췌장 두부 질환에 대한 수술적 치료 후 영양상태 회복 패턴: 악성 및 비악성 질환 비교

김은정¹ · 한영민² · 김홍범² · 권우일² · 김선희² · 장진영²

¹서울대학교병원 영양집중지원팀, ²서울대학교 의과대학 외과학교실, 암연구소

Recovery Pattern of the Nutritional Status after Surgical Treatment for Pancreatic Head Disease: Compared with Malignancy and Non-malignancy

Eunjung Kim, M.S.¹, Youngmin Han, M.S.², Hongbeom Kim, M.D.², Wooil Kwon, M.D., Ph.D.², Sun-Whe Kim, M.D., Ph.D., FACS.², Jin-Young Jang, M.D., Ph.D., FACS.²

¹Department of Nutritional Support Team, Seoul National University Hospital, ²Department of Surgery and Cancer Research Institute, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: Malnutrition affects the clinical outcomes of pancreatic disease. On the other hand, the changes in the nutritional status stratified by malignant and non-malignant diseases after surgery still need to be determined. The aim was to confirm the changing nutritional status and clinical outcomes after a pancreatoduodenectomy according to malignant and non-malignant disease.

Materials and Methods: Data were collected prospectively from 157 patients between 2009 and 2015. The nutritional status was classified as well-nourished, at-risk of malnutrition, and malnourished by a Mini Nutrition Assessment. The clinical outcomes were assessed using the postoperative complication, hospital stay, biochemical nutritional markers, and quality-of-life (QOL).

Results: Preoperatively, the proportion of malnourished status in the malignant disease group (group B) were 66.7% and 33.3% in the non-malignancy group (group A). The malnutrition rate in group B was higher than that in group A at 3, 6, and 12 months after surgery (58.1% vs. 41.9%, 90.0% vs. 10.0, 77.8% vs. 22.2%, respectively). The preoperative QOL was significantly lower in group B than in group A (P<.001); however, the QOL was comparable between the two groups after surgery. The body mass index was unrecovered after surgery in all groups.

Conclusion: Patients with malignant pancreatic disease are more likely to suffer from a poor nutritional status than those with non-malignant pancreatic disease. One year after the pancreatoduodenectomy, the at-risk of malnutrition and malnourished rate were found to be over 70% in all patients. Therefore, more efforts will be needed to improve the nutritional status in pancreatic head disease. (*Surg Metab Nutr* 2018;9:51-58)

Key Words: Nutritional status, Pancreatic disease, Pancreatoduodenectomy

서론

췌장 두부에 발생하는 질환의 표준 치료로 췌십이지장절제술(pancreatoduodenectomy)이 시행되고 있다.[1] 췌장 두부

질환에서 가장 많은 비중을 차지하는 췌장암의 경우, 진단과 치료에 많은 발전이 있었지만, 진단 환자 중 약 15~20%만이 수술적 절제가 가능하다.[2] 한편, 췌십이지장절제술의 약 25~30% 가량은 만성 췌장염(chronic pancreatitis), 췌장관내유두

Received September 5, 2018. Accepted October 22, 2018.

Correspondence to: Jin-Young Jang, Division of Hepatobiliary and Pancreatic Surgery, Department of Surgery, Seoul National University Hospital, Seoul National University College of Medicine, 101 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 03080, Korea
Tel: +82-2-2072-2194, Fax: +82-2-741-2194, E-mail: jangjy4@snu.ac.kr

© 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.

Copyrights © The Korean Society of Surgical Metabolism and Nutrition

상 점액 종양(intraductal papillary mucinous neoplasm, IPMN), 가성 유두상 종양(solid pseudopapillary neoplasm), 신경 내분비 종양(neuroendocrine neoplasm)과 같은 양성이나 저악성도 췌장 두부 질환에서 시행되고 있다.[3]

췌십이지장절제술은 수술기법과 치료기술의 발달로 수술 후 사망률은 감소되었으나, 질환의 주변 장기 침범 특성 및 수술의 복잡성 등으로 수술 후 합병증 발생률은 여전히 높다.[1,4] 이와 더불어, 영양상태가 불량한 경우, 췌십이지장절제술 후 합병증 발생률 및 사망률을 증가시키는 것으로 알려져 있다.[5-8] 특히, 수술 전 영양상태가 불량한 경우, 췌십이지장절제술의 심각한 합병증인 췌공장문합부 누출의 발생률이 높다.[8-10] 선행 연구에 따르면, 영양상태가 좋을수록 수술 후 합병증 발생률이 감소되고, 삶의 질과 생존율이 향상되는 것으로 확인되면서,[11-13] 영양상태의 중요성이 강조되고 있다.

