

소아에서의 골반골 골절

아주대학교 의과대학 정형외과학교실

김병석 · 원예연 · 이원익 · 송명렬 · 안재인

= Abstract =

Pelvic Bone Fractures in Children

Byoung-Suck Kim, M.D., Ye-Yeon Won, M.D., Weon Ik Lee, M.D.,
Myeong-Ryeol Song, M.D., Jae-In Ahn, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

The pelvic bone fractures in children were uncommon, except for avulsion injuries in the literature and authors had 21 cases of children's pelvic bone fracture, ranging from 1 to 15 years. The mode of injury, type of fracture, associated injuries, morbidity and mortality, and outcome were retrospectively analyzed. The majority of injuries were from automobile-pedestrian collisions (81.0%). The Torode and Zieg type IV injury had the greatest morbidity, mortality, and complications. Sixteen patients had non-orthopedic, associated injuries and fourteen required blood transfusions within initial 48 hours after injury. Two of them passed away due to hematologic unstableness. Twenty patients were managed by conservative method, except for one operative case by using of an external fixation device. This study included only 13 cases had average 1 year of follow-up. One acetabular dysplasia of 5 acetabular fractures was found at 12 months after injury. The nonoperative approach for the pelvic bone injury has had a satisfactory outcome in our hospital. So, authors think that if conservative methods will be properly applied, it may be one of the methods of treatment for the children's pelvic bone fracture. Even though there is no symptoms, long-term follow-up will be inevitable for checking more severe acetabular dysplasia and leg length discrepancy.

Key Word : Pelvic Bone Fracture, Children

※ 통신저자: 김 병 석
경기도 수원시 팔달구 원천동 산 5번지(442-745)
아주대학교병원 정형외과학교실
Tel : 0331-219-5220, 5224 Fax : 0331-219-5229

* 본 논문의 요지는 1997년 10월 15일 제 23차 대한골절학회 추계 학술대회에서 구연되었음.

서론

골반골의 골절은 다른 부위의 골절에 비하여 비교적 드문 골절로 알려져 있으며, 교통사고, 추락사고, 낙상사고 등 비교적 심한 외력에 의한 경우가 많아 동반손상이 흔하고 이에 의한 사망률과 이환률이 높다고 알려져 있다^{3,6)}. 성인에서의 골반골 골절에 대한 연구는 많이 이루어져 있으나 소아에서의 견열 골절을 제외한 골반골 골절은 흔하지가 않기 때문에 연구가 많이 이루어지지 않았다¹¹⁾. Bond 등²⁾은 소아에서 외상후 입원을 요하는 골절중 골반골의 골절은 2.4%밖에 안된다고 보고한 바 있다. 소아에서의 골반골 골절은 성인과는 달리 골 자체의 유연성이 높아 외력을 흡수하는 능력이 좋고, 관절의 탄력성이 좋으며, 골단판의 연골이 골보다 약하여 견열골절이 흔하게 발생된다^{4,13)}. 또한 치료 면에서 보면, 골유합과 재형성력이 뛰어나며, 수술적 치료를 요하는 경우가 적으나, 미성숙골이므로 성장판의 손상이 있을 때 지속적인 성장 장애나 골변형이 일어날 수 있다¹³⁾. 소아에서의 골반골 골절은 성인에서의 골반골 골절과 골절의 유형, 종류 및 분포가 비슷하며, 두부, 흉부, 복부 및 비뇨기계의 동반손상이 흔하게 발생한다^{3,12)}. 불유합이나 부정유합과 같은 합병증이 성인에 비해 상당히 적고, 사망과 같은 심각한 후유증은 성인에 비해 상당히 적다^{6,10,13)}. 사망의 원인으로는 혈액학적 불안정성을 야기시키는 다량의 출혈로 인한 사망보다는 중추신경계의 손상으로 인한 사망이 흔하다고 보고되고 있다^{6,10)}. 소아의 골반골 골절에서 다량의 출혈이 적은 이유는 혈관의 수축력이 좋고, 골막이 단단하고 두껍게 부착되어 있어 골절의 전위 정도가 적은 것으로 보고되고 있다^{2,9)}. 저자들은 소아 골반골 골절의 원인 및 유형을 알아보고, 골반골 골절을 비롯한 정형외과적 손상과 타부위의 동반손상에 대한 초기 응급실과 중환자실에서 치료 중심으로서 임상경과를 알아보아 수상 초기의 집중적인 치료의 중요성을 확인하고, 환자의 최종적인 결과와 비교 분석하여 소아 골반골 골절 환자의 치료의 지침을 마련코자 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

