

## 두개골 골절이 있는 두부손상 환자에서 두개강내 병변의 임상양상

동국대학교 의과대학 신경외과학교실

이영배 · 박용석 · 이규춘 · 정주호

## Clinical Feature of Intracranial Lesion in Head Injury Patients with Skull Fracture

Young Bae Lee, M.D., Yong Seok Park, M.D., Kyu Chun Lee, M.D., and Ju Ho Jung, M.D.

Department of Neurosurgery, Dong-guk University Gyeongju Hospital, Gyeongju, Korea

**Objective:** A development of intracranial lesions in patients with head trauma is one of the most important prognostic factor. The brain CT scanning plays a vital role in early diagnosis of traumatic intracranial lesions. But all patients with head trauma are not evaluated with brain CT scanning, and skull x-ray have a valuable role as a screening procedure in patients with head trauma. The presence of a skull fracture has been thought to correlate with occult intracranial lesions that may result in delayed neurological deterioration. We have undertaken a retrospective study to evaluate the development of intracranial lesions and the significance of skull fracture in patients with head trauma.

**Methods:** A analysis of 80 cases with skull fractures who were admitted to our department from January 2002 to December 2004 was made according to their clinical informations, skull x-ray films, initial and repeated brain CT scans and prognosis.

**Results:** In the results, a linear skull fracture was the most common type in 54 cases(67.5%), and the most common site of fracture was temporo-parietal skull in 20 cases(25%). Intracranial lesions were identified in 52 cases(65%) on initial brain CT scan and types of intracranial lesions were epidural hematoma in 23 cases(28.8%), hemorrhagic cerebral contusion in 22 cases(27.5%), subdural hematoma in 14 cases(17.5%) and intracerebral hematoma in 10 cases(12.5%). Repeated brain CT scanning was performed in 68 cases and delayed lesions were identified in 26 cases(38.2%).

**Conclusions:** The presence of skull fracture is a important and valuable indicator for development of intracranial lesions and skull x-ray film is a good screening evaluation method in patients with head trauma.

**Key Words:** Skull fracture · Intracranial lesions · Plain skull radiology · CT scan



## 서론

시대의 흐름에 따라 사고의 빈도 및 형태가 다양해지며, 고층화되어가는 건축 구조와 급변하는 다양한 생활양식, 기계화 되어가는 산업체계 및 교통량의 증가 등으로 인하여 두부외상의 빈도가 증가하고 있으며, 의학의 발전 등으로 두부

외상의 병태생리 및 치료방법도 많은 변화를 가져오고 있다. 두부외상 환자에서 이용할 수 있는 방사선학적 검사방법 중 간접적으로 가장 쉽고 빠르게 뇌손상을 예측하고 진단할 수 있는 방법은 두개골 단순 촬영을 이용한 두개골 골절 유무를 확인하는 것이다<sup>3)</sup>. 그러나 두개골 골절 자체가 두부외상 환자의 예후에는 커다란 영향을 미치지 않으며, 두개골 골절과 동반된 두개강내 병변이 두부외상 환자의 예후에 더 많은 영향을 미치는 것으로 알려져 있다<sup>12,16,17)</sup>. 따라서 두부외상 환자에서 두개강내 병변의 정확한 방사선학적 진단을 위하여 뇌 Computed tomogram(CT)이나, 뇌 Magnetic resonance imaging(MRI) 등을 촬영하여야 하지만, 모든 두부외상 환자에서 뇌 CT나 뇌 MRI 등의 방사선학적 검사를 시행할 수 없기 때문

Correspondence Author; Young Bae Lee, M.D.

Department of Neurosurgery, Dong-guk University Gyeongju Hospital, 1090-1 Sukjang-dong, Gyeongju. 780-350, Korea  
Tel: 82-54-770-8230, Fax: 82-54-770-8234  
E-mail: leeybae@dumc.ac.kr

에 관례적으로 두개골 단순 촬영을 우선적으로 시행하게 된다. 이에 저자들은 두부외상 후 두개골 단순 촬영 소견에서 두개골 골절로 진단된 환자들의 초기 뇌 CT 및 추적 뇌 CT 사진, 임상경과 및 치료 결과 등을 분석하여 두개골 골절과 뇌 CT 소견에서 발견된 두개강내 병변과의 관계를 알아보기 위하여 본 연구를 시행하였다.