또한, 췌십이지장절제술은 수술 후 장기간 만성적인 흡수 장애와 체중감소를 유발할 수 있다.[8,14-17] 췌장절제술을 받은 환자에서 흔히 췌장 외분비 기능 부전(exocrine pancreatic insufficiency)이 발생하는데, 췌장 외분비 기능 부전은 복통이나, 소화불량 같은 증상과 함께 식욕부진과 악액질(cachexia)로 인해 생기는 체중감소를 악화시킨다.[8,15-17]

그러나 선행연구들은 대개 췌십이지장절제술 시행 후 단기간 영양상태와 임상적 결과에 초점을 맞추고 있어,[11-13] 췌장 두부 악성질환뿐만 아니라 비악성(non-malignancy)질환자의 수술 후 장기적인 임상적 결과와 영양상태를 평가하는 연구는 거의 없는 실정이다. 따라서, 췌장 두부에 발생하는 악성 및 비악성(non-malignancy)질환자의 수술 전 영양상태를 평가하고 췌십이지장절제술 후 이들의 장기간 영양상태 변화 패턴을 확인하고자 한다. 이를 통해 췌장 두부 악성 및 비악성(non-malignancy)질환자의 영양상태 변화 패턴을 예측하고 이에 따른 전략적 영양 지원을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

대상 및 방법

2009년 1월부터 2015년 3월까지 서울대학교병원에서 췌장 두부 악성 및 비악성(non-malignancy)질환으로 근치적 췌십이지장절제술을 받은 157명의 환자를 대상으로 전향적 연구를 시행하였다. 본 연구의 자료 수집은 서울대학교병원 임상연구심의위원회(IRB No. 0801-030-232)의 승인을 거쳐 모든 환자로부터 연구 동의를 얻고 수술 전, 수술 후 3, 6, 12개월째에 시행되었다. 수술 전 자료수집은 수술 직전에 평가되었고 급성 췌장염(acute pancreatitis), 황달(jaundice), 담관염(cholangitis)

등이 발생한 경우는 관련 증상이 모두 호전된 이후에 평가하였다.

고식적 수술(palliative operation), 수술 전 항암방사선치료가 시행된 경우(neoadjuvant chemo-radiologic therapy), 전이나 재발, 동반 질환(comorbidity) 중 위절제술(gastrectomy), 장절제술(colectomy) 등의 영양상태와 삶의 질에 영향을 미칠 수 있는 과거 복부 수술 환자, American Society of Anesthesiologists (ASA) grade 3 이상인 자는 제외하였다. 췌장 두부 악성 종양의 경우 췌관선암(ductal adenocarcinoma), 악성 췌장관내유두상 점액종양(intraductal papillary mucinous carcinoma), 악성 신경내분비 종양(neuroendocrine carcinoma), 악성 가성 유두상 종양(solid pseudopapillary carcinoma)를 포함하며, American Joint Committee on Cancer (AJCC)의 병기 분류법 제 7판을 이용하여 악성 종양 종류에 따른 병기를 분류하였다.[18] 췌십이지장절제술 후 발생한 합병증은 Clavien-Dindo Classification 을 이용하여 합병증의 중증도를 평가하였고,[19] 특별한 치료가 요구되지 않는 grade 1 합병증은 제외하였다.

대상자의 영양상태는 체질량 지수(body mass index; BMI) 및 간영양상태평가지(Mini Nutrition Assessment; MNA)를 이용하여 평가하였다.[20,21] MNA평가는 총 28점 만점에 22점 이상은 영양상태양호군(Well-nourished), 15점 이상 21점 이하는 영양불량위험군(At-risk of malnutrition), 15점 미만은 영양불량군(Malnourished)으로 분류하였다.[21] 영양상태를 반영하는 생화학적 검사(biochemical nutritional marker)로 혈청 트랜스페린(transferrin), 프리알부민(prealbumin), 알부민(albumin), 총 단백질(total protein) 정도를 조사하였다.

