

아동학대 사건에서 진단하지 못한 갈비뼈 골절에 대한 법의인류학적 고찰

이지형¹, 박대균¹

¹순천향대학교 의과대학 해부학교실

Forensic Anthropological Implication of Undetected Rib Fractures in Child Abuse Case

Jihyeong Lee¹, Dae-Kyoon Park¹

¹Department of Anatomy, Soonchunhyang University

Abstract : Forensic anthropologists play a crucial role in estimating the biological profile of skeletonized bones, including identifying fractures and taphonomic changes. It is also important to analyze the fracture patterns that occur in infants or children younger than 5 years because family members can cause the fractures. The aim of this study is to promote meticulous diagnosis and prevent child abuse by raising awareness among medical professionals. This case is for a male neonate who tragically passed away approximately five months after birth. According to the first hospital record, his right humerus was fractured due to his four-year-old sister pulling on his hand while his mother held him and tried to stand up. The diagnosis was made by X-ray images of the right humerus and the normal left humerus. After 17 days, a follow-up examination X-ray confirmed positive progress in treating the fracture. However, the child was later found dead at home, prompting an autopsy. The autopsy revealed not only the humeral fracture but also skull fractures and subdural hemorrhage. These findings led the police to re-examine the child's previous hospital records. A forensic anthropologist identified possible fracture sites and calluses. Interestingly, the X-ray image of the right humeral fracture accidentally captured fractures in the 3rd to 8th left ribs, which were not visibly damaged. The follow-up X-ray, taken 17 days after the initial fracture, also revealed calluses in the same rib region. These observations were diagnosed by a professor of diagnostic radiology. Long bone fractures and rib fractures in infants or young children are frequently associated with "shaken baby syndrome" and "abusive head trauma." Had the rib fractures been identified during the initial diagnosis of the right humeral fracture and reported as suspected child abuse, the child's life might have been spared. However, if the radiologist focuses only on major fracture sites, it is possible that they may overlook the possibility of fractures in other parts of the body. It tends to underscore the importance of considering fractures in various body parts beyond major sites. In diagnosis of limb fractures in infants or young children, forensic discipline such as forensic anthropologists and forensic nursing might be helpful to identify overlooked other body part fractures and to exclude child abuse.

Keywords : Bone trauma analysis, Forensic anthropology, Child abuse, Fracture, Diagnosis

저자(들)는 '의학논문 출판윤리 가이드라인'을 준수합니다.
저자(들)는 이 연구와 관련하여 이해관계가 없음을 밝힙니다.

Received: August 19, 2024; **Revised:** September 21, 2024;

Accepted: September 24, 2024

Correspondence to: 박대균 (순천향대학교 의과대학 해부학교실)

E-mail: mdeornfl@sch.ac.kr

서 론

일반적으로 법의인류학자(forensic anthropologist)의 역할은 마른뼈(skeletal remains)가 발견되면 사람뼈가 맞는지 확인한 뒤, 사람뼈가 맞다면 개인식별항목(biological profile) 즉 인구집단(ethnicity), 성별(sex), 살아생전의 키(height), 사망 당시의 나이(age at death) 등을 추정하는 것이다[1-4]. Ubelaker [5]는 법의인류학 분야가 다양한 사건을 해결하는 과정에서 축적된 결과 덕분에 지속적으로 발전하고 있다고 하였다. 개인식별항목을 추정하는 법의인류학자 역할 이외에도 뼈에 대한 유전자 분석(molecular analysis of skeletal evidence), 이민자 신원 확인(migrant identification), 현장 확인과 발굴(search, detection and recovery), 혼재시신 분석(commingling analysis), 뼈 손상 분석(biomechanics of bone trauma), 사후경과시간 분석(decomposition research), 뼈 조직학(bone microscopy), 동위원소 분석(isotope analysis), 얼굴재구성(facial imaging) 등 9개 분야에서 혁신적인 발전을 이루고 있으며, 뼈 손상을 분석하는 법의인류학자의 특화된 역할이 다양한 실험 결과를 근거로 하여 발전하고 있다고 하였다[5].

프랑스 법의학자의 노력 [6]으로 현대의학에서 아동학대(child abuse) 개념을 인지하게 되었고, 아동학대는 아동을 돌보는 부모 또는 보육 종사자(caregiver)가 아동을 신체적 또는 정신적으로 학대하거나 방치하는 것으로 정의할 수 있다[7]. 그중에서도 아동의 신체적 학대를 임상적으로 진단하려는 노력에 따라 진단명이 지속적으로 변하고 있다. Kempe 등[8]은 임상 의사들에 의해 손상이 진단되지 않았지만, 부모에 의해 아동에게 가해진 신체적 학대를 “Battered child syndrome”이라고 진단할 수 있다고 하였다. Caffey [9]는 경막하 출혈(subdural hematoma), 안구내 출혈(intraocular bleeding)과 긴뼈 골절이 함께 있는 환자를 진단한 연구[10]와 아이를 심하게 흔들어 발생한 뇌 손상에 관한 연구[11]를 바탕으로 신체적 학대를 “Whiplash shaken infant syndrome”이라고 하였다. Duhaime 등[12]이 신체적 학대에 관한 이전 연구를 재검토하여 “흔들린 아이 증후군(shaken baby/shaken-impact syndrome)” 개념을 제안한 뒤, 1987년부터 약 20년간 흔들린 아이 증후군이란 개념이 아동의 신체적 학대를 잘 설명하는 진단으로 여겨져 왔다. 최근에는 아동의 신체적 학대를 진단하는 용어가 “학대로 인한 머리 손상(abusive head trauma)”으로 변하여, 손상을 더욱 명확하게 진단하였다[13]. 학대로 인한 머리 손상은 5세 이하 영유아에서 둔탁한 충격 또는 심한 흔들림에 의해 머리뼈가 골절되거나 머리뼈 속 구조물에 손상이 생기는 것을 의미한다[14].

