

다발성 소아외상 환자의 임상적 고찰

경북대학교 의과대학 정형외과학교실

김익동 · 이수영 · 김풍택 · 박병철 · 이창호

= Abstract =

Clinical Study of the Multiple Injuries in Children

Ik Dong Kim, M.D., Soo Young Lee, M.D. Poong, Taek Kim, M.D.,
Byung Chul Park, M.D. and Chang Ho Lee, M.D.

Department of the Orthopedic Surgery, College of Medicine,
Kyungpook National University, Taegu, Korea

Accidents are the leading cause of childhood mortality and rank second only to acute infections as the cause of morbidity. The hospital morbidity and long term sequelae of injuries in children have greater medical and social significance than in adults.

In order to determine what role the skeletal injuries play in morbidity and residual impairment in the severely injured children, We studied 75 consecutive surviving children who had multiple injuries, including a major fracture of at least one extremity or of the pelvic girdle.

The severity of injuries was classified according to the Modified Injury Severity Scale (MISS) and compared severity of injuries with residual impairment.

The results were obtained as follows.

1. Of 75 injured children, boys were 47 and 33 of the children were 6 to 10 years old.
2. Cause of injury of 66 children was motor-Vehicle related accident.
3. Most frequently combined injury with musculoskeletal injury was neural injury.
4. There were 133 fractures in 75 children and femoral fracture was most frequent.
5. The mean score on the MISS of 75 children was 21. Fifty-three children had a score of 25 points or less.
6. Twenty-eight children had residual impairment, and their mean on the MISS was 25.
7. Most of the musculoskeletal impairment were attributable to the nature of initial injury.

Key Words: Multiple injury in children, Modified injury severity scale(MISS), Residual impairment.

I. 서 론

소아는 사물에 대한 많은 호기심을 갖고 있으나 신체 반사운동이 미발달되어 있고 판단력이 부족하여 자주 외상을 받으며 소아에서 외상은 Morbidity 및 사망의 중요한 원인으로 알려지고 있다.

그러나 소아에서는 성인보다 손상의 회복이 빠르며 치료후 그 결과도 양호하다고 생각되나 상해부위 및 정도에 따라 후유장애를 남기는 경우도 드물지 않으며 그로 인하여 본인이나 가족이 불행할 뿐 아니라 국가적으로도 큰 손실을 받게 됨으로 소아외상

은 정형외과 영역에서도 좀 더 관심을 가져야 할 분야로 생각된다.

소아외상에 관하여 많은 보고들이 있으나 다발성 외상환자에서 상해정도와 타 부위손상이 사지 및 골반골절의 치료 및 예후에 미치는 영향등을 규명하고자 최근 4년간 경험한 75명의 다발성 소아외상 환자를 중심으로 상해정도, 상해부위 및 후유증 등을 관찰하여 이에 문헌고찰과 아울러 보고하는 바이다.

II. 관찰대상 및 방법

Table 1. The modified injury severity scale for rating multiling trauma in children

Body Area	Score on modified injury severity scale*				
	1—Minor	2—Moderate	3—Severe Not life-threatening	4—Severe Life-threatening	5—Critical Survival uncertain
Neural	GCS 13-4	GCS 9-12	GCS 9-12	GCS 5-8	GCS 4
Face and neck	Abrasion or contusions of ocular apparatus or lid	Undisplaced facial-bone fracture	Loss of eye, avulsion of optic nerve	Bone or soft-tissue injury with minor destruction	Injuries with major airway obstruction
Chest	Vitreous or conjunctive hemorrhage	Laceration of eye, disfiguring laceration	Displaced facial fracture "Blow-out" fracture of orbit		
Chest	Fractured teeth	Retinal detachment	Multiple rib fractures	Open chest Wounds	Lacerations, tracheal hemomediastinum
	Muscle ache or chest-wall stiffness	Simple rib or sternal fracture	Hemothorax or pneumothorax	Pneumomediastinum	Aortic laceration
			Diaphragmatic rupture	Myocardial contusion	Myocardial laceration or rupture
Abdomen	Muscle ache, seat-belt abrasion	Major abdominal-wall contusion	Pulmonary contusion	Minor laceration of abdominal organs	Rupture or severe laceration of abdominal vessels of organs
			Contusion of abdominal organs	Intraperitoneal bladder rupture	
			Retroperitoneal hematoma	Spine fractures with paraplegia	
			Extraperitoneal bladder rupture		
			Thoracic or lumbar spine fractures		
Extremities and pelvic girdle	Minor sprains	Open fractures of digits	Displaced long-bone or multiple hand or foot fractures	Multiple closed long-bone fractures	Multiple open long-bone fractures
	Simple fractures and dislocations	Non-displaced long-bone or pelvic fractures	Single open long-bone fracture	Amputation of limbs	
			Pelvic fractures with displacement		
			Laceration of major nerves or vessels		

