



## 입원초기 영양불량 환자의 TPN 지침에 따른 영양개선 평가

차윤영<sup>1</sup> · 김정태<sup>2</sup> · 임성실<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>충북대학교 약학대학, <sup>2</sup>경희대학교 약학대학, <sup>3</sup>강동경희대학교병원, <sup>3</sup>가톨릭대학교 약학대학  
(2013년 11월 21일 접수 · 2013년 12월 22일 수정 · 2013년 12월 23일 승인)

### Evaluation of Nutritional Improvement by Total Parenteral Nutrition Guideline in Early Malnourished Inpatients

Cha Yun Young<sup>1</sup>, Jung Tae Kim<sup>2</sup>, and Lim Sung Cil<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>College of Pharmacy, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea

<sup>2</sup>College of Pharmacy, Kyunghee University Hospital at Gangdong, Seoul 134-727, Korea

<sup>3</sup>College of Pharmacy, The Catholic University of Korea, Gyeonggi-do 420-743, Korea

(Received November 21, 2013 · Revised December 22, 2013 · Accepted December 23, 2013)

**Background:** Malnutrition of inpatients has been associated with higher morbidity, mortality, cost, and longer hospital stay. Total parenteral nutrition (TPN) therapy plays an important role in decreasing morbidity and mortality among critical inpatients in hospitals, and has been commonly used to improve clinical outcomes. However, only a few studies were conducted regarding patients' nutritional improvement by TPN. **Method:** This study therefore evaluated the changes in nutritional parameters by TPN therapy for early malnourished inpatients. Data from early malnourished inpatients who were treated with TPN therapy between January 2012 and June 2013 at the ○○ university Hospital were studied retrospectively. Information regarding sex, age, underlying diseases, division, TPN (peripheral and central), and changes in nutritional parameters were collected by reviewing electronic medical records. The criteria for evaluation of the changes in nutritional parameters were included physical marker, body mass index (BMI), and biochemical markers, including albumin (Alb), total lymphocyte count (TLC), and cholesterol. Nutritional parameters were collected three times: pre-TPN, mid-TPN and end-TPN. A total of 149 patients (peripheral, 97; central, 52) was evaluated. **Results:** In all patients, the malnutrition number was significantly decreased following the complete TPN therapy (peripheral patients, pre-TPN: 3.33±0.12, mid-TPN : 3.06±0.17, and end-TPN: 2.85±0.21 ( $p < 0.05$ ); central patients, pre-TPN: 3.38±0.11, mid-TPN: 3.06±0.13, and end-TPN: 2.75±0.21 ( $p < 0.05$ ). The malnutrition number means number of nutrition parameters below normal range of malnutrition. In addition, all of the four nutritional parameters (BMI, Alb, TLC and cholesterol) were increased with duration of TPN periods for all patients, and the changes in the early stage were larger than in the late stage ( $p < 0.05$ ). The nutritional parameters of non-cancer patients were increased to a greater extent compared to cancer patients with longer TPN therapy, but it was not significant. The nutritional parameters of younger patients (50-60 years) were also increased more than of older patients (70-80 years), but it was not significant. **Conclusion:** In conclusion, the TPN therapy decreases malnutritional status and improves nutritional parameters in malnourished patients, thereby decreasing morbidity and mortality. The combined evaluation of all four nutritional parameters is more accurate for nutritional assessment than a single one.

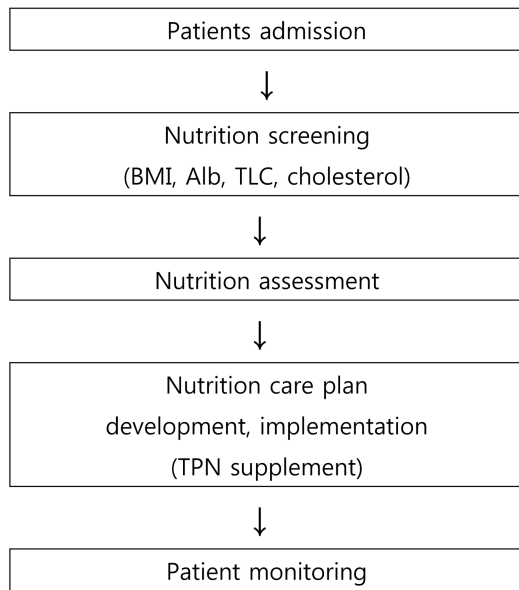
□ Key words - albumin, BMI, malnutrition, TPN, TLC, cholesterol

입원초기 환자의 영양불량 위험률은 입원 환자의 약 40% 이상에서 나타나고 그 중 75%는 입원기간 동안 더욱 증가한다.<sup>1)</sup> 또한 영양불량이 심한 환자일수록 감염이나 합병증 발생이 증가하고 그 결과 재원일수가 길어지고 사망률이 증

