

외상성 횡격막 파열에 대한 복강경적 치료

오수연 · 안은정 · 민석기 · 문병인 · 이현국 · 김광호 · 한호성¹

이화여자대학교 의과대학 외과학교실, ¹서울대학교 의과대학 외과학교실

<Abstract>

Laparoscopic Repair of Traumatic Diaphragmatic Rupture

Soo-Youn Oh, M.D., Eun Jung Ahn, M.D., Seog Ki Min, M.D., Byung In Moon, M.D.,
Hyeon Kook Lee, M.D., Kwang Ho Kim, M.D., Ho-Seong Han, M.D.¹

Department of Surgery, College of Medicine, Ewha Womans University, Seoul, Korea,
¹Department of Surgery, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: This study is aimed to evaluate the safety and efficacy of laparoscopic repair for the management of diaphragmatic rupture due to trauma.

Methods: From February 2002 to December 2003, we experienced 7 cases of laparoscopic repair to treat the diaphragmatic rupture due to trauma. The contraindications of this procedure were unstable vital state, obvious other intraabdominal organ injury that need the exploratory laparotomy. We reviewed the clinical outcomes include the laparoscopic procedure.

Results: All cases had left sided diaphragmatic rupture. Diaphragmatic defect of 6 cases were successfully repaired and herniated organ could be released laparoscopically. In one case, open conversion was needed to manage of strangulated stomach that was discovered at reduction from hernia. The mean size of defect was 6.8 ± 2.32 cm and the mean operative time was 185 ± 91.3 min. Two patients developed postoperative pulmonary complications, but quickly recovered by conservative management. There was no postoperative mortality.

Conclusion: Laparoscopic repair could be safe and effective procedure for treatment of diaphragmatic rupture due to trauma in selective patient.

Key words: Diaphragmatic rupture, Trauma, Laparoscopy

중심단어: 횡격막 파열, 외상성, 복강경

※ 통신저자 : 민석기, 서울시 양천구 목동 911-1, 우편번호 : 158-710

이화여자대학교 의과대학 외과학교실

Tel : 02-2650-5599, Fax : 02-2647-7984, E-mail : mp9666@ewha.ac.kr

본 연구의 주요 내용은 2003년 대한내시경복강경외과학회 춘계 학술대회에서 구연되었음.

서 론

복강경 수술은 담낭 절제술을 시작으로 하여 다양한 위장관 질환의 최소 침습 수술 방법으로 그 적용이 확대되고 있다. 최근에는 외상 환자에 대한 복강경을 이용한 진단 및 치료 방법이 소개되고, 특히 뚜렷한 개복수술의 적응증이 없는 외상 환자에서 복강내 손상에 대한 진단이 불확실한 경우에 복강경은 개복술을 대신하는 진단 및 치료 방법으로 사용될 수 있다.^(1,2)

외상에 의한 단순 횡격막 파열의 경우, 고전적인 치료로서 탈장 장기 등에 합병증을 유발하지 않은 경우에는 개복 수술에 의해서 탈장 장기를 정복시키고 손상된 횡격막을 결손 부위 봉합으로 이루어지는 비교적 간단한 술식이다. 복강경 수술과 같이 최소 침습 수술을 이러한 예들에서 적용할 수 있다면 외상으로 인한 손상일지라도 복강경 수술의 장점들을 줄 수 있을 것이다. 최근 수술 전 영상 진단이 매우 정확해지고 마취 기술과 수술 기계의 발달이 이루어지면서 이러한 수술 기법을 가능하게 하고 있다.

