위 절제술에서 영양 상태와 수혈이 합병증에 미치는 영향

이현정, 정도현, 장유진, 박성흠, 목영재

고려대학교 의과대학 외과학교실

Impact of perioperative nutrition and transfusion on postoperative complication in gastric surgery

Hyun Jeong Lee, Do Hyun Jung, You Jin Jang, Seong Heum Park, Young Jae Mok

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

Purpose: The aim of this study was to evaluate the impact of perioperative nutrition and transfusion affecting postoperative complications in gastric surgery.

Methods: From January through December in 2013, 181 patients who underwent curative gastrectomy for gastric adenocarcinoma at Korea University Guro Hospital were included. We collected general information, nutritional parameters (serum hemoglobin, albumin, total lymphocyte counts, and body mass index), operative method, perioperative transfusion and postoperative complications. The patients were divided into two groups by Clavien-Dindo classification: group I, no complication and Grade I complication; group II, above Grade II complication.

Results: The mean age of patients was 62.06 years, and 119 (65.7%) patients were men. The number of patients who suffered complications was 81 (44.8%), group I was 38 (21.0%) and group II was 33 (18.2%). According to the results of univariate analysis, sex, age, comorbidities, the American Society Anesthesiologists (ASA) classification and operative method had no significant effect on postoperative complications. Also in nutritional factors, serum hemoglobin, albumin, total lymphocyte counts, body mass index had no significant correlation with postoperative complications. The only independent factor correlated with postoperative complications was perioperative transfusion (odds ratio [OR], 2.424, 95% confidence interval [CI], 1.064–5.525; $P=0.035$) and operation time (OR, 1.007; 95% CI, 1.001–1.013; $P=0.027$) according to univariate analysis as well as multivariate analysis.

Conclusion: This study suggests that perioperative transfusion may play a significant role in the development of postoperative complications.

Keywords: Nutritional status, Blood transfusion, Postoperative complication, Stomach neoplasms, Gastrectomy

서론

보건복지부 중앙암 등록 본부에서 2015년 12월 발표한 국가 암등록 사업 연례보고서에 따르면, 위암은 2013년 남녀전체에서 갑상선암 다음으로 많이 발생하였으며 남자는 위암, 대장암, 폐암, 간암, 전립선암 순, 그리고 여자는 갑상선암, 유방암, 대장암, 위암, 폐암 순으로

남자에서 1위, 여자에서 4위를 차지하고 있다[1]. 위암은 암으로 인한 사망의 원인 중 폐암, 간암에 이어 세 번째로 흔한 원인이다[2].

최근 선별 검사의 증가와 내시경 기술의 발달로 조기 위암의 진단이 증가하고 제한된 적응증에서는 내시경을 이용한 절제가 시술되지만 위암의 표준 치료는 위 절제술과 림프절 절제술로 근치적 수술을 성공적으로 하기 위해서는 수술 후 합병증이 발생할 위험 요인을 미리 파악하여 교정하는 것이 필요하다. 수술 후 합병증 발생에 영향을 주는 인자들 중에서 수술 전 영양 불량은 교정 가능한 위험인자로[3], 2006년 유럽 정맥경장영양학회 지침(European Society for Clinical Nutrition and Metabolism [ESPEN] guideline)에 따르면 상복부 위장관 수술의 경우 영양 불량의 환자에서는 수술 일정이 연기되더라도 반드시 수술 전 영양 지원을 하도록 권고하고 있다[4].

수술 후 합병증에 영향을 주는 인자들 중 수혈에 대해서도 다양한 연구들이 시행되었다. 수혈은 억제 T 림프구의 수와 활동의 증가, 보조 T 림프구의 감소, 자연 살해 세포의 활동력 감소 및 항체 특이

Received: Aug 3, 2016 Accepted: Dec 15, 2016

Correspondence to: Young Jae Mok

Department of Surgery, Korea University Guro Hospital, Korea University College of Medicine, 148 Gurodong-ro, Guro-gu, Seoul 08308, Korea

Tel: +82-2-2626-1147, Fax: +82-2-2626-1148

E-mail: yjmok@korea.ac.kr

Copyright © Korean Society of Surgical Oncology

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

형 항체 생성의 증가를 통한 비특이적인 면역 억제를 통하여 수술 후 합병증에 나쁜 예후의 원인이 된다는 것이 유방암, 폐암, 직장암, 연부 육종, 신장암 등에서 보고되었으며 위암 환자에서도 다수의 연구가 진행되었지만 아직 논란의 여지가 있다[5-11].

