국내 대형병원에서 경장 또는 정맥영양 공급을 받은 환자의 임상적 특성 및 임상 경과

설은미^{1,2}, 서윤석^{1,3,6}, 주달래^{1,4}, 배혜정^{1,5}, 이혁준^{1,3,6}

서울대학교병원 ¹영양집중지원팀, ²간호본부, ³위장관외과, ⁴급식영양과, ⁵약제부, ⁶서울대학교 의과대학 외과학교실 및 암연구소

Characteristics and Clinical Course of Patients Who Received Enteral or Parenteral Nutrition in Tertiary Referral Hospitals in Korea

Eunmi Seol^{1,2}, Yun-Suhk Suh^{1,3,6}, Dal Lae Ju^{1,4}, Hye Jung Bae^{1,5}, Hyuk-Joon Lee^{1,3,6}

¹Nutritional Support Team, ²Department of Nursing Service, ³Division of Gastrointestinal Surgery, ⁴Department of Food Service and Nutrition Care, ⁵Department of Pharmacy, Seoul National University Hospital, ⁶Department of Surgery and Cancer Research Institute, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: The purposes of this study are to evaluate clinical characteristics of malnourished patients who received nutritional therapy and to compare their clinical courses according to nutritional support team (NST) consultation in tertiary referral hospital in Korea.

Methods: From June 2014 to May 2015, 43,954 admitted patients who were more than 18 years old were retrospectively investigated. Characteristics of patients who received enteral nutrition (EN) or parenteral nutrition (PN) for more than 3 days (nutritional therapy group) were compared to the patients without nutritional therapy (control group). In addition, clinical courses according to NST consultation (NST group and non-NST group) were compared through propensity score matching (PSM).

Results: EN or PN was applied in 4,599 patients for more than 3 days (nutritional therapy group: 10.5%). For characteristics, there were significant differences between two groups (nutritional therapy group vs. control group) with age, male proportion, body weight, body mass index. All laboratory data at admission were significantly worse in nutritional therapy group. And for clinical courses, there were significant differences in length of stay (LOS), rate of intensive care unit (ICU) admission, LOS in ICU, Acute Physiology and Chronic Health Enquiry (APACHE II) score, days of nutritional therapy, mortality rate. NST consultation was made in 39% of nutritional therapy group. Among departments, Thoracic Surgery showed the highest rate of NST consultation (68.5%) otherwise Neurosurgery showed the lowest rate (18.7%). When PSM between NST group vs. non-NST group were made, significant differences was shown only in the rate of ICU admission, EN or PN support days, cholesterol at discharge.

Conclusion: In tertiary referral hospital in Korea, more than 10% of patients still needed active nutritional therapy. NST consultation rate varies among departments. We failed to find significant differences between NST group and non-NST group.

Key Words: Nutrition therapy, Nutrition Support Team, Treatment outcome

Received Aug 4, 2016; Revised Aug 12, 2016; Accepted Aug 18, 2016

Correspondence to Hyuk-Joon Lee

Department of Surgery and Cancer Research Institute, Seoul National University College of Medicine, 103 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 03080, Korea
Tel: +82-2-2072-1957, Fax: +82-2-766-3975, E-mail: appe98@snu.ac.kr

Conflict of interest: None.

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.

서론

영양불량은 병원 입원 환자에서 흔하게 발생하는 문제 중 하나로, 질병 치료 지연뿐 아니라 감염률, 합병증 발생률, 사망률, 재원기간의 증가 및 의료 비용 상승과 밀접한 상관관계를 보인다.¹⁻⁵ 이러한 이유로 최근 입원 환자의 영양불량 정도 파악 및 적절한 영양 지원은 질병의 임상적 회복을 위한 필수적인 요소로 인식되고 있다. 외국의 경우, 병원 입원 환자의 영양불량 유병률은 20%~50% 정도로 알려져 있고, 국내의 경우도 20%~55% 정도로 외국과 크게 다르지 않으나 국내 영양불량 환자 유병률의 대부분은 노인, 중환자, 암환자 등 특정 환자군을 대상으로 조사한 것으로 전체 입원 환자를 대상으로 한 영양불량 정도 파악은 아직까지 부족한 실정이다.⁶⁻⁹

한편, 영양집중지원팀(Nutrition Support Team, NST)은 의사, 간호사, 약사, 영양사로 구성된 다학제적 팀으로 경장영양(enteral nutrition, EN) 및 정맥영양(parenteral nutrition, PN) 공급을 받는 환자의 영양 상태를 평가하고 적절한 영양 공급 방법을 제시하여 환자의 영양 상태 호전, 합병증 예방을 통해 결과적으로 질병 회복을 돕는 역할을 한다.^{5,10} Shang 등¹¹이 유럽 98개의 병원을 대상으로 시행한 연구에 따르면 NST에 의한 영양 관리는 전체 병원 중 88%에서 합병증 발생률 감소, 98%에서 의료 비용 절감 효과를 나타냈다고 하였고, Senkal 등¹²이 시행한 연구에서도 전체 47개의 병원 중 38.3%에서 합병증 발생률 감소, 34%에서 의료 비용 절감 효과를 나타냈다고 보고한 바 있다. 이처럼 조직적인 NST 활동을 통한 영양 관리가 입원 환자의 합병증 발생률 및 의료 비용을 감소시킨다는 연구 결과가 보고되면서 국내의 병원에서는 NST 활동에 대한 관심이 더욱 증가하고 있다.