이에 저자들은 외상에 의한 횡격막 파열의 치료에서 사용될 수 있는 복강경 수술의 안전성과 유용성을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1) 대상 및 방법

2002년 2월부터 2003년 12월까지 이화여자대학교 목동병원 외과에서 외상성 횡격막 파열로 복강경 수술을 시행한 연속 7예를 대상으로 하였다. 대상의 선정은 생체 활력 징후가 안정적이고 수술 전 검사 소견에서 개복 수술에 의한 처치를 반드시 필요로 하는 동반 손상이 없는 환자들을 대상으로 하였으며, 우측 횡격막 손상은 흉부 외과에서 주로 치료하였으므로 외과에서는 좌측 횡격막 손상의 경우로 하였다. 환자들의 의무기록을 조사하여 환자들의 연령 및 성별, 외상의 종류, 증상 및 증후, 진단방법, 수상 후부터 수술까지의 시간, 횡격막 손상의 위치와 크기, 동반손상, 탈장된 장기, 수술시간, 수술 중 실혈량, 수술 후 경과 및 합병증 등을 조사하였다.

2) 수술 방법

전신 마취하에 환자의 자세를 양와위로 눕힌 후 수술자가 환자의 우측에 서고 제1 조수는 수술자의 우측에서 카메라를 잡았고 제2 조수는 환자의 좌측에서 서서 주로 견인을 담당하였다. 배꼽 직하부에 Veress needle을 이용하여 이산화탄소를 주입하여 기복을 형성하고 복강 내압을 12 mmHg 이하로 유지하였다. 모든 수술은 4공 투관침 수술로 진행되었다. 기복형성 후 10 mm 투관침을 넣어 복강경을 삽입하고 좌상복부에 10 mm 투관침을, 그리고 늑골 하연을 따라 심와부와 좌상복부에 5 mm 투관침을 삽입하였다(Fig. 1). 복강 내 다른 장기의 손상 여부를 확인하고 횡격막 파열의 위치와 크기, 탈장 여부를 관찰하였다. 환자를 오른쪽으로 기울이고 30° 역 Trendelenburg 자세로 기울여 수술에 용이하게 하였다. 흉강 내로 탈장되었던 장기를 조심스럽게 당겨서 복원시켰으며, 횡격막 탈장이 수상 당시에 발견되지 않고 시간이 경과한 이후에 발견된 경우에는 탈장된 장기를 정복시키기 위해서 유착된 탈장 경계 부위를 Autosonix[®] 등으로 박리하였다. 파열된 횡격막은 흡수성 봉합사(Vicryl[®] #1-0)를 사용하여 연속 잠금 일차 봉합하였다. 탈장되었던 장기의 손상 여부를 확인한 후 수술을 종료하였다. 개복 수술로 전환하게 되었던 1예는 수술 전 검사에서 발견되지 않았으나 수술 중에 정복한 위가 감돈 괴사의 소견을 보여서 부분적인 위 절제를 하고 횡격막을 봉합하였다. 필요시 수술 전에 흉관을 삽입하여 수술 전이나 중에 발생한 기흉을 치료하였다.

결 과

1) 환자들의 임상적 특징과 외상의 종류

대상 환자는 남자 5예, 여자 2예로 남녀비는 2.5 : 1 이었고, 평균연령은 31.9±9.04세이었다. 외상의 종류는 둔상이 3예, 관통상이 4예이었고, 둔상의 원인은 교통사고로 인한 경우이었고, 관통상의 경우는 흉부 또는 복부의 자상이었다. 내원 시 주증상은 수상 후 발생한 자상에 의한 출혈과 통증 2예, 복통이나 구토가 발생한 경우가 2예 있었다. 호흡 곤란 1예, 의식 저하 1예가 있었고 수상 당시 횡격막 파열의 진단 없이 추적 관찰 중 특이 증상 없이 횡격막 탈장이 발견된