아동의 신체적 학대를 진단하는 용어는 지속적으로 변화였지만, 아동의 신체 학대를 진단하기 위해서는 경막하 출혈, 망막출혈(retinal hemorrhage)과 뇌병증(encephalopathy)이 확인되어야 한다[7,9-14]. 그런데 환자를 진료하는 의사가 아이를 진찰하는 과정에서 신체 학대를 진단하기 어려운 이유는 아이의 나이와 뇌 손상의 중증도에 따라 나타나는 신체 증상(symptom)이 다르기 때문이다[15]. 예를 들어 영아가 토하는 증상을 나타낸다고 하여 의사가 신체적 학대로 인한 뇌 손상을 가장 먼저 의심하는 것이 일반적이지 않기 때문이다. 신체적 학대를 받은 아동의 초기 임상 소견은 다양하지만, 가장 흔한 증상으로 아동이 매우 과민한 상태이거나 비정상적으로 기운이 없고 가라앉아 보일 수 있다고 한다[16]. 또한, 식사 거부, 빈혈, 무호흡 또는 청색증이 나타나기도 하고, 반복적인 발작을 보이기도 하며, 아동의 체중이 50 백분위수 미만인 경우가 많다고 한다[16].

비우발적 외상이라고 해석하는 non-accidental trauma (NAT)는 아동의 신체적 학대를 대변하는 용어로 새롭게 활용되고 있으며[17], 검증되거나 설명할 수 없는 손상 기전에 의해 발생한 생명을 위협할 수 있는 상황을 의미한다. 비우발적 외상에서 가장 많이 손상당하는 부위는 뼈대이며[18], 특히 갈비뼈 손상은 비우발적 외상과 연관성이 크고 손상의 중증도를 평가하는 척도로도 활용된다[19]. Barsness 등[20]은 영유아 갈비뼈가 유연하고 골절 저항성이 크기 때문에, 영유아 갈비뼈 뒤쪽부위에 연속된 다수의 골절이 있다면 비우발적 외상, 즉 아동의 신체적 학대를 강하게 시사하는 것이라고 주장하였다.

최근 들어 아동학대를 인정하지 않는 것으로 인해 의학적, 법적, 공중보건학적 문제가 발생하는 일이 자주 발생하고 있고[21,22], 현장에서 아동학대를 진단하기는 어렵다고 한다. 이번 연구는 생후 5개월에 사망한 사건에 대한 법의인류학적 재검토와 고찰을 시행한 결과에 대한 것이다. 이 연구를 통해 영유아 뼈 손상 진단에서 발견하지 못한 인체 다른 부위 골절 손상의 분석을 통해 아동학대를 진단하는 과정을 밝히고, 갈비뼈 손상이 아동학대를 진단하는 데 도움이 되는지 확인하려는 것이다.

재료 및 방법

경찰은 연구자에게 병원 기록, 방사선 사진, 부검감정서, 경찰 조서를 제공한 뒤 아래와 같은 사항을 점검해 달라고 요청하였고, 연구자는 법의학 및 법의인류학 관점에서 자료를 분석하고, 기록 중에서 사건 쟁점 해결을 위해 필요하다고

판단한 사항을 발췌한 뒤, 의학 전문용어를 수사기관 종사자나 법조인들이 이해하기 쉽도록 설명하였다. 각각의 질의 내용에 대해 답하기 위해 분석한 자료는 다음과 같았다.

- 1) 어떠한 유형과 방법의 외력이 가해질 경우 피해 아동과 같은 신체 손상이 발생할 개연성이 높을지 여부: 부검감정서에 기록된 사건 개요와 주요 부검 소견 및 방사선 사진 분석
- 2) 피의자들의 변소와 같이 비의도적인 사고에 의해 그러한 신체 손상이 발생할 개연성은 얼마나 되는지 여부: 부검감정서에 기록된 주요 부검 소견 및 방사선 사진 분석
- 3) 부검 결과 및 의료기록에 비추어 볼 때 아동학대 의심 소견이 있는지 여부: 부검감정서, 병원 기록 및 방사선 사진 분석
- 4) 변사자가 당한 상해(다수의 명, 뼈막출혈, 선상골절)가 생명에 위협을 발생하게 할 수도 있는 정도의 상해인지 여부: 부검감정서에 기록된 주요 부검 소견 분석
- 5) 골막 출혈 시기 추정: 부검감정서에 기록된 주요 부검 소견 분석
- 6) 피해 아동이 당한 지속적 뇌 손상 상태로 사망 가능성 여부: 부검감정서와 병원 기록

경찰 질의에 답변하기 위해 부검감정서, 병원 기록, 경찰 조서를 법의학 및 법의인류학 관점에서 재검토한 사항을 간추리면 다음과 같았다.