* GCS: Glasgow Coma Scale

대 상

1980년 1월부터 1983년 12월까지 경북대학교 의과대학 정형외과학교실에서 치료한 522명의 소아 골절 외상 환자중 연령이 15세 이하이며 사지 혹은 골반골의 골절을 갖고 타 부위에 한군데 이상의 상해를 동반한 환자중 적어도 6개월 이상 원격추시가 가능하였던 75명을 대상으로 하였다.

방 법

모든 환자는 Mayer⁷⁾의 Modified Injury Severity Scale(MISS)(Table 1)에 의하여 상해부위, 정도, 후유장애 등을 관찰하였다. 뇌손상(Neurologic)의 정도는 Glasgow Coma Scale(G.C.S)(Table 2)을 이용하였으며 G.C.S가 13~14인 경우가 상해정도를 1로, G.C.S가 9~12이며 의식상실이 15분 이내인 경우 상해정도를 2로, 15분 이상인 경우를 3으로 G.C.S가 5~8 경우를 4, G.C.S가 4이하인 경우를 5로 하였다.

Table 2. Glasgow coma scale

Eye opening
4, Spontaneous
3, To speech
2, To pain
1, None
Best verbal response
5, Oriented
4, Confused
3, Inappropriate
2, Incomprehensible
1, None
Best motor response
5, Obeys commands
5, Localizes pain
4, Withdraws
3, Flexes to pain
2, Extends to pain
1, None

Ⅲ. 증례 분석

1. 연령 및 성별분포

75예중 남자가 47예, 여자가 28예로 남자가 많았으며(남:여=1.5:1), 6세이상 10세이하 소아가 33예로 가장 많았고 6세 이하의 학동기 전의 소아가 36예였다(Table 3).

2. 수상기전

교통사고가 66예였으며 이중 보행중 사고가 49예였다(Table 4).

3. 타 부위손상

사지 및 골반골절을 제외한 타 부위 손상중 뇌손상이 40예로 가장 많았고 Face/Neck이 14예, 흉부손상이 14예, 복부손상이 28예였고 두 부위 손상군이 57예이었다(Table 5, 6).

Table 3. Distribution of age & sex

Age(yr)	M	F	
1-5	16	6	22 (29%)
6-10	20	13	33 (44%)
11-15	11	9	20 (27%)
Total	47	28	75 (100)

Table 4. Cause of injury

Cause	Cases (%)
Motor-Vehicle-related accident	66 (88%)
Pedestrian	49
Passengers	8
Auto-bicycle	9
Fall	4 (5%)
Train accident	1 (2%)
Others	4 (5%)
Total	75 (100)

Table 5. Distribution of cases c or s residual impairment by type of injury of MISS body system

MISS body system	Residual impairment (-)	Residual impairment(+)						Total
		* O	N	ON	ONA	OA		
2	39	17	1	0	0	0	18	57 (76%)
3	7	3	2	1	1	1	8	15 (20%)
4	1	1	0	1	0	0	2	3 (4%)
Total	47	21	3	2	1	1	28	75 (100%)

* O: Orthopedic only, N: Neural only, ON: Ortho+Neural, ONA: Ortho+Neural+Abdomen, OA: Orthop+Abdomen

4. 사지 및 골반골절

75예의 외상환자에서 총 골절수는 133개(평균1.8개)이었고 개방성 골절이 18예였으며 이중 경골골절과 동반한 경우가 16예로 가장 많았으며(Table 7) 수장골 및 족장골의 골절은 제외시켰다.

