

소아의 외상성 췌장 손상의 수술적 치료

서울대학교 의과대학 서울대학교 어린이병원 소아외과

조재형 · 김현영 · 정성은 · 박귀원

서 론

소아에서 외상으로 인한 췌장 손상은 복강내 고형 장기 손상 중 4 번째의 빈도로 발생하며¹, 둔상에 의한 복부 손상 중에서는 약 3~12%에서, 관통상에서는 1.1% 정도로 드물게 발생한다².

소아의 췌장 손상의 치료는 췌관 손상이 없는 경미한 손상에서는 비수술적 치료가 표준 치료로 알려져 있지만 췌관 손상이 있는 경우에는 조기 수술이 도움이 된다는 연구 결과도 있으나^{3,4}, 다른 보고에서는 췌관 손상이 있더라도 비수술적 치료가 더 도움이 된다고 주장하는 등^{5,6} 소아 췌장 손상의 치료 방침에 대해서는 여전히 논란이 있다.

국내에서는 김 등⁷(2000)이 32례의 성인 및 소아 환자를 대상으로 한 연구에서 2례의 소아 환자를 수술한 예를 다루었으나 소아의 췌장 손상만을 다룬 보고는 드물다.

이에 저자들은 외상성 췌장 손상으로 수술을 시행한 소아 환자를 대상으로 소아의 췌장 손상에 있어서 수술적 치료의 유용성에 대해 알아보려고 하였다.

대상 및 방법

1993년 1월부터 2011년 12월까지 서울대병원 어린이 병원에서 외상성 췌장 손상으로 입원한 15세 미만 19례의 환자 중 보존적 치료로 호전되었던 6례를 제외한 13례에서 수술적 치료가 시행되었다. 수술적 치료를 시행 받은 13례의 환자를 대상으로 의무 기록 검토를 통하여 후향적 연구를 진행하였으며, 임상 양상, 수술 소견 및 수술 후 경과에 대해 조사를 하였다. 임상 양상으로 성별, 연령, 손상의 기전, 손상 정도, 신체 검진 소견, 혈액 검사 소견, 영상 소견 등이 포함되었다. 췌장 손상 정도는 AAST (American Association for the Surgery of Trauma) 분류를 사용하였다(표 1). 대표 값으로는 중위수(median)를 이용하였으며, SPSS 18.0 for windows를 사용하여 중위수 검정(median test)을 통해 비교 분석하였다.

접수일: 13/9/16 게재승인일: 13/11/30
교신저자: 김현영, 110-744 서울시 종로구 연건동 대
학로 101 서울대학교 어린이병원 소아외과
Tel : 02)2072-2478, Fax : 02)747-5130
E-mail: spkhy02@snu.ac.kr
<http://dx.doi.org/10.13029/jkaps.2013.19.2.98>

결 과

13례의 환자 중 남자는 8례, 여자는 5례였으며, 중간 연령은 8세로 3세에서 15세까지 분포하였다.

손상 기전은 13례 모두 복부 둔상에 의한 것으로, 넘어지거나 추락한 경우가 5례, 폭행 3례, 교통 사고 2례, 자전거 핸들에

의한 외상 2례, 떨어진 텔레비전에 깔리는 사고 1례 등이었다. 동반 손상으로는 간 손상이 2례, 두부 손상이 2례, 신장 손상 및 발꿈치 박리 골절이 동시에 나타난 경우가 1례에서 관찰되었다.

