

둔상에 의한 외상성 췌장 손상의 임상적 고찰

을지대학병원 외과학교실

양승현 · 문윤수 · 권오상 · 이민구

— Abstract —

Experience with Blunt Pancreatic Trauma at Eulji University Hospital

Seung-hyun Yang, M.D., Yun-su Mun, M.D., Oh-sang Kwon, M.D., Min Koo Lee, M.D.

Department of Surgery, Eulji University Hospital, Daejeon, Korea

Purpose: Traumatic pancreatic injury is not common in abdominal trauma injury. However, the morbidity and the mortality rates of patients with pancreatic injury, which are related with difficulties of initial assessment, establishment of diagnosis, and treatment are relatively high. The aim of this study is to review our institution's experience and suggest a diagnosis and therapeutic algorithm for use in cases involving traumatic pancreatic injury.

Methods: Eighteen(18) patients with blunt pancreatic injury from January, 2004 to October 2012 were included in this study. We analyzed treatment and diagnosis method, other organ injury, treatment interval, hospital stay and complications retrospectively.

Results: Nine patients were treated with conservative medication and another nine patients were treated surgically. Complications occurred in nine patients, and one patient died due to intraventricular hemorrhage and subdural hemorrhage with multiple organ failure. Delayed surgery was performed in three cases. The early and delayed surgery groups showed difference in hospital stay and intensive care unit stay. Delayed surgery was associated with a longer hospital stay ($p=0.007$) than immediate surgery.

Conclusion: In blunt pancreatic trauma, proper early diagnosis and prompt treatment are recommended necessity. Based on this review of our experience, we also suggest the adoption of our institution's algorithm for cases involving traumatic pancreatic injury. (J Trauma Inj 2012;25:261-266)

Key Words: Trauma, Pancreas, Blunt pancreas injury

1. 서 론

외상성 췌장손상의 발생률은 입원 환자 중, 1/250,000로, 복부 손상의 약 3~12%를 차지하는 드문 손상이다. 하지

만 후복막강에 있는 췌장의 위치로 인해 초기에 복막자극 증상이 명확하지 않고, 혈청 아밀라제 수치의 민감도도 떨어지므로 진단이 늦어지는 경우가 많다. 또한, 발생 빈도는 적지만 위험한 손상으로 알려져 있으며, 약 80%의 경우에

* Address for Correspondence : **Min Koo Lee, M.D.**

Department of Surgery, Eulji University Hospital,
1306 Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon 302-799, Korea

Tel : 82-42-611-3060, Fax : 82-42-611-1111, E-mail : mkleee@eulji.ac.kr

접수일: 2012년 11월 22일, 심사일: 2012년 11월 26일, 수정일: 2012년 11월 26일, 승인일: 2012년 12월 1일

서 다른 장기의 손상을 동반하고, 합병증의 비율이 약 33.7~50%, 사망률은 16~20%에 이르는 것으로 보고되고 있다.(1-4) 게다가 아직 뚜렷한 치료 알고리즘이 없으며, 발생 빈도가 상대적으로 드물어, 진단 및 치료가 어려울 뿐만 아니라 대단위 연구에도 어려움이 있는 난해한 손상이라 볼 수 있겠다. 췌장의 손상 정도에 따라 보존적 치료를 하는 경우와, 반대로 빠른 수술적 치료가 필요한 경우가 있으며, 대개 이에 대해서는 주췌관의 손상여부가 관련된 것으로 알려져 있다.(1) 영상학적 발전과 내시경적 치료의 발전이 췌장의 진단 및 치료에 도움이 되는 것으로 보고가 되고 있지만 아직 연구가 미미한 상황이다.(5)

이에 저자들은 을지대학병원 외과에서 2004년 1월부터 2012년까지 10월까지 8년 동안 본원에서 치료한 둔상에 의한 외상성 췌장손상 환자 18명을 대상으로 하여, 진단 및 치료에 대한 임상적 고찰과 이를 통해 둔상에 의한 외상성 췌장 손상 환자의 치료 알고리즘을 제시하고자 한다.