저자들은 1994년 11월부터 1997년 8월까지 아주 대학병원 정형외과에 내원하여, 치료를 받은 골반골 골절 환자중 15세이하 21례를 대상으로 임상 기록과 방사선 사진을 중심으로 후향적 분석을 하였다. 골반환의 붕괴가 없는 견열골절은 수상의 기전이 다른 골반골 골절과 다르고, 작은 외력에도 가능하며, 다른 동반손상이 적고, 반드시 입원 치료를 요하는 경우가 아니며, 이환률이나 사망률이 극히 적어 다른 골반골 골절의 양상과 차이가 많이 있어 제외하였으며, 치료중 사망한 2례와 추시기간이 1년미만인 6례에 대해서는 치료의 결과 분석에서 제외하였다. 골반골 골절은 Torode와 Zieg¹³⁾의 분류법(Table 1)을 이용하였으며, 정형외과적 및 타과적인 동반손상을 조사하였고, 수상초기 혈액학적 상태를 알아보기 위해 응급실 내원 당시의 혈압을 비롯한 활력징후와 응급실과 중환자실에서 수혈량을 조사하여 환자의 임상경과와 결과에 대해 비교 분석하였다.

Table 1. Classification of Pelvic Bone Fractures in Children

Type I	Avulsion of the bony elements
Type II	Iliac wing Fx.
Type III	Simple ring Fx.
Type IV	Ring disruption Fx.

(Torode & Zieg, 1985)

결과

전체 골반골 골절 환자 21례중 남자가 13례 여자가 8례이었으며, 연령분포는 1년 1개월부터 14세까지 평균 연령은 7.2세이었고, 5세이하가 11례(52.4%), 6세부터 10세까지가 4례(19.0%), 11세이상 6례(28.6%)로 5세이하가 가장 많았다. 수상의 원인은 17례(81.0%)에서 보행자 교통사고, 2례(9.5%)에서 탑승자 교통사고, 그리고 2례(9.5%)에서 추락사고로 보행자 교통사고가 가장 많았다.

골절의 분류는 Torode와 Zieg¹³⁾의 분류법을

사용하였고(Table 1), 장골익의 골절인 제 2형 골절이 6례(28.6%)이었으며, 단순 골반환의 골절인 제 3형 골절이 3례(14.3%)였고, 골반환이 붕괴된 제 4형 골절이 12례(57.1%)로 가장 많았다. 골반골 골절시 비구의 골절을 동반한 경우는 6례에서 있었다. 정형외과적 동반손상은 8례(38.1%)에서 14부위에 있었으며, 상완골과 대퇴골에서 각각 5례와 4례로 가장 많았다(Fig 1). 타과적 동반손상은 16례(76.2%)였고, 비뇨기계 손상은 방광 파열, 요도 파열 등이 10례로 가장 많았으며, 신경학적 손상은 경막외혈종 등 8례, 흉곽 손상은 혈흉 등 4례, 복부 손상은 간 파열 등 8례, 그 외 타 부위 동반손상이 2례이었다(Fig 2). 이 중에서 4례에서 응급수술을 시행하였으며, 1례는 장간막 파열과 방광 파열이 있어 일차 봉합술 및 치골상부

방광루조성술을 시행하였으며, 다른 1례는 폐엽 파열이 있어 폐엽 부분 절제술을 시행하였고, 또 다른 1례는 횡경막 파열과 방광 및 요도 파열이 있어 일차 봉합술 및 치골상부 방광루조성술을 시행하였다. 그리고 나머지 1례는 요도 파열이 있어 치골상부 방광루조성술을 시행하였다. 나머지 동반 손상에 대하여서는 보존적인 치료를 시행하였다. 골절유형에 따른 타과적 동반손상을 보면, 안정골절인 제 2형과 제 3형 골절(각 66.7%)보다는 제 4형 골절(75.0%)에서 동반손상이 많았다(Table 2). 응급실 내원당시와 수상후 48시간까지 혈압등 활력징후와 혈색소 수치를 측정하여 혈압이 90 mmHg 이하이거나 혈색소 수치가 8 mg/dL 이하인 경우를 혈액학적인 불안정성으로 정의하여 수혈을 시행하였으며, 이러한 혈액학적 불안정