건강 관련 삶의 질은 췌장암 환자에게 적용하여 타당성을 인정받은 European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC) QLQ-C30 질문지 중 전반적 건강 상태와 삶의 질을 측정하는 문항을 이용하여 평가하였다.[22] 삶의 질 문항은 7점 Likert 척도로 평가하고 EORTC QLQ-C30 점수 산정 방식에 따라 0점에서 최대 100점으로 환산하여 적용하였다.

수집된 자료의 통계 분석은 SPSS 22.0 for windows (IBM, Armonk, NY)를 사용하였다. 정규분포를 갖는 변수들에 대해 student's t-test와 ANOVA를, 비 정규 분포를 갖는 변수에 대해 Mann-Whitney test 와 Kruskal-Wallis test를 통해 유의성을 검증하였다. P값이 0.05 미만인 경우에 통계적 유의성이 있는 것으로 판정하였다.

결 과

수술 전 MNA를 이용한 영양상태 평가 결과, 전체 대상자 중 영양상태양호(Well-nourished)군이 20.4%의 분포를 보였고, 영양불량위험(At-risk of malnutrition)군이 64.3%, 영양불량군(Malnourished)은 15.3%로 확인되었다. 췌장 두부의 악성

질환은 51.0%, 비악성(non-malignancy) 질환은 49.0%를 보였다(Table 1). 수술적 절제는 133예(84.7%)에서 유문보존췌십이지장절제술(Pylorus preserving pancreaticoduodenectomy; PPPD), 24예(15.3%)에서 췌십이지장절제술(Pancreatoduodenectomy; PD)이 시행되었고, 전체 대상자 중 40예(25.5%)에서 수술 후 합병증이 발생했다.

Table 1. Characteristics according to preoperative nutritional status

Variables	Overall n=157	Well-nourished n=32 (20.4%)	At risk n=101 (64.3%)	Malnourished n=24 (15.3%)	P-value
Age (years)	60.4±11.9	58.3±13.1	60.5±10.6	62.5±15.5	0.433
Sex					0.183
Male/Female	80/74	14/6	47/45	19/23	
Comorbidity: One or more	94 (59.9%)	16 (17.0%)	63 (67.0%)	15 (16.0%)	0.442
Previous Diabetes mellitus	44(28.0%)	5 (15.6%)	32 (31.7%)	7 (29.2%)	0.210
Operation					0.783
PD*	24 (15.3%)	6 (18.8%)	14 (13.9%)	4 (16.7%)	
PPPD†	133 (84.7%)	26 (81.3%)	87 (86.1%)	20 (83.3%)	
Diagnosis					0.050
Benign	77 (49.0%)	21 (65.6%)	48 (47.5%)	8 (33.3%)	
Malignancy	80 (51.0%)	11 (34.4%)	53 (52.5%)	16 (66.7%)	
Stage I	8 (10.0%)	4 (36.4%)	3 (5.7%)	1 (6.5%)	
Stage II	69 (86.3%)	7 (63.6%)	48 (90.6%)	14 (87.5%)	
Stage III	3 (3.8%)	0 (0.0%)	2 (3.8%)	1 (6.3%)	
Postoperative complication	40 (25.5%)	4 (12.5%)	28 (27.7%)	8 (33.3%)	0.143
Length of hospital stay (days)	15.3±5.9	15.1±5.6	15.4±6.3	15.0±5.2	0.952
Body mass index (kg/m ²)	23.4±3.1	26.1±2.9	23.1±2.7	21.0±2.7	<0.001
Preoperative Quality of life	57.9±25.6	72.6±14.1	59.8±24.9	30.1±19.3	<0.001

*PD = Pancreatoduodenectomy; †PPPD = Pylorus preserving pancreaticoduodenectomy.

