대한외과학회지 : 제 63 권 제 2 호
Vol. 63, No. 2, August, 2002

□ 원 저 □

위암 환자에서 위 절제술 후 배액관 사용에 대한 무작위 전향적 연구

연세대학교 의과대학 외과학교실 및 암전이 연구센터

이 준 호·형 우 진·노 성 훈

Randomomized Prosective Trial of Drain Use after Gastric Resections for Gastric Cancer Patients

Jun Ho Lee, M.D., **Woo Jin Hyung,** M.D. and **Sung Hoon Noh,** M.D.

Purpose: Drainage of the peritoneal cavity after abdominal surgery has been routinely practiced, although few data exist to scientifically support the efficacy of such an approach. In gastric cancer surgery, drainage is regarded as an essential procedure to keep the peritoneal cavity clear after extended lymphadenectomy and, also, to facilitate early detection of hemorrhage, and anastomotic or duodenal stump leakage. In this context, we planned a randomized prospective trial of drainage use after gastrectomy with extended lymphadenectomy.
Methods: Between February and July 2001, 170 patients who underwent gastrectomy with extended lymphadenectomy were randomly allocated to either a non-drainage (n=84) or drainage group (n=86). The primary outcome measure was the complication rate. Additional outcome measures were operation time, requirements of rescue analgesics, changes in the level of serum albumin and hemoglobin, and hospital stay.
Results: Demographic details, preoperative physical status, and pathologic features were not different between the two groups. Incidences of total gastrectomy and splenectomy among total gastrectomies were similar in both groups. However, operation time was shorter in the non-drainage group than in the drainage group (P=0.022). There were no differences in surgical outcome, including changes in hemoglobin and albumin levels, requirement for rescue analgesics, time to flatus or soft diet, and length of hospital stay. Complication rates were not different between the two groups (P=0.691), nor in the patterns of complication in either group. There was no operative mortality or reoperation.
Conclusion: Based on these results, routine abdominal drainage should not be mandatory or even standard after gastrectomy with extended lymphadenectomy for gastric cancer. **(J Korean Surg Soc 2002;63:123-128)**

Key Words: Gastric cancer, Randomized prospective trial, Drainage, Complication
중심 단어 : 위암, 무작위 전향적 연구, 배액술, 합병증

Department of Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

서 론

과학적인 근거나 전향적인 연구 결과가 없었음에도 불구하고 복부 수술에 있어 예방적 목적의 배액관의 사용은 1800년대 중반 이후로 관습적으로 널리 사용되어 왔다.(*1*) 위암 수술 시에 배액관의 사용은 위절제와 광범위한 림프절 곽청을 한 후 축적될 가능성이 있는 혈액이나, 림프액 및 삼출성 체액을 제거하고 출혈 또는 문합부 누출의 조기 발견을 위한 목적으로 사용되고 있다.(*2-4*) 그러나 수술 시 배액관을 사용하게 되면 배액관의 거치 과정에서의 출혈, 복강 내 장기 손상과 배액관의 거치로 인해 유발되는 동통, 폐기능의 감소 등과 거치 기간에 배액관을 통한 복강 내 혹은 창상 감염의 위험성이 증가하며 배액관 제거 시에도 환자에게 동통과 불편감을 주는 등 배액관의 사용으로 인한 문제점도 많다.(*1-4*) 한편 지난 수십 년 동안 수술 술기와 마취 및 수술 전후 환자 관리 등의 발전과 함께 우리나라나 일본과 같은 확대 림프절 절제술을 기본으로 하는 위암 수술이 보편화되어 있는 나라들에서의 합병증의 발생률은 지속적으로 감소하고 있다.(*5,6*) 또한 최근에는 위 이외의 복부 장기에 대한 수술 시 배액관의 사용이 효과적이지 못하다는 많은 보고가 있다.(*7-11*) 이에 본 연구는 위암으로 위절제술 및 D2 이상의 확대 림프절절제술을 시행 받는 환자들을 대상으로 무작위 전향적 연구를 시행하여 위암 수술

책임저자 : 노성훈, 서울특별시 서대문구 신촌동 134
㉾ 120-752, 연세대학교 의과대학 외과학교실
Tel: 02-351-5549, Fax: 02-313-8289
E-mail: sunghoonn@yumc.yonsei.ac.kr
접수일 : 2002년 6월 10일, 게재승인일 : 2002년 6월 18일
본 연구는 연세대학교 의과대학 2001년도 강사연구비에 의하여 이루어졌음(과제번호: 2001-48호).