성을 보이거나 수혈을 시행한 경우도 제 4형 골절에서 많았다(Table 3). 전체 21례중 14례(66.7%)에서 수혈을 시행하였으며 평균 수혈량은 신선 농축 적혈구제제가 1028.6ml (3.2단위)이었고, 신선 냉동 혈장은 5례에서 평균 520ml(2.6단위)를 수혈하였다. 골절에 대한 치료는 제 2형과 제 3형 골절에서는 모든 예에서 침상안정으로 치료하였으며, 제 4형 골절에서는 6례에서 침상 안정을, 5례에서는 견인치료를, 1례에서 외고정장치를 이용하여 치료를 하였다(Table 4). 견인치료로는 골견인, 피부견인, 그리고 골반견을 이용한 견인을 시행하였다. 수직전단형 골절의 경우 동측 하지를 이용한 견인을 하였으며, 체중이 적은 학동기 이전의 소아 2례에서는 피부견인을 시행하였고, 학동기 이후의 소아 1례(여자 14세)에서는 대퇴골 원위부에 골 견인을 시행하였다. 전후압박형 골절의 경우 2례에서 골반견을 이용한 견인을 시행하였으며, 견인 후 치골결합의 분리는 수상당시 2.5cm과 1.8cm에서 추시관찰시

Fig 1. Associated Musculo-skeletal Injuries

Fig 2. Associated Visceral Injuries

Table 2. Associated Injuries according to Fracture Types

Types	Musculo-skeletal	Genito-urinary	Abdomen	Neurologic	Emergency op. required
II	3(50%)	1(17%)	1(17%)	2(33%)	0(0%)
III	0(0%)	1(33%)	2(67%)	1(33%)	1(33%)
IV	5(42%)	8(67%)	5(42%)	5(42%)	3(25%)

Table 3. Emergency & Intensive Unit Care according to Fracture Types

Types	Hemodynamic unstable	Transfusion	ICU Care
II	0(0%)	2(33%)	0(0%)
III	1(33%)	2(67%)	2(67%)
IV	4(33%)	10(83%)	5(42%)

Table 4. Treatment Methods according to Fracture Types

Types	Bed Rest	Traction	Operation
II	6(100%)	0(0%)	0(0%)
III	3(100%)	0(0%)	0(0%)
IV	6(50%)	5(42%)	1(8%)

0.8cm과 0.9cm으로 감소하였다. 외고정장치를 시행한 1례는 12세 남자환자로 저자들의 환자군중 비교적 나이가 많은 환자이었으며 골절의 유형은 제 4형 골절로 불안정 골절이었고 동반손상으로 우측 대퇴골과 양측 상완골의 골절이 있었던 경우이었다. 치료중 사망한 2례와 추시 관찰기간이 1년미만인 6례를 제외한 13례에서 1년이상 추시 관찰이 가능하였으며, 평균 추시 관찰기간은 1년 5개월(1년-2년 5개월)이었다. 추시 관찰이 가능한 13례중 12례에서 주관적인 합병증인 동통, 파행, 관절 운동의 감소나 하지 길이 단축 등이 없었고, 1례에서만 관절 운동범위의 감소와 파행이 관찰되었다. 마지막 추시 관찰시 방사선 소견상 부정유합이 4례에서 있었으며, 불유합이 1례에서 있었고, 하지 부동이 있었던 경우는 없었다. 비구에 골절이 있었던 6례중 4례에서 1년이상 추시 관찰이 가능하였으며, 이중 삼방연골 조기유합이 1례에서

있었다. 전체 환자 21례중 2례에서 혈액량 감소성 속으로 인한 사망이 있었으며, 1례는 3세 남자 환자로 제 4형 골반골 골절이 있었으며, 정형외과적 동반손상은 없었고, 타부위 동반손상으로 장간막 파열과 방광 파열이 있어 응급으로 수상당일 일

차 봉합술 및 치골상부 방광루조성술을 시행하였으나 혈액량 감소성 속으로 저산소성 뇌손상을 받아 3개월간의 중환자실 치료중 사망하였으며, 다른 1례는 13세 남자 환자로 제 3형 골반골 골절로 안정골절이었으나, 타부위 동반손상으로 횡격막 파열과 방광 및 요도 파열이 있어 수상당일 응급으로 일차 봉합술 및 치골상부 방광루조성술을 시행하였으나 혈액량 감소성 속으로 혈액학적 불안정성을 보이다가 수상후 2일째 사망하였다. 전체 21례중 2례에서 사망하여 전체 사망률은 9.5%이었다.