국내에서는 2014년 8월 보건복지부 고시를 통해 ‘집중영양치료료(Therapy by Nutrition Support Team)’ 수가화가 적용되었다. 수가화 이후 영양 관리의 중요성에 대한 인식과 함께 NST 수는 점차 증가해 현재 상급종합병원 및 종합병원을 포함한 전국 100여 곳에서 NST가 설치, 운영되고 있다.¹³ 이러한 사회적 분위기 속에서 국내 병원에서는 NST를 통한 입원 환자의 영양 지원을 위해 각자 나름의 노력을 기울이고 있는 것으로 생각되지만, NST 활동 정도는 병원에 따라 큰 차이를 보이고 있는 실정이다.

이에 본 연구진은 3일 이상 EN 또는 PN 공급을 받은 환자(영양치료군)와 영양 치료를 받지 않은 환자(대조군)의 비교를 통해서 두 군 간의 임상적 특성과 임상 경과를 평가하고자 하였다. 또한, 영양치료군의 NST 의뢰 여부에 따른 임상 경과를 비교하여 NST 활동의 효과를 평가하고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2014년 6월 1일부터 2015년 5월 31일까지 1년 동안 서울대학교병원에 입원한 18세 이상 성인 환자 43,954건을 대상으로 하였다. 3일 미만 단기 입원한 환자 및 검사 및 임상 연구 시행 목적으로 입원한 환자는 연구 대상자에서 제외되었다.

본 연구는 서울대학교병원 임상시험윤리위원회 승인 하에 시행되었으며, 후향적 연구로 연구대상자에 대한 동의서는 면제되었다(IRB no. H-1509-040-702).

2. 연구 내용 및 방법

3일 이상 입원한 연구 대상자 중 서울대학교병원에서 3일 이상 EN 또는 PN 공급을 받은 환자를 영양치료군(n=4,599)으로, 영양치료군을 제외한 환자를 대조군(n=39,355)으로 분류하였다. EN 공급을 받은 환자는 전자의무기록을 이용하여 경관 식사 발행 내역 중 식사 형태가 경관 미음이거나 EN 영양액 약품 코드가 처방된 환자로 정의하였고, PN 공급을 받은 환자는 총정맥영양지원 약품 코드가 처방된 환자로 정의하여, 이들 환자 중 3일 이상 EN 또는 PN 공급을 받은 환자를 추출하였다.

전자의무기록을 통하여 대상 환자의 임상적 특성 및 임상 경과를 조사하였다. 임상적 특성으로는 나이, 성별, 몸무게, 체질량지수(body mass index, BMI), 입원 시 혈액검사결과(albumin, cholesterol, total lymphocyte count [TLC], hemoglobin [Hb], C-reactive protein [CRP]), 서울대학교병원 영양검색도구(Seoul National University Hospital-Nutrition Screening Index, SNUH-NSI)를 이용한 영양불량위험도를 포함하였다. SNUH-NRI는 서울대학교병원에서 개발하여 사용 중인 영양검색도구로 총 11가지 영양평가지표를 이용하여 입원환자의 영양상태를 평가하고 그 정도에 따라 영양불량고위험군(P1), 중등도위험군(P2), 저위험군(P3)으로 분류한다(Table 1). SNUH-NRI는 위 절제 수술환자를 대상으로 시행한 연구에서 그 타당도가 검증된 바 있다.¹⁴⁻¹⁶ 임상경과로는 재원기간, 중환자실 입실여부, EN 및 PN 투여기간, 퇴원 시 혈액검사 결과(albumin, cholesterol, Hb, CRP), 퇴원 형태를 포함하였고, 중환자실에 입실한 환자의 경우 중환자실 재원기간, Acute Physiology and Chronic Health Enquiry (APACHE II) score를 포함하였다.

또한, 영양치료군 중 재원기간이 300일 이상으로 연구 결과에 영향을 줄 수 있는 6건을 제외한 총 4,593건을 대상으로 나이, 성별, BMI, 재원기간, SNUH-NSI를 이용한 영양불량위험도, 입원 시 혈액검사결과를 propensity score matching을 통해 보정 후, NST 의뢰가 시행된 NST 의뢰군(n=809)과 NST 의뢰

Table 1. Seoul National University Hospital-Nutrition Screening Index (SNUH-NSI)

Variable	R1	R2	R3
Appetite	Bad	-	Normal/good
Change of weight	Yes	-	No
Difficulty in digesting	-	Yes	No
Diet type	Fluid diet	Soft blended diet or NPO	Normal regular diet
Serum-albumin (g/dL)	<2.8	2.8~3.3	≥3.3
Serum-cholesterol (mg/dL)	-	<130	≥130
Total lymphocyte count (cells/mm ³)	<800	800~1,500	≥1,500
Hemoglobin (g/dL)	-	Male <13.0 Female <12.0	Male ≥13.0 Female ≥12.0
CRP (mg/dL)	-	>1	≤1
Body mass index (kg/ m ²)	-	<18 or ≥25	18~25
Age (y)	-	>75	≤75

Status of malnutrition: P1 = high risk group of malnutrition: (more than 2 of R1) or (1 of R1 and more than 2 of R2); P2 = medium risk group of malnutrition: (1 of R1) or (more than 2 of R2); P3 = low risk group of malnutrition; the others.