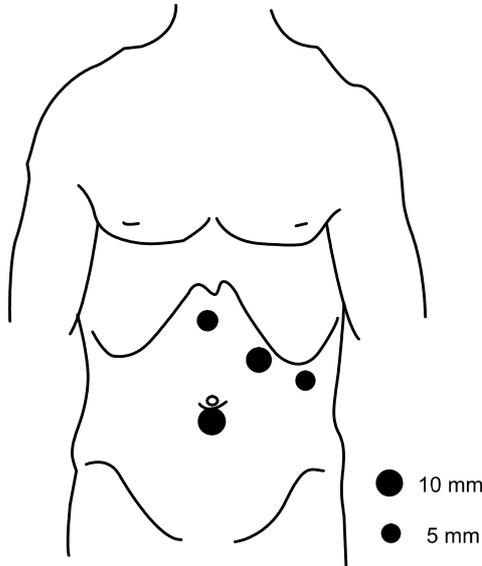


Fig. 1. The sites of ports placement.

경우가 1예가 있었다(Table 1).

2) 진단 방법

흉부 단순 촬영으로 진단되지 못하고 흉부 전산화 단층 촬영으로 진단된 4예, 그리고 복부 전산화 단층 촬영으로 진단된 2예가 있었으며, 횡격막 탈장이 흉부 단순 촬영과 흉부 전산화 단층 촬영으로 진단된 경우가 1예 있었다(Table 1).

3) 수상 후부터 수술까지의 소요시간

수상 당시에 진단된 4예는 24시간 이내에 수술을 시행하였다. 3예에서는 수상 당시 횡격막 파열 및 탈장이 진단되지 않았고 2개월 이상(71~228일) 경과 관찰 중에 진단되어 수술을 시행하였다(Table 1).

4) 횡격막 손상의 위치와 크기

손상의 크기는 5 cm 미만인 경우가 1예, 5 cm 이상 10 cm 미만인 경우가 4예, 10 cm 이상인 경우가 1예 있었고, 1예에서는 정확한 크기의 기록이 없었다. 기록이 있는 6예의 손상 크기는 평균 6.8 ± 2.32 cm이었다(Table 2).

Table 1. Clinical characteristics of patients with traumatic diaphragmatic rupture

Case	Age	Sex	Symptoms	Time interval from trauma to operation (day)	Type of trauma	Diagnostic methods	Associated injury
1	22	M	Mental change	0	Blunt	Chest CT	Cerebral hemorrhage Pelvic bone and clavicle fracture MCL* tear
2	24	M	Abdominal pain	228	Blunt	Chest PA Chest CT	None
3	25	M	Chest tightness	0	Blunt	Abdomen CT	Rib fracture, Spleen laceration, C6 fracture
4	30	F	Stab wound	0	Penetrating	Chest CT	Rib fracture Pneumothorax
5	43	M	Stab wound	0	Penetrating	Chest CT	None
6	35	F	None	71	Penetrating	Chest CT	Hemothorax
7	44	M	Abdominal pain & vomiting	148	Penetrating	Abdomen CT	None

*MCL=middle cruciate ligament.

Table 2. Operative findings and results

Case	Herniated organ	Size of rupture (cm)	Procedures	Op. time (min)	EBL (cc)	Day of diet begin (day)	Day of chest tube removal (day)	Complication
1	Stomach	8	LPC*	145	<30	3	10	None
2	Stomach, omentum, liver	7	LPC	360	<30	3	8	Atelectasis, Pleural effusion
3	Stomach	6	LPC	150	500	3	7	None
4	Stomach	7	LPC	95	<30	3	4	None
5	Stomach	10	LPC	175	200	2	10	Pleural effusion
6	Omentum	3	LPC	185	<30	2	No tube insertion	None
7	Stomach	?	PG & PC [†]	375	2500	8	7	None

*LPC=laparoscopic primary closure; [†] PG & PC=partial gastrectomy and primary closure.

5) 동반손상

3예에서는 횡격막 파열 외에 동반 손상이 없었고, 혈흉 1예와 늑골 골절과 함께 기흉이 동반된 1예가 있었다. 다발성 손상으로 늑골 골절, 비장 열상과 척추 골절이 동반된 1예와 뇌출혈, 골반골 골절 등이 동반된 1예가 있었다(Table 1).

