8) 만일 제 1 구역의 손상이 있는 경우는 식도 및 기도 손상에 대한 평가를 해야한다. 목의 외상에서 반드시 확인해야할 중요한 해부학적 구조물로는 넓은 목근(platysma muscle)으로서 넓은



**Fig. 3.** CT finding of patient Neck angio CT shows metallic foreign body in left upper neck from cheek through parapharyngeal space, finally to left side atlanto-axial joint. Foreign body was penetrated just anterior aspect to left lower internal carotid artery (B).

목근보다 깊은 손상이 있을 경우에는 혈관, 신경, 식도, 및 기도 등의 주요 구조물의 손상 유무를 반드시 확인해야 한다. 하지만, 탐침을 이용한다면 혈관이 이탈되어 출혈이 발생할 위험이 있다. 또한, 인체 중심선을 넘는 경부 관통인 경우는 그렇지 않는 경우에 비하여 주요 구조물의 손상이 동반 될 가능성이 크기 때문에 응급실 의사들은 주의 깊게 살펴야 한다.(7)

이번 증례에서 못이 좌측 아래턱뼈 가지 부위를 통과하였기 때문에, 환자는 입을 벌릴 수는 있었으나 통증으로 인하여 턱관절을 자유롭게 움직일 수는 없었다. 특히, 통과한 못의 주변은 속목동맥, 척추동맥 등이 지나가는 위치이므로, 이물질의 움직임에 의해 추가적인 손상을 방지하기 위해서 목 움직임의 제한 및 입의 움직임 제한을 할 필요성이 있었다.(9) 만일 못의 진입 방향이 인두를 향하였다면, 구강내 출혈로 인하여 어려운 기도(difficult airway)에 해당될 것이며 기관내 삽관이 어렵다면 윤상갑상연골 절개술도 고려될 상황이었다.(7) 일반적으로 목의 관통상의 경우에는, 동맥 손상이 있을 경우 혈종의 크기가 증가하면서 기도 유지가 어렵기 때문에 조기에 기관내 삽관을 고려해야 한다.(7) 만약 네일 건 손상으로 못에 의해 아래턱이 윗턱에 완전히 고정되어 입이 전혀 벌어지지 않는 경우, 굴곡기관지 내시경(fiberoptic bronchoscope)을 이용하여 경비 기관내 삽관을 시도해 볼 수 있었을 것이다.(9) 하지만, 본 증례에서 못은 주요한 구조물들을 피해 관통되었으며, 구강내 출혈이 없었기 때문에 침습적인 기도 확보가 시도되지는 않았다.

이번 증례와 달리 네일 건에 의한 못이 심장의 좌심실과 우심실이 모두 관통된 환자의 증례에서 불안정한 생체징후로 인하여, 즉각적인 수술이 시작되었으나, 심실 세동에 의한 심정지가 일어났고, 즉시 심막혈종을 제거하고 심장마사지를 시행하여 생존한 증례처럼,(6) 목의 관통상을 입은 환자가 주요 혈관 손상 등의 원인으로 혈액동학적으로 불안정할 경우, 예를 들면, 동맥 출혈의 경우, 목동맥 맥박의 감소, 혈종 크기의 증가, 진전음(thrill) 및 잡음(bruit)이 청진될 경우, 편향 징후(lateralizing sign)가 보일 경우, 1000 mL 이상의 혈흉이 동반되어있는 경우, 상처에 공기 방울이 존재하는 경우, 객혈 또는 토혈의 경우에는 즉각적인 외과적 중재가 필요하다.(7)

손상을 받은 환자가 혈액동학적으로 안정하다면 혈관조영술을 시행하여 혈관의 손상 유무를 파악하여, 손상이 있다면 색전술이 가장 유용한 방법이다.(7,8,10) 이번 증례에

서는 응급센터에서 시행된 영상소견에서와 응급 수술 후 시행된 혈관촬영술에서도 혈관손상은 관찰되지 않았다.

네일 건에 의한 안면부를 관통한 손상은 드물게 발생하지만, 앞으로 네일 건의 편리성으로 인해 사용빈도가 증가하여, 손상의 건수는 늘 것으로 예상이 된다.(2) 따라서, 응급실에서 근무하는 의사들은 안면부의 관통상이 있는 경우 주요한 해부학적 구조물의 손상에 따른 기도확보 방안과 특히 혈관손상에 대한 처치를 고려하면서 치료를 하여야 할 것이다.

## REFERENCES

- 1) Beaver AC, Cheatham ML. Life-threatening nail gun injuries. *Am Surg* 1999;65:1113-6.
- 2) Nail-gun injuries treated in emergency departments--United States, 2001-2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2007;56:329-32.
- 3) Kim SH, Kim TG, Seo IS, Jo JH, Choi YS. A Self-inflicted Pneumatic Nail Gun Head Injury. *Korean J Leg Med* 2008;32:140-3.
- 4) Park HJ, Kim YT, Seo M, Ha HG. Stereotactic Surgery for the Nail-Gun Injury of the Head: Case Report. *J Korean Neurosurg Soc* 1996;25:1885-9.
- 5) Yang JS, Shin HK, Lee JW, Won YS, Park YW. Treatment of a Nail in the Intestine after a Neck Injury from Accidental Firing of the Nail Gun: A case report. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg* 2008;41:675-8.
- 6) Tuladhar S, Eltayeb A, Lakshmanan S, Yiu P. Delayed presentation of right and left ventricle perforation due to suicidal nail gun injury. *Ann Card Anaesth* 2009;12:136-9.
- 7) Tintinlli JE, Kelen GD, Stapczynski JS. *Emergency Medicine. A comprehensive study guide*. 6th ed. New York: McGraw-Hill; 2004. p.1590-5.
- 8) Osborn TM, Bell RB, Qaisi W, Long WB. Computed tomographic angiography as an aid to clinical decision making in the selective management of penetrating injuries to the neck: a reduction in the need for operative exploration. *J Trauma* 2008;64:1466-71.
- 9) Dobson GT. Airway management in a patient with a nail-gun injury to the floor of the mouth. *Ulster Med J* 2000;69:148-51.
- 10) Buchalter GM, Johnson LP, Reichman MV, Jacobs J. Penetrating trauma to the head and neck from a nail gun: a unique mechanism of injury. *Ear Nose Throat J* 2002;81:779-83.