12례의 환자가 내원 시 복통을 호소하였고, 1례에서 구토가 동반되었다. 일시적 의식 소실은 2례에서 관찰되었다. 5례의 환

Table 1. AAST (American Association for the Surgery of Trauma) Classification

Grade	Injury	Description
I	Hematoma	Minor contusion without duct injury
	Laceration	Superficial laceration without duct injury
II	Hematoma	Major contusion without duct injury
	Laceration	Major laceration without duct injury or tissue loss
III	Laceration	Distal transection or parenchymal injury with duct injury
IV	Laceration	Proximal transection or parenchymal injury involving the ampulla or bile duct
V	Disruption	Massive disruption of the pancreatic head

Table 2. Preoperative Clinical Findings and APACHE Score

No	WBC	Hb	Amylase	Lipase	CRP	BP	PR	RR	BT	APACHE score
1	20710	13.5	621	835	0.93	119 / 55	100	24	36.7	3
2	20600	11.6	207	35	0.34	98 / 65	145	36	35.8	9
3	15300	13.5	901	402	16.44	120 / 80	119	32	38.6	7
4	14000	12.9	429	431	0.51	118 / 75	101	24	36.9	2
5	14000	13.4	1650	1013	2.46	111 / 54	97	20	37.7	0
6	26890	7.5	62	680	0.5	66 / 46	153	28	36.8	15
7	20100	16.1	1238	1087	19.57	147 / 85	95	18	37.1	3
8	8400	14.1	450	570	5.5	93 / 63	83	22	36.5	0
9	10700	13.3	765	688	0.5	145 / 72	78	20	36.6	0
10	13900	13.5	491	583	0.5	113 / 65	77	20	36.2	0
11	19910	12.8	448	31	0.6	130 / 80	102	32	37.3	-
12	9200	12.5	188	847	12.9	125 / 75	88	20	37.4	1
13	19600	11.8	109	21	0.03	142 / 70	114	28	36.5	6

Abbreviations: WBC; white blood cell, Hb; hemoglobin, CRP; C-reactive protein, BP; blood pressure, PR; pulse rate, RR; respiratory rate, BT; body temperature, APACHE; Acute Physiology and Chronic Health Evaluation

자의 활력 징후는 정상이었으며, 나머지 8례는 불안정한 활력 징후를 보였다. 발열은 1례에서 관찰되었다. 6례에서 복부 전반에 압통을 호소하였고, 그 중 2례는 반발통이 동반되었다.

혈청 검사 소견에서 백혈구 수치는 10례(77.0%)에서 상승되어 있었고, 혈색소 수치는 3례(23.1%)에서 감소되어 있었다. 아밀라아제 수치는 11례(84.6%)에서 상승되어 있었고, 리파아제 수치는 10례(77.0%)에서 상승되어 있었으며 둘 다 상승을 보인 경우는 9례(69.2%)였다. C-반응단백 수치는 5례(38.5%)에서 상승되어 있었다. APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) 점수를 확인할 수 없었던 1례의 환자를 제외한 12례의 환자의 응급실

내원 당시 APACHE 점수는 약 2 (범위: 0~15)점이었다(표 2).

모든 환자에게 수술 전 복부 컴퓨터 전산화 단층 촬영 검사(CT, computed tomography)를 시행하였다. 복부 CT에서 췌관 손상이 명확하지 않았던 4례에서 자기 공명 영상(MRI, magnetic resonance imaging) 또는 내시경적 역행성 담췌관조영술(ERCP, endoscopic retrograde cholangiopancreatography)을 추가로 시행하였다.

복부 CT 결과 grade II 3례, grade III 3례, grade IV 3례였다. 추가적으로 MRI 또는 ERCP를 시행한 4례의 경우 2례에서 췌관 손상이 확인되어 grade IV로 분류되었으나 다른 2례는 췌관 손상 여부를 확인하지 못하였다. ERCP는 11세 환자 1례에서

Table 3. Comparison between Preoperative Radiologic Findings and Postoperative Findings

No	Preoperative diagnosis			Postoperative diagnosis	
	CT		MRI		
	Injury site	AAST grade	AAST grade	Injury site	AAST grade
1	neck	II or IV	II or IV	neck	II
2	neck	II		neck	II
3	head	IV		head	IV
4	neck	II or IV	II or IV	neck	IV
5	tail	II		tail	II
6	tail	III		tail	III
7	body	III		neck	IV
8	neck	II or IV	IV*	neck	IV
9	head	II or IV	IV	head	IV
10	body	III		neck	IV
11	head	IV		Unknown	Unknown
12	neck	IV		neck	IV
13	body	II		body	II