R = risk factor; NPO = nothing by mouth; CRP = C-reactive protein.

Fig. 1. Study participants. EN = enteral nutrition; PN = parenteral nutrition; NST = Nutrition Support Team.

가 시행되지 않은 NST 미의뢰군(n=809)으로 분류하여 임상 경과를 비교하였다(Fig. 1).

3. 자료분석 방법

영양치료군과 대조군의 임상적 특성 및 임상 경과 분석을 위하여 연속형 변수는 평균±표준편차로 요약하고 Wilcoxon rank sum test를 이용하여 비교하였고, 범주형 변수는 빈도와 백분율로 요약하고 chi-square test 또는 Fisher's exact test를 이용하여 비교하였다. 영양치료군의 NST 의뢰 여부에 따른 임상 경과를 propensity score matching을 통해 비교하였고, 연속형 변수는 Wilcoxon signed ranks test를 이용하고, 범주형 변수는 Bowker's test of symmetry를 이용하여 비교하였다.

본 연구를 통해 수집된 자료는 SAS version 9.13 (SAS Institute, Cary, NC, USA)을 이용하여 분석하였고, P값이 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

결 과

1. 영양불량 유병률

전체 입원 환자는 총 43,954건으로 그 중 SNUH-NRI를 이용한 영양불량위험도 평가 결과 영양불량위험군(P1 + P2)으로 측정된 환자는 57.6% (25,324건)로 나타났다. 전체 입원 환자 중 영양치료군은 4,599건(10.5%), 대조군은 39,355건(89.5%)이었고, 각 군의 영양불량위험군은 각각 4,036건(87.8%), 21,288건(54.5%)으로 측정되었다.

2. 영양치료군 vs. 대조군의 임상적 특성 비교

영양치료군은 전체 입원 환자 중 4,599건(10.5%)이었다. 영양치료군과 대조군의 임상적 특성을 비교하였을 때, 영양치료군(vs. 대조군)의 평균 나이 61.5±15.6세(vs. 55.7±16.2세), 남성 비율 58.3% (vs. 47.1%), 평균 몸무게 57.6±11.6 kg (vs. 61.9±11.8 kg), 평균 BMI 21.9±3.8 kg/m² (vs. 23.5±3.6 kg/m²), SNUH-NRI를 이용한 영양불량위험도 평가 결과 영양

불량위험군(P1+P2) 87.8% (*vs.* 54.5%), 입원 시 혈중 albumin 3.4 ± 0.7 g/dL (*vs.* 3.7 ± 0.7 g/dL), cholesterol 147.0 ± 50.3 mg/dL (*vs.* 164.9 ± 48.4 mg/dL), TLC $1,198.7\pm1,141.5$ cells/mm³ (*vs.* $1,422.6\pm48.4$ cells/mm³), Hb 11.2 ± 2.4 g/dL (*vs.* 12.0 ± 2.2 g/dL), CRP 7.3 ± 8.7 mg/dL (*vs.* 4.2 ± 6.6 mg/dL)로 나타났고, 모든 특성에 대하여 두 군 간에 통계적으

로 유의한 차이를 보였다(Table 2).

영양치료군과 대조군의 임상 경과를 비교하였을 때, 영양치료군(*vs.* 대조군)의 재원기간 26.1 ± 30.3 일(*vs.* 9.1 ± 9.7 일), 중환자실 입실 비율 31.6% (*vs.* 9.1%), 중환자실 재원기간 10.3 ± 17 일(*vs.* 2.1 ± 2.5 일), APACHE II score 24.5 ± 11.5 (*vs.* 16.2 ± 8.4), EN 또는 PN 투여 기간 13.6 ± 20.0 일(*vs.* 1.4 ± 0.5 일), 퇴

Table 2. Statistical comparison of clinical characteristics of nutritional therapy group *vs.* control group (n=43,954)