골절부위별로는 대퇴골절이 48예였으며 75예 중 35예가 한개의 골절만이 있었고 27예에서는 두개의 골절 10예에서는 3개의 골절, 1예에서는 4개의 골절, 1예에서는 5개의 골절, 1예에서는 6개의 골절이 있었다.

5. 골절 치료

133개의 골절중 122개는 보존적 방법으로 치료하였고 11개의 골절은 내고정술을 시행하였다. 대퇴경부 골절 3예에서는 도수정복후 Knowles 핀 고정술을 시행하였고 골성장판 손상을 받은 3예와 Monteggia 골절 1예는 K-wire 고정술을, 개방성 경골골절의 4예에서는 변연절제술 시행시 골절을 K-wire 나 screw 로 내고정을 각각 시행하였다. 절단술은 4예에서 시행하였으며 이중 1예는 족부의 심한 압박창으로 경과관찰후 하퇴절단을 시행하였던 예이고 3예는 심한 연부조직 손상을 동반한 개방성 경골 분쇄골절의 예였다.

IV. 결 과

1. Modified Injury Severity Scale(MISS)

Table 6. Distribution injuries on MISS body system

Body system	Cases	%
Neural	40	53
Face/Neck	14	19
Chest	14	19
Abdomen	28	37

Table 8. Distribution of grades on the modified injury severity scale (MISS) according to body area injured (75 cases)

MISS grade	Body area injured				
	Neural	F/N	Chest	Abdomen	Extremity & pelvis
1	4	5	3	9	0
2	14	9	4	2	6
3	9	0	5	5	41
4	12	0	2	7	27
5	1	0	0	3	1
Total	40 (53%)	14 (19%)	14 (19%)	28 (37%)	75 (100%)
Average	2. 7	1. 6	2. 4	2. 9	3. 3

75예중 MISS가 24이하군이 47예, 25이상 40이하가 23예, 41이상인 군이 5예였으며 평균 MISS는 21이었다. 각 부위별 평균 상해정도를 보면 사지 및 골반부는 3.3이었고 두부(Neural)는 2.7, 안면 및 경부는 1.6, 흉부는 2.4, 복부는 2.9이었다 (Table 8).

2. Residual Impairment (후유장애)

최단 6개월에서 최장 4년 2개월간(평균 1년 2개월) 원격추시를 하였으며 75예중 28예 (38%)에서 후유장애가 있었다. 이중 정형외과적 장애만이 있었던 예가 21예, 신경외과적 후유장애가 3예, 정형 및 신경외과적 장애가 3예였다(Table 5).

정형외과적 후유증으로는 부정유합이 10예로 가장 많았고 하지부동이 5예, 하퇴절단이 4예, 관절 운동제한이 5예였다. 28예의 후유장애군을 손상부위별로 보면 57예의 그 body system 손상군중 18예, 15예의 3 body system 손상군중 3예, 3예의 4body system 손상군중 2예에서 발생하였다(Table 10).

Table 7. Distribution of major extremity & pelvic girdle fracture

Location	Fracture			Total
	Closed	Open	Epiphyseal	
Clavicle	7			7 (5%)
Humerus	11		2	13 (10%)
Ulnar or radius	12			12 (9%)
Pelvic	15			15 (12%)
Femur	43	2	3	48 (36%)
Tibia or fibular	16	16	3	35 (26%)
*Others	3			3 (2%)
Table	107 (78%)	18 (16%)	8 (6%)	133

* Ankle fracture(2), Calcaneal Fx.(1)

Residual Impairment가 있었던 28예의 평균 MISS는 25(13~43), Residual Impairment가 없었던 47예의 평균 MISS는 19(10~41)이었다.

