

외상성 췌장 손상의 임상 결과 및 예후인자

인제대학교 의과대학 일산백병원 외과학교실

이홍태 · 김재일 · 최평화 · 박제훈 · 허태길 · 이명수 · 김철남 · 장석호

— Abstract —

Clinical Outcomes and Risk Factors of Traumatic Pancreatic Injuries

Hong Tae Lee, M.D., Jae Il Kim, M.D., Pyong Wha Choi, M.D., Je Hoon Park, M.D.,
Tae Gil Heo, M.D., Myung Soo Lee, M.D., Chul Nam Kim, M.D., Surk Hyo Chang, M.D.

Department of Surgery, Ilsan Paik Hospital, Inje University College of Medicine

Purpose: Even though traumatic pancreatic injuries occur in only 0.2% to 4% of all abdominal injuries, the morbidity and the mortality rates associated with pancreatic injuries remain high. The aim of this study was to evaluate the clinical outcomes of traumatic pancreatic injuries and to identify predictors of mortality and morbidity.

Methods: We retrospectively reviewed the medical records of 26 consecutive patients with a pancreatic injury who underwent a laparotomy from January 2000 to December 2010. The data collected included demographic data, the mechanism of injury, the initial vital signs, the grade of pancreatic injury, the injury severity score (ISS), the revised trauma score (RTS), the Glasgow Coma Scale (GCS), the number of abbreviated injury scales (AIS), the number of associated injuries, the initial laboratory findings, the amount of blood transfusion, the type of operation, the mortality, the morbidity, and others.

Results: The overall mortality rate in our series was 23.0%, and the morbidity rate was 76.9%. Twenty patients (76.9%) had associated injuries to either intra-abdominal organs or extra-abdominal organs. Two patients (7.7%) underwent external drainage, and 18 patients (69.3%) underwent a distal pancreatectomy. Pancreaticoduodenectomies were performed in 6 patients (23.0%). Three patients underwent a re-laparotomy due to anastomosis leakage or postoperative bleeding, and all patients died. The univariate analysis revealed 11 factors (amount of transfusion, AAST grade, re-laparotomy, associated duodenal injury, base excess, APACHE II score, type of operation, operation time, RTS, associated colon injury, GCS) to be significantly associated with mortality ($p < 0.05$).

Conclusion: Whenever a surgeon manages a patient with traumatic pancreatic injury, the surgeon needs to consider the predictive risk factors. And, if possible, the patient should undergo a proper and meticulous, less invasive surgical procedure. (J Korean Soc Traumatol 2011;24:1-6)

Key Words: Pancreatic injuries, Mortality, Morbidity, Risk factors

* Address for Correspondence : **Jae Il Kim, M.D.**

Department of Surgery, Ilsan Paik Hospital, Inje University College of Medicine,
2240 Daehwa-dong, Ilsanseo-gu, Gyeonggi-do 411-706, Korea

Tel : 82-31-910-7927, Fax : 82-31-910-7319, E-mail : erythrokim@paik.ac.kr

접수일: 2011년 4월 11일, 심사일: 2011년 4월 18일, 수정일: 2011년 5월 2일, 승인일: 2011년 5월 11일

I. 서 론

산업의 발전과 자동차 사고의 증가로 인한 복부 외상의 발생이 증가함에도 불구하고, 외상성 췌장 손상은 간, 비장과 같은 다른 복강내 고형장기의 손상보다는 드물다. 췌장 손상은 모든 복부 손상의 0.2%~4%에서 발생하며, 단독 손상은 드물고 다른 복강내 장기나 혈관 손상과 동반되는 경우가 흔하다.(1,2) 췌장은 후복막에 위치하고 초기 증상이 모호할 수 있기 때문에 췌장 손상을 진단하는 것은 어려울 수 있다. 따라서 혈액학적으로 안정적인 환자에서는 조영증강 전산화단층촬영(contrast enhanced CT)이 초기 진단 방법으로 시행된다.

췌장 손상의 치료 방법은 동반된 복부 손상 뿐만 아니라 주 췌관 손상의 유무에 따라 결정된다.(3) 외과적 수술 방법은 단순 배액술부터 췌십이지장절제술까지 다양하나 그 선택에는 논란의 여지가 남아있다. 또한 췌장 손상과 관련된 이환률과 사망률은 여전히 높으며 몇 가지 요인이 나쁜 임상 결과를 초래하게 되는데, 그 요인 중 외상과 관련된 타장기의 동반 손상이 초기 사망의 주요한 원인이 된다.(1,4,5-7)

본 연구의 목적은 외상성 췌장 손상의 수술적 치료의 결과를 평가하고 이환률과 사망률의 예후인자를 확인하는 것이다.