II. 대상 및 방법

2004년 1월부터 2012년 10월까지 내원한 둔상에 의한 복부 손상 환자 중, 복부 전산화 단층 촬영으로 췌장 손상이 확인된 18명의 환자를 대상으로 후향적으로 분석하였다. 사고의 종류, 췌장손상부위, 동반 손상장기, 내원 당시 혈청 아밀라제, 심박동수, 수축기 혈압, 백혈구 수치 및 base excess, glasgow coma scale (GCS), injury severity score (ISS), revised trauma score (RTS), 치료방법, 내원 후 수술까지 체류된 시간, 농축 적혈구 수혈량, 중환자실 재원 기간 및 총 재원 기간, 합병증, 사망률에 대해 조사하였다. 췌장의 손상 정도는 American Association for the Surgery of Trauma (AAST)의 기준에 따라서 평가하였으며, 응급실에서 복부전산화 단층 촬영(computed tomography)으로 췌장손상이 확인된 환자를 대상으로 하였다. 통계적인 분석은 SPSS (SPSS 12.0 version, SPSS Inc., Chicago, IL, U.S.A)를 통해 Fisher's exact test 및 Spearman's correla-

Table 1. Characteristics of patients with blunt pancreatic injury

Age /Sex	Injury type	AAST Grade	*ISS	†GCS	‡RTS	Injury to operation (hour)	Management	Complication	§LOS (day)	ICU LOS (day)
59/M	Assault	II	8	15	7.841		Conservative management	None	17	10
22/M	Fall	II	9	15	7.841		Conservative management	Pseudocyst	24	4
51/F	TA	II	14	15	7.841		Conservative management	None	18	3
50/M	Fall	II	21	14	7.841		Conservative management	None	30	3
41/M	TA	II	24	15	7.841		Conservative management	None	37	6
11/M	TA	III	10	15	7.841		Conservative management	Pseudocyst	7	4
5/M	TA	III	13	15	7.841		‡ERCP, **PCD	Pseudocyst	31	3
42/M	TA	III	14	15	7.841		ERCP (stent), PCD	Abscess	79	0
20/M	TA	IV	41	3	1.465		Conservative management	Expire	6	6
66/M	TA	II	13	15	7.841	Delayed op. (1 mo.)	Irrigation & drainage	Abscess	192	20
44/F	TA	III	8	15	7.841	Delayed op. (10 days)	††DP with splenectomy	Abscess	92	0
37/M	TA	III	9	15	7.841	6	DP without splenectomy	None	29	4
10/M	Fall	III	13	15	7.841	8	DP without splenectomy	None	10	2
37/M	TA	III	19	15	7.841	8	DP with splenectomy	None	34	6
70/F	Fall	III	22	15	7.55	Delayed op. (80 hrs)	DP with splenectomy	Abscess	175	7
45/M	TA	IV	29	15	7.841	5	††DCS, §§PPPD	None	79	15
24/M	TA	IV	16	15	7.841	3	PPPD	None	39	3
47/F	TA	V	29	15	7.108	4	PPPD	Abscess	37	5

* ISS= Injury severity score

† GCS=Glasgow coma scale

‡ RTS=Revised trauma score

§ LOS=Length of hospital stay

|| ICU=Intensive care unit

‡ ERCP=Endoscopic retrograde cholangiopancreatography

** PCD=Percutaneous drainage

†† DP=Distal pancreatectomy

†† DCS=Damage controlled surgery

§§ PPPD=Pylorus preserving pancreaticoduodenectomy

tion를 사용하였으며, 모든 시술 및 수술적 결정은 간담췌외과 전문의 1인(MK Lee)의 결정에 의해 이루어졌다. 통계학적 유의성은 p 값이 0.05미만일 때로 하였다.

III. 결 과

전체환자는 18명으로남자 14명(77.7%), 여자 4명(22.3%)이었고, 평균연령은 37.8세(5~70세) 였다. 모든 환자는 내원 후 시행한 복부 전산화 단층 촬영으로 진단되었다. 손상 원인으로는 교통사고가 13예로 가장 많았고, 추락이나 넘어짐에 의한 경우가 4예, 폭력에 의한 경우가 1예였다(Table 1).

