creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

[UCI]I804:48009-200000107793

간호학 석사 학위 논문

두부 외상 후 두개골 골절 환아의 두개내 출혈 위험요인

Risk Factors of Intracranial Hemorrhage in Skull Fracture after Pediatric Head Trauma

울산대학교 산업대학원

임상전문간호학전공

지 명 희

두부 외상 후 두개골 골절 환아의 두개내 출혈 위험요인

지 도 교 수 최 혜 란

이 논문을 간호학 석사 학위 논문으로 제출함

2018년 8월

울산대학교 산업대학원

임상전문간호학전공

지 명 희

지명희의 간호학 석사학위 논문을 인준함

심사위원 박 정 윤 인

심사위원 나 영 신 인

심사위원 최 혜 란 인

울산대학교 산업대학원

2018년 8월

감사의 글

학위 논문을 완성하기까지 깊은 관심과 격려를 아끼지 않고 도움을 베풀어 주신 주위의 많은 분들께 진심으로 감사의 글을 올립니다.

대학원 석사 과정을 수료 후 마음 한구석에는 항상 논문에 대한 걱정과 부담이 있었는데, 드디어 논문을 마치게 되어 너무도 기쁘고 감사한 마음입니다. 논문을 진행하는 과정이 예상대로 어렵기도 했지만, 시작이 반이라며 격려해 주신 주위 분들 덕분에 논문을 완성할 수 있었습니다.

논문을 시작하기로 마음먹고 최혜란 교수님을 처음 찾아 뵈었을 때가 기억납니다. 부족한 저에게 할 수 있다는 자신감을 주시고, 논문의 전체적인 흐름과 세심한 부분까지 열정적인 가르침을 주시며, 때로는 저보다 더 열심히 저의 논문을 고민해 주신 최혜란 교수님께 진심으로 존경과 감사의 말씀을 올립니다. 교수님께서 보여 주신 열정적인 모습은 앞으로 제가 임상에서 본받고 싶은 모습입니다.

바쁜 업무 중에도 논문을 쓰도록 독려해 주시고, 논문 심사도 흔쾌히 허락해 주신 나영신 교수님 진심으로 감사의 말씀을 올립니다. 논문이 발전될 수 있도록 예리한 통찰과 조언으로 이끌어주시며 응원해 주신 것 잊지 않겠습니다.

꼼꼼히 논문을 봐 주시고 문장까지 세심하게 조언해 주시며, 늘 웃는 얼굴로 격려해 주신 박정윤 교수님께 진심으로 감사드립니다.

논문 시작부터 자료를 수집하고 마무리하는 동안 경험을 나누어 주시고, 힘든 순간마다 포기하지 않도록 아낌없는 응원을 해 주신 최민선, 김현정, 김정희, 남연정 신경외과 전문간호사님께 감사의 마음을 전합니다. 논문 뿐만 아니라, 바쁜 업무속에서도 저의 고민을 순식간에 명료하게 해결해 주시는 선생님들 덕분에 많이 배우고 성장하고 있습니다.

더불어 임상전문간호사를 언제나 지지해 주시는 간호부와 늘 함께하는 136병동 식구들에게도 고마운 마음을 전합니다. 논문을 진행하는 동안 따뜻한 성원을 보내주었던 김정아 선생님, 박혜정 선생님께도 말로 다 표현하지 못하는 감사의 마음을 전합니다.

언제나 제 곁에서 든든한 지원군이 되어주는 남편과 딸 지윤이와 아들 승준이에게 감사와 사랑을 전합니다. 오늘의 제가 있기까지 저를 낳아서 사랑으로 길러주시고 힘이 되어주신 부모님께 감사의 마음과 기쁨을 함께 나누고 싶습니다. 항상 지켜봐 주고 응원해 주는 동생 창민이, 승민이에게 감사의 마음을 전합니다.

지면으로 감사의 인사를 모두 전할 수는 없지만 마지막까지 응원해 주신 모든 분들께 감사 드리며, 이번 석사 학위 과정을 통해 얻은 소중한 경험들을 잊지 않고 더 큰 목표를 위해 노력하는 간호사가 되도록 하겠습니다. 감사합니다.

2018년 8월

지명희 올림

국문 초록

목적: 본 연구는 두부 외상으로 인한 두개골 골절 소아의 두개내 출혈 위험 요인 분석을 위해 시행되었다.

방법: 2010년 1월 1일부터 2013년 12월 31일까지 서울 소재 1개 상급 종합병원 소아 응급실에서 두개골 골절이 진단된 205명 환자의 의무기록을 증례기록서를 통해 후향적으로 조사하였다. 수집된 자료는 SPSS/WIN 24.0 프로그램을 이용하여 실수와 백분율, 평균과 표준편차, 카이 제곱 검정, t-test, 로지스틱 회귀분석을 통해 분석하였고, 통계적 유의수준은 $p<.05$ 로 하였다.

결과: 소아 두부 외상으로 응급실을 내원한 환자 중 두개골 골절을 진단받은 환자는 205명, 두개내 출혈이 동반된 환자는 71명(34.6%)이었다. 대상자의 평균 연령은 3.2±4.3세였으며, 출혈군의 평균 연령은 5.2±5.2세, 비 출혈군의 평균 연령은 2.1±3.2세로 두 군간에 통계적으로 유의한 차이가 있었다(t=-5.22, $p<.001$). 출혈 발생은 연령군에 따라 차이를 보였고(t=18.31, $p<.001$), 연령대별 출혈 비율은 사춘기 66.7%, 학령기 65.0%, 학령전기 30.8%, 영아기 26.7%이었다. 영아기와 비교하여 학령기는 OR=5.11 (95% CI=1.85-14.10, $p=.002$), 사춘기는 OR=5.50 (95% CI=1.73-17.50, $p=.004$)의 출혈 위험도를 보였다.

남성은 전체 대상자의 64.9%(133명), 출혈군 대상자의 66.2%(47명)로, 성별에 따른 출혈 발생은 통계적으로 유의한 차이가 없었다(t=0.08, $p=.773$).

두부 외상이 발생한 장소에 따라 출혈 비율은 차이가 있었으며(t=20.40, $p<.001$), 도로 66.7%, 학교 60.0%, 운동장 50.0%, 공공장소 33.3%, 집 25.6%의 출혈 비율을 보였다. 집과 비교하여 도로에서 발생한 경우 OR=5.82 (95% CI=2.38-14.20, $p<.001$), 학교에서 발생한 경우 OR=4.36 (95% CI=1.16-16.43, $p=.029$)의 출혈 위험도를 보였다.

사고 유형에 따른 두개내 출혈 여부는 차이를 보였고(t=24.12, $p<.001$), 교통사고 76.5%, 머리를 부딪힌 경우 52.8%, 미끄러짐 31.6%, 낙상 24.8%의 출혈 비율을 보였다. 낙상과 비교하여 머리를 부딪힌 경우 OR=3.39 (95% CI=1.58-7.27, $p=.002$), 교통사고의 경우 OR=9.85 (95% CI=3.00-32.30, $p<.001$) 의 출혈 발생

위험성이 있었다.

두개골 골절 위치에 따라 두개내 출혈 여부는 차이를 보였으며(t=18.09, $p<.001$), 측두골 63.6%, 전두골 37.9%, 두정골 36.6%, 후두골 11.9%의 출혈 비율을 보였다. 두정골과 비교하여 측두골 OR=3.03의 출혈 위험도가 있었고(95% CI=1.17-7.84, $p=.022$), 후두골은 OR=0.23으로 출혈 위험도가 낮았다(95% CI=0.09-0.64, $p=.005$).

입원 치료를 시행한 환자는 전체 대상자의 24.4%(50명), 출혈군의 60.6%(43명)로, 두개내 출혈 여부에 따른 입원율은 차이를 보였다(t=77.07, $p<.001$).

두개골 골절 후 증상 중 출혈군에서 비 출혈군과 비교하여 통계적으로 유의한 차이를 보인 증상은 두통 38.0%($\chi^2=5.07$, $p=.024$), 좌상 25.4%($\chi^2=3.91$, $p=.048$), 의식 소실 21.1%($\chi^2=12.25$, $p<.001$), 오심 19.7%($\chi^2=10.60$, $p=.001$)이었다. 비 출혈군과 비교하여, 좌상 OR=2.06 (95% CI=0.99-4.23, $p=.050$), 오심 OR=4.46 (95% CI=1.71-11.63, $p=.002$), 두통 OR=2.04 (95% CI=1.09-3.81, $p=.026$), 의식 소실 OR=4.86 (95% CI=1.88-12.57, $p=.001$)의 출혈 발생위험도가 있으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 출혈군에서 두피 종창이 70.4%($\chi^2=0.81$, $p=.368$), 구토 25.4%($\chi^2=0.05$, $p=.815$), 열상 15.5%($\chi^2=1.99$, $p=.158$), 경련 4.2%($\chi^2=2.93$, $p=.087$)을 보였으며, 비 출혈군과 비교하여 통계적 유의성은 없었다.

결론: 본 연구를 통해 두부 외상으로 인한 두개골 골절 소아의 두개내 출혈 위험 요인을 확인 할 수 있었으며, 두부 외상 발생시 연령, 사고 장소, 사고 기전, 골절 위치, 증상에 따라 다른 출혈 위험도를 보였다. 이와 같은 연구의 결과를 토대로 두부 외상으로 인한 두개골 골절 발생 소아의 두개내 출혈 역학에 대한 이해에 도움이 되리라 생각하며, 두부 외상 후 소아 환자의 관리 및 교육을 위한 기초 자료를 제공하였다는 데에 본 연구의 의의가 있다.