Variable	Nutritional therapy group (n=4,599, 10.5%)	Control group (n=39,355, 89.5%)	P-value
Age (y)	61.5±15.6	55.7±16.2	< 0.0001 ^a
Male (%)	2,680 (58.3)	18,534 (47.1)	< 0.0001 ^b
Body weight (kg)	57.6±11.6	61.9±11.8	< 0.0001 ^a
Body mass index (kg/m ²)	21.9±3.8	23.5±3.6	< 0.0001 ^a
Status of malnutrition			< 0.0001 ^b
P1	2,507 (54.5)	6,994 (17.9)	
P2	1,529 (33.3)	14,294 (36.6)	
P3	561 (12.2)	17,772 (45.5)	
Serum-albumin at adm. (g/dL)	3.4±0.7	3.7±0.7	< 0.0001 ^a
Serum-cholesterol at adm. (mg/dL)	147.0±50.3	164.9±48.4	< 0.0001 ^a
Total lymphocyte count at adm. (cells/mm ³)	1,198.7±1,141.5	1,422.6±48.4	< 0.0001 ^a
Hemoglobin at adm. (g/dL)	11.2±2.4	12.0±2.2	< 0.0001 ^a
CRP at adm. (mg/dL)	7.3±8.7	4.2±6.6	< 0.0001 ^a

Values are presented as mean±standard deviation or number (%).

P1 = high risk group of malnutrition: (more than 2 of R1) or (1 of R1 and more than 2 of R2); P2 = medium risk group of malnutrition: (1 of R1) or (more than 2 of R2); P3 = low risk group of malnutrition; the others; adm. = admission; CRP = C-reactive protein.

^aP-values were obtained by Wilcoxon rank sum test for continuous variables. ^bP-values were obtained by Fisher's exact test for categorical variables.

Table 3. Statistical comparison of clinical courses of nutritional therapy group *vs.* control group (n=43,954)

Variable	Nutritional therapy group (n=4,599, 10.5%)	Control group (n=39,355, 89.5%)	P-value
LOS (d)	26.1±30.3	9.1±9.7	< 0.0001 ^a
ICU admission			< 0.0001 ^b
Yes	1,453 (31.6)	3,576 (9.1)	
No	3,146 (68.4)	35,779 (90.9)	
LOS in ICU (d)	10.3±17.0	2.1±2.5	< 0.0001 ^a
EN or PN support days	13.6±20.0	1.4±0.5	< 0.0001 ^a
APACHE II score	24.5±11.5	16.2±8.4	< 0.0001 ^a
Serum-albumin at discharge (g/dL)	3.2±0.6	3.6±0.6	< 0.0001 ^a
Serum-cholesterol at discharge (mg/dL)	140.1±47.0	160.9±46.0	< 0.0001 ^a
Hemoglobin at discharge (g/dL)	10.6±1.8	11.5±2.0	< 0.0001 ^a
CRP at discharge (mg/dL)	4.3±6.1	3.3±4.3	< 0.0001 ^a
Discharge type			< 0.0001 ^b
Death	515 (11.2)	313 (0.8)	
Recovery	3,983 (86.6)	38,868 (98.8)	
Etc.	93 (2.0)	110 (0.3)	

Values are presented as mean±standard deviation or number (%).

LOS = length of stay; ICU = intensive care unit; EN = enteral nutrition; PN = parenteral nutrition; APACHE II = Acute Physiology and Chronic Health Enquiry II; CRP = C-reactive protein.

^aP-values were obtained by Wilcoxon rank sum test for continuous variables. ^bP-values were obtained by chi-square test or Fisher's exact test for categorical variables.

원 시 혈중 albumin 3.2 ± 0.6 g/dL (vs. 3.6 ± 0.6 g/dL), cholesterol 140.1 ± 47.0 mg/dL (vs. 160.9 ± 46.0 mg/dL), Hb 10.6 ± 1.8 g/dL (vs. 11.5 ± 2.0 g/dL), CRP 4.3 ± 6.1 mg/dL (vs. 3.3 ± 4.3 mg/dL), 퇴원형태 중 사망률 11.2% (vs. 0.8%)로 나타나 모든 특성에 대하여 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Table 3).

3. 영양치료군의 NST 의뢰에 따른 임상 경과 비교

영양치료군 4,599건 중 재원기간 300일 이상으로 연구 결과에 영향을 줄 수 있는 6건을 제외한 총 4,593건의 자료를 이용하여 분석하였다. 이들의 NST 의뢰에 따른 임상 경과를 비교하기 위하여 나이, 성별, BMI, 재원기간, SNUH-NRI를 이용한 영양불량위험도, 입원 시 albumin, cholesterol, TLC, Hb, CRP를 보정한 후, NST 의뢰군과 NST 미의뢰군을 1:1 비율로 propensity score matching한 결과 전체 4,593건 중 1,618건(NST 의뢰군 809건, NST 미의뢰군 809건)의 자료가 매칭되었다.

NST 의뢰군과 NST 미의뢰군의 임상적 특성을 비교하였을

때 NST 의뢰군(vs. NST 미의뢰군)의 평균 나이 60.1 ± 15.9 세 (vs. 60.7 ± 16.2 세), 남성 비율 63.7% (vs. 62.8%), 평균 BMI 21.7 ± 4.0 kg/m² (vs. 21.8 ± 3.7 kg/m²), 재원기간 26.7 ± 20.2 일 (vs. 26.8 ± 19.6 일), SNUH-NRI를 이용한 영양불량위험도 평가 결과 영양불량위험군(P1 + P2) 85.8% (vs. 86.1%), 입원 시 혈중 albumin 3.4 ± 0.7 g/dL (vs. 3.4 ± 0.7 g/dL), cholesterol 148.9 ± 49.2 mg/dL (vs. 150.7 ± 52.6 mg/dL), TLC $1,212.8 \pm 1,118.0$ cells/mm³ (vs. $1,245.3 \pm 1,182.6$ cells/mm³), Hb 11.2 ± 2.3 g/dL (vs. 11.2 ± 2.3 g/dL), CRP 6.2 ± 8.2 mg/dL (vs. 6.3 ± 7.9 mg/dL)로 나타나 모든 특성에 대하여 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 4).