중 례

중례 1

6세된 남자 환자로 보행자 교통사고로 인하여 골반골 골절로 내원하였다. 내원 당시 응급실에서 혈압은 120/70 mmHg, 혈색소 수치는 8 mg/dL이었다. 수상 당시 시행한 골반골 전후면 사진에서 양측 치골 상하지 골절, 우측 천장관절의 골절 및 탈구, 좌측 비구의 골절을 보이고 있었으며, Torode & Zieg 제 4형이었다. 동반손상으로 우측 경골 간부의 골절과 요도손상이 있어 보존적 치료를 시행하였다. 수상당시 저등도의 혈액학적 불안정성이 관찰되어 320ml(1단위)의 신선 농축 적혈구제제를 수혈하였으며, 이후 활력징후와 검사 소견의 이상이 없어 더 이상 여러과의 집중 치료는 없었다. 골반골과 비구 골절에 대한 치료로는 침상안정과 함께 좌측 하지의 견인 치료를 5주간 시행하였다. 수상 5주후부터 목발을 이용한 비체중부하 보행부터 시작하여 수상 8주후부터는 체

중부하 보행을 시작하였다. 수상 1년후에 시행한 방사선 사진 상에서 골절부의 유합이 이루어져있으며, 골절부의 전이는 특이하게 관찰되지는 않았고, 비구의 삼방연골부위의 조기 유합소견이 관찰되었다. 같은 시기에 촬영한 3차원 전산화 단층 촬영 사진상 장좌골간 연골의 조기 유합소견이 잘 관찰되었다. 현재 수상후 2년이 지난 상태에서 주관적인 증상은 없었으며, 관절운동 장애, 파행, 하지 부동 등은 관찰되지 않았다(Fig 3).

중례 2

1년 1개월된 여자 환자로 보행자 교통사고로 인한 골반골 골절로 내원하였다. 내원 당시 응급실에서 혈압은 75/50 mmHg, 혈색소 수치는 7 mg/dL이었다. 수상 당시 시행한 골반골 전후면 사진과 3차원 전산화 단층 촬영 사진 상에서 양측 치골의 상하지 골절, 치골 결합부위의 탈구, 양측 천장관절의 골절 및 탈구를 보이고 있었으며, Torode & Zieg 제 4형이었다. 정형외과적 동반손상

은 없었으며, 타과적 동반손상으로 뇌좌상 및 요도손상이 있어 보존적 치료를 시행하였다. 수상당시 고도의 혈액학적 불안정성이 관찰되어 1920ml(6단위)의 신선 농축 적혈구제제와 600ml(3단위)의 신선 냉동 혈장으로 수혈하였으며, 중환자실에서 여러과 전문의에 의한 집중치료를 받고 혈액학적 안정을 보인 후 정형외과로 전과되어 수상후 6주간 침상안정을 시행하였다. 수상후 1년 6개월에 시행한 방사선 사진 상에서 골절부의 유합이 부분적으로 이루어졌으며, 부정유합된 소견을 보이고 있었다. 현재 수상후 2년 5개월로 약간의 파행과 양측 고관절의 운동제한을 호소하고 있으나, 보행에는 크게 지장이 없는 상태이다(Fig 4).

고 찰

소아의 골반골은 성인의 골반골과는 달리 1) 골 자체가 유연성이 있고, 관절의 탄력성이 좋으며,

Fig 3. 6-year-old male,

- A.** The initial anteroposterior radiographs of pelvis, showing Torode & Zieg type IV pelvic bone fracture
- B.** The final radiographs 1 year after trauma, showing the evidence of bone union
- C.** 3D-CT scan of pelvis made 1 year after trauma, showing the early closure of triradiate cartilage

Fig 4. 1-year and 1-month-old female

- A.** The initial anteroposterior radiographs of pelvis, showing Torode & Zieg type IV pelvic bone fracture
- B.** The initial 3D-CT scan of pelvis, showing bilateral dislocation of sacroiliac joint and comminuted fracture dislocation of symphysis pubis and right pubic rami.
- C.** The final radiographs of pelvis 1 year and 6 months after trauma, showing malunioned both sacroiliac joint and symphysis pubis