MISS가 24이하인 47예중 16예(34%), 25 이상40이하인 23예중 8예(34%), 41이상인 5예중 4예(80%)에서 후유장애가 발생하였다. 정형외과적 장애만 있었던 21예의 평균 MISS는 23, 신경외과적 장애만 있었던 3예의 평균 MISS는 23, 신경외과 및 정형외과적 장애를 동시에 갖은 2예의 평균 MISS는 27이었다.

2 body system에 상해가 있었던 57예중 17예에서 정형외과적 후유장애가 있었으며 이를 손상정도가 가장 심하였던 부위별로 보면 사지 및 골반부위가 가장 심하였던 Grade 3군에서 22예중 2예, 4군에서 17예중 11예, 5군에서 1예중 1예가 정형외과적 후유장애가 발생하였다(Table 9).

V. 고 찰

소아는 주위사물에 대한 강한 호기심을 가지고 있는 반면 신체적으로나 지능적으로 성숙하지 못하여 외상을 받기 쉬우며 Gratz⁴⁾는 서구사회에서 외상은 소아 사망의 가장 빈번한 원인이며 급성감염증 다음으로 Morbidity의 원인이 된다고 하였다. 우리나라에서도 공동⁵⁾은 14세 이하 소아의 사망원인 중 32%가 손상 및 중독에 기인한다고 보고하였으며 또 김등⁶⁾은 대구지방에서 발생한 교통사고 환자(1977년 1년간) 총 6184명중 중학생 이하가 1016명(13.4%)을 차지한다고 보고하였다.

그러나 소아는 외상에 대하여 생존율이 비교적 높으며 치료결과도 양호한 것으로 알려지고 있으나⁴⁾

“⁴⁾ 상해부위 및 정도에 따라 후유증의 병발이 드물지 않으며 이로 인하여 개인이나 가족이 불행할 뿐 아니라 국가적으로 큰 손실을 받게 됨으로 Haller⁵⁾는 소아의 외상이 성인보다 의학적으로나 사회적으로 더 중요성을 갖는다고 하였으며 소아에서 다발성 손상의 대부분이 교통사고에 기인한다고 하였다.

외상환자를 체계적으로 분류하고 상해부위 및 정도를 총괄하여 치료 및 예후관정을 도움을 주기 위한 많은 보고들이 있었으나 다발성 소아외상 환자에 적용에 난점이 있었다. Mayer등⁷⁾은 Baker등⁸⁾의 Injury Severity Score을 소아에게 적용할 수 있도록 Modified Injury Severity Scale(MISS)를 고안하였으며 이는 상해정도와 후유장애 및 사망율과의 상관관계가 있음을 보고하였다.

저자들은 사지 및 골반골절이 있는 환자중 타부위에 손상을 동반한 15세 이하의 다발성 소아외상 환자 75예를 대상으로 하였다. 타 부위손상이 골절 치료에 영향을 미치지 않는다고 생각되는 수장골

Table 9. Distribution of 57 cases of 2 body system injury on the MISS grade of the most severe injury

Most severe injury body system	3	4	5	Total
Neural	3(0)	6(1)		9(1)
Face/Neck				
Chest		1(1)		1(1)
Abdomen		4(1)	3(0)	7(1)
Extremity	22(2)	17(11)	1(1)	40(14)
				57(17)

