

외상성 대량 간 손상 환자에서 수술 후 간 동맥 색전술의 유용성

아주대학교 의과대학 응급의학교실, 외과학교실*, 진단방사선학교실**

차수현 · 정용식* · 원제환** · 김육환* · 왕희정* · 김명욱* · 이국종

— Abstract —

Use of a Postoperative Hepatic Arterial Embolization in Patients with Postoperative Bleeding due to Severe Hepatic Injuries

Soo Hyun Cha, M.D., Yong Sik Jung, M.D. *, Jae Hwan Won, M.D. **, Wook Whan Kim, M.D. *, Hee Jung Wang, M.D. *, Myung Wook Kim, M.D. *, Kug Jong Lee, M.D.

Department of Emergency Medicine, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea
*Department of Surgery, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea**
*Department of Radiology, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea***

Purpose: Acute liver failure after massive partial hepatectomy is critical condition with high mortality. To prevent postoperative liver failure from being induced by a massive partial hepatectomy, many doctors do a minimal resection on the single lobe of the liver that might cause postoperative bleeding from the remaining ruptured parenchyma. The objective of this study was to assess clinical experience with postoperative hepatic arterial embolization to control bleeding from the remaining ruptured liver during the postoperative period.

Methods: This retrospective 4-year study was conducted from May 2002 to April 2006 and included consecutive patients who had sustained massive hepatic injuries and who had undergone a laparotomy, followed by postoperative hepatic arterial angiographic embolization to control bleeding. Data on the injury characteristics, the operative treatment and embolization, and the amount of transfused packed red cells (PRBC) were gathered and analyzed. In addition, data on the overall complications and survival rate were collected and analyzed.

Results: Every case showed severe liver injury, higher liver injury scaling grade IV. Only ten cases involved a ruptured bilateral liver lobe. A lobectomy was done in 6 cases, a left lobectomy was done in 3 cases, and a primary suture closure of the liver was done in 2 cases. Suture closure was also done on the remaining ruptured liver parenchyma in cases of lobectomies. The postoperative hepatic arterial embolizations were done by using the super-selection technique. There were some cases of arterio-venous malformations and anomalous vessel branches. The average amount of transfused PRBC during 24 hours after embolization was 2.36 ± 1.75 , which statistically significantly lower than that before embolization. Among the 11 cases, 9 patients survived, and 2 died. There was no specific complications induced by the embolization.

Conclusion: In cases of postoperative bleeding in severe hepatic injury, if there is still a large amount of bleeding, postoperative hepatic arterial embolization might be a good therapeutic option. (K Korean Soc Traumatol 2006;19:59-66)

Key Words: Hepatic arterial embolization, Hepatectomy, Lobectomy

* Address for Correspondence : **Kug Jong Lee, M.D., PH.D.**

Department of Emergency Medicine, Ajou University School of Medicine,
Woncheon-dong, Suwon, Kyonggi-do, 442-749, Korea
Tel : 82-31-219-6011, Fax : 82-31-216-6274, E-mail : drkjlee@ajou.ac.kr

접수일: 2006년 6월 5일, 심사일: 2006년 6월 7일, 수정일: 2006년 6월 14일, 승인일: 2006년 6월 26일

I. 서 론

간은 인체에서 하나밖에 없는 장기로서 다양한 기능을 담당하고 있는데, 각종 대사활동이나 체내로 유입되는 유해물질을 해독하기도 하고, 우리 몸을 유지해 나가는데 필요한 단백질을 합성해 낼 뿐 아니라, 각종 대사기능을 조절하는 생명유지에 필수적인 기관이다. 또한 간은 어떤 손상을 받았을 때에는 재생할 수 있는 능력이 있으므로 초기에 적절한 치료가 이루어지면 간 손상으로 인한 영구적인 장애 없이 잘 완쾌될 수 있음도 널리 알려진 사실이다(1). 간의 기능부전을 일으키는 대표적인 경우로서, 대량 간 절제 후 속발하는 급성 간 부전을 들 수 있다(2). 우리나라의 경우에는 교통사고나 산업재해로 인한 복부 장기의 손상이 많다. 이중 많이 발생하는 간 손상의 경우에는 대량 간 절제가 필요한 상황에서도 수술 후에 간 부전에 빠질 가능성이 높은 경우 불가피하게 축소수술을 시행하게 되어 남겨진 파열 간엽으로부터 수술 후 출혈 등 합병증의 원인이 되고 있는 것이 현실이다. 최근 들어 간에 대한 해부학적인 지식과 많은 수술 적 경험의 축적은 대량 간 파열에 대한 광범위 절제를 가능하게 하였으나, 광범위 간 절제 후에 생길 수 있는 간 기능 부전의 예방은 여전히 많은 의사들에게는 중요한 관심사로 되어 있다(3). 간 손상 환자에게 있어서 대부분의 중재적 방사선학적인 시술은 내원 즉시 시행되거나, 수술적 치료 이전에 시행되게 되며 선택적인 동맥 색전술을 통해 간 실질의 파열과 동반되는 혈관 손상으로 인한 출혈을 지혈시키게 된다. 이와 같은 중재적 방사선학적 지혈술 이후에도 혈액학적인 불안정성이 계속되거나 간 실질의 출혈이 지속되는 경우에 수술적 치료가 이루어지게 된다. 그러나 간 실질에 대한 수술적 치료가 이루어진 이후에 발생하는 잔존 간엽으로부터의 출혈은 몇 개의 주요 동맥으로부터의 출혈보다는 대부분의 경우 광범위한 절제면으로부터 유발되거나 외상으로 인한 파열된 실질을 모두 절제할 수 없었던 경우 수술 후 남아있는 파열된 간엽으로부터의 출혈이 되는 경우가 대부분이다. 특히 이와 같은 경우 환자는 흔히 저 체온증, 간 기능 부전, 범발성 혈관내 응고증 등의 합병증을 동반하여 출혈성 경향도 높으며 재 개복을 통한 수술적 치료를 통한 지혈술이 매우 어렵게 된다(Fig. 1)(4). 또한 거즈 등을 채워 넣는 것과 같은 물리적인 압박을 이용한 전통적인 수술적 지혈 기법에 의해서는 잔존 간엽 실질의 심부에서 지속되는 출혈을 적절하게 조절하지 못하는 것으로 알려져 있다(5). 이에 본 연구자들은 외상성 간 손상에 대하여 수술적 치료를 시행하고도 지속적인 출혈소견을 보이는 환자들에 있어서, 수술 후 잔존 간엽에서의 출혈을 막기 위하여 잔존 간엽에 대하여 추가적으로 중재적 방사선학적시술인 간 동맥 색전술을 시행한 경우를 분석하여 보았으며 현재까지의