이에 본 연구는 위암 수술에서 수술 후 합병증 발생에 영향을 미치는 위험 인자를 알아보고자 2013년 위암으로 근치적 수술을 받은 181예를 대상으로 임상 정보, 영양 상태, 수술 인자 및 수혈 등과 수술 후 합병증의 상관 관계를 비교 분석하였다.

방 법

2013년 1월부터 12월까지 고려대학교 의과대학 부속 구로병원에서 위암으로 진단되어 근치적 위 절제술을 받은 181명의 환자를 대상으로 후향적으로 조사하였다. 전체 예를 대상으로 연령, 성별, 기저 질환, American Society Anesthesiologists (ASA) 분류[12] 등을 조사하였고, 수술 전 영양 평가 인자로서 체질량 지수(body mass index, BMI), 혈중 혈색소(hemoglobin), 알부민(albumin), 총 림프구수(total lymphocyte count), 그리고 위암 병기 및 수술과 관련된 인자로 수술 접근 방법(개복술 및 복강경 수술), 주수술기 수혈 여부, 수술 시간, 수술 후 입원 기간, 수술 후 30일내에 발생한 합병증 등을 조사하였다.

수술 후 합병증 중 무기폐(atelectasis), 폐렴(pneumonia), 흉막 삼출(pleural effusion)은 모든 환자에서 수술 후 2일째 시행한 흉부 X선의 영상의학과 판독에서 진단된 경우로 정의하였다. 또한 수술 후 6일째 모든 환자에서 식이 진행 전 문합부 누출을 확인하기 위하여 상부 위장관 조영술(gastrografen upper gastrointestinal series)을 시행하였고 검사 소견 및 판독을 통하여 지연 위 배출(delayed gastric emptying)을 진단하며, 검사상 지연 위 배출이 없었음에도 식이 진행 시 장 운동이 지속적으로 지연되는 경우에 복부 X선을 통해 마비성 장 폐색증(paralytic ileus)을 확인된 경우로 정의하였다. 복강 내 농양(intraabdominal abscess), 기계적 장폐색증(mechanical obstruction), 십이지장 단단부 누출(duodenal stump leakage) 및 문합부 협착(anastomosis site stricture) 등은 임상적으로 의심될 때 복부 컴퓨터단층촬영 및 상부 위장관 내시경을 시행하여 판독 상 확인된 경우로 정의하였다. 수술 후 출혈은 임상적으로 배액관으로의 출혈 소견 및 복부 컴퓨터단층촬영으로 확인 가능한 복강 내 출혈과 비위관으로의 출혈 및 혈변 등의 증상을 소화관내 출혈로 정의하였다.

수술 후 합병증의 중등도는 Clavien-Dindo 분류[13]에 따라 분류하였다. 1등급은 약물, 방사선, 수술 등의 처치가 필요 없이 정상적인 수술 후 경과를 보이는 것, 2등급은 수술 후 수혈이나 총정맥 영양 등 약물적 개입이 된 경우, 3등급은 수술적, 방사선학적 개입이 필요한 경우(IIIa, 전신 마취가 필요 하지 아니한 경우; IIIb, 전신 마취가 필요한 경우), 4등급은 중환자실 치료를 요하는 생명에 위협이 되는 경우(IVa, 하나의 내부 장기 부전; IVb, 다발성 내부 장기 부전), 5등급은 사망한 경우로 정의하였다.

자료의 분석은 합병증이 없었던 경우와 1등급 합병증을 가진 경우를 한 군으로 그리고 2등급 이상의 합병증을 가진 경우를 다른 군으로 두 군으로 나누어서 여러 임상 인자들과의 상관 관계를 단변량

및 다변량 분석하였다.

연구 대상의 자료는 전자 의무 기록을 통하여 조사하였으며, 합병증 발생 유무에 따른 각 변수들의 유의한 차이는 카이제곱검정에 의해 검증하였고 각 변수들과 합병증 발생의 관련성은 로지스틱 회귀 분석을 이용하여 다변량 분석하였다. P값이 0.05 미만인 경우 통계학적으로 유의하다고 정의하였고, 자료 분석에는 SPSS ver. 22.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 이용하였다.

결 과

대상 예의 특성

연령 및 성별 분포를 보면 남자 119예, 여자 62예로 남녀 비는 약 3:2이었으며, 평균 연령은 62세이었다. 이 중 105명에서 기저 질환을 동반하고 있었으며 고혈압(42.5%), 당뇨(18.2%) 순이었다.