주요어(Key words): 소아 두부 외상, 두개골 골절, 두개내 출혈

목차

감사의 글 i

국문 초록 iii

Ⅰ. 서론

1. 연구의 필요성 1

2. 연구목적 2

3. 용어 정의 2

Ⅱ. 문헌고찰

1. 소아 두부 외상 4

2. 소아의 두부 외상 후 두개골 골절 5

3. 두개내 출혈 위험 요인 5

Ⅲ. 연구방법

1. 연구설계 7

2. 연구대상 7

3. 자료수집도구 9

4. 자료수집 9

5. 윤리적 고려 10

6. 자료분석 10

Ⅳ. 연구결과 11

Ⅴ. 논의 23

Ⅵ. 결론 및 제언

1. 결론 26

2. 제언 26

부록 27

참고문헌 29

영문초록 34

Tables

Table 1. General Characteristics of the Intracranial Hemorrhage Group and Non Intracranial Hemorrhage Group 13
Table 2. Comparison of Symptoms between Intracranial Hemorrhage Group and Non Intracranial Hemorrhage Group..... 15
Table 3. Brain Computed Tomographic Findings in the Patients with Intracranial Hemorrhage 17
Table 4. Univariate Analysis of Risk Factors for Intracranial Hemorrhage 20
Table 5. Multivariate Analysis of Risk Factors for Intracranial Hemorrhage 22

Figure

Fig. 1. Flow diagram of the study 8

Ⅰ. 서론

1. 연구의 필요성

두부 외상은 응급실로 내원하는 가장 흔한 소아 외상 중의 하나로, 소아의 장애와 사망의 중요한 원인이다(Tepas, DiScala, Ramenofsky, & Barlow, 1990). 두부 외상은 두피, 두개골, 뇌 실질의 손상을 야기할 수 있고, 두개골의 작은 충격부터 심각한 뇌 손상까지 발생할 수 있다(Anderson, Heitger, & Macleod, 2006). 특히, 소아는 해부학적인 구조상 두개골의 두께가 얇아 외상에 의하여 골절되기 쉬우며, 지주막하 공간이 적어 외상에 의한 뇌 손상의 가능성이 성인보다 크고(Bruce, Schut, & Sutton, 1996), 중추 신경계의 발달이 충분하지 못한 상태이므로, 두부 외상으로 인한 증상이나 뇌손상의 특징, 예후 등이 성인과 차이를 보인다(Berger, Pitts, Lovely, Edwards, & Bartkowski, 1985). 소아의 두부 외상은 시간이 경과함에 따라 임상 증상과 병변이 변할 수 있어, 적절한 평가와 즉각적인 처치가 필요하다. 소아 두부 외상 환자의 치료 목표는 두개내 병변을 조기에 발견하고 적절한 시기에 치료하여 이차적 뇌손상을 예방하는데 있다.

두부 외상 후 두개골 골절 시 두개내 출혈 가능성이 높고(Arneitz, Sinzig, & Fasching, 2016; Atabaki et al., 2008; Erlichman, Blumfield, Rajpathak, & Weiss, 2010; Hyun, Ha, & Park, 2001), 두개골 골절이 있는 경우 두개내 병변이 악화된다(Ko, Kim, & Kang, 2007). 그러므로 두개골과 두개내 병변에 대한 신속한 진단이 필수적이며, 이를 위해 응급실에서 머리 엑스선과 뇌 컴퓨터 단층 촬영을 시행하여야 한다(Menoch, Hirsh, Khan, Simon, & Sturm, 2012). 대부분의 소아들은 경미한 외상성 두부 손상으로 고통 받지만, 뇌 컴퓨터 단층촬영을 시행한 환자의 90% 이상이 두부 손상의 흔적은 없었고(Kuppermann et al., 2009), 두부 외상으로 입원한 환자의 80%가 경미한 외상이었으며, 1% 보다 적은 환자에서만 수술적 처치가 필요했다(Anderson et al., 2006). 따라서 응급실에 내원하는 모든 환자에게 뇌 컴퓨터 단층 촬영을 시행하는 것은 불필요한 방사선에 노출되는 일이며(Pearce et al., 2012), 의료비를 증가시키고, 환자를 진정시킨 후 시행해야 하기 때문에 소요되는 시간적 경제적 이유로 논란이 되고 있

다(Palchak et al., 2003).

소아 두부 외상으로 응급실을 내원하는 환자의 입원율은 약 1.5%로 상대적으로 낮은 편이었으나 두부의 손상이라는 점에서 잠재적인 치명률의 위험성을 가진다(Ryu, Seo, Kim, Kim, & Lim, 2009). 그러므로, 경미한 두부 외상 환자에서 임상 증상과 환자 사정으로 두개 내 출혈 가능성이 높은 환자를 감별하는 것이 중요하다(Hu, Fan, Chang, & Chen, 2013). 현재까지 소아 두부 외상 환자에 대한 두개내 병변의 위험 요인에 대한 연구는 많지만, 두개골 골절과 골절 환자에서 출혈 위험 요인에 대한 연구는 적은 상태이다.

이에 본 연구는 소아 응급실에 내원한 두부 외상 환자들 중 두개골 골절이 발생한 환자를 대상으로 두개내 출혈이 동반된 환자의 임상적 특성 및 위험 요인을 파악하여, 두부 외상 후 소아 환자의 관리 및 교육을 위한 기초 자료를 제공하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구는 소아 두부 외상으로 두개골 골절 발생 시 두개내 출혈 위험 인자를 분석하고자 하며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

1) 소아 두부 외상으로 두개골 골절이 발생한 환자에서 두개내 출혈군과 비 출혈군 환자의 일반적 특성에 대해 분석한다.
2) 소아 두부 외상으로 두개골 골절이 발생한 환자에서 두개내 출혈군과 비 출혈군의 증상을 비교한다.
3) 소아 두부 외상으로 두개골 골절이 발생한 환자에서 두개내 출혈 발생 위험 요인을 규명한다.

3. 용어 정의

1) 두개골 골절

두부 외상으로 두개골에 발생한 골절로, 머리 엑스선 또는 뇌 컴퓨터 단층

촬영에서 진단된 경우를 말한다.

2) 두개내 출혈

두부 외상으로 두개골 안에 발생하는 출혈로, 뇌 컴퓨터 단층촬영에서 진단된 경우를 말한다. 경막하 출혈(subdural hemorrhage), 경막외 출혈(epidural hemorrhage), 지주막하 출혈(subarachnoid hemorrhage), 뇌실내 출혈(intraventricular hemorrhage), 뇌내 출혈(intracerebral hemorrhage)을 포함하였다.

Ⅱ. 문헌고찰

1. 소아 두부 외상

소아의 두부 외상은 가장 흔한 소아 외상 중 하나로, 경도의 두부 외상은 두개내 병변 발생률이 높지 않지만, 두부 이외의 외상과 달리 치명적인 결과 및 합병증을 유발할 수 있다(Coronado et al., 2011). 따라서 두부 외상 환자 평가 시 심각한 손상이나 합병증의 위험이 있는 환자를 정확히 진단하여, 효과적인 치료를 함으로써 이차적 뇌 손상이 생기지 않도록 해야 한다. 소아는 중추 신경계의 발달이 충분하지 못한 상태이므로, 두부 외상으로 인한 증상이나 외상의 특성, 예후 등이 성인과 차이를 보이고(Massagli, Michaud, & Rivara, 1996), 성인에 비해 상대적으로 의사 소통이 원활하지 않아 신경학적 검사에 어려움이 있다(Berger et al., 1985).

소아 두부 외상을 분석한 선행 연구에서 발생 연령은 5세 이하에서 55%를 차지하며, 영아기에 가장 많았고(Trefan et al., 2016), 7세 이하가 8세 이상보다 두 배 이상 많았다(Hyun et al.,, 2001). 성별은 남아에게 56-71.3%로 여아보다 높았다(Alharthy, Al Queflie, Alyousef, & Yunus, 2015; Arneitz, Sinzig, & Fasching, 2016; Palchak et al., 2003; Trefan et al., 2016).

발생 장소에 대한 연구에서는 집이 50.6-51.3%로 가장 많았고, 학교, 거리 순이었다. 연령대별로 사고 발생 장소가 다르며, 5-9세는 학교, 10-14세는 스포츠 관련 시설, 15-18세는 길에서 많이 발생하였다(Kim et al., 2012; Trefan et al., 2016).

발생 기전에 대한 선행 연구에서 18세 이하 두부 외상 환자에서 낙상은 가장 흔한 사고 기전으로 35-70%를 차지하였다. 교통사고는 6.1-46.3%였고, 교통사고로 인한 두부 외상 시 두개내 출혈이 증가하였다(Alharthy et al., 2015; Hyun et al, 2001; Powell et al., 2015). 두부 외상 환자에서 내원 시 의식이 명료하고 국소 신경학적 증상 없이 두통, 의식소실, 구토, 오심, 어지러움과 같은 증상만을 호소한 환자들의 뇌 단층 촬영에서 두개내 출혈을 나타낸 경우가 20.2%, 이 중 응급수술을 시행한 경우가 4.2%에 해당하였다(Kim, Lee, Kim, Yoon, & Kim, 1997). 7세 이하 소아 경증 두부 외상 환자를 분석한

연구에서, 응급실을 내원한 환자의 약 4.8%만이 두개골 골절 및 두개내 출혈이 확인되었다(Kim et al., 2014). 두부 외상으로 응급실을 방문한 환자의 4.7%가 입원하였고, 1.3%는 수술을 받았다(Kim et al., 2012).

