

## 2세 미만 소아의 경도 두부 외상 후 두개골 골절 및 두개내 병변의 위험 인자

인제대학교 일산백병원 응급의학과, 동국대학교병원 일반외과\*

정종일 · 김아진 · 신동운 · 노준영 · 김경환 · 김홍용\* · 박준석

— Abstract —

### The Clinical Usefulness of Halo Sign on CT Image of Trauma Patients

Jong Il Jeong, M.D., Ah Jin Kim, M.D., Dong Wun Shin, M.D., Jun Young Rho, M.D.,  
Kyung Hwan Kim, M.D., Hong Yong Kim, M.D.\*, Jun Seok Park, M.D.

*Department of Emergency Medicine, Inje University Ilsan Paik Hospital, Gyeonggi-do, Korea,  
Department of Surgery, DongGuk University International Hospital, Ilsan, Korea\**

**Purpose:** This research was performed to determine which clinical signs and symptoms of brain injury are sensitive indicators of skull fracture (SF) and intracranial injury (ICI) in head injured children.

**Methods:** We conducted a prospective study of minor head trauma in children younger than 2 years of age for a 1-year period. Skull radiographs, brain computed tomography (CT), and data forms, including mechanism of injury, symptoms, physical findings, and hospital course, were completed for each child.

**Results:** Of 137 study subjects, 17 (12.4%) had SF/ICI. Falls were the most common mechanism of injury, and heights of fall above 1 meter were associated with incidence of SF/ICI ( $p < 0.05$ ). Scalp abnormalities were not associated with incidence of SF/ICI. As for clinical symptoms, lethargy and a grouping of features (irritability & vomiting) were associated with incidence of SF/ICI ( $p < 0.05$ ). The incidence of seizure, loss of consciousness, vomiting, irritability, and scalp abnormality did not differ significantly between those with normal radiologic findings and those with SF/ICI. Among asymptomatic patients, 11 (14.5%) patients had SF/ICI, and among patients with normal scalp findings, 9 (12.7%) patients had SF/ICI.

**Conclusion:** Clinical signs and symptoms, except for lethargy and a grouping of features (irritability & vomiting), were not sensitive predictors of SF/ICI. Nevertheless, SF/ICI occurred among normal children. In such a case, a liberal policy of CT scanning is warranted. (J Korean Soc Traumatol 2007;20:83-89)

**Key Words:** Minor head trauma, Children

\* Address for Correspondence : Jun Seok Park, M.D.

Department of Emergency Medicine, Inje University Ilsan Paik Hospital  
2240, Daehwa-dong, Ilsanseo-gu, Goyang-si, Gyeonggi-do 411-706, Korea

Tel : 82-31-910-7123, Fax : 82-31-910-7188, E-mail : edpjs@ilsanpaik.ac.kr

접수일: 2007년 8월 9일, 심사일: 2007년 9월 29일, 수정일: 2007년 10월 16일, 승인일: 2007년 10월 22일

\* 본 논문은 2005년도 인제대학교 학술연구조성비 보조에 의한 것임(This work was supported by the 2005 Inje University research grant.)

## 1. 서 론

두부 외상은 응급 의료 센터로 내원하는 가장 흔한 소아 외상 중 하나로 미국 통계에 의하면 매년 600,000명의 소아 환자가 두부 외상으로 응급 의료 센터에 방문하고 그 중에서 95,000명이 입원하며 의료비로 매년 1억 달러 이상이 지출된다고 한다.(1-3) 그렇지만 진단적 접근 방법에 있어서는 적절한 지침이 부족하고 특히 2세 미만의 소아에서는 성인이나 어린이와는 달리 신체검사가 쉽지 않고 경미한 외상에도 두개골 골절 및 두개내 병변의 발생률이 높으며 병변에 따른 증상이 잘 표출되지 않아 방사선 검사의 선별에 어려움이 있다.(4,5) 그래서 두부외상으로 인한 임상적 증상이 있거나, 개인적 경험, 보호자의 요구 또는 방어적 의료 측면에서 단순 두개골 촬영 및 뇌 전산화 단층 촬영을 시행해 오고 있는 실정이다. 1999년 American Academy of Pediatrics (AAP)(6)에서는 소아경도 두부 외상에 있어 2세부터 20세까지 환자에 대한 진단 및 치료 지침을 제시한 바 있지만 2세 미만의 소아는 지침이 확립되지 않았다.