췌장 손상부위는 췌두부가 7예로 가장 많았고, 체부가 5예, 경부가 4예, 미부가 2예였다. 주췌관의 손상이 있었던 경우는 12예로 확인되었다. 주췌관의 손상에 대한 감별이 어려운 9예 중 magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP)를 7예, endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP)를 2예에서 시행하였으며, 그 중 MRCP로 3예, ERCP로 2예에서 췌관의 손상이 있음을 진단하였다. 그 외 9예는 복부 전산화 단층 촬영을 통해 6예에서 췌관 손상을 확인하였으며 3예는 췌장 손상이 경미하고 췌관 손상이 없는 것으로 판단되어 추가적인 검사는 시행

하지 않았다. 그러나 복부 전산화 단층 촬영만으로 췌장 손상이 경미한 것으로 판단한 1예에서 지속적인 발열과 통증으로 시험적 개복술을 시행하였으며 췌관의 손상을 확인하여 원위부 췌장절제술을 시행하였다.

동반 손상이 일어난 경우는 총 15예였으며, 그 중 복부 장기로는 간 손상이 9예로 가장 많았고, 복부 외 장기로는 늑골 골절이 6예로 가장 많았다. 췌장의 단일 장기 손상만 있는 경우는 3예였다.

내원 당시 혈청 아밀라제는 병원 방문 당시 최초로 측정된 혈청 수치를 이용하였으며, 평균 수치는 467.1U/L (53~1908)이었다. 혈청 아밀라제와 재원 기간간에는 ($p=0.053$) 유의한 상관관계가 나타나지 않았다. 그 외 나이, GCS, 내원 당시 심박동수, 수축기혈압, 백혈구 수치에 대해서도 합병증, 재원 기간 및 중환자실 재원 기간에는 특이한 차이가 나타나지 않았다.

ISS는 평균 17점(8~41점)이었고, RTS는 평균 7.4점(1.465~7.840)이었다. ISS는 재원 기간과 통계적으로 유의하지 않았다.

췌장의 손상 정도는 AAST grade를 이용했을 때, Grade I 0예, Grade II 6예, Grade III 8예, Grade IV 3예, Grade V 1예였다. AAST grade와 재원 기간의 상관관계는 관찰되지 않았다(Table 2).

Table 2. Multivariate analysis of factors associated with hospital stay and intensive care unit hospital stay

Variant	Mean	Morbidity	*LOS (p value)	†ICU LOS (p value)
Age (years)	37.8	0.386	0.073	0.065
AAST grade	2.9	0.792	0.304	0.660
Injury severity score (ISS)	17	0.686	0.124	0.280
Glasgow coma scale (GCS)	14	1.000	0.696	0.488
Transfusion (pint)	4.6	0.336	0.011	0.024
Heart rate (beats per minute)	92.8	0.652	0.160	0.317
Systolic blood pressure (mmHg)	116.3	0.398	0.149	0.762
Serum amylase (U/L)	467.1	0.349	0.053	0.886
White blood cell (mcl)	17211.1	0.331	0.378	0.712
Base excess (mM/L)	-4.90	0.353	0.108	0.028

* LOS=Length of hospital stay

† ICU=Intensive care unit

Table 3. Outcomes of operative and non-operative group

Mechanism	Number of cases	Morbidity	*LOS (day)	†ICU LOS (day)
Conservative	9	5 (55.6%)	30.4	4.125
Operative	9	4 (44.4%)	76.3	6.888
Total	18	9	54.7	5.6
p value		1.00	0.050	0.426

$p=1.00$ (Morbidity), $p=0.050$ (LOS), $p=0.426$ (ICU LOS)

* LOS=Length of hospital stay

† ICU=Intensive care unit

18예 중 보존적 치료를 한 경우는 9예였고, 다른 9예는 수술을 시행하였다. 보존적 치료군 중 4예에서 췌관의 손상이 확인되었고, 2예에서 내시경적 치료를 시도하였다. 그 중 1예에서는 내시경적 경유두췌관삽입술을 성공하였고 다른 1예에서는 실패하였다. 그러나 내시경적 치료가 시행된 2예 모두 추후에 발생한 췌장주위 액체고임으로 경피적 배농술을 시행받았다. 췌관의 손상은 있으나 보존적 치료만 시행한 2예 중 1예는 보존적 치료가 성공하여 추가적인 치료 없이 퇴원하였으며 나머지 1예는 수술 및 시술을 시행하기 전 뇌실 및 경막하 출혈로 인한 다장기 부전으로 사망하였다. 췌관의 손상이 없었던 나머지 5예는 보존적 치료가 성공하여 추가적인 치료 없이 퇴원하였다.

