

다발성 외상 환자에서 췌장 손상 치료 경험

연세대학교 의과대학 외과학교실

장현아 · 심홍진 · 차성환 · 이재길

— Abstract —

Management of Traumatic Pancreas Injury in Multiple Trauma - Single Center Experience

Hyuna Jang, M.D., Hong Jin Shim, M.D., Sung Whan Cha, M.D., Jae Gil Lee, M.D., Ph.D.

Department of Surgery, Yonsei University College of Medicine

Purposes: Pancreatic injury is rare in abdominal trauma patients (3%~12%), but it could result in significant morbidity and even mortality. Early and adequate decision making are very important in the management of patients with traumatic pancreatic injury. The purpose of this study was to assess the kinds of management and outcome through the review of our experience of pancreatic injury with multiple trauma.

Methods: We reviewed 17 patients with traumatic pancreas injury via electronic medical records from Jan. 2002 and April. 2011. We collected demographic findings; the type, location and grade of pancreas injury, the treatment modality, and patient's outcomes, such as complications, length of hospital stay (LOS), and mortality.

Results: Total 17 patients were reviewed, and man was 13 (88%). Traffic accident was the most common cause of injury. Pancreas neck was the most common injured site, and occurred in 5 patients. Ductal injury was detected in 7 cases. Eleven patients were treated by surgical procedure, and in this group, 3 patients underwent the endoscopic retrograde pancreas drainage procedure coincidentally. ERPD was tried in 8 patients, and failed in 2 patients. The major complications were post-traumatic fluid collection and abscess which accounted for 70 % of all patients. The hospital stay was 35.9 days, and it was longer in patient with ductal injury (38.0 ± 18.56 vs. 34.5 ± 33.68 days). Only one patient was died due to septic shock associated with an uncontrolled retroperitoneal abscess.

Conclusion: Early diagnosis is the most important factor to apply the adequate treatment option and to manage the traumatic pancreas injury. Aggressive treatment should be considered in patients with a post-operative abscess. (J Korean Soc Traumatol 2011;24:111-117)

Key Words: Pancreas injury, Trauma

* Address for Correspondence : **Jae Gil Lee, M.D., Ph.D.**

Division of Surgical Critical Care and Trauma, Department of Surgery, Yonsei University College of Medicine
50 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul, Korea

Tel : 82-2-2228-2127, Fax : 82-2-313-8289, E-mail : jakii@yuhs.ac

접수일: 2011년 10월 5일, 심사일: 2011년 10월 6일, 수정일: 2011년 11월 1일, 승인일: 2011년 11월 11일

본 논문의 요지는 2011년 대한외상학회 춘계학회에서 포스터 전시되었음.

본 연구는 2008년 연세대학교 신입교원 정착금 (6-2008-0024) 지원에 의해 수행되었음.

I. 서 론

외상으로 인한 췌장의 손상은 드물게 접하는 질환으로 복부 외상 환자에서 약 3%~12% 정도로 보고하고 있다.(1) 하지만 합병증이 잘 발생할 수 있고, 합병증이 발생한 경우에는 사망률이 19%~40%를 차지하고 있어, 췌장 손상은 전체 사망률이 3%~70%까지 이르는 치명적인 손상 중 하나이다.(2-6) 최근 교통사고의 증가 및 진단장비 등의 발달로 췌장손상의 발생률이 증가하고 있어 적절한 치료가 중요하다.(7)

외상성 췌장 손상은 다발성 장기 손상과 동반되어 있는 경우가 많아서, 손상 초기에 정확한 진단 및 치료가 어려운 경우가 많다. 외국과 달리 우리나라에서는 교통사고, 낙상에 의한 둔상이 많은 비율을 차지하고 있기 때문에 췌장은 동반 손상이 더 많고 증상이 모호한 경우가 많다. 또한 췌장은 후복막에 위치하고 있어 임상양상이 비특이적으로 나타나서 초기에 진단하는 것이 어렵다.(8-11)

최근에 췌장손상에 대한 치료방법으로 수술 외에도 췌장손상의 정도에 따라 내시경적 치료 등 다양한 시도가 이루어지고 있다. 내시경을 이용한 췌관 조영술은 췌관의 손상 유무와 정도를 확인할 수 있으며, 췌장 배액을 위한 췌관 내 스텐트를 삽입할 수 있어 진단과 치료 목적으로 사용될 수 있다. 또한 췌장 주위 농양이나 가성낭종에서 내시경적 경위배액술이나 위낭종문합술 등을 시도하기도 한다. 하지만 외상성 췌장 손상환자에서 수술이나 내시경적 치료 또는 보존적 치료를 선택하는데 있어 명확한 기준이 정해져 있지는 않다. 따라서 본 연구에서는 외상성 췌장 손상 환자에서 진단과 치료 방법에 대해 알아보고 결과를 평가해 보고자 하였다.