2. 소아의 두부 외상 후 두개골 골절

소아 두부 외상에서 두개골 골절 비율은 0.81-1.3%이었다(Arneitz et al., 2016; Powell et al., 2015). 많은 연구에서 두개골 골절이 있을 때, 없는 경우보다 두개내 출혈 가능성이 높았고(Arneitz et al., 2016; Atabaki et al., 2008; Erlichman et al., 2010; Hyun et al., 2001), 두개골 골절이 있는 소아 114명을 분석한 연구에서, 정상군 5,154명과 비교하여 두개내 출혈이 발생할 위험은 2.71배였고(Erlichman et al., 2010), 두개골 골절이 있는 경우 두개내 출혈이 악화된다고 하였다(Ko et al., 2007).

두개골 골절은 나이가 어릴수록 많았으며, 가장 흔한 사고 기전은 낙상으로 41-79%이었고, 남아에서 58-71.8%로 많이 발생했다(Arneitz et al., 2016; Jo et al., 2015; Kim et al., 2015; Nelson, Melton, Annegers, Laws, & Offord, 1984; Powell et al., 2015).

선상 골절이 53-87%로 가장 많았고, 골절 발생 부위는 두정골이 37.6-77%로 가장 많았다(Arneitz et al., 2016; Nelson et al., 1984).

3. 두개내 출혈 위험 요인

2세 이하 소아의 두부 외상을 낙상 환자를 대상으로 분석한 연구에서 두개골 골절 및 두개내 출혈의 위험 요인은 1m 이상 높이에서 낙상, 1세 이하에서 낙상이라고 하였다(Kim, Kim, & Kim, 2004).

의식이 명료한 두부 외상 환자의 임상 증상에 대해 분석한 연구에서 두통을 호소하는 경우 두개내 출혈 발생률이 높았고, 반면 의식 소실, 구토, 오심, 어지러움 증상은 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Kim et al., 1997).

소아 두부 외상에 대한 선행 연구에서 두피 이상 소견(Gruskin & Schutzman, 1999; Schutzman et al., 2001), 두통, 의식소실, 구토의 증상은 두개내 출혈

위험 요인이라고 하였다(Lim et al., 1999; Schutzman & Greenes, 2001). 다른 연구에서는 의식변화, 전향적 기억 상실, 5분 이상의 의식소실, 경련, 복시, 시력 장애 증상이 있을 때 두개내 병변이 발생할 확률이 높다고 하였다(Choi, Son, & Lee, 1994). 경미한 두부 외상에서 뇌 컴퓨터 단층 촬영 결정을 위한 연구에서 의식상태 변화, 두개골 골절, 구토, 2세 이하에서 두피 종창, 두통이 있다면 두개내 출혈 가능성이 있다고 하였다(Palchak et al., 2003).

2세 미만 두부 외상 소아의 임상 증상 중 기면 상태(OR=8.21), 흥분성과 구토 증세(OR=14.75)를 보인 경우 두개골 골절 및 두개내 출혈 발생 위험이 높았다(Jeong et al., 2007). 또 다른 연구에서는 경련(OR=2.14), 의식 상태 변화(OR=2.19)가 있는 경우(Atabaki et al., 2008), 의식 소실이 있었던 경우, 두피비 출혈군이 두피 출혈군에 비해, 두개내 출혈 발생율이 높았다(Kim, Lim, Cho, & Kim, 2006). 경도의 두부 손상에서 뇌 컴퓨터 단층 촬영 검사 적응증에 대한 연구에서는 두통(OR=5.28), 의식 소실/ 기억상실(OR=2.88) 중 하나의 소견이라도 있으면, 두개내 출혈의 가능성을 강력하게 암시한다고 하였다(Kim, 2012).

Ⅲ. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 두부 외상으로 인한 두개골 골절 소아의 두개내 출혈 위험 요인 분석을 위한 후향적 조사 연구이다.

2. 연구대상

2010년 1월 1일부터 2013년 12월 31일까지 서울 소재 1개 상급 종합병원 소아 응급실을 두부 외상으로 방문한 18세 이하의 환자는 3,079명이었다. 응급실에서 검진 시 두개골 골절이나 두개내 출혈 가능성이 적어 머리 엑스선 촬영과 뇌 컴퓨터 단층 촬영을 시행하지 않은 대상자가 367명이었고, 검사를 시행하였으나 두개골 골절이 없었던 대상자는 2,504명이었다.

두부 외상으로 소아 응급실을 방문하여 골절이 진단된 환자는 208명이었고, 이 환자들 중 기록 미비 3명을 제외한 205명을 대상으로 하였다. 출혈군은 두개골 골절 후 두개내 출혈이 동반된 환자로 정의하였으며, 비 출혈군은 두개골 골절 후 두개내 출혈이 동반되지 않은 환자이다.

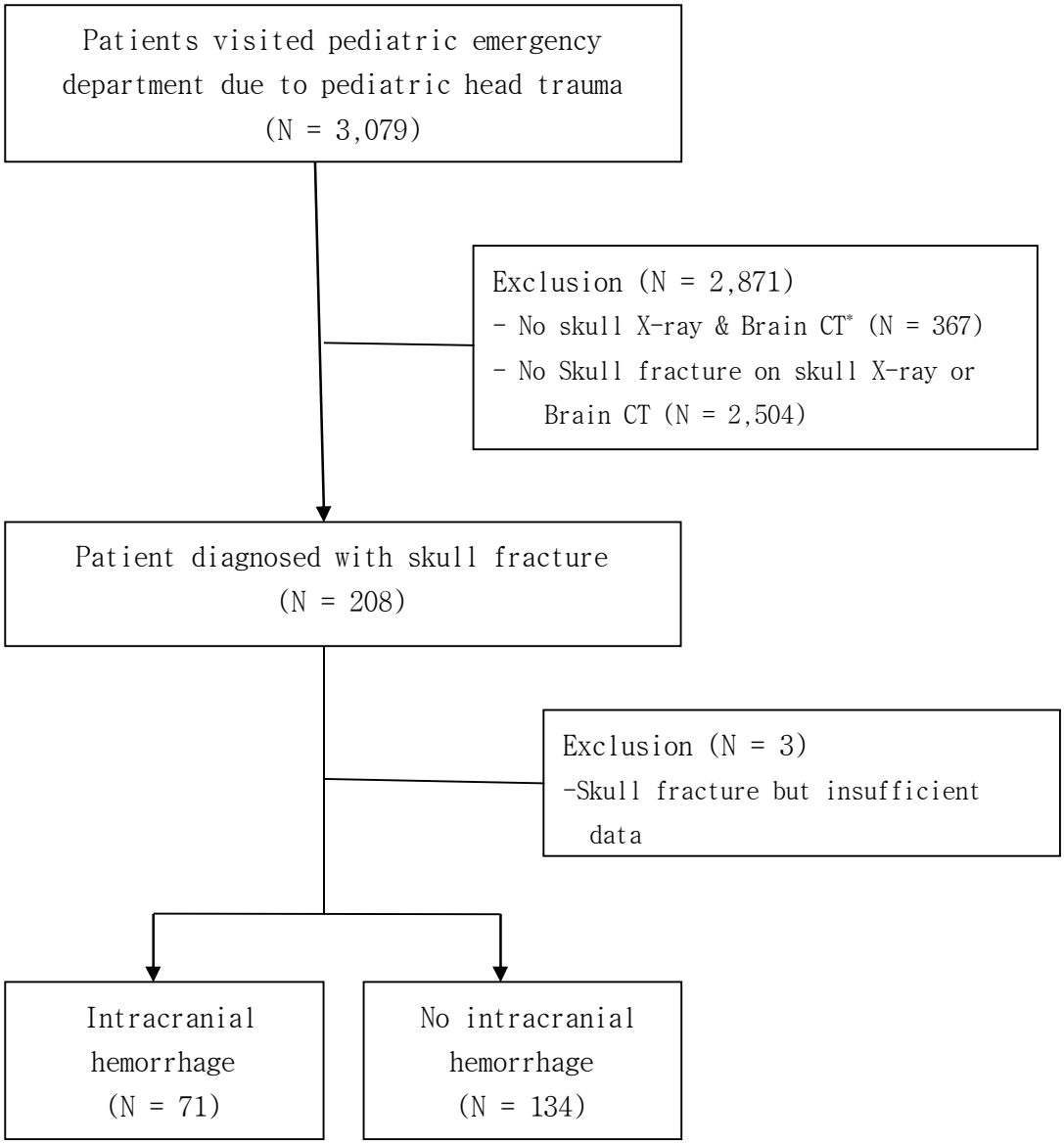

Fig. 1. Flow diagram of the study

*CT=Computed tomography.

3. 자료수집도구

의무기록 분석을 위해 증례기록서(case report form)를 작성하여 해당 자료를 수집하였다. 일반적 특성으로 성별, 연령, 내원 일자를 조사하였다. 연령은 만 나이를 기준으로 하였으며, 출생 후 만 1세 이전까지는 영아기(infant), 만 1세에서 6세까지는 학령전기(early childhood), 만 7세에서 12세까지는 학령기(school age), 만 13세에서 18세까지는 사춘기(adolescence)로 분류하였다.