1. 사건 개요

“변사자는 태어난 지 4개월 29일 된 남아로, 2020년 10월 10일 주거지 거실 매트 위에서 공갈 젓꼭지를 물고 엎드려 구토를 한 상태로 발견되어 확인하니 사망해 있었다고 하며, 부모의 진술에 의하면, 변사자는 사망하기 3~4일 전 실수로 떨어뜨린 분유가 들어있는 젓병에 이마를 맞은 적 있으며, 1주일 전 뒤집기를 하다가 바닥에 머리를 여러 번 부딪친 적 있다고 한다. 변사자의 모친은 2018년 당시 둘째 딸(생후 3개월)의 사망 건에 대한 아동복지법 위반(아동학대) 혐의로 기소(불구속) 의견으로 송치된 사실이 있다[국립과학수사연구원 부검감정서]” 라고 기록되어 있었다.

2. 병원 기록과 경찰 조서

- 1) 생후 2개월 12일: 왼쪽 빗장뼈 주변 부위 부종이 발생하여 응급실에 내원한 병원 기록에서 “모친이 아이를 씻기는 과정에서 미끄러져 떨어지는 아이 왼팔을 잡아당길 때 똑 소리가 났다”라고 하며, 병원에 내원하고 1시간 만에 귀가

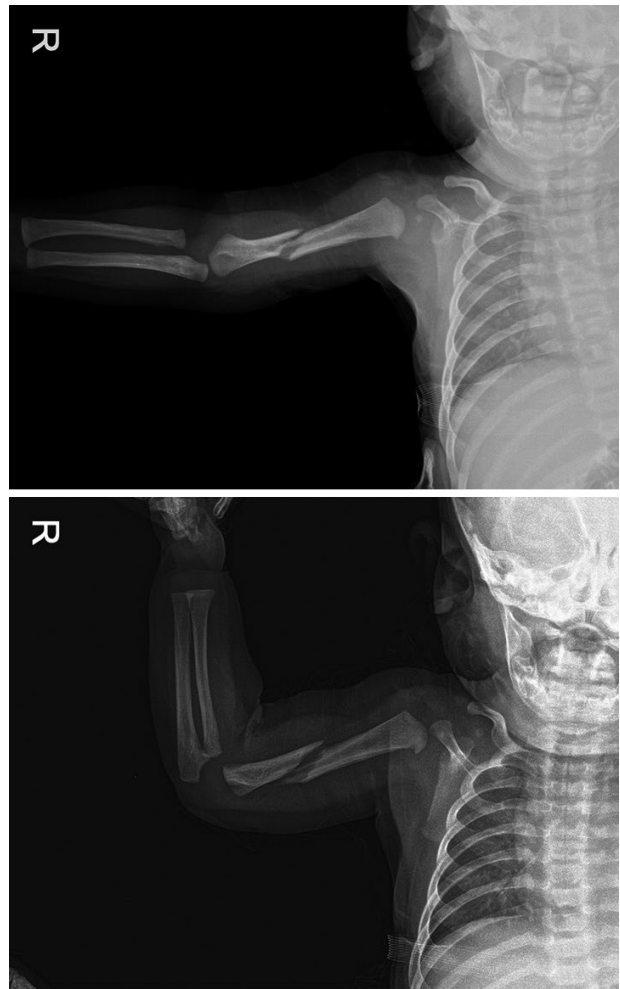


Fig. 1. The radiographs demonstrate right humerus spiral fracture, with extended (upper) and flexed (lower) right elbow joint.

하였다[병원 응급 협진기록].

- 2) 생후 3개월 17일: 첫째 아이가 환아의 오른팔을 꺾었다고 하며, 그 뒤로 오른팔을 위로 들어 올리지 못하고 팔을 만지면 아파하는 것 같다고 기록되었고, 방사선 사진 촬영(Figs. 1, 2), 정형외과 진료 후 오른팔과 어깨부위에 부목(sugar tong) 치료 후 2시간 만에 귀가하였다[응급실 기록]. 그런데 경찰 조서에는 환아 오른쪽 팔뼈 손상에 대한 기록이 “모친이 아이를 안고 앉아있다가 일어서는 과정에서 누나가 아이 손을 잡고 아래쪽으로 매달리는 바람에 오른쪽 위팔부위에서 똑하는 소리가 났다”라고 기록되었다[경찰 조서].
- 3) 생후 3개월 20일과 생후 3개월 27일: 치료 후 추적 검사를 위해 병원에 내원하였고, 신경외과 진료를 권하였지만, 부모가 따르지 않았다[외래 재진 기록].