II. 대상 및 방법

세브란스 병원에서 다발성 외상으로 내원한 환자를 대상으로 의무기록을 통해 2002년 01월부터 2011년 04월까지 입원 치료를 받은 외상성 췌장 손상환자를 선택하여 후향적으로 분석하였다. 사고의 종류, 췌장손상부위, 췌관의 손상유무, 췌장의 손상정도, 동반손상장기 및 내원 당시 혈청 아밀라제, 치료의 종류, 치료결과, 합병증, 재원기간을 조사하였다. 췌장의 손상 정도는 미국의상학회(AAST)의 기준을 따라서 평가하였다.

III. 결 과

전체환자는 17명이었고 남자15명(88%) 여자2명(12%) 이었고, 평균연령은 37.2(±22.3)세였다. 소아환자 1예를 제외한 16명의 환자가 응급실 내원 직후 시행한 복부컴퓨터

단층촬영으로 진단되었다. 교통사고가 9예로 가장 많았고 폭행으로 인한 손상이 4예 있었다.

췌장손상 부위는 경부 5예(29%)로 가장 많았고 두부 4예(24%), 체부 3예(18%), 미부 3예(18%) 순이었다. 췌관 손상은 전체 7예(41%)에서 관찰되었으며, 내시경적 췌관 조영술이나 자기공명영상을 이용한 췌관조영술에서 6예 발견되었으며 수술 중에 확인된 경우가 1예 있었다. 5명의 환자는 경증의 췌장손상으로 복부 CT 에서 췌관의 손상을 의심할만한 소견이 보이지 않아 추가적인 검사를 시행하지 않았다. 2명은 췌관의 손상을 확인하기 위해 자기공명 영상췌담관조영술을 시행하였으며, 췌관 손상이 없음을 진단하였다. 그 외 3예는 수술실에서 췌관손상이 없음이 확인되었다.

혈청 아밀라제 수치는 응급실 내원 직후 결과를 전원은 환자는 전 병원의 초기결과를 기준으로 하였으며 평균 혈청 아밀라제는 448.5(±684.7) U/L이었다. 리파아제는 검사가 시행되지 않는 경우가 많아 분석에서 제외하였다 (Table 1).

내시경적 췌관 조영술은 5예에서 시행하였으며 초기 평가뿐만 아니라 수술 후 합병증의 원인을 파악하거나 혈액학적으로 안정된 이후에도 시행하였다. 대부분 치료 초기에 시행하는 내시경은 주췌관의 손상 유무를 확인하고, 췌액의 분비가 잘 이루어지도록 내시경적 췌장조영술과, 괄약근절개술(5명) 또는 췌장배액관 및 스텐트 삽입술(2명)

Table 1. Clinical characteristics of the patients

Variable	Results (%)
Age (year)	37 ± 22.3
Gender	
Male	15 (88)
Female	2 (12)
Mechanism of injury	
Traffic accidents	9
Assault	4
Stab injury	2
Slip down	1
Crushing	1
Site of pancreas injured	
Head	4 (24)
Neck	5 (29)
Body	3 (18)
Tail	3 (18)
Whole contusion	2 (11)
Serum amylase (U/L)	448.5 ± 684.7
MRCP performed	5 (30)
Surgery performed	11 (65)
Ductal injury	7 (41)
Mortality	1 (5.8)