성적을 바탕으로 한 임상적 효용성과 앞으로 사용할 경우 그 적응증에 대하여 연구하고자 하였다.

II. 대상 및 방법

2002년 5월부터 2006년 4월까지 4년간에 걸쳐 아주대 학교 병원 응급센터로 내원한 복부 외상환자 중 외상성 간 손상 환자들을 대상으로 개복수술을 시행하고도 지속적인 출혈 소견을 보여 수술 후 추가적인 중재적 방사선학적인 시술인 간 동맥 색전술을 시행하여 잔존간엽에 대한 지혈술을 시행한 11예를 분석하였다.

모든 복부둔상 환자는 전문외상구조술(Advanced Trauma Life Support)의 방침에 따라 검사 및 치료가 진행되었으며 혈액학적으로 안정되어 있는 환자나 내원당시 혈액학적 불안정성을 보이지만 초기 집중치료에 안정적인 반응을 보이며 일련의 복부 컴퓨터 단층촬영 결과 간 손상등급이 높지 않아서 비 수술적 치료에 적응이 되는 경우는 본 연구에서 제외하였다. 수술적 치료를 시행한 이후 잔존간엽에서의 출혈소견이 심하지 않고 통상적인 보존적 치료에도 반응이 좋아서 추가적인 중재적 방사선학적인 시술이 시행되지 않은 대부분의 경우는 본 연구에서 제외되었다. 골반골 골절이나 신장파열 등 타 장기손상 만을 대상으로 이루어진 동맥 색전술은 제외하였고 외상성 간 손상 환자 중에서 수술적 치료를 시행하고 난 뒤 중재적 방사선학적 시술이 잔존 간엽에 대하여 이루어진 경우만 본 연구에 포함되었으며 잔존 간엽에 분포하는 간 동맥에 대한 색전술 만을 대상으로 하였다. 환자의 상태가 매우 위중하여 중재적 방사선학적 시술을 시행하는 혈관촬영실로 이송이 불가능 하거나 시술 자체를 할 수 없을 정도로 악

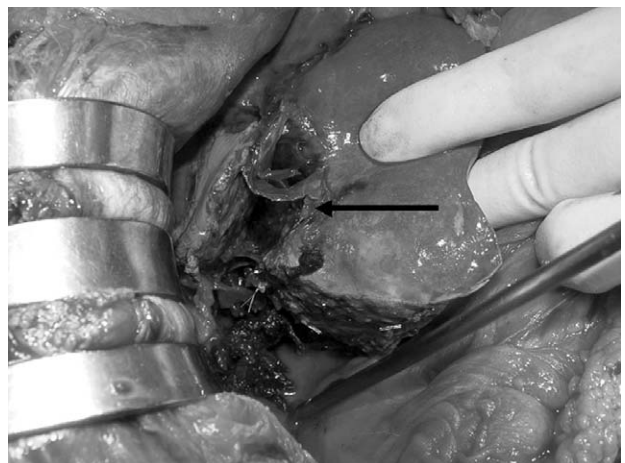


Fig. 1. Photographs shows the bleeding from remaining liver. Right lobectomy was already done but there is the large ruptured liver parenchyma on the remaining left lobe of liver (arrow).

화된 경우도 본 연구에는 포함이 되지 않았다. 의무기록은 환자의 내원 시부터 작성된 외상환자 분석표를 후향적으로 분석하였다. 의무기록에 따라서 컴퓨터 단층 촬영 결과 및 수술 소견에 의한 간 손상의 정도 및 특징을 미국외상학회의 간 손상등급기준으로 분류하였고 좌엽과 우엽 및 각각의 하위 구획에 대한 분류는 통상적으로 많이 사용되는 해부학적인 분류법인 Couinaud 씨 분류법을 따랐다 (Table 1)(Fig. 2).