* (): No. of orthopedic residual impairment

Table 10. Distribution of residual impairment

Orthopedic	Non-Orthopedic
1) Amputation : 4 (B-K: 3, Knee disarticulation : 1)	Neural
2) Malunion ; 10 (femur: 8, tibia 2)	1) Posttraumatic seizure : 1
	2) Decreased Mental capacity : 1 m
	3) Motor dysphasia : 1
	4) Ptosis : 2
	5) Diplopia : 1
3) Limb-length discrepancy : 5 (less than one inch : 3, two inch : 2)	Abdomen
4) Limitation of joint motion : 5	1) Stress ulcer : 1
5) Premature epiphyseal closure : 3	2) Anal incontinence : 1
6) Nerve palsy : 1	
7) Infection(osteomyelitis) : 1	
8) Subluxation of the joint : 1	

수지골, 족지골 등의 골절은 제외하였다. 75예 중 47예가 남자였으며 6세이상 10세까지의 국민학교 연령군이 33예로 가장 많았으며 교통사고가 수상원인이었던 예가 66예로 대부분이었으며 이는 Mayer⁶⁾ 등, Marcus 등⁶⁾과 유사하였다. MISS bodysystem에 따른 손상부위별로는 Neual이 40예(53%)로 가장 많았고 Face/Neck이 14예로 가장 적었다.

Marcus 등⁶⁾의 경우 Face/Neck이 23예(68%)로 가장 많았으나 Neual은 20예(59%)로 저자와 유사하였다. 골절의 분포는 75예에서 133 골절이 있었으며(평균 1.8개) 그중 대퇴골 골절이 48예로 가장 많았으며 경골골절 35예중 16예가 개방성 골절로 이는 수상기전이 대부분 교통사고였음으로 강한 외력을 받았을 것으로 사료되었다.

75예의 평균 MISS score는 21이었으며 25이하인 경우가 53예로 가장 많았고 사지 및 골반부의 손상의 평균 MISS score는 3.3으로 가장 높았다. 이는 수상원인이 교통사고가 대부분이었던 Marcus 등⁶⁾과 유사하였다.

평균 1년 2개월의 원격추시 결과 75예중 28예(38%)에서 후유장애가 있었으며 이들의 평균 MISS는 25(13~43), 후유장애가 없었던 47예의 평균 MISS는 19로 후유장애군의 상해정도가 더 심하였음을 나타내었다. 28예의 후유장애군을 손상부위별로 보면 57예의 2 body system 손상군중 18예(31%), 15예의 3 body system 손상군중 8예(53%), 3예의 4 body system 손상군중 2예(67%)에서 발생하여 손상부위가 많을수록 후유장애가 병발하는 경향을 증하였다.

MISS score가 24이하인 47예중 16예(34%), 25이상 40이하인 23예중 8예(34%), 41이상인 5예중 4예(80%)에서 후유장애가 발생하였는데 MISS score가 낮은 군이라도 Nature of injury가 후유장애 발생에 중요하다고 생각되었다. Marcus 등⁶⁾ MISS가 25 이하인 경우 30%에서 후유장애가 있었으며 이러한 환자에게 더욱 주의를 기울여야 한다고 강조하였고 MISS score가 40 이상인 경우 Mayer 등⁷⁾은 모두 사망하였다고 하였으며 Marcus 등⁶⁾은 모든 환자에서 후유장애가 발생하였다고 하였다. 저자들의 경우 MISS score가 40 이상이고 후유장애가 없었던 1예는 6세 남아로 다발성 소장파열(Grade 5)과 양측 대퇴골 골절 및 우쇄골 골절(Grade 4)로 MISS가 41이었던 예였다.

28예의 후유장애군 중 정형외과 장애만 있었던 예가 21예, 정형외과적 장애와 타 부위의 장애를 동반한 예가 4예로 모두 25예에서 정형외과적 장애가 있었다.

장애유형별로는 부정유합이 10예로 가장 많았으며 이중 8예가 대퇴골절, 2예는 개방성 경골골절에서 발생하였다.