수술을 시행한 9예 중, 췌관 손상이 있었던 경우는 8예였다. 원위부 췌장 절제가 5예, 유문보존 췌십이지장절제가 3예에서 시행되었다. 그 외 1예는 세척 및 배액술을 시행하였다. 보존적 치료군과 수술 시행군 간에는 재원 기간 ($p=0.050$)에 차이가 나타났으나 중환자실 재원 기간 ($p=0.426$)에는 유의한 차이가 나타나지는 않았다(Table 3).

손상 후 수술까지의 시간은 24시간 이내가 6예(조기수술군), 24시간 이상 지연된 경우가 3예(지연수술군)였다. 지연수술군 중 1예는 타 병원에서 전원 되었던 경우로 췌관의 손상이 확인되어 전원 즉시 수술을 시행하였고, 나머지 2예는 복부 전산화 단층 촬영에서 췌관의 손상이 나타나지 않았던 경우로 보존적 치료에 호전이 없어 수술을 시행하였다. 그 중 1예에서 췌관의 손상을 확인하였으며, 다른 1예는 췌관의 손상은 없었으나 췌장의 괴사가 있는 복부 농양으로 세척 및 배액술을 시행하였다. 손상 후 수술까지의 시간이 길수록 재원 기간($p<0.05$)이 증가하는 것으로 관찰되었다(Table 4).

수혈은 받은 경우는 총 8예였다. 보존적 치료를 한 경우에서 1예, 수술적 치료군에서 7예였으며, 농축 적혈구 수혈량이 많을수록 재원 기간($p<0.05$) 및 중환자실 재원 기간($p<0.05$)이 유의하게 증가하였다(Table 2).

중환자실 재원 기간은 평균 5.6일(0~20일)이었고, 총 재원 기간은 평균 52일(7~192일)이었다. 합병증이 발생한 경우는 9예였고, 뇌실 및 경막하 출혈로 인한 다장기 부전으로 사망한 경우가 1예였으며, 췌장 손상에 의한 사망은

나타나지 않았다.

IV. 고 찰

외상성 췌장 손상은 치명적인 손상이나 그 빈도가 드물어, 대단위의 연구가 어려운 손상이다.(1,6,7) 외상성 췌장 손상의 원인을 살펴보면 미국의 경우 총기소지가 합법화되어 있어, 관통성 손상이 상대적으로 많은 편으로, 둔상에 의한 손상 61%, 관통성 손상 39%로 보고된 바가 있다.(4)

국내 보고에서는 둔상에 의한 손상이 92% 이상으로 교통사고가 가장 흔한 원인으로 보고된바 있다.(3,5,8) 저자들의 경우에도 교통사고가 18예 중 13예(72.2%)로 가장 흔한 손상원인이었으며, 낙상이 4예(22.2%), 폭행에 의한 경우가 1예(5.5%)였다.

둔상에 의한 외상성 췌장 손상은 68~76%에서 동반 장기의 손상이 보고된바 있으며,(1,3) 저자들의 경우에는 동반 손상이 없는 경우는 18예 중 3예(16.6%)였으며, 나머지 15예는 타 장기의 손상이 동반되었다. 가장 흔한 동반 손상으로는 간 손상이 18예 중 9예(50%), 늑골 골절이 18예 중 6예(33.3%)로 다른 문헌적 보고와 유사하였다.

혈청 아밀라제 수치 상승은 연속적인 측정이 진단에 도움이 될 수도 있으나, 특이적이지는 않으며, 단순한 췌장 타박상에서부터, 췌관 손상에 이르기까지 나타날 수 있으므로, 치료 방법을 결정함에 있어 사용하기는 어려운 것으로 알려져 있다.(1,3) 저자들의 경우에도 AAST grade와 혈청 아밀라제 수치의 상관관계는 유의하지 않은 것으로 나타났다($p=0.43$).