저자들은 간 손상에 대한 수술적 치료의 방법, 수술 이후 간 동맥 색전술 시술의 종류 및 출혈되고 있던 위치, 간 색전술을 시행함과 동시에 동반된 타 장기의 출혈에 대한 색전술의 유무, 중재적 방사선학적 시술 전 24시간 동

안 환자에게 투여된 혈액량과 시술 후 24시간 동안 투여된 혈액량, 시술 이후의 환자의 생존 유무, 시술에 따른 합병증 발생유무 등을 분석하였다. 통계분석은 SPSS V.10.0 프로그램을 이용하였으며 student T-test 등을 이용하여 검정하였고, p 값은 0.05 미만인 경우 통계학적인 유의성을 부여하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 손상의 특징

총 11례의 환자 전부는 간 손상등급기준 IV 이상이었으며 1례를 제외한 10례의 간 파열은 우측엽과 좌측엽에 결

Table 1. Organ injury scaling of hepatic trauma. American Association for the Surgery of Trauma, 1994

| Grade | Injury Description |
|-------|--|
| I | Hematoma: Subcapsular, <10% surface area Laceration: Capsular tear, <1 cm parenchymal depth |
| II | Hematoma: Subcapsular, 10~50% surface area; Intraparenchymal, <10 cm diameter Laceration: 1~3 cm parenchymal depth, <10 cm length |
| III | Hematoma: Subcapsular, >50% surface area or expanding hematoma; Ruptured subcapsular or parenchymal Intraparenchymal hematoma >10 cm or expanding Laceration: >3 cm parenchymal depth |
| IV | Laceration: Parenchymal disruption involving 25~75% of hepatic lobe or >3 Couinaud's segments within a single lobe |
| V | Laceration: Parenchymal disruption involving >75% of hepatic lobe or >3 Couinaud's segments within a single lobe Vascular: Juxtahepatic venous injuries; i.e., retrohepatic vena cava/central major hepatic veins |
| VI | Vascular: Hepatic avulsion |

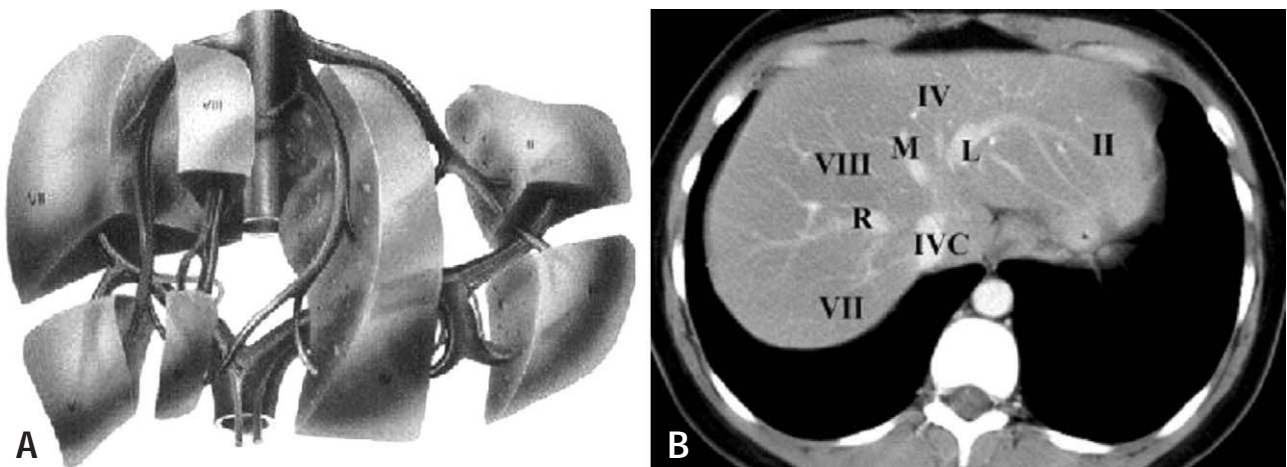


Fig. 2. Couinaud segment of the liver. Schematic segmental view (A). Couinaud segment system on abdominal computed tomography (B). Note that; VII is segment 7, R is right hepatic vein, IVC is inferior vena cava, VIII is segment 8, M is middle hepatic vein, IV is segment 4, L is left hepatic vein, II is segment 2.

쳐 있는 양측성이었다(Fig. 3, 4). 1례는 간 파열이 우측엽에만 국한되어 있었으나 하대정맥분지의 손상까지 동반된 경우로서 수술 후에도 극도로 심한 출혈양상을 보였다.

2. 수술적 치료의 분류

수술적 치료는 6례에서 간 우엽 절제술이 이루어졌으며, 3례에서는 간 좌엽 절제술이 이루어졌고, 2례에서는 1-0 cat gut 봉합사(Syneture Tyco HealthCare, Norwalk, USA)를 이용한 간 봉합수술만이 이루어졌

다. 좌엽 절제수술이 이루어진 3례중 1례에서는 잔존 우엽에 대한 봉합수술이 이루어졌으며, 우엽 절제수술을 시행하였던 6례중 4례에서는 잔존 좌엽에 대한 봉합수술이 동시에 시행되었다(Fig. 5, 6). 이는 파열된 양측 간엽 모두를 절제하는 것에 대한 기술적인 어려움 보다는, 대량 간 절제수술에 속발될 수 있는 간 기능 부전증을 피하기 위함이다. 간 실질의 파열이 너무 심하여 도저히 재건할 수 없는 간엽만 제거 후 최대한 보존 가능한 잔존 간엽에 대하여는 출혈 부위에 대한 봉합수술만을 시행하였다. 7례의 환자에서는 첫 수술시 복벽을 봉합하지 않았고 monofila-