Table 2. Demographics of the patients

Case No.	Age	Sex	Mode of injury	Grade	Amylase	Combined injury	Procedure	Complication	§HS
1	19	M	Assault	2	2786	none	ECG, with stent	Pseudocyst	10
2	18	M	Assault	4	983	Kidney contusion Brain hemorrhage	¶DPS 2nd op: **I&D	Abscess	59
3	13	M	†BA	2		Hemoperitonium	¶DPS ††SD	Abscess	53
4	61	M	*TA	3	80	Hemoperitonium Kidney contusion	S/P ligation of SMA **I&D	Pseudocyst Abscess Wound seroma	51
5	63	F	slip	3	267	Hemoperitonium Spleen laceration	¶DPS	No	16
6	6	M	†BA	1	92	Liver contusion	No	No	8
7	3	M	Crushing	3	695	Liver contusion Spleen contusion	Pancreaticojejunostomy	No	13
8	20	M	Stab	2	42	Hemoperitonium Retroperitoneal hematoma	Observation	No	6
9	55	M	Assault	2	220	Hematoma in pancreas Fluid collection	Observation ¶¶ERPD failed	Fluid collection	23
10	17	M	Assault	3	288	Hemoperitonium Fluid collection	§§EST and ¶¶ERPD drain insertion	Fluid collection Stenosis of †††PD	45
11	35	M	*TA	2	153	Brain hemorrhage Multiple rib ***Fx. Perforation of duodenum& T-colon Liver laceration	Primary repair of duodenum -> tube duodenostomy Pyloric exclusion Cholecystectomy Gastrojejunostomy ligation of liver parenchyma	Fluid collection Abscess Incisional hernia	52
12	45	M	*TA	2	129	Liver laceration Duodenal perforation Kidney injury Hemoperitonium	Primary repair of duodenum Cholecystectomy Gastrojejunostomy Nephrectomy **I&D	Fluid collection Wound infection incisional hernia	42
13	49	M	Stab	3	72	Spleen laceration Hemothorax Hemoperitonium	¶DPS Open thoracotomy	Fluid collection	11
14	73	M	*TA	3	337	Gall bladder stone Multiple rib ***Fx. Hemothorax	††SD ¶DPS Cholecystectomy **I&D	Fluid collection Abscess	33
15	43	M	*TA	2	31		¶DPS	Fluid collection	22
16	56	M	*TA	5	784	Rib ***Fx. duodenal perforation	Pancreticoduodenectomy Roux-en-Y †HJ	Abscess Colon perforation	116

Table 2. Demographics of the patients

continue

Case No.	Age	Sex	Mode of injury	Grade	Amylase	Combined injury	Procedure	Complication	[§] HS
17	57	F	*TA	3	218	Liver laceration Multiple ***Fx. Hemoperitonium	Retroperitoneal abscess Abscess drainage †PTGBD, ††SD ‡EGC, Laparoscopic cholecystectomy ††ERPDP	Intraabdominal Bleeding Septic shock, ^{§§§} DIC Abscess Gall bladder empyema Pseudocyst Postop bile leakage	51

*TA: Traffic accident, †BA : Bicycle accident, †PTGBD: Percutaneous trans-gall bladder drainage, [§]HS: Hospital stay (day)

‡EGC: Endoscopic gastrocystostomy, †DPS: Distal pancreatectomy with splenectomy, **I&D: Irrigation and drainage

††SD: Simple drainage, ††HJ: Hepaticojejunostomy, ^{§§}EST: Endoscopic sphincterotomy,

††ERPDP: Endoscopic retrograde pancreatic drainage,

***Fx.: Fracture, †††PD: Pancreatic duct, ^{§§§}DIC: Disseminated intravascular coagulopathy

Table 3. Management of the pancreatic injuries according to AAST injury scale II

Grading	*No	Procedure performed (No. of pts.)	[†] LOS (days)
Grade I	1	No pancreatic-specific surgery performed (1)	8.0±0.0
Grade II	7	No pancreatic-specific surgery performed (4) Endoscopic cystogastrostomy (1)	19.14±19.34
Grade III	7	Distal pancreatectomy with splenectomy (2) Distal pancreatectomy with splenectomy (3) Pancreaticojejunostomy (1) Endoscopic gastrocystostomy (1) Irrigation and drainage of peripancreatic abscess S/P ligation of mesentery artery (1) ERPDP [†] with stent insertion (1)	27±18.01
Grade IV	1	Distal pancreatectomy with splenectomy (1)	59±0.0
Grade V	1	Pancreaticoduodenectomy Roux-en Y hepaticojejunostomy (1)	116±0.0
	17		29.76±29.45

*No: number, [†]LOS: length of stay, †ERPDP: endoscopic retrograde pancreatic drainage.

Table 4. Organ injury associated with pancreatic injuries.