NST 의뢰에 따른 임상경과를 비교하였을 때, NST 의뢰군(vs. NST 미의뢰군)의 중환자실 입실비율 31.8% (vs. 23.5%), EN 및 PN 투여 기간 14.6 ± 13.7 일 (vs. 10.8 ± 11.2 일), 퇴원 시 cholesterol 137.3 ± 45.0 mg/dL (vs. 143.3 ± 46.6 mg/dL)로 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였으나, 그 외 APACHE II score, 퇴원 시 혈액검사결과(albumin, Hb, CRP), 퇴원 형태에서는 NST 의뢰에 따른 임상적 차이를 보이지 않았다(Table 5).

Table 4. Statistical comparison of clinical characteristics of NST group vs. non-NST group used by PSM (n=1,618)

Variable	NST group (n=809)	non-NST group (n=809)	P-value
Age (y)	60.1 ± 15.9	60.7 ± 16.2	0.4607 ^a
Male (%)	515 (63.7)	508 (62.8)	0.7141 ^b
Body mass index (kg/m ²)	21.7 ± 4.0	21.8 ± 3.7	0.5634 ^a
LOS (d)	26.7 ± 20.2	26.8 ± 19.6	0.867 ^a
Status of malnutrition			0.2346 ^b
P1	431 (53.3)	427 (52.8)	
P2	263 (32.5)	269 (33.3)	
P3	115 (14.2)	113 (14.0)	
Serum-albumin at adm. (g/dL)	3.4 ± 0.7	3.4 ± 0.7	0.9006 ^a
Serum-cholesterol at adm. (mg/dL)	148.9 ± 49.2	150.7 ± 52.6	0.4341 ^a
Total lymphocyte count at adm. (cells/mm ³)	$1,212.8 \pm 1,118.0$	$1,245.3 \pm 1,182.6$	0.5935 ^a
Hemoglobin at adm. (g/dL)	11.2 ± 2.3	11.2 ± 2.3	0.7020 ^a
CRP at adm. (mg/dL)	6.2 ± 8.2	6.3 ± 7.9	0.7288 ^a

Values are presented as mean $\pm$ standard deviation or number (%). NST = Nutrition Support Team; PSM = propensity score matching; LOS = length of stay; adm. = admission; P1 = high risk group of malnutrition: (more than 2 of R1) or (1 of R1 and more than 2 of R2); P2 = medium risk group of malnutrition: (1 of R1) or (more than 2 of R2); P3 = low risk group of malnutrition; the others; CRP = C-reactive protein;

^aP-values were obtained by Wilcoxon signed rank sum test for continuous variables. ^bP-values were obtained by Bowker's test of symmetry for categorical variables.

Table 5. Statistical comparison of clinical courses of NST group vs. non-NST group used by PSM (n=1,618)

Variable	NST group (n=809)	non-NST group (n=809)	P-value
ICU admission			0.0002 ^a
Yes	257 (31.8)	190 (23.5)	
No	552 (68.2)	619 (76.5)	
LOS in ICU (d)	7.4 ± 15.9	5.6 ± 7.2	0.2066 ^b
EN or PN support days	14.6 ± 13.7	10.8 ± 11.2	<0.0001 ^b
APACHE II score	23.4 ± 11.9	20.9 ± 11.0	0.1876 ^b
Serum-albumin at discharge (g/dL)	3.2 ± 0.6	3.6 ± 0.5	0.8522 ^b
Serum-cholesterol at discharge (mg/dL)	137.3 ± 45.0	143.3 ± 46.6	0.0170 ^b
Hemoglobin at discharge (g/dL)	10.6 ± 1.8	10.6 ± 1.7	0.3717 ^b
CRP at discharge (mg/dL)	4.3 ± 6.3	3.8 ± 6.1	0.2084 ^b
Discharge type			0.0949 ^a
Death	96 (11.9)	69 (8.5)	
Recovery	691 (85.4)	724 (89.5)	
Etc.	22 (2.7)	16 (2.0)	

Values are presented as number (%) or mean $\pm$ standard deviation. NST = Nutrition Support Team; PSM = propensity score matching; ICU = intensive care unit; LOS = length of stay; EN = enteral nutrition; PN = parenteral nutrition; APACHE II = Acute Physiology and Chronic Health Enquiry II; CRP = C-reactive protein.

^aP-values were obtained by Bowker's test of symmetry for categorical variables. ^bP-values were obtained by Wilcoxon signed rank sum test for continuous variables.