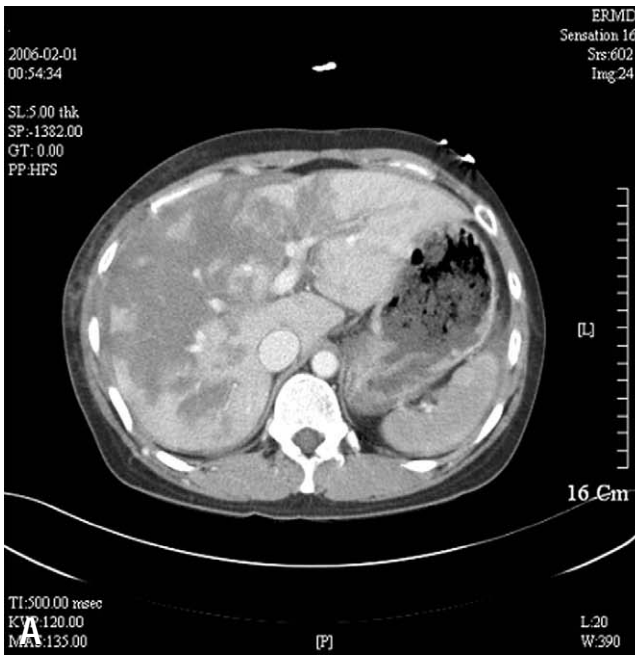


Fig. 3. Example of bilateral liver injury on abdominal computed tomography (A). The operative finding shows deep laceration on the right lobe and segment 4 of left lobe of liver (B).

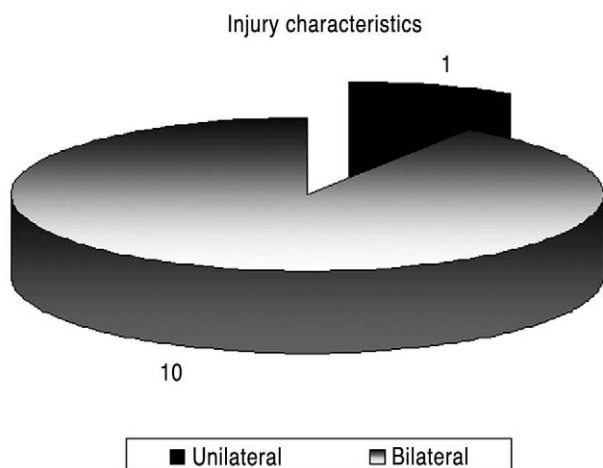


Fig. 4. Ten cases showed bilateral liver rupture and only one case showed limited right lobe rupture with juxtahepatic venous injuries.

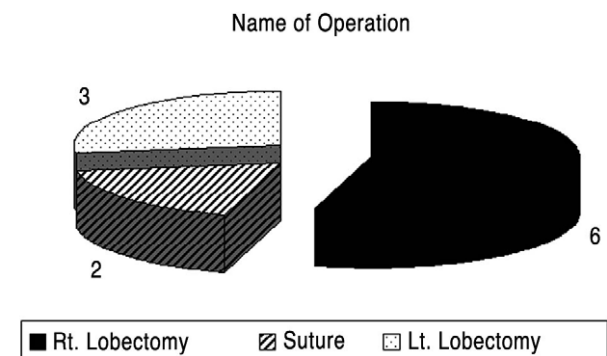


Fig. 5. Six right lobectomies were done. Among them, 4 cases were repaired with suture closure technique on the remaining, ruptured left lobe. Three left lobectomies were done. Among them, the one case was repaired with suture closure technique on the remaining, ruptured right lobe. Another two cases were treated by suture closure only.

ment knitted polypropylene mesh (Marlex, CR Bard Inc, Murray Hill, USA)를 이용한 일시적 복벽 봉합수술(temporary abdominal coverage, TAC)을 시행한 후 복강내 더 이상의 수술적 문제가 없어지고 부종이 사라진 이후에 완전한 복벽 봉합수술을 하는, 단계적 복벽 재건수술(staged abdominal repairs, STARs)을 시행하였다(6).

3. 중재적 방사선학적 시술의 방법

수술 후 중재적 방사선학적 시술을 통한 간 동맥 색전술은 6례에서 간 동맥의 제 2분지 이후까지 선택하여 (super/selection technique) 시행되었으며 2례에서는 특별한 출혈 부위를 확인하지 못한 채 잔존 간엽 전체에 비 선택적으로 여러 곳을 대상으로 색전술을 시행하였다. 나머지 3례에서는 해부학적으로 비정상적인 간 동맥 분지에 대한 색전술이 시행되었다. 한 예는 우엽 절제수술을 시행한 환자에서 잔존 좌엽 으로부터의 출혈이 좌위동맥(left gastric artery)으로부터 오는 경우가 있었고, 나머지 한 예는 좌엽 절제수술을 시행한 환자에서 잔존 우엽 으로부터의 출혈이 횡경막동맥(phrenic artery)으로부터 오는 경우가 있었으며, 마지막 한 예는 비정상적인 동-정맥 기형(arterio-venous malformation)으로부터 출혈되는 경우였다(Fig. 7).

잔존 간엽에 대한 색전술과 함께, 동반된 골반골 골절에 대한 동맥 색전술은 4례에서 있었으며 이중 2례는 간 수술 이후에 시행되었다. 이 이외에도 2개의 동맥으로부터 혈액 공급을 받고 있던 신장 동맥의 아래쪽 분지에 대한 색전술이 간 수술 후 시행된 경우가 1례 있었다.