	No.
Intraabdominal organ	
Liver	5
Duodenum	3
Spleen	3
Kidney	3
Others	2
Extra-abdominal organ	
Bone	4
Brain	2
Lung	2

에서 시행하였다. 또한 내시경적 췌관조영술 외에도 가상 낭종 및 농양 합병증을 치료하기 위해 내시경적 위낭종배액술 및 스텐트 삽입술을 2예에서 시행하였다. 수술은 11예에서 시행하였으며, 내시경적 췌관조영술을 같이 시행한 환자가 3예 있었다. 내시경 이후 췌관의 손상이나 십이지장의 손상이 발견되어 수술을 시행한 환자는 3예가 있었다(Table 2).

동반 손상된 복강 내 장기는 간이 5예로 가장 많았고, 십이지장과 비장, 신장이 각각 3예씩 있었으며, 복부 외 장기는 골절이 4예 있었다(Table 3).

손상정도(AAST)에 따라 시행된 치료 방법이 달라졌으며, 치료결과는 Table 4와 같다. 치료의 합병증은 13예에서 발생하였으며 복강 내 체액저류가 7예로 가장 많았다. 전체 환자 중 1명이 지속적인 후복막농양에 의한 패혈증

및 다발성장기부전으로 사망하였다. 환자는 수술 전 복부 컴퓨터단층촬영에서 췌장 경부의 손상이 의심되어, 내시경적 췌관조영술을 시도하려 하였으나 십이지장 손상이 동반되어 있어 췌두부절제술을 시행하였다(Fig. 1).

IV. 고 찰

외상성 췌장 손상은 3%~12% 정도의 빈도로 나타나지만 결과는 치명적인 성적을 보이고 있다.(1) 췌장 손상이 있는 경우 사망과 직접적인 연관성이 19%~40%이고, 이에 따라 사망률도 3%~70%로 예후가 좋지 않다.(2-6) 최근 사고의 증가 및 자살의 증가 등으로 인한 복부 둔상이 흔하게 발생하면서, 이와 더불어 췌장 손상의 발생률이 증가하고 있어, 이에 대한 적절한 진단 및 치료가 더욱 중요한 현실이다.(7) 미국에서는 관통상이 전체 외상의 70%를 차지하지만 우리나라의 경우는 둔상이 전체의 92%를 차지하고 있어, 복부 손상에 의한 췌장 손상의 발생가능성이 더 높다.(8-11) 췌장은 주변 중요장기들에 의해 둘러싸여 있어 동반 손상이 잘 발생할 수 있고 척추뼈에 기대고 있어 충격에 의한 손상이 발생할 수 있다. 그러나 복부 둔상의 경우 손상 부위가 광범위하게 나타나고, 동반 손상을 수반하는 경우가 많아 췌장 손상에 의한 증상이 늦게 나타나게 되며, 췌장은 후복막에 위치하고 있어 환자가 느끼는 증상이 모호하고 의료진이 쉽게 간과할 수 있어 진단이 쉽지 않다.(11)

하지만 명확한 진단적 도구가 없어 적절한 진단이 이루어 지지 않고 치료의 시점을 놓치게 되는 경우가 많다. 현재 임상에서 사용하고 있는 혈액의 아밀라아제 수치는 민감도와 특이도가 낮으며 수치의 절대값이 손상의 중등도와 관련이 적다고 알려져 있다.(12) 본 연구에 있어서도

초기 아밀라아제 수치와 췌장 손상 정도와의 상관 관계는 없었다($p=0.964$). 초기 환자 평가 시 보편적으로 시행하는 컴퓨터단층촬영은 비침습적이면서도 쉽게 시행할 수 있는 장점이 있으나 수상 후 24시간 이전의 촬영은 주췌관의 손상 여부를 알기가 어렵고 췌장손상의 정도를 반영하기에는 한계가 있다.(1) 본 연구에서도 대부분의 환자에서 복부컴퓨터단층촬영을 시행하였으나 수술 전 진단되지 않고 수술 중 진단되는 환자도 3예 있어, 복부컴퓨터단층촬영으로 췌관손상을 명확히 진단하는 것은 어렵다고 할 수 있다.