수술 전 영양 상태로는 BMI 18.5 kg/m² 미만의 저체중이 20예(11.1%), 18.5 kg/m² 이상 25.0 kg/m² 미만의 정상 및 과체중이 107예(59.1%), 25 kg/m² 이상의 비만이 54예(29.8%)이었다. 혈중 혈색소 수치가 정상보다 감소한 경우가 63예(남자 <13.0 g/dL, 여자 <12.0 g/dL: 34.8%), 혈중 알부민 수치가 감소된 경우가 10예(<3.5 g/dL: 5.5%), 총 림프구수가 감소된 경우가 47예(<1,500: 26.0%)이었다.

주수술기 수혈은 34예에서 시행하였으며 수술 시간은 평균 189 분이었고 수술 후 입원 기간은 10.8일이었다(Table 1).

수술 후 합병증

수술 후 합병증(Table 2)은 118예 중 81예(44.8%)에서 발생하였으며, 그 중 1등급이 38예 (21.0%)로 가장 많았다. 약물적 개입이 필요한 2등급은 33예(18.2%), 전신 마취가 필요하지 않았지만 방사선학적 개입이 필요했던 경우가 5예, 전신 마취와 수술적 개입이 필요했던 경우가 5예에서 그리고 4등급 및 5등급의 합병증은 없었다.

1등급 합병증에서는 무기폐로 인한 발열이 34예로 가장 많았고 약물 투여 없이 호전되었다. 2등급 이상의 합병증 중에서 복강내 농양이 15예로 가장 많이 발생 하였으며 이 중 11예는 항생제 투여만으로 호전되었지만 4예는 경피적 농양 배액술을 받았다. 3등급 이상의 합병증 중에서 수술적 치료가 필요했던 경우는 유착으로 인한 기계적 장폐색, 십이지장 봉합부 누출, 기흉, 뇌경색 5예이었다.

수술 후 출혈은 7예에서 확인되었으며 모두 소화관내 출혈로 일차적으로 비위관을 통한 sodium alginate 투여 및 혈전색전증 고위험군이 아닌 환자에서 Botropase 등의 지혈제를 정맥 투여하였다. 약물 투여 후에도 혈색소 수치가 8 이하이거나 생체활력징후가 불안정한 경우를 수술 후 수혈의 적응증으로 하였으며, 4예의 환자에서는 약물 투여만으로 출혈 소견이 더 이상 관찰되지 않아 수혈을 진행하지 않았고 3예는 생체활력징후는 안정적이었으나 혈색소 수치가 8 이하로 감소하여 수혈을 받았다.

주수술기 수혈

주수술기 수혈은 수술 전 14일, 수술 중, 수술 후 14일 이내에 농축 적혈구를 수혈 받은 경우로 정의하였다. 주수술기 수혈은 총 34예에서

Table 1. Case characteristics (n=181)

Characteristic	No. of case (%)
Clinical factors	
Sex	
Male	119 (65.7)
Female	62 (38.4)
Age (yr)	62.06 (24–85)
Comorbid disease	105 (58.0)
Hypertension	77
Diabetes mellitus	33
Cardiovascular diseases	8
Pulmonary disease	16
Neurologic disease	15
ASA classification	
I	26 (14.4)
II	143 (79.0)
III	12 (6.6)
IV–V	0
Disease progression	
EGC	90 (49.7)
AGC	91 (50.3)
Nutrition factors	
Body mass index (kg/m ²)	
< 18.5	20 (11.1)
18.5–25.0	107 (59.1)
≥ 25.0	54 (29.8)
Hemoglobin (g/dL)	
< 13.0 (M)/ < 12.0 (F)	63 (34.8)
≥ 13.0 (M)/ ≥ 12.0 (F)	118 (65.2)
Albumin (g/dL)	
< 3.5	10 (5.5)
≥ 3.5	171 (94.5)
Total lymphocyte count	
< 1,500	47 (26.0)
≥ 1,500	134 (74.0)
Operation factors	
Type of operation	
Open	111 (61.3)
Laparoscopy	70 (38.7)
Type of anastomosis	
Billroth I (GD)	114 (63.0)
Billroth II (GJ)	27 (14.9)
Roux En Y (EJ)	40 (22.1)
Perioperative transfusion	34 (18.8)
Preoperative	30
Intraoperative	6
Postoperative	3
Operation time (min)	189 ± 55 (48–419)
Postoperative hospital stays (day)	10.8 ± 7.5 (5–59)

ASA, American Society Anesthesiologists; EGC, early gastric cancer; AGC, advanced gastric cancer; M, male; F, female; GD, gastroduodenostomy; GJ, gastrojejunostomy; EJ, esophagojejunostomy.