Table 2. Characteristics according to malignancy and non-malignancy

Variables	Pathology		P-value
	Group A Non-malignancy (n=77)	Group B Malignancy (n=80)	
Age (years)	57.9±13.3	62.8±10.0	0.010
Sex			0.122
Male/Female	47/30	39/41	
Comorbidity: One or more	43 (55.8%)	51 (63.7%)	0.312
Previous Diabetes mellitus	11 (14.3%)	33 (41.3%)	<0.001
Operation			0.003
PD*	5 (6.5%)	19 (23.8%)	
PPPD†	72 (93.5%)	61 (76.3%)	
Postoperative complication	15 (19.5%)	25 (31.3%)	0.091
Clavien-dindo classification			0.505
Grade II	10 (66.7%)	14 (56.0%)	
Grade ≥III	5 (33.3%)	11 (44.0%)	
Length of hospital stay	15.1±6.1	15.4±5.9	0.737
Body mass index (kg/m ²)	23.6±3.2	23.2±3.1	0.431
Preoperative Quality of life	66.0±21.3	50.2±27.2	<0.001
Preoperative nutritional status			0.050
Well-nourished	21 (27.3%)	11 (13.8%)	
At risk	48 (62.3%)	53 (66.3%)	
Malnourished	8 (10.4%)	16 (20.0%)	

*PD = Pancreatoduodenectomy; †PPPD = Pylorus preserving pancreaticoduodenectomy.

체장 두부 악성질환군과 비악성(non-malignancy)질환군으로 분류하여 분석한 결과 악성질환군에서 고령(62.8 ± 10.0 vs 57.9 ± 13.9 , $P=.010$)의 특성을 보였고, 수술 전 영양불량군(66.7% vs 33.3% , $P=.050$)의 비율이 유의하게 높은 것을 확인하였다. 합병증 발생률은 악성질환군에서 높은 경향을 보이나(31.3% vs 19.5% , $P=.090$) 통계적으로 유의한 차이는 없었으며, 재원 기간($P=.737$) 역시 군간 차이는 없는 것으로 나타났다(Table 2).

수술 전 삶의 질은 악성질환군에서 유의하게 낮았으나 수술 이후에는 두 군간 유의한 차이는 없었다.

시간의 흐름에 따른 영양상태 변화 패턴을 확인한 결과, 악성질환군에서 수술 이후 모든 기간 동안 영양불량(Malnourished) 유병률이 비악성(non-malignancy)질환군에 비해 높은 경향을 보였다(58.1% vs 41.9% [3개월], 90.0% vs 10.0% [6개월], 77.8% vs 22.2% [12개월]).

또한 악성질환군에서 영양불량(Malnourished)의 유병률은

수술 전과 비교해 수술 후 12개월째에 약 20% 가량 증가하였다(Fig. 1).

비악성(non-malignancy)질환군의 영양불량(Malnourished) 유병률의 변화를 확인한 결과, 수술 전과 비교해 수술 후 12개월째에 약 11% 가량 감소하는 경향을 보였다. 비악성(non-malignancy)질환군의 영양상태양호(Well-nourished)군의 비율 역시 수술 전에 비해 수술 후 12개월째에 약 20% 가량 감소하였으나, 상대적으로 영양불량위험(At-risk of malnutrition)군의 비율은 증가하였다(Fig. 1).

BMI의 경우 시기 별 두 군간 유의한 차이가 없었으며 수술 후 3개월째에 가장 낮았고, 수술 후 12개월째에도 수술 전 상태로 회복되지 않았다(Fig. 2).

생화학적 검사결과에서 혈청 트랜스페린 수치는 모든 기간에 걸쳐 두 군간 유의한 차이가 없었다. 혈청 프리알부민 수치는 수술 전부터 수술 후 3개월까지는 악성질환군에서 유의하게 낮았으나 수술 후 6개월부터는 두 군간 차이가 없었다. 혈청

Fig. 1. Proportion of nutritional status according to time.

Fig. 2. (A) Changes in body mass index according to time, (B) changes in quality of life according to time, (C) changes in transferrin according to time, (D) changes in prealbumin according to time, (E) changes in albumin according to time, (F) changes in protein according to time.