## 대상 및 방법

2002년 1월부터 2004년 12월까지 2년간 두부외상으로 본원에 입원 가료 하였던 414명의 환자 중 두개골 골절로 진단된 환자는 158명 이었다. 이 중 두개관 골절(skull vault fracture)이 104명, 두개저 골절(basal skull fracture)은 54명 이었는데, 두개저 골절 환자의 경우 두개골 단순 촬영 소견에서 판독이 불확실한 경우가 많고 주로 임상적 소견 및 뇌기종의 유무에 따라 진단되어진 경우가 많으므로 본 연구에서는 제외하였다. 두개관 골절 환자 104명 중 임상 진료기록 및 방사선 사진(단순 두개골 사진 및 뇌 CT)에 대한 분석이 가능한 80명을 대상으로 하였다.

두개골 골절은 단순 촬영 사진을 이용하여 ① 선상골절(linear skull fracture), ② 골절선이 두 개 이상인 복잡골절(communited skull fracture), ③ 두개골 골절편의 외판(outer table)이 주위 정상 두개골의 내판(inner table) 밑으로 함몰된 함몰골절(depressed skull fracture)로 분류하였다. 두개강내 병변은 초기 뇌 CT 및 추적 뇌 CT를 이용하여 뇌 CT에서 이상 소견을 보이는 경우를 분석하였으며, 뇌 CT에서 이상 소견을 보이지 않는 뇌진탕, 미만성 축삭 손상 등은 두개강내 병변에서 제외하였다. 초기 뇌 CT는 80명 모두에서 시행되어 졌고, 추적 뇌 CT는 68명에서 시행되어졌다. 내원 시 의식 상태는 Glasgow Coma Scale(이하 GCS로 약함)을 이용하였으며, 치료 결과는 퇴원 시 Glasgow Outcome Scale(GOS)을 적용하였다. 대상 환자의 연령, 성별, 외상의 원인, 의식상태, 사고 당시 의식소실의 유무, 치료 방법 등을 임상 진료기록을 이용하여 후향적으로 조사하였다.



## 결 과

### 1. 발생빈도 및 임상 양상

조사기간 중 두부외상으로 입원치료를 받았던 414명의 환자 중 두개골 골절로 진단된 환자는 158명으로 38%의 발생

**Table 1.** Summary of patient's characteristics

Clinical features	No. of patients	Rate(%)
Age		
0 ~ 19	20	25.0
20 ~ 39	27	34.0
40 ~ 59	25	31.0
>60	8	10.0
Sex		
Male	73	91.2
Female	7	8.3
Modes of injury		
Traffic accident(TA)		
pedestrian TA	13	16.2
passenger TA	10	12.5
Motor cycle rider	11	13.8
Bicycle rider	9	11.3
Assault	4	5.0
Slip down	16	20.0
Fall down	13	16.2
Others	4	5.0

**Table 2.** GCS and duration of LOC in accident

Clinical parameters	No. of patients	Rate(%)
GCS		
15	33	41.3
13 ~ 14	27	33.7
8 ~ 12	9	11.2
3 ~ 7	11	13.8
LOC		
>5 min.	52	65.0
<5 min.	28	35.0

GCS: Glasgow Coma Scale

LOC: Loss of Consciousness

빈도를 보였으며, 이중 두개관 골절 환자가 104명(25.1%), 두개저 골절 환자가 54명(13.1%)이었다.

연구 대상 환자의 연령분포는 사회적 및 신체적 활동이 활발한 20~30대가 27명(34%)으로 가장 많았으며, 성별 분포는 남자가 73명으로 대다수를 차지하였다.

외상의 원인은 교통사고가 43명(자동차 사고 23명, 오토바이 사고 11명, 자전거 사고 9명)으로 가장 많았다(Table 1).