Table 2. Postoperative complications by Clavien-Dindo classification (n=181)

Variable	No. of case (%)	Treatment
No complication	100 (55.2)	-
Complication	81 (44.8)	-
Grade I	38 (21.0)	
Atelectasis with fever	34	Observation
Ascites	1	Observation
Delayed emptying	1	NPO
Ileus	1	NPO
Headache	1	Observation
Grade II	33 (18.2)	
Intraabdominal abscess	11	Antibiotics
Bleeding	3	Transfusion
Pneumonia	4	Medication
Pleural effusion	2	Medication
Seizure	1	Medication
Gout	2	Medication
Hoarsness	1	Medication
Voiding difficulty	4	Medication
Elevated LFT	1	Medication
Grade IIIa	5 (2.8)	
Intraabdominal abscess	4	Percutaneous drainage
Anastomosis stricture	1	Stent insertion
Grade IIIb	5 (2.8)	
Mechanical obstruction	1	Adhesiolysis
Duodenal stump leakage	1	Duodenostomy
Pneumothorax	2	Bullectomy
CVA infarction	1	Craniectomy
Grade IV	0	-
Grade V	0	-

NPO, nil per os (nothing by mouth); LFT, liver function test; CVA, cerebrovascular accident.

시행하였고, 3예는 수술 후 출혈로 수술 후 수혈을 받았으며 이는 2등급 합병증에 해당한다.

수술 전 수혈은 수술 전 혈색소 수치가 마취 가능한 최저 혈색소 수치인 10 g/dL보다 낮은 경우 시행하였고 30예, 수술 중 수혈은 수술 중 실혈량이 약 300 mL 이상으로 추정되거나 생체활력징후를 안정시키기 위한 경우, 고령이거나 기존의 폐질환을 가지고 있는 경우 등 마취의 임상적 판단으로 진행되었고 6예에서 확인되었다.

수술 후 합병증에 영향을 주는 인자

2등급 이상의 합병증의 발생에 영향을 주는 인자를 보기 위하여 단변량 분석을 시행하였고, 성별, 연령, 동반 질환 및 ASA 분류, 위암 병기 등은 수술 후 합병증에 영향을 미치지 않았다(Table 3).

동반 질환을 가진 환자 101명 중에서 2등급 이상의 합병증을 가진 군은 28명(65.1%)로 1등급 이하 합병증을 가진 군의 77명(55.8%)과

Table 3. Univariate analysis of risk factors affecting postoperative complications

Factor	No complication & Grade I (n = 138)	≥ Grade II (n = 43)	P-value
Clinical factors			
Sex			0.525
Male	89 (64.5)	30 (69.8)	
Female	49 (35.5)	13 (30.2)	
Age (yr)	61.93 ± 11.76	62.47 ± 10.95	0.849
Comorbid disease	77 (55.8)	28 (65.1)	0.280
ASA classification			0.992
I	20 (14.5)	6 (14.0)	
II	109 (79.0)	34 (79.1)	
III-V	9 (6.5)	3 (7.0)	
Disease progression			0.829
EGC	68 (49.3)	22 (51.2)	
AGC	70 (50.7)	21 (48.8)	
Nutrition factors			
Body mass index (kg/m ²)			0.142
< 18.5	16 (11.6)	4 (9.3)	
18.5–25.0	86 (62.3)	21 (48.8)	
≥ 25.0	36 (26.1)	18 (41.9)	
Hemoglobin (g/dL)			0.456
< 13.0 (M)/ < 12.0 (F)	46 (33.3)	17 (39.5)	
≥ 13.0 (M)/ ≥ 12.0 (F)	92 (66.7)	26 (60.5)	
Albumin (g/dL)			0.633
< 3.5	7 (5.1)	3 (7.0)	
≥ 3.5	131 (94.9)	40 (93.4)	
Total lymphocyte count			0.740
< 1,500	35 (25.4)	12 (27.9)	
≥ 1,500	103 (74.6)	31 (72.1)	
Operation factors			
Type of operation			0.152
Open	88 (63.8)	23 (53.5)	
Laparoscopy	50 (36.2)	20 (46.5)	
Type of anastomosis			0.315
Bilroth I (GD)	89 (64.5)	25 (58.1)	
Bilroth II (GJ)	22 (16.0)	5 (11.6)	
Roux En Y (EJ)	27 (19.5)	13 (30.3)	
Perioperative transfusion			0.039
No	119 (86.2)	31 (72.1)	
Yes	19 (13.8)	12 (27.9)	
Operation time	184.09 ± 56.02	206.28 ± 52.71	0.023

ASA, American Society Anesthesiologists; EGC, early gastric cancer; AGC, advanced gastric cancer; M, male; F, female; GD, gastroduodenostomy; GJ, gastrojejunostomy; EJ, esophagojejunostomy.