II. 대상 및 방법

2000년 1월부터 2010년 12월까지 본원에서 외상으로 인한 췌장 손상으로 개복술을 시행받은 26명의 환자의 의무 기록을 후향적으로 분석하였다. 자료는 인구통계학적 자료 및 손상의 기전, 진단 방법, 초기 생체 징후, 췌장 손상의 정도, injury severity score (ISS), revised trauma score (RTS), Glasgow Coma Scale (GCS), number of abbreviated injury scales (AIS), Acute Physiology And Chronic Health Evaluation (APACHE II) score, 동반 손상의 개수, 초기 혈액검사결과, 수혈의 양, 수술의 형태, 재개복술 여부, 이환률 및 사망률 등을 포함하였다.

췌장 손상은 미국외상외과학회(the American Association for the Surgery of Trauma, AAST)에서 정의한 췌장 손상 중증도에 따라 분류하였다. 다른 동반 손상으로 인한 출혈이나 심각한 두부 손상으로 사망한 경우 혹은 비수술적으로 치료한 경우는 제외하였다.

수술의 적응증은 혈액학적으로 불안정한 환자의 경우에는 진단 즉시 수술을 시행하였으며, 혈액학적 상태와 연속적인 복부 진찰 및 추가적인 전산화단층촬영의 결과에 따라 수술을 결정하였다.

자료는 SAS 통계 소프트웨어(SAS enterprise guide 4.2

version, SAS Inc., Cary, NC, USA)를 이용하여 분석하였으며, 자료는 수(%)와 중앙값(범위)로 표현되었다. 결과는 이산 데이터에 대해서는 Fisher's exact test를 사용하였으며, 연속적인 숫자 데이터는 Wilcoxon rank sum test를 사용하여 분석하였다. 본 연구에서는 적은 수의 환자군으로 인하여 다변량 분석은 시행하지 못했다. 통계학적 유의성은 p 값이 0.05이하일 때로 하였다.

III. 결 과

Table 1은 전체 환자의 인구통계학적 자료와 임상적 특성을 보여준다. 성별은 남성(84.6%)이 대부분이었고, 발생 연령이 비교적 젊은 것을 보여준다. 손상 기전으로 보았을 때, 대부분의 환자는 둔상(96.2%)에 의해 손상 받았으며, 그 중 교통사고가 65.4%로 가장 흔한 기전이었고, 한 환자만이 자상에 의한 관통상으로 손상을 받았다(Table 2).

미국외상외과학회의 췌장 손상 등급에 따르면 grade III(57.8%)가 가장 흔하였으며, grade IV는 26.9%, grade V는 11.5%, grade II는 3.8%였고, 손상 등급이 높을수록 이환률과 사망률은 높았다(Table 3). 본 연구에서는 수술적 치료를 받은 grade I 췌장 손상의 경우는 없었다. 수술 방법은 원위부 췌장절제술(69.3%)이 가장 흔한 술식이었으며, 췌십이지장절제술은 6명(23.0%)의 환자에서 시행되어졌고, 외배액술이 2명(7.7%)에서 시행되었다(Table 4).

농축 적혈구 수혈은 24명(92.3%)의 환자에게서 필요하였고, 수혈량의 중앙값은 12.5 pint (범위: 0~103 pint)이었다. 오직 2명의 환자(7.7%)에게서만 수혈을 필요로 하지 않았다. 사망군의 중앙값은 46.0 pint(범위: 38~103 pint)이었으며, 반면 생존군에서는 9.0 pint(범위: 0~49 pint)의 중앙값을 보여 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

염기과다치의 중앙값은 전체 환자에 있어 -5.1 mM/L (범위: -22.2~5.0 mM/L)이었고, 생존군의 중앙값은 -3.30 mM/L(범위: -22.2~5.0 mM/L)이었으며, 사망군의 경우 -9.90 mM/L(범위: -21.0~-6.2 mM/L)를 보였다.