진단을 위한 영상학적 도구로 복부 전산화 단층촬영은, 외상성 췌장 손상의 초기 진단에 간단하고, 비침습적인 방법으로 알려져 있다.(7) 본 연구에서도 18예 모두 복부 전산화 단층촬영을 통해, 췌장손상을 진단하였다. 그러나 복부 전산화 단층 촬영은 췌관의 손상여부에 대한 민감도가 떨어져(42.9%), 수술적 결정을 함에 있어서는 한계가 있다고 알려져 있다.(1) 최근 multidetector computed tomography (MDCT)의 발달로 민감도와 특이도가 향상되었을 것으로 예상되며, 소규모 연구에서는 100%에 가까운 정확도가 보고된바 있으나, 아직은 그 문헌적인 근거가 부족한

Table 4. Outcomes by interval operation

	Number of cases	Morbidity (%)	*LOS (day)	†ICU LOS (day)
< 24 hr	6	2 (33.3%)	38	5.83
> 24 hr	3	3 (100%)	153	9
<i>p</i> value		0.048	0.007	0.638

$p=0.048$ (Morbidity), $p=0.007$ (LOS), $p=0.638$ (ICU LOS)

* LOS=Length of hospital stay

† ICU=Intensive care unit

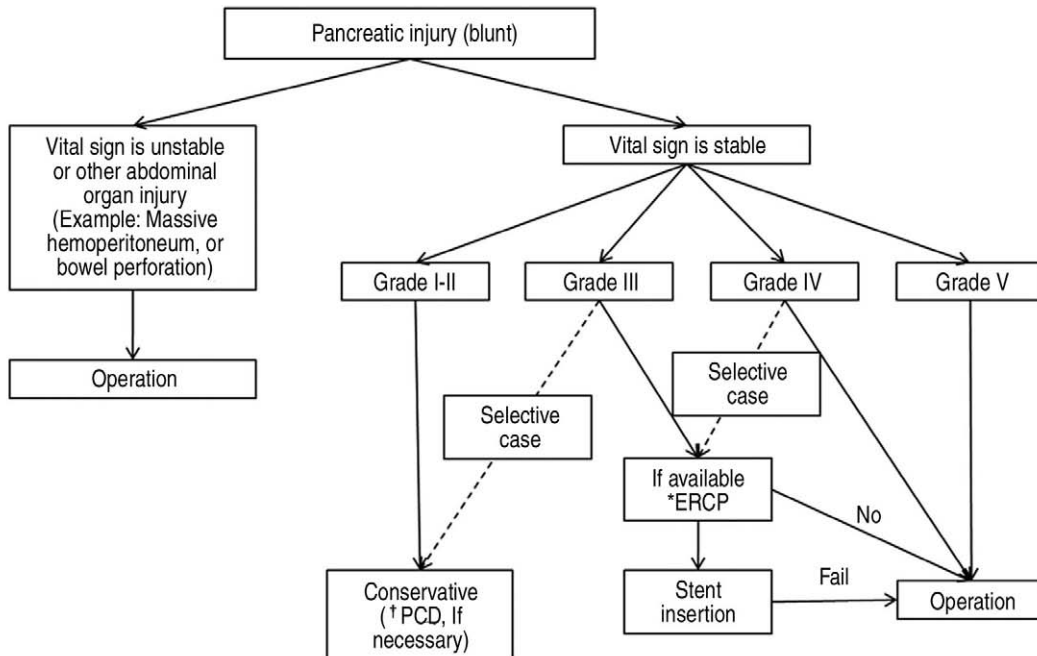
상태이다. 주췌관의 손상여부가 불분명한 경우 ERCP를 통해 주췌관의 손상을 확인할 수 있으나, 외상상황에서 ERCP가 어려운 상황이 많으므로, ERCP가 어려운 경우에는 MRCP를 권유하고 있다.(9,10) 본 연구에서도 주췌관의 손상여부가 불분명한 9명의 환자 중, 7명의 환자는 MRCP를, 2명의 환자에게는 ERCP를 시행하였다.

Grade III 이상의 외상성 췌장 손상 환자에게서, ERCP는 진단 뿐만 아니라 치료적 시술로서도 상대적으로 적은 합병증 및 짧은 재원 기간이 보고된 바 있다.(5) 다만, 혈액학적으로 불안정한 경우나, 동반된 복강손상이 있을 경우 ERCP가 불가능할 수 있으므로 이에 대한 명확한 진단이 선행되어야 하며, 그렇지 않은 경우라면, 치료적 대안으로서 가치가 있으리라 사료된다.