차이를 보였으나 통계적으로 유의하지 않았다. 고혈압, 당뇨, 심혈관계 질환, 호흡기계 질환, 신경계 질환 등 세부적으로 나누어서 비교한 결과 역시 두 군 간 유의한 차이는 없었다.

Table 4. Multivariate analysis of risk factors affecting postoperative complications

Independent factor	Odds ratio	95% Confidence interval	P-value
Clinical factor			
All comorbidity	1.185	0.562–2.498	0.655
EGC vs. AGC	0.927	0.468–1.839	0.829
Nutrition factor			
BMI < 18.5 kg/m ²	0.488	0.233–1.024	0.058
BMI ≥ 25.0 kg/m ²	0.500	0.146–1.716	0.271
Hemoglobin (g/dL)			
< 13.0 (M)/ < 12.0 (F)	0.742	1.461–1.749	0.459
Albumin (g/dL) < 3.5	1.828	0.358–9.343	0.468
Total lymphocyte count < 1,500	0.837	0.365–1.919	0.675
Operation factor			
Perioperative transfusion	2.424	1.064–5.525	0.035
Operation time	1.007	1.001–1.013	0.027

EGC, early gastric cancer; AGC, advanced gastric cancer; M, male; F, female.

수술 전 영양 평가 지표 중 BMI에 다른 저체중군과 비만군에서 각각 2등급 이상의 합병증의 발생에 통계학적 유의성이 없었으며, 혈중 혈색소, 알부민, 총 림프구수 역시 두 군 간에 합병증 발생 비율에 차이가 없었다.

주수술기 수혈을 받은 34예 중 수술 후 수혈인 3예는 합병증의 결과로 인한 것으로 이를 제외하고 수술 전과 수술 중 수혈을 받은 31예만을 대상으로 분석하였고 2등급 이상의 합병증이 12예(27.9%), 1등급 합병증에서 19예(13.8%)로 수혈을 받지 않은 환자들에 비해 통계학적으로 유의하게 2등급 합병증의 발생이 높았다.

2등급 이상의 합병증 군에서 수술 시간(평균 206.28 ± 52.71분)과 수술 후 입원 기간(평균 15.74 ± 12.66일)이 1등급 합병증 군에 비하여 길었고 통계학적으로 유의한 차이를 보였다.

수술 후 합병증 발생에 영향을 주는 독립인자를 알아보고자 다변량 분석을 하였으며 그 결과 주수술기 수혈(odds ratio [OR], 2.424; 95% confidence interval, 1.064–5.525; P = 0.035)과 수술 시간 (OR, 1.007; 95% CI, 1.001–1.013; P = 0.027)이 합병증 발생의 독립적인 위험인자였다. 위암 병기 (OR 0.927, 95% CI 0.468–1.839; P = 0.829)와 영양 평가 지표인 체질량 지수(BMI < 18.5 kg/m², OR 0.488, 95% CI 0.233–1.024; P = 0.058, BMI ≥ 25.0 kg/m², OR 0.500, 95% CI 0.146–1.716; P = 0.271), 혈중 혈색소(OR 0.742, 95% CI 1.461–1.749; P = 0.459), 총 림프구수(OR 0.837, 95% CI 0.365–1.919; P = 0.675)는 통계적으로 유의성을 보이지 않아 수술 후 합병증 발생에 영향을 미치는 독립적인 인자는 아닌 것으로 판명되었다. 동반 질환 유무(OR, 1.185; 95% CI, 0.562–2.498; P = 0.655)와 혈중 알부민(OR, 1.828; 95% CI, 0.358–9.343; P = 0.468) 역시 합병증 발생에 있어서 독립적인 위험인자는 아니었으나, 합병증 발생이 증가하는 경향을 보였다(Table 4).