가하여 의료비용이 상승하므로<sup>2)</sup> 초기 입원 환자는 향상된 예후와 치료효과, 의료비용 절감 등을 이유로 효율적이고 신속한 방법으로 입원 직후 영양 상태를 평가하는 것이 필요하다. 국내에서도 2007년부터 영양 평가를 의료기관평가 시에 임상영양 항목으로 지정하고 있고 입원 48시간 이내 원내 영양검색을 실시하는 것을 권고하고 있어 그 중요성이 부각되고 있다.<sup>3)</sup> 또한 의료기관도 병원인증 받기 위해서는 각자의 영양관리 규정을 마련하고 입원초기 영양평가와 영양공급을 해야 한다.<sup>4)</sup> ○○대학교병원도 이에 근거하여 자체의 기준을 마련하고 입원 초기 환자를 대상으로 1단계인 영양

Correspondence to : Lim Sung Cil

College of Pharmacy, The Catholic University of Korea, 43 Jibong-ro, Wonmi-gu, Bucheon-si, Gyeonggi-do 420-743, Korea  
Tel: +82-2-2164-6595, Fax: +82-2-2164-4059  
E-mail: lim5@catholic.ac.kr



**Fig. 1.** Process of nutrition services for patients of a National University Hospital.

**Table 1.** Nutrition screening parameters of a National University Hospital.

	Parameter	Malnutrition	Normal Range
Physical	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	< 17	18.5-23
Biochemical	Alb (g/dl)	< 3.0	3.5-5.1
	TLC (cells/mm <sup>3</sup> )	< 1200	≥ 1500
	Cholesterol (mg/dl)	< 130	130-230

선별(Nutrition Screening)과정, 2단계인 영양 판정(Nutrition Assessment)과정, 그리고 3단계인 적합한 영양치료 계획을 수립·시행과정을 시행하고 있다(Fig. 1).<sup>5)</sup> 1단계인 영양 선별과정은 입원 후 48시간 이내에 영양위험이 있거나 영양문제가 있는 환자의 지표를 선별하는 절차로 성인 환자는 신체계측치(physical data) 1가지와 생화학적 수치(biochemical data) 3가지를 포함한 4가지 지표를 이용한다(Table 1). 이러한 신체계측치 BMI와 생화학적 지표 Alb, TLC, cholesterol을 포함하는 4가지 영양판별기준을 근거로 ○○대학교병원의 영양집중지원팀(NST, nutrition support team)에서 자체적으로 개발하였으며 이를 토대로 2단계인 영양판정과정이 진행되며 이는 다음 단계인 영양치료 계획 수립 및 시행의 중요한 근거가 된다. 영양판정과정은 4가지 영양지표 값을 영양불량 기준수치와 비교하는 과정으로 기준 값에 부족한 것이 하나도 없으면 양호, 수치 1~2개가 부족하면 영양불량 저위험군, 3~4개가 부족하면 영양불량 고 위험 군으로 판단한다. 또한 지난 6개월 동안의 체중감소와 체단백 수치를 측정하여 ICD-9 분류에 따라 급성 단백 결핍, 만성적 열량 결핍, 중증

단백질 열량 불량, 중등도 단백질 열량 불량, 경도 단백질 열량 불량으로 분류한다.<sup>6)</sup> 그 후 영양관리과정의 3단계인 영양치료 계획수립, 시행 과정을 진행한다. 이는 영양부족, 과잉을 예방하고 바람직한 영양 상태를 유지할 수 있도록 열량요구량을 산정하는 과정으로 환자 각자의 영양 상태와 질환을 고려하여 개별적인 접근을 하며 보험 적용여부 및 비용효과를 고려한다.

TPN(Total parenteral nutrition)은 위장관 기능이 비정상적이라 경장영양(enteral nutrition, EN)공급이 불가능하거나 불충분한 금식환자(none per oral, NPO)는 정맥영양(parenteral nutrition, PN) 형태로 최소 7일 이상의 지원기간이 예상될 때 사용할 수 있다. TPN은 투여경로에 따라 말초정맥영양(peripheral parenteral nutrition, PPN)과 중심정맥(central parenteral nutrition, CPN)으로 구분할 수 있다. 우선 PPN은 손등이나 팔에 있는 말초정맥을 이용하여 2주 이하의 단기간 내 영양을 공급하는 것으로 많은 영양조건이 필요하지 않고 단기간에 위 장관기능 회복이 기대되는 환자가 이용할 수 있다. 반면 CPN은 쇄골하정맥(subclavian vein), 경정맥(jugular vein), PICC (peripherally inserted central catheter) 등을 통해 영양소를 공급하는 것으로 적어도 2주 이상의 지속적인 영양공급이 필요하거나 많은 영양을 공급해야 하는 경우 이용한다.<sup>7)</sup> 현재 TPN투여가 증가하면서 점차 다양한 TPN공급의 적응증과 부작용에 관한 다양한 연구가 진행되고 있지만 TPN투여기간에 따른 영양검색 지표변화와 영양불량 회복 정도에 관한 결과는 부족하다.