에서 배액관 사용의 의의를 알아보고자 하였다.

방 법

본 연구는 연세대학교 의과대학 임상시험 윤리위원회의 허가를 받아 시행하였다. 2001년 2월부터 2001년 7월까지 연세대학교 의과대학 외과에서 단일 술자에 의해 위절제술을 시행 받은 215예의 위선암 환자를 대상으로 하였다. 전체 환자들 중 환자가 동의하지 않거나 복부 수술의 과거력이 있거나, 면역억제제의 사용 혹은 출혈성 질환을 갖고 있는 15명의 환자를 제외한 200예가 배액관 사용군(100예) 혹은 배액관 비사용군(100예)으로 무작위 전향적 연구에 포함되었다. 환자의 동의를 받은 후에 수술을 시행하였으며 개복 직전에 난수표를 이용하여 무작위로 배액관의 사용 여부를 결정하였고 수술 중에는 술자가 배액관의 사용 여부를 알 수 없도록 하였다. 수술 중에 무작위 추출에서 제외된 경우는 배액관 사용군에서 절제가 불가능한 환자(5예), 비장 이외의 주위 장기의 합병절제를 시행 받은 환자(6예), 복강내 화학요법을 시행한 환자(3예)를 포함하여 14예가 제외되었다. 배액관 비사용군에서는 절제가 불가능한 환자(5예), 비장 이외의 주위 장기의 합병절제를 시행 받은 환자(7예), 복강내 화학요법을 시행한 환자(4예)를 포함하여 모두 16예가 수술 중에 제외되었다(Fig. 1).

전향적 연구에 포함된 170명의 환자들은 단일 술자에 의해 위암의 위치에 따라 D2 이상의 확대림프절절제술을 포함하여 위 전절제술 혹은 위 아전절제술을 시행 받았다. 유문부의 협착이 있는 환자를 제외하고는 비위관을 삽관하지 않았으며 수술 중 위, 소장, 대장의 팽만이 있는 경우 세침흡인법을 이용하여 감압 후 수술을 진행하였다.(*12*) 배액관 사용군에서 배액관은 두 개의 관이 연결된 폐쇄성 배액관(Two-armed closed suction drain, Sewoon Medical Co., Seoul, Korea)을 사용하였다. 위 아전절제술 시행 시에는 하나의 폐쇄성 배액관을 우측 복벽을 통하여 간 십이지장 인대의 아래인 Winslow 공을 통하여 상복부에 거치하였고, 위 전절제술 시행 시에는 하나는 위 아전절제술과 동일하게 다른 하나는 좌측 복벽을 통하여 좌측 횡경막 아래 식도 공장 문합부 근처에 거치시켰다. 전 예에서 자가통증 조절장치를 이용하여 경막외 혹은 정맥을 통해 수술 후 2일간 통증을 처치하였고 수술 후 3일째부터는 필요에 따라 진통제를 근육주사하였다. 수술 후 2일째 저녁부터 소량의 물을 섭취하도록 하였으며 가스배출로 장운동의 회복이 확인되면 식이를 시작하였다.

배액관의 사용여부에 따라 대상환자들의 성별, 원발병소의 위치, 위암의 육안적 소견, 조직학적 유형, 위벽 침윤 정도, 림프절 전이 정도, 복막전이나 간전이 등의 원격전이 여부, 수술방법, 근치도, 제5판 UICC의 TNM분류에 따른 병기(*13*) 등의 임상병리학적 특성을 비교하였고, 조직학적 분류는 분화정도에 따라 두 군으로 나누었는데, 유두상선암, 고분화 및 중분화선암을 분화암으로, 저분화선암, 인환세포암 및 점액성선암을 미분화암으로 분류하였다.

