국내 입원한 성인 암환자의 정맥영양 사용에 대한 후향적 연구

박효정¹, 손유민¹, 정지은², 김정태³, 양진아⁴, 배혜정⁵, 성예원⁶, 김선화⁷, 조지윤⁸, 정경미⁹, 배희경³

¹삼성서울병원 약제부, ²한양대학교 약학대학, ³강동경희대학교병원 약제부, ⁴서울아산병원 약제부, ⁵서울대학교병원 약제부, ⁶충남대학교병원 약제부, ⁷중앙대학교병원 약제부, ⁸대구파티마병원 약제부, ⁹울산대학교병원 약제부

Characteristics and Practice of Parenteral Nutrition in Hospitalized Adult Cancer Patients in Korea

Hyo Jung Park¹, You Min Sohn¹, Jee Eun Chung², Jung Tae Kim³, Jin A Yang⁴, Hye Jung Bae⁵, Ye Won Sung⁶, Sun Hwa Kim⁷, Ji Yoon Cho⁸, Kyung Mi Jung⁹, Hee Kyung Bae³

¹Department of Pharmaceutical Services, Samsung Medical Center, ²College of Pharmacy, Hanyang University, Ansan, ³Department of Pharmacy, Kyung Hee University Hospital at Kangdong, Seoul, ⁴Department of Pharmacy, Asan Medical Center, ⁵Department of Pharmacy, Seoul National University Hospital, Seoul, ⁶Department of Pharmacy, Chungnam National University Hospital, Daejeon, ⁷Department of Pharmacy, Chung-Ang University Hospital, Seoul, ⁸Department of Pharmacy, Daegu Fatima Hospital, Daegu, ⁹Department of Pharmacy, Ulsan University Hospital, Ulsan, Korea

Purpose: There have been no clinical studies on the characteristics of parenteral nutrition (PN) for adult cancer inpatients in South Korea. The published evidence describing modern PN practices in these patients is also extremely limited. Therefore in this retrospective multicenter cross-sectional study, we aimed to investigate the PN support practice in hospitalized adult cancer patients.

Methods: The study included adult cancer patients hospitalized in nine hospitals in South Korea and received PN, during the period from August 1st, 2017 to October 30th, 2017. We evaluated the relevant hospital-based PN practices in this group.

Results: Among the 11,580 inpatient admissions during this period, 759 cancer patients received PN (6.6%). The majority of enrolled patients (97.2%) used commercially available PN and 71.2% of these used peripheral PN formulations. The average in-hospital PN duration was 16.1 ± 19.9 days. Patients received only $65.4 \pm 25.4\%$ calories of the recommended target calories. The in-hospital mortality of enrolled patients was 26.1%.

Conclusion: We conclude that commercial PN is the most common form of PN administered to hospitalized adult cancer patients and the overall in-hospital mortality in the patients using PN is higher in South Korea compared to other countries.

Key Words: Parenteral nutrition, Cancer, Inpatient, Adult

서 론

Received Nov 17, 2020; Revised Dec 11, 2020; Accepted Dec 15, 2020

Correspondence to Hyo Jung Park <https://orcid.org/0000-0002-3875-0224>
Department of Pharmaceutical Services, Samsung Medical Center, 81 Irwon-ro, Gangnam-gu, Seoul 06351, Korea
Tel: +82-2-3410-6091, Fax: +82-504-403-3546, E-mail: hyoj.park@samsung.com

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.

부적절한 영양 공급은 체중 감소와 체내 근육과 지방의 감소를 일으켜 체내 구성과 기능의 변화를 일으키는 영양불량으로 이어질 수 있다.¹ 영양불량은 재원기간과 병원 내 사망률, 병원 재입원률을 증가시키는 것으로 알려져 있다.²⁻⁴ 국내 성인 입원 환자의 22%~40%가 영양불량으로 보고되고 있으며,⁵ 특히, 암환자는 61%까지 영양불량의 비율이 증가하고 간암과 폐암, 암의 병기가 클수록 영양불량의 위험이 커지는 것으로 보고하고 있다.⁶ 암환자의 영양불량은 항암치료의 효과를 감소시키고 항암 또는 방사선 치료를 견디기 어렵게 하며 치료기간도 길어

