KISEP Original Article
臨床耳鼻：第16卷 第1號 2005
J Clinical Otolaryngol 2005;16:84-88

# 비골골절의 진단에 있어 3차원 전산화 단층촬영의 유용성

왈레스기념 침례병원 이비인후과
**최철영 · 장혁진 · 김종애 · 이원용 · 정원형**

# The Practical Role of Three Dimensional Computed Tomography in the Diagnosis of Nasal Bone Fractures

**Cheol-Young Choi, MD, Hyuk-Jin Jang, MD, Chong-Ae Kim, MD, Won-Yong Lee, MD and Won-Hung Jung, MD**
*Department of Otolaryngology, Wallace Memorial Baptist Hospital, Busan, Korea*

**－ABSTRACT－**

**Backgound and Objectives**：The accurate diagnosis of nasal bone fracture by means of simple radiographs and physical examination is difficult in cases of severe soft tissue swelling or minimally displaced fracture. The purpose of this study is to evaluate the practical effectiveness of three dimensional computed tomography (3D-CT) for the diagnosis of nasal bone fracture and to compare accuracy of 3D-CT with it of simple radiograph. **Material and Methods**：The authors reviewed 3D-CT and simple radiographs of 19 patients with nasal bone injury who were suspected to have nasal bone fracture after history taking and physical examinations. The nasal bone fracture was classifed as one of three types on 3D-CT：type I (simple fracture), type II (simple fracture with displacement) and type III (comminuted fracture). Associated facial bone injuries were also evaluated and simple radiographs of nasal bone were reviewed for comparison. **Results**：Fifteen out of 19 patients was done closed reduction of nasal bone. Only four cases out of 15 cases has obvious nasal bone fracture evidence showed fracture lines on simple radiography. Then all 15 cases showed fracture lines on 3D-CT. The most common cause of nasal bone fracture is accidental blow as 10 cases. Compare to simple radiography not to showed associated facial bone fracture, it was showed at 7 cases by 3D-CT. **Conclusion**：Three dimensional computed tomography is a useful method for diagnosis of nasal bone fracture. It provides accurate identification of fracture line and associated facial bone injury such as nasal septal fracture. It helps to proper management for nasal bone fracture. **(J Clinical Otolaryngol 2005;16:84-88)**

**KEY WORDS**：Nasal bone fracture · Three dimensional computed tomography.

## 서 론

지금까지 비골골절의 진단에 많이 이용되던 단순 방사선 촬영은 위양성율과 위음성율이 높아 비골골절 진단에 큰 의미가 없는 것으로 알려져 있으며 비골골절이 의심되는 환자에서 단순 방사선 촬영과 이학적 검사로 정확한 진단이 어려운 경우 2차원 전산화 단층촬영이나 경우에 따라서 3차원 전산화 단층촬영 등이 이용되어지고 있다. 비골골절 진단에 있어서 2차원 전산화 단층촬영[1]과

논문접수일 : 2005년 3월 30일
심사완료일 : 2005년 5월 1일
교신저자 : 정원형, 609 - 728 부산광역시 금정구 남산동 374 - 75 왈레스기념 침례병원 이비인후과
전화 : (051) 580 - 1344 · 전송 : (051) 514 - 2864 E - mail : ssul999@hanmail.net

고주파수 초음파 촬영술[2]에 대한 유용성에 대한 보고는 있었으나 3차원 전산화 단층촬영의 유용성에 대한 보고는 없는 실정이다. 이에 저자들은 단순 방사선 촬영과 3차원 전산화 단층촬영에 의한 진단의 정확성을 비교하여 비골골절에 있어서의 3차원 전산화 단층촬영의 유용성을 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

2001년 4월부터 2002년 3월까지 1년간 비외상으로 응급실 또는 외래를 통해 침례병원 이비인후과, 성형외과, 안과를 방문하여 병력과 이학적 소견으로 비골골절이 의심되어 단순 방사선 촬영과 3차원 전산화 단층촬영을 시행했던 19명의 환자들을 대상으로 하였다. 대상 환자들의 의무기록지와 단순 방사선 촬영 영상과 3차원 전산화 단층촬영 영상을 재검토, 분석하여 비골골절의 진단의 정확도를 비교하였다.