이번 연구는 ○○대학교병원에 입원 후, 입원 48시간 이내 영양불량판정과 TPN 공급을 받은 환자를 대상으로 TPN 제품과 사용기간, 영양지표 변화, 영양검색지표들의 적절성을 파악하여 입원초기 환자의 영양개선을 평가하고 영양평가 과정의 개선방안을 제시하고자 한다.

## 연구방법

### 연구 대상

2012년 1월 1일부터 2013년 6월 30일까지(1년 6개월) 응급실을 제외한 ○○대학교병원에 입원한 만 19세 이상의 환자들 중에서 입원 후 48시간 이내에 영양불량판정을 받고 TPN (peripheral, central)제품을 1일 1 bag(1500 ml/day)을 투여 받은 161명의 환자를 대상으로 의무기록지와 생화학적 검사결과를 후향적으로 검토하였다. 이 때 응급실에 재원하고 있는 환자들과 만 19세 미만의 소아의 경우 제외하였으며, 이 중 치료 도중 다른 병원으로 전원(5명), 사망한 환자(7명) 등 총 12명은 조사대상에서 제외되었다. 그 후 TPN 종류에 따라 환자들을 peripheral 투여군, central 투여군으로 나누고 TPN의 총 투여일수에 따라 총 투여일수가 8일 이하군, 9~19일군, 20일 이상인 군으로 세 군으로 구분하여 평가하였다(Fig. 2).

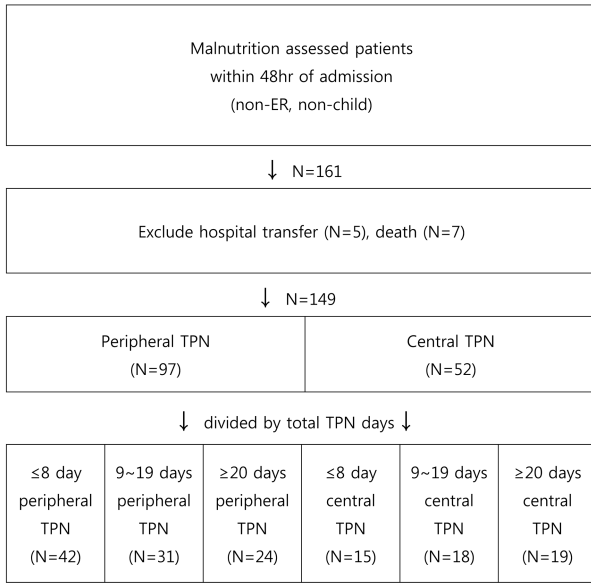


Fig. 2. Process of selecting patients.

자료수집 및 조사항목

연구대상자들의 성별, 연령, 신장(cm), 체중(kg), 진단명, 진료과, 1일 열량 요구량, 투여 TPN제품, 총 투여기간을 조사하였다. 또한 BMI (kg/m<sup>2</sup>), Alb (g/dl), TLC (cells/mm<sup>3</sup>), Cholesterol (mg/dl)의 4 가지 영양지표 수치와 영양부족지표 개수를 TPN 총 투여일을 기준으로 처음 투여일, 중간 투여일, 최종 투여일로 총 3번에 걸쳐 수집하였다.

연구대상 약물

○○대학교병원에서 고 빈도로 처방하는 TPN제품 중에서 1 일 1 bag 사용 시 동일한 volume을 공급할 수 있는 Peripheral 제품 1006 kcal/bag와 Central 제품 1613 kcal/bag을 한 가지씩 채택하였다. Peripheral 제품은 dextrose 103 g/bag, amino acid 46 g/bag, lipid 41 g/bag로 구성 되었고, Central 제품은 dextrose

187 g/bag, amino acid 75 g/bag, lipid 56 g/bag로 이루어졌다.

자료분석

- (1) 전체 환자의 영양지표 부족개수(정상기준치보다 부족한 수) 변화를 평가하였다.
- (2) 전체 환자의 4가지 영양지표(BMI, Alb, TLC, cholesterol) 변화를 TPN 중간 투여일을 기준으로 중반이전과 중반 이후로 나누어 평가하였다.
- (3) 총 TPN 투여일수로 구분 후 압의 유무에 따라 압환자군, 비 압환자군으로 나누어 중반이전과 중반 이후의 영양지표 변화를 평가하였다.
- (4) 총 TPN 투여일수로 구분 후 연령에 따라 50~60대, 70~80대로 나누어 중반이전과 중반 이후의 영양지표 변화를 평가하였다.