김 등(7)은 후향적 연구를 통하여 2세 미만 소아에서 경도 두부 외상으로 응급 의료 센터에 내원한 환자에서 12개월 이하의 소아, 1 m 이상의 낙상 높이 그리고 두피 이상 소견이 있는 경우 두개골 골절 및 두개내 병변의 발생률이 높다고 하였다. 그러나 12개월 초과, 1m 미만의 낙상, 정상 두피 소견을 모두 보인 환자군에서는 두개골 골절 및 두개내 병변의 발생이 없어 이러한 환자들에서 심각한 임상 양상이 없는 한 방사선 검사를 지양해야 한다고 피력한 바 있다.

이에 본 저자들은 응급실에 내원한 2세 미만 경도 두부 외상 환자를 대상으로 전향적으로 두개골 골절 및 두개내 병변에 대한 발생률을 조사하고 문진과 신체검사 등을 통하여 김 등(7)이 제기한 다양한 위험인자를 분석하기 위한 연구를 시행하였다.

## II. 대상과 방법

2004년 9월부터 2005년 8월까지 12개월간 일산백병원 응급 의료 센터에 내원한 2세 미만 외상 환자 중에서 경도 두부 외상 환자 137명을 대상으로 전향적으로 분석하였다. 경도 두부 외상은 AAP 정의에 따라서 “초기 진료 시 의식상태가 정상이고 신경학적 검사에서 국소적 신경학적 이상이 없으며 신체검사상 두개골 골절의 증거가 없는 경우”로 하였다.(6) 그리고 과거력에서 신경학적 이상소견, 발작, 뇌수술환자, 출혈성 병변이 있는 경우는 제외하였고 동반 손상이 있거나 추적 관찰이 되지 않은 환자도 제외하였다.

자료 항목으로 성별, 나이, 외상 기전, 임상증상, 신체검사 소견, 방사선 검사 소견, 입원경과와 수술여부 등을 조사하였다. 외상 기전은 International Classification of External Causes of Injuries (version 1.2)에 의거 둔력(blunt force)에 국한하여 교통사고, 충돌, 낙상, 기타, 원인 미상인 경우로 분류하였다. 낙상의 경우 정보제공자의 진술에 의거하여 낙상의 높이를 추정하였다. 넘어짐, 미끄러짐은 손상기전 중 기타에 포함시켰고, 원인은 알 수 없으나 발견 당시 두피 이상 소견이 있는 경우 원인 미상으로 하였다. 임상증상은 의식 소실, 구토, 경련, 기면이나 흥분성 등으로 분류하였으며 증상이 같이 있을 경우 모두 기록하였다. 임상증상은 외상 후부터 내원 전까지의 보호자의 진술에 의거하여 기록하였고 초기 진료 시의 의식 상태는 정상이었다. 신체검사에서는 두피 이상 유무를 기록하였다.

병력 청취에 참여한 의사들은 매달 모여 각각의 평가 항목에 대한 교육을 받고 토론을 통하여 평가 항목이 개인의 주관적인 관점에 치우치지 않고 보편타당하도록 노력하였다. 방사선 검사는 가급적 단순 두개골 촬영과 뇌 전산화 단층 촬영 두 검사를 모두 실시하였고 단층 촬영을 거부한 경우 단순 두개골 촬영만 실시하였다. 방사선 검사 소견은 단순 두개골 촬영 및 뇌 전산화 단층 촬영 결과에 대하여 응급의학과 전공의 및 전문의의 판독 후 영상의학과 전문의의 정식 판독 결과를 참조했다. 단순 두개골 촬영에서 두개골 골절을 진단하였고 뇌 전산화 단층 촬영에서 두개골 골절 및 두개내 병변을 진단하였다. 영상의학과 전문의 정식 판독 결과의 양성 소견을 진단명으로 택했으며 응급의학과 전공의 및 전문의의 판독 소견과 일치도를 함께 알아보았다.