췌장의 손상에서는 주췌관의 손상 유무와 정도를 아는 것이 중요하다. 주췌관 손상에 대한 진단은 혈액학적인 방법, 컴퓨터단층촬영이나 자기공명영상을 이용한 영상학적인 방법, 내시경을 이용한 조영술, 수술 시 직접 확인하는 방법이 있으나 현재 췌관조영술이 가장 정확한 것으로 알려져 있다.(13) 치료는 췌장괄약근의 감압이나 췌관 스텐트 삽입으로 췌액을 원활하게 배액하여 역류하는 것을 막거나 수술적인 교정을 하는 방법이 있으나 현재까지 명확히 정립된 바는 없고 주췌관 손상 여부에 따라 최종적인 치료 방법을 결정하는 것이 중요하다. 주췌관의 손상은 동반 합병증과 상관 관계가 있으며 손상의 정도(AAST)가 췌장 합병증과 사망을 예견할 수 있는 독립지표로서 유용성이 대두되었다.(9,14,15) 하지만 주췌관의 손상정도는 유병률과 사망률에 연관성을 고려할 때 수혈의 정도, 엽기부족, GCS (Glasgow Coma Scale) 점수 및 RTS (Revised Trauma Score) 점수 등을 같이 고려해야 한다는 지적도 있다.(11)

본 연구에서는 손상 정도가 높아짐에 따라 평균 재원기간이 증가하였지만 통계적으로 손상 정도와 사망률 및 재원 기간등과의 연관성을 찾기는 어려웠다. 재원기간의 증

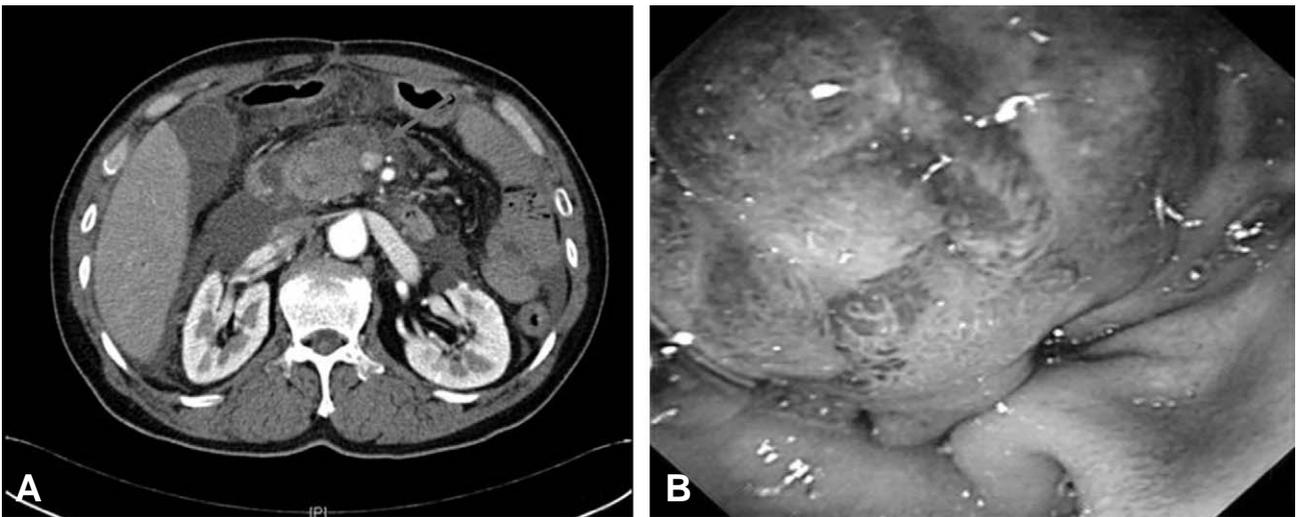


Fig. 1. (A) CT finding: Fluid collection and pancreatic head injury were seen but duodenal injury was not detected. (B) In endoscopic finding, it was impossible to cannulate of the ampulla of Vater because of duodenal necrosis.

가된 이유는 손상 정도가 증가함에 따라 수술적 치료가 시행된 환자가 많아, 수술 후 합병증 및 회복에 시간이 소요된 것으로 추정되었다.