통계 처리

Microsoft Excel 2007 및 SPSS 12.0 version 이용하였고 환자의 기본 특성은 평균±표준오차(mean±SD)로 표시하였다. P<0.05인 경우 통계적으로 유의 하다고 간주하였다. 압환자군, 비압환자군의 차이는 paired t-test로 비교하였고 각 집단간 투여일수가 8일 이하, 9~19일, 20일 이상간의 비교에는 one way anova를 적용하였다. 50~60대와 70~80대의 차이는 paired t-test로 비교하였고 각 집단간 투여일수가 8일 이하, 9~19일, 20일 이상간의 비교에는 one way anova를 적용하였다.

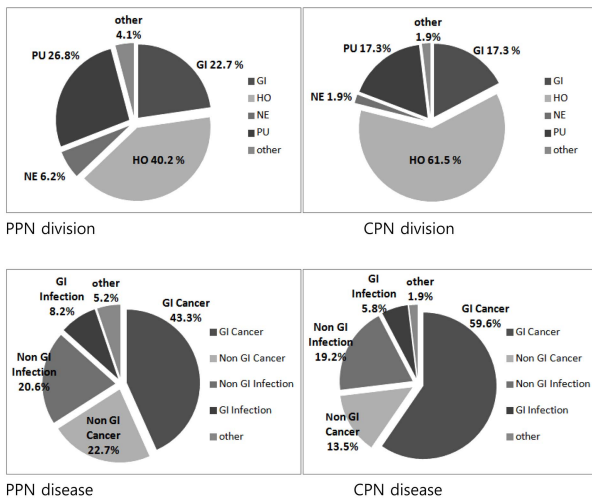
연구 결과

연구대상자들의 기본특성

총 149명의 대상환자 중에서 PPN은 남성 81.4%, 여성 18.6%이고 CPN은 남성 65.4%, 여성 34.6%로 남성의 비율이 높았다. 평균 연령은 PPN 66.3세, CPN 61.3세로 PPN환자가 5세 정도 높았다. 투여 일수는 PPN환자가 15.2일, CPN환자가 18.7일이었다. 1일 열량요구량은 PPN환자가 1,190 kcal/day

Table 2. Patients' characteristics.

		Peripheral				Central				p-value	
		≤ 8 days	9~19 days	≥ 20 days	total	≤ 8 days	9~19 days	≥ 20 days	total	PPN	CPN
Patients (N=149)		N=42	N=31	N=24	N=97	N=15	N=18	N=19	N=52	N/A	N/A
Sex (%)	male (N=111)	75.0	80.6	75.0	81.4	66.7	50.0	78.9	65.4	0.34	0.41
	female (N=38)	25.0	19.4	25.0	19.6	33.3	50.0	21.1	34.6	0.25	0.29
Age (year)	mean±SD	68.6±7	68.3±9	66.6±8	66.3±9	63.6±10	60.6±14	63.2±9	61.3±9	0.13	0.20
TPN days	mean±SD	7.6±0.6	13.0±2.3	30.8±7.7	15.2±3.4	7.6±0.6	13.1±2.2	32.8±3.6	18.7±2.4	0.52	0.56
Wt (kg)	mean±SD	49.4±7	42.9±5	44.1±6	44.4±6	49.5±7	45.0±10	38.4±8	42.3±8	0.11	0.31
Ht (cm)	mean±SD	161±8	162±5	162±8	161±4	162±5	162.8±7	164±5	163±5	0.09	0.18
TEE (kcal)	mean±SD	1170±41	1183±56	1220±62	1190±48	1639±96	1639±96	1669±92	1646±49	0.23	0.29



**Fig. 3. Composition of division and disease in malnourished inpatients.**

PPN: peripheral nutrition, CPN: central nutrition, GI: gastrointestinal, HO: hemato-oncology, NE: nephrology, PU: pulmonology

로 CPN환자의 1646 kcal/day보다 낮았고 이는 1일 공급량인 PPN제품 1006 kcal/bag와 CPN 제품 1613 kcal/bag과 유사하였다(Table 2).