지게 하는 반면, 감염은 증가시켜 전반적인 치료효과를 떨어뜨린다.^{7,8} 암으로 진단받은 모든 환자에게 일상적으로 영양치료를 시행하는 것은 권고되지 않으며 경구 섭취나 경장영양을 1주 동안 전혀 공급할 수 없거나 1~2주간 목표열량의 60% 이하로 경구 섭취나 경장영양이 공급이 될 때 정맥영양(parenteral nutrition, PN) 투여를 고려한다.⁹

국내 단일기간에서 시행한 입원한 암환자 대상으로 PN 공급에 대한 연구에서 입원한 암환자 총 2,944명 중 PN은 412명 (14.0%)이 공급 받았으며 입원 시 영양상태가 정상인 환자 중 PN을 공급받은 환자는 229명 (14%) 중 입원 7일내 PN을 시행 받은 환자는 85.6%였으며 3일 이하로 PN을 시행 받은 환자는 97.8%로 보고하여 PN 대상군과 적응 시기의 부적절성을 보고하였다.¹⁰ 그러나 입원중인 성인 암환자의 PN 사용에 대한 다기관에서의 PN 투여 실태와 특징에 대한 보고는 없다. 본 연구는 국내 입원한 성인 암환자 중 PN을 투여 중인 환자들의 특징과 PN 공급 실태를 조사하여 추후 연구를 위한 기초자료를 제공하는 것을 목적으로 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

한국병원약사회(Korean Society of Health-System Pharmacists, KSHP) 영양약료분과와 한국정맥경장영양학회(Korean Society for Parenteral and Enteral Nutrition, KSPEN) 임상연구회가 공동으로 연구에 참여할 병원을 모집하였다. 삼성서울병원, 서울대학교병원, 서울아산병원, 연세대학교 세브란스병원, 중앙대학교병원, 강동경희대학교병원, 충남대학교병원, 대구파티마병원, 울산대학교병원이 참여하였다.

연구 대상자는 2017년 8월 1일 병원에 입원하고 있는 성인 암환자 중 PN을 투여중인 환자를 대상으로 하였다. 연구 대상자가 계속 입원 중으로 PN을 투여받고 있더라도 2017년 10월 30일까지를 PN 투여 최종일로 계산하였다. 입부, 19세 미만, 암으로 진단받지 않은 환자는 연구에서 제외하였다.

본 연구를 수행하기 전 연구에 참여하는 모든 기관에서 임상시험윤리위원회의 승인을 받았으며, 본 연구는 의무기록을 이용한 다기관 후향적 연구로 연구 대상자에 대한 동의서는 면제되었다(삼성서울병원 IRB No. 2017-10-143).

KSPEN에서 연구비를 지원받았으며 KSPEN은 연구설계, 자료수집, 분석, 출판 결정, 원고 작성에 관여하지 않았다.

2. 연구방법

대상 환자들의 전자의무기록을 후향적으로 검토하여 자료를 수집하였다.

환자의 특성은 나이, 성별, 키, 체중, 체질량지수(body mass index, BMI), 진단명, 재원기간, PN 시작 중 알부민, 고혈당, 간 기능이나 신 기능 이상, 전해질 이상 여부 등을 확인하였다. 자료 수집 전후 15일내 수술을 받은 환자는 수술 이력이 있는 것으로 확인하였다.

PN을 통한 영양 공급 현황을 파악하기 위해 투여된 PN 종류, PN 투여 기간, 영양집중치료(nutrition support team, NST) 자문 의뢰 여부, 멀티비타민과 미량 원소 투여 여부를 수집하였다. PN 투여 기간은 기준 4일 미만, 4~7일, 8~14일, 14일 초과와 사용기간으로 4개의 군으로 나누어 분포를 확인하였다. 목표 열량과 처방된 PN의 열량을 비교하여 목표열량달달 비율을 산출하였다.

PN 투여 중 감염, 고혈당, 간 기능 또는 신기능 이상, 전해질 이상, 약물이상반응보고를 확인하였다.

감염은 PN 투여 기간 중 발생한 카테터 관련 감염에 한하며, 체온이 38.5°C 이상이고 미생물학적으로 입증된 경우를 조사하였으며, PN 투여 이전의 감염은 제외하였다.¹¹

고혈당은 regular insulin (RI) 처방이 있는 경우로 정의하였다.

간 기능 이상은 간 효소 수치(aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase, alkaline phosphatase)가 정상 범위의 3배 이상, total bilirubin 5 mg/dL 이상, direct bilirubin 2 mg/dL 이상인 경우를 조사하였다.¹²

전해질 이상은 혈액 내 Na, K, Mg, Ca, P 농도가 정상범위를 벗어난 경우를 조사하였다.