내원 시 의식수준은 GCS에 따라 분류하였을 때 15점이 33명(41.3%), 13~14점이 27명(33.7%), 3~7점은 11명(13.8%)로 비교적 양호한 의식 수준을 보였다. 사고 당시 5분 이상의 의식소실이 있었던 경우가 52명으로 65%이었다(Table 2).

**Table 3.** Type and site of skull vault fracture

Skull fracture	No. of patients	Rate(%)
Type		
linear	54	67.6
comminuted	13	16.2
depressed	13	16.2
Site		
frontal	16	20.0
temporal	6	7.5
parietal	13	16.2
occipital	16	20.0
temporoparietal	20	25.0
frontoparietal	5	6.2
frontotemporal	2	2.5
parietooccipital	2	2.5

**Table 4.** Incidence of intracranial lesion on brain CT scan

Brain CT findings	with skull fracture		without skull fracture	
	No. of patients	Rate (%)	No. of patients	Rate (%)
No lesion	28	35.0	114	17.3
Hemorrhagic lesion	52	65.0	46	28.7
Total	80	100.0	160	100.0

## 2. 두개골 골절 형태 및 부위

선상골절을 보인 경우가 54명으로 67.6%이었으며, 복잡골절과 함몰골절이 각각 13명이었다. 골절 부위는 측두-두정골 골절이 20명(25%)으로 가장 많았으며, 전두골 골절 과 후두골 골절이 각각 16명(20%), 두정골 골절이 13명(16.2%), 측두골 골절이 6명(7.5%)이었다(Table 3).

## 3. 두개강내 병변

두개골 골절이 있었던 80명 중 초기 뇌 CT에서 두개강내 병변이 관찰된 경우는 52명(65%)이었으며, 동반병소는 78개였다. 두개골 골절이 없었던 환자는 256명 중 160명에서 뇌 CT를 시행하였는데, 뇌 CT에서 두개강내 병변을 보인 경우는 46명(28.7%)이었으며, 동반병소는 54개였다(Table 4). 동반 병변은 골절이 있었던 환자의 경우 뇌경막상 혈종이 23명(29.5%)으로 가장 많았고, 출혈성 뇌 좌상 22명(28.2%), 뇌 경막하 혈종 14명(17.9%), 뇌 내혈종 10명(12.8%)의 순이었으며, 골절이 없었던 경우에는 뇌 경막하 혈종 17명(31.5%), 뇌

**Table 5.** Type of intracranial lesion on initial brain CT scan

Type of lesion	with skull fracture		without skull fracture	
	No. of lesions	Rate (%)	No. of lesions	Rate (%)
Epidural hematoma	23	28.8	7	12.9
Subdural hematoma	14	17.5	17	31.5
Subarachnoid hemorrhage	7	8.7	9	16.7
Intracerebral hematoma	10	12.5	11	20.4
Hemorrhagic contusion	22	27.5	8	14.8
Intraventricular hemorrhage	2	2.5	2	3.7
Total	78	100.0	54	100.0

**Table 6.** Delayed intracranial lesion on repeat brain CT scan in skull fracture patients

Delayed intracranial lesion	No. of lesions	Rate(%)
Epidural hematoma	7	17.9
Subdural hematoma	3	7.7
Subarachnoid hemorrhage	3	7.7
Intracerebral hematoma	9	23.1
Hemorrhagic contusion	12	30.8
Intraventricular hemorrhage	2	5.1
Subdural hygroma	3	7.7
Total	39	100.0

내혈종 11명(20.4%), 출혈성 뇌 좌상 8명(14.8%) 등의 순이었다(Table 5). 추적 뇌 CT는 80명 중 68명에서 시행되었는데, 이 중 초기 뇌 CT에 없었던 새로운 병변이 발견되거나, 초기 병변이 지연성으로 커진 경우가 26명으로 추적 뇌 CT를 시행한 환자의 38.2%에서 지연성 병변을 보였다. 추적 뇌 CT에서 지연성 병변은 26명의 환자에서 39개의 병소가 관찰되었는데, 출혈성 뇌 좌상이 새로 발견되거나 커진 경우가 12명(30.8%)으로 가장 많았으며, 뇌 내혈종 9명(23.1%), 뇌 경막상 혈종이 7명(17.9%)의 순이었다(Table 6). 한편 초기에 정상 소견을 보인 경우는 28명 중 20명에서 추적 뇌 CT가 시행되었는데, 이 중 3명에서 지연성 병변(뇌 경막상 혈종 1명, 외상성 뇌 지주막하 출혈 1명, 출혈성 뇌 좌상 1명)이 발견되었다.