Fig. 2. This radiograph was taken to compare between fractured right humerus and normal left humerus, with left elbow joint extended.

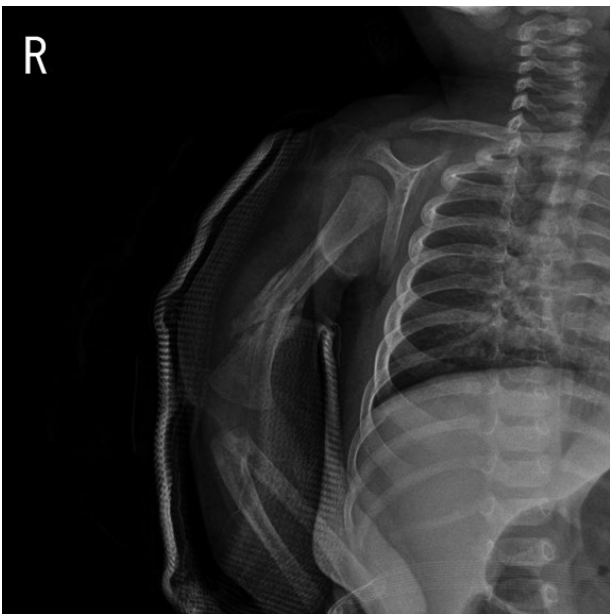


Fig. 3. This radiograph was taken to check the healing process of right humerus 17 days after the fracture. The radiograph demonstrates the right humerus callus formation, indicating that the right humeral fracture is healing.

4) 생후 4개월 4일: 치료 후 추적 검사를 위해 병원에 내원하였고, 방사선 사진 촬영(Fig. 3) 후 귀가하였다[외래 재진 기록].

3. 부검감정서

부검감정서에 명시된 내용 중에서 사건에서 주요하게 활

용해야 하는 근거를 간추려 정리하고, 경찰 질의 사항에 과학적으로 답할 수 있도록 재검토하였다.

재검토 결과

1. 병원 기록과 방사선 사진 재검토

- 1) 오른쪽 위팔뼈 골절이 경찰 조서와 병원 기록에 명시된 대로 4살짜리 누나가 아이 손을 잡아당기거나 아이를 안고 일어서는 과정에서 아래쪽으로 매달리는 상황에서 3개월 17일 된 아이 위팔뼈가 골절될 수 있는지 검토하였다. 연구자는 생후 100일 정도 된 아이 위팔뼈가 골절되기 이전에 팔꿈관절이 탈골되는 것이 먼저일 것으로 판단하였고, 위팔뼈가 골절되기 위해서는 보다 강력한 외력이 한순간에 작용해야 가능할 것으로 판단하였다.
- 2) 생후 3개월 17일과 생후 4개월 4일에 촬영한 방사선 사진을 재검토하였다. 골절이 발생한 당일 방사선 사진 중 대조군 개념으로 촬영(Fig. 2)한 왼쪽 위팔뼈 부위에 우연히 함께 포함된 왼쪽 셋째갈비뼈에서 여덟째갈비뼈까지 연속되는 골절 소견(Fig. 4)을 명시하였다. 골절 발생 17일 이후 추적 검사로 촬영한 방사선 사진(Fig. 3)에서 앞서 명시한 부위와 같은 부위인 왼쪽 셋째갈비뼈에서 여덟째갈비뼈까지에서 애벌뼈(callus)가 형성된 소견(Fig. 5)을 명시하였다. 정상 왼쪽 위팔 방사선 사진(Fig. 2)을 재검토하는 과정에서 갈비뼈 주변 경계가 명확한 데 비해 위팔뼈 주변 경계가 명확하지 않은 소견 역시 명시하였다. 연구자가 명시한 소견은 최초 병원 기록 진단서에는 기록되어 있지 않았다. 연구자는 이 골절 소견을 담당 경찰관에게 알려 영상의학과 전문의에게 갈비뼈 골절, 애벌뼈소견과 위팔뼈미세골절 의심 소견에 대한 재진단을 의뢰하였고, 연구자가 지적한 소견 모두 확진 받았다. 확진 결과에 따라 생후 3개월 17일에 병원에 내원했을 때 오른쪽 위팔뼈 골절, 왼쪽 갈비뼈 뒤쪽부위골절, 왼쪽 위팔뼈미세골절이 동시에 있었다는 과학적 근거를 제시하였다. 이 골절 소견을 바탕으로 어른이 아이 오른팔과 몸통부위를 강하게 쥐었다는 것을 증명하였다.

2. 부검감정서 재검토

- 1) 키는 65.5 cm, 몸무게는 4.7 kg으로 질병관리본부, 대한소아과학회(2007)에서 발표한 남자(0~36개월)의 성장곡선에 따르면, 생후 4개월 남아를 기준으로 변사자의 키는 50~75번째 백분위수에 해당하고, 몸무게는 3번째 백분위수 미만에 해당한다는 기록을 발췌하였다.