알부민(albumin) 수치는 모든 기간에 걸쳐 악성질환군에서 유의하게 낮은 것으로 확인되었다(Fig. 2).

고 찰

췌장 두부 악성 및 비악성(non-malignancy)질환의 표준 치

료법인 췌십이지장절제술은 수술과 관련된 합병증 발생률이 높고 장기간 만성적인 흡수 장애와 체중감소를 야기시킨다.[8, 14-17]

영양상태는 수술 후 임상 결과에 영향을 미치는 요인으로, 수술 전 팽대부주위암(periapillary cancer) 환자의 80% 이상이 영양불량의 위험성이 높은 것으로 밝혀졌다.[6,8] 또한,

팽대부주위 양, 악성질환으로 췌십이지장절제술 후 1년 뒤, 대상자의 60% 이상이 영양불량위험 혹은 영양불량상태이며, 전체 대상자 중 30% 가량이 수술 전에 비해 수술 후 영양상태가 악화된 것으로 나타났다.[8] 그러나 선행 연구들의 대부분은 바터씨 팽대부 질환(Ampulla of Vater disease), 췌장 두부 질환(Pancreas head disease), 총담관 질환(Common bile duct disease), 십이지장질환(Duodenal disease)을 모두 포함하는 팽대부주위 질환자를 대상으로 시행되어 임상현장에서 팽대부주위 질환 중, 특정 질환에 대한 영양 상태 패턴을 예측하는데 제한점이 있다. 따라서 본 연구는 팽대부주위 질환 중 발생 빈도가 가장 높은 췌장 두부 질환으로 췌십이지장절제술을 시행 받은 환자의 시간에 따른 영양 상태를 평가하고, 이를 통해 췌장 두부 악성 및 비악성(non-malignancy)질환자의 영양상태 변화 패턴을 예측하고 이에 따른 전략적 영양 지원을 위한 기초자료를 제공하고자 시행되었다.

본 연구에서 수술 전 시행한 MNA 평가 결과, 전체 환자 중 약 80%에서 영양불량위험(At-risk of malnutrition) 혹은 영양불량(Malnourished)군으로 확인되어 선행 연구와 비슷한 결과를 보였다.[6,8] 그러나 수술 전 전체 영양불량(Malnourished)군에서 췌장 두부 악성질환군이 약 66%를 차지하고 있어, 이들의 수술 전 영양상태는 비악성(non-malignancy)질환군에 비해 취약함을 확인할 수 있다. 수술 후 12개월 뒤에도 악성질환군의 영양불량(Malnourished)군의 비율이 비악성(non-malignancy)질환군에 비해 높은 것으로 나타났다. Ozola Zalite 등[23]의 systemic review 논문에 따르면 진행성 췌장 선암을 진단받은 환자의 약 80%에서 악액질이 나타났고, 대부분 심각한 수준의 악액질로 고통을 받는 것으로 확인되었다. La Torre 등[6]은 팽대부주위암 환자를 대상으로 영양 위험도를 평가한 결과 수술 전 영양불량위험군은 영양상태가 양호한 군보다 수술 후 합병증 발생률이 높고 생존율이 낮은 것으로 보고하였다. 따라서 췌장 두부 악성질환군의 임상적 결과 및 생존율 향상을 위해서 수술 전부터 영양 상태를 평가하여 수술 후 장기간 집중적인 영양 중재가 요구된다.

췌장 두부 비악성(non-malignancy)질환군의 영양상태 변화를 살펴보면, 수술 전 전체 영양불량(Malnourished)군 중 비악성(non-malignancy)질환군이 33%를 차지했으나, 수술 후 12개월 뒤에는 약 10%가량 감소하였다. 그러나, 비악성(non-malignancy)질환군의 영양상태양호(Well-nourished)군의 비율 역시 수술 전에 비해 수술 후 12개월 뒤에 약 20% 감소되는 경향을 보였다. 이는 수술 이후 비악성(non-malignancy)질환군의 영양불량(Malnourished) 유병율이 감소되는 경향을 보이

지만, 영양상태양호(Well-nourished)군의 비율 역시 감소되면서 상대적으로 영양불량위험(At-risk of malnutrition)군의 비율이 증가된 것으로, 비악성(non-malignancy)질환군에 대한 수술 전, 후 영양학적 모니터링이 요구됨을 시사한다.