내시경적 시술이 수술을 대체할 수 있는 도구로서 인식되는 것은 부적절하다. 왜냐하면 대부분의 내시경적 시술은 혈액학적으로 불안정한 경우에는 시행하기 어렵고 환자가 이전에 수술을 시행하였거나 해부학적 변형이 있는 경우에 접근의 제한성 때문에 시행이 어렵기 때문이다.(2) 하지만 주췌관의 손상을 확인함으로써 보다 적극적인 치료를 계획할 수 있고 심하지 않은 경우라면 스텐트 삽입 및 위낭종 배액술 등이 진단과 동시에 이루어질 수 있으므로 불필요한 수술을 막을 수 있다는 장점이 있다.(1)

수술에 있어서는 췌관손상이 없는 경우 대개 국소적 배액술이나 괴사조직 제거 등으로 안전하고 효과적인 치료를 할 수 있으며(16,17) 손상 정도가 3이상에서는 원위부 췌장 절제술을 시행하는데 주췌관의 손상유무를 파악하여 결정 해야 한다.(18) 손상 정도가 4인 경우 환자의 임상적 상태에 따라 원위부 췌장 절제술 및 국소 배액술을 시행하는 등 복합적인 수술이 필요할 수 있다. 췌장의 절단은 80%정도 이상 되었을 때 당뇨의 발생을 높이므로 위험성이 있는 환자는 이점을 고려하여 내적 배액술을 시행하거나 루와이공장문합술 등에 의한 췌장 보존술을 고려할 수도 있다.(19) 본 연구에서는 십이지장 동반 손상이 3예 있었는데 2예에서 일차복합술을 시행하였다. 십이지장 손상이 있는 경우에 단순배액이나 일차복합과 같은 간단한 술식 및 손상고정수술을 시행하는 것이 췌장절제보다 결과가 좋다는 주장이 있고 유문공치술은 잘 시행하지 않으며 환자가 혈액학적으로 안정적이고 복합적인 손상이 있는 경우에 췌십이지장절제술을 시행해 볼 수 있다.(20-24)

외상 환자는 다발성 손상으로 내원하는 경우가 많다. 외상 환자의 예후에 있어서 출혈, 산알칼리증, 체온저하, 호흡부전, 순환장애 등 여러 가지가 중요하다. 환자가 췌장에 손상이 있다고 하여 치료를 췌장에만 국한하지 말아야 한다. 본 연구에서 17예 중 9예에서 혈복강 및 혈흉과 같은 출혈이 동반되었으며 그 중에는 뇌출혈과 같은 증상을 동반한 경우도 2예 있었다. 최근에는 환자의 수혈이나 염기 부족 등이 환자의 사망률과 연관이 있다고 알려져 있으며 빠른 교정이 췌장 손상 환자의 생존율을 높일 수 있다고 주장하면서 전체적인 치료의 중요성이 강조되고 있다.(25,26) 따라서 환자의 혈액학적 생체 징후가 우선되어야 하며 이러한 문제가 안정적으로 되었을 때 적절한 적응증을 가지고 진단 및 치료적 접근을 하는 것이 중요하다.

V. 결 론

현재 외상성 췌장 손상에 대한 진단과 치료에 적립된

바가 없으나 진단 시 동반된 외상의 정도와 혈액학적 상태에 대한 평가 후 치료 방법을 결정하여야 하겠다. 뿐만 아니라 손상 부위, 손상 정도, 동반 질환 및 동반 손상을 고려하여 적절히 치료방법을 고려하여야 한다. 내시경적 췌관조영술은 진단 및 치료에 유용성이 있어 수술적 방법에 보조적으로 역할이 증대되고 있다. 외상성 췌장 손상은 동반 손상이 많고 복잡적이기 때문에 여러 가지 다양한 방법을 이용하여 각각의 경우에 맞는 적절한 수단을 이용하는 것이 바람직하다.