서구에서 둔상에 의한 외상성 췌장 손상의 사망률은 16~20%로 보고되고 있으며,(1,4) 국내 췌장 손상에 대한 보고로 Yoo 등(5)은 2003년 0%, Hwang 등(8)은 2008년 13.3%, Hwangbo 등(3)은 2011년 5.8%, Lee 등(11)은 2011년 23%의 사망률을 보고하였다.(3,5,8,11) 본 연구에서는 총 사망률은 18예 중 1예로 뇌실 및 경막하 출혈에 의한 다장기부전으로 사망하였으며 췌장 관련 사망률은 0%였다. 사망률이 낮게 측정된 이유는 다른 문헌적 보고와 비교했을 때 평균 ISS가 17점으로 비교적 낮고, 진단 및 치료까지의 시간이 짧았기 때문으로 추측된다. 췌장합병증

은 9예(50%)에서 발생하였으며, 다른 문헌적 보고와 비교했을 때(18.7~50%) 크게 차이가 나지 않았다.(1,3,4,8)

췌장 손상의 초기 사망은 동반 손상과 관련성이 높고, 후기 사망은 췌장관련 합병증과 관련되어 있으며, 특히 주췌관 손상에 대한 치료가 지연될 경우, 합병증 및 사망률이 증가한다고 알려져 있다.(1,4) 국내에서도 췌장 손상의 예후인자에 대해서 많은 문헌적 고찰이 있어왔으나, 표본수의 부족으로 통계적으로 의미 있는 결과가 부족한 상황이다. 본 연구에서는 췌장 관련 사망이 없었던 관계로 재원 기간과 중환자실 재원 기간을 토대로 예후 인자를 분석하였으며, 수술 치료군과 보존적 치료군, 지연 수술군과 조기 수술군, 농축 적혈구 수혈량, base excess에 따라 재원 기간이나 중환자실 재원 기간에 차이가 있음을 확인하였다. 수술적 치료와 보존적 치료를 비교해보면, 양 군 모두 사망률은 없었지만, 수술 치료군의 재원 기간이 평균 76.3일로 보존적 치료군의 평균 30.4일보다 길었다($p=0.050$). 그러나 수술 치료군의 성격상 보존적 치료군에 비해 타장기의 손상 정도나 췌장 손상 정도가 심한 경향이 있고, 수술 치료군에 있어 지연 수술군의 재원 기간이 길었다는 점도 영향을 미쳤을 것으로 보여 이에 대한 비교는 어려울 것으로 보인다. 지연 수술군과 조기 수술군을 비교했을 때, 지연 수술군의 재원 기간 및 중환자실 재원 기간이 조기 수술군보다 통계학적으로 의미 있게 길게 나타났다



· Choosing of operation type (hemostasis and drainage, debridement, damage control surgery, distal pancreatectomy, pancreaticoduodenectomy etc.)
: Depend on surgeon's experience and patient's stability, grade of injury etc.

* ERCP= endoscopic retrograde cholangiopancreatography, † PCD=percutaneous drainage

Fig. 1. Algorithm of blunt pancreatic injury in Eulji university hospital

($p<0.05$). 이견이 있지만 손상 후, 내원 및 치료까지의 시간은 주요한 예후인자로 다뤄지고 있으며 본 연구의 결과 역시 이와 일치한다.(3,5,8,11) 따라서 췌장 손상의 정도 및 타 장기 손상을 빠르게 파악하여 치료를 지연시키지 않아야 하겠다. 농축 적혈구의 수혈량도 재원 기간($p<0.05$) 및 중환자실 재원 기간과 상관 관계가 있는 경향을 보였으며 ($p<0.05$), base excess도 중환자실 재원 기간과 유의한 상관 관계를 보였다. 국내 보고로는 Hwang 등(8)이 수혈량과 base excess가 사망률에 영향을 끼치는 유의한 인자로 보고한 바가 있었다(Table 2).

외상 후 치료까지의 시간 간격의 중요성은 비단 췌장 뿐만 아니라 모든 외상에서의 적용되는 개념이다.(13) 췌장 손상의 대부분이 다른 복부 장기의 손상을 동반한다는 점도 아울러 고려했을 때, 췌장 손상 후 빠른 진단과 치료를 위해 복부 전산화 단층 촬영, MRCP, ERCP와 같은 진단도구를 적절히 사용하여 빠른 시간에 췌장 손상을 진단하여, 치료 결정에 지연이 없어야 할 것이라고 사료된다. 이에 저자들은 본 병원의 둔상에 의한 외상성 췌장 손상에 대한 알고리즘을 제시하는 바이다(Fig. 1).