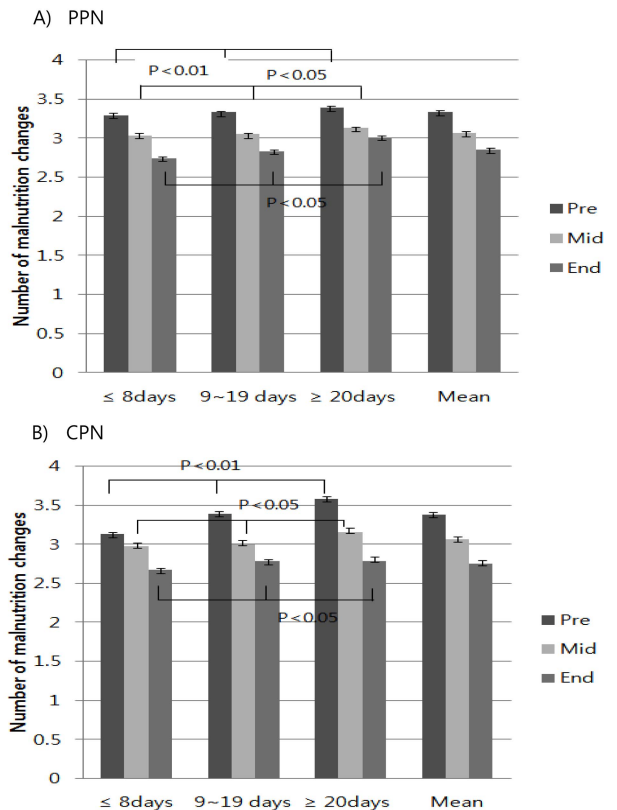
**연구대상자들의 해당 진료과와 질환의 분포**

진료 과는 소화기내과(gastrointestinal, GI), 신장내과(nephrology, NE), 혈액종양내과(hemato-oncology, HO), 호흡기내과(pulmonology, PU)의 빈도가 높았고 총 TPN 투여일수가 길어질 수록 HO의 비율이 점차 증가하였다. PPN환자는 HO가 40.2%로 가장 비중이 크고 PU가 26.8%, GI가 22.7%로 그 뒤를 이었다. CPN환자는 HO가 61.5%로 가장 비중이 크고 PU와 GI가 17.3%로 동일하게 나타났다.

질환은 소화기계 암, 비 소화기계 암, 소화기계 감염, 비 소화기계 감염으로 크게 구분되며 비 소화기계 감염은 폐렴으로 단일 질환 중 가장 많았다. 모든 환자들에게 암이 가장 흔한 질환으로 CPN환자의 암의 비중은 73.1%로 PPN환자의 66.0%보다 높았다. 또한 TPN의 총 투여일수가 길어질수록 질환은 단순화되었다(Fig. 3).

**연구대상자들의 영양부족지표 변화**

PPN, CPN환자 모두 TPN 투여일수가 증가할수록 영양이 유의하게 개선되어 영양부족지표의 개수가 감소하였다. TPN 투여직전의 영양부족지표 개수는 CPN환자가 3.38개로 PPN환자 3.33개에 비해 많았지만 TPN을 투여함에 따라 CPN환자의 영양부족지표 개수가 PPN환자보다 더 많이 감소하여 TPN종료시점의 영양부족지표 개수는 PPN환자가 2.85개로 CPN환자의 2.75개에 비해 더 많았다. 즉, CPN환자의 영양이 더 많이 개선되었다(Fig. 4).



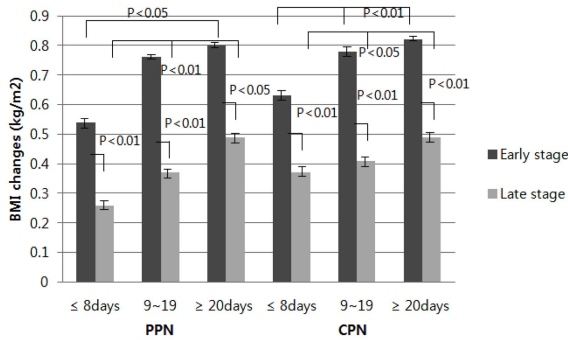
**Fig. 4. The number of malnutrition changes by each TPN therapy.**

**전체 연구대상자들의 4가지 영양지표의 변화**

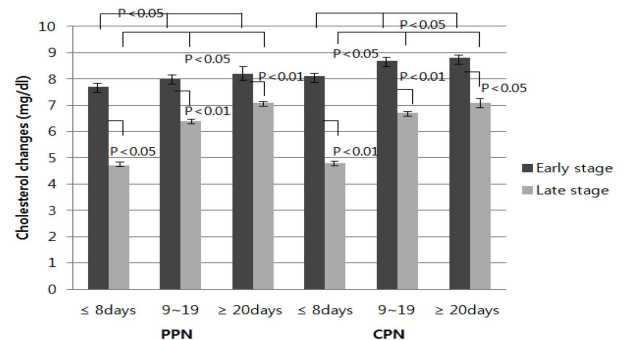
전체 환자의 TPN투여에 따른 4가지 영양지표의 변화를 살펴보면 CPN환자의 영양지표 증가량이 PPN환자보다 유의하게 높았다. 또한 모든 환자가 TPN투여일수가 길어질수록 영양지표의 증가량이 유의하게 많아져서 8일 이하에 비해 투여기간이 긴 9~19일, 20일 이상에서 더 많은 수치가 증가하였다. 또한 TPN투여 중간시점을 기준으로 중간 이전의 증가량이 중간 이후보다 유의하게 많았다. 이 때 Alb의 증가량은 PPN, CPN환자 모두에서 투여일수가 길 때 더 컸다. TLC의 중간 이후의 증가량은 PPN, CPN환자 모두 중간이전보다 작았다. cholesterol은 PPN, CPN환자 모두 고르게 증가량이 상승하였다(Fig. 5, 6, 7 및 8).