## 4. 치료 방법 및 결과

두개골 골절 자체나 두개강내 병변으로 인하여 수술적 치료를 시행한 경우는 24명(30.0%)이었으며, 나머지 56명(70.0

Table 7. Outcome

Glasgow outcome scale	No. of patients	Rate(%)
Good recovery	66	82.5
Moderate disability	5	6.2
Severe disability	1	1
Vegetative	2	2.5
Death	6	7.5
Total	80	100.0

%)에서는 보존적 치료를 시행하였다. 치료 결과는 GOS를 이용하여 분류하였는데, Good recovery가 66명(82.5%), Moderate disability가 5명(6.2%), Vegetative가 2명(2.5%), Death가 6명(7.5%)으로 비교적 양호한 예후를 보였다(Table 7).



## 고 찰

두개골 골절은 접촉현상에 의하여 발생하지만, 접촉면의 크기와 힘의 세기에 따라 그 형태가 다르다. 접촉면이 작은 경우에는 함몰골절이 발생하고 접촉면이 아주 작으나, 가해진 힘이 매우 크면 두개골 천공이 발생한다. 대부분의 선상 골절은 접촉면의 크기가 중간정도 일 때 발생하고, 접촉면이 너무 크면 두개골 전반으로 그 힘이 분산되기 때문에 골절이 생기지 않는다. 두개골 골절은 두개저부의 충돌이나, 얼굴 또는 턱의 충돌이 두개저로 전달되어 발생하거나, 원격 접촉 손상에 의해 발생하며 변형에 대해 가장 약한 부위에 호발한다. 또한 두개골이 손상되려면 혈관이나 뇌조직의 손상을 일으키는 힘보다 훨씬 큰 힘이 필요하지만, 두개골이 딱딱한 만큼 1~2%의 변형력만 가해져도 두개골은 골절된다. 특히 두개골은 압박변형에 대하여는 상대적으로 잘 견디는 반면 견인변형에 대하여는 약하기 때문에 두개골에 외력이 가해진 부위의 내판(inner table)에 먼저 골절이 발생한다<sup>11)</sup>. 두개골 골절 발생에 관여하는 또 다른 요인으로는 두개골 자체의 경도나 두개와 관련된 물리적 성질이 있다<sup>17)</sup>. 본 연구에서 두개골 골절의 위치는 측두-두정골이 가장 많았는데, 이는 여러 가지 요인이 있겠으나 측두골이 다른 부위에 비하여 두께가 얇은 것도 한 가지 요인이라 생각된다. 두개골 골절의 형태는 선상골절이 가장 많다고 하는데<sup>2,10)</sup>, 본 연구에서도 80명의 환자 중 54명에서 선상골절을 보여 67.6%를 차지하였다.