Abbreviations: CT; computed tomography, MRI; magnetic resonance imaging, AAST; American Association for the Surgery of Trauma

*Additional examination (ERCP)

Table 4. Patients Characteristics and Clinical Course

No	Gender	Age (yr)	Injury mechanism	Lag time (hour)			Operation	Hospital stay (day)	Postoperative complication
				Injury-diagnosis	Diagnosis-operation	Injury-operation			
1	M	7	Bicycle accident	7	18	25	SPDP	34	Pancreas pseudocyst
2	F	3	Pressed by television	4	6	10	SPDP	8	
3	F	9	Fall down	1	55	56	PPPD	31	Ileus
4	M	7	Bicycle accident	6	12	18	SPDP	12	
5	F	11	Assault	17	7	24	DP	11	
6	M	3	Car accident	5	2	7	SPDP*	8	
7	M	5	Assault	46	22	68	DP [†]	12	
8	M	11	Car accident	116	73	189	SPDP	9	
9	M	6	Assault	15	17	32	STP	20	
10	M	9	Fall down	6	8	14	DP	11	
11	F	15	Fall down	72	48	120	Debridement	42	Pancreatic fistula
12	M	14	Fall down	15	126	141	DP	24	
13	F	8	Fall down	1	6	7	DP	15	

Abbreviations: SPDP; spleen preserving distal pancreatectomy, PPPD; pylorus preserving pancreaticoduodenectomy, DP; distal pancreatectomy, STP; subtotal pancreatectomy

*Combined operation: S2 segmentectomy, [†]Combined operation: right hemicolectomy

만 시행되었으며, CT 결과 췌장 경부의 손상이 의심되었으나 MRI 촬영 후에도 췌관 손상이 불명확하여 ERCP를 추가로 시행한 결과 췌관 손상이 확인되어 grade IV로 분류되어 수술을 시행한 경우였다(표 3).

수술 전 영상 검사 결과 예상 손상 부위는 췌장 두부가 3례, 경부 5례, 체부 3례, 미부 2례였으며, 8례에서 췌장 주위 체액 저류 소견이 관찰되었고 6례에서 혈복강 소견이 동반되었다.

외상 후 췌장 손상이 진단되기까지는 약 7 (범위: 1~116)시간이 소요되었으며, 췌장 손상 진단 후 수술까지는 약 17 (범위: 2~126)시간이 소요되었다. 외상 후 수술까지의 총 소요 시간은 약 25 (범위: 7~189)시간이

었다. 외상 후 진단까지 12 시간 이상이 소요된 환자는 총 6례였으며 외상의 원인이 폭행이었던 3례와 11세 이상 소아가 모두 포함되었다(표 4).

폭행이 외상의 원인이었던 3례의 환자는 외상 후 진단까지 소요된 시간이 약 17 (범위: 15~46)시간으로, 다른 원인으로 손상을 받은 10례의 환자가 약 6 (범위: 1~116)시간인 것에 비해 더 길었으나 통계적으로 유의하지는 않았다(p value=0.70). 하지만 외상 당시 나이가 11세 이상이었던 4례의 환자는 외상 후 진단까지 소요된 시간이 약 44.5 (범위: 15~116)시간으로, 11세 미만인 환자가 약 6 (범위: 1~46)시간인 것에 비해 유의하게 길었다(p value=0.02).

Grade III, IV 또는 grade II인지 IV인지 불분명했던 환자들은 모두 심한 복막염 소견을 동반하여 수술을 시행하였으며, grade II였던 3례의 환자는 각각 동반된 장간막 출혈, 췌미부 종양 파열, 진행되는 복막염 소견 등의 이유로 수술을 시행하였다.