20명(76.9%)의 환자에서 다른 장기의 손상이 동반되었고, 이 중 간이 복강내 장기 중 가장 흔하게 손상 받았으며 8명(30.7%)의 환자가 이에 해당되었다. 복강의 장기 중에는 십이지장 손상이 가장 흔하였으며 환자의 46.2%에서 보였다. 십이지장 손상 혹은 대장 손상이 동반된 환자에서 더 높은 사망률을 보였다(Table 5).

APACHE II score의 중앙값은 4(범위 0~22)였다. 사망군의 중앙값은 12(범위 4~22)이며 생존군은 2.5(범위 0~19)로 통계적으로 유의한 차이가 있었다. RTS의 중앙값은 7.841(범위 4.094~7.841)였다. 사망군에서는 7.108(범위 4.094~7.841)이었으며 생존군의 경우 7.841(범위: 6.085~7.841)을 보였다. GCS의 중앙값은 15(범위: 3~15)

였으며 사망군은 14(범위: 3~15), 생존군은 15(범위: 10~15)로 나타났다.

사망군의 수술시간 중앙값은 400분(범위: 220~480분)으로 나타났으나 생존군의 경우는 200분(범위: 120~360분)으로 수술시간이 길어질수록 높은 사망률을 보였다.

3명의 환자가 문합부 유출 혹은 수술후 출혈로 인하여 재개복술을 시행하였고, 모든 환자가 사망하였다. 여러 요

인들 중에서 대장 손상 혹은 십이지장 손상이 동반된 경우, 농축 적혈구 수혈의 양이 많은 경우, 수술시간이 길었던 경우 통계적으로 유의하게 재개복술과 관련이 되었음을 보여 주었다.

전체 사망률은 23.0%였으며, 36개의 독립된 요인이 사망률과 관련하여 평가되었다. 이중에서 11개의 요인이 단변량 분석에 의해($p<0.05$) 사망률과 유의한 관련이 있음을

Table 1. Characteristics of the 26 patients with operation after traumatic pancreas injuries (frequencies or median and range)

Variable	Results
Age (years)	38.5 (6~62)
Gender	
- Male/Female	22 (84.6%)/4 (15.4%)
Mechanism of injuries	
- Traffic accident/Assault/Fall/Stab	17 (65.4%)/4 (15.4%)/4 (15.4%)/1 (3.8%)
AAST grade	
- I/II/III/IV/V	0 (0%)/1 (3.8%)/15 (57.8%)/7 (26.9%)/3 (11.5%)
Injury severity score (ISS)	26 (9~59)
Revised trauma scale (RTS)	7.841 (4.094~7.841)
Glasgow coma scale (GCS)	15 (3~15)
APACHE II* score	4 (0~22)
Systolic blood pressure (mmHg)	108 (55~166)
Heart rate (beats per minute)	97 (67~150)
Hematocrit (%)	36.6 (17.9~46.5)
INR [†]	1.21 (0.99~9.42)
Base excess (mM/L)	-5.1 (-22.2~5.0)
Amylase (U/L)	204.5 (100~1732)
Antithrombin-III determined	14 (53.8%); all decreased
Amount of transfusion [‡] (pint)	12.5 (0~103)
Type of operation [§]	
- External drainage/DP/PD	2 (7.7%)/18 (69.3%)/6 (23.0%)
Operation time (min)	235 (120~480)
Interval between accident and surgery (hour)	17 (2~540)
Length of hospital stay (days)	45 (1~79)
Length of ICU stay (days)	6 (0~39)
Mortality	6 (23.0%)
Morbidity	20 (76.9%)

* Acute Physiology And Chronic Health Evaluation

[†] International Normalized Ratio

[‡] Packed red blood cells transfusion only

[§] DP, distal pancreatectomy; PD, pancreaticoduodenectomy

Table 2. Outcomes by mechanism of injury

Mechanism	No. of cases	Mortality (%)	Morbidity (%)
Traffic accident	17	5 (29.4)	13 (76.5)
Assault	4	1 (25.0)	3 (75.0)
Fall	4	0 (0.0)	3 (75.0)
Stab	1	0 (0.0)	1 (100)
Total	26	6 (23.0)	20 (76.9)

확인하였다(Table 6).

전체 이환률은 76.9%이었다. 복강내 농양 혹은 췌루가 가장 흔한 복강내 합병증이었으며(19.2%), 폐렴, 폐부종 같은 호흡기 합병증이 가장 흔한 복강외 합병증이였다(30.8%) (Table 7). 단변량 분석을 시행하였지만, 이환률과 통계학적으로 유의한 요인은 없었다.