전해질의 혈액 내 정상범위는 아래 기준으로 설정하였다.

Na 정상범위, 135~146 mEq/L; K 정상범위: 3.5~5.5 mEq/L; Mg 정상범위: 1.8~2.6 mg/dL; P 정상범위: 2.5~4.5 mg/dL; Ca 정상범위: 8.8~10.4 mg/dL

신기능 이상은 Cockcroft-Gault equation을 통한 creatinine clearance를 계산하여 PN 투여 전과 투여 중의 creatinine clearance를 비교하였다.

연구기간 동안 PN 관련 약물이상반응보고서 등록 건수를 확인하였다.

3. 분석방법

연구 결과의 통계적 분석에 있어 연속형 자료는 t-test를 사용하였고, 범주형 자료는 chi-square test를 사용하였다. 연속형 변수는 평균±표준편차로, 범주형 변수는 빈도와 백분율로 요약하였다. 자료의 IBM SPSS Statistics 25.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 이용하였고, P값이 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

결 과

1. 연구 참여 병원의 일반적 특징

연구에 참여한 9개의 병원은 상급종합병원 7곳, 종합병원 2곳이었다. 연구에 참여한 병원의 특징은 Table 1과 같다.

2. 연구 대상자의 일반적 특징

2017년 8월 1일, 9개 병원의 성인 입원환자는 11,580명으로, 이 중 PN을 투여받은 환자는 1,439명이었다. PN을 투여받은 암환자는 759명으로 입원환자 중 6.6%, PN을 투여받은 환자 중 52.7%를 차지하였다.

본 연구 대상자(n=759)의 일반적인 특성은 Table 2와 같다. 남자가 많았으며 평균나이 61.3±14.1세, 평균 체중 57.0±11.6 kg이었다. 대부분 일반 병동에 입원 중이었으며, 총 재원기간은 33.2±34.9일이었다. 재원 중 수술을 시행한 환자수는 30%였으며 재원 중 사망한 환자수는 26.1%였다.

2017년 8월 1일 병원에 입원하고 있는 성인 암환자를 연구대상으로 하여, 대부분의 환자들은 2017년 8월 1일 이전부터 PN을 투여 중이었다. PN 투여 기간은 16.1±19.9일로, 최소 사용기간은 1일, 최대 사용기간은 164일이었다.

PN 투여 기간 4일 미만 사용한 환자는 144명(19.0%), 4~7일 172명(22.7%), 8~14일 196명(25.8%), 14일 초과인 사용기간은 247명(32.5%)이었다.

수술 받은 환자는 228명(30.0%)이었으며 재원일수는 26.6±24.1일, PN 투여기간은 16.1±15.6일, 사망률은 16.2%이었다. 수술받지 않은 환자, 531명의 재원일수는 36.0±38일, PN 투여기간은 11.55±21.3일, 사망률은 30%이었다. 수술받은 환자는 수술받지 않은 환자와 비교하여 통계적으로 유의하게 재원일수(P-value<0.001)와 사망률(P-value<0.001)은 짧았으나 PN

투여기간(P-value<0.001)은 길었다.

3. PN 공급 현황

대상환자의 대부분(97.2%)이 상품형 PN을 투여 중이었으며 상품형 PN 투여 환자 중 말초정맥용 상품형 PN (70.6%)을 주로 투여하였다. 원내 조제 PN은 21명(2.8%)에게만 투여하였으나 16명(76.2%)은 중심정맥용 PN을 투여받았다.

상품형 PN 투여 환자 중 616명(83.5%)은 탄수화물, 단백질, 지방이 모두 혼합된 3 in 1을 사용하였고, 원내 조제 PN은 자료가 없는 8명을 제외한 13명 모두가 탄수화물, 단백질만 혼합한

Table 2. Demographics for the enrolled patients

Demographics	n=759
Sex	
Male	437 (57.6)
Female	322 (42.4)
Age (y)	61.3±14.1
Height (cm)	162±8.8
Weight (kg)	57.0±11.6
Body mass index (kg/m ²)	21.6±3.8
Primary cancer diagnosis of the patient according to Korean Standard Classification of Diseases	
Stomach	116 (15.3)
Pancreas	61 (8.0)
Main bronchus	57 (7.5)
Colon	56 (7.4)
Liver and intrahepatic duct	52 (6.9)
Others	417 (54.9)
Department	
Hematology-oncology	345 (45.5)
Gastroenterology	120 (15.8)
General surgery	77 (10.1)
Obstetrics and gynecology	44 (5.8)
Transplant surgery	29 (3.8)
Others	144 (19.0)
PN formulation	
Central line formulation	223 (29.4)
Peripheral line formulation	536 (70.6)
Type of PN	
Commercialized PN	738 (97.2)
Hospital compounding PN	21 (2.8)
Surgery	
Yes	228 (30.0)
No	531 (70.0)
Hospital length of stay (d)	33.2±34.9
Mortality	198/759 (26.1)
Ward	
General ward	727 (95.8)
ICU	32 (4.2)