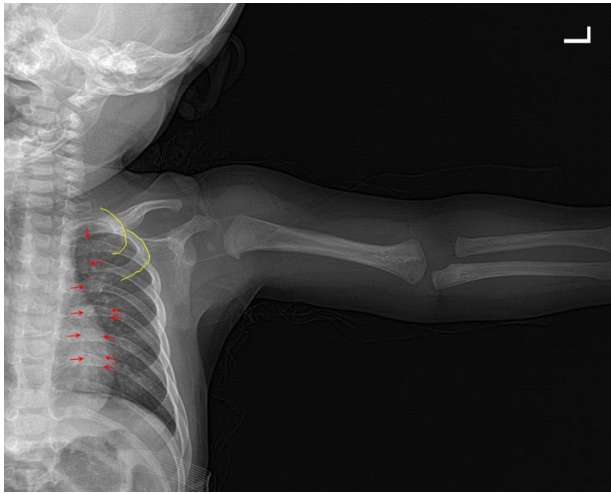


Fig. 4. The radiograph demonstrates multiple fractures in the posterior parts of the left 3rd to 8th ribs (red arrows). Yellow line indicate the lower margins of 1st and 2nd rib.

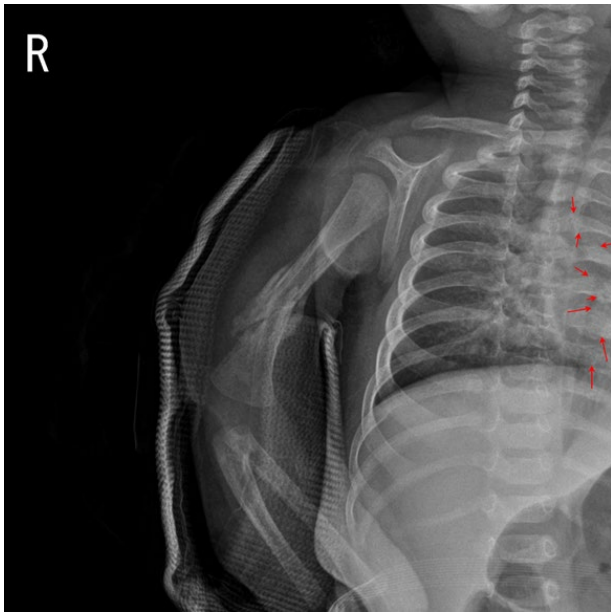


Fig. 5. The radiograph demonstrates multiple callus formations in the posterior parts of the left 3rd to 8th ribs (red arrows), which are in the identical location of the previous fracture (Fig. 4).

- 2) 외표 소견 중에서 오른쪽 이마부위에서 크기 5.5×4 cm의 멍이 있고, 이마부위와 마루부위에서 다수의 멍이 있으며, 왼쪽 관자부위에서 희미한 노란색을 띠는 멍 소견에 대한 기록을 발췌하였다.
- 3) 내부 소견 중에서 이마부위와 마루부위에서 다수의 두피 하출혈 소견, 왼쪽 관자부위에서 뼈막출혈, 왼쪽 관자뼈에서 뒤통수뼈로 이어지는 선상골절, 경막과 지주막이 연한

갈색으로 보이는 소견에 대한 기록을 발췌하였다.

- 4) 병리 소견 중에서 뇌경막에서 신생혈관증식과 혈철소탐식 세포 침윤 소견에 대한 기록을 발췌하였다.
- 5) 발췌한 내용을 정리하면, 변사자의 키에 비해 체중이 현저히 적고, 머리부위 멍과 뇌경막에서 시간이 경과된 여러 건의 뇌출혈 소견이 있으며, 선상골절 소견을 통해 머리부위에 외부 충격이 가해졌음을 확인할 수 있었다.

3. 병원 기록과 부검감정서 재검토 기반 사건 개요와 오른쪽 위팔뼈 골절 사유 재검토

사건 개요에 “변사자가 사망하기 3~4일 전 실수로 떨어뜨린 분유가 들어있는 젖병에 이마를 맞은 적 있으며, 1주일 전 뒤집기를 하다가 바닥에 머리를 여러 번 부딪친 적 있다”라는 기록은 부검감정서에 근거하여 거짓일 가능성이 높을 것으로 판단하였다. 또한 누나가 매달리는 바람에 오른쪽 위팔뼈가 골절되어 병원에 내원했다는 기록 역시 다수의 왼쪽 갈비뼈 골절이 동반된 재진단을 통해 성인이 아이 오른쪽 팔과 왼쪽 몸통을 강하게 압박할 때 발생한 골절일 가능성이 높을 것으로 판단하였다. 이와 같은 판단을 바탕으로 경찰은 보강수사를 수행하였다.