수술 소견에서 확인한 손상 부위는 10례 (77%)에서 수술 전 손상 부위와 일치하였다. 수술 전 grade가 II, III, IV로 분류되었던 11례의 환자는 손상 위치가 달랐던 2례와 주변 장기와의 유착으로 인해 손상 정도를 확인할 수 없었던 1례를 제외하고 수술 후 grade와 일치하였다. 췌관 손상이 불분명하였던 2례의 환자는 각각 grade II와 grade IV로 판명되었다(표 3).

손상 부위가 경부, 체부, 미부였던 10례에서 원위부 췌장 절제술이 시행되었고, 이중 5례는 비장을 동반 절제하였다. 손상 부위가 두부였던 2례의 경우 췌장 아전절제술과 유문부 보존 췌두부 십이지장 절제술이 각각 1례에서 시행되었다. 주위 조직과의 유착이 심하여 췌관 손상을 확인할 수 없었던 1례는 괴사된 췌장 조직을 제거하고 배액관 거치만을 시행하였다.

원위부 췌장의 낭성 종양 파열이 의심되었던 환자는 실제로 수술 중 낭성 종양의 파열이 확인되었고, 조직 검사 결과 췌장 가성 유두 종양으로 진단되었다. 1례에서 간의 S2 분절 파열을 동반하여 S2 분절 절제술을 함께 시행하였다. 진단의 지연으로 인해 손상 후 68시간 후에 수술이 시행되었던 환자는 췌장 효소 누출에 의한 장간막의 지방 괴사가 심하여 원위부 췌장 절제술과 함께 우측 결장 절제술을 시행하였다(표 4).

수술 후 식이는 수술 후 약 6 (범위: 4~31)일에 시작하였다. 배액관은 약 9 (범위: 2~24)일 사이에 제거하였으며, 퇴원은 수술 후 약 12 (범위: 8~42)일에 가능하였다. 혈청 아밀라아제는 수술 후 약 6 (범위: 1~31)일, 리파아제 수치는 수술 후 약 4 (1~32)일, C-반응 단백 수치는 수술 후 약 12 (범위: 7~38)일에 정상 수준으로 회복되었다.

수술 후 3례(23.1%)에서 각각 가성 낭종, 수술부위 체액 저류 및 장 폐색, 지속적인 췌장액 누출 등의 합병증이 발생하였으며, 모든 합병증에서 배액관 삽입과 금식 등을 포함한 보존적 치료로 호전되었다. 모든례에서 내분비 또는 외분비 기능 저하가 나타난 경우는 없었으며, 사망례도 없었다.

합병증이 발생한 경우와 그렇지 않은 경우를 비교하였을 때 외상 후 진단까지의 시간은 각각 약 7 (범위: 1~72)시간, 10.5 (범위: 1~116)시간으로 합병증이 발생한 경우에서 더 짧았고, 진단 후 수술까지의 시간은 각각 약 48 (범위: 18~55)시간, 10 (범위: 2~126)시간, 외상 후 수술까지의 시간은 각각 약 56 (범위: 25~120)시간, 21 (범위: 7~189)시간으로 합병증이 발생한 경우에서 더 길었으나 통계적으로 유의하지 않았다(p value=1.00 vs p value=0.07 vs p value=0.559). 재원 기간의 경우도 합병증이 발생한 경우는 약 34 (범위: 31~42)일, 그렇지 않은 경우는 11.5 (범위: 8~24)일로 합병증이 발생한 경우에 더 길었으나 통계적으로 유의하지 않았다(p value=0.07).

고 찰

일반적으로 췌장 손상은 복부 충격과 척추 사이에서 압박 손상으로 일어나는 것으로 알려져 있다. 복부 외상으로 인한 소아의 췌장 손상은 3~13% 정도로 다른 복부 장기에 비해 드물게 보고되고 있으나^{8,9} 소아는 성인에 비해 갈비뼈가 충분히 복강을 보호하지 못하기 때문에 성인보다는 상대적으로 더 많이 발생한다¹⁰⁻¹².