6) 흉강 내 탈장된 장기

모든 예에서 횡격막 파열 부위로 탈장이 발생하였고, 위가 탈장된 경우가 6예(85.7%)로 가장 많았으며, 대장이 2예(28.6%), 간이 1예(14.3%) 있었다(Table 2).

7) 수술 소견

복강경 수술을 시도한 7예 중 1예에서 수술 중 정복한 탈장 장기인 위가 부분적인 감돈 괴사 소견을 보여서 개복으로 전환하여 위 부분절제술을 시행하였다. 나머지 6예는 탈장된 장기를 복원하고 횡격막 봉합술을 시행한 외에 추가 시술은 시행하지 않았다. 흉관 삽입은 1예를 제외하고 6예에서 시행되었다. 복강경 수술을 완료한 6예의 평균 수술 시간은 185±91.3분이었고, 수술 중 실혈량은 4예에서 30 cc 미만이었으며 1예에서 500 cc, 그리고 나머지 1예는 200 cc의 실혈이 있었다(Table 2).

8) 수술 후 경과 및 합병증

개복술로 전환하여 위부분한 1예를 제외한 6예는 수술 후 평균 2.7±0.52일에 식이를 시작하였고, 흉관은 평균 7.8±2.49일에 제거하였다. 수술 후 합병증은 2예(33%)에서 발생하였으며, 2예 모두 흉막 삼출이 있었고 1예에서는 무기폐가 동반되었다. 2예 모두 보존적 치료로 증상 호전을 보였고, 사망한 예는 없었다(Table 2). 7예 모두 외래 추적 관찰 중 후유증이나 합병증 없이 만족스러운 결과를 보였다.

고 찰

외상성 횡격막 파열은 하흉부 또는 상복부의 둔상이나 관통상에 의해 발생할 수 있으며 대부분의 외상성 횡격막 파열은 탈장된 장기의 종류와 정도에 따라 증상이 다양하게 나타날 수 있다.(3) 그러나, 동반된 흉복부의 손상으로 인해 횡격막 파열에 의한 증상이 간과될 수 있어 진단이 늦어지는 경우가 있으며 이런 경우 탈장된 장기의 감돈 및 폐쇄로 인한 합병증으로 치명적인 결과를 가져올 수도 있다. 특히 외상 초기에 다른 장기의 손상이 없어서 명백한 개복술이나 개흉술의 적응증이 아닌 경우는 더욱 그러하다. 따라서 외상성 횡격막 파열과 그에 따른 탈장은 외상 환자의 초기 진찰 시 항상 가능성을 생각하여야 한다.

최근에는 외과적으로 외상 환자에서 있어서 빠른 진단과 치료를 위해 복강경 수술을 사용하는 경우가 증가하고 있다.(4) 특히, 외상성 횡격막 파열의 진단과 치료에 복강경을 사용한 보고에서 직접 횡격막 파열 부위를 볼 수 있어 검사상 놓치기 쉬운 작은 손상도 진단할 수 있고, 탈장된 장기를 복원하고 횡격막을 안전하게 봉합할 수 있어 좋은 적응증이 될 수 있으며, 특히 동반된 복강 내 손상이 없는 경우에 개복술을 피할 수 있는 장점이 있는 것으로 보고되고 있다.(5)

복부 외상 환자에 있어서 복강경 시술의 적용은 아직까지 많은 논란이 있지만, 진단적 복강경을 시행하여 혈복강과 복강 내 장기손상 등을 발견하였다는 보고들이 발표되었고,(5,6) 여러 보고들에서 정확한 진단율과 함께 불필요한 개복술을 방지함으로써 개복술로 인한 합병증과 재원기간을 단축할 수 있으며 이로 인해 비용적인 면에서도 장점을 가진다고 하였다.(7) 진단적 정확도에서는 100%에 가까운 민감도를 보이고 있으며, 불필요한 개복술을 방지한 경우도 63%에 달하는 것으로 보고되었다. 하지만 진단의 특이도에서는 손상 장기의 종류와 정도에 따라 차이가 있어 80%에서 100%로 민감도보다는 낮은 수치를 보이며, 관통상의 경우 38%의 낮은 민감도를 보고한 경우도 있다.(6)