두부 외상의 발생 장소는 집(home), 학교(school), 놀이터(playground), 도로(street)로 분류하였고, 두부 외상의 발생 기전은 떨어짐(fall), 미끄러짐(slip), 부딪힘(knock), 교통 사고(traffic accident)로 분류하였다. 두부 외상 발생 후 증상은 두피 종창(swelling), 좌상(bruise), 열상(laceration), 오심(nausea), 구토(vomiting), 두통(headache), 의식 소실(loss of consciousness), 경련(seizure like motion) 여부를 확인하였다. 진단 받은 골절 유형은 선상 골절(linear fracture), 함몰 골절(depressed fracture), 이개 골절(diastatic fracture), 복합 골절(complex fracture), 개방 골절(compound or open fracture) 여부를 확인 하였고, 골절 위치는 전두골(frontal bone), 두정골(parietal bone), 측두골(temporal bone), 후두골(occipital bone)을 확인하였다. 두개내 출혈 동반 여부를 확인하였으며, 출혈이 있는 경우 경막하 출혈(subdural hemorrhage), 경막외 출혈(epidural hemorrhage), 지주막하 출혈(subarachnoid hemorrhage), 뇌실내 출혈(intraventricular hemorrhage), 뇌내 출혈(intracerebral hemorrhage)로 구분하였다. 대상자의 입원 치료 여부를 포함하여 조사하였다.

4. 자료수집

연구를 진행하기 전 연구 병원의 소속기관 임상연구 심의위원회(Institutional review board 〔IRB〕)의 심의 통과 (승인번호; 2016-1106) 후 신경외과와 간호부의 승낙을 받고, 연구를 진행하였다. 자료 수집은 2016년 12월부터 2017년 2월까지 3개월간 시행하였다.

5. 윤리적 고려

자료수집 시 피험자 정보는 코드화 작업을 통해 개인정보 식별 및 누출을 방지하였고 연구자 본인만 자료를 수집하였으며, 수집된 자료는 연구자 본인만 열람하도록 하였다.

6. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 24.0 프로그램(SPSS Inc., Chicago, IL USA)을 이용하여 분석하였고, 통계성 유의성 검증은 유의수준 $p<.05$로 하였다.

1) 대상자의 일반적 특성은 실수와 백분율, 평균과 표준편차로 분석하였다.
2) 출혈군과 비 출혈군의 특성은 카이 제곱 검정, Fisher's exact test, t-test 로 분석하였다.
3) 출혈 발생 위험 요인은 로지스틱 회귀 분석을 통해 분석하였다.

Ⅳ. 연구결과

1. 출혈군과 비 출혈군의 일반적 특성

소아 두부 외상으로 소아 응급실을 내원한 환자 중 두개골 골절을 진단받은 환자는 205명이었다. 두개내 출혈이 동반된 환자는 71명(34.6%)이었다. 대상자의 일반적 특성은 다음과 같다(Table 1).

대상자의 평균 연령은 3.2±4.3세로 0세에서 18세까지 포함되었다. 출혈군의 평균 연령은 5.2±5.2세, 비 출혈군의 평균 연령은 2.1±3.2세로 두 군간에 통계적으로 유의한 차이가 있었다(t=-5.22, $p<.001$). 전체 대상자를 연령대 별로 보았을 때, 영아기 51.2%(105명), 학령전기 31.7%(65명), 학령기 9.8%(20명), 사춘기 7.3%(15명)였으며, 출혈군은 영아기 39.4%(28명), 학령전기 28.2%(20명), 학령기 18.3%(13명), 사춘기 14.1%(10명)였다(t=18.31, $p<.001$). 연령대별 출혈 비율은 사춘기 66.7%, 학령기 65.0%, 학령전기 30.8%, 영아기 26.7%이었다.

전체 대상자의 성별은 남성 64.9%(133명), 여성 35.1%(72명)이었다. 출혈군은 남성 66.2%(42명), 여성 33.8%(24명)이었으며, 성별에 따른 출혈 여부의 차이는 없었다(t=0.08, $p=.773$). 출혈 비율은 남성에서 35.3%, 여성에서 33.3% 이었다.

두부 외상이 일어난 장소는 집 62.9%(129건), 공공장소 16.1%(33건), 도로 13.2%(27건), 학교 4.9%(10건), 놀이터 2.9%(6건) 순이었다. 이 중 출혈군은 집 46.5%(33건), 공공장소 15.5%(18건), 도로 25.4%(18건), 학교 8.5%(6건), 놀이터 4.1%(3건)이었다. 두부 외상이 일어난 장소에 따라 두개내 출혈 여부는 차이를 보였으며(t=20.40, $p<.001$), 장소에 따른 출혈 비율은 도로 66.7%, 학교 60.0%, 운동장 50.0%, 공공장소 33.3%, 집 25.6% 이었다.

두부 외상의 사고 유형은 낙상 64.8%(133건), 머리를 부딪힌 경우가 17.6%(36건), 미끄러짐 9.3%(19건), 교통사고 8.3%(17건)이었다. 출혈군은 낙상 46.4%(33건), 머리를 부딪힌 경우가 26.8%(19건), 미끄러짐이 8.5%(6건), 교통사고 18.3%(13건)이었다. 사고 유형에 따라 두개내 출혈 여부는 차이를 보였고(t=24.12, $p<.001$), 교통 사고 76.5%, 머리를 부딪힌 경우 52.8%, 미끄러짐 31.6%, 낙상 24.8%의 출혈 비율을 보였다.

두개골 골절이 발생한 부위는 두정골 54.7%(112명), 후두골 20.5%(42명), 전

두골 14.1%(29명), 측두골 10.7%(22명)이었다. 이 중 출혈군은 두정골 57.8%(41명), 후두골 7.0%(5명), 전두골 15.5%(11명), 측두골 19.7%(14명)이었다. 두개골 골절 위치에 따라 두개내 출혈 여부는 차이를 보였다(t=18.09, p<.001). 측두골 63.6%, 전두골 37.9%, 두정골 36.6%, 후두골 11.9%로 골절 부위에 따른 출혈 비율을 보였다.

두개골 골절의 유형은 선상 골절 89.2%(183명), 함몰 골절 7.8%(16명), 분리 골절 2.0%(4명), 복잡 골절 0.5%(1명), 개방 골절 0.5%(1명)이었다. 이 중 출혈군은 선상 골절 85.9%(61명), 함몰 골절 8.5%(6명), 분리 골절 4.2%(3명), 복잡 골절 1.4%(1명)이었다. 두개골 골절 유형에 따라 출혈 여부의 차이는 보이지 않았다(t=5.49, p=.241). 복잡 골절 100%, 분리 골절 75%, 함몰 골절 37.5%, 선상 골절 33.3%, 개방 골절 0% 의 출혈 비율을 보였다.

입원 치료를 시행한 환자는 24.4%(50명), 출혈군의 60.6%(43명)이었다. 두개내 출혈 여부에 따른 입원율은 차이를 보였다(t=77.07, p<.001). 입원 환자의 86%, 입원 치료하지 않은 환자 18.1%에서 두개내 출혈이 있었다.

Table 1. General Characteristics of the Intracranial Hemorrhage Group and Non Intracranial Hemorrhage Group (N=205)

Variables	Total (n=205)	Hemorrhage (n=71)	No Hemorrhage (n=134)	Hemorrhage ratio† (%)	t or χ2	p
	n (%) or M±SD					
Age(yr)*	3.2±4.3	5.2±5.2	2.1±3.2		-5.22	<.001
Infant	105 (51.2)	28 (39.4)	77 (57.5)	26.7	18.31	<.001
Early childhood	65 (31.7)	20 (28.2)	45 (33.6)	30.8		
School age	20 (9.8)	13 (18.3)	7 (5.2)	65.0		
Adolescence	15 (7.3)	10 (14.1)	5 (3.7)	66.7		
Gender						
Male	133 (64.9)	47 (66.2)	86 (64.2)	35.3	0.08	.773
Female	72 (35.1)	24 (33.8)	48 (35.8)	33.3		
Places of accident						
Home	129 (62.9)	33 (46.5)	96 (71.6)	25.6	20.40	<.001
Public place	33 (16.1)	11 (15.5)	22 (16.4)	33.3		
Street	27 (13.2)	18 (25.4)	9 (6.7)	66.7		
School	10 (4.9)	6 (8.5)	4 (3.1)	60.0		
Playground	6 (2.9)	3 (4.1)	3 (2.2)	50.0		
Type of accident						
Fall	133 (64.8)	33 (46.4)	100 (74.6)	24.8	24.12	<.001
Knock	36 (17.6)	19 (26.8)	17 (12.7)	52.8		
Slip	19 (9.3)	6 (8.5)	13 (9.7)	31.6		
Traffic accident	17 (8.3)	13 (18.3)	4 (3.0)	76.5		
Location of fracture						
Parietal	112 (54.7)	41 (57.8)	71(53.0)	36.6	18.09	<.001
Occipital	42 (20.5)	5 (7.0)	37 (27.6)	11.9		
Frontal	29 (14.1)	11 (15.5)	18 (13.4)	37.9		
Temporal	22 (10.7)	14 (19.7)	8 (6.0)	63.6		
Type of fracture						
Linear	183 (89.2)	61 (85.9)	122 (91.1)	33.3	5.49	.241
Depressed	16 (7.8)	6 (8.5)	10 (7.5)	37.5		
Diastatic	4 (2.0)	3 (4.2)	1 (0.7)	75.0		
Complex	1 (0.5)	1 (1.4)	0 (0.0)	100		
Compound	1 (0.5)	0 (0.0)	1 (0.7)	0		
Admission						
Yes	50 (24.4)	43 (60.6)	7 (5.2)	86.0	77.07	<.001
No	155 (75.6)	28 (39.4)	127 (94.8)	18.1		

*Infant<1 year; Early childhood=1~6 years; School age=7~12 years; Adolescence=13~18 years.
†Hemorrhage ratio(%) = Number of hemorrhage group/ Number of total group×100.