Values are presented as number (%) or mean±standard deviation. BMI = body mass index; ICU = intensive care unit; PN = parenteral nutrition.

Table 1. Characteristics of participating hospitals (n=9)

Name of hospital	Type of hospital	Number of beds for inpatients	Location	Compounding PN in hospital
A	General	623	Seoul	Yes
B	General	710	Daegu	Yes
C	Tertiary	1,972	Seoul	Yes
D	Tertiary	1,786	Seoul	Yes
E	Tertiary	2,700	Seoul	Yes
F	Tertiary	2,400	Seoul	Yes
G	Tertiary	986	Seoul	No
H	Tertiary	820	Ulsan	No
I	Tertiary	1,387	Daejeon	Yes

PN = parenteral nutrition.

2 in 1 제제와 지질을 추가 공급하는 방식을 사용하였다.

PN 투여 중 금식 중인 환자는 34.1%였으며 중심정맥용 PN 환자 중 21명(33.2%), 말초정맥용 PN 환자 중 185명(34.5%) 이 금식 중이었다. PN 투여 중인 환자의 66.9%가 식사와 함께 PN을 투여하였다. PN과 EN을 병행한 환자는 23명(3.0%)였다.

PN 투여를 시작하는 가장 빈번한 사유는 경구식사량이 부족(60.3%)하여 보조적 PN을 사용하는 경우였고, 그 다음으로는 위장관 기능부전(25.3%), 병원 내 검사와 수술로 인한 금식(4.9%), 경장영양으로 목표열량 도달 부족(4.7%), 기타(4.7%) 순이었다. PN을 중단한 이유 중 첫번째는 경구식사로 전환하는 경우(49.7%), 퇴원 혹은 사망(39.5%)한 경우였다.

4. PN을 통한 영양 공급량

공급된 평균 열량은 $1,022.5 \pm 360.3$ kcal/day (19.24 ± 7.70 kcal/kg/day), 텍스트로즈는 123.5 ± 49.7 g/day (2.25 ± 1.06 g/kg/day), 아미노산은 46.2 ± 19.0 g/day (0.87 ± 0.39 g/kg/d)였다. 목표열량(30 kcal/kg/day) 대비 공급열량의 비율은 평균 $64.1 \pm 25.7\%$ 였으며 최소 15.9%, 최대 191.6%로 공급되었다.

정주 비타민을 공급한 환자는 412명(54.3%)였으며 13종, 9종, 6종 비타민을 포함한 제형을 투여한 환자수는 각각 360명, 50명, 1명이었으며, 13종과 9종을 번갈아 투여한 환자가 1명이었다. 비타민 C, B1, D를 추가로 투여한 환자는 각각 3명, 4명,

1명이었다.

정주 미량원소를 공급한 환자는 192명(25.4%)였으며 4종, 5종, 9종 미량원소를 투여한 환자수는 각각 144명, 3명, 5명이었다. 아연을 단독 공급한 환자는 12명, 셀레늄을 단독 공급한 환자는 8명이었다. 4종 미량원소에 아연, 셀레늄, 아연과 셀레늄을 동시에 투여한 환자는 각각 1명이었다. 아연과 셀레늄만 투여한 환자는 17명이었다.

5. PN 투여로 인한 부작용 발생

연구 대상자 중, 실험실 검사 결과가 정상인 환자의 수와 실험실 검사 결과의 평균값은 Table 3과 같다. 전해질, 간기능 검사, 신기능 검사는 연구 대상자 중 90% 이상 측정하였으나 마그네슘, 간접 빌리루빈은 30% 정도 측정하였다. 혈액 내 미량원소는 거의 측정하지 않았다.

전체 대상 환자 중 13.7%에서 RI를 사용하였다. 혈당 70 mg/dL 이하의 환자는 모두 3명이었으나 그 중 2명은 RI 사용 중이었으므로 PN 투여 중 저혈당이 관찰된 환자는 1명이었다.