REFERENCES

- 1) Rogers SJ, Cello JP, Schecter WP. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with pancreatic trauma. *J Trauma* 2010;68:538-44.
- 2) Eimiller A. Complication in endoscopy. *Endoscopy* 1992; 24:176-84.
- 3) Mayer JM, Tornczak 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: discussion 7-9.
- 4) Al-Ahmadi K, Ahmed N. Outcomes after pancreatic trauma: experience at a single institution. *Can J Surg* 2008;51:118-24.
- 5) Recinos G, DuBose JJ, Teixeira PG, Inaba K, Demetriades D. Local complications following pancreatic trauma. *Injury* 2009;40:516-20.
- 6) Seamon MJ, Kim PK, Stawicki SP, Dabrowski GP, Goldberg AJ, Reilly PM, Schwab CW. Pancreatic injury in damage control laparotomies: Is pancreatic resection safe during the initial laparotomy? *Injury* 2009;40:61-5.
- 7) Jones RC. Management of pancreatic trauma. *Am J Surg* 1985;150:698-704.
- 8) Farrell RJ, Krige JE, Bornman PC, Knottenbelt JD, Terblanche J. Operative strategies in pancreatic trauma. *Br J Surg* 1996;83:934-7.
- 9) Patton JH, Jr., Lyden SP, Croce MA, Pritchard FE, Minard G, Kudsk KA, Fabian TC. Pancreatic trauma: a simplified management guideline. *J Trauma* 1997;43: 234-9; discussion 9-41.
- 10) Asensio JA, Demetriades D, Hanpeter DE, Gambaro E, Chahwan S. Management of pancreatic injuries. *Curr Probl Surg* 1999;36:325-419.
- 11) Hwang SY, Choi YC. Prognostic determinants in patients with traumatic pancreatic injuries. *J Korean Med Sci* 2008;23:126-30.
- 12) Tan KK, Chan DX, Vijayan A, Chiu MT. Management of pancreatic injuries after blunt abdominal trauma. Experience at a single institution. *JOP* 2009;10:657-63.
- 13) Wisner DH, Wold RL, Frey CF. Diagnosis and treatment of pancreatic injuries. An analysis of management

- principles. *Arch Surg* 1990;125:1109-13.
- 14) Bradley EL, 3rd, Young PR, Jr., Chang MC, Allen JE, Baker CC, Meredith W, Reed L, Thomason M. Diagnosis and initial management of blunt pancreatic trauma: guidelines from a multiinstitutional review. *Ann Surg* 1998;227:861-9.
 - 15) Lin BC, Chen RJ, Fang JF, Hsu YP, Kao YC, Kao JL. Management of blunt major pancreatic injury. *J Trauma* 2004;56:774-8.
 - 16) Fabian TC, Kudsk KA, Croce MA, Payne LW, Mangiante EC, Voeller GR, Britt LG. Superiority of closed suction drainage for pancreatic trauma. A randomized, prospective study. *Ann Surg* 1990;211:724-8; discussion 8-30.
 - 17) Madiba TE, Mokoena TR. Favourable prognosis after surgical drainage of gunshot, stab or blunt trauma of the pancreas. *Br J Surg* 1995;82:1236-9.
 - 18) Smego DR, Richardson JD, Flint LM. Determinants of outcome in pancreatic trauma. *J Trauma* 1985;25:771-6.
 - 19) Degiannis E, Krawczykowski D, Velmahos GC, Levy RD, Souter I, Saadia R. Pyloric exclusion in severe penetrating injuries of the duodenum. *World J Surg* 1993;17:751-4.
 - 20) Ilahi O, Bochicchio GV, Scalea TM. Efficacy of computed tomography in the diagnosis of pancreatic injury in adult blunt trauma patients: a single-institutional study. *Am Surg* 2002;68:704-7; discussion 7-8.
 - 21) Buccimazza I, Thomson SR, Anderson F, Naidoo NM, Clarke DL. Isolated main pancreatic duct injuries spectrum and management. *Am J Surg* 2006;191:448-52.
 - 22) Cogbill TH, Moore EE, Feliciano DV, Hoyt DB, Jurkovich GJ, Morris JA, Mucha P Jr, Ross SE, Strutt PJ, Moore FA. Conservative management of duodenal trauma: a multicenter perspective. *J Trauma* 1990;30:1469-75.
 - 23) Huerta S, Bui T, Porral D, Lush S, Cinat M. Predictors of morbidity and mortality in patients with traumatic duodenal injuries. *Am Surg* 2005;71:763-7.
 - 24) Asensio JA, Petrone P, Roldan G, Pak-art R, Salim A. Pancreatic and duodenal injuries. complex and lethal. *Scand J Surg* 2002;91:81-6.
 - 25) Davis JW, Parks SN, Kaups KL, Gladen HE, O'Donnell-Nicol S. Admission base deficit predicts transfusion requirements and risk of complications. *J Trauma* 1996;41:769-74.
 - 26) Davis JW, Kaups KL, Parks SN. Base deficit is superior to pH in evaluating clearance of acidosis after traumatic shock. *J Trauma* 1998;44:114-8.