Fig. 2. Number of Nutrition Support Team consultation according to department. IMH = Internal Medicine Hematology; GS = Gastrointestinal Surgery; NR = Neurology; IMG = Internal Medicine Gastroenterology; IMR = Internal Medicine Respiratory; TS = Thoracic Surgery; RH = Rehabilitation Medicine; OL = Ophthalmology; IMN = Internal Medicine Nephrology; OG = Obstetrics and Gynecology; UR = Urology; EMO = Emergency Medicine; NS = Neuro Surgery; IMC = Internal Medicine Cardiology; IMI = Internal Medicine Infection; IMJ = Internal Medicine Rheumatology; OS = Orthopedics Surgery; IME = Internal Medicine Endocrine; NP = Neuro Psychiatry; PS = Plastic Surgery; DM = Dermatology; IMA = Internal Medicine Allergy.

4. 진료과별 NST 의뢰 분포

영양치료군 중 NST 의뢰건수는 총 1,794건(39%)으로 진료과별 NST 의뢰건수를 살펴보면, 혈액종양내과(23.6%), 외과(15.9%), 신경과(8.8%), 소화기내과(8.1%) 순서로 의뢰건수가 높은 경향을 보였다(Fig. 2).

한편, 영양치료군 중 진료과별 NST 의뢰율을 살펴보면 흉부 외과(68.5%), 신경과(66.2%), 재활의학과(60.4%)에서 높은 NST 의뢰율을 보인 반면, 신경외과(18.7%), 응급의학과(21.5%), 산부인과(25.5%)에서는 비교적 낮은 NST 의뢰율을 보였다(Table 6).

고 찰

본 연구는 3일 이상 EN 또는 PN 공급을 받은 환자의 임상적 특성을 파악하고, 이들의 임상적 특성 및 임상 경과를 대조군과 비교함으로써 1년간 서울대학교병원에 입원한 18세 이상 성인 환자의 영양불량 정도를 파악할 뿐 아니라, 영양치료군의 NST 의뢰 여부에 따른 임상 경과를 비교함으로써 NST 활동의 효과를 평가하고자 시행되었다.

연구 결과, 전체 입원 환자 중 58% (25,324건)가 영양불량 위험군으로 측정되었는데, 이는 국내외 영양불량 유병률로 보고

Table 6. Percentage of NST consultation according to department (n=4,599)

Department	NST consultation (n)	non-NST consultation (n)	NST consultation (%)
TS	115	53	68.5
NR	157	80	66.2
RH	87	57	60.4
NP	7	5	58.3
OL	64	49	56.6
IMN	62	50	55.4
OS	11	10	52.4
IMR	141	130	50.4
IMI	19	23	45.2
IMC	38	53	41.8
PS	6	9	40.0
IMG	146	235	38.3
IMH	423	771	35.4
GS	235	561	33.7
UR	56	120	31.8
IMJ	12	26	31.6
OG	61	178	25.5
EMO	52	190	21.5
NS	43	187	18.7

Department of less than 10 Nutrition Support Team (NST) consultation for 1 year was excluded. TS = Thoracic Surgery; NR = Neurology; RH = Rehabilitation Medicine; NP = Neuro Psychiatry; OL = Ophthalmology; IMN = Internal Medicine Nephrology; OS = Orthopedics Surgery; IMR = Internal Medicine Respiratory; IMI = Internal Medicine Infection; IMC = Internal Medicine Cardiology; PS = Plastic Surgery; IMG = Internal Medicine Gastroenterology; IMH = Internal Medicine Hematology; GS = Gastrointestinal Surgery; UR = Urology; IMJ = Internal Medicine Rheumatology; OG = Obstetrics and Gynecology; EMO = Emergency Medicine; NS = Neuro Surgery.

되고 있는 20%~55%보다 다소 높은 결과로 볼 수 있고, Lee 등¹⁷이 국내 6개 의료 기관을 대상으로 조사한 병원 입원 환자 영양불량 유병률(20.2%)과 비교했을 때에도 비교적 높은 결과라고 생각된다.^{3,16} 이러한 결과는 본 연구가 국내 대형병원 중 하나인 서울대학교병원을 배경으로 시행되었고, 타 의료 기관과 비교하여 중증 환자 입원 비율이 높다는 점을 고려할 때 병원 자체적인 특성에서 비롯된 결과로 생각된다. 또한 18세 미만 환자, 검사 및 임상 연구 시행 목적으로 입원한 환자, 3일 미만 단기 입원환자를 연구 대상자에서 제외하였기 때문에 실제 영양불량위험군의 비율은 본 연구 결과와 다소 차이가 있을 것으로 예상된다.