외상성 횡격막 파열은 보고자마다 차이는 있으나 병원에 내원한 흉복부 외상 환자의 0.8~5%의 빈도로 보고되고 있으며, 교통사고, 재해, 그리고 폭력에 의한 상해 등이 증가하면서 그 빈도도 증가하는 추세에 있다.(8-10) 외상성 횡격막 파열은 하흉부나 상복부의 둔상과 관통상 모두에서 발생할 수 있는데, 둔상의 경우는 교통사고나 추락이 가장 흔한 원인이 되며, 관통상의 경우는 자상이나 총기에 의한 관통상이 주된 원인이다.(11) 저자들의 경우 둔상성 외상은 모두 교통사고에 의한 손상이었고, 관통상은 자상이었다.

외상에 의한 횡격막의 손상은 좌측이 우세하게 나타나서 약 65~70%가 좌측 횡격막의 손상이며 20~25%에서 우측 횡격막의 손상, 1~2%에서 양측성 손상이 나타난다.(3) 발생 기전을 살펴보면, 복부의 둔상으로 인한 복강 내 압력 증가에 따른 역학적 에너지가 횡격막에 작용하게 되고, 이 때 발생학적으로 가장 취약한 부분인 좌측의 배후측면에서 파열이 일어나게 되어 좌측에 많이 발생한다.(9,12,13) 또한 우측의 경

우는 간, 그리고 중심부의 경우는 심장에 의한 지지 및 완충효과가 있어 횡격막의 파열이 적으며 복부 장기의 흉강 내 탈장 방지 효과를 얻을 수 있으나 좌측의 경우는 그러하지 못하다는 점이 좌측에 많은 이유가 될 수 있다. 한편 자상의 경우에는 둔상의 경우와 달리 손상 기전이나 구조적인 이유는 특이할 만한 점이 없지만, 주로 흉기의 사용이 오른손에 의해 이루어지기 때문에 좌측 횡격막 손상이 많다는 점을 생각해 볼 수 있다.(9,12,13)

외상성 횡격막 파열에 있어서 최초의 최소 침습적 시술은 1976년 Jackson과 Ferreire(14)가 자상에 의한 횡격막의 손상을 흉강경을 이용하여 진단한 것에서 시작되었고, 1984년 Adamthwaite(5)가 처음으로 횡격막 손상에 대하여 복강경을 이용한 진단과 치료의 유용성을 발표하였다. 외상성 횡격막 파열 및 탈장은 증상과 방사선 소견이 다양하게 나타날 수 있기 때문에 진단이 지연되는 경우가 많다는 점에서 진단적 복강경의 가치가 크다. 보고에 따라서 외상 환자의 초기 진찰에서 진단이 지연되는 경우가 5%에서 많게는 62%까지 보고되고 있다.(7,10,15) Murray 등(16)은 좌측 하흉부의 관통상에서 진단적 복강경을 시행하여 임상적으로 명백한 개복술의 적응증이 없는 환자들 중 24%에서 횡격막 손상을 진단하였고, Fabian 등(17)은 복부의 관통상과 둔상 환자에서 182예의 진단적 복강경으로 11명(6%)의 횡격막 손상을 진단하였다고 보고하였다. 또한 Zantut 등(18)은 관통상 환자에서 510예의 진단적 복강경을 시행하여 227명(54%)에서 불필요한 개복술을 방지하였고, 16명의 횡격막 파열의 치료를 포함하여 26명에서 치료적 복강경을 함께 시행하였음을 보고하였다. 이처럼 외상 초기에 증상이나 방사선 검사의 소견 상 횡격막 파열의 가능성이 의심되지만 정확하게 진단하기 어려운 경우에 진단적 복강경은 정확하고 빠른 진단과 치료를 가능하게 하고, 진단적 복강경에서 횡격막 파열이 없는 경우와 다른 복강내 손상이 복강경 수술로 치료가 가능할 경우에는 개복술과 그로 인한 여러 합병증의 가능성을 방지할 수 있다는 장점이 있다. 그리고 파열된 횡격막을 통하여 흉강내 손상에 대한 검사 또한 함께 이루어질 수 있다는 장점이 있다. 본 연구에서는 7예 중 위의 감돈 괴사로 인해 개복으로 전환한 1예를 제외한 6예에서 횡격막 봉합 외 다른 추가 수술이 필요하지 않았다.