IV. 고 찰

외상성 췌장 손상은 모든 복부 손상의 0.2%~4%에서만

일어난다.(1) 최근에는 교통사고와 폭행으로 인한 복부 둔상이 증가하는 추세여서 췌장 손상 또한 증가하고 있으나 췌장 손상 단독으로는 드물고 다른 복강내 손상과 종종 동반되어진다.(2) 본 연구에서는 16명의(61.5%) 환자가 한 장기가 아닌 다른 복강내 손상을 동반하였으며 간이 가장 흔히 손상 받는 장기였다.

췌장 손상의 원인으로 미국의 경우 췌장 손상의 2/3가량이 관통상의 결과였고, 나머지 1/3은 둔상에 의한 것이지만,(8) 본 연구에서는 췌장 손상의 96.2%가 둔상에 의한 것이었으며 교통사고가 가장 흔한 원인이었다. 이는 미국

Table 3. Outcomes by AAST* grade

AAST grade	No. of cases	Mortality (%)	Morbidity (%)
1	0	0	0
2	1	0 (0.0)	0 (0.0)
3	15	1 (6.7)	12 (80.0)
4	7	2 (28.6)	6 (85.7)
5	3	3 (100.0)	2 (66.6)
Total	26	6 (23.0)	20 (76.9)

* American Association for the Surgery of Trauma

Table 4. Outcomes by type of operation

Type of operation	No. of cases	Mortality (%)	Morbidity (%)
External drainage	2	0 (0.0)	1 (50.0)
DP	18	2 (11.1)	14 (77.7)
PD	6	4 (66.6)	5 (83.3)
Total	26	6 (23.0)	20 (76.9)

* DP, distal pancreatectomy

† PD, pancreaticoduodenectomy

Table 5. Outcomes by associated organ injury

Organ	No. of cases	Mortality (%)	Morbidity (%)
Intra-abdominal			
Liver	8	37.5	100.0
Spleen	7	0.0	71.4
Kidney	5	20.0	80.0
Duodenum	3	100.0	100.0
Stomach	4	50.0	75.0
Colon	2	100.0	100.0
Vascular	3	66.7	66.7
Extra-abdominal			
Head and neck	3	33.3	100.0
Spine	4	0.0	100.0
Thorax	10	20.0	100.0
Pelvis	2	50.0	100.0
Extremities	12	16.7	75.0

의 경우와 달리 일반인의 총기 소지가 법으로 엄격히 금지되어 있어 총상에 의한 관통상이 극히 적기 때문으로 생각된다.

복부 둔상에 대한 비수술적 치료가 보편화되고 있어서 췌장 손상의 경우에도 적용되지만, 이 경우 손상의 유무와 정도에 대한 정확한 파악이 우선시 되어야 한다.(2) 췌관 손상이 있을 경우 비수술적 치료는 간이나 비장손상과는 달리 실패할 가능성이 높아서 췌관 손상의 유무를 파악하는 것이 중요하다.

췌장 손상의 진단은 초기 임상 증상이 불분명할 수 있으며 후복막에 위치하고, 표준화된 진단 기법이 없어 여전히 어렵다.(9) 불행히도 초기 혈청 아밀라제 수치는 췌장 손상을 예측하는데 민감하지도 않고 특이적이지도 않다.(10) 그러나 문헌에서는 아밀라제 수치가 의미없게 생각되어지더라도 연속적인 검사나 지연적인 검사의 역할을 제안하기도 하였다.(10) 본 연구에서는 초기 아밀라제 수치는 손상의 중증도나 사망률과 연관이 없었다.

조영증강 전산화단층촬영(contrast enhanced CT)은 복부

손상을 받은 혈액학적으로 안정적인 환자에게 있어 적절한 초기 영상 검사이다. 이때 췌장 손상을 의심할 수 있는 소견으로서의 췌장 주위 혈종, 소망낭의 체액, 혹은 좌측 전부 Gerota 근막의 비후 등이 있다.(10) 또한 CT는 주 췌관의 절단이나 췌장 실질의 열상을 보여줄 수 있으며, 외상후 췌장염이나 연조직염의 경과를 확인하는데 효과적일 수 있다. 본 연구에 포함된 모든 환자의 췌장 손상의 유무와 중증도는 CT에 의해 진단되었다.