환자의 추적 관찰은 신경외과와 응급의학과에 재 방문 시 마지막 방문 시의 의무기록을 통하여 외상 후 증상을 조사하였고 재 방문이 없는 환자의 경우 퇴원일로부터 30일 후에 전화 연락을 통하여 외상 후 증상을 조사하였다.

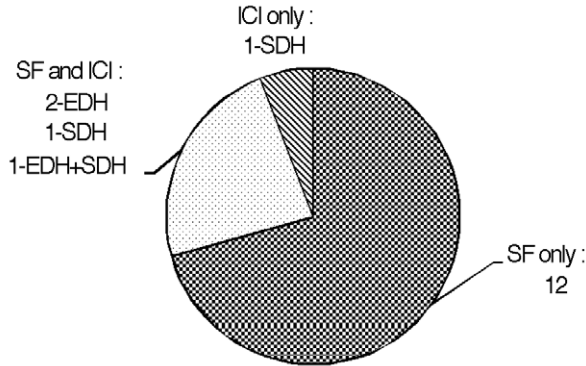
수집된 자료는 SPSS(version 12.0)을 이용하여 통계분석을 하였다. 기술통계학적 분석을 통해 연속변수는 평균±표준편차, 범주형 변수는 빈도(백분율)로 요약하였다. 두개골 골절 및 두개내 병변 차이의 유의성은 Fisher's exact test를 이용하였고, 판독의 일치도는 Chi square test를 이용하여  $\kappa$ 를 구하였다. 유의수준은 0.05로 하였다.

## III. 결 과

### 1. 일반적 특징

전체 조사 대상자 137명중 남자는 82명(59.9%), 여아는 55명(40.1%)이었고 평균나이는  $11.80 \pm 6.40$ 개월이었다. 두개골 골절 및 두개내 병변이 17명(12.4%)이었고 그 중에

서 단순 두개골 골절이 12명(8.8%), 두개골 골절과 두개내 병변이 모두 있는 경우는 4명(2.9%), 두개내 병변만 있는



**Fig. 1.** Skull fractures and intracranial injuries were found in 17 patients. SF: skull fracture, ICI: intracranial injury, EDH: epidural hematoma, SDH: subdural hematoma.

경우는 1명(0.7%)이었다. 두개내 병변이 있는 5명에서 경막하 혈종이 2명, 경막외 혈종이 2명이었고, 1명은 경막하 혈종과 경막외 혈종 모두 보였다. 두개내 병변만 있는 1명은 경막하 혈종이었다(Fig. 1). 방사선 검사 중에서 단순 두개골 촬영은 134명(97.8%), 뇌 전산화 단층 촬영은 83명(60.9%)이 시행되었고, 단순 두개골 촬영을 하지 않고 뇌 전산화 단층 촬영을 시행한 환자는 3명(2.2%)이었다. 뇌 전산화 단층 촬영을 시행한 83명 중 두개내 병변이 5명이었다.

## 2. 두개골 골절 및 두개내 병변에 대한 위험 인자 분석

### 1) 나이

나이에 따른 분류에서 12개월 미만의 환자는 70명(51.1%)이었고 12개월 이상은 67명(48.9%)이었다. 12개월 미만 환자에서 두개골 골절 및 두개내 병변이 있는 경우는 11예(15.7%), 12개월 이상인 경우는 6예(9.0%)였다. 12