고찰

생후 5개월에 사망한 사건에서 부검감정서, 병원 기록, 경찰 조서에 기록을 법의학 및 법의인류학적 재검토와 고찰을 시행한 결과, 진단하지 못한 갈비뼈 골절을 찾아낸 것과 부검감정서에 기록된 내용을 수사기관 종사자와 법조인이 쉽게 이해하도록 발췌하여 정리함으로써 숨겨질 수 있었던 범죄 행위를 밝히는 데 도움을 주었다. 또한, 진료 현장에서 뼈 손상 분석을 통해 영유아 아동 골절을 진단할 때 아동학대 가능성을 고려해 보고, 아동학대를 배제하려는 노력이 중요하다는 것을 확인하였다. 아동의 신체적 학대를 일컫는 용어가 변화하였음에도 불구하고, 경막하 출혈, 망막출혈, 긴뼈 골절(특히 몸통부위), 갈비뼈 골절(특히 뒤쪽부위), 머리뼈 골절, 신체 여러 부위에 발생한 다수의 손상 흔적, 과민하거나 비정상적으로 기운이 없고, 체중이 50 백분위 미만인 것 등이 동반되면 신체적 학대를 입증할 수 있다[7-20]. 이번 사건에서도 머리뼈 골절, 반복된 경막하 출혈 소견, 긴뼈 골절(Fig. 1), 갈비뼈 골절 소견(Figs. 4와 5)과 몸무게가 3번째 백분위수 미만에 해당한다는 소견이 확인되었다.

이 근거를 바탕으로 경찰의 질의에 대해 다음과 같이 답변할 수 있었다: 1) 어떠한 유형과 방법의 외력이 가해질 경우 피해 아동과 같은 신체 손상이 발생할 개연성이 높을지 여부

에 대해 어른이 아이 오른쪽 팔과 왼쪽 몸통부위를 강한 힘으로 잡고 아이를 흔드는 과정에서 신체 손상이 발생하였다. 2) 피의자들의 변소와 같이 비의도적인 사고에 의해 그러한 신체 손상이 발생할 개연성은 얼마나 되는지 여부에 대해 손상을 주려는 의도성은 증명하기 어렵지만 손상이 반복되었다는 것은 명확하며, 젖병을 떨어뜨리거나, 아이가 뒤집기를 하다가 바닥에 머리를 부딪혔다고 하여 발생할 수 있는 손상은 아니다. 3) 부검 결과 및 의료기록에 비추어 볼 때 아동학대 의심 소견이 있는지 여부에 대해 부검 결과 및 의료기록에 비춰 볼 때 아동학대 진단에 합당한 소견이다. 4) 변사자가 당한 상해(다수의 멍, 뼈막출혈, 선상골절)가 생명을 위협을 발생하게 할 수도 있는 정도의 상해인지 여부에 대해 사망 원인이 될 가능성이 매우 높다. 5) 골막 출혈 시기 추정에 대해 사망 당시에 발생한 출혈로 판단된다. 6) 피해 아동이 당한 지속적 뇌 손상상태로 사망 가능성 여부에 대해 뇌 손상으로 사망한 것으로 판단된다.

최근 법의인류학 분야에서 뼈 손상을 분석하는 법의인류학자의 역할이 발전하고 있다[5]. 이번 연구 결과로 아동학대에서 뼈 손상을 분석하는 법의인류학자의 역할이 활용될 수 있다는 것을 확인한 사례가 될 것이다. 응급실에서 의사는 아동 골절을 진단할 때 가족이 진술한 대로 뼈가 골절되었다고 판단할 가능성이 높고, 골절을 진단하는 영상의학 전문의도 주요한 손상에 집중하여 진단을 내리는 것이 일반적이다. 골절 진단을 위해 대조군 개념으로 찍은 정상 부위와 우연히 함께 촬영된 갈비뼈 뒤쪽부위에서 연속되는 골절 소견(Fig. 4)과 치유 과정을 살펴보기 위해 촬영한 추적 검사 방사선 사진에서 우연히 함께 촬영된 갈비뼈 골절 치유 소견(Fig. 5)을 발견하지 못하였다면 아동학대를 인지하지 못했을 것이다. Barsness 등[20]은 아동의 신체적 학대와 갈비뼈 골절 사이의 연관성에 관한 연구에서 신체적 학대로 인한 갈비뼈 골절은 뒤쪽부위 43%, 가쪽부위 35%, 앞쪽부위 22% 순으로 관찰된다고 하였다. 반면, 외상에 의해 발생한 갈비뼈 골절은 뒤쪽 부위 6%, 가쪽부위 91%, 앞쪽부위 1%로, 가쪽부위 골절이 압도적으로 많이 관찰된다고 하였다[20]. 따라서 갈비뼈 뒤쪽부위 골절은 아동의 신체적 학대와 연관성이 매우 높다는 근거가 될 수 있다. 또한 연구자들[20]은 신체적 학대에서 여러 개의 갈비뼈(평균 5.9개)가 연속되어 골절되는 경향이 있지만, 외상에 의해 발생한 갈비뼈 골절은 주로 한 개의 갈비뼈(평균 1.2개)가 골절되는 경향이 있다고 보고하였다. 이번 사건에서도 왼쪽 셋째갈비뼈에서 여덟째갈비뼈까지 6개의 연속된 갈비뼈가 골절되었고, 골절 부위도 뒤쪽부위에 있기 때문에 신체적 학대를 증명한다고 법의인류학적 고찰을 할 수 있었다.