각 환자들의 동반질환을 객관적으로 평가하기 위해 미국마취과학회에서 정의한 ASA의 분류 방법(American Society of Anesthesiologists, general classification of physical status)을 이용하였다.(*14*) 각 단계별 구분은 다음과 같다. Class I은 정상인 경우, Class II는 동반질환이 없는 신생아나 80대 환자를, Class III는 심한 전신성 동반질환이 있으나 기능소실을 동반하지 않은 경우, Class IV는 기능소실을 동반한 전신성 질환이 있으며 이러한 질환이 수술로 교정될 수 없는 경우, Class V는 수술을 하지 않으면 24시간 내에 사망하거나 소생가능성이 거의 없는 경우로 정의하였다. 수술

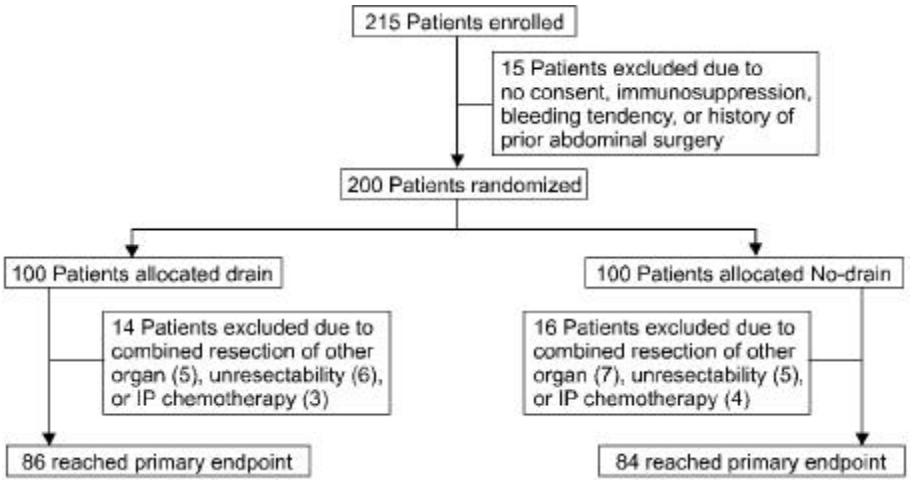

Fig. 1. Trial profile, IP: intraperitoneal.

시간, 혈중 헤모글로빈과 알부민의 변화, 자가통증 조절장치 제거 후 진통제 사용빈도, 식이시작시기, 수술 후 가스배출시기, 입원기간 등의 수술과 관련한 인자들과 합병증의 발생여부 등을 비교하였다. 모든 통계분석은 컴퓨터 통계 프로그램인 SPSS 10.0을 이용하여 Chi-square test 및 Student t-test를 이용하였고, P값이 0.05 이하를 유의하다고 판정하였다.

Table 1. Comparative data on patients characteristics

Patients characteristics	Drain (n=86)	No-drain (n=84)	P value
Age* (years)	57.5±8.5	55.1±11.6	0.131
Sex			0.445
Female	25 (29.1)	29 (34.5)	
Male	61 (70.9)	55 (65.5)	
ASA classification			0.518
I	53 (61.9)	57 (67.9)	
II	32 (37.2)	25 (29.8)	
III	1 (1.2)	2 (2.4)	

*Values are mean±standard deviation. ASA = american society of anesthesiologists.

Table 2. Comparative data on pathologic features

Pathologic features	Drain (n=86)	No-drain (n=84)	P value
Location			0.700
Lower	37 (43.0)	31 (36.9)	
Middle	37 (43.0)	39 (46.4)	
Upper	12 (14.0)	14 (16.7)	
Tumor size	4.1±3.2	3.3±2.4	0.071
Depth of invasion*			0.192
T1	36 (41.9)	42 (50.0)	
T2	13 (15.1)	17 (20.2)	
T3	37 (43.0)	24 (28.6)	
T4	0 (0.0)	1 (1.2)	
Nodal status			0.355
0	49 (57.0)	54 (64.3)	
1 6	18 (20.9)	20 (23.9)	
7 15	14 (16.3)	8 (9.5)	
≥16	5 (5.8)	2 (2.4)	
Stage*			0.205
I	41 (47.7)	52 (61.9)	
II	17 (19.8)	10 (11.9)	
III	23 (26.7)	20 (23.8)	
IV	5 (5.8)	2 (2.4)	

*Based 5th UICC (International Union Against Cancer) classification.