손상의 범위는 경미한 좌상부터 췌두부의 광범위한 파열까지 다양하다.(12) 췌장손상의 진단과 치료를 표준화하기 위해 미국의상외과학회는 1990년에 pancreas Organ Injury Scale (OIS)를 발표했다. 일반적으로 grade I 이나 II 손상은 보존적 치료나 외배액술과 같은 비교적 수월한 수술 방법으로 치료되지만, grade III 이상의 손상은 절제술이 필요할 수 있다.(10) 본 연구에서도 손상의 정도가 심할수록 수술 범위가 커지고 수술시간이 길어지는 유사한 결과를 보여준다.

외상 치료를 담당하는 모든 외과의사는 최종적인 췌장 수술을 결정함에 있어 환자의 혈액학적 안정성 및 동반 손상, 그리고 췌십이지장절제술처럼 긴 시간이 소요되고 수술범위가 넓으며, 합병증의 가능성이 높은 재건 췌장수술의 수술 후 결과를 고려하여 균형적인 판단을 하여야만 한다.(13)

십이지장, 총담도, 췌두부와 췌장을 둘러싸는 주요 혈관 사이의 복잡한 연결이 광범위한 췌두부 파열의 치료를 매우 어렵게 만드는데, 외배액술과 총전술로 시행하는 초기 손상교정수술(damage control surgery, DCS)은 이들을 치료하는 술기이며 최근에 복합 손상의 환자에게 많이 시행된다.(13) 그러나 본 연구에서는 손상교정수술을 시행하지 않았으며 췌십이지장절제술을 시행받은 AAST grade 5의 모든 환자는 재개복술에도 불구하고 사망하였다.

췌장수술후의 사망률은 10%~32%에 이르며, 동반 손상에 의해 주로 발생한다.(14) 본 연구에서는 사망률은 23.0%였으며 비수술적으로 치료된 환자를 제외하고도 문

Table 6. Univariate analysis of factors associated with mortality

Risk factor	p value
Amount of transfusion [†]	0.0024*
AAST grade	0.0057 [†]
Re-laparotomy	0.0077 [†]
Associated duodenal injury	0.0077 [†]
Base excess	0.0086*
APACHE II score	0.0165*
Type of operation	0.0244 [†]
Operation time	0.0310*
RTS	0.0399*
Associated colon injury	0.0462 [†]
GCS	0.0478*

* Wilcoxon rank sum test

[†] Fisher's exact test

[†] Packed red blood cells transfusion only

Table 7. Type of complications

Complication	Number of patients
Intra-abdominal	
Periapaneatic fluid collection or pseudocyst	3 (11.5%)
Anastomosis leakage	4 (15.4%)
Abscess or fistula	5 (19.2%)
Intestinal obstruction	1 (3.8%)
Extra-abdominal	
Respiratory complication	8 (30.8%)
Wound complication	3 (11.5%)
Disseminated intravascular coagulopathy	4 (15.4%)

헌에서 보고된 결과와 유사하였다. 췌십이지장절제술을 시행받은 AAST injury grade 5의 한 환자는 저혈량 쇼크 및 과중성혈관내응고증후군으로 24시간 내 사망하였다. 5명의 환자는 복강내 혹은 복강외 합병증으로 24시간 이후 사망하였다.

사망과 관련된 유의한 예후인자는 수혈의 양, AAST injury grade, 재개복술, 십이지장 손상, 염기과잉, APACHE II score, 수술의 종류, 수술시간, RTS, 대장손상, GCS 순이었다. 다변량 분석을 시행하였지만, 적은 환자수와 많은 요인들로 인해 통계적으로 의미 있는 결과는 없었고, 이 점이 본 연구의 한계로 생각된다.

췌장 손상의 수술적 치료 후 이환률은 26%~86%로 문헌에 따른 차이가 많다.(6,11,15,16,17) 본 연구에서의 이환률은 76.9%로 다른 연구와 비교하여 다소 높았는데, 수술 특이적인 복강내 합병증과 폐부종, 폐렴 등의 호흡기 합병증을 모두 포함했기 때문으로 판단된다. 재개복술을 요하는 합병증으로는 문합부 유출 혹은 출혈이었으며, 다른 복강내 합병증은 비수술적 방법으로 치료되었고 성공적이었다. 다변량 분석을 시행하였지만, 매우 높은 이환률로 인하여 통계적으로 유의한 독립된 요인은 없었다.