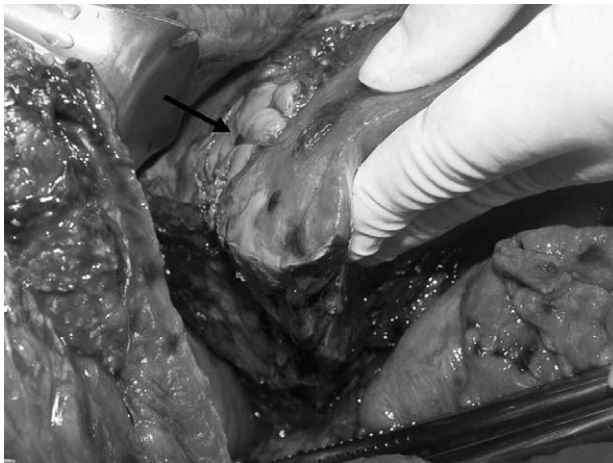


Fig. 6. Photograph shows the right lobectomy status with remaining ruptured left lobe that was repaired through suture closure technique with 1-0 chromic cat gut (arrow).

4. 색전술 전, 후의 수혈량 비교

환자의 생명을 유지하기 위하여 많은 혈액 성분제제가 투여되었는데 색전술 이후 24시간 동안 환자에게 투여된 적혈구 성분 수혈량은 평균 2.36 ± 1.75 단위였으며 이는 색전술 시술 이전 24시간 동안의 환자의 적혈구 성분 수혈량인 6.27 ± 2.68 단위에 비교하여 통계학적으로 의미가 있게 낮았다. ($p < 0.05$). 적혈구 성분 이외에도 신선 동결 혈장 및 혈소판 성분제제도 투여되었는데 간 손상 후 흔히 발생하는 혈액응고인자 감소증 및 혈소판 감소증으로 인한 과다출혈을 최소화시키기 위하여 사용하였으며 혈장량을 증가(volume expander)시키기 위한 용도로는 사용되지 않았다.

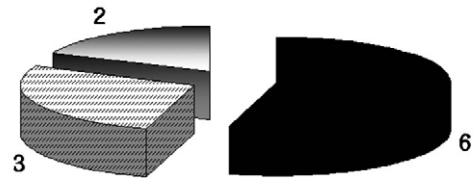
5. 합병증 및 생존률

본 연구대상 중 중재적 방사선학적 시술에 따른 감염, 출혈, 혈중, 혈관 박리 등의 합병증은 발생하지 않았다. 총 11례 중 9례는 생존하여 외래 추적 관찰 중이며 2례는 출혈성 합병증이 아닌 다발성 장기기능 부전으로 사망하였는데 주요 장기기능 부전으로는 폐기능, 신장기능, 간 기능 부전 등이 발생하였고 범발성 혈관내 응고장애증 및 패혈증이 동반되었다.

IV. 고 찰

최근 산업화와 도시화로 인한 산업재해, 교통사고, 상해 사건의 증가로 인해 응급실로 내원하는 외상환자의 수는 갈수록 증가하고 있다. 그 중 가장 흔한 형태중 하나인 복부 손상은 복부 둔상과 복부 관통상으로 분류된다. 복부 둔상의 경우에는 비장손상(40~50%), 간 손상(35~45%),

Technique of angiographic embolization



■ Super-selection ▨ Anomalous branch ■ Non-selection

Fig. 7. Among total 11 cases, super-selection was done was done on six cases, non-selective embolization and embolization of anomalous branch were also done.

후복강 혈종(15%)등이 혼한 형태이다. 복부 관통상의 경우는 자상에 의한 경우 간 손상이 가장 흔한 형태로 40% 가량 차지하고 있으며 소장손상(30%), 횡격막손상(20%), 대장손상(15%)이 그 뒤를 따르고 있다(7, 8).

대다수의 복부 둔상은 복강 내 여러 장기의 손상이 동반되어 있어서 치료의 방침으로는 수술적 치료가 우선적으로 고려된다. 타 장기에 의미 있는 손상이 동반되지 않은 간 손상에 대한 치료의 방법은 크게 2가지로 나누어 볼 수 있다. 첫째는 수술적 치료로 그 적응증은 보통 혈역학적으로 불안정하거나 비장 파열 등 인접장기 손상이 동반된 경우, 복막자극증상 등을 보여 장관파열 등이 강력히 의심되는 경우, 비 수술적인 보존적 치료가 실패하는 경우 등이 해당된다. 전통적인 수술적 치료방법으로는 거즈를 이용한 물리적인 압박법(gause packing), 간 실질의 봉합, 간으로 분포하는 혈관 결찰술, fibrin glue 등을 이용한 지혈술, 간엽 절제술 등이 있으며 최근에는 간 이식 수술 등도 고려되고 있다. 둘째로는 비 수술적 치료방법으로 혈역학적으로 안정되어 있는 경우나 인접 장기 손상이 동반되어 있지 않은 경우에 주로 시행한다. 이러한 비 수술적 치료 방법으로는 혈액 응고제제의 투여, 혈액 제제 투여, 중재적 방사선학적 혈관 색전술 등이 있다(9).