간기능 이상이 관찰된 환자는 8.4%, 신기능 이상이 관찰된 환자는 0.5%였다. 전해질 이상은 저칼슘혈증, 저나트륨혈증, 저칼륨혈증, 고칼륨혈증 순으로 많았다.

PN 투여로 인한 감염 발생 보고나 PN으로 인한 약물이상반응 보고는 없었다.

병원에 입원하여 PN 투여를 받은 환자 중 사망한 환자는 총

Table 3. Biochemical laboratory data

	Normal range	Number of patients who underwent the test	Number (%) of patients with normal values	Mean $\pm$ standard deviation	Min	Max
Sodium (mEq/L)	135 ~ 146	729	479 (65.7)	135.8 ± 5.2	118	148
Potassium (mEq/L)	3.5 ~ 5.5	729	623 (85.8)	4.0 ± 0.6	2.3	5.3
Phosphorus (mg/dL)	2.5 ~ 4.5	664	519 (78.2)	3.2 ± 1.0	0.8	10
Magnesium (mg/dL)	1.8 ~ 2.6	256	202 (78.9)	2.0 ± 0.3	0.9	2.7
Calcium (mg/dL)	8.8 ~ 10.4	698	211 (30.2)	8.4 ± 0.7	6.3	11.8
Albumin (g/dL)	3.5 ~ 5.2	721	202 (28.0)	3.0 ± 0.7	0.9	5.4
Total bilirubin (mg/dL)	0 ~ 1.2	713	418 (58.6)	1.6 ± 4.0	0.2	45.3
Direct bilirubin (mg/dL)	0 ~ 0.3	269	97 (36.0)	0.3 ± 1.2	0.1	15.9
Glucose (mg/dL)	140 ~ 180	664	100 (16.6)	138.7 ± 53.3	48	412
AST (U/L)	0 ~ 32	720	369 (51.3)	50.2 ± 207.8	5	4,078
ALT (U/L)	0 ~ 33	720	416 (57.8)	34.4 ± 73.3	2	1,052
ALP (U/L)	35 ~ 145	710	378 (53.2)	225.2 ± 222.2	24	1,309
BUN (mg/dL)	6 ~ 23	723	410 (56.7)	27.0 ± 22.2	2	53
SCr (mg/dL)	0.5 ~ 0.9	725	284 (39.2)	1.5 ± 1.8	0.17	11.74
Zinc (mcg/dL)	70 ~ 120	8	6 (75)	81.9 ± 14.2	58.6	109.8
Selenium (mcg/L)	75 ~ 200	3	1 (33.3)	77.8 ± 8.8	59.8	86.5
Copper (mcg/dL)	55 ~ 150	8	7 (87.5)	99.8 ± 38.7	36.2	17.02

AST = aspartate aminotransferase; ALT = alanine aminotransferase; ALP = Alkaline phosphatase; BUN = Blood urea nitrogen; Scr = Serum Creatinine.

Table 4. Comparisons of differences according to NST consultation

	NST (n=179)	Non-NST (n=580)	P-value
Baseline characteristics of patients			
Sex			0.393
Male	110 (61.5)	329 (56.7)	
Female	79 (38.5)	251 (43.3)	
Age (y)	62.5±13.8	61.3±14.1	0.822
Height (cm)	162.7±8.9	162.0±8.9	0.358
Weight (kg)	56.1±12.6	57.2±11.2	0.258
Body mass index (kg/m ²)	21.1±3.9	21.8±3.8	0.036
Surgery	43 (24.0)	185 (31.9)	0.045
Intensive care unit	22 (12.3)	10 (1.7)	<0.001
Fasting	66 (36.9)	193 (33.3)	<0.001
PN administration routes			<0.001
Central line	92 (51.4)	131 (22.6)	
Peripheral line	87 (48.6)	449 (77.4)	
Type of PN			<0.001
Commercialized PN	159 (88.8)	579 (99.8)	
Hospital compounding PN	20 (11.2)	1 (0.2)	
PN supply			
Energy (kcal/kg/day)	22.5±8.3	19.2±7.1	<0.001
Amino acid (kcal/kg/day)	1.0±0.4	0.9±0.37	<0.001
Percentage of achievement of target calories	75.0±27.8	64.1±23.7	<0.001
Multivitamin administration	108 (60.3)	304 (52.4)	<0.001
Trace elements administration	62 (34.6)	130 (22.4)	<0.001
Hospital length of stay (d)	55.8±46.5	26.2±26.8	<0.001
PN duration (d)	26.1±27.9	13.0±15.5	<0.001
Mortality	65 (36.3)	133 (22.9)	<0.001
The number of PN-supplied patients on the day of death	33 (18.4)	125 (21.6)	0.369

Values are presented as number (%) or mean±standard deviation.
NST = nutrition support team; PN = parenteral nutrition.