비우발적 외상을 진단할 때 피해 아동의 나이도 주요한 요

인이라고 한다. 영유아 골절 253 예를 활용한 연구[23]에서 출생 후 24개월이 지난 피해 아동의 비율은 8%에 불과했지만, 출생 후 12개월 이하인 피해 아동의 비율은 39%였다고 한다. 다른 연구자[19]는 갈비뼈 골절이 있는 신체적 학대 아동 사건에서 63%가 3세 이하 영유아에서 관찰되었다고 보고한 바 있다. 따라서 3세 이하 영유아 골절을 진단할 때 주의가 필요하다.

우리나라 의료 현장에는 아직 도입되지 않았지만, 외국의 경우 법의 간호사(forensic nurse)가 아동학대, 성폭력, 노인학대 등을 진단하는 데 도움을 주고 있다. 미국 법과학회(American Academy of Forensic Sciences)는 2023년부터 Forensic Nursing Science를 분과로 인정하기 시작하였다. 우리나라에서도 아동학대, 성폭력, 노인학대 등을 진단하는 데 있어서 다른 분야 전문가와 협력할 수 있는 체계가 마련되기를 기대한다. 이번 사건의 경우 오른쪽 위팔뼈 골절이 발생했을 당시에 아동학대를 의심할 수 있었다면 피해 아동이 사망에 이르지 않았을 수도 있다는 아쉬움이 있다. 저출산 문제를 고민하는 것에 발맞추어 의사가 아동학대를 더욱 객관적으로 과감하게 진단할 수 있는 정책도 마련되기를 기대한다.

REFERENCES

- White TD, Folkens PA. The human bone manual. 1st ed., San Diego, California, Elsevier Academic Press; 2005. pp. 8-9, and pp. 385-98.
- Pickering RB, Bachman DC. The use of forensic anthropology. 2nd ed., Boca Raton, CRC Press; 2008. pp. 15-26.
- Park DK, Ko JS, Kim MS, Chun MH, Han SH. Morphometric analysis of the Korean thyroid cartilage for age-estimation: Radiographic study. Korean J Phys Anthropol. 2007;20:179-87. Korean.
- Park DK, Ra JJ, Park KH, Ko JS, Kim DI, Kim YS, et al. Determination of sex in Koreans using atlas. Korean J Phys Anthropol. 2009;22:205-12. Korean.
- Ubelaker DH. Recent advances in forensic anthropology. Forensic Sci Res. 2018;3:275-7.
- Roche JA, Fortin G, Labbe J, Brown J, Chadwick D. The work of Ambroise Tardieu: the first definitive description of child abuse. Child Abuse Negl. 2005;29:325-33.
- Maiese A, Iannaccone F, Scatena A, Del Fante Z, Oliva A, Frati P, et al. Pediatric Abusive Head Trauma: A Systematic Review. Diagnostics. 2021;11:734.
- Kempe CH, Silverman FN, Steele BF, Droegemueller W, Silver HK. The battered-child syndrome. JAMA. 1962;181:17-24.

9. Caffey J. The whiplash shaken infant syndrome: Manual shaking by the extremities with whiplash-induced intracranial and intraocular bleedings, linked with residual permanent brain damage and mental retardation. *Pediatrics*. 1974;54:396-403.
10. Caffey J. Multiple fractures in the long bones of infants suffering from subdural hematoma. *Amer J Roentgen*. 1946;56:163.
11. Caffey J. On the theory and practice of shaking infants, its potential residual effects of permanent brain damage and mental retardation. *Amer J Dis Child*. 1972;124:161-9.
12. Duhaime AC, Gennarelli TA, Thibault LE, Bruce DA, Margulies SS, Wisner R. The shaken baby syndrome: a clinical, pathological, and biochemical study. *J Neurosurg*. 1987;66:409-15.
13. Christian CW, Block R. Abusive head trauma in infants and children. *Pediatrics*. 2009;123:1409-11.
14. Parks SE, Annett JL, Hill HA, Karch DL. Pediatric Abusive Head Trauma: Recommended Definitions for Public Health Surveillance and Research. National Center for Injury Prevention and Control (U.S.), Division of Violence Prevention: Atlanta, GA, USA, 2012.
15. Babl FE, Pfeiffer H, Kelly P, Dalziel SR, Oakley E, Borland ML, et al. Paediatric abusive head trauma in the emergency department: A multicentre prospective cohort study. *J Pediatr Child Health*. 2020;56:615-21.
16. Berkowitz CD. Physical abuse of children. *N Engl J Med*. 2017;376:1659-66.
17. Shilt JGN, Cramer KE. Nonaccidental trauma. In: Green NE, Swiontkowski, Marc F, editors. *Skeletal Trauma in Children*. PA: 4th ed Philadelphia; 2009. pp. 585-607.
18. Nimkin K, Kleinman PK. Imaging of child abuse. *Pediatr Clin North Am*. 1997;44:615-35.
19. Garcia VF, Gotschall CS, Eichelberger MR, Bowman LM. Rib fractures in children: a marker of severe trauma. *J Trauma*. 1990;30:695-700.
20. Barsness KA, Cha ES, Bensard DD, Calkins CM, Partrick DA, Karrer FM, et al. The positive predictive value of rib fractures as an indicator of nonaccidental trauma in children. *J Trauma*. 2003;54:1107-10.
21. Kimmerle EH, Chrostowski L. Medicolegal Issues of Battered Baby Syndrome. In: Ross A, Abel S, editors. *The Juvenile Skeleton in Forensic Abuse Investigations*. Humana Press; 2011. pp. 109-23.
22. Choudhary AK, Servaes S, Slovis TL, Palusci VJ, Hedlund GL, Narang SK, et al. Consensus statement on abusive head trauma in infants and young children. *Pediatr Radiol*. 2018;48:1048-65.
23. Leventhal JM, Thomas SA, Rosenfield NS, Markowitz RI. Fractures in young children: distinguishing child abuse from unintentional injuries. *Am J Dis Child*. 1993;147:87-92.