결 과

배액관 사용군과 비사용군 간에 환자의 평균연령 및 연령분포는 차이가 없었고 성별의 차이도 없었다. 환자들의 수술 전 상태의 평가를 위한 미국마취과학회의 ASA 분류도 두 군 간에 차이가 없었다(Table 1). 두 군 간에 종양의 병리학적 특성인 종양의 위치, 크기, 위벽 침윤도 및 림프절 전이 여부와 전이 림프절의 수 및 병기도 차이가 없었다(Table 2).

배액관 사용군에서 배액된 체액의 총량은 평균(범위) 898.8 ml (77 3574 ml)이었으며 배액관은 평균(범위) 수술 후 5.4일(3 10일)에 제거되었다. 수술시간은 배액관 사용군에서 149분으로 비사용군의 139분에 비해 유의하게 길었다(P=0.022). 수술 방법은 배액관 사용군에서 위전절제술이 55예(64.0%)에서 이루어져 비사용군의 63예(75%)에 비해 적었으나 통계적 유의성은 없었다(P=0.118). 위 전절제술을 시행 받은 환자들 중에서 비장절제술을 시행한 빈도도 두 군 간에 차이가 없었다. 수술 전후 혈중 헤모글로빈이나 알부민 값의 변화는 두 군 간에 차이가 없었으며 자가통증 조절장치의 제거 후 진통제 사용의 빈도는 배액관 사용군에서 평균 2.7회로 비사용군의 1.7회에 비해 더 높았으나 통계적 유의성은 없었다(P=0.071). 수술 후 가스배출시기는

Table 3. Comparative data on operation and operative outcomes

Pathologic features	Drain (n=86)	No-drain (n=84)	P value
Operation time (min)	149±27	139±30	0.022
Types of surgery			0.118
Subtotal gastrectomy	55 (64.0)	63 (75.0)	
Total gastrectomy	31 (36.0)	21 (25.0)	
Spleen*			0.509
Spleen preserved	21 (67.7)	16 (76.2)	
Splenectomy	10 (33.3)	5 (23.8)	
Hemoglobin (g/dL) change			0.356
Admission	12.6±1.8	12.8±1.8	
POD #1	12.0±1.7	12.2±1.6	
POD #3	11.9±1.6	11.8±1.4	
Albumin change			0.133
Admission	4.0±0.4	3.9±0.4	
POD #6	3.5±0.4	3.3±3.3	
Analgesics use (times)	1.7±3.1	2.7±3.6	0.071
Flatus (POD)	4.1±0.9	3.9±1.0	0.171
Soft diet (POD)	5.5±1.5	5.2±1.6	0.226
Hospital stay	9.4±3.9	9.2±3.9	0.702

*Subtotal gastrectomy cases were excluded from the analysis. POD = postoperative days.

Table 4. Comparative data on complications

Pathologic features	Drain (n=86)	No-drain (n=84)	P value
Absent	74 (86.0)	74 (88.1)	0.691
Present*	12 (14.0)	10 (11.9)	
Atelectasis	3 (3.5)	2 (2.4)	
Pneumonia	3 (3.5)	3 (3.6)	
Wound infection	2 (2.3)	1 (1.2)	
Intra-abd. abscess	1 (1.2)	2 (2.4)	
Other	5 (5.8)	3 (3.6)	

배액관 사용군에서 수술 후 평균 4.1일, 비사용군에서 평균 3.9일로 차이가 없었으며 수술 후 연식을 시작하기까지의 기간은 배액관 사용군에서 수술 후 평균 5.5일, 비사용군에서 평균 5.2일로 차이가 없었다. 수술 후 재원기간도 배액관 사용군에서 수술 후 평균 9.4일, 비사용군에서 평균 9.2일로 차이가 없었다(Table 3).