본 연구는 몇 가지 제한점이 있는데 환자수가 적고, 자료가 후향적으로 검토되었다는 점이 가장 큰 한계로 여겨진다. 이는 외상성 췌장 손상의 발생률이 낮아 단일 병원에서 많은 환자를 치료할 수 없으며, 경미한 손상의 경우 보존적 치료로 좋은 결과를 얻기 때문에 수술적 치료 방법을 대체하는 것이 원인이라고 생각된다. 이러한 한계를 보완하기 위해서는 다기관 연구가 필요할 것으로 생각된다.

V. 결 론

외상성 췌장 손상의 수술적 치료의 결과는 외과적 술기의 발전에도 불구하고 매우 나쁘다. 외과의사가 외상성 췌장손상 환자를 치료할 때는 반드시 동반 손상과 여러 위험 인자를 고려해야 한다. 환자의 좋은 예후를 위해서 수술 시간을 줄이고, 가능하면 수술 범위를 작게 하며, 초기 수술시 확실한 지혈로 수혈의 양을 줄여 혈액학적 안정성을 확보하는 것이 중요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Hwang SY, Choi YC. Prognostic determinants in patients with traumatic pancreatic injuries. *J Korean Med Sci* 2008;23:126-30.
- 2) Miller PR, Croce MA, Bee TK, Malhotra AK, Fabian TC. Associated injuries in blunt solid organ trauma: implications for missed injury in nonoperative manage-

- ment. *J Trauma* 2002;53:238-42.
- 3) Ahmed N, Vernick JJ. Pancreatic injury. *Southern Medical Journal* 2009;102:1253-6.
- 4) Mayer JM, Tomczak R, Rau B, Gebhard F, Beger HG. Pancreatic injury in severe trauma: early diagnosis and therapy improve the outcome. *Dig Surg* 2002;19:291-7.
- 5) Cogbil TH, Moore EE, Moris JA, Hoyt DB, Jurkovich GJ, Mucha P, et al. Distal pancreatectomy for trauma: a multicenter experience. *J Trauma* 1991;31:1600-6.
- 6) Lopez PP, Benjamin R, Cockburn M, Amortegui JD, Schulman CI, Soffer D, et al. Recent trends in the management of combined pancreatoduodenal injuries. *Am Surg* 2005;71:847-52.
- 7) Bradley EL, Young PR, Chang MC, Allen JE, Baker CC, Meredith W, et al. Diagnosis and initial management of blunt pancreatic trauma guidelines from a multi-institutional review. *Ann Surg* 1998;227:861-9.
- 8) Steer ML. Exocrine pancreas. In: Townsend CM, Beauchamp RD, Evers BM, Mattox KL, editors. *Textbook of Surgery: The Biological Basis of Modern Surgical Practice*. 18th ed. Philadelphia: Saunders; 2008. p. 1589-623.
- 9) Duchesne JC, Schmieg R, Islam S, Olivier J, McSwain N. Selective nonoperative management of low-grade blunt pancreatic injury: are we there yet? *J Trauma* 2008;65:49-53.
- 10) Subramanian A, Dente CJ, Feliciano DV. The management of pancreatic trauma in the modern era. *Surg Clin N Am* 2007;87:1515-32.
- 11) Lin BC, Liu NJ, Fang JF, Kao YC. Long-term results of endoscopic stent in the management of blunt major pancreatic duct injury. *Surg Endosc* 2006;20:1551-5.
- 12) Lin BC, Chen RJ, Fang JF, Hsu YP, Kao YC, Kao JL. Management of blunt major pancreatic injury. *J Trauma* 2004;56:774-8.
- 13) Tan KK, Chan DX, Vijayan A, Chiu MT. Management of pancreatic injuries after blunt abdominal trauma. Experience at a single institution. *J Pancreas (online)* 2009;10:657-63.
- 14) Kim JY, Kim SC, Choi YB. Clinical analysis of the traumatic pancreatic injury. *J Korean Soc Traumatol* 2000;13:10-20.
- 15) 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* 2005;19:665-9.
- 16) Vasquez JC, Coimbra R, Hoyt DB, Fortlage D. Management of penetrating pancreatic trauma: an 11-year experience of a level-1 trauma center. *Injury* 2001;32:753-9.
- 17) Rickard MJ, Brohi K, Bautz PC. Pancreatic and duodenal injuries: keep it simple. *ANZ J Surg* 2005;75:581-6.