외력을 흡수할 수 있는 연골구조로 인해 성인보다 유연하며, 2) 관절의 탄력성이 높아 한 부분에 국한되어 골절이 나타날 수 있고, 3) 골단판의 연골은 골보다 약하므로 견열 골절이 흔히 발생하며, 4) 성장하는 연골인 삼방연골에 골절이 생기면 성장 장애가 일어나고, 궁극적으로 비구의 이형성증을 유발하여 하지 길이 차이와 고관절의 아탈구 등을 유발할 수 있다^{4,8)}. 따라서 소아에서의 골반골 골절은 골반골 자체의 유연성과 관절 및 인대의 탄력성으로 비교적 큰 외력에도 골절의 전위정도가 심하지 않아 편측 골반이 고도의 전위를 보이는 경우가 흔하지는 않다⁸⁾. 또한 소아의 골은 골손상에 대해 큰 치유력과 재형성력을 가지고 있어 보존적인 치료에도 좋은 결과를 보이고, 불유합이나 부정유합 등의 합병증이 성인에서보다 적게 발생하여 성인에서처럼 수술적 치료를 요하는 경우가 적다¹³⁾. 그러나 소아에서의 골반골

골절은 동반손상이 많고 잠재되거나 가능성 있는 합병증이 많은 특징이 있어서, 부정유합의 후유증을 피하기 위해서는 적절한 골절의 정복이 필수적이며, 치료에 대한 자만심은 허용되어서는 안된다고 강조되어 왔다¹²⁾.

성인에 대한 골반골 골절의 분류는 전후 압박, 외측 압박, 수직 전단등 외력의 방향에 따라 분류한 Tile¹²⁾의 분류나 Young¹⁴⁾의 분류를 많이 사용하고 있고 이는 골반골의 안정성을 평가하거나 치료의 방향을 정할 때 많은 도움을 주고 있으나, 소아에서는 단순 방사선 사진 상에서 분류가 쉽지 않아 Torode와 Zieg¹³⁾는 골절만에 대한 평가에서 벗어나 사망률이나 유병률과 관련이 있고, 동반손상이나 치료결과를 예측하는데 도움을 준 만한 분류법을 제시하였다(Table 1, Fig 1). Torode와 Zieg¹³⁾의 분류법에 따르면, 제 1형 골절은 대부분 입원치료를 요하지 않고 증상치료만으로 치

유될 수 있고, 제 2형과 제 3형 골절은 입원치료를 요하고 단기간의 침상안정으로 치유가 가능하며, 제 4형 골절은 타부위 동반손상이 많고 사망률이 다른 형에 비하여 상당히 높으며 치유기간이 길고 때때로 수술적인 치료를 요하는 경우도 있다. 저자들의 경우 제 2형 골절이 6례, 제 3형 골절이 3례, 제 4형 골절이 12례가 있었으며, 제 4형 골절에서 동반 손상이 많았고 혈액학적 불안정성을 보이는 경우도 많았으며 치유기간이 다른 제 2형이나 제 3형 골절에 비해 길었다. 수술적 치료를 시행한 경우는 제 4형 골절에서 있었다. 이러한 일반적인 골반골의 골절에 대한 분류이외에 소아의 경우 성장판 손상여부가 중요하므로 소아의 골반골 골절시 삼방연골로 이루어진 비구의 골절은 주의 깊게 관찰하여야 한다. Heeg 등⁵⁾은 삼방연골의 손상이 초기에 단순 방사선 촬영으로 발견하기 어렵기 때문에 골반부 외상을 받은 모든 환자에서 적어도 1년간은 추시관찰을 할 것을 권유하였으며, 비구 골절이 있는 환자에서는 전산화 단층 촬영을 실시하여, 비구의 손상 유무 및 손상 정도와 대퇴골두의 안정성을 확인하는 것이 좋다고 보고한 바 있다. 저자들의 경우 6례에서 비구의 골절이 있었으며, 1년이상 추시 관찰이 가능하였던 5례중 1례에서 삼방연골의 조기 유합을 관찰할 수 있었고 삼방연골의 조기 유합이 관찰되었던 1례는 수상후 2년째 추시 관찰중이며 추시 관찰시까지의 비구의 이형성으로인한 고관절의 아탈구나 하지부동은 관찰할 수 없었으나, 앞으로 장기간의 추시 관찰을 요할 것으로 사료된다.