**Table 1.** Risk factors analysis for SF/ICI

	Total No.(%)	NRF <sup>†</sup>	SF <sup>§</sup> /ICI <sup>  </sup>	p value	odd ratio (95% CI)
<b>Age</b>					
<12 months	70 (51.1%)	59	11	0.451	0.626 (0.227~1.724)
≥ 12 months	67 (48.9%)	61	6		
<b>Injury mechanism</b>					
Fall height	65 (47.4%)				
<1 m	49 (75.4%)	42	7	0.030 <sup>†</sup>	4.129 (1.227~13.896)
≥ 1 m	16 (24.6%)	6	5		
Collision	26 (19.0%)	23	3	0.514	1.451 (0.430~4.892)
MVA*	13 ( 9.5%)	11	2	0.665	1.321 (0.267~6.547)
Others	30 (21.9%)	30	0		
Unknown	3 ( 2.2%)	3	0		
<b>Clinical symptom</b>					
Seizure	1 ( 0.7%)	0	1	0.131	1.059 (0.947~1.184)
Vomiting	25 (18.2%)	22	3	1.000	0.882 (0.238~3.312)
Irritability	10 ( 7.3%)	8	2	0.620	1.734 (0.338~8.903)
Lethargy	8 ( 5.8%)	4	4	0.011 <sup>†</sup>	8.214 (1.846~36.551)
Irritability+Vomiting	3 ( 2.2%)	1	2	0.045 <sup>†</sup>	14.750 (1.264~172.058)
Irritability+Lethargy	2 ( 1.5%)	1	1	0.246	6.941 (0.415~116.225)
Irritability+Vomiting +Seizure	1 ( 0.7%)	0	1	0.131	1.059 (0.947~1.184)
No Sx.	96 (68%)	86	11		
<b>Scalp examination</b>					
abnormality	66 (49.6%)	58	8	1.000	1.125(0.417~3.032)
no abnormality	71 (50.4%)	62	9		

\* MVA: motor vehicle accident

<sup>†</sup> statistically significant

<sup>†</sup> NRF: normal radiologic finding

<sup>§</sup> SF: skull fracture

<sup>||</sup> ICI: intracranial injury

개월을 기준으로 한 나이에 따른 위험인자 분석에서는 통계학적 유의성은 없었다( $p=0.451$ )(Table 1). 두개골 골절 및 두개내 병변 환자의 평균 나이는  $11.80 \pm 6.205$ 개월 이었고, 두개골 골절 및 두개내 병변이 없는 경우는  $10.17 \pm 7.148$ 개월이었다.

2) 외상 기전

외상 기전에 따른 위험 인자를 보면 낙상이 65명(47.4%)으로 가장 많았고 충돌은 26명(19.0%)이었으며 교통사고는 13명(9.5%), 기타가 30명(21.9), 기전을 모르는 경우는 3명(2.2%)이었다. 낙상 환자 65명 중 1 m 미만은 49명(75.4%), 1m 이상은 16명(24.6%)이었다. 낙상의 범위는 0.3 ~ 2.0m이었고 평균 높이는  $72.62 \pm 33.69$ cm이었다. 1 m 미만 낙상 환자에서 두개골 골절 및 두개내 병변은 7예(14.3%), 1m 이상 낙상 환자에서 두개골 골절 및 두개내 병변은 5예(31.3%)였으며 낙상의 높이에 따른 통계적 유의성을 보였다( $p=0.030$ ). 충돌 26명 중 두개골 골절 및 두개내 병변은 3예(11.5%)였고, 교통사고 13명 중 두개골 골절 및 두개내 병변은 2예(15.4%)였으며 두 경우 모두 통계적 유의성은 없었다(Table 1).

3) 임상증상

임상증상 중 의식 소실을 보이는 경우는 없었다. 경련을 보인 환자는 1예, 구토 증세를 보였던 25명의 환자에서 3예(12.0%), 흥분성을 보인 10명의 환자에서 2예(20.0%), 기면상태를 보인 8명의 환자 중 4예(50.0%)에서 두개골 골절 및 두개내 병변을 보였다. 임상증상 각각의 요소에 대한 두개골 골절 및 두개내 병변의 유무에서 기면상태가 통계학적 유의성( $p=0.011$ )을 보인 반면 나머지는 통계학적으로 유의한 차이는 없었다. 그리고 중복되는 임상증상에 대한 통계학적 의의를 살펴보았는데, 흥분성과 구토증상 모두를 보인 환자 군에서 통계적 유의성을 보였다( $p=0.045$ )(Table 1). 그렇지만 나머지 군에서는 통계적 유의성을 보이지 않았다. 로지스틱 회귀 분석을 이용하였을 때 임상증상 중 기면상태가 통계학적 유의성을 보였다

( $p=0.009$ ). 임상 증상이 없는 96명의 환자 중 11예에서 두개골 골절 및 두개내 병변을 보였다. 그 중 10예는 단순 두개골 골절이었고 1예는 두개내 병변이었다.