**연구 대상자들의 질환(암의 유무)에 따른 4가지 영양지표의 변화**

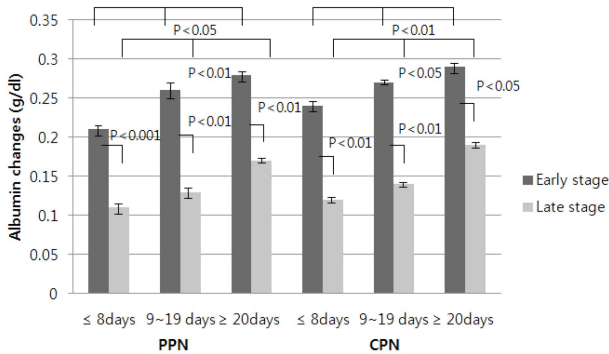
전체적으로 CPN환자가 PPN환자보다 영양지표가 더 크게 상승하였다. TPN 투여일수가 길어질수록 비 암환자군의 4가지 영양지표의 상승이 암환자군 보다 컸지만 유의하지 않았다( $P>0.05$ ). 또한 중반이전 증가량이 중반 이후 보다 컸지만 유의하지 않았다( $P>0.05$ ) (Table 3).



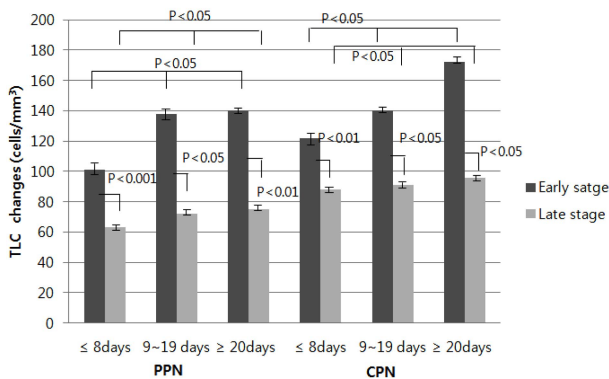
**Fig. 5. Changes of BMI levels by each TPN therapy.** Changes of BMI ( $\text{kg/m}^2$ ) levels are checked at early stage and late stage by each TPN therapy for all patients. Early stage means from pre-point to mid-point of TPN therapy. Late stage means from mid-point to end-point of TPN therapy. BMI: body mass index



**Fig. 8. Changes of cholesterol levels by each TPN therapy.** Changes of cholesterol (mg/dl) levels are checked at early stage and late stage by each TPN therapy for all patients. Early stage means from pre point to mid point of TPN therapy. Late stage means from mid point to end point of TPN therapy



**Fig. 6. Changes of albumin levels by each TPN therapy.** Changes of albumin (g/dl) levels are checked at early stage and late stage by each TPN therapy for all patients. Early stage means from pre-point to mid-point of TPN therapy. Late stage means from mid-point to end-point of TPN therapy



**Fig. 7. Changes of TLC levels by each TPN therapy.** Changes of TLC ( $\text{cells/mm}^3$ ) levels are checked at early stage and late stage by each TPN therapy for all patients. Early stage means from pre point to mid point of TPN therapy. Late stage means from mid point to end point of TPN therapy. TLC: total lymphocyte count

**연구 대상자들의 연령에 따른 4가지 영양지표의 변화**

전체적으로 CPN환자가 PPN환자보다 영양지표가 더 크게 상승하였다. TPN 투여일수가 길어질수록 50~60대의 4가지 영양지표의 상승이 70~80대 보다 컸지만 유의하지 않았다 ( $P>0.05$ ). 또한 중반이전 증가량이 중반 이후 보다 컸지만 유의하지 않았다( $P>0.05$ ) (Table 4).

**고 찰**

초기 입원환자의 영양불량은 전체 환자의 약 40~60%에 이르며 그 정도는 입원기간 중에 더욱 심화된다.<sup>8)</sup> 또한 입원 초 영양불량은 환자의 감염, 합병증 발생, 사망 등을 유발하며 그 빈도를 증가시킬 수 있어 환자의 향후 임상적 결과에 영향을 미치는 주요 요인으로 작용한다.<sup>9)</sup> 그 결과 환자의 재원기간이 증가하고 의료비용 또한 상승하게 된다.<sup>10)</sup> 따라서 입원초기 환자들의 향상된 예후, 치료효과, 의료비 절감 등을 목적으로 영양개선이 사회적으로 대두되고 있고 이를 평가하는 다양한 영양검색 판별기준들이 개발되고 있다. 영양 공급원으로 사용하고 있는 TPN은 1960년대 후반 미국에서 연구 개발된 새로운 수액요법의 한 분야로 경장영양이 불가능하거나 불충분한 환자의 치료 및 삶의 질 개선을 위해 투여하며 그 빈도는 꾸준히 증가하고 있다.<sup>11)</sup> 하지만 적응증, 합병증 등에 관해서는 다양한 연구들이 진행되고 있으나 영양검색 지표들의 구체적인 변화와 개선양상에 관한 연구는 부족하다.