2. 출혈군과 비 출혈군의 증상 비교

두개골 골절 발생 후 호소한 증상은 다음과 같다(Table 2).

두통이 전체 대상자의 28.3%(58명), 출혈군의 38.0%(27명)에서 호소하였고(χ^2=5.07, p=.024), 좌상이 18.0%(37명)이었고, 출혈군의 25.4%(18명)에서 나타났으며(χ^2=3.91, p=.048), 두 군간 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 의식 소실이 전체 대상자의 10.7%(22명), 출혈군의 21.1%(15명)에서 발생하였고(χ^2=12.25, p<.001), 오심이 10.2%(21명)에서 나타났고, 출혈군의 19.7%(14명)로(χ^2=10.60, p=.001), 증상 유무에 따라 두 군간 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

두피 종창이 전체 대상자의 66.3%(136명), 출혈군의 70.4%(50명)에서 나타났으며, 두 군간의 차이는 없었다(χ^2=0.81, p=.368). 구토는 전체 대상자의 24.4%(50명), 출혈군의 25.4%(18명)에서 나타났다(χ^2=0.05, p=.815). 열상은 전체 대상자의 11.2%(23명), 출혈군의 15.5%(11명)에서 나타났다(χ^2=1.99, p=.158). 경련은 2%(4명)에서 발생했으며, 출혈군의 4.2%(3명)이었다(χ^2=2.93, p=.087).

Table 2. Comparison of Symptoms between Intracranial Hemorrhage Group and Non Intracranial Hemorrhage Group

(N=205)

Variables	Total	Hemorrhage (n=71)	No Hemorrhage (n=134)	X^2	*p*
	n (%)	n (%)	n (%)		
Scalp swelling	136 (66.3)	50 (70.4)	86 (64.2)	0.81	.368
Headache	58 (28.3)	27 (38.0)	31 (23.1)	5.07	.024
Vomiting	50 (24.4)	18 (25.4)	32 (23.9)	0.05	.815
Bruise	37 (18.0)	18 (25.4)	19 (14.2)	3.91	.048
Laceration	23 (11.2)	11 (15.5)	12 (9.0)	1.99	.158
Loss of consciousness	22 (10.7)	15 (21.1)	7 (5.2)	12.25	<.001
Nausea	21 (10.2)	14 (19.7)	7 (5.2)	10.60	.001
Seizure like motion	4 (2.0)	3 (4.2)	1 (0.7)		.121*

*Fisher's exact test.

3. 출혈군에서 두개내 출혈 분류

두개골 골절과 동반되어 두개내 출혈이 발생한 환자 71 명에서 81 건의 출혈이 발생했으며, 출혈의 종류는 다음과 같다(Table 3).

경막하 출혈(subdural hemorrhage)이 50.7%(36 건)로 가장 많았고, 경막외 출혈(epidural hemorrhage) 47.9%(34 건), 지주막하 출혈(subarachnoid hemorrhage) 9.9%(7 건), 뇌실내 출혈 (intraventricular hemorrhage) 4.2%(3 건), 뇌내 출혈(intracerebral hemorrhage) 1.4%(1 건) 순이었다.

Table 3. Classification of Hemorrhage in Intracranial Hemorrhage Group

(N=71)

Variables*	n	(%)
Subdural hemorrhage	36	(50.7)
Epidural hemorrhage	34	(47.9)
Subarachnoid hemorrhage	7	(9.9)
Intraventricular hemorrhage	3	(4.2)
Intracerebral hemorrhage	1	(1.4)

*Duplication data

4. 출혈 발생 위험 요인에 대한 단변량 분석

두개골 골절 후 출혈군 발생에 영향을 미치는 요인을 규명하기 위해, 단변량 로지스틱 분석을 통해 각각의 특성에 따른 출혈 발생 위험 요인을 분석하였다. 각각의 특성에 따른 출혈 발생 위험 요인은 다음과 같다(Table 4).

연령군에 따른 출혈 발생은 영아기와 비교하여 학령전기는 유의한 차이가 없었으나(odds ratio [OR]=1.22, 95% confidence interval [CI]=0.62-2.64, *p*=.564), 학령기는 OR=5.11 (95% CI=1.85-14.10, *p*=.002), 사춘기는 OR=5.50 (95% CI=1.73-17.50, *p*=.004)으로 통계적으로 유의하였다. 성별에 따른 출혈 위험 요인은, 남성과 비교하여 여성에서 통계적으로 유의한 차이는 없었다 (OR=0.92, 95% CI=0.49-1.68, *p*=.773). 장소에 따른 두개내 출혈 위험은, 집과 비교하여 도로에서 발생한 경우 OR=5.82 (95% CI=2.38-14.20, *p*<.001), 학교에서 발생한 경우 OR=4.36 (95% CI=1.16-16.43, *p*=.029)로 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 공공 장소에서 발생한 경우 OR=1.46 (95% CI=0.64-3.32, *p*=.373), 놀이터에서 발생한 경우 OR=2.91 (95% CI=0.56-15.12, *p*=.204)로 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

사고 유형에 따른 위험 요인은, 낙상과 비교하여 머리를 부딪힌 경우 OR=3.39 (95% CI=1.58-7.27, *p*=.002), 교통사고의 경우 OR=9.85 (95% CI=3.00-32.30, *p*<.001)의 출혈 발생 위험성이 있었고 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 미끄러짐은 유의한 차이가 없었다(OR=1.40, 95% CI=0.49-3.97, *p*=.529).

골절 부위에 따른 위험 요인은, 두정골과 비교하여 전두골(OR=1.06, 95% CI=0.46-2.46, *p*=.895)은 유의한 차이가 없었고, 측두골 OR=3.03 (95% CI=1.17-7.84, *p*=.022)의 출혈 위험도를 보였다. 후두골은 0.2배로 출혈 위험도가 낮았으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다(OR=0.23, 95% CI=0.09-0.64, *p*=.005).

증상에 따른 위험은, 좌상이 있는 경우 OR=2.06 (95% CI=0.99-4.23, *p*=.050), 오심이 있는 경우 OR=4.46 (95% CI=1.71-11.63, *p*=.002), 두통 OR=2.04 (95% CI=1.09-3.81, *p*=.026), 의식 소실이 있는 경우 OR=4.86 (95% CI=1.88-12.57, *p*=.001)의 출혈 발생위험도가 있으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 두피 종창(OR=1.33, 95% CI=0.72-2.47, *p*=.369), 열상(OR=1.86, 95% CI=0.78-4.47, *p*=.163), 구토(OR=1.08, 95% CI=0.56-2.11, *p*=.815), 경련(OR=5.87, 95%

CI=0.60-57.48, *p*=.129) 증상 여부에 따른 두개내 출혈 발생은 통계적으로 유의하지 않았다.

Table 4. Univariate Analysis of Risk Factors for Intracranial Hemorrhage

(N=205)

Variables	OR	95% CI	*p*
Age (yr)*			
Infant	1.00		
Early childhood	1.22	0.62-2.42	.564
School age	5.11	1.85-14.10	.002
Adolescence	5.50	1.73-17.50	.004
Gender			
Female (ref. group: Male)	0.92	0.49-1.68	.773
Places of accident			
Home	1.00		
Public place	1.46	0.64-3.32	.373
Street	5.82	2.38-14.20	<.001
School	4.36	1.16-16.43	.029
Playground	2.91	0.56-15.12	.204
Type of accident			
Fall	1.00		
Knock	3.39	1.58-7.27	.002
Slip	1.40	0.49-3.97	.529
Traffic accident	9.85	3.00-32.30	<.001
Location of fracture			
Parietal	1.00		
Frontal	1.06	0.46-2.46	.895
Temporal	3.03	1.17-7.84	.022
Occipital	0.23	0.09-0.64	.005
Symptoms			
Scalp swelling	1.33	0.72-2.47	.369
Bruise	2.06	0.99-4.23	.050
Laceration	1.86	0.78-4.47	.163
Nausea	4.46	1.71-11.63	.002
Vomiting	1.08	0.56-2.11	.815
Headache	2.04	1.09-3.81	.026
Loss of consciousness	4.86	1.88-12.57	.001
Seizure like motion	5.87	0.56-57.48	.129

OR=Odds ratio; CI=Confidence interval.

*Infant<1 year; Early childhood=1~6 years; School age=7~12 years; Adolescence=13~18 years.

5. 출혈 발생 위험 요인에 대한 다변량 분석

본 연구의 단변량 분석 결과 양측 검정의 유의수준 0.1를 기준으로 통계적으로 유의한 차이를 나타내는 변수들을 두개내 출혈 위험 요인으로 하여 다변량 분석을 시행한 결과는 다음과 같다(Table 5).

최종 모형은 통계적으로 유의하였고(χ^2=54.63, p<0.01), 설명력은 Nagelkerke 결정 계수에 의하여 32.3%로 나타났다. Hosmer와 Lemeshow 검정 결과 이 모형의 관측값과 예측값에 차이가 없다는 가설이 기각되지 않아(χ^2=11.86, p=.105), 최종 모형은 자료에 잘 부합되는 것으로 나타났다.