본 연구에서 전체 입원 환자 중 영양 치료 비율은 10.5%였고, 영양치료군 중 남성이 58.3%로 여성보다 높은 비율을 차지하였다. 전체 입원 환자의 남성(vs. 여성) 비율이 48.3% (vs. 51.7%)인 것을 고려하면 영양치료군에서의 남성 비율(58.3%)은 보다

높은 결과로 생각된다. 2014년 통계청 자료에 의하면 우리나라 4대 주요 중증 질환인 암, 심장 질환, 뇌혈관 질환, 희귀난치성 질환 이환율이 남성에서 1.2배 높았다고 보고한 바 있어 이러한 통계 결과를 고려할 때 남성에서 보인 영양 치료 비율은 성별에 따른 중증 질환 이환율의 차이에 의한 결과로 생각된다.¹⁸

본 연구에서 영양치료군과 대조군의 임상적 특성 및 임상 경과를 비교하였을 때, 모든 변수에 대하여 영양치료군에서 통계적으로 더 나쁜 결과를 보였다. August와 Huhmann¹⁹은 연구 대상자 중 암 환자 50%에서 체중 감소를 관찰하였고, 이러한 임상적 결과는 사망의 주요한 원인이 된다고 보고하였다. 이처럼 이미 많은 연구를 통해 밝혀졌듯이, 암을 비롯한 중증 질환에 이환된 환자의 경우 영양 치료를 시행한다 하더라도 질병 자체만으로 심각한 영양 결핍과 체중 감소를 경험하기 쉽고, 이러한 임상적 결과는 환자의 부정적 예후를 기대하게 한다. 따라서 기존 연구 결과와 본 연구에서 나타난 영양치료군(*vs.* 대조군)의 영양불량위험군 비율 87.8% (*vs.* 54.5%)를 함께 고려해 본다면, 영양치료군에서 보인 임상적 결과는 영양불량위험 요소를 가진 환자에서 영양 치료가 이루어지고 있기 때문에 나타난 결과임을 배제할 수 없겠다.

영양치료군에서의 NST 의뢰율을 살펴보면, 39%에 불과한 것으로 확인되었고, 진료과별 NST 의뢰 건수 및 NST 의뢰율에도 상당한 차이를 보였다. 본 연구 결과 측정된 NST 의뢰율은 40%에도 미치지 못한, 다소 낮은 수치로 생각되지만 NST가 설립된 국내 의료기관 전체를 대상으로 비교해 봤을 때 이 정도의 수치가 국내 최대 의뢰율인 것을 고려한다면 영양치료군에서의 NST 의뢰 권장은 더욱 시급한 문제라고 생각된다 (unpublished data). 한편, 최근에 시행된 국내 연구에 따르면 의료진들이 영양 지원의 중요성에 대해서는 충분히 인식하고 있지만, 영양 지원 교육 부재, 업무 과다, 인력 부족 등을 이유로 환자에게 적절한 영양지원을 시행하지 못하고 있다고 하였다.^{20,21} 이처럼 영양치료군에서 낮은 NST 의뢰율을 보인 것은 영양지원의 중요성에 대한 인식만으로 일부 진료과에서 NST 의뢰 없이 무분별한 자체 영양지원을 시행하는 것에 의한 결과로 생각된다. 또한 진료과에 따라 NST에 대한 인식 및 이해의 차이가 상당한 것으로 짐작되어 이러한 다양한 문제점들을 파악하고 해결하기 위한 의료기관별 노력이 필요할 것으로 생각된다.

NST의 효과에 대한 선행 연구를 살펴보면, Kennedy와 Nightingale⁴의 연구에서는 합병증 발생률 감소 및 의료 비용 감소 효과가 있었다고 보고하였고, Shang 등¹¹의 연구에서도 재원기간 감소, 합병증 발생률 감소, 의료 비용 감소 및 사망률 감소 등에 효과가 있었다고 보고한 바 있다. 또한 Senkal 등¹²의 연

구 역시 합병증 감소 및 의료 비용 절감에 효과가 있었다고 하였고, 소아를 대상으로 시행한 Lambe 등²²의 연구에서도 사망률 감소, 감염 발생률 감소 등에 효과가 있음을 보고하였다. 본 연구에서는 NST 의뢰에 따라 중환자실 입실기간 및 EN 및 PN 투여 기간은 더 길고, 퇴원 형태 및 퇴원 시 검사 결과에는 차이가 없는 것으로 나타나 이러한 효과를 뒷받침하지 못하였다. 그러나 영양치료군에서 NST 의뢰가 될 경우 NST 미의뢰군과 비교하여 보다 장기간 영양치료가 수행되에도 불구하고, NST 미의뢰 환자와 유사한 임상 성적을 보였다는 점을 고려할 때, NST 의뢰는 영양불량으로 인한 임상경과 악화를 어느 정도 예방한 것으로 생각된다.

본 연구는 다음과 같은 한계를 갖는다. 영양 치료로 인한 임상 경과에는 연구 대상자의 기저 질환, 진단명, 수술 방법 등에 큰 영향을 받는데, 본 연구는 1년 동안 본원에 입원한 18세 이상 성인 환자 전체를 대상으로 시행한 대규모 데이터 연구로 개별 환자의 차트 확인이 어려웠다. 따라서 본 연구 결과는 이러한 부분에 대한 고려 없이 추출된 통계 결과이기 때문에 추후 이에 대한 면밀한 검토를 통한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결론

본 연구의 영양치료군은 10.5%로 측정되었고, 영양치료군에서 영양불량위험비율이 더 높았다. 하지만 영양치료군에서의 NST 의뢰율은 39%에 불과했고 영양불량위험 요소를 가진 환자 상당수에서 NST 의뢰조차 이루어지고 있지 않은 것으로 나타나, NST 의뢰를 권장하기 위한 의료기관별 다양한 노력이 필요할 것으로 생각된다.