수술 후 합병증은 배액관 사용군 중 12명(14.0%)의 환자에서 비사용군 중 10명(9.5%)의 환자에서 발생하여 두 군 간에 차이가 없었다(P=0.691). 수술 후 합병증은 두 군 모두에서 주로 호흡기계 합병증이었으며 두 군 간에 합병증 양상의 차이는 없었다. 합병증이 발생한 환자들 모두 보존적 요법으로 치료되었으며 수술로 인한 사망은 없었다. 배액관 사용군 중 1예와 비사용군 2예에서 발생한 복강내 농양은 문합부 누출이나 십이지장 절단부위의 누출이 아니라 원발성 농양으로 3예 모두 복부 초음파 유도하에 경피적으로 Pigtail 카테터를 삽입하여 배액하는 방법으로 치료되었다. 배액관 삽입군 중의 1예에서는 배액관 제거 시의 통증으로 인한 통증성 쇼크가 있었다.

고 찰

본 연구의 결과 배액관의 사용 없이 안전하게 위암으로 림프절 절제를 포함한 위절제술이 가능하였고 수술 후의 회복과정에서도 차이가 없음을 알 수 있었다. 특히 복부 수술 후 복강 내의 혈액, 림프액 및 삼출성 체액을 배출하기 위한 배액관의 삽입은 삽입과정에서 발생할 수 있는 배액관 삽입부위의 출혈, 장관의 손상 가능성과 배액관의 거치기간의 환자의 불편감 및 통증 배액관을 통한 상행성 감염의 가능성, 이물질인 배액관을 삽입함으로 해서 발생하는 염증성 반응에 의해 삼출성 체액의 형성 촉진과 복강내 유착의 발생가능성이 증가하고 배액관 제거 시에 발생할 수 있는 통증, 배액관 삽입부로의 탈장, 배액관과 유착된 부분의 손상과 이로 인한 출혈의 가능성 등 많은 단점이 있다.(*1-4*) 그럼에도 불구하고 많은 외과의사들이 복부 수술 후 배액관을 사용하는 이유는 배액관을 사용함으로써 조기에 복강 내의 이상소견을 확인할 수 있고 발생가능성이 있는 수술 후 복강 내 합병증을 감소시킬 수 있다는 믿음에 근거한다. 그러나 현재까지 배액관을 사용함으로써 복강 내 합병증을 줄일 수 있다는 연구 결과는 없다.

배액관의 사용으로 인한 합병증인 창상 및 복강 내 감염률을 낮추고 배출되는 체액의 양을 정확히 측정할 수 있을 뿐만 아니라 배액된 체액의 성상을 정확히 확인가능하고 배액된 체액의 이상이 의심될 경우 체액의 수집 및 검사가 용이하다는 장점이 있어 개방성 배액관 대신에 폐쇄성 배액관을 사용하는 것은 비교적 최근에 적용되는 방법이다.(*15,16*) 그러나 폐쇄성 배액관을 사용하더라도 배액관의 사용으로 인한 여러 가지의 합병증의 유발가능성은 여전히 존재한다. 또한 폐쇄성 배액관을 사용한 후에 장관의 천공에 대한 많은 증례보고들이 있음은 폐쇄성 배액관의 음압이 장관을 손상시킬 수 있으며 이로 인해 누공이 형성된 경우 누공이 계속해서 막히지 않게 됨을 의미한다.(*8,17*) 본 연구에서는 없었으나 복수가 발생하여 복수가 누출되는 경우는 배액관의 사용 자체가 복수의 발생을 자극하는 원인이 될 수 있으므로 배액관의 사용에 의해 더 빈번히 발생하며 이는 간질환을 동반한 경우에 더 심하게 나타날 수 있다. 본 연구에서도 배액관 사용군에서 배액된 양은 평균 900 ml 정도이었지만 최대 3,574 ml까지 배액되어 배액관을 사용하지 않은 경우 복강 내에 체액의 저류 가능성이 있으나 체액의 저류로 인한 증상을 나타낸 경우는 없었다. 따라서 배액관의 사용으로 인해 생길 수 있는 합병증은 배액관을 사용하지 않음으로써 없앨 수 있으며 배액관 사용이 도움이 될 것으로 생각되는 문합부 누출이나 복강 내 출혈을 조기에 발견할 수 있다는 것은 수술이 정확하고 안전한 술기로 이루어진다면 합병증을 피할 수 있고 세밀한 수술 후의 환자 관리를 통해 합병증의 발생을 조기에 확인할 수 있다. 게다가 빈번히 발생하는 패쇄성 배액관이 막히는 문제점 또한 배액관 사용이 큰 임상적 의의를 갖지 못하는 이유이다.