4) 두피 소견

피하 용기를 가진 34명 중 6예(17.6%), 두피 열상을 가진 24명 중 2예(8.3%)에서 두개골 골절 및 두개내 병변의 발생을 보였으며, 멍이 나타난 10명은 두개골 골절 및 두개내 병변이 없었다. 두피 소견의 이상 유무에 따른 위험인자 분석에서는 통계학적 유의성을 보이지 않았다( $p=1.000$ ). 그리고 단순 두개골 골절이 있는 12명 중 8예(66.7%)와 두개내 병변이 있는 5명 중 1예(20%)에서는 두피 이상 소견이 없었다(Table 1).

임상증상이 없는 환자 중 두개골 골절 및 두개내 병변이 있는 경우는 11예였고, 정상 두피 소견을 가진 환자 중 두개골 골절 및 두개내 병변이 있는 경우는 9예였다. 임상 증상도 없고 두피 소견도 정상인 45명 중 6예에서 두개골 골절의 소견을 보였다(Table 2).

3. 응급의학과 의사와 영상의학과 의사에서의 판독의 일치도

판독은 응급의학과 전공의 및 전문의 판독 후 24시간 이내에 영상의학과 전문의에 판독을 받아 영상의학과 전문의의 판독 소견을 진단명으로 채택하였다. 이에 판독의 일치도를 알아보았다. 단순 두개골 촬영을 한 134명에 대해서 응급의학과에서 음성 소견이라고 판독한 122명 중 3명을 영상의학과에서 양성 소견으로 판독하였고 응급의학과에서 양성 소견이라고 판독한 12명은 모두 영상의학과에서 양성 소견으로 판독하여 일치도  $\kappa=0.877$ 을 보였다. 뇌 전산화 단층 촬영을 한 83명에 대해서는, 응급의학과에서 음성 소견이라고 판독한 69명 중 3명을 영상의학과에서 양성 소견으로 판독하였고 응급의학과에서 양성 소견이라고 판독한 14명은 모두 영상의학과에서 양성 소견으

**Table 2.** 6 Skull fracture children without clinical symptoms and abnormal scalp findings

N	Age/Sex	Mechanism	Clinical symptoms	Scalp findings	Image finding
1	5 Mo * / F	fall ( $\geq 1$ m)	none	none	SF <sup>†</sup>
2	3 Mo / F	collision	none	none	SF
3	14 Mo / M	fall (<1 m)	none	none	SF
4	12 Mo / M	collision	none	none	SF
5	4 Mo / M	MVA <sup>‡</sup>	none	none	SF
6	10 Mo / F	collision	none	none	SF

\* Mo: month

† SF: skull fracture

‡ MVA: motor vehicle accident

로 판독하여 일치도  $\kappa=0.780$ 을 보였다(Table 3).

#### 4. 경과

단순 두개골 골절 환자 12명 중 6명은 입원 관찰하였고 6명은 응급 의료 센터에서 퇴원한 후 외래에서 추적 관찰 하였다. 평균 추적 관찰 기간은 31.2일이었으며 관찰 기간 은 4일에서 140일이었다. 두개내 병변이 있는 환자는 5명 으로 평균 입원 기간은 9.4일이었다. 수술 받은 환자는 없었으며 보존적 치료 후 양호한 상태로 퇴원하였다. 상기 환자들의 추적 관찰에서 특이 소견은 없었다.

### IV. 고 찰

두부 외상은 소아에서 흔한 외상의 형태이고 사망률과 이환율의 주요한 원인이 된다. 특히 경도의 소아 두부 외 상 환자는 두개내 병변 발생률이 높지는 않지만 두부 이 외의 외상과는 달리 치명적인 결과 및 합병증을 유발 할 수 있다. 그래서 진단이 늦어질 경우 영구적인 불구나 사 망까지도 초래할 수 있다. 따라서 두부 외상을 평가하는 의사의 목표는 심각한 손상이나 합병증의 위험이 있는 환 자를 정확히 가려내어 진단하는데 있다. 즉, 조기 진단과 효과적인 치료를 함으로써 이차적 뇌 손상을 막는데 있다. 특히 2세 미만의 소아에서는 문진과 신체검사가 용이하지 않아 방사선 검사 방법의 결정에 있어 어려움이 있다. 이 에 본 저자들은 2세 미만 소아의 경도 두부 외상 후 두개 골 골절 및 두개내 병변의 위험 인자를 분석하였다.