간추림 : 법의인류학자는 개인식별항목뿐만 아니라 뼈 손상 분석을 통해 손상의 원인을 규명할 수 있어야 한다. 특히 5세 이하 영유아 뼈 손상은 가족의 아동학대로 인해 발생할 수 있지만, 가족은 의료진에게 손상 원인을 감추려는 경향이 있기 때문에 영유아 골절 진단으로 아동학대를 배제하는 데 어려움이 있다. 영상의학 진단은 주요한 손상에 집중하기 때문에 다른 부위 손상을 진단하지 못하는 경우도 있다. 본 연구의 목적은 영유아의 팔다리부위 골절 진단 과정에서 발견하지 못한 다른 인체부위 뼈 손상 사례 고찰을 통해, 영유아 골절 진단 과정에서 아동학대 가능성을 고려하고, 이를 배제하려는 노력이 필요함을 알리려는 것이다. 이번 고찰은 출생 후 약 5개월 만에 사망한 남자아이에 대한 것이다. 사건 개요에 따르면 출생 후 3개월 17일 무렵, 엄마가 남아를 안고 앉아있다가 일어서는 과정에서 네 살 배기 누나가 아이 손을 잡고 아래쪽으로 매달리는 바람에 남아의 오른쪽 위팔뼈가 분쇄 골절되어 병원에 방문했다고 기록되어 있다. 오른쪽 위팔뼈 골절은 오른쪽 팔꿈관절을 굽힌 상태와 편 상태에서 찍은 방사선 사진 2장으로 진단되었고, 정상과 비교를 위해 왼쪽 팔꿈을 편 상태에서 왼쪽 위팔뼈 방사선 사진을 1장 촬영하였다. 17일이 지나 골절부위 치료상황을 살펴보기 위한 추적 검사 방사선 사진을 촬영하였고, 치료가 잘 진행되는 것을 확인하였다. 그런데 이 추적 검사 방사선 사진을 촬영한 뒤 25일 후에 남아는 집에서 사망한 채 발견되었다. 부검감정서 사망 원인은 머리뼈 골절과 경막하 출혈이었기 때문에, 경찰은 아이의 이전 병원 기록을 연구자에게 재검토해 달라고 의뢰하였다. 출생 후 3개월 16일 무렵 발생한 오른쪽 위팔뼈 분쇄골절과 비교하기 위해 촬영한 왼쪽 위팔뼈 방사선 사진을 재검토해 보니, 왼쪽 팔부위와 우연히 함께 찍힌 왼쪽 셋째갈비뼈부터 여덟째갈비뼈에서 골절이 확인되었다. 또한 골절 이후 17일이 지나 촬영된 추적 검사 방사선 사진에서도 왼쪽 셋째갈비뼈부터 여덟째갈비뼈에서 애벌뼈가 형성되는, 즉 갈비뼈 골절이 치유되고 있는 모습을 확인하였다. 연구자가 발견한 골절과 치유 소견에 대해 진단영상의학과 재진단을 시행하였고, 이전에 진단하지 못했던 골절과 치유 소견을 확인하였다. 또한 연구자는 왼쪽 위팔뼈 영상 사진에서 위팔뼈 윤곽이 선명하지 않은 점을 지적하였고, 이 소견은 미세골절이 반복되었을 때 발생하는 소견이라고 진단영상의학과에서 확인하였다. 이 골절 소견들은 아동학대에서 흔히 관찰되는 뼈 손상 소견과 같았다. 이 남아가 사망하기 약 40일 이전에 발생했던 갈비뼈 골절을 발견하여 아동학대 의심으로 경찰에 신고되었다면 아이는 생명을 잃지 않았을 수도 있을 것이다. 그런데 주요한 골절 진단에 집중하다 보면 진단영상의학 의사는 몸의 다른 부위에서도 골절이 있을 가능성을 발견하지 못하는 경우가 발생할 수 있다. 이 고찰 결과로 5세 이하 영유아에서 팔다리부위 긴뼈 골절이 있을 경우 다른 부위 뼈에도 골절이 있는지 세심하게 확인하여 아동학대 가능성을 염두해 둘 수 있는 인식이 공유되기를 기대한다.

찾아보기 낱말 : 뼈 손상 분석, 법의인류학, 아동학대, 골절, 진단