담낭절제술, 대장 및 직장절제술, 자궁적출술, 간절제술 및 췌장절제술 등의 다양한 복부 수술 이후에 배액관의 사용에 대한 연구들은 배액관의 사용이 환자의 수술 후 합병증을 유발할 가능성이 있어 관습적으로 예방적 목적의 배액관을 제한된 경우를 제외하고는 사용하지 않아야 한다고 보고하고 있다.(*7-11*) 그러나 현재까지 위암의 수술 후 배액관 사용에 대한 연구는 저자 등이 아는 한에서는 없으며 상부 위장관 수술에 있어 배액관의 사용에 대한 연구는 십이지장 궤양의 천공에 대한 단순 봉합술 이후에 사용하는 배액관의 효용성에 대한 보고만이 있다.(*18*) 위암의 수술은 근본적으로 림프절절제술을 동반하므로 궤양의 천공에 대한 단순 봉합술과는 다른 수술 후 상태를 갖게 되므로 더욱 다양한 복강 내 합병증이 발생할 수 있다.

Dutch trial(*19*)이나 MRC trial(*20*)과 같은 대규모의 전향적 연구에서 확대림프절 절제술이 합병증의 빈도를 증가시킨다고 보고하여 확대림프절 절제술의 효용성에 대한 논란이 있으나 위암의 치료에 있어 수술은 가장 주된 치료법이며 수술의 근치도가 생존율과 직접적인 연관성이 있으며 근치도의 확보를 위해 확대 림프절 절제술이 중요함은 이미 여러 보고에서 입증되고 있다.(*21-25*) 위암의 수술 후 발생하는 합병증의 발생이 림프절 절제범위와 연관이 있지만 최근 위암 수술을 전문적으로 시행하는 기관의 합병증 발생률과 수술 사망률은 지속적으로 감소하고 있으며 심각한 합병증인 복강 내 출혈이나 문합부 누출과 같은 심각한 합병증의 빈도는 극히 낮게 보고되고(*5,6*) 있어 이러한 합병증의 발생을 우려한 배액관의 사용은 과도한 처치라 할 수 있다.

최근의 중재적 방사선학의 발전은 저침습적 방법인 CT 혹은 초음파 유도하 경피적 배액술을 시행하여 수술 후 발생하는 복강 내 삼출성 체액의 저류나 복강 내 농양의 치료를 가능하게 하므로 수술 후 발생하는 상기의 합병증을 재개복술의 필요성을 줄일 수 있어 배액관의 사용이 없는 수술이 시행 가능하도록 하여 준다.(*26*) 또한 많은 예의 복강 내 농양이나 체액의 저류는 배액관을 사용한 경우에도 발생하며 이러한 합병증은 배액관에 의한 합병증의 빈도 증가로 인해 배액관 사용 시에 더 많이 발생한다. 따라서 배액관을 사용하더라도 복강 내 농양의 처치를 위해 경피적 배액술이 시행됨을 보고하고 있다. 본 연구에서도 배액군 1예, 비배액군 2예에서 복강 내 농양이 발생하여 전 예에서 초음파 유도하 경피적 배액술로 치료하였다. 배액관을 사용한 예에서는 배액관이 복강 내 농양을 치료하는 데에는 도움을 주지 못하여 제거 후에 경피적 배액을 하였다.