여러 저자들에 의해 소아 골반골 골절의 수상 원인은 성인에서와는 달리 보행자 교통사고가 가장 흔하다고 보고되고 있으며^{6,8,13)}, 저자들의 경우도 보행자 교통사고가 81%를 차지하였다. 보행자 교통사고의 경우 대부분이 고에너지 손상이므로 이에 따르는 다발적인 동반손상도 흔히 발생하고 혈액학적 불안정성을 쉽게 유발할 수 있다. 소아 골반골 골절의 동반손상으로는 다른 부위 골절, 두부 손상, 흉부 손상, 복부 손상, 방광 및 요도 손상 등이 발생을 하는데, 소아의 경우 성인과 달리 골반골의 불안정골절시 심각한 내부장기의 손상

이 많고 이는 골반골 골절자체보다 사망률과의 관련성이 높으며 두부 손상이나 내부장기 손상시는 응급수술을 요할 때가 많다^{3,10)}. Torode와 Zieg¹³⁾는 두부 손상이 57%로 대부분이 뇌좌상으로 큰 문제없이 회복되었으며, 비뇨생식기계의 손상은 25%로 방광파열, 요도파열, 외부생식기 열상 등이 있었고 대부분 제 3형과 제 4형 골절에서 있었으며 제 4형 골절에서 발생한 손상이 더 심각하였다고 보고하였고, 복부 손상은 18%에서 있었고 불안정 골절에서 많이 발생하는 경향이 있었으며, 다른 부위의 골절은 제 2형 골절에서는 39% 이었지만, 제 4형 골절에서는 65%까지 증가하였다고 보고하였다. 저자들의 경우 정형외과적 동반손상은 38%, 타과적 동반손상은 76%에서 있었으며, 비뇨기 손상은 48%, 두부 손상과 복부 손상은 각 38%, 흉곽 손상은 19%에서 있었고, 안정 골절인 제 2형과 제 3형 골절보다는 제 4형 골절에서 동반손상이 많았다.

성인에서 골반골 골절시 골반골 골절과 연관된 혈관 손상은 생명에 영향을 미칠 정도의 출혈을 일으킬 수 있다고 알려져 있으나, 소아에서는 생명에 영향을 미칠 정도의 출혈은 성인에서보다는 적게 일어난다고 알려져 있다. 소아의 골반골은 탄력성이 좋고, 큰 외력에도 골절없이 견뎌낼 수 있으며, 소아의 혈관은 성인의 혈관보다 탄력적이고 수축을 잘 하므로 손상시 작은 혈관들은 수축하여 출혈을 막을 수 있기 때문에 골반골 골절과 관련된 혈관 손상이 흔하지 않다⁶⁾. 또한 소아의 골반골막은 두꺼워 골절부의 출혈에 대한 지혈역할을 하게되어 소아의 골반골 골절시 출혈량은 성인에서 보다 적기 때문에 혈액학적 불안정성은 성인에서처럼 골반골 주위 혈관손상으로 인한 것보다는 타부위의 동반손상, 특히 복부 및 흉부의 손상으로 인하여 발생한다^{6,8)}. 그러므로 골반골 골절시 혈액학적 불안정성의 교정은 복부 및 흉부의 출혈을 조절한 후에 골반골의 골절로 인한 출혈을 조절하기 위한 외고정술이나 혈관조영술 또는 혈관색전술을 시도해 볼 수 있으며, 수상초기에 여러과에서 공동으로 적극적인 치료에 참여하여 초기 혈액학적 불안정성을 교정하는 것이 중요하다^{6,7)}. 혈압은 생후 2개월까지의 소아에서