V. 결 론

비록 본 연구의 자료는 통계적인 힘은 떨어지지만, 외상에 의한 췌장 손상 환자에 대해 초기 소생 및 빠른 진단과 치료를 위해 노력할 것을 제시하는 바이다. 본 연구는 적은 표본 수 및, 일관된 치료를 진행하지는 않았다는 점, 대상이 복부 전산화 단층 촬영을 통해 췌장 손상을 진단 받은 군에 한정되어 있다는 점, 사망률이 없는 관계로 오직 재원 기간을 통해 통계적 분석을 했다는 점에서 한계점을 가진다.

췌장 손상에 있어 빠른 진단과 치료는 중요시 되는 개념이다. 다양한 진단도구를 통해, 췌장 손상 뿐만 아니라, 동반된 복강내 손상을 빠르게 파악하여, 적절한 치료를 시행하여야 할 것이다. 이를 위해서는 영상학과, 소화기내과, 및 다른 외과분야의 협조와 참여가 필요하며, 또한 각 기관의 실정에 맞는 적절한 외상체계와, 경험이 많은 외과 의사의 적극적인 참여가 요구된다.

REFERENCES

- 1) Bradley EL, 3rd, Young PR, Jr., Chang MC, Allen JE, Baker CC, Meredith W et al. Diagnosis and initial management of blunt pancreatic trauma. *Ann Surg* 1998;227:6:861-9.
- 2) Matthias Heuer, Bjorn Hussmann, Rolf Lefering, Georg Taeger, Gernot M. Kaiser, Andreas Paul et al. Pancreatic injury in 284 patients with severe abdominal trauma: outcome, course, and treatment algorithm. *Langenbecks Arch Surg* 2011;396:1067-76.
- 3) Hwangbo SM, Kwon YB, Yun KJ, Kwon HJ, Chun JM, Kim SG. Clinical analysis of traumatic pancreatic injury. *J Korean Soc Traumatol* 2011;24:68-74.
- 4) Kao LS, Bulger EM, Parks DL, Byrd GF, Jurkovich GJ. Predictors of morbidity after traumatic pancreatic injury. *J Trauma* 2003;55:898-905.
- 5) Yoo SB, Cho MS, Bae KS, Kang SJ. Effectiveness of operative management and endoscopic placement of transpapillary stent in pancreatic trauma. *J Korean Soc Traumatol* 2004;17:125-30.
- 6) Nilsson E, Norrby S, Skullman S, Sjødahl R. Pancreatic trauma in a defined population. *Acta Chir Scand* 1986; 152:647-65.
- 7) Akhrass R, Kim K, Brandt C. Computed tomography. An unreliable indicator of pancreatic trauma. *Am Surg* 1996;62:647-51.
- 8) Hwang SY, Choi YC. Prognostic determinants in patients with traumatic pancreatic injuries. *J Korean Med Sci* 2008;23:126-30.
- 9) Satinder Rekhi, Stephan W. Anderson, James T. Rhea, Jorge A. Soto. Imaging of blunt pancreatic trauma. *Emerg Radiol* 2010;17:13-9.
- 10) Wong YC, Wang LJ, Fang JF, Lin BC, Nq CJ, Chen RJ. Multidetector-row computed tomography (CT) of blunt pancreatic injuries: can contrast-enhanced multiphase CT detect pancreatic duct injuries? *J Trauma* 2008;64:668-72.
- 11) Lee HT, Kim JI, Choi PW, Park JH, Heo TG, Lee MS et al. Clinical outcomes and risk factors of traumatic pancreatic injuries. *J Korean Soc Traumatol* 2011; 24:1-6.
- 12) Lopez PP, Benjamin R, Cockburn M, Amortegui JD, Schulman CI, Soffer D, Blackburne LH, et al. Recent trends in the management of combined pancreatoduodenal injuries. *Am Surg.* 2005;71:847-52.
- 13) Sampalis JS, Denis R, Lavoie A, Frechette P, Boukas S, Nikolis A, Benoit D, et al. Trauma care regionalization: A process-outcome evaluation. *J Trauma* 1999; 46:565-81.