한편, 유사한 영양결핍을 보이는 환자군에서 NST 의뢰를 시행한 경우 보다 긴 영양지원 및 중환자실 입실에도 불구하고 환자의 최종 임상경과에는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

REFERENCES

1. Mitchell H, Porter J. The cost-effectiveness of identifying and treating malnutrition in hospitals: a systematic review. *J Hum Nutr Diet* 2016;29(2):156-64.
2. Correia MI, Waitzberg DL. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clin Nutr* 2003;22(3):235-9.
3. Kiss CM, Byham-Gray L, Denmark R, Loetscher R, Brody RA. The impact of implementation of a nutrition support algorithm on nutrition care outcomes in an intensive care unit. *Nutr Clin Pract* 2012;27(6):793-801.

4. Kennedy JF, Nightingale JM. Cost savings of an adult hospital nutrition support team. *Nutrition* 2005;21(11-12):1127-33.
5. Cooper C, Brierley ER, Burden ST. Improving adherence to a care plan generated from the Malnutrition Universal Screening Tool. *Eur J Clin Nutr* 2013;67(2):174-9.
6. Kitson AL, Schultz TJ, Long L, Shanks A, Wiechula R, Chapman I, et al. The prevention and reduction of weight loss in an acute tertiary care setting: protocol for a pragmatic stepped wedge randomised cluster trial (the PRoWL project). *BMC Health Serv Res* 2013;13:299.
7. Norman K, Pichard C, Lochs H, Pirlich M. Prognostic impact of disease-related malnutrition. *Clin Nutr* 2008;27(1):5-15.
8. Lee JS, Cho MR, Lee GJ. Validation of the developed nutritional screening tool for hospital patients. *Korean J Nutr* 2010;43(2): 189-96.
9. Lee H, Kang JH, Kim E, Kim WG. Prevalence of malnutrition in hospitalized elderly Korean patients based on mini nutritional assessment-short form. *J Clin Nutr* 2014;6(1):24-9.
10. Mo YH. Effectiveness analysis of nutrition support team in the intensive care unit [thesis]. Seoul:Sungkyunkwan University; 2010.
11. Shang E, Hasenberg T, Schlegel B, Sterchi AB, Schindler K, Druml W, et al. An European survey of structure and organisation of nutrition support teams in Germany, Austria and Switzerland. *Clin Nutr* 2005;24(6):1005-13.
12. Senkal M, Dormann A, Stehle P, Shang E, Suchner U. Survey on structure and performance of nutrition-support teams in Germany. *Clin Nutr* 2002;21(4):329-35.
13. Number of Nutritional Support Team in Korea [Internet]. Wonju:Health Insurance Review and Assessment Service (HIRA); 2016 [cited 2016 Apr 21]. Available from: <http://www.hira.or.kr/re/bfrInfo/bfrInfoList.do?pgmid=HIRAA070001000110>.
14. Kim Y, Kim WG, Lee HJ, Park MS, Lee YH, Kong SH, et al. Comparison of the impact of malnutrition by nutritional assessment and screening tools on operative morbidity after gastric cancer surgery. *J Korean Soc Parenter Enter Nutr* 2011;4(1): 7-15.
15. Seol EM, Ju DL, Lee HJ. Nutritional screening tool for in-hospital patients. *J Clin Nutr* 2016;8(1):2-10.
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):1-9.
17. Lee YM, Kim SH, Kim YS, Kim EM, Kim JY, Keum MA, et al. Nutritional status of Korean hospitalized patients: a multi-center preliminary survey. *J Clin Nutr* 2014;6(2):71-8.
18. 2014 Life Tables for Korea [Internet]. Daejeon:Statistics Korea (KOSTAT);2014 [cited 2015 Dec 31]. Available from: http://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=2770.
19. August DA, Huhmann MB; American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.) Board of Directors. A.S.P.E.N. clinical guidelines: nutrition support therapy during adult anticancer treatment and in hematopoietic cell transplantation. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2009;33(5):472-500.
20. Jeong HS, Teong CH, Choi YJ, Kim WJ, Lee AR. Attitudes of medical staff and factors related to nutritional support for patient care in a university hospital. *J Clin Nutr* 2014;6(1):37-41.
21. Choi J, Park E. Different perceptions of clinical nutrition services between doctors and dietitians in the Busan-Gyeongnam area. *J Korean Diet Assoc* 2013;19(1):69-81.
22. Lambe C, Hubert P, Jouvet P, Cosnes J, Colomb V. A nutritional support team in the pediatric intensive care unit: changes and factors impeding appropriate nutrition. *Clin Nutr* 2007;26(3): 355-63.