이러한 복강경 수술의 장점을 최대한 살리기 위해서는 환자의 적절한 선택이 선행되어야 하는데, 활력 징후가 안정적이며 다른 진단적 방법으로 복강내 또는 흉강내 장기의 중요 손상이 없음이 확인된 환자가 가장 적절한 적응증이 될 수 있겠다(18,19). 간이나 비장 등의 중요 손상으로 출혈이 심할 가능성이 있는 환자나 위장관의 손상이 확실시되는 환자에서는 복강경을 이용한 진단과 치료에 한계가 있어 추가적인 개복술이 필요할 수 있으므로 복강경 수술을 선택할 때 신중한 결정을 요한다.

수술방법은 술자에 따라 약간의 차이가 있으나, 환자의 자세에 있어서 급성기의 경우에는 대체로 양와위 또는 reverse Trendelenburg 자세에서 수술을 시행한다. 이것은 복강내 다른 장기의 손상 여부를 확인하고 필요시 추가적인 치료를 위해서는 기본적인 자세가 가장 적절하기 때문이다.(7,18-21) 기복을 형성 이후에 추가적인 투관침의 위치는 연구자들마다 차이가 있어 2개에서 5개까지 5 mm 또는 10 mm의 투관침을 좌측 늑골하연에서 심와부, 우측 늑골하연을 따라 위치시킨다. 본 저자들은 심와부에서 좌측 늑골하연을 따라 3개의 추가적인 투관침을 삽입하여 전체 4개의 투관침을 사용하였다. 복강경은 대개 30°를 사용하였다. 손상을 봉합하는 방법은 다양하게 보고되고 있다. 횡격막 손상은 대부분 일차 봉합으로 처리하였으며 봉합 방법은 연속 봉합과 mattress 봉합을 선택할 수 있고, 손상 부위가 클 경우 인공막을 이용할 수도 있다. 봉합사는 주로 비흡수성 봉합사를 사용하는 경우가 많다.(7,15,18-21) 복강경적 봉합술의 안정성에 대해 여러 동물 실험에서 봉합사, 봉합기, 인공막을 사용한 봉합 방법들이 모두 기술적으로 용이하고 만족할 만한 치유 결과를 얻을 수 있으며, 개복술에서와 같은 정도의 충분한 치유가 이루어진다고 보고되고 있다.(2,22) 저자들은 전 예에서 흡수성 봉합사인 Vicryl®을 사용한 연속 잠금 봉합을 하였다.

한편 진단이 지연되어 만성횡격막 탈장으로 발견된 환자에서는 자세를 우측 또는 좌측 측와위로 시도하여 좋은 결과를 보고하는 연구들이 있다. 측와위의 장점은 횡격막하 공간과 흉강 내를 관찰하기 좋고 탈장된 장기를 복강 내로 수복하기 쉽다는 점과 노출과 유착 박리에 중력의 도움을 받을 수 있다는 점이다.(18,23) 최근에는 급성기에도 측와위를 시도하여

복강 내 다른 손상이 없을 경우에는 만족할 만한 결과를 얻었다는 보고도 있었다.(23,24) 저자들의 경우에는 급성기나 지연 발견 경우, 모두에서 양와위에서 약간의 기울임과 역 Trendelenburg 자세로 어려움없이 시술하였다.