사고 유형 중 머리를 부딪힌 경우 OR=3.29 (95% CI=1.50-7.22, p=.003), 교통사고의 경우 OR=4.78 (95% CI=1.31-17.43, p=.018)으로 출혈 발생 위험도가 있는 것으로 나타났다.

증상에 따라서, 오심이 있는 경우 OR=4.18 (95% CI=1.42-12.31, p=.009), 의식 소실이 있는 경우 OR=3.29 (95% CI=1.41-9.47, p=.027)으로 출혈 발생 위험도가 있는 것으로 나타났다.

Table 5. Multivariate Analysis of Risk Factors for Intracranial Hemorrhage

(N=205)

Variables	OR	95% CI	*p*
Type of accident (ref. group: Fall)			
Knock	3.29	1.50-7.22	.003
Traffic accident	4.78	1.31-17.43	.018
Symptoms			
Nausea	4.18	1.42-12.31	.009
Loss of consciousness	3.29	1.14-9.47	.027

OR=Odds ratio; CI=Confidence interval.

Ⅴ. 논의

본 연구는 두부 외상 소아 환자에서 두개골 골절 발생시 두개내 출혈에 대한 위험 요인을 분석하고자 시행된 서술적 조사 연구이다. 본 연구에서는 두개골 골절이 있는 환자를 대상으로 두개내 출혈 여부에 따른 일반적 특성 및 임상 증상을 비교 분석하여, 두부 외상 후 소아 환자의 관리 및 교육을 위한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

본 연구에서 연령군별 두개골 골절은 영아기(51.2%), 학령전기(31.7%)로 나타났다. 선행 연구에서 두개골 골절은 영아기가 다른 연령대에 비하여 높은 비율을 보이고(Nelson et al., 1984; Trefan et al., 2016), 나이가 어릴수록 골절의 빈도가 높게 나타나(Powell et al., 2015), 본 연구와 동일한 결과를 보였다. 본 연구에서 두개골 골절은 남아에서 많았는데, 선행 연구에서도 남아에게 58-71.8%로 많이 발생하는 것으로 보고되었다(Arneitz et al., 2016; Jo et al., 2015; Powell et al., 2015). 이는 남아가 여아보다 활동적이기 때문으로 생각되며, 남아 양육 시 여아보다 세심한 주의가 필요하다.

본 연구에서 두개골 골절이 가장 많이 발생하는 장소는 집(62.9%)이었고, 가장 흔한 사고 기전은 낙상(64.8%)이었다. 소아 두개골 골절 환자에서 발생 장소에 대한 선행 연구는 없었지만, 소아 두부 외상이 흔히 발생하는 장소는 집으로 알려져 있다(Kim et al., 2012; Trefan et al., 2016). 두개골 골절의 가장 흔한 기전은 낙상으로 41-79%를 차지하여(Kim et al., 2012; Trefan et al., 2016), 선행 연구와 일치하는 결과였다. 본 연구에서, 1세 이하의 환아에게 집에서 발생한 낙상으로 인한 두개골 골절이 가장 빈도가 많았다. 이는 양육자가 안고 있다가 또는 침대에 누워있는 상태에서 많이 발생하는 것으로 전자 의무기록에 작성되어 있었다. 스스로 걷지 못하는 환아에게 발생한 골절은 양육자의 주의 부족과 안전에 대한 지식 부족이라고 할 수 있겠다. 추후 1세 이하 환자의 두개골 골절을 예방하기 위해 양육자 대상으로 안전 교육이 필요하다고 생각된다.

본 연구에서 두개내 출혈은 영아기와 비교하여 학령기 5.1배, 사춘기에는 5.5배의 출혈 발생률을 보였다. 선행 연구에서 두개 내 출혈 빈도는 연령이 높아질수록 증가하였다(Berger et al., 1985; Bruce et al., 1996). 본 연구에서 외상

발생 장소는 집에서 발생한 것과 비교하여 도로 5.8배, 학교 4.4배의 출혈 발생율을 보였고, 사고 기전으로는 낙상과 비교하여 머리를 부딪힌 경우 3.4배, 교통 사고의 경우 9.9배의 출혈 발생율을 보였다. 선행 연구에서 연령대별로 두부 외상의 사고 장소가 다르고, 교통 사고로 인한 도로에서의 손상은 연령이 증가함에 따라 빈도가 증가하였다(Kim et al., 2012). 소아의 중증 두뇌 손상의 가장 많은 원인은 학령기의 교통 사고(71.8%)였으며, 이는 통학, 길거리에서의 놀이 등 위험에 노출되는 빈도가 높기 때문이라고 하였다(Kim, Park & Kim, 1983). 본 연구에서도 도로, 학교에서 머리에 강한 충격과 손상을 주었을 것으로 생각되는 교통사고와 머리를 부딪히는 경우 두개내 출혈 발생 비율이 높은 것으로 나타났다. 이는 연령이 증가할수록 외부 환경인 도로나 학교에서 활동이 증가하기 때문으로 해석된다. 외부 활동은 증가하지만 도로 안전 및 학교 생활에서 안전에 대한 주의 부족으로 인해 심각한 두부 외상 및 두개내 출혈이 많이 발생하는 것으로 생각된다. 그러므로 학령기와 청소년기 학생을 대상으로 교통 안전에 대한 집중 교육 및 학교에서 안전 교육이 필요하다.

본 연구에서 증상에 따른 출혈 위험 요인은, 두통, 의식 소실, 좌상, 오심이었다. 본 연구에서 두통 호소 시 2배의 출혈 발생률을 보였다. 대부분의 연구에서 두개내 출혈 가능성이 높은 공통적인 기준으로 제시하고 있는 증상은 두통이었고(Atabaki et al., 2008; Kim et al., 1997; Lim et al., 1999; Palchak et al., 2003; Schutzman et al., 2001), 두통 호소 시 5.3배로 출혈 발생률이 높다고 하였다(Kim, 2012). 본 연구에서 의식 소실 시 4.8배의 위험도를 보였고, 선행 연구에서 의식 소실 시 두개내 출혈 위험도가 높다고 하였고(Chio et al., 1994; Lim et al., 1999; Palchak et al., 2003; Schutzman et al., 2001), Atabaki(2008) 등은 2.2배의 출혈 위험도가 있다고 보고하였다. 본 연구에서 좌상이 있으면 2.1배의 출혈 위험도를 보였다. 소아 두부 외상에 대한 선행 연구에서 두피 혈종 등의 두피 이상 소견이 있으면 두개내 출혈 위험성이 높다고 하였는데(Gruskin et al.,1999; Schutzman et al., 2001), 본 연구에서는 두피 혈종에 대해서는 조사하지 못했다. 향후 두피 혈종, 두피 부종, 좌상등의 두피 증상을 정확히 기술한 전향적 연구가 필요하다고 생각된다. 본 연구에서 오심 호소 시 4.5배의 두개내 출혈 위험도가 있었다. 선행 연구에서 오심의 증상을 위험요인으로 제시한 연구는 없었는데, 이는 의사

표현을 하기 힘든 어린 환자에서 오심 증상을 사정하기 어렵기 때문인 것으로 생각된다. Kim 등(1997)은 의식이 명료한 7세 이상의 환자를 분석한 연구에서 오심 증상은 통계적으로 유의한 차이가 없었다고 하였다. 향후 이런 증상들에 대한 연구가 필요하다고 판단된다. 다른 연구에서는 두피 종창의 크기가 2cm 이상에서는 외상성 뇌 출혈의 위험도가 증가하며, 5cm 이상에서는 상대적 위험도가 15배에 이른다고 하였는데(Kim et al., 2006), 본 연구에서는 전자 의무 기록에 두피 부종의 크기가 기록되어 있지 않아 조사하지 못했다. 본 연구에서 두통, 의식 소실, 좌상, 오심은 출혈 위험도가 높은 증상으로, 소아 두부 외상 후 이러한 증상 호소 시 빠른 응급실 방문 및 응급실에서 적절한 검사 및 처치가 필요하다고 생각된다.

본 연구에서 다변량 분석 결과, 사고기전 중 머리를 부딪힌 경우와 교통사고, 증상 중 오심과 의식 소실 시 두개내 출혈 발생에 의미있는 위험 인자로 나타났다. 선행 연구에서 소아의 중증 두뇌 손상의 가장 많은 원인은 교통 사고였다(Kim et al., 1983). 본 연구에서 머리에 강한 충격과 손상을 주었을 것으로 생각되는 교통사고와 머리를 부딪힌 경우에 두개내 출혈 발생이 높은 것으로 나타났다. 선행 연구에서 의식 소실이 있는 경우 두개내 출혈 위험도가 높다고 하였는데(Chio et al., 1994; Lim et al., 1999; Palchak et al., 2003; Schutzman et al., 2001), 의식소실이 발생할 정도의 두부 외상은 강한 충격이 외부에서 가해졌기 때문인 것으로 판단된다. 이런 환자가 응급실 내원 시 조기에 선별하여 빠르고 적절한 치료가 필요하다고 생각된다.

본 연구는 단일기관에서 시행된 것으로 연구 결과를 일반화하여 확대 해석하는데 신중을 기해야 하며, 전자의무기록을 이용한 후향적 조사로 의무기록 누락으로 인해 조사한 정보가 완전하지 못할 가능성을 배제하기 어렵다.

그러나 본 연구의 결과를 토대로 두부 외상으로 인한 두개골 골절 발생 소아의 두개내 출혈 역학에 대한 이해에 도움이 되리라 생각하며, 두부 외상 후 소아 환자의 관리 및 교육을 위한 기초 자료를 제공하였다는 데에 본 연구의 의의가 있다.