본 연구에서는 MNA [20,21]를 이용한 영양상태 평가와 더불어 BMI [24]를 이용하여 영양상태를 평가하였다. 췌장 두부 악성질환군과 비악성(non-malignancy)질환군의 BMI는 군간 유의한 차이는 없었고, 두 군 모두 수술 전 BMI는 수술 이후 감소되며 수술 후 12개월째에도 수술 전 BMI수준으로 회복되지 못한 것으로 나타나 팽대부주위 질환자를 대상으로 한 전향적 연구와 비슷한 결과를 보였다.[8] 이는 췌십이지장절제술 후 췌장 외분비 기능 저하로 수술 후 장기간 흡수 장애 및 체중 감소 등의 문제로 영양 상태에 악영향을 미치는 것으로 보고된 연구들을 뒷받침하는 결과이다.[8,15-17] 선행 연구에 따르면, 췌십이지장절제술 후 약 46~75%에서 췌장 외분비 기능저하가 발생하며, 수술 후 1년 뒤에도 췌장 외분비 기능은 회복되지 않는 것으로 확인되었다.[8,15-17] 따라서 췌장 두부 악성질환 뿐만 아니라 비악성(non-malignancy)질환자 역시 수술 후 장기간 영양상태를 평가하고 주의를 기울일 필요가 있음을 시사한다.

삶의 질은 임상적 결과를 반영하는 중요한 지표 중 하나로 췌십이지장절제술 후 삶의 질은 여러 연구를 통해 확인되었다.[25,26] 본 연구에서 영양상태양호(Well-nourished)군의 수술 전 삶의 질 점수는 약 72점으로 이는 EORTC QLQ-C30을 이용하여 정상인을 대상으로 한 삶의 질 측정 점수인 75점과 비슷하였다.[27] 그러나 영양불량(Malnourished)군의 수술 전 삶의 질 점수는 약 30점으로 영양상태양호(Well-nourished)군 삶의 질 점수의 절반 이하로 확인되었다. 이는 팽대부주위 질환을 대상으로 한 전향적 연구에서 영양이 불량한 군의 수술 전 결과와 비슷한 경향을 보인다.[8] 그러나 수술 이후 악성질환 및 비악성(non-malignancy)질환군의 삶의 질은 두 군간 유의한 차이가 없는 것으로 확인되었고 수술 후 12개월째에는 두 군 모두 수술 전보다 삶의 질 점수가 증가된 것으로 나타났다. 이는 여러 연구를 통해 췌십이지장절제술 후 삶의 질이 향상되는 것으로 나타난 결과와 일치한다.[25,26]

생화학적 검사 중 혈중 알부민, 프리알부민은 영양상태를 평가하는 방법으로 흔히 사용된다.[28] 그러나 생화학적 검사는 영양상태 평가에 있어 간접적인 측정 방법이므로 정확한 영양상태 반영에는 제한적이다.[28] 본 연구에서 시행한 생화학적 검사 결과 췌장 두부 악성 및 비악성(non-malignancy)군에서 혈청 프리알부민 수치를 제외한 트랜스페린, 알부민, 총 단백질

수치는 수술 전과 비교해 수술 후 증가하였다. 혈청 프리알부민 수치는 BMI와 더불어 수술 이후 감소하여 수술 전 상태로 회복되지 못하는 경향을 보고한 연구와 일치하는 결과이다.[6] 세부적으로 살펴보면, 악성질환군에서 수술 전 혈청 프리알부민과 알부민 수치는 비악성(non-malignancy)질환군보다 낮았고, 특히 혈청 알부민 수치는 수술 전, 후 모든 기간에 걸쳐 악성(non-malignancy)질환군에서 유의하게 낮았다. BMI와 혈청 알부민 수치는 수술 환자의 임상적 경과에 영향을 주는 예측인자로 알려져 있으며,[29] 본 연구결과를 토대로 여러 생화학적 검사 중 혈청 프리알부민과 알부민 수치는 체장 두부 질환자의 영양상태를 반영하는데 있어 상관성이 높다고 평가된다.