는 수축기 혈압이 75 mmHg이하, 생후 3개월 이상의 소아부터는 수축기 혈압이 90 mmHg이하를 저혈압이라 규정하였다¹⁾. 수혈을 시행하는 기준은 생후 4개월 이하의 소아에서는 혈색소가 10 g/dL, 생후 5개월 이상의 소아부터 청소년기까지는 혈색소가 8 g/dL 이하일 경우로 하였다²⁾. McIntyre 등⁹⁾은 골반골 골절의 소아중 32.6%에서 수상 후 48시간동안 수혈이 필요하였으며, 평균적인 수혈의 양은 59 ml/Kg이었다고 보고한 바 있으며, Musemeche 등¹⁰⁾도 골반골 골절시 40%에서 수축기 혈압이 80 mmHg이었으며, 평균적으로 15.8 ml/Kg의 수혈양이 필요하다고 보고하였으며, 골반골 골절이 불안정할수록 수혈의 양이 많이 필요하다고 하였다^{9,10,13)}. 저자들의 경우도 혈액학적 불안정성을 내원당시 수축기 혈압이 90 mmHg이하이고 혈색소가 8 g/dL이하인 경우로 정의하였고, 내원당시 제 3형 골절에서 1례와 제 4형 골절에서 4례가 혈액학적 불안정성을 보여 여러과에서 집중적인 치료를 시행하였다. 그러나 많은 경우에서 수상후 1차 병원에서 응급처치를 시행 받고 전원된 경우이어서 보고된 경우보다는 많은 수에서 혈액학적 불안정성을 보였을 것으로 사료된다. 저자들의 경우 혈액학적 불안정성을 보인 5례보다 많은 14례에서 수혈을 시행하였는데, 이는 생명에 영향을 미칠 정도의 혈액량감소를 교정하기 위한 목적 때문만은 아니고 단순히 적혈구량을 보충시키는 목적에서 수혈을 시행한 경우가 많았기 때문이다⁶⁾. 저자들의 경우 평균 수혈량은 약 50 ml/Kg이었다.

소아 골반골 골절시 사망률에 대해 Ismail⁶⁾은 소아에서 성인보다 안정골절이 많아서 사망률이 낮은 이유도 있지만, 같은 골절 형태에서도 성인보다 사망률이 낮다고 하였으며, 성인의 경우 골반골 골절로 인한 사망률이 17%인 반면, 소아의 경우 사망률이 5%이었다고 보고하였다. 다른 여러 저자들도 소아에서의 골반골 골절시 사망률이 9%에서 18%이었다고 보고하였으며, 대부분이 동반손상중의 심각한 두부 손상이나 내부장기의 손상에 기인하는 것으로 보고하였다^{2,10)}. 저자들의 경우에는 9%(2례)의 사망률을 보였으며, 2례 모두 내부장기 손상으로 인한 혈액학적 불안정성을 보

이다가 혈액량 감소성 속으로 사망하였다.

소아에서의 골반골 골절 자체에 대한 치료는 보존적인 치료로 골유합이 잘 이루어지고 부정유합이 많지 않아 보편적인 치료방법으로 받아들여왔다. Lane-O' Kelly 등⁷⁾은 골절의 형태나 나이에따라 기간을 달리하는 침상안정만으로 좋은 결과를 얻었으며, 고도의 불안정 골절에서는 침상안정과 더불어 골견인 등의 방법으로 좋은 결과를 얻어 보존적인 치료만으로도 만족할 만한 결과를 얻을 수 있다고 보고한 바 있으며, Musemeche 등¹⁰⁾도 침상안정이나 골견인 등 최소한의 보존적인 치료로 만족할 만한 결과를 얻었다고 보고한 바 있다. 그러나 최근에 불안정하거나 전위된 골절에서 골절을 정복하고 고정하자는 주장이 많아지고 있다. Ismail 등⁶⁾은 혈액학적 불안정성의 원인이 될 만한 내부장기의 손상에 대한 교정을 하고 나서도 계속적인 혈액학적 불안정성이 있으면 외고정장치를 고려하여야 한다고 하였으며, Lim 등⁸⁾은 소아에서도 전방 외고정장치로 골반내 용량을 감소시킬 수 있으며 골반 불안정이나 혈액학적 불안정성의 치료에 많은 도움이 될 수 있을 것이라고 보고하였다. 수술적 치료로는 대부분 외고정장치를 이용하지만 불안정하고 전위된 골절에서는 특히 후측 골반환 손상에 대해 관혈적 정복 및 내고정을 시행할 수 있으며, 전위된 비구 골절에서도 관절면의 적합성을 유지하기 위하여 관혈적 정복 및 내고정술을 시행후 조기 관절운동을 시행하는 방법 등이 보고되고 있다^{5,13)}. 저자들의 경우에는 안정골절에서는 모든 예에서 보존적 치료를 시행하였고, 불안정골절의 경우 1례에서만 수술적 치료로 외고정장치를 시행하였다. 1년이상 추시관찰 사진 상 부정유합 및 불유합이 5례에서 있었으나 1례에서만 주관적인 증상이 있었다. 그러나 소아에서의 골반골 골절환자의 혈액학적 불안정성을 조기에 조절하고 부정유합이나 불유합 등의 합병증을 줄이기 위하여 적응증이 되는 경우 수술적인 치료도 고려되어야 될 것으로 사료된다.