복부 둔상으로 간 손상이 있으면 환자의 사망률은 매우 높다. 외상으로 인한 간 손상에서의 사망요인으로는 조절되지 않는 출혈, 패혈증, 다발성 장기부전 등인데, 결국 간 기능 부전과 밀접한 연관이 있다. Kazue Ozawa의 Redox theory에 의하면, 간 기능의 부전상태가 오면 NAD/NADH ratio가 매우 감소한다고 하였으며 비정상적인 양의 NADH가 mitochondria 내에 축적된다고 하였다(10). 비정상적으로 많이 축적된 NADH는 간의 mitochondria에서 TCA cycle의 순환속도를 조절하는 citrate synthase의 활성을 막아 ATP 생산을 저해하고 pyruvate에서 acetyl CoA를 만들어 TCA cycle을 돌리는 pyruvate dehydrogenase의 활성을 막아서 혈중 glucose가 에너지 대사에 사용되지 못하게 한다. 이러한 ATP의 부재는 간세포에게 악영향을 미치고 생체 내 대사 작용과 다른 장기의 기능도 나빠지는 원인이며, 지속되면 세포막의 이온펌프기능이 마비되면서 생체내의 세포들은 더 이상 생명을 유지할 수 없게 된다. 그리고 심한 간 부전 상태에서 축적된 아미노산과 젖산들은 대사 불균형과 대사성 산증으로 이어져 간성 혼수, 다장기 기능 부전상태로 빠지게 되며 더 이상의 에너지 대사를 하지 못하는 상태가 된다(11). 이에 속발되는 다발성 장기 부전은 외상 환자가 중환자실내에서 사망하는 원인의 50~80%에 해당하며 폐, 심장, 대뇌, 간, 신장, 췌장 등의 기능부전이 이에 해당한다. 간 손상의 수술적 치료 이후 지속적 출혈은 2~7% 정도에서 발생한다고 보고 되고 있으나 이는 손상

의 범위에 따라 매우 다르다. 환자가 수술 후에도 지속적인 적혈구 용적율(hematocrit)의 감소, 복부 팽만의 증가, 저혈압 및 심박수 증가 등의 소견을 보이면 지속적인 출혈을 의심할 수 있다. 본 연구에서도 11례의 대량 간 손상 환자 중 2례 에서 다발성 장기기능 부전에서 회복하지 못하여 사망하는 것이 관찰되었다. 수술 후의 지속적인 출혈의 원인은 저체온증과 응고장애 및 잔존 간엽에서의 지속적 출혈에 의한(12).

예전에는 간 손상등급에 따른 분류에서 4등급과 5등급(grade 4 and 5) 이상의 대량 간 손상 환자의 치사율은 35~80% 정도로 높았지만, 최근에는 간에 대한 해부학적인 지식, Helical CT 등의 진단적 기술의 발전, 그리고 많은 수술적 경험의 축적으로 환자의 사망률을 크게 낮추었다. 그럼에도 불구하고 심각한 외상성 간 손상의 경우는 성공적인 수술적 치료를 하였음에도 치사율은 높은 것이 현실이다(13). Liu등은 대량 간 손상 환자에 대한 연구를 통하여 간 내 중심 혈관 손상을 동반한 간 손상 환자는 19례 중에서 8례가 사망하였음을 보고 하였는데, 사망의 원인은 응고장애, 지속적 수술 후의 출혈, 패혈증, 다발성 장기부전에 의하였다. 또한 수술 후 5례의 합병증이 발생하였는데 1례는 우측 간정맥에서의 지속적 출혈이 있어 이에 대한 중재적 방사선학적 색전술을 시행하였고, 2례는 담즙저류에 대해 방사선학적 배액술을, 2례는 농흉에 대한 흉관 삽관술을 시행하였다(14). 최근에는 중환자 집중치료, 약물치료, 중재적 방사선학적 치료의 발전으로 외상성 간 손상 환자에 대한 비 수술적인 치료가 성공적으로 이루어지고 있다. 특히 중재적 방사선학적 시술의 급격한 발달로 수술적 치료는 간 손상등급에 따른 분류의 4등급과 5등급 이상의 심한 손상에서도 동반된 다른 복강 내 장기손상이 있는 경우나 혈역학적인 불안정성이 지속되는 경우 및 중재적 방사선학적인 시술 등의 보존적 치료가 실패하는 경우에만 주로 이루어지고 있다(15,16). 본 연구에서도 수술 후 간 동맥 혈관 조영술 및 색전술이 시행되었던 11례는 모두가 4등급 이상의 간 손상등급에 해당되었으며 1례를 제외한 10례는 간의 좌엽과 우엽에 걸친 양측성 파열이었다.