두부외상 환자에서 두개골 골절의 의미에 대하여서는 상반된 견해가 있다. Eyes와 Evans<sup>6)</sup>는 외상 후 촬영한 두개골

단순 촬영 결과와 환자의 증상 및 입원의 필요성과는 유의한 상관관계가 없어 두부외상 후 단순 촬영은 환자의 치료에 별 도움이 안된다 하였으며, Fischer 등<sup>7)</sup>도 두개골 단순 촬영 소견에서 발견된 두개골 선상골절이 환자의 치료나 예후에 변화를 주지 못한다고 보고하였다. Cooper와 Ho<sup>4)</sup>는 외상성 두개강내 혈종이 있는 환자 207명을 분석한 결과 37%에서만 두개골 골절이 있었으며, 대상 환자 207명 중 92%에서 내원 시 의식수준의 저하를 보여 두개골 골절의 유무보다는 의식의 변화가 두개강내 병변을 예측할 수 있는데, 더 중요한 인자라고 보고하면서, 두개골 골절 유무는 두부외상 환자의 치료에 도움을 주지 못하기 때문에, 골절을 확인하기 위한 두개골 단순 촬영은 필요 없다 하였다. Phillips<sup>15)</sup>도 모든 두부외상 환자에서 두개골 단순 촬영은 불필요하며, 의식의 저하나 무의식 환자, 고실혈종이나 이출혈, 뇌척수액 비루, 양측 안와 주위의 반상출혈 및 부종(raccoon's eye), 유양돌기 주위의 반상출혈(Battle's sign), 함몰골절이 촉진 되는 경우에만 방사선촬영을 하여야 한다고 보고하였다. 이처럼 여러 저자들의 보고에 의하면 두부외상환자에서 두개골 단순 촬영은 불필요한 검사로 간주 되고 있다. 그러나 많은 저자들은 두부외상 환자에서 두개골 골절이 발생한 경우는 두부에 가해진 충격이 크다는 의미와, 골절로 인한 뇌실질 손상이나 두개강내 혈종의 동반 가능성이 높으며, 이러한 부분이 환자의 예후에 영향을 줄 수 있음을 강조하고 있다<sup>14,17)</sup>. Adams 등<sup>1)</sup>은 치명적인 두부손상 환자의 80%에서 두개골 골절이 발견되었다고 하며, 두개골 골절로 입원한 환자의 2/3에서 유의한 뇌손상이 관찰되었다는 보고도 있다<sup>19)</sup>. Harwood-Nash 등<sup>8)</sup>은 뇌손상의 발생 빈도가 두개골 골절이 있는 환자에서 골절이 없는 환자보다 4배나 높다고 하였다. 또한 Edna<sup>3)</sup>는 GCS가 13~15점인 경증 두부외상 환자에서, 두개골 골절이 있는 경우 10%에서 두개강내 혈종이 발견된 반면 두개골 골절이 없는 경우는 0.3%에서만 두개강내 혈종이 발견되었다고 보고하였으며, Mendelow 등<sup>13)</sup>도 두개골 골절 자체만으로도 두개강내 혈종을 예측할 수 있는 중요한 인자가 된다고 하였다. 한편 Jennett<sup>9)</sup>는 골절이 있는 경우는 경미한 손상 후에도 위험한 합병증이 발생할 수 있기 때문에 환자의 상태가 완전하다고 하여도 입원 관찰이 필요하다고 보고하였다. 본 연구에서도 두개골 골절이 관찰된 환자 80명 중 52명에서 뇌 CT 소견에서 두개강내 병변이 발견되어 65%의 발생 빈도를 보였으며, 두개골 골절 소견 없이 뇌 CT를 시행한 경우에는 160명 중 46명(28.7%)에서 두개강내 병변이 발견되었다. 이는 두개골 골절이 있는 경우 두개강내 병변의 동반 가능성이

혈선 높음을 암시 한다고 하겠다. 동반병변으로는 뇌 경막외 혈종이 23명으로 가장 많았으며, 출혈성 뇌 좌상, 뇌 경막하 혈종의 순이었다.

두부외상 환자에서 두개강내 병변의 정확한 진단을 위하여 뇌CT를 시행하게 되지만 불필요한 방사선의 노출 및 경제적 손실을 고려하여 모든 두부외상 환자에서 뇌 CT를 시행할 수는 없다. 일반적으로 두부외상 환자에서 뇌 CT를 시행하는 기준은; ① GCS 14점 이하, ② 5분 이상의 의식소실이 있거나 사고에 대한 기억상실이 있는 경우, ③ 국소 신경학적 증상이 있는 경우, ④ 두개저 골절을 시사하는 증상이나 징후가 있는 경우, ⑤ 단순촬영 소견에서 두개골 골절이 있는 경우 등이다<sup>18)</sup>. 따라서 두부 외상 후 의식이 명료하고 기타 뇌 CT를 시행할 기준에 해당하지 않는 환자들에서 두개골 단순촬영 조차 시행하지 않는 경우에 두개골 골절과 이에 동반될 수 있는 두개강내 병변의 진단이 지연되어 환자의 예후에 악영향을 줄 수 있을 것이다. 본 연구에서도 두개골 골절 환자 중 내원 시 의식수준이 GCS 15점인 경우가 33명으로 41.3%를 차지하였으며, 33명 중 16명(48.5%)에서 뇌 CT 소견에서 두개강내 병변이 발견되었다.