본 연구는 체장 두부 질환으로 근치적 췌십이지장절제술을 시행 받은 환자를 대상으로 시행한 전향적 연구로, 악성질환 및 비악성(non-malignancy)질환으로 분류하여 질환에 따른 수술 전 및 수술 후 장기간 임상적 결과 및 영양상태 변화 패턴을 확인하였다는 점에서 중요한 의의가 있다. 그러나 영양상태를 평가하는 데 있어 나라 혹은 지역에 따라 식습관, 음식 문화 등의 차이가 있어 본 연구결과를 일반화 하는데 제한점이 있다. 또한, 췌십이지장절제술 후 장기 생존자가 증가하고 있어 1년 이상의 영양 상태 변화 확인에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

결론적으로, 수술 전 체장 두부 질환으로 진단받은 전체 환자의 약 80%에서 영양불량위험(At-risk of malnutrition) 혹은 영양불량(Malnourished)군으로 확인되었고, 악성질환군에서는 수술 후 12개월째에 영양불량위험(At-risk of malnutrition)과 영양불량(Malnourished) 유병율이 수술 전에 비해 증가하는 경향을 보였다. BMI의 경우 악성질환 및 비악성(non-malignancy)질환 모두 시기 별 두 군간 유의한 차이는 없었으나 수술 후 감소되는 경향을 보였고, 두 군 모두 수술 후 12개월째에도 수술 전 상태로 회복되지 못하는 것으로 나타났다. 따라서 체장 두부 질환으로 진단받은 환자는 악성과 비악성(non-malignancy)에 관계없이 수술 전 및 수술 후 장기간 영양상태 모니터링 및 영양 중재가 요구된다.