Gruskin 등(8)의 연구에서는 2세 미만 두부 외상 환자에서 두개내 병변의 발생률은 4.3%(12/278)이었다고 보고했 으며 본 연구에서는 3.6%(5/137)의 두개내 병변 발생률을

보이고 있다. 나이가 어린 환자일수록 상대적으로 두개내 병변의 발생률은 높아지는 것으로 알려져 있다. Greenes 등(9)은 2세 미만 경도 두부 외상 환자 608명을 대상으로 한 연구에서 30세에서 두개내 병변을 보았는데, 이 중 12 개월 미만은 25예, 12개월 이상 환자는 5예였다고 보고하 였다. 김 등(7)은 낙상 환자의 두개골 골절 및 두개내 병 변의 발생률에서 12개월 미만 환자가 12개월 이상 환자보 다 통계적으로 의미 있게 높았다고 보고하였다. 그러나 Quayle 등(10)은 12개월을 기준으로 한 이분변수에서 나이 는 병변 발생률의 주요한 예측인자가 아니라고 하였다. 본 연구에서도 12개월 미만 환자에서 두개골 골절 및 두개내 병변이 있는 경우는 11예(15.7%), 12개월 이상인 경우는 6 예(9.0%)로 병변률에는 차이를 보였으나 통계학적 의의는 없었다.

많은 연구에서 가장 흔한 외상 기전은 낙상으로 32%에 서 91%를 차지한다고 언급하고 있다.(11,12) 특히 1 m 이 상의 높이에서 낙상한 경우 두개내 병변의 발생률이 더 높다고 한다. 그렇지만 1 m 미만의 낙상에서도 두개내 병 변의 발생률이 여전히 2%에서 7%를 차지하고 있 다.(13,14) 본 연구에서도 낙상이 2세 미만 두부 외상의 중 요한 기전이었고 1 m 미만 낙상 환자에서 두개골 골절 및 두개내 병변은 7예(14.3%), 1 m 이상 낙상 환자에서 두개 골 골절 및 두개내 병변은 5예(31.3%)였으며 낙상의 높이 에 따른 통계적 유의성을 보였다.

그 외에도 외상의 다른 기전인 교통사고, 충돌 등을 조 사하였으나 통계적 유의성이 없었다. 따라서 자동차에 탑 승했는지의 유무, 사고당시 자동차의 속도에 대해서는 더 구체적으로 기술하지 않았고 또한 충돌의 경우도 충돌 물 체의 종류에 대해서 병력 청취 과정에서 기록하였으나 통 계학적 유의성이 없어서 구체적 기술은 하지 않았다.

**Table 3.** Coincidence in interpretation between emergency physician and radiologist

Skull X-ray		Radiologist		Total
		Positive	Negative	
Emergency physician	Positive	12	0	12
	Negative	3	119	122
Total		15	119	134

Brain CT		Radiologist		Total
		Positive	Negative	
Emergency physician	Positive	14	0	14
	Negative	3	66	69
Total		17	66	83

본 연구에서 임상증상 중 두개골 골절 및 두개내 병변과 통계적 유의성이 있는 것은 기면상태였고 흥분성과 구토증상 모두를 보인 군에서도 통계적 유의성을 보였다. 경련을 보인 1명은 경막하 혈종을 보였으나 경련이외에도 구토증상과 흥분성도 함께 보였다. 또한 두개골 골절 및 두개내 병변이 있는 환자 중 경련만 보이는 경우는 없었다. 그리고 특별한 임상 증상이 없는 96명의 환자 중 11예(12.8%)에서 두개골 골절 및 두개내 병변을 보였다. Greenes 등(9)은 임상증상이 두개내 병변의 진단에 있어 덜 민감하다 하였지만 기면상태는 통계적으로 유의하다 하였다. 그리고 Shane 등(15)은 기면상태는 두개내 병변의 가장 강력한 양성 예측인자라고 하였다. 그러나 Schunk 등(16)은 313명의 두부 외상 환자들에 대한 분석 결과 어떠한 증상도 병변을 예측하는데 유의성이 없다고 보고하였다. Dietrich 등(11)도 임상 증상과 뇌 전산화 단층 촬영 소견과는 통계적 유의성이 없다고 하였다. 또한 Thiessen와 Woolridge(17)는 임상증상이 없는 환자의 5%에서 두개내 병변이 있었다고 보고하고 있다.