비골골절은 편의상 1995년 Byun 등[3]의 분류에 따라 전산화 단층 촬영에서 관찰되는 비골골절을 분류하여 단순골절은 Ⅰ형, 단순골절과 전위가 있는 골절은 Ⅱ형, 분쇄골절은 Ⅲ형으로 분류하였다.

수상시기는 내원 직전 수상한 경우가 17예였으며, 1주전 수상한 경우가 1예, 2주전 수상한 경우가 1예 있었다. 대부분의 경우가 내원 직전 수상한 경우로서, 내원 당시 진찰 소견상 통성종대(tender swelling)만 있는 경우가 10예, 통성종대와 함몰(depression)이 동반된 경우가 9예였으며 18예에서 비출혈(epistaxis)의 흔적이 있었다. 내원직전 수상한 17예는 진료 당일 단순 방사선 촬영을 시행했으며, 3차원 전산화 단층촬영은 2일에서 3일 후 종대(swelling)가 가라앉은 상태에서 시행하였다. 수상 후 시일이 1주와 2주가 지난 나머지 2예는 내원 당시 단순 방사선 촬영과 3차원 전산화 단층촬영을 동일 날짜에 시행하였다.

단순 방사선 촬영은 비골의 양측 측면상(both lateral nasal bone view)과 Water 's view를 시행했으며 3차원 전산화 단층촬영은 2차원 관상영상과 3차원 입체영상을 동시에 촬영하여 실제적으로 2차원과 3차원 전산화 단층촬영을 동시에 시행하였다.

## 결 과

### 비골골절의 진단

이학적 소견과 단순 방사선 촬영 및 3차원 단층촬영을 실시 후 비골골절로 비관혈적 정복술을 시행한 경우는 전체 19명의 대상 환자중 15예였다. 이학적 소견상 비골골절이 의심된 19예에서 사실상 비골골절이 있었던 경우는 15예(78.9%)로 위양성 소견이 많았다. 단순 방사선 촬영상 비골골절을 정확하게 판독할수 있었던 경우는 4예, 의심되는 경우는 10예, 비골골절이 있었으나 판독하지 못한경우가 1예였다. 비골골절을 정확하게 판독할수 있었던 4예에서는 type Ⅱ가 1예, type Ⅲ가 3예로서 명백한 전위가 동반되거나 동반손상이 있었던 경우에 해당되었다. 전산화 단층촬영에서는 비골골절이 있었던 경우 15예 모두에서 비골골절이 확인되었으며 비골골절 양상에 따라서 type Ⅰ이 2예(13.3%), type Ⅱ가 6예(40.0%), type Ⅲ가 7예(46.7%)였다(Table 1). Fig. 1과 2는 비

**Table 1.** The camparision of the interpretation of three dimensional CT and simple radiography on clinically suspicious nasal bone fractures

| Case | True nasal bone fracture | Simple radiography | 3D-CT |
|---|---|---|---|
| 1 | Yes | No evidence | Type i |
| 2 | Yes | Suspicious | Type iii |
| 3 | Yes | Definitely | Type iii |
| 4 | Yes | Suspicious | Type ii |
| 5 | Yes | Suspicious | Type i |
| 6 | Yes | Suspicious | Type iii |
| 7 | Yes | Suspicious | Type ii |
| 8 | Yes | Suspicious | Type ii |
| 9 | Yes | Definitely | Type ii |
| 10 | Yes | Suspicious | Type ii |
| 11 | No | No evidence | No evidence |
| 12 | No | No evidence | No evidence |
| 13 | Yes | Suspicious | Type ii |
| 14 | Yes | Suspicious | Type iii |
| 15 | No | No evidence | No evidence |
| 16 | Yes | Suspicious | Type iii |
| 17 | Yes | Definitely | Type iii |
| 18 | No | No evidence | No evidence |
| 19 | Yes | Definitely | Type iii |