대부분의 경우 동반 손상에 의한 문제를 제외하면 합병증은 무기폐나 폐렴 등의 호흡기 합병증이 가장 많으며 사망률은 보고자에 따라 차이가 많아 1~28%까지 보고되고 있으나,(3,11-13) 이것은 동반 손상에 의해 영향을 받는 것으로 생각된다. 본 연구에서도 수술 중 이산화탄소를 이용한 기복 형성으로 인한 문제나 합병증은 발생하지 않았고, 7예 중 2예에서 수술 후 흉막 삼출이 발생하였고, 그 중 1예에서 무기폐가 동반되었으나 보존적 치료로 단기간에 호전된 경증의 합병증이었다. 그리고 사망한 예는 없었다. 그 외에 급성 횡격막 파열의 환자에서 복강경 수술을 시행할 때 드물지만 심각한 합병증은 술 후 긴장성 기흉의 가능성이다. 0.8~1% 정도 보고되고 있으나 모두 흉관 삽입으로 예방할 수 있는 것으로 보고되고 있다. 또한 수술 중 이산화탄소의 체내 흡수로 인한 고탄산혈증과 산증, 심박출량의 감소가 두개강 내압의 상승을 일으킬 수 있으므로 두부 손상에 대한 정확한 검사가 시행되지 않은 환자에서는 주의를 기울여야 한다.(1,20)

복강경 수술이 다양한 분야에 널리 보급되었으나, 복부 외상 환자에게는 선택적으로 적용되고 있다. 저자들은 외상성 횡격막 파열과 탈장이 발생한 환자에게 복강경 수술을 시행한 경험에서 술기나 기구의 발달로 복강경 수술을 시행하는데 기술적으로 용이하였으며, 복강경이 안전하고 효과적인 진단과 치료 방법으로 적용될 수 있다는 결론을 얻었다. 그리고 복강경 수술은 개복술을 피하면서 최소 침습 수술의 장점을 얻을 수 있고, 직접 복강 내 장기를 검사할 수 있기 때문에 다른 진단 방법으로 놓칠 수 있는 작은 손상을 발견할 수 있는 이점이 있다. 그러나 외상 환자는 복부 손상 외에 뇌손상 등 다른 부위의 손상이 동반되는 경우가 많고 진단이 늦어질 수 있으며, 예기치 않은 문제를 접할 수 있는 가능성이 존재하므로, 치료 방법을 선택하는데 신중해야 한다. 그리고 복강경 수술이 외상 환자의 급성기에 안전하게 적용되기 위해서는 이에 대한 좀더 많은 연구가 필요할 것이라고 생각된다.

결 론

외상으로 인한 횡격막 파열의 치료를 위해서 생체 활력 징후가 안정적이고 개복 수술로 처치하여야만 하는 동반 복부 손상이 없는 환자에서 복강경을 이용한 탈장 장기 정복과 탈장 부위 봉합 수술은 불필요한 개복 수술의 침습성을 최소화하고 복강경 수술의 장점을 얻을 수 있는 안전하면서도 효율적인 치료 방법 중의 하나라고 생각한다.