대퇴골절 부정유합 8예중 다발성 늑골골절을 동반한 상과부 골절이 2예 비장파열의 보존적 요법을 위하여 주기적인 Scanning 때문에 견인장치를 자주 제거하였던 전자하부 골절이 1예, 심한 Neual Injury를 동반한 간부골절 2예, 나머지 3예는 타 부위의 손상정도가 Grade 3을 넘지 않는 간부골절이었다. 하지단축 5예중 1예는 뇌손상을 동반한 대퇴골절이었고 2예는 연부조직 손상이 심하였던 경골의 개방성 골절이었다.

피부 및 연부조직 손상으로 인하여 3예의 경·비골 개방성 분쇄골절과 1예의 족부 마멸창의 경우의 4예에서 절단술을 시행하였고 경골 골수염 1예, 조기 골성장판 유합 3예중 2예, 관절 운동제한의 5예중 3예가 피부 및 연부조직의 손상에 기인하였으므로 다발성 소아외상 환자에서 수상시 피부 및 연부조직의 손상정도가 후유장애의 발생에 중요한 원인으로 생각되었다. 그러나 Marcus 등⁶⁾은 이러한 연부조직 손상정도에 대해서는 언급하지 않았으며 단지 Nature of injury가 예후결정에 중요하다고 하였다. 저자들의 경우도 정형외과적 후유장애가 있었던 25예중 17예에서 2 body system의 손상이 있었으며 이중 14예에서 손상의 정도가 가장 심하였던 부위가 사지 및 골반부위였으므로 수상시의 근골격계 손상의 양상 및 정도가 후유발생에 중요한 원인으로 사료되었다.

VI. 결 론

본 경북대학교 의과대학 정형외과에서 1980년 1월부터 1983년 12월까지 치료한 총 75예의 다발성 소아외상 환자에 대해서 분석검토한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 75명의 환자중 남자가 47명이었고 6세에서 10세 이하의 환자가 33예였다.
2. 수상기전은 66예가 교통사고였으며 이중 보행중 사고가 49예이었다.
3. 근골격계 손상을 받은 환자가 타 부위손상을 동반시 Neual Injury가 가장 많았다.
4. 75예의 외상환자에서 총 골절수는 133개 (평균 1.8개)였으며 골절 부위별로는 대퇴골절이 가장 많았다.
5. 평균 MISS는 21이었으며 53명이 25이하였다.
6. 75예중 28예에서 후유장애가 있었으며 평균 MISS는 25이었다.

7. MISS가 40 이상인 경우와 손상부위가 많을수록 후유장애의 발생빈도가 높았으나 이는 주로 근 골격계의 손상정도 및 양상에 기인한 것으로 사료되었다.

REFERENCES

- 1) 공세권 · 임종권 · 김미경 : 한국 인구 보건연구원 발행. 한국의 사망력과 사망원인 : 219-225, 1983.
- 2) 김익동 · 이수영 · 인주철 · 권광우 · 이진식 : 교통 사고 환자에 대한 역학적 고찰, 대한정형외과학회지 제 14권 제 3호 416-425, 1979.
- 3) Baker, S.P., O'Neill, B., Haddon, W. and Long, W.B.: *The Injury Severity Score: A method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. J. Trauma, 14:187-196, 1974.*
- 4) Gratz, R.R.: *Accidental injury in childhood: A literature review on pediatric trauma. J. Trauma, 19:551-555, 1979.*
- 5) Haller, J.A.: *Problems in children trauma. J. Trauma, 10:269-271, 1970.*
- 6) Marcus, R.E., Mills, M.F. and Thompson, G. H.: *Multiple injury in children. J. Bone and Joint Surg., 65-A:1290-1294, 1983.*
- 7) Mayer, Thom., Matlak, M.E., Johnson, D. D. and Walker, M.L.: *The modified Injury Severity Scale in pediatric multiple trauma patients. J. Pediat. Surg., 15:719-726, 1980.*
- 8) Mayer, Thom., Walker, M.L., Johnson, D. G. and Matlak, M.E.: *Causes of morbidity and mortality in severe pediatric trauma. JMAA, 245: 719-721, 1981.*