본 연구에서는 배액관의 사용 여부에 따른 합병증 발생률의 차이가 없었는데 이는 배액관 사용에 의한 가장 흔한 합병증인 상행성 감염의 빈도가 폐쇄성 배액관의 사용에 의해 감소되었기 때문으로 생각된다. 또한 합병증의 발생이 다른 원인에 의해 영향받을 가능성을 배제하기 위하여 단일 술자에 의해 이루어진 수술에만 국한하였고 동일한 수술팀에 의해 동일한 방법의 수술 전후 환자관리가 이루어져 수술방법이나 술자의 차이 혹은 환자관리에 의한 합병증 발생률 차이의 가능성은 본 연구에서는 거의 없어 배액관의 효용성에 대한 의미를 명확히 확인할 수 있었다.

본 연구에서 배액관 사용군과 비사용군 간에 수술의 결과는 거의 차이가 없었으며 단지 수술 시간만이 배액관 비사용군에서 유의하게 짧았다. 이는 배액관의 거치를 위한 시간의 소모가 작용하였을 것이고 다른 하나는 배액관 비사용군에서 위전제술의 빈도가 약간 적었으며 위전절제술을 시행한 경우 비장의 절제를 동시에 시행한 경우가 비사용군에서 높았던 것도 어느 정도 작용하리라 생각한다. 이상의 결과로 저자 등은 위암의 수술 후 복막의 전이가 있을 때 시행하는 복강 내 항암화학요법을 시행하는 경우를 제외하고는 배액관을 사용하지 않고 있다. 이를 통해 저자 등은 배액관의 사용으로 인한 창상 및 복강 내 감염을 줄이고 환자의 불편감을 없애며 배출되는 체액의 소모도 줄일 수 있으리라 생각한다.

결 론

본 연구의 결과 위암으로 확대 림프절 곽청술을 동반한 위절제술의 시행 시 배액관의 사용은 배액관을 사용하지 않은 경우에 비해 장점을 관찰할 수 없으며 배액관을 사용하지 않음으로써 불필요한 수술적 조작을 줄이고 배액관 사용으로 인한 창상 및 복강 내 감염을 줄이고 환자의 불편감을 없애며 배출되는 체액의 소모도 줄일 수 있으리라 생각한다. 따라서 복강 내 항암화학요법의 시행 후 삽입한 수액의 제거를 위해 사용하는 배액관처럼 특수한 목적으로 사용하는 경우를 제외하고는 위암 환자에서 위절제술 후의 예방적 목적의 배액관 사용은 불필요하다고 생각한다.

REFERENCES

1) Levy M. Intraperitoneal drainage. Am J Surg 1984;147:309-14.
2) Robinson JO. Surgical drainage: an historical perspective. Br J Surg 1986;73:422-6.
3) Moss JP. Historical and current perspectives on surgical drainage. Surg Gynecol Obstet 1981;152:517-27.
4) Dougherty SH, Simmons RL. The biology and practice of surgical drains. Curr Probl Surg 1992;29:559-623.
5) Sano T, Martin IG. Lymphadenectomy and pancreaticosplenectomy in gastric cancer surgery. (correspondence) Lancet 1996;348:195-6.
6) Hyung WJ, Lee JH, Rha SY, Chung HC, Roh JK, Min JS, et al. 40-year experience of gastric cancer surgery in Korea: analysis of single institutional treatment results. Proc Am Soc Clin Oncol 2002;21:A2232.
7) Monson JR, Guillou PJ, Keane FB, Tanner WA, Brennan TG. Cholecystectomy is safer without drainage: the results of a prospective, randomized clinical trial. Surgery 1991;109:740-6.
8) Conlon KC, Labow D, Leung D, Smith A, Jarnagin W, Coit DG, et al. Prospective randomized clinical trial of the value of intraperitoneal drainage after pancreatic resection. Ann Surg 2001;234:487-94.
9) Fong Y, Brennan MF, Brown K, Heffernan N, Blumgart LH. Drainage is unnecessary after elective liver resection. Am J Surg 1996;171:158-62.
10) Merad F, Yahchouchi E, Hay JM, Fingerhut A, Laborde Y, Langlois-Zantain O. Prophylactic abdominal drainage after elective colonic resection and suprapromontory anastomosis: a multicenter study controlled by randomization. French Associations for Surgical Research. Arch Surg 1998;133:309-14.