Ⅵ. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구는 두부 외상으로 인한 두개골 골절 소아의 두개내 출혈 위험 요인 분석을 위해 시행된 연구로 2010년 1월 1일부터 2013년 12월 31일까지 서울 소재 1개 상급 종합병원 소아 응급실에서 두개골 골절이 진단된 205명 환자의 기록을 후향적으로 조사하였다.

1) 연구 대상자의 연령군에 따른 두개내 출혈 발생은 영아기와 비교하여 학령기, 사춘기에 높게 나타났다.

2) 장소에 따른 출혈 발생은 집과 비교하여 도로, 학교에서 높게 발생하였다.

3) 사고 유형에 따른 출혈 발생은 낙상과 비교하여 머리를 부딪힌 경우, 교통사고의 경우 높게 발생하였다.

4) 좌상, 오심, 두통, 의식 소실의 증상이 있으면 두개내 출혈 발생이 높게 나타났다.

2. 제언

본 연구 결과를 토대로 다음과 같이 제언하고자 한다.

1) 본 연구를 일반화하기 위해서는 연구 대상자를 확대한 반복 연구가 필요하다.

2) 두개내 출혈 위험 요인 분석을 위하여, 두개골 골절 대상자 뿐 아니라, 골절이 없는 환자에 대한 조사가 필요하다.

3) 향후 두개내 출혈 위험 요인 및 Glasgow coma scale을 추가한 전향적 연구를 통한 두개내 출혈 발생에 대한 다양한 위험 인자 분석이 필요하다.

4) 두개내 출혈 환자를 선별하기 위한 도구를 개발하여 신뢰도, 타당도를 검증하는 연구가 필요하다.

부록 - 증례기술서(Case Report Form)

연구제목: 두부 외상 후 두개골 골절 환아의 두개내 출혈 위험요인
1. 성별: 남(　　) 여(　　)
2. 연령 (발생 당시 연령): 만　　세
3. 내원 일자:　　년　　월　　일
4. 두부 외상 후 응급실 내원 시 skull x-ray 촬영 여부
1) Yes　2) No
5. 두부 외상 후 응급실 내원 시 Brain computed tomography 를 촬영 여부
1) Yes　2) No
6. 두부 외상으로 시행한 skull x-ray 에서 골절 존재 여부
1) Yes　2) No
7. 두부 외상 발생 장소
1) 집 (Home)　2) 학교 (School)　3) 놀이터 (Playground) 4) 길 (Street)　5) 공공장소 (Public places)
8. 두부 외상 발생 기전
1) 떨어짐 (Falls)　2) 미끄러짐 (Slip) 3) 부딪힘 (Knock)　4) 교통사고 (Traffic accident)
9. 두부 외상 후 발생 증상
1) Swelling　(1) Yes (2) No 2) Bruise　(1) Yes (2) No 3) Laceration　(1) Yes (2) No 4) Nausea　(1) Yes (2) No 5) Vomiting　(1) Yes (2) No 6) Headache　(1) Yes (2) No 7) Loss of consciousness　(1) Yes (2) No 8) Seizure like motion　(1) Yes (2) No

10. 두부 외상으로 시행한 skull x-ray & Brain computed tomography 에서 진단받은 골절 유형
1) 선상 골절 (Linear fracture) 2) 함몰 골절 (Depressed fracture) 3) 이개 골절 (Diastatic fracture) 4) 복합 골절 (Complex fracture) 5) 개방 골절 (Compound or open fracture)
11. 두부 외상으로 시행한 skull x-ray & Brain computed tomography 에서 진단받은 골절 위치
1) 전두골 (Frontal bone) 2) 두정골 (Parietal bone) 3) 측두골 (Temporal bone) 4) 후두골 (Occipital bone)
12. 두부 외상 후 두개강 내 출혈 존재 여부
1) Yes 2)No
13. 두부 외상으로 출혈 발생시 출혈 종류
1) 경막하 출혈 (Subdural hemorrhage) 2) 경막외 출혈 (Epidural hemorrhage) 3) 지주막하 출혈 (Subarachnoid hemorrhage) 4) 뇌실내 출혈 (Intraventricular hemorrhage) 5) 뇌내 출혈 (Intracerebral hemorrhage)
14. 두부 외상으로 응급실 내원 후 입원 치료 여부
1) Yes 2)No

참고문헌

Alharthy, N., Al Queflie, S., Alyousef, K., & Yunus, F. (2015). Clinical manifestations that predict abnormal brain computed tomography (CT) in children with minor head injury. *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock, 8*(2), 88. http://dx.doi.org/10.4103/0974-2700.155504

Anderson, T., Heitger, M., & Macleod, A. (2006). Concussion and mild head injury. *Practical Neurology, 6*(6), 342-357.

Arneitz, C., Sinzig, M., & Fasching, G. (2016). Diagnostic and clinical management of skull fractures in children. *Journal of Clinical Imaging Science, 6*(47). 342-357. http://dx.doi.org/10.4103/2156-7514.194261

Atabaki, S. M., Stiell, I. G., Bazarian, J. J., Sadow, K. E., Vu, T. T., Camarca, M. A., et al. (2008). A clinical decision rule for cranial computed tomography in minor pediatric head trauma. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine, 162*(5), 439-445.

Berger, M. S., Pitts, L. H., Lovely, M., Edwards, M. S., & Bartkowski, H. M. (1985). Outcome from severe head injury in children and adolescents. *Journal of Neurosurgery, 62*(2), 194-199.

Bruce, D., Schut, L., & Sutton, L. (1996). Pediatric head injury. *Neurosurgery. New York, McGraw-Hill*, 2709-2715.

Chio, S. W., Son, D. G., & Lee, H. S. (1994). A HIGH-YIELD CLINICAL VARIABLE FOR BRAIN CT SCAN IN HEAD INJURED PATIENTS, *Journal of the Korean Society of Emergency Medicine, 5*(2), 202-206.

Coronado, V. G., Xu, L., Basavaraju, S. V., McGuire, L. C., Wald, M. M., Faul, M. D., et al. (2011). Surveillance for traumatic brain injury-related deaths: United States, 1997-2007.

Erlichman, D. B., Blumfield, E., Rajpathak, S., & Weiss, A. (2010). Association between linear skull fractures and intracranial hemorrhage in children with minor head trauma. *Pediatric Radiology,*

40(8), 1375-1379. http://dx.doi.org/10.1007/s00247-010-1555-4

Gruskin, K. D., & Schutzman, S. A. (1999). Head trauma in children younger than 2 years: are there predictors for complications? *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine, 153*(1), 15-20.

Hu, C.F., Fan, H.C., Chang, C.F., & Chen, S.J. (2013). Current approaches to the treatment of head injury in children. *Pediatrics & Neonatology, 54*(2), 73-81.

Hyun, D. K., Ha, Y. S., & Park, C. O. (2001). A Clinical Analysis of Pediatric Head Injuries. *Journal Korean Neurosurg Socciety, 30*, 54.

Jeong, J. I., Kim, A. J., Shin, D. W., Rho, J. Y., Kim, K. H., Kim, H. Y., et al.(2007). The Clinical Usefulness of Halo Sign on CT Image of Trauma Patients. *Journal of Trauma and Injury, 20*(2).

Jo, H. J., Lim, Y. S., Kim, J. J., Cho, J. S., Hyun, S. Y., Yang, H. J., et al.(2015). Value of Repeat Brain Computed Tomography in Children with Traumatic Brain Injury. *Journal of Trauma and Injury. 28*(3), 149-157. https://doi.org/10.20408/jti.2015.28.3.149

Kim, G. T. (2012). Development of Clinical Criteria for Indication of Computed Tomography (CT) Scans in Minor Head Injury Patients. *Journal of the Korean Society of Emergency Medicine, 23*(1), 24-32.

Kim, H. B., Kim, D. K., Kwak, Y. H., Shin, S. D., Song, K. J., Lee, S. C., et al. (2012). Epidemiology of traumatic head injury in Korean children. *Journal of Korean Medical Science, 27*(4), 437-442. http://dx.doi.org/10.3346/jkms.2012.27.4.437

Kim, H. K., Kim, J. J., Cho, J. S., Jang, J. H., Yang, H. J., & Lee, G. (2014). The Use of Brain Computer Tomography Examination with Mild Traumatic Brain Injury in Pediatrics. *Journal of Trauma and Injury, 27*(3), 63-70.

Kim, J. O., Kim, K. H., & Kim, S. E. (2004). Minor Head Trauma in Children Younger than 2 Years of Age. *Journal of the Korean Society of Emergency Medicine, 15*(6), 588-593.

Kim, K. H., Lee, K. H., Kim, W. Y., Yoon, Y. C., & Kim, H. Y. (1997). Computed Tomography(CT) in Head Trauma Patients with Alert Mental Status: How Important are the Clinical Symtoms. *Journal of the Korean Society of Emergency Medicine, 8*(4), 564-570.

Kim, O. R., Park, Y. M., & Kim, S. R. (1983). Clinical Review on Severe Brain Injury in Children. *Journal of Kyongbuk Medical School , 24*(2), 71-76.

Kim, S. D., Jung, S. Y., & Jung, K. Y. (2010). Fall-Down Injuries in children in Treated at the Emergency Department; Preventable Aspect. *Journal of Trauma and Injury, 23*(2), 96-101.