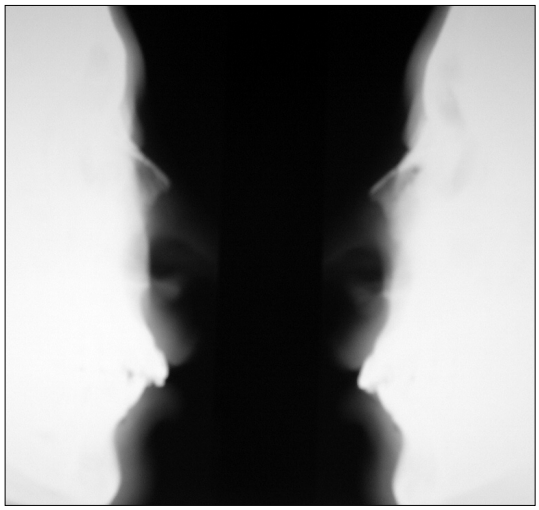

**Fig. 1.** This figure shows the case that is not identified nasal bone fracture by simple radiography.


**Fig. 2.** This figure shows the same case that is identified distinctly depressed fracture of left nasal bone by three dimensional computed tomography.

골골절이 있었으나 단순 방사선 촬영으로는 골절을 발견할수 없었지만 3차원 전산화 단층촬영상으로 골절을 확인한 예를 보여준다.

### 비골골절의 원인

비외상은 원인은 돌발사고(accidental blow)의한 경우가 10예, 폭행(human trauma)에 의한 경우가 9예였다.

**Table 2.** The comparison of the interpretation of three dimensional CT and simple radiography on the injuries combined with nasal bone fracture

| Case | Simple radiography | 3-D CT |
|---|---|---|
| 1 | Not detected | Septal hematoma |
| 3 | Not detected | Lamina papyracea fracture |
| 6 | Not detected | Septal cartilage fracture |
| 7 | Not detected | Lamina papyracea fracture |
| 10 | Not detected | Septal cartilage fracture |
| 16 | Not detected | Blow out fracture |
| 19 | Not detected | Maxilla fracture |

돌발사고에는 교통사고가 그 중 7예로써 가장 많았다. 비외상의 원인은 폭행과 교통사고가 16예(84.2%)로써 대부분을 차지하였다. 비골골절이 있었던 15예의 환자들중에서 폭행과 교통사고로 인하여 발생한 경우는 13예로써 86.7%이었다.

### 동반손상

15명의 비골골절 환자에서 3차원 전산화 단층촬영을 이용한 동반손상은 7예(46.7%)에서 발견되었다. Lamina papyracea fracture 2예, septal fracture 2예, blow-out fracture 1예, maxilla fracture 1예, septal hematoma 1예로서 나타났으며, 예후와 치료에서 중요한 의미를 가지는 septal cartilage fracture와 septal hematoma가 3예(20%)에서 발견되었다. 반면 단순 방사선 촬영상 이러한 동반손상 유무를 확인하지 못하였다(Table 2).

## 고 찰

비골골절은 안면골 골절중 가장 흔하며, 안면골 골절의 50%가 비골 단독 골절로 보고 있다. 비골은 안면의 정중앙에 위치하고 돌출되어 있어 다른 부위에 비하여 손상가능성이 높다. 골절의 정도에 따라 외비의 기형 뿐만 아니라 비중격의 골절 및 탈구로 인하여 비강내 기능 장애를 초래하므로 조기의 정확한 진단 및 적절한 치료가 비강기능의 회복 및 외비기형의 예방에 중요하다.[4)]

일반적으로 비골골절의 진단에 있어서는 단순 방사선 촬영에 비해 병력, 임상 소견 및 이학적 검사소견이 보다 중요한 것으로 알려져 있으므로 Goode와 Spooner 등[5)]은 비골골절단 마찰음이 중요한 진단적 요소이고 방사선