고 찰

수술 후 합병증에 영향을 미칠 수 있는 수술 전 영양 상태는 암의 병기, 기저 질환 같은 인자와는 달리 영양 지원을 통해 가역적으로 변화가 가능한 인자이다[14-16]. 미국의 44개의 Veterans Affairs (VA) Medical Center에서는 1991년 10월부터 1993년 12월까지 심장수술을 제외한 주요 수술에서 수술 후 임상적 결과를 예측할 수 있는 위험인자 보정 모델을 개발하고자 National VA Surgical Risk Study를 진행하였다[17,18]. 이 연구에서는 수술 후 임상적 결과에 영향을 미칠 수 있는 수술 전, 수술 시, 수술 후의 다양한 변수들의 효과를 분석하였는데, 수술 전 알부민 수치가 수술 후 합병증과 사망률의 가장 중요한 예후인자 이었다. 미국 질병통제예방센터 지침(Centers for Disease Control and Prevention Guideline)에서도 환자의 영양불량, 이상 체중 20% 이상의 비만이 수술 후 주요 합병증 중 하나인 수술 부위 감염의 위험 요인이 될 수 있다고 보고하였다[19].

위암에서도 많은 연구가 보고되어 Wu 등[3]은 영양불량 환자에 대한 수술 전 후 영양 지원을 통하여 위 절제술 후 합병증 및 재원 기간을 감소시킬 수 있다고 보고 하면서 영양불량은 수술 후 합병증 발생에 영향을 미칠 수 있는 여러 요인 가운데 영양지원을 통해 조절이 가능할 것으로 기대되는 요인 중의 하나라고 하였다. 또한 2006 유럽 정맥경장영양학회 지침(ESPEN guideline) [4]에서는 상복부 위장관 수술에서 중증의 영양불량 위험이 있다면 수술 일정이 연기되더라도 대상 환자에게 반드시 수술 전 영양지원을 하도록 권고하고 있다. 한편 수술 전 영양지원의 효과에 대한 논란이 있다. 최근 Jie 등[20]의 연구에서 위장관 수술 환자에 있어서 영양불량은 수술 후 합병증 발생의 독립적인 위험요인으로 영양지원을 통해 전반적으로 합병증 발생을 유의적으로 경감시켰으나, 영양불량 위험이 낮은 환자만을 대상으로 재분석하였을 때는 영양지원이 수술 후 합병증 발생에 영향을 미치지 않았다. 즉 수술 전 영양 지원의 효과를 높이기 위해서는 영양 지원 대상자를 적절하게 선별하는 것이 중요하고 영양 평가를 위하여 어느 인자가 수술 후 합병증과 독립적인 연관이 있는지 연구할 필요가 있다고 하였다.

BMI, 혈중 혈색소, 알부민[21-23], 총 림프구수[24,25]는 수술 전 영양 상태의 평가에 사용하는 대표적인 객관적 생화학 지표인데, 본 연구에서 2등급 이상의 합병증과의 연관 관계를 분석한 결과 통계학적으로 유의한 독립적인 예후인자가 없었다. 이런 생화학 지표는 측정하기 간편하다는 장점은 있으나, 반감기가 있어 측정 시기에 따른 변동이 있으며 수분 상태나 질환 상태 등 영양 상태 이외의 변화에 영향을 많이 받기 때문에 최근의 영양 상태를 반영하는데 제한점이 있다고 하였다[26]. 뿐만 아니라 Klein [27] 악성 종양 환자에 있어서 혈중 알부민은 영양지원을 통해 회복되지 않기 때문에 영양 상태를 반영하는 데 어려움이 있다고 지적하고 있다. Lee [28]도 단일 생화학 지표들이 가지는 제한점이 있기 때문에 영양 상태를 평가함에 있어 영양상태와 관련된 다양한 자료를 종합적으로 평가할 영양 평가 도구의 적용이 필요하다고 제안하였다. Kim 등[16]은 혈중 알부민 등 영양상태와 관련된 단일 생화학 지표는 수술 후 합병증 발생의 차이를 보이진 않았으나, 생화학 지표와 함께 체중, 식사, 소화

기 증상, 활동 정도 등의 항목을 종합해서 평가하는 영양 평가 도구(subjective global assessment, nutritional risk screening tool, nutritional risk index)를 사용하였을 때 합병증의 독립적인 위험인자로 나타났다. 따라서 수술 전 종합적인 영양 평가 도구의 사용은 단일 지표 사용에 비하여 수술 후 합병증 발생을 예측하기 위한 좋은 지표가 될 수 있을 것으로 기대할 수 있다.