Malhotra 등은 수술적 치료와 비교하여 볼 때, 혈역학적으로 안정되어 있는 외상성 간 손상 환자에서는 비 수술적인 치료로 오히려 생존율이 높게 나타났음을 보고하기도 하였다(17). 이과같이 중재적 방사선학적인 치료로서 출혈이 발생하고 있는 손상된 혈관을 정확히 찾아내어서 선택적인 혈관 내 색전술이 이루어지게 되면 외상성 간 손상 환자에서의 비 수술적 치료가 안전하게 이루어 질 수 있는 많은 보고들이 있다(18,19). 최근의 외상성 간 손상 환자의 치료 추세는, 복부둔상환자가 응급실을 통해 내원하면, 특히 혈역학적으로 안정성을 보이는 환자에서는, 복부 장기손상을 확인하기 위해 복부 컴퓨터 단층촬영을 시행한

다. 검사 상에서 조영제가 혈관 밖으로 유출되거나, 복강내 출혈이 대량 있거나, 혈관 가성낭종 형성되어 있으면, 우선 혈관조영술을 시도하여 선택적(super-selection technique) 혈관 색전술로 출혈을 막고 보존적인 치료를 시행 한다. 보존적 치료 중이라도 혈액학적 불안정성이 보이는 경우에는 빠른 수술적 치료를 시행하게 된다(Fig. 8). 그러나 초기 내원당시 혈액학적인 불안정성을 보이거나 비 수술적 치료에 실패하여 수술적 치료를 한다면, 거즈 압박법, 간 봉합, 간 절제 등 다양한 방법의 수술적 기법이 이용된다. 본 연구에서도 간 좌엽 및 우엽 절제술, 1-0 cat gut을 이용한 간 실질 봉합술 등이 이루어 졌으며 한 구획의 간엽절제를 시행한 경우에도 잔존 간엽의 파열 부위에 대한 봉합술이 같이 이루어 졌다. 이는 대량 간 절제에 따른 치명적인 합병증을 예방하기 위하여 가능하면 간 절제범위를 최대한 축소하여 돌이킬 수 없는 손상을 받은 간 실질에 대해서만 절제를 하고, 봉합이 가능한 부위는 가능한 보존하여 최대한 잔존 간 실질을 많이 보존하려는 수술 방법이다. 그러나 대량 간 손상에서 수술적 치료 이후에도 파열된 상태로 남아있는 잔존 간엽에서의 지속적 출혈은 환자의 생체징후를 악화시켜 생존율을 낮춘다. 대량 간 손상 환자의 대부분이 속, 범발성 혈관내 응고장애, 저 체온증 등을 동반하고 있어서 전신적 지혈작용을 악화시켜 출혈을 더욱 증가시켜 지혈이 실패하는 결과를 유발한다. 이와 같은 문제를 해결하기 위한 방안으로 수술적 치료를 시행한 환자에서 수술 후 중재적 방사선학적 시술인 간 동맥 혈관 조영술 및 선택적 색전술을 시행한다. 이러한 수술 후 잔존간엽 및 인접장기에서 발생하는 출혈을 조절하는 방법은 환자의 생존률을 높이는 데 매우 효과적이다. 수술 후 중재적 방사선학적 시술의 장점은 우선 일

차 수술적 치료에서 조절하지 못한 간 내 동맥 출혈을 효과적으로 차단할 수 있는 것이다. 또한 여러 간엽을 침범한 간 손상에서는 모든 간엽을 절제할 수 없기 때문에 심하게 손상 받은 간엽만 수술적 치료로 절제하고 잔존 간엽은 선택적 혈관 조영술을 통한 색전술을 시행하여 간엽의 전체적 괴사를 막고 효과적인 지혈을 할 수 있다(20). Asensio등이 시행 하였던 여러 가지 다면적 치료방법의 연구에서도 간 손상 4 또는 5등급 환자의 22례 중 15례(68%)에서 수술 후 간 동맥 조영술 및 색전술을 시행하였고 이는 수술 바로 직후에 시행되었으며 이를 통하여 초기 수술에서 조절되지 못한 출혈이 효과적으로 지혈되었음을 보고 하였다(5). 본 연구에서도 수술 후 시행된 혈관 색전술 11례 중 6례에서는 간 동맥의 제 2분지 이후까지 선택적 색전술이 이루어졌고, 3례는 해부학적으로 비정상적인 간동맥 분지에 대한 색전술이, 2례에서는 잔존 간엽 전체에 비 선택적으로 여러 곳에 색전술을 시행하여 수술 후 지속적 출혈을 막을 수 있음을 알았다.

그런데, 간 외상환자에게 효과적으로 사용될 수 있는 혈관조영술 및 색전술은 '색전술 후 증후군'으로 알려져 있는 발열, 백혈구 증가증, 통증, 색전의 이동으로 인한 장기의 허혈, 주사부위 출혈 및 혈중, 감염이나 대혈관 파열 등과 같은 치명적 부작용이 보고 되고 있다. 실제로 수술 후 중재적 방사선학적 시술을 시행하는 데는 조직 부종으로 중재적 시술을 할 수 있는 혈관으로 접근이 어렵거나 동반되는 혈액응고장애로 지혈장애, 해부학적 변이로 혈관 접근이 어려움, 타 혈관으로의 색전증으로 생기는 장기 괴사, 혈관 박리 등이 발생할 수 있다. 다행히도 본 연구에서는 시술 자체로 인한 합병증이 발생한 경우는 한 예도 없었는데 이는 중재적 방사선학적 색전술의 시술 경험이 풍부한 전문가에 의하여 시술이 시행된 이유가 큰 것으로 사료되며 이러한 시술로 인한 효과 및 합병증의 발생 여부는 시술자의 숙련도에 크게 좌우되게 된다(21,22).