Kim, Y. S., Lim, H., Cho, Y. S., & Kim, H. J. (2006). The Relationship Between Type and Size of Scalp Injury and Intracranial Injury Among Patients who Visited the Emergency room due to head Trauma. *Journal of Trauma and Injury, 19*(1), 8-13.

Ko, H. S., Kim, G. T., & Kang, K. H. (2007). Is Routinely Repeated Brain Computed Tomography Necessary after Traumatic Brain Injury in an Emergency Setting? *Journal of the Korean Society of Emergency Medicine , 18*(6), 554-562. http://dx.doi.org/10.3340/jkns.2015.58.2.125

Kuppermann, N., Holmes, J. F., Dayan, P. S., Hoyle, J. D., Atabaki, S. M., Holubkov, R., et al. (2009). Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study. *The Lancet, 374*(9696), 1160-1170. http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(09)61558-0

Lim, Y. S., Youm, S. L., Shin, J. H., Ryoo, E., Park, C. W., Shin, J. H., et al. (1999). Clinical Analysis of Mild Head Trauma in Children Admitted to Department of Emergency Medicine. *Journal of the Korean Society of Emergency Medicine, 10*(3), 456-465.

Massagli, T. L., Michaud, L. J., & Rivara, F. P. (1996). Association between injury indices and outcome after severe traumatic brain injury in children. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation,*

77(2), 125-132.

Menoch, M. J., Hirsh, D. A., Khan, N. S., Simon, H. K., & Sturm, J. J. (2012). Trends in computed tomography utilization in the pediatric emergency department. *Pediatrics, 129*(3), e690-e697. http://dx.doi.org/10.1542/peds.2011-2548

Nelson, E. L., Melton, J. L., Annegers, J. F., Laws, E. R., & Offord, K. P. (1984). Incidence of skull fractures in Olmsted County, Minnesota. *Neurosurgery, 15*(3), 318-324.

Palchak, M. J., Holmes, J. F., Vance, C. W., Gelber, R. E., Schauer, B. A., Harrison, M. J.,et al. (2003). A decision rule for identifying children at low risk for brain injuries after blunt head trauma. *Annals of Emergency Medicine, 42*(4), 492-506. https://doi.org/10.1067/S0196-0644(03)00425-6

Pearce, M. S., Salotti, J. A., Little, M. P., McHugh, K., Lee, C., Kim, K. P., et al. (2012). Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: a retrospective cohort study. *The Lancet, 380*(9840), 499-505. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60815-0

Powell, E. C., Atabaki, S. M., Wootton-Gorges, S., Wisner, D., Mahajan, P., Glass, T., et al. (2015). Isolated linear skull fractures in children with blunt head trauma. *Pediatrics, 135*(4), e851-e857. http://dx.doi.org/10.1542/peds.2014-2858

Ryu, J. M., Seo, M. H., Kim, W. Y., Kim, W., & Lim, K. S. (2009). A Pilot Study on Environmental Factors Contributing to Childhood Home Slip-Down Injuries. *Journal of Trauma and Injury, 22*(1), 51-56.

Schutzman, S. A., Barnes, P., Duhaime, A.-C., Greenes, D., Homer, C., Jaffe, D., et al. (2001). Evaluation and management of children younger than two years old with apparently minor head trauma: proposed guidelines. *Pediatrics, 107*(5), 983-993.

Schutzman, S. A., & Greenes, D. S. (2001). Pediatric minor head trauma.

Annals of Emergency Medicine, 37(1), 65-74. http://dx.doi.org/10.1067/mem.2001.109440

Tepas, J., DiScala, C., Ramenofsky, M. L., & Barlow, B. (1990). Mortality and head injury: the pediatric perspective. *Journal of Pediatric Surgery, 25*(1), 92-96.

Trefan, L., Houston, R., Pearson, G., Edwards, R., Hyde, P., Maconochie, I., et al. (2016). Epidemiology of children with head injury: a national overview. *Archives of Disease in Childhood, 101*(6), 527-532. http://dx.doi.org/10.1136/archdischild-2015-308424

ABSTRACT

Risk Factors of Intracranial Hemorrhage in Skull Fracture after Pediatric Head Trauma

Ji, Myoung Hee
Department of Clinical Nursing
The Graduate School of
Industrial Technology
Directed by Professor
Choi, Hye Ran, RN, MPH

Purpose: This study aimed to investigate the risk factors of intracranial hemorrhage in children with skull fracture by head trauma.

Methods: Two hundred five pediatric patients diagnosed as having skull fractures at one hospital emergency department between January 1, 2010, and December 31, 2013, were included in the present study, which reviewed case reports. The collected data were analyzed using figures, percentage, mean, standard deviation, chi-square test, *t* test, and logistic regression analysis with the SPSS 24.0 software. *P* values of <.05 were considered statistically significant.

Results: Among the patients with pediatric head trauma who visited the emergency department, 205 were diagnosed as having skull fractures and 71 (34.6%) with intracranial hemorrhage. The mean age of the subjects was 3.2 ± 4.3 years. The mean ages of the patients in the hemorrhagic and non-

hemorrhagic groups were 5.2 ± 5.2 and 2.1 ± 3.2 years, respectively. The incidence of intracranial hemorrhage depended on patient age (t=-5.22, $p<.001$). Intracranial hemorrhage occurred according to age group (t=18.31, $p<.001$) . The age-related hemorrhage rate was 66.7% in adolescence, 65.0% in school age, 30.8% in early childhood, and 26.7% in infancy. Compared with the infants, the school-aged patients had 5.1 times (odds ratio [OR]=5.11, 95% CI=1.85-14.10, $p=.002$), and the adolescence patients had 5.5 times (OR=5.50, 95% CI=1.73-17.50, $p=.004$) higher incidence rates of hemorrhage.

No statistically significant difference was observed in the risk factor of intracranial hemorrhage regarding sex (t=0.08, $p=.773$). Of all the patients and those with intracranial hemorrhage, 64.9% (133 patients) and 66.2% (47 patients) were male, respectively.

A significant difference in intracranial hemorrhage was observed among the places of accident (t=20.40, $p <.001$). The incidence of intracranial hemorrhage was 66.7% in streets, 60.0% in schools, 50.0% in playgrounds, 33.3% in public places, and 25.6% in homes. The risk of intracranial hemorrhage was 5.8 times greater in streets (OR=5.82, 95% CI=2.38-14.20, $p<.001$), and 4.3 times greater in schools (OR=4.36, 95% CI=1.16-16.43, $p=.029$) than in homes.

A significant difference in intracranial hemorrhage was found among the type of accident (t=24.12, $p<.001$). The causes of intracranial hemorrhage were traffic accidents in 76.5%, knocks in 52.8%, slips in 31.6%, and falls in 24.8% of the patients. The risk of intracranial hemorrhage was 3.3 times for knocks (OR=3.39, 95% CI=1.58-7.27, $p=.002$), and 9.9 times for traffic accidents (OR=9.85, 95% CI=3.00-32.30, $p<.001$).

The difference in the incidence of intracranial hemorrhage was shown to be dependent on the location of the skull fracture (t=18.09, $p<.001$). Intracranial hemorrhage occurred in the temporal bones in 63.6%, frontal bones in 37.9%, parietal bones in 36.6%, and occipital bones in 11.9% of

the cases. In other words, the risk of intracranial hemorrhage was three times greater in the temporal bones (OR=3.03, 95% CI=1.17-7.84, p=.022) and 0.2 times lower in the occipital bones than in the parietal bones (OR=0.23, 95% CI=0.09-0.64, p=.005).

The proportion of hospitalized patients was 24.4% (50) of the total patients and 60.6% (43) of the intracranial hemorrhage group. A significant difference in hospitalization rate according to intracranial hemorrhage was observed (t=77.07, p<.001).

After sustaining skull fractures, the patients with intracranial hemorrhage presented the following symptoms: headache in 38.0% (χ^2=5.07, p=.024), bruising in 25.4% (χ^2=3.91, p =.048), loss of consciousness in 21.1% (χ^2=12.25, p<.001), and nausea in 9.7% (χ^2=10.60, p =.001), which were statistically significant as compared with those in the patients with non-intracranial hemorrhage. Compared with the non-hemorrhagic group, the hemorrhagic group had a risk of intracranial hemorrhage 2.1 times greater for bruising (OR=2.06, 95% CI=0.99-4.23, p =.050), 4.5 times for nausea (OR=4.46, 95% CI=1.71-11.63, p =.002), 2 times for headache (OR=2.04, 95% CI=1.09-3.81, p =.026), and 4.9 times for loss of consciousness (OR=4.86, 95% CI=1.88-12.57, p =.001). In the hemorrhagic group, scalp swelling, vomiting, lacerations, and seizures were observed in 70.4% %(χ^2=0.81, p=.368), 25.4% (χ^2=0.05, p=.815), 15.5% (χ^2=1.99, p=.158), and 4.2% (χ^2=2.93, p=.087) of the patients, respectively. No statistically significant differences were observed as compared with the rates in the non-hemorrhagic group.

Conclusions: In this study, the risk factors of intracranial hemorrhage were identified in children with skull fractures caused by head trauma, and the risk of intracranial hemorrhage differed depending on age, place of accident, type of accident, location of fracture, and symptoms. On the basis of the results, skull fractures caused by head trauma may provide

better understanding of the intracranial hemorrhage dynamics and improve the management of head trauma and the education of pediatric patients with head trauma.

Key Words: Pediatric Head Trauma, Skull Fracture, Intracranial Hemorrhage