두피 이상소견은 두개골 골절 및 두개내 병변이 있는 환자의 47.0%(8/17)였으나 병변과의 통계적 유의성은 없었다. 그리고 두피 이상 소견이 없는 71명의 환자 중 9예(12.7%)에서 두개골 골절 및 두개내 병변을 보였다. Gruskin 등(8)은 두피 이상 소견이 두개골 골절 및 두개내 병변의 진단에 있어 높은 민감도(94%)와 높은 음성 예측도(97%)를 보인다고 보고하였다. 그러나 Simon 등(18)은 두피 이상 소견을 보이는 환자가 두개내 병변의 위험성은 증가하겠지만 두피 이상 소견과 두개내 병변이 통계적으로 유의하지는 않다고 하였다.

소아 환자의 단순 두개골 촬영 판독은 어려워서 정상적인 봉합선이나 혈관 홈을 두개골 골절로 오판할 수 있고 반대의 경우도 가능할 수 있다. 그래서 본 연구에서는 응급의학과와 영상의학과와의 판독의 일치도를 살펴보았다. 단순 두개골 촬영에서는 일치도  $\kappa=0.877$ 을 보였고, 뇌 전산화 단층 촬영에서도  $\kappa=0.780$ 으로 높은 일치도를 나타내었다. 단순 두개골 촬영에서 응급의학과에서 음성 소견이라고 판독하고 영상의학과에서는 양성 소견으로 판독한 3명은 모두 신경외과 외래 추적 관찰에서 특이 증상은 없었다. 또한 뇌 전산화 단층 촬영에서 응급의학과에서 음성 소견이라고 판독하고 영상의학과에서는 양성 소견으로 판독한 3명은 두개골 골절에 대한 판독의 불일치를 보였을 뿐 두개내 병변에서는 판독의 일치성을 보였다. Chung 등(19)은 2세 미만 소아 두부 외상 환자를 대상으로 한 단순 두개골 촬영에서 소아 응급의학과 의사와 영상의학과 의사와의 판독의 정확성에서 특이도는 84%를 보였으나 4개 중 1개꼴로 두개골 골절을 진단하지 못하여 제한된 정확도를 보인다고 하였다.

2세 미만 정도의 소아 두부 외상 환자를 대상으로 두부 외상 후 두개골 골절 및 두개내 병변의 위험 인자를 조사한 본 연구에서는 위험인자 중에서 1m 이상 높이에서의 낙상, 임상 증상 중에서는 기면상태, 흥분성과 구토증상 모두를 보인 환자가 통계학적으로 의미가 있었다. 그렇지만 임상 증상이 없는 환자, 두피 이상 소견이 없는 환자에서 두개골 골절 및 두개내 병변이 발생하였다. 이는 임상 증상이 없는 환자나 두피 이상 소견이 없는 환자에서 방사선 검사의 필요성을 제한하지 못한다.

본 연구에서 제한점은 다음과 같다. 첫째, 환자수가 충분하지 않았던 점과 일개 응급의료센터의 경험이었던 점으로 본 연구 결과를 전체로 일반화하기에는 역학적 신뢰성 문제가 있을 수 있다. 둘째, 평가 항목이 병력 청취에 참여한 개개인의 주관적인 관점에 치우치지 않도록 보편타당하도록 노력하였지만 이를 완전히 배제하지는 못한다. 셋째, 모든 환자를 대상으로 하여 뇌 전산화 단층 촬영을 시행하지는 못했다. 넷째, 장기 추적 관찰이 이루어지지 않아서 퇴원 한 달 이후의 신경학적 이상 유무는 알 수 없다. 추후 연구에서는 장기 추적 관찰도 필요하리라 생각된다.