학적 소견은 임상소견에 비하여 신뢰도가 적다고 하였고, Murray와 Maran 등[6]은 비골골절로 도수정복을 시행한 310예 중에서 270예(86.8%)만이 단순 방사선 촬영상 골절을 확인할수 있었다고 보고하였으며 Kim 등[7]은 비골 골절 환자의 Water 's view와 both lateral nasal bone view를 확인한 결과 양측 모두에서 골절 소견을 발견할 수 없는 경우가 14.1%나 되었다고 보고 하였다. 본 연구에 따르면 이학적 소견으로 비골골절이 의심된 경우 중 실제로 비골골절이 있었던 경우가 78.9%였으며, 비골골절이 실제로 있었던 경우 중 단순 방사선 촬영으로 확실히 확인된 경우는 21.1%로 Murray와 Maran 등[6]의 연구보다 낮은 것으로 나타났으나 단순 방사선 촬영으로 비골골절이 의심되었던 10예를 합한다면 93.3%로 오히려 높은 것으로 나타났다. 하지만 비골골절이 의심되는 모든 경우에서 다시 전산화 단층촬영을 시행하였으므로 실제로 단순 방사선 촬영으로 비골골절을 진단할 수 있었던 경우는 21.1%임이 타당할 것이다. 특히 단순 비골골절(type Ⅰ)일 경우 단순 방사선 촬영으로 진단하기 어려운 것으로 보고되었다. 이렇게 단순 방사선 촬영만으로는 비골 골절의 정확한 진단이 어려운 경우가 많으며, 그 이유로는 첫째, 정상적으로 각 비골은 단일한 골화 중심에서(ossification center)에서 발달되나 그 외의 골화 중심도 있을 수 있으며 이렇게 형성된 작은 골들이 전두골과 비골 사이에 존재하여 이들이 여러 방향의 봉합선을 나타내기도 하고 여러 편평골(flat bone)들이 외비공(nostril aperture)의 가장자리를 따라 관찰되기도 하므로 이러한 발생학적 측면에서 변이체와 골절과의 감별에는 세심한 주위가 필요하고, 둘째, 비골의 측면상에서 2개의 방사선 투과성이 선이 종축 방향으로 관찰되기도 하는데 이는 코섬모체 신경(nasociliary nerve)의 비분지(nasal branch)가 지나는 골 고랑((bony groove)으로서, 이런 정상적인 해부학적 구조물들은 단순 방사선 촬영에서 골절선과 구별하기 어려운 경우가 많으며, 셋째, 단순 골절만 있는 경우 연부조직의 부종은 골절선을 차폐할 수도 있어 진단에 어려움을 주게 된다.[3]

비골골절의 양상과 동반손상의 정도에 따라 적절한 치료방침이 다르다. 일반적으로 수상후 3시간까지가 가장 치료에 적절한 시기이며, 이것이 불가능하면 보통 종창이 없어지는 3~7일 사이에 시행하는 것이 좋다고 보고되고 있으며, 편측 혹은 양측 비골골절이나, 비골과 비중격의 복합골절(complicated fracture)시 비폭의 50%이하로 편위되었을 경우 비관혈적 정복(closed reduction)을 시행한다. 비골과 비중격이 심하게 골절 및 탈골된 경우, 비폭의 50% 이상 편위된 경우, 뒤쪽 비중격이 골절 및 탈골된 경우, 개방 비중격골절이 있는 경우, 비관혈적 정복 이후에도 지속적이 기형이 있는 경우에는 관혈적 정복(open reduction)을 시행하는 것이 보통이다.[8] 특히 비중격 연골은 외상에 의해 잘 휘어지고 손상 받기 쉬운데 점막골막층 내에 생기는 혈종은 점막 부종에 의해 잘 발견되지 않아 이를 치료하지 않고 방치하였을 경우 가골형성, 반흔구축, 연골막염 등을 유발하여 비중격의 변형을 일으키게 된다. 본 연구에서 비골골절이 있었던 15예 중 3예에서 비중격 골절 또는 혈종을 동반하였으며, 이 또한 단순 방사선 촬영으로는 지적하지 못하였다. Remmiere 등[9]은 2차원과 3차원 전산화 단층촬영 영상을 동시에 시행한 경우 안면골 골절의 진단에서 가장 믿을만한 진단을 할수 있었다고 기록했다.