## 결론

두개골 골절 자체가 환자의 예후에 직접적인 영향을 미치지 않는다고 하더라도 두개강내 병변의 발생에 대한 중요한 예견 인자가 될 수 있으므로 의식상태가 양호한 경우라도 두부외상 환자에서는 두개골 단순 촬영을 시행하여 두개골 골절의 유무를 확인하여야 하며, 골절이 있는 경우에는 반드시 초기 뇌 CT 및 추적 뇌 CT를 촬영하여 적극적이고, 빠른 치료를 시행하여야 할 것으로 생각된다.



## 참고문헌

- Adams JH, Graham DI, Scott G, et al: Brain damage in fatal non-missile head injury. *J Clin Pathol* 33:1132-1145, 1980
- 안 철, 최병욱, 김수천, 심재홍: 외상 후 지연성 뇌실질내 출혈. *대한신경외과학회지* 20(8):632-638, 1991
- Bell RS, Loop JW: The utility and futility of radiographic skull examination for trauma. *N Engl J Med* 284:236-239, 1971
- Cooper DR, Ho V: Role of emergency skull X-ray film in the evaluation of the head-injured patient: A retrospective study. *Neurosurgery* 13:136-140, 1983
- Edna TH: Acute traumatic intracranial hematoma and skull fracture. *Acta Chir Scand* 149:449-451, 1983
- Eyes B, Evans AF: Post-traumatic skull radiographs: Time for a reappraisal. *Lancet* 2:85-86, 1978
- Fischer RP, Carlson J, Perry JF: Postconcussive hospital observation of alert patient in a primary trauma center. *J Trauma* 21:920-924, 1981
- Harwood-Nash DC, Hendrick EB, Hudson AR: The significance of skull fracture in children. A study of 1187 patients. *Radiology* 101:151-155, 1971
- Jennett B: Some medicolegal aspects of the management of acute head injury. *Br Med J* 1:1383-1385, 1976
- 김강현, 조기홍, 김한규, 조경기: 외상성 후두와 병소에 대한 임상적 고찰. *대한신경외과학회지* 17(4):779-787, 1988
- 이경석, 박준근, 유도성: 생체역학과 병태생리, 대한신경손상학회 엮음: *신경손상학*, 서울: 중앙문화사 2002, pp1-6
- Master SJ: Evaluation of head trauma: efficacy of skull films. *AJR* 135:539-547, 1980
- Mendelow AD, Campbell DA, Jeffrey RR, Miller JD, Hesselton C, Bryden J, Jennett B: Admission after mild head injury: benefits and costs. *Br Med J* 285:1530-1532, 1982
- 박중은, 채병권, 이상돈, 전호규, 김 영, 하영수: 소아 두부외상에 대한 임상적 고찰. *대한신경외과학회지* 21(2): 176-185, 1992
- Phillips LA: Emergency services utilization of skull radiography. *Neurosurgery* 4:580-582, 1979
- Thornbury JR, Campbell JA, Master SJ, Fryback DG: Skull fracture and the low risk of intracranial sequelae in minor head trauma. *AJR* 143:661-884, 1984
- Wilkins RH, Rengachary SS: *Neurosurgery*. 2nd ed. International edition, McGraw-Hill, 1996, p2741
- Youmans JR: *Neurological Surgery*. 4th ed. Philadelphia, W.B. Saunders, 1996, p1631
- Zimmerman RA, Bilaniuk, Gennarelli T: Cranial computed tomography in diagnosis and management of acute head trauma. *AJR* 131:27-34, 1978