손상의 원인으로는 둔상이 대부분을 차지하며¹³ 특히 충기 사용이 용이하지 않은 우리나라의 경우 관통상은 거의 찾아보기 어렵다¹⁴. 본 연구에서도 모든 환자의 손상 원인은 둔상으로 기존 보고를 지지하는 결과이다. 또한 손상 원인 중 폭행이 23%를 차지한 것으로 보아 아동을 대상으로 한 폭행에 대한 사회적 관심이 필요한 시대상을 반영한다고 생각된다.

췌장 손상은 복부 손상 시 다른 장기에 비해 손상의 빈도가 낮아 손상 여부를 간과하기 쉽고, 후복강에 위치한 췌장의 특성상 조기에 그 증상이 나타나지 않을 수 있을 뿐만 아니라 췌장 손상으로 인한 췌장 효소의 누출이 있기 전까지는 영상 검사에서 발견이 되지 않는 경우도 있다¹⁵. 췌장 손상 환자들은 대부분 복통을 호소하며 오심 및 구토도 흔히 동반된다. 하지만 호소하는 증상이 모호한 경우가 많아 임상 증상 만으로는 췌장 손상 여부를 판단하기 어렵다².

췌장 손상 여부를 판단하는데 있어 손상 후 2 시간 이후에 측정한 아밀라아제 및 리파아제 수치가 도움이 된다는 보고도 있으나¹⁶ 아밀라아제 및 리파아제 수치가 췌장

손상의 정도 및 예후를 판단할 수는 없다고 알려져 있다¹⁷. 본 연구 결과 모든 환자에서 복통과 압통이 나타났으며, 췌미부의 종양과열로 발견된 1례의 환자를 제외하고는 아밀라아제와 리파아제의 수치는 모두 상승해 있었다.

췌장 손상을 평가하는데 있어 CT가 기본적인 검사임에는 이견이 없으며, 특히 역동조영 CT를 사용하여 평가하는 것이 췌장 손상 정도를 파악하는데 있어 더 효율적인 것으로 알려져 있다¹⁸. MRI는 비교적 간단히 시행할 수 있으며 CT에 비해 췌장 손상을 더 정확하게 판단할 수 있다는 보고도 있다¹⁹. ERCP는 췌관 손상 여부를 판명하는데 있어 가장 유용한 검사로 알려져 있으나⁴ 소아에 있어서 ERCP를 시행하기 위해서는 전신 마취가 필요한 경우도 있어 모든 소아 환자에게 시행하기에는 제한이 있다. 본 저자들도 모든 환자에서 CT 촬영을 시행하였고, CT 소견에서 췌관 손상이 불명확한 4례의 경우에서 MRI 또는 ERCP를 추가로 시행하였다. 그 결과 2례에서 췌관 손상 여부를 좀 더 명확하게 확인할 수 있었다. 또한, 수술 전 후의 췌장 손상의 위치 및 손상 정도가 대부분 일치하는 것으로 보아 예전 보고들과 마찬가지로 수술 전 CT, MRI, ERCP는 소아의 외상에 의한 췌장 손상의 위치 및 정도를 판단하는데 유용한 검사라고 생각된다. 그러나 췌관 손상이 불분명하였으나 임상 양상의 악화로 수술을 시행했던 2례 중 한 명은 grade IV로 확인되었던 것으로 보아 임상 양상을 함께 고려하여 췌장의 손상 정도를 결정하여야 할 것으로 사료된다.