참고문헌

- 1) Livingston DH, Tortella BJ, Blackwood J, Machiedo GW, Rush BF. The role of laparoscopy in abdominal trauma. *J Trauma* 1992;33:471-5.
- 2) Kozar RA, Kaplan LJ, Cipolla J, Meija J, Haber MM. Laparoscopic repair of traumatic diaphragmatic injuries. *J Surg Research* 2001;97:164-71.
- 3) Shah R, Sabanathan S, Mearns AJ, Choudhury AK. Traumatic rupture of diaphragm. *Ann Thorac Surg* 1995;60:1444-9.
- 4) Choi GS. Systematized laparoscopic surgery in abdominal trauma. *J Korean Surg Soc* 1998;54:492-500.
- 5) Adamthwaite DN. Traumatic diaphragmatic hernia: a new indication for laparoscopy. *Br J Surg* 1984;71:315.
- 6) Villavicencio RT, Aucar JA. Analysis of laparoscopy in trauma. *J Am Coll Surg* 1999;189:11-20.
- 7) Matthews BD, Bui H, Harold KL, et al. Laparoscopic repair of traumatic diaphragmatic injuries. *Surg Endosc* 2003;17:254-8.
- 8) Athanassiadi K, Kalavrouziotis G, Athanassiou M, et al. Blunt diaphragmatic rupture. *Eur J Cardio-thorac Surg* 1999;15:469-74.
- 9) Lee WG, Soung IS, Lim JS, Kim SC, Kim KT. A clinical analysis of traumatic diaphragmatic rupture. *J Korean Surg Soc* 1998;55:368-74.
- 10) Kim YJ, Kim JK, Park IS, Shim HS, Chi HS, Lee DY. Strategy of early diagnosis in blunt diaphragm rupture. *J Korean Surg Soc* 1998;55:214-9.
- 11) Hood RM. Traumatic diaphragmatic hernia. *Ann Thorac Surg*. 1971;12:311-24.
- 12) Reber PU, Schmied B, Seiler CA, Baer HU, Patel AG, Buechler MW. Missed diaphragmatic injuries and their long-term sequelae. *J Trauma* 1998;44:183-8.
- 13) Shin MK, Kim CS. Management of traumatic diaphragmatic injuries: a report of 16 cases. *J Korean Surg Soc* 1992;43:540-51.
- 14) Jackson AM, Ferreira AA. Thoracoscopy as an aid to the diagnosis of diaphragmatic injury in penetrating wounds of the left lower chest: a preliminary report. *Injury* 1976;7:213-7.
- 15) Shah S, Matthews BD, Sing RF, Heniford BT. Laparoscopic repair of a chronic diaphragmatic hernia. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2000;10:182-6.
- 16) Murray JA, Demetriades D, Asensio JA, et al. Occult injuries to the diaphragm: prospective evaluation of laparoscopy in penetrating injuries to the left lower chest. *J Am Coll Surg* 1998;187:626-30.
- 17) Fabian TC, Croce MA, Stewart RM, Pritchard FE, Minard G, Kudsk KA. A prospective analysis of diagnostic laparoscopy in trauma. *Ann Surg* 1993;217:557-65.
- 18) Zantut LF, Ivatury RR, Smith RS, et al. Diagnostic and therapeutic laparoscopy for penetrating abdominal trauma: a multicenter experience. *J Trauma* 1997;42:825-9.
- 19) Hüttl TP, Lang R, Meyer G. Long-term results after laparoscopic repair of traumatic diaphragmatic hernias. *J Trauma* 2002;52:562-6.
- 20) Smith RS, Fry WR, Morabito DJ, Koehler RH, Organ CH Jr. Therapeutic laparoscopy in trauma. *Am J Surg* 1995;170:632-7.
- 21) Matz A, Alis M, Charuzi I, Kyzer S. The role of laparoscopy in the diagnosis and treatment of missed diaphragmatic rupture. *Surg Endosc* 2000;14:537-9.
- 22) Murray JA, Cornwell EE, Velmahos GC, et al. Healing of traumatic diaphragm injuries: comparison of

- laparoscopic versus open techniques in an animal model. *J Surg Research* 2001;100:189-91.
- 23) Goudet P, Cheynel N, Ferrand L, et al. Lateral approach to laparoscopic repair of left diaphragmatic ruptures. *World J Surg* 2001;25:1150-4.
- 24) Cougard P, Goudet P, Arnal E, Ferrand F. Treatment of diaphragmatic ruptures by laparoscopic approach in the lateral position. *Ann Chir* 2000;125:238-41.
-