V. 결 론

간 손상 4등급 이상이거나 양측 간엽에 발생한 대량 간 손상으로 인하여 혈액학적으로 불안정성 등을 보이는 이유로 수술적 치료가 필요한 환자에서 수술적 치료 이후에도 지속되는 출혈은 환자 사망의 가장 중요하고 흔한 원인이며 이는 지속적인 이학적 검사, 혈액학적 검사 및 방사선 검사 등에서 진단할 수 있다. 양측성으로 발생한 심한 간 손상에서 수술 후 간 기능 부전이 우려되어 양측 간엽에 대한 대량 절제를 시행 할 수 없는 상황에서는 완전히 파열되어 재건이 불가능 한 엽만 절제한 후 비교적 경미한 파열을 입은 엽에 대해서는 수술 후 예측되는 출혈 조절을 위해 수술 후에 간 동맥 혈관 조영술 및 색전술이 적극적



Fig. 8. The photograph shows super-selection technique. The hepatic arterial catheter is inserted to the second order branch of right hepatic artery that goes to right upper lobe of liver.

으로 고려될 수 있을 것으로 사료된다.

REFERENCE

- 1) Strain AJ, Neuberger JM. A bioartificial liver-state of the art. *Science* 2002;295:1005-9.
- 2) Zieve L, Anderson WR, Lindblad S. Course of hepatic regeneration after 80% to 90% resection of normal rat liver. Comparison with two-lobe and one-lobe hepatectomy. *J Lab Clin Med* 1985;105:331-6.
- 3) Riegler JL, Lake JR. Fulminant hepatic failure. *Med Clin North Am* 1993;77:1057-83.
- 4) Beal SL. Fatal hepatic hemorrhage: an unresolved problem in the management of complex hepatic injuries. *J Trauma* 1990;30:163-9.
- 5) Asensio JA, Demetriades D, Chahwan S, Gomez H, Hanpeter D, Velmahos G, et al. Approach to the management of complex hepatic injuries. *J Trauma* 2000;48:66-9.
- 6) Kim YW, Jung YS, Kim WH, Min YG, Kim KW, Lee KG. Temporary Abdominal coverage with Malex mesh prosthesis in cases of severely injured abdominal trauma patients. *J Korean Traumatology* 2005;18:70-9.
- 7) Moore EE, Feliciano DV, Mattox KL. *Trauma*. 5th edition. New York. McGraw-Hill Medical Publishing Division, 2004.
- 8) Bergqvist D, Hedelin H, Karlsson G, Lindblad B, Matzsch T. Abdominal trauma during thirty years: analysis of a large case series. *Injury* 1981;13:93-9.
- 9) Sclafani SJ, Shaftan GW, McAuley J, Nayaranaswamy T, Mitchell WG, Gordon DH, et al. Interventional radiology in the management of hepatic trauma. *J Trauma* 1984;24:256-62.
- 10) Schofield PS, McLees DJ, Myles DD, Sugden MC. Ketone-body metabolism after partial hepatectomy in the rat. *Biochem J* 1985;231:225-8.
- 11) Schofield PS, French TJ, Sugden MC. Ketone-body metabolism after surgical stress or partial hepatectomy. Evidence for decreased ketogenesis and a site of control distal to carnitine palmitoyltransferase I. *Biochem J* 1987;241:475-81.
- 12) Cogbill TH, Moore EE, Jurkovich GJ, Feliciano DV, Morris JA, Mucha P. Severe hepatic trauma: a multi-center experience with 1,335 liver injuries. *J Trauma* 1988;28:1433-8.
- 13) Cox EF, Flancbaum L, Dauterive AH, Paulson RL. Blunt trauma to the liver. Analysis of management and mortality in 323 consecutive patients. *Ann Surg* 1988;207:126-34.
- 14) Liu PP, Chen CL, Cheng YF, Hsieh PM, Tan BL, Jawan B, Ko SF. Use of a refined operative strategy in combination with the multidisciplinary approach to manage blunt juxtahepatic venous injuries. *J Trauma* 2005;59:940-5.
- 15) Pretre R, Mentha G, Huber O, Meyer P, Vogel J, Rohner A. Hepatic trauma: risk factors influencing outcome. *Br J Surg* 1998;75:520-4.
- 16) Fang JF, Chen RJ, Lin BC, Hsu YB, Kao JL, Chen MF. Blunt hepatic injury: minimal intervention is the policy of treatment. *J Trauma* 2000;49:722-8.
- 17) Malhotra AK, Fabian TC, Croce MA, Gavin TJ, Kudsk KA, Minard G, et al. Blunt hepatic injury: a paradigm shift from operative to nonoperative management in the 1990s. *Ann Surg*. 2000;231:804-13.
- 18) Croce MA, Fabian TC, Menke PG, Waddle-Smith L, Minard G, Kudsk KA, et al. Nonoperative management of blunt hepatic trauma is the treatment of choice for hemodynamically stable patients: Results of a prospective trial. *Ann Surg*. 1995;221:744-53.
- 19) Carrillo EH, Spain DA, Wohltmann CD, Schmiege RE, Boaz PW, Miller FB, et al. Interventional techniques are useful adjuncts in nonoperative management of hepatic injuries. *J Trauma*. 1999;46:619-24.
- 20) Denton JR, Moore EE, Coldwell DM. Multimodality treatment for grade V hepatic injuries: perihepatic packing, arterial embolization, and venous stenting. *J Trauma* 1997;42:964-8.
- 21) Blumgart LH. *Surgery of the liver and biliary tract*. 2nd edition. New York. Churchill livingstone Medical Division of Longman Group, 1994.
- 22) Wagner WH, Lundell CJ, Donovan AJ. Percutaneous angiographic embolization for hepatic arterial hemorrhage. *Arch Surg* 1985;120:1241-9.