26.1%이었으며 사망자중 사망당일까지 PN을 공급한 환자는 총 94명으로 사망한 환자의 32.3%였다. 사망자가 많은 진료과는 혈액종양내과, 외과, 소화기내과, 산부인과 순으로 혈액종양내과의 사망률은 31.6%, 외과는 18.2%, 소화기내과는 24.2%, 산부인과는 27.3%였다.

6. NST 자문의 효과

NST 자문이 의뢰된 환자는 179명(23.6%)이었다. NST 자문이 있는 군과 NST 자문이 없는 군의 비교는 Table 4에 기술하였다.

NST 자문이 의뢰된 환자가 NST 자문을 의뢰하지 않은 환자에 비해, BMI가 낮고(P-value=0.036), 수술이력이 적었으며(P-value=0.045), ICU 재원한 환자가 많았으며(P-value<0.001), 급식중인 환자가 많았다(P-value<0.001). NST 자문이 의뢰된 환자가 NST 자문을 의뢰하지 않은 환자와 비교 시 통계적으로 유의하게 중심정맥용 PN 공급(P-value<0.001)과 조제 PN 공급(P-value<0.001)이 많았다. NST 자문이 의뢰된 환자가

NST 자문을 의뢰하지 않은 환자와 비교 시 통계적으로 유의하게 열량(P-value<0.001)과 아미노산 공급량(P-value<0.001)이 많았으며, 목표열량 도달 비율이 높았고(P-value<0.001) 미량원소 공급비율이 높았으나(P-value=0.001) 비타민 공급비율은 통계적으로 유의한 차이가 없었다(P-value=0.063). NST 자문이 의뢰된 환자가 통계적으로 유의하게 재원기간(P-value<0.001)과 PN 투여기간(P-value<0.001)이 길었으며 사망률이 높았다(P-value<0.001).

고 찰

미국의 가장 큰 입원환자 의료 데이터베이스인 Premier Perspective database를 바탕으로 2005년에서 2007년 동안 총 입원환자 중 1.01%만 PN을 투여받았으며 PN을 투여받은 입원환자 중 성인은 61.1%로 암으로 진단받은 환자는 38.9%였다.¹³

본 연구에서는 PN을 투여 받은 암환자는 입원환자 중 6.6%,

PN을 투여받은 환자 중 52.7%를 차지하여, Premier Perspective database와 비교 시 PN을 투여받은 암환자가 많음을 확인하였다.

대만의 900명상의 단일 기관에서 시행한 암환자에게 PN사용에 대한 연구에 따르면, 7개월간 107명의 환자만 PN을 공급 받았으며, 이중 상품형 PN으로 63.6%, 원내 조제 PN으로 36.4%를 투여받았으며 암종으로는 직장결장암, 위암, 두경부암, 식도암 순으로 많았다.¹⁴ 본 연구에서는 위암, 췌장암, 주기관지암, 대장암, 간암 순으로 많아, 암종의 분포가 대만과 다른 양상으로 파악되었다.

연구 대상환자의 97.2%이 상품형 PN을 투여 중이었으며 상품형 PN 투여 환자 중 말초정맥용 상품형 PN (71.2%)을 주로 투여하였다. Abi Saleh 등¹⁵ 상품형 PN을 39% 사용한 보고나 Ponta 등¹⁶이 말초정맥 PN을 약 40%로 투여한 보고와 비교시 국내 상품형 PN 투여 비율과 말초정맥용 상품형 PN 투여비율이 높을 것을 확인하였다. 국내 암환자의 경우 의료보험의 지원으로 입원비의 5%~10%만 지불하는 비교적 저렴한 치료비로 더 적극적인 PN 공급이 가능하며¹⁷ 국내 의료진들의 보조적 PN 공급에 대해 적극적인 인식이 원인으로 판단된다.