소아에서 외상으로 인한 췌장 손상이 발생하였을 때 어떻게 치료할 것인지에 대해서는 여전히 논란이 있다. Blaauw 등²⁰(2008)은 소아 환자 34례를 대상으로 한 연구에서 grade III, IV 환자들을 수술을 시행하지 않고 보존적 치료를 시행하였을 때 44%에서 가성 낭종이 생겼지만 대부분 자연적으로 사라지거나 경피적 배액술과 같은 처치로 해결할 수 있었다고 보고하였다. 다른 보고에서도 grade III, IV 환자를 대상으로 보존적 치료를 시행하였을 때 약 50%에서 가성 낭종이 생겼고 대부분 경피적 배액술로 호전되었다고 기술하고 있다²¹. 그러나 Snajdauf 등²²(2007)이 13례의 환자를 대상으로 한 연구에서는 췌장 손상을 조기에 진단하고 수술한 경우에 환자의 입원 기간이 짧고 합병증도 없었던 것에 비해 수술을 시행하지 않고 보존적 치료를 한 경우 가성 낭종 발생률이 높았던 것을 근거로 조기 수술의 유용성을 주장하였다. Meier 등³(2001)도 조기 수술을 시행한 경우에 장기적인 합병증이 없고 재원 기간이 짧아 소아 환자의 정서적인 측면까지 고려할 때 조기 수술을 시행하는 것이 더 도움이 된다고 주장하였다. 한편 다른 연구에서는 비교적 수술이 간단한 grade III의 췌관 손상에서는 원위 췌장 절제술 같은 수술적 치료가 더 효과적이지만 grade IV의 손상에서는 보존적 치료가 더 효과적이라고 보고하기도 하였다⁴. 췌장 손상으로 인한 수술 시 생길 수 있는 합병증으로는 췌루, 장폐색, 창상 감염, 폐렴 등이 보고되고 있으며, 소아에서 췌장 수술로 인한 사망은 매우 드물다. 합병증이 발생한 경우에도 대부분이 단기 합병증으로 나타나

며 장기적으로 합병증을 일으키는 경우는 적다^{3,22}.

본 연구에서는 췌장 손상이 있는 소아 환자에서 AAST grade III 또는 IV 이면서 복막염의 소견이 있는 경우와 췌관 손상이 불분명하지만 임상 양상의 악화를 보이는 경우, 그리고 grade II 이지만 심한 혈복강을 동반하거나 종양 파열이 동반되었거나 임상 양상의 악화를 보이는 경우에 수술적 치료를 시행하였다. 수술 후 재원 기간은 평균 12 일이었으며, 사망률은 없었고, 수술 후 합병증은 3례(23.1%)에서 발생하였으나 모두 보존적 치료로 호전이 되었다. 이는 췌장 손상에 의한 수술 시 재원 기간이 짧으며, 합병증 및 사망률이 적다는 기존의 보고를 뒷받침하는 결과라 하겠다.

Cuenca 등²³(2012)은 외상성 췌장 손상으로 내원한 환자들 중 외상 후 내원까지 걸린 시간이 24 시간 이상인 경우 24 시간 이내에 내원한 경우에 비해 합병증 발생률이 유의하게 높았다고 보고하고 있다. 본 연구에서도 합병증이 있었던 경우와 합병증이 없었던 경우를 비교하였을 때 통계적으로 유의하지는 않았으나 진단 후 수술까지의 시간, 외상 후 수술까지의 시간 및 재원 기간이 합병증이 있었던 경우에서 더 길었다. 이는 진단과 치료 시기가 재원 기간과 수술 후 합병증에 영향을 주는 요인 중 하나임을 시사하는 결과라 할 수 있다. 또한 본 연구에서 11세 이상이었던 경우 진단이 지연되는 것으로 확인된 바 손상 시 나이가 많을수록 증상이 서서히 진행되는 양상을 보여 병원을 늦게 방문하게 되는 것으로 유추된다. 더불어 통계적으로 의미는 없었지만 폭

행이 외상의 요인이었던 경우도 그 외의 요인이 원인이었던 경우에 비해 약 3 배 정도 진단이 지연됨이 관찰되었으며 이 경우도 폭행이라는 특수한 원인으로 인해 병원 방문이 늦어져 진단이 지연되는 경향을 보이기 때문으로 생각된다.