비외상의 원인으로는 주로 싸움, 교통사고, 운동시 충돌 등이며, 환자의 나이, 골절을 유발한 힘의 정도 및 방향, 코와 부딪힌 물건의 종류에 따라 다른 양상을 띄게 된다.[10] 본 논문에서 보면 폭행과 교통사고가 16예로써 전체 비외상의 84.2%를 차지하였다. 폭행과 교통사고는 이에 대한 진단서와 소견서를 필요로 한경우가 대부분으로써 이는 법적 근거 자료로 사용되므로 더욱더 정확한 판단이 요구될 것이다.

## 결 론

저자들의 연구에서 이학적 소견만을 시행하였을 경우 비골골절이 의심된 환자 19명 중에 사실상 비골골절이 있었던 경우는 15예로 78.9%의 정확성을 보였다. 단순 방사선 촬영상 비골골절을 확인할 수 있었던 경우는 4예로써 21.1%의 정확성을 보였으며, 반면 3차원 전산화 단층촬영을 이용하였을 경우에는 100%의 정확성을 보였다. 또한 3차원 전산화 단층촬영은 단순 방사선 촬영에서 얻을수 없었던 골절의 3차원적 입체 영상과 동반손상 유무에 대한 정보를 제공함으로서 적절한 치료방법의 선택의 문제에서 그리고 법적 분쟁의 자료로써 유용하였다.

비록 본 연구에서는 연구의 대상이 적은 관계로 명확한 통계적 의미를 찾기는 어렵지만 비골골절의 진단과 치료에 있어서 3차원 전산화 단층촬영의 유용성에 대한 첫 보고라는 점에서 의미있다고 사료된다.

**중심 단어** : 비골골절 · 3차원 전산화 단층촬영.

## REFERENCES

1) Kim JH, Kim MG, Park JH, Joo JB, Kim YJ. *The practical role of nasal bone CT in the diagnosis of nasal bone fractures. Korean J Otolaryngol 2001;44(4):405-11.*
2) Kim JE, Lee SW, Lee JK, Chung SH. *Sonographic evaluation of nasal bone fractures. J Korean Radiol Soc 2000;43(1):95-100.*
3) Byun US, Seok UH, Park CS, Hwang K, Suh CH, Chung WK. *Nasal bone fracture, Evaluation with thin-section CT. J Korean Radiol Soc 1995;33:197-203.*
4) Kim JI, Park HS, Yun JH, Kim HJ. *Analysis of nasal septal fracture combined in nasal bone fracture using computerized tomography. J Korean Soc Plast Reconstr Surg 1998;25(5):852-9.*
5) Goode RL, Spooner TR. *Management of nasal fractures in children, a review of current practices. Clin Pediatr 1972;11:526-31.*
6) Murray JAM, Maran AGD, Mackenzie IJ, Raab G. *Open vs. closed reduction of the fractured nose. Arch Otolaryngol 1984;110:797-803.*
7) Kim KS, Nam DY, Son CS, Kim JK, Park SM. *A radiologic evaluation and clinical study of the nasal bone fractures. Korean J Otolaryngol 1989;32:488-92.*
8) Colton JJ, Beekhuis GJ. *Management of nasal fractures. Otolaryngol Clin North Am 1986;19:73-9.*
9) Remmier D, Denny A, Gosain A, Subichin S. *Role of three-dimensional computed tomography in the assessment of nasoorbitoethmoidal fractures. Ann Plast Surg 2000;44(5):553-62;discussion 562-3.*
10) Mathog RH. *Acute nasal fractures. In: Cummings CW, Fredrickson JM, Harker LA, Krause CJ, Schuller DE, eds. Otolaryngology: Head and Neck Surgery. Vol 1. Chap. 42. St. Louis: CV Mosby;1993. p.737.*