본 연구는 한 개의 지방대학교병원에서 자체 개발하고 적용하고 있는 영양검색지표의 적절성을 판단하고, 원내 TPN 제품 사용에 따른 환자의 개선양상을 알아보기로 하는 후향적 평가로 2012년 1월부터 2013년 6월까지 입원 후 48시간 이내 영양불량 판정과 TPN자문을 받았으며, 동일한 volume 을 공급하는 PPN 또는 CPN제품을 1일 1 bag투여한 환자

Table 3. Changes of nutrition parameters by absence of cancer.

Absence	parameter		Peripheral						Central						p-value			
			≤8days (N=42)		9~19days (N=31)		≥20days (N=24)		≤8days (N=15)		9~19days (N=18)		≥20days (N=19)		PPN	CPN	p	
			cancer	N=24	N=17	N=22	N=9	N=10	N=18	N=18	non cancer	N=18	N=14	N=2	N=6	N=8	N=1	
Cancer	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	early stage	0.47		0.71		0.80		0.61		0.73		0.81		0.115	0.213	0.211	
		late stage	0.18	0.024	0.35	0.072	0.48	0.051	0.35	0.042	0.37	0.056	0.48	0.093	0.149	0.177	0.192	
	albumin (g/dl)	early stage	0.20	0.120	0.24	0.213	0.28	0.197	0.23	0.291	0.26	0.307	0.29	0.305	0.411	0.234	0.486	
		late stage	0.10		0.11		0.17		0.09		0.12		0.18		0.125	0.199	0.236	
	TLC (cells/mm <sup>3</sup> )	early stage	90		137		140		117		140		171		0.735	0.623	0.811	
		late stage	55	0.171	63	0.316	74	0.309	83	0.210	89	0.512	96	0.435	0.321	0.214	0.520	
	cholesterol (mg/dl)	early stage	7.4	0.143	7.6	0.212	8.1	0.003	7.5	0.312	8.5	0.283	8.8	0.247	0.412	0.338	0.485	
		late stage	4.5		5.9		7.0		4.6		6.3		7.1		0.327	0.519	0.612	
	Non-cancer	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	early stage	0.62	0.028	0.82	0.077	0.81	0.180	0.68	0.003	0.84	0.011	0.90	0.177	0.215	0.204	0.341
			late stage	0.38		0.43		0.52		0.39		0.45		0.52		0.417	0.602	0.732
albumin (g/dl)		early stage	0.21	0.132	0.27	0.200	0.30	0.258	0.25	0.124	0.28	0.218	0.30	0.322	0.428	0.344	0.451	
		late stage	0.12		0.14		0.18		0.17		0.16		0.20		0.156	0.129	0.322	
TLC (cells/mm <sup>3</sup> )		early stage	117	0.188	140	0.413	143	0.542	130	0.186	147	0.272	173	0.531	0.629	0.413	0.753	
		late stage	73		82		85		92		95		100		0.577	0.215	0.619	
cholesterol (mg/dl)		early stage	8.1	0.117	8.5	0.123	8.8	0.319	9.1	0.523	8.9	0.569	9.2	0.708	0.811	0.415	0.813	
		late stage	4.9		6.9		7.3		5.1		6.9		7.7		0.218	0.313	0.427	

대상으로 평가하였다.

PPN환자의 평균 투여 일수는 15.19일로 CPN환자의 18.71일보다 짧았고 이는 장기간 완화요법을 받는 암환자들의 비율이 CPN이 더 많기 때문이었다. 또한 CPN환자이지만 기존에 PICC line을 보유하고 있어 CPN형태의 공급이 가능하거나 일일 요구량이 큰 경우는 더 많은 열량 공급을 위하여 더 많은 열량을 공급할 수 있는 CPN제품을 투여하였다. 진료과는 TPN공급 일수가 길어질수록 HO의 비중이 커졌고 과의 분포는 단순화 되었다. 이때 PPN환자는 PU 분포가 CPN 보다 많았는데 이는 고령의 호흡기계 환자들이 단기간 PPN을 사용하는 것을 반영한 것으로 보인다. 질환은 암이 가장 많았으며 암의 경우 소화기계 암의 비중이 비 소화기계 암보다 컸고 이는 질환과 암의 빈도에 관해 연구한 Christensen(1985)의 중앙 질환, 특히 내과환자의 영양 불량률이 가장 높다는 보고와 일치했으며<sup>12)</sup>, 단일질환으로는 폐렴이 가장 많았다.