## V. 결 론

2세 미만 소아의 정도 두부 외상 후 두개골 골절 및 두개내 병변의 위험인자 분석에 관한 본 연구에서 1m 이상 높이에서의 낙상, 임상 증상 중에서는 기면상태, 흥분성과 구토증상 모두를 보인 환자가 병변에 대한 예측 인자로 생각된다. 그렇지만 임상 증상이 없는 환자, 정상 두피 소견을 보이는 환자에서도 두개골 골절 및 두개내 병변의 발생이 있을 수 있으므로 방사선 검사에 대한 지침이 확립되기 전까지는 뇌 전산화 단층 촬영 검사에 대해 주저해서는 안 될 것으로 생각된다.

## REFERENCES

1. Kraus JF, Fife D, Cox P, Ramstein K, Conroy C. Incidence, severity and external causes of pediatric brain injury. *Am J Dis Child* 1986;140:687-93.
2. Kraus J, Rock A, Hemyri P. Brain injuries among infants, children, adolescents, and young adults. *Am J Dis Child* 1990;144:684-91.
3. Division of Injury Control, Centers for Disease Control. Childhood injuries in the United States. *Am J Dis Child* 1990;144:627-46.
4. Leonidas JC, Ting W, Binkiewicz A, Vaz R, Scott M, Pauker SG. Mild head trauma in children: when is a roentgenogram necessary? *Pediatrics* 1982;69:139-43.
5. Schutzman SA, Barnes P, Duhaime AC, Greenes DS, Homer C, Jaffe D et al. Evaluation and management of children younger than two years old with apparently

- minor head trauma: proposed guidelines. *Pediatrics* 2001;10:983-92.
6. Committee on Quality Improvement, American Academy of Pediatrics. The management of minor closed head injury in children. *Pediatrics* 1999;104:1407-15.
  7. Kim JO, Kim KH, Kim SE. Minor head trauma in children younger than 2 years of age. *J Korean Soc Emerg Med* 2004;15:588-93.
  8. Gruskin KD, Schutzman SA. Head trauma in children younger than 2 years: Are there predictors for complications? *Arch Pediatr Adolesc Med* 1999;153:15-20.
  9. Greenes DS, Schutzman SA. Clinical indicators of intracranial injury in head injured infants. *Pediatrics* 1999;104:861-7.
  10. Quayle KS, Jaffe DM, Kupperman N. Diagnostic testing for acute head injury in children: when are head computed tomography and skull radiographs indicated? *Pediatrics* 1997;99:1-8.
  11. Dietrich AM, Bowman MJ, Ginn-Pease ME, Kosnik E, King DR. Pediatric head injury: can clinical factors reliably predict an abnormality on computed tomography? *Ann Emerg Med* 1993;22:1535-40.
  12. Lloyd DA, Carty H, Patterson M, Butcher CK, Roe D. Predictive value of skull radiography for intracranial injury in children with blunt head injury. *Lancet* 1997;349:821-4.
  13. Brown L, Moynihan JA, Denmark TK. Blunt pediatric head trauma requiring neurosurgical intervention: how subtle can it be? *Am J Emerg Med* 2003;21:467-72.
  14. Duhaime A, Alario A, Lewander W. Head injury in very young children: Mechanisms, injury types and ophthalmologic findings in 100 hospitalized patients younger than 2 years of age. *Pediatrics* 1992;90:179-85.
  15. Shane SA, Fuchs SM. Skull fracture in infants and predictors of associated intracranial injury. *Pediatr Emerg Care* 1997;13:198-203.
  16. Schunk JS, Rodgerson JD, Woodward GA. The utility of head computed tomographic scanning in pediatric patients with normal neurologic examination in the emergency department. *Pediatr Emerg Care* 1996;12:160-5.
  17. Thiessen ML, Woolridge DP. Pediatric minor closed head injury. *Pediatr Clin North Am* 2006;53:1-26.
  18. Simon B, Letourneau P, Vitorino E, McCall J. Pediatric minor head trauma: Indication for computed tomographic scanning revisited. *J Trauma* 2001;51:231-7.
  19. Chung S, Schamban N, Wypij D, Cleveand R, Schutzman SA. Skull radiograph interpretation of children younger than two years: how good are pediatric emergency physicians? *Ann Emerg Med* 2004;43:718-22.