Chao 등¹⁸은 PN 단독 투여한 암환자보다, EN과 PN을 함께 투여한 암환자에서 더 많은 열량을 공급할 수 있어 체중 증가가 관찰되었으며 WHO/ECOG score와 Karnofsky index가 통계적으로 유의한 증가를 확인하여 심한 영양불량의 암환자에게는 경구섭취나 경장영양과 함께 보조적 PN 투여가 권고된다고 보고하였다. 많은 가이드라인과 연구에서 경구 섭취나 경장영양으로 목표열량 공급이 어려운 암환자를 대상으로 삶의 질이나 영양상태 호전이 예상될 때 보조적 PN 투여가 권고된다.¹⁹ 특히 방사선 치료로 인한 중증의 점막염이나 장염이 있는 암환자에서 장기간 PN 투여가 권고된다.²⁰ PN 투여 중인 암환자의 대부분이 경구 식이나 경장 영양과 함께 PN을 투여하여 국내에서 보조적 PN 투여하여 적극적 영양 공급을 하고 있음을 확인하였다.

공급된 평균 열량 19.24 ± 7.70 kcal/kg/day과 목표열량(30 kcal/kg/day) 대비 공급열량의 비율이 평균 $64.1 \pm 25.7\%$ 로 낮은 이유도 보조적 PN으로 많이 투여되었으며, 대부분 말초정맥용 PN 투여한 것이 원인으로 판단된다.

Wanden-Berghe 등²¹의 보고에 따르면, PN을 투여한 암환자에서 중심정맥용 PN 투여 환자 669명 중 33.6%, 말초정맥용 PN 투여 환자 92명 중 58.7%에서 부작용이 관찰됨을 보고하였다. 저자들은 중심정맥용 PN 투여 시 간장애(7.0%), 카테터 폐쇄(5.4%), 수액과잉공급(4.2%), 전해질 변화(4.0%)순으로 부작용이 많이 발현하였으며, 말초정맥용 PN 투여 시 정맥염(8%), 발열(8%), ALT상승(8%)의 부작용 발현을 보고하였으

나 본 연구에서 매우 높은 빈도의 부작용을 보고하였다. 간기능이나 신기능 장애, 전해질 이상 등이 관찰되었으나 후향적 연구이므로 PN 관련 부작용 때문인지 대상환자의 기저질환이나 임상상태의 변화로 인한 것인지에 대한 구분이 어려워 이에 대한 후속 연구가 필요하다.

NST 자문을 받은 군에서 열량과 단백질 공급량 미량 원소 공급 비율, 중심정맥용 PN 공급 비율이 NST 자문을 받지 않은 군보다 높아 적극적인 집중영양치료가 이뤄졌던 것을 알 수 있었다. NST 자문을 받은 군에서 NST 자문을 받지 않은 군보다 BMI가 낮고 재원기간과 PN 공급기간이 긴 것은 환자의 중증도가 더욱 커 사망률을 개선하지 못한 것으로 판단된다.

본 연구에는 몇 가지 한계가 있다. 첫째, 후향적 단면 연구로 PN 투여로 인한 임상 효과나 부작용을 평가하는데 어려움이 있었다. 둘째, 병원마다 다른 영양 평가 도구를 사용하여 대상환자의 영양상태를 파악하지 못하였다. 셋째, 의무기록상의 PN 처방량과 실제 투여량이 차이가 있을 수 있으며, 사식을 통한 경구 또는 경관영양 공급이 가능하여 실제 영양 공급량을 정확히 산정할 수 없었다. 넷째, 재원 사망률이 암의 병기에 따라 영향을 받을 수 있으나 암의 병기를 확인하지 못하였다.

결론

국내 입원한 성인 암환자의 특성과 PN 공급 실태를 보고하였다. PN을 투여 중인 성인 환자의 52.7%가 암환자임을 확인하였으며 적극적으로 보조적 PN과 상품형 PN을 공급하는 것을 확인하였다. 본 국내 성인 입원 환자의 PN 사용에 대한 단면 연구 결과는 미래 연구를 위한 기초자료를 제공하였다.