본 연구는 매우 적은 환자를 대상으로 한 연구이며, 본 병원의 3 차 병원으로서의 특성으로 인해 전체 환자 중 1례를 제외한 12례의 환자가 외부 병원에서 수술이 필요하다고 판단되어 전원 된 경우로, 보존적 치료를 시행한 경우가 적어 이와 비교가 어렵다는 한계가 있다. 따라서 향후 더 많은 환자를 대상으로 한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결 론

소아의 외상성 췌장 손상은 대부분 둔상에 의해 발생하며, CT, MRI는 췌장 손상의 진단 및 손상의 정도를 예측하는데 있어 좋은 검사 방법이다. 소아에서 췌장 손상의 경우 췌관 손상이 확실한 경우이거나 췌관 손상이 확실하지 않아도 임상 양상의 악화를 보이는 경우, 그리고 중양 파열이나 다른 장기 손상을 동반한 경우에는 적극적으로 수술을 시행하는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 손상의 부위와 정도에 따라 다양한 수술 방법이 적용될 수 있으며, 이러한 수술적 치료는 비교적 안전하고 유용한 치료 방법으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Jurkovich GJ, Carrico CJ: *Pancreatic trauma*. Surg Clin North Am 70:575-93, 1990
2. Akhrass R, Yaffe MB, Brandt CP, Reigle M, Fallon WF, Malangoni MA: *Pancreatic trauma : a ten-year multi-institutional experience*. Am Surg 63:598-604, 1997
3. Meier DE, Coln CD, Hicks BA, Guzzetta PC: *Early operation in children with pancreas transection*. J pediatr Surg 36:341-4, 2001
4. Canty TG, Weinman D: *Management of major pancreatic duct injuries in children*. J Trauma 50:1001-7, 2001
5. Shilyansky J, Sena LM, Kreller M, Chait P, Babyn PS, Filler RM, Pearl RH: *Nonoperative management of pancreatic injuries in children*. J Pediatr Surg 33:343-9, 1998
6. Loungnarath R, Blanchard H, Saint-Vil D: *Blunt injuries of the pancreas in children*. Ann Chir 126:992-5, 2001
7. Kim JY, Kim SC, Choi YB: *Clinical analysis of the traumatic pancreatic injury*. J Trauma Inj 13:10-20, 2000
8. Davis JJ, Cohn I Jr, Nance FC: *Diagnosis and management of blunt abdominal trauma*. Ann Surg 183:672-8, 1976
9. Salonen IS, Aarnio P: *Treatment of acute pancreatic injuries in childhood*. Ann Chir Cynaecol 74:167-71, 1985
10. Lin BC, Chen RJ, Fang JF, Hsu YP, Kao YC, Kao JL: *Management of blunt major pancreatic injury*. J Trauma 56:774-8, 2004
11. Wolf A, Bernhardt J, Patrzyk M, Heidecke CD: *The value of endoscopic diagnosis and the treatment of pancreas*