요 약

소아에서는 성인과 다르게 골반골이 탄력성이 좋고, 혈관의 탄력성이 좋으며 수축력이 좋아 골절로 인한 혈관손상보다는 동반손상으로 인한 내부장기의 혈관손상으로 혈액학적 불안정성을 보이는 경우가 많아 수상초기에 여러과에서 공동으로 적극적인 치료에 참여하여 초기 혈액학적 불안정성을 교정하는 것이 중요하리라 사료된다. 소아 골반골은 재형성력이 우수하여 골반골 골절의 치료 결과가 상당히 만족스러우며, 저자들의 경우 방사선 소견상 5례에서 합병증이 발생하였으나 환자의 주관적인 증상은 1례에서만 있었다. 소아의 골반골은 성장하는 골로써 특히 삼방연골의 손상은 심각한 후유증을 유발할 수 있으므로 특별한 관심을 두어야 할 것으로 사료되며 저자들의 경우 1년이상 추시관찰된 경우중 5례의 비구 골절이 있었으며 이중 1례에서 삼방연골의 조기 유합 소견이 관찰되었으나, 현재 추시 기간 2년으로 고관절의 이형성이나 하지부동 등의 후유증은 관찰되고 있지 않다. 소아의 골반골 골절의 치료결과는 소아가 성인이 된 이후의 상태를 관찰하여 분석해야하므로 보다 장기간의 추시 관찰을 요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) **Behrman RE** : *Textbook of pediatrics*. 14th ed.. Philadelphia, W. B. Saunders Co.:1260-1261, 1992.
- 2) **Bond SJ, Gotshall CS and Eichelberger MR** : Predictors of abdominal injury in children with pelvic fracture. *J. Trauma*, 31(6):1169-1178, 1991.
- 3) **Bryan WJ and Tullos HS** : Pediatric pelvic fractures: Review of 52 patients. *J. Trauma*, 19(11):799-805, 1979.
- 4) **Crenshaw AH** : *Campbell's operative orthopaedics*. 8th ed. Missouri, Mosby-Year Book Inc:960-977, 1124-1129, 1992.
- 5) **Heeg M, Klasen HJ and Visser JD** : Acetabular fractures in children and adolescents. *J Bone Joint Surg*, 71(B):418-421, 1989.
- 6) **Ismail N, Bellemare JF, Mollitt DL, DiScala C, Koeppel B and Tepas JJ III** : Death from pelvic fracture : Children are different. *J. Pediatr. Surg*, 31(1):82-85, 1996.
- 7) **Lane-O' Kelly A, Fogarty E and Dowling F** : The pelvic fracture in childhood: A report supporting nonoperative management. *Injury*, 26(5):327-329, 1995.
- 8) **Lim EVA, Abrahan LM, Altre TL and Songco RS** : External pelvic fixation in an infant : A case report. *J. Trauma*, 38(5):820-821, 1995.
- 9) **McIntyre RC, Bensard DD, Moore EE, Chambers J and Moore FA** : Pelvic fracture geometry predicts risk of lifethreatening hemorrhage in children. *J. Trauma*, 35(3):423-429, 1993.
- 10) **Musemeche CA, Fischer RP, Cotler HB and Andrassy RJ** : Selective management of pediatric pelvic fractures: A conservative approach. *J. Pediatr. Surg*, 22(6):538-540, 1987.
- 11) **Rieger H and Brug E** : Fractures of the pelvis in children. *Clin Orthop*, 336:226-239, 1997.
- 12) **Tile M** : *Fractures of the pelvis and acetabulum*. 2nd ed. Philadelphia, Williams & Wilkins:210-218, 1995.
- 13) **Torode I and Zieg D** : Pelvic fractures in children. *J. Pediatr. Orthop*, 5:76-84, 1985.
- 14) **Young JWR, Burgess AR, Brumback RJ and Poka A** : Pelvic fractures: Value of plain radiography in early assessment and management. *Radiology*, 160:445-451, 1986.