REFERENCES

1. Cameron JL, Riall TS, Coleman J, Belcher KA. One thousand consecutive pancreaticoduodenectomies. *Ann Surg* 2006;244:10-5.
2. Winter JM, Cameron JL, Campbell KA, Arnold MA, Chang DC, Coleman J, et al. 1423 pancreaticoduodenectomies for pancreatic cancer: a single-institution experience. *J Gastrointest Surg* 2006;10:1199-210.
3. Greenblatt DY, Kelly KJ, Rajamanickam V, Wan Y, Hanson T, Rettammel R, et al. Preoperative factors predict perioperative morbidity and mortality after pancreaticoduodenectomy. *Ann Surg Oncol* 2011;18:2126-35.
4. Lyu Y, Li T, Cheng Y, Wang B, Chen L, Zhao S. Pancreaticojejunostomy versus pancreaticogastrostomy after pancreaticoduodenectomy: an up-to-date meta-analysis of RCTs applying the ISGPS (2016) criteria. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2018;28:139-46.
5. Petzel MQB, Hoffman L. Nutrition implications for long-term survivors of pancreatic cancer surgery. *Nutr Clin Pract* 2017;32:588-98.
6. La Torre M, Ziparo V, Nigri G, Cavallini M, Balducci G, Ramiacciato G. Malnutrition and pancreatic surgery: prevalence and outcomes. *J Surg Oncol* 2013;107:702-8.
7. Shinkawa H, Takemura S, Uenishi T, Sakae M, Ohata K, Urata Y, et al. Nutritional risk index as an independent predictive factor for the development of surgical site infection after pancreaticoduodenectomy. *Surg Today* 2013;43:276-83.
8. Kim E, Kang JS, Han Y, Kim H, Kwon W, Kim JR, et al. Influence of preoperative nutritional status on clinical outcomes after pancreatoduodenectomy. *HPB (Oxford)* 2018;20:1051-61.
9. Callery MP, Pratt WB, Kent TS, Chaikof EL, Vollmer CM Jr. A prospectively validated clinical risk score accurately predicts pancreatic fistula after pancreatoduodenectomy. *J Am Coll Surg* 2013;216:1-14.
10. Probst P, Keller D, Steimer J, Gmür E, Haller A, Imoberdorf R, et al. Early combined parenteral and enteral nutrition for pancreaticoduodenectomy - retrospective cohort analysis. *Ann Med Surg (Lond)* 2016;4:68-73.
11. Karagianni VT, Papalois AE, Triantafyllidis JK. Nutritional status and nutritional support before and after pancreatectomy for pancreatic cancer and chronic pancreatitis. *Indian J Surg Oncol* 2012;3:348-59.
12. Lis CG, Gupta D, Lammersfeld CA, Markman M, Vashi PG. Role of nutritional status in predicting quality of life outcomes in cancer—a systematic review of the epidemiological literature. *Nutr J* 2012;11:27.
13. Gupta D, Lammersfeld CA, Vashi PG, Dahlk SL, Lis CG. Can subjective global assessment of nutritional status predict survival in ovarian cancer? *J Ovarian Res* 2008;1:5.
14. Park JW, Jang JY, Kim EJ, Kang MJ, Kwon W, Chang YR, et al. Effects of pancreatectomy on nutritional state, pancreatic function and quality of life. *Br J Surg* 2013;100:1064-70.
15. Phillips ME. Pancreatic exocrine insufficiency following pancreatic resection. *Pancreatol* 2015;15:449-55.
16. Matsumoto J, Traverso LW. Exocrine function following the whipple operation as assessed by stool elastase. *J Gastrointest Surg* 2006;10:1225-9.
17. Goess R, Ceyhan GO, Friess H. Pancreatic exocrine insufficiency after pancreatic surgery. *Panminerva Med* 2016;58:151-9.
18. Edge SB; American Joint Committee on Cancer (AJCC). *AJCC cancer staging handbook: AJCC cancer staging manual*. 7th ed. New York: Springer, 2010.
19. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann Surg* 2009;250:187-96.
20. Guigoz Y. The Mini Nutritional Assessment (MNA) review of the literature—what does it tell us? *J Nutr Health Aging* 2006;10:466-85; discussion 485-7.
21. Park HK, Lim BK, Choi SH, Lee HR, Lee DS. Verification of the appropriateness when a shortened version of the Mini Nutritional Assessment (MNA) is applied for determining the malnutrition state of elderly patients. *J Korean Soc Parenter Enter Nutr* 2009;2:13-8.
22. Fitzsimmons D, Johnson CD, George S, Payne S, Sandberg AA, Bassi C, et al. Development of a disease specific quality of life (QoL) questionnaire module to supplement the EORTC core cancer QoL questionnaire, the QLQ-C30 in patients with pancreatic cancer. *EORTC Study Group on quality of life. Eur J Cancer* 1999;35:939-41.

23. Ozola Zalite I, Zyklus R, Francisco Gonzalez M, Saygili F, Pukitis A, Gaujoux S, et al. Influence of cachexia and sarcopenia on survival in pancreatic ductal adenocarcinoma: a systematic review. *Pancreatology* 2015;15:19–24.
24. World Health Organization (WHO). Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. Geneva: WHO; 1995. Report No.: 854.
25. Arvaniti M, Danias N, Theodosopoulou E, Smyrniotis V, Karaoglou M, Sarafis P. Quality of life variables assessment, before and after pancreatoduodenectomy (PD): prospective study. *Glob J Health Sci* 2015;17:203–10.
26. van Dijk SM, Heerkens HD, Tseng DSJ, Intven M, Molenaar IQ, van Santvoort HC. Systematic review on the impact of pancreatoduodenectomy on quality of life in patients with pancreatic cancer. *HPB (Oxford)* 2018;20:204–15.
27. Hinz A, Singer S, Brahler E. European reference values for the quality of life questionnaire EORTC QLQ-C30: results of a German investigation and a summarizing analysis of six European general population normative studies. *Acta Oncol* 2014;53: 958–65.
28. Bharadwaj S, Ginoya S, Tandon P, Gohel TD, Guirguis J, Vallabh H, et al. Malnutrition: laboratory markers vs nutritional assessment. *Gastroenterol Rep (Oxf)* 2016;4:272–80.
29. Hendifar A, Osipov A, Khanuja J, Nissen N, Naziri J, Yang W, et al. Influence of body mass index and albumin on perioperative morbidity and clinical outcomes in resected pancreatic adenocarcinoma. *PLoS One* 2016;11:e0152172.