- injuries following blunt abdominal trauma. Surg endosc* 19:665-9, 2005
12. Tyburski JG, Dente CJ, Wilson RF, Shanti C, Steffes CP, Carlin A: *Infectious complications following duodenal and/or pancreatic trauma. Am Surg* 67:227-30, 2001
13. Levy JL Jr, Linder LH: *Major abdominal trauma in children. Am J Surg* 120:55-8, 1970
14. Chang JN, Choi KJ: *Analysis of the management of children with abdominal solid organ injuries. J Korean Surg Soc* 76:252-8, 2009
15. Horst HM, Bivins BA: *Pancreatic transection. A concept of evolving injury. Arch Surg* 124:1093-5, 1989
16. Matsuno WC, Huang CJ, Garcia NM, Roy LC, Davis J: *Amylase and lipase measurements in paediatric patients with traumatic pancreatic injuries. Injury* 40:66-71, 2009
17. Herman R, Guire KE, Burd RS, Mooney DP, Ehlich PF: *Utility of amylase and lipase as predictors of grade of injury or outcomes in pediatric patients with pancreatic trauma. J Pediatr Surg* 46:923-6, 2011
18. London NJ, Leese T, Lavelle JM, Miles K, West KP, Watkin DF, Fossard DP: *Rapid-bolus contrast-enhanced dynamic computed tomography in acute pancreatitis: a prospective study. Br J Surg* 78:1452-6, 1991
19. Yang L, Zhang XM, Xu XX, Tang W, Xiao B, Zeng NL: *MR imaging for blunt pancreatic injury. Eur J Radiol* 75:97-101, 2010
20. de Blaauw I, Winkelhorst JT, Rieu PN, van der Staak FH, Wijnen MH, Severijnen RS, van Vugt AB, Wijnen RM: *Pancreatic injury in children: good outcome of nonoperative treatment. J Pediatr Surg* 43:1640-3, 2008
21. Wales PW, Shuckett B, Kim PC: *Long-term outcome after nonoperative management of complete traumatic pancreatic transection in children. J Pediatr Surg* 36:823-7, 2001
22. Snajdauf J, Rygl M, Kalousova J, Kucera A, Petru O, Pycha K, Mixa V, Keil R, Hribal Z: *Surgical management of major pancreatic injury in children. Eur J Pediatr Surg* 17:317-21, 2007
23. Cuenca AG, Islam S: *Pediatric Pancreatic Trauma: Trending Toward Nonoperative Management? Am surg* 78:1204-10, 2012

Surgical Treatment of Pancreatic Trauma in Children

Jae-Hyung Cho, M.D., Hyun-Young Kim, M.D., Sung-Eun Jung, M.D.,
Kwi-Won Park, M.D.

*Department of Pediatric Surgery,
Seoul National University Children's Hospital,
Seoul, Korea*

Debates exist about the appropriate treatment for pancreatic trauma in children. We intended to examine the safety of the operation of pancreatic trauma in children. This is a retrospective study of 13 patients, younger than 15, who underwent surgery for pancreatic trauma, between 1993 and 2011 in Seoul National University Children's Hospital. Medical records were reviewed for mechanism of trauma, clinical characteristics, radiological findings, operation and outcomes. Organ injury scaling from the AAST (American Association for Surgery of Trauma) was used. All injuries were caused by blunt trauma. Patients with grade III, IV, and those who were difficult to distinguish grade II from IV, underwent surgery due to severe peritonitis. Three patients with grade II were operated for reasons of mesenteric bleeding, tumor rupture of the pancreas, and progression of peritonitis. Distal pancreatectomy was performed in 10 patients and subtotal pancreatectomy and pylorus preserving pancreaticoduodenectomy in 1 patient each. The remaining one underwent surgical debridement because of severe adhesions. The location of injury, before and after operation, coincided in 83.3%. The degree of injury, before and after the operation, was identical in all the patients except for those who were difficult to tell apart grade II from grade IV, and those cannot be graded due to severe adhesion. Postoperative complications occurred in 23.1%, which improved with conservative treatment. Patients were discharged at mean postoperative 12(range 8~42) days. Even though patients with complications took longer in time from diagnosis to operation, time of trauma to operation and hospital stay, this difference was not significant. In conclusion, When pancreatic duct injury is present, or patient shows deterioration of clinical manifestation without evidence of definite duct injury, or trauma is accompanied by other organ injury or tumor rupture, operative management is advisable, and we believe it is a safe and feasible method of treatment.

(*J Kor Assoc Pediatr Surg* 19(2):98~107), 2013.

Index Words : *Pancreas, Trauma, Surgery, Child*

Correspondence : Hyun-Young Kim, M.D., Department of Pediatric Surgery, Seoul National University Children's Hospital, 101 Daehang-ro, Yeongeon-dong, Jongro-gu, Seoul 110-744, Korea
Tel : 02)2072-2478, Fax : 02)747-5130
E-mail: spkhy02@snu.ac.kr