영양 관련 지표 이외에 다양한 임상병리학적 인자, 수술과 관련된 변수들이 수술 후 임상결과에 영향을 미칠 수 있다. 본 연구에서는 주수술기 시행한 수혈 여부가 수술 후 합병증에 영향을 주는 독립인자로 확인하였다. 주수술기의 수혈은 감염 등의 위험성을 증가시킬 뿐 아니라 면역 체계에도 다양한 비특이적 영향을 미칠 수 있어 수술 후 합병증의 나쁜 예후가 된다는 것이 많은 연구를 통하여 보고되었다[5-7]. 위암 환자에서도 수혈과 수술 후 합병증의 관련성에 대하여 연구가 시행되었지만 논란의 여지가 있다. Kaneda 등[8]은 단변량 분석을 통해 수혈이 위암 환자의 생존율에 나쁜 영향을 끼친다고 보고하였다. 그러나 그 이후에 시행된 다변량 분석에서는 결과가 다양하게 나타나고 있다. Kampschoer 등[9]과 Moriguchi 등[10]의 경우에는 수혈이 독립적인 예후인자가 아니라고 하였으나, Fong 등[11]은 수혈이 예후에 나쁜 영향을 미치는 독립적인 인자라고 보고하였다. 이와 같이 수혈이 위암 수술 후의 예후에 미치는 영향에 대한 평가는 쉽지가 않다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 후향적, 단일 기관의 연구로 등록 환자수가 적다는 것이다. 후향적 연구라 종합적인 영양 평가 도구의 사용에 필요한 정보들이 제한되어 있어 단일 생화학 지표로만 비교해야 했기 때문에 영양 상태와 합병증의 연관성을 평가하는데 제한이 있다. 또한 수술 전과 수술 중 수혈에 대한 절대적인 적응증이 없으며 수술 중 실혈량에 대한 자료도 정확하지 않다는 점도 분석의 제한점이 된다.

수술 후 합병증에 대한 평가 역시 기록에 의존할 수 밖에 없기 때문에, 수술 후 합병증 중 상처부위 감염 여부를 평가하기가 어려웠다는 점 역시 이 연구의 제한점이라 할 수 있다. 그러므로 수술 전 환자의 영양 상태의 평가를 위해 객관적인 생화학 지표와 주관적인 증상을 함께 분석할 수 있는 영양 평가 도구를 설정하고 수혈에 대한 확실한 기준을 세워 주수술기의 불필요한 수혈을 줄이는 것이 필요하며, 이를 이용한 전향적, 다기관 연구가 뒤따라야 할 것으로 생각된다.

위절제술 후 합병증 발생에 영향을 미치는 위험 인자를 알아보고자 2013년 1월부터 12월까지 고려대학교 의과대학 부속 구로병원에서 위암으로 근치적 위 절제술을 받은 181예를 대상으로 임상 정보, 영양 상태 및 수술 인자 등과 수술 후 합병증과의 상관 관계를 비교 분석하였다.

본 연구 결과 위절제 수술 환자의 합병증 발생에는 수술 전 체질량 지수, 혈중 혈색소, 알부민, 총 림프구수 등 단일 생화학 영양 지표는 통계학적으로 유의성을 가지지 못하여 수술 후 합병증의 독립적인 예후 인자는 아닌 것으로 나타났다.

주수술기 수혈은 수술 후 합병증의 독립적인 예후인자로 나타났다.