ORCID

Hyo Jung Park, <https://orcid.org/0000-0002-3875-0224>

Jee Eun Chung, <https://orcid.org/0000-0001-5608-1530>

Kyung Mi Jung, <https://orcid.org/0000-0002-9989-0407>

REFERENCES

1. Skipper A. Agreement on defining malnutrition. JPEN J Parenter Enteral Nutr 2012;36(3):261-2.
2. Lim SL, Ong KC, Chan YH, Loke WC, Ferguson M, Daniels L. Malnutrition and its impact on cost of hospitalization, length of stay, readmission and 3-year mortality. Clin Nutr 2012;31(3):345-50.
3. Agarwal E, Ferguson M, Banks M, Batterham M, Bauer J, Capra

- S, et al. Malnutrition and poor food intake are associated with prolonged hospital stay, frequent readmissions, and greater in-hospital mortality: results from the Nutrition Care Day Survey 2010. *Clin Nutr* 2013;32(5):737-45.
4. Mogensen KM, Malone A, Becker P, Cutrell S, Frank L, Gonzales K, et al. Academy of Nutrition and Dietetics/American Society for Parenteral and Enteral Nutrition consensus malnutrition characteristics: usability and association with outcomes. *Nutr Clin Pract* 2019;34(5):657-65.
  5. Kang MC, Kim JH, Ryu SW, Moon JY, Park JH, Park JK, et al. Prevalence of malnutrition in hospitalized patients: a multicenter cross-sectional study. *J Korean Med Sci* 2018;33(2):e10.
  6. Wie GA, Cho YA, Kim SY, Kim SM, Bae JM, Joung H. Prevalence and risk factors of malnutrition among cancer patients according to tumor location and stage in the National Cancer Center in Korea. *Nutrition* 2010;26(3):263-8.
  7. Grant JP, Custer PB, Thurlow J. Current techniques of nutritional assessment. *Surg Clin North Am* 1981;61(3):437-63.
  8. Jeejeebhoy KN, Meguid MM. Assessment of nutritional status in the oncologic patient. *Surg Clin North Am* 1986;66(6):1077-90.
  9. Arends J, Baracos V, Bertz H, Bozzetti F, Calder PC, Deutz NEP, et al. ESPEN expert group recommendations for action against cancer-related malnutrition. *Clin Nutr* 2017;36(5):1187-96.
  10. Kim NH, Park HJ, In YW, Lee YM. Evaluation on the time to start parenteral nutrition in hospitalized cancer patients. *J Clin Nutr* 2017;9(1):30-5.
  11. National Healthcare Safety Network. CDC/NHSN surveillance definition of healthcare-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. Atlanta:Centers for Disease Control and Prevention;2013.
  12. Navarro VJ, Senior JR. Drug-related hepatotoxicity. *N Engl J Med* 2006;354(7):731-9.
  13. Wischmeyer PE, Weitzel L, Mercaldi K, Zaloga G, Hise M, Pontes-Arruda A, et al. Characteristics and current practice of parenteral nutrition in hospitalized patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2013;37(1):56-67.
  14. Feng YL, Lee CS, Chiu CC, Chao CM, Lai CC. Appropriateness of parenteral nutrition usage in cancer patients. *Nutr Cancer* 2015;67(6):1014-7.
  15. Abi Saleh W, Bou Khalil P, Ouaijan K, Abillama F, Akiki S, Ahmad N, et al. Evaluation of nutrition support practices: results from a nationwide survey. *Clin Nutr* 2018;37(6 Pt A):1976-9.
  16. Ponta ML, Rabbione L, Borgio C, Quirico E, Patrio E, Petrachi MN, et al. Assessing the appropriateness of parenteral nutrition use in hospitalized patients. A comparison on parenteral nutrition bag prescription in different wards and nutritional outcomes. *Clin Nutr ESPEN* 2018;25:87-94.
  17. Kim SY, Park JH, Kang KH, Hwang I, Yang HK, Won YJ, et al. The economic burden of cancer in Korea in 2009. *Asian Pac J Cancer Prev* 2015;16(3):1295-301.
  18. Chao PC, Lin CF, Chuang HJ. Parenteral nutrition combined with enteral feeding improves the outcome of cancer patients. *Asia Pac J Clin Nutr* 2017;26(6):1032-8.
  19. Ocón Bretón MJ, Luengo Pérez LM, Virizuela JA, Álvarez Hernández J, Jiménez Fonseca P, Cervera Peris M, et al. Nutritional support and parenteral nutrition in cancer patients: an expert consensus report. *Endocrinol Diabetes Nutr* 2018;65 Suppl 1:17-23.
  20. Bozzetti F, Arends J, Lundholm K, Micklewright A, Zurcher G, Muscaritoli M. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: non-surgical oncology. *Clin Nutr* 2009;28(4):445-54.
  21. Wanden-Berghe C, Sanz-Valero J, García de Lorenzo A, Martín-Peña G, Cervera M, Luengo L, et al. [Adverse effects of parenteral nutrition in cancer patients: systematic review]. *Nutr Hosp* 2012;27(2):409-18. Spanish.