11) Benedetti-Panici P, Maneschi F, Cutillo G, D'Andrea G, di Palumbo VS, Conte M, et al. A randomized study comparing retroperitoneal drainage with no drainage after lymphadenectomy in gynecologic malignancies. Gynecol Oncol 1997; 65:478-82.
12) Hyung WJ, Lee JH, Lah KH, Noh SH. Intraoperative needle decompression: a simple alternative to nasogastric decompression. J Surg Oncol 2001;77:277-9.
13) Sobin LH, Wittekind C. TNM classification of malignant tumors. 5th ed. International Union Against Cancer (UICC). New York: Wiley; 1997. p.59-65.
14) Dripps RD, Eckenhoff JE, Vandam LD. Introduction to anesthesia: the principles of safe practice. 6th ed. Philadelphia: WB Saunders; 1988.
15) Nishizaki T, Matsumata T, Yanaga K, Shimada M, Higashi H, Sugimachi K. Open and closed suction drainage after hepatic resection. Surg Today 1993;23:871-4.
16) Sarr MG, Parikh KJ, Minken SL, Zuidema GD, Cameron JL. Closed-suction versus Penrose drainage after cholecystectomy. A prospective, randomized evaluation. Am J Surg 1987;153: 394-8.
17) Benjamin PJ. Feculent peritonitis: a complication of vacuum drainage. Br J Surg 1980;67:453-4.
18) Pai D, Sharma A, Kanungo R, Jagdish S, Gupta A. Role of abdominal drains in perforated duodenal ulcer patients: a prospective controlled study. Aust N Z J Surg 1999;69:210-3.
19) Bonenkamp JJ, Songun I, Hermans J, Sasako M, Welvaart K, Plukker JT, et al. Randomised comparison of morbidity after D1 and D2 dissection for gastric cancer in 996 Dutch patients. Lancet 1995;345:745-8.
20) Cuschieri A, Fayers P, Fielding J, Craven J, Bancewicz J, Joypaul V, et al. Postoperative morbidity and mortality after D1 and D2 resections for gastric cancer: preliminary results of the MRC randomised controlled surgical trial. The Surgical Cooperative Group. Lancet 1996;347:995-9.
21) Roder JD, Bottcher K, Siewert JR, Busch R, Hermanek P, Meyer HJ. Prognostic factors in gastric carcinoma. Results of the German Gastric Carcinoma Study 1992. Cancer 1993;72: 2089-97.
22) de Manzoni G, Verlato G, Guglielmi A, Laterza E, Genna M, Cordiano C. Prognostic significance of lymph node dissection in gastric cancer. Br J Surg 1996;83:1604-7.
23) Roukos DH, Lorenz M, Encke A. Evidence of survival benefit of extended (D2) lymphadenectomy in western patients with gastric cancer based on a new concept: a prospective long-term follow-up study. Surgery 1998;123:573-8.
24) Onate-Ocana LF, Aiello-Crocifoglio V, Mondragon-Sanchez R, Ruiz-Molina JM. Survival benefit of D2 lympadenectomy in patients with gastric adenocarcinoma. Ann Surg Oncol 2000;7: 210-7.
25) Kasakura Y, Mochizuki F, Wakabayashi K, Kochi M, Fujii M, Takayama T. An evaluation of the effectiveness of extended lymph node dissection in patients with gastric cancer: a retrospective study of 1403 cases at a single institution. J Surg Res 2002;103:252-9.
26) vanSonnenberg E, D'Agostino HB, Casola G, Halasz NA, Sanchez RB, Goodacre BW. Percutaneous abscess drainage: current concepts. Radiology 1991;181:617-26.