CONFLICT OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

REFERENCES

1. Korea Central Cancer Registry. Annual report of cancer statistics in Korea in 2013 [Internet]. Goyang: National Cancer Center; 2016 [cited 2016 Mar 31]. Available from: <http://ncc.re.kr/cancerStatsView.ncc?bbsnum=358&searchKey=total&searchValue=&pageNum=1>.
2. Statistics Korea. Death rates (2014) in Korea [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2015 [cited 2016 Mar 31]. Available from: https://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/2/6/2/index.board?bmode=download&bSeq=&aSeq=348539&ord=2.
3. Wu MH, Lin MT, Chen WJ. Effect of perioperative parenteral nutritional support for gastric cancer patients undergoing gastrectomy. *Hepatogastroenterology* 2008;55:799-802.
4. Weimann A, Braga M, Harsanyi L, Laviano A, Ljungqvist O, Soeters P, et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Surgery including organ transplantation. *Clin Nutr* 2006;25:224-44.
5. Opelz G, Terasaki PI. Poor kidney-transplant survival in recipients with frozen-blood transfusions or no transfusions. *Lancet* 1974;2:696-8.
6. Heal JM, Chuang C, Blumberg N. Perioperative blood transfusions and prostate cancer recurrence and survival. *Am J Surg* 1988;156:374-80.
7. Stephenson KR, Steinberg SM, Hughes KS, Vetto JT, Sugarbaker PH, Chang AE. Perioperative blood transfusions are associated with decreased time to recurrence and decreased survival after resection of colorectal liver metastases. *Ann Surg* 1988;208:679-87.
8. Kaneda M, Horimi T, Ninomiya M, Nagae S, Mukai K, Takeda I, et al. Adverse affect of blood transfusions on survival of patients with gastric cancer. *Transfusion* 1987;27:375-7.
9. Kampschoer GH, Maruyama K, Sasako M, Kinoshita T, van de Velde CJ. The effects of blood transfusion on the prognosis of patients with gastric cancer. *World J Surg* 1989;13:637-43.
10. Moriguchi S, Maehara Y, Akazawa K, Sugimachi K, Nose Y. Lack of relationship between perioperative blood transfusion and survival time after curative resection for gastric cancer. *Cancer* 1990;66:2331-5.
11. Fong Y, Karpeh M, Mayer K, Brennan ME. Association of perioperative transfusions with poor outcome in resection of gastric adenocarcinoma. *Am J Surg* 1994;167:256-60.
12. American Society of Anesthesiologists (ASA). ASA Physical Status Classification System [Internet]. Schaumburg: ASA; 2015 [cited 2016 Mar 31]. Available from: <https://www.asahq.org/resources/clinical-information/asa-physical-status-classification-system>.
13. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg* 2004;240:205-13.
14. Tomkins A. Nutrition and maternal morbidity and mortality. *Br J Nutr* 2001;85 Suppl 2:S93-9.
15. Warnold I, Lundholm K. Clinical significance of preoperative nutritional status in 215 noncancer patients. *Ann Surg* 1984;199:299-305.
16. Kim Y, Kim WG, Lee HJ, Park MS, Lee YH, Cho JJ, et al. Impact of malnutrition risk determined by nutrition screening index on operative morbidity after gastric cancer surgery. *J Korean Surg Soc* 2011;80:1-9.
17. Khuri SF, Daley J, Henderson W, Hur K, Gibbs JO, Barbour G, et al. Risk adjustment of the postoperative mortality rate for the comparative assessment of the quality of surgical care: results of the National Veterans Affairs Surgical Risk Study. *J Am Coll Surg* 1997;185:315-27.
18. Daley J, Khuri SF, Henderson W, Hur K, Gibbs JO, Barbour G, et al. Risk adjustment of the postoperative morbidity rate for the comparative assessment of the quality of surgical care: results of the National Veterans Affairs Surgical Risk Study. *J Am Coll Surg* 1997;185:328-40.
19. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999: Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Am J Infect Control* 1999;27:97-132.
20. Jie B, Jiang ZM, Nolan MT, Efron DT, Zhu SN, Yu K, et al. Impact of nutritional support on clinical outcome in patients at nutritional risk: a multicenter, prospective cohort study in Baltimore and Beijing teaching hospitals. *Nutrition* 2010;26:1088-93.
21. Putwatana P, Reodecha P, Sirapo-ngam Y, Lertsithichai P, Sumboonnanonda K. Nutrition screening tools and the prediction of postoperative infectious and wound complications: comparison of methods in presence of risk adjustment. *Nutrition* 2005;21:691-7.
22. Gibbs J, Cull W, Henderson W, Daley J, Hur K, Khuri SF. Preoperative serum albumin level as a predictor of operative mortality and morbidity: results from the National VA Surgical Risk Study. *Arch Surg* 1999;134:36-42.
23. Kudsk KA, Tolley EA, DeWitt RC, Janu PG, Blackwell AP, Yeary S, et al. Preoperative albumin and surgical site identify surgical risk for major postoperative complications. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2003;27:1-9.
24. Aghdaii N, Ferasatkish R, Mohammadzadeh Jouryabi A, Hamidi SH. Significance of preoperative total lymphocyte count as a prognostic criterion in adult cardiac surgery. *Anesth Pain Med* 2014;4:e20331.

25. O'Daly BJ, Walsh JC, Quinlan JE, Falk GA, Stapleton R, Quinlan WR, et al. Serum albumin and total lymphocyte count as predictors of outcome in hip fractures. *Clin Nutr* 2010;29:89-93.
26. Charney P, Malone A. ADA pocket guide to nutrition assessment. Chicago, IL: American Dietetic Association; 2004.
27. Klein S. The myth of serum albumin as a measure of nutritional status. *Gastroenterology* 1990;99:1845-6.
28. Lee MS. Nutritional management in gastric cancer patients. *J Korean Gastric Cancer Assoc* 2003;3:172-7.