영양불량 정도를 반영하는 영양부족지표 개수의 경우 모든 환자가 투여 직전에는 CPN환자가 3.38개, PPN환자 3.33개로 평균 3개 이상인 영양불량 고위험군이었지만, TPN 투여 시 점차 유의하게 그 수가 감소하여 TPN종료시점에는 CPN환자가 2.75개, PPN환자가 2.85로 영양불량 저위험군에 해당하는 정도의 영양개선을 보였다. 이 때 CPN환자는 TPN투여 시 PPN환자보다 좀 더 영양이 향상되어 종료시점 개수

가 낮았지만, CPN환자의 평균연령이 PPN환자보다 낮고 더 많은 열량을 공급한 것을 감안하면 큰 개선은 아니었다. 또한 CPN환자 중 9~19일군과 20일 이상 군은 TPN종료시점에서 2.78, 2.79개로 부족지표개수가 유사하였는데 이는 CPN환자 중에 암환자가 다수 포함되어 있기 때문이다. 보통 암환자는 심각한 단백-열량 결핍이 동반되는 악액질(cachexia)상태라 만성적으로 체중과 근육량이 감소하여 필요량 이상의 영양 공급 시에는 영양개선이 두드러지게 나타나지 않기에 어느 정도의 공급 일 이후의 TPN투여는 영양 개선을 기대하기 어렵다.<sup>13)</sup>

BMI, Alb, TLC, cholesterol을 포함하는 4가지 영양지표의 상승폭은 더 많은 열량을 공급하는 CPN환자가 PPN환자보다 크게 나타났고 TPN공급 일수가 길어질수록 상승폭은 더욱 증가하였다. 또한 TPN투여 중간시점을 기준으로 중간이전 증가량이 이후보다 유의하게 상승하여 TPN투여 초반에 비해 많은 영양 개선을 기대할 수 있었다.

암의 유무에 따른 환자의 분류에서는 비 암환자의 영양지표수치 증가량 상승이 암환자보다 더 크게 나타났지만, 유의한 결과는 아니었다. 이는 환자를 암과 비 암환자로 분류하는 과정에서 PPN 20일 이상군의 n수가 2명에 불과하여 충분한 결과를 얻지 못한 것으로 사료된다. Alb의 경우 TPN의 투여 일수가 증가함에 따라 전반적인 증가량 상승을 보였지만 반감기가 14~20일로 길어서 단기간의 영양 상태를

**Table 4. Changes of nutrition parameters by age.**

Absence	parameter		Peripheral						Central				p-value					
			≤8days (N=38)	p	9~19days (N=31)	p	≥20days (N=24)	p	≤8days (N=14)	p	9~19days (N=16)	p	≥20days (N=17)	p	PPN	CPN	p	
			50~60 yr	N=15		N=17		N=10		N=8		N=12		N=7				
50~60 yr	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	early stage	0.59		0.77		0.82		0.66		0.80		0.85		0.123	0.121	0.292	
		late stage	0.31	0.051	0.41	0.112	0.52	0.062	0.38	0.042	0.42	0.013	0.51	0.052	0.311	0.437	0.526	
	albumin (g/dl)	early stage	0.22		0.26		0.31		0.25		0.27		0.31		0.318	0.214	0.486	
		late stage	0.12	0.056	0.14	0.104	0.17	0.227	0.14	0.291	0.16	0.187	0.21	0.306	0.127	0.181	0.216	
	TLC (cells/mm <sup>3</sup> )	early stage	115		142		153		126		143		174		0.394	0.315	0.511	
		late stage	75	0.191	78	0.080	80	0.328	92	0.249	95	0.201	107	0.315	0.214	0.228	0.320	
	cholesterol (mg/dl)	early stage	8.1		8.3		9.1		8.3		8.8		10.2		0.386	0.291	0.405	
		late stage	5.4	0.023	6.6	0.011	7.3	0.075	5.3	0.217	6.9	0.102	7.3	0.256	0.239	0.356	0.312	
	70~80 yr	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	early stage	0.52		0.73		0.79		0.61		0.74		0.79		0.213	0.270	0.361
			late stage	0.23	0.143	0.31	0.097	0.46	0.076	0.36	0.012	0.37	0.117	0.48	0.012	0.321	0.316	0.632
albumin (g/dl)		early stage	0.20		0.25		0.26		0.22		0.26		0.27		0.329	0.227	0.412	
		late stage	0.10	0.110	0.12	0.036	0.16	0.049	0.10	0.184	0.11	0.212	0.18	0.113	0.261	0.243	0.371	
TLC (cells/mm <sup>3</sup> )		early stage	93		131		132		119		135		171		0.370	0.174	0.555	
		late stage	54	0.179	65	0.121	71	0.185	85	0.261	85	0.233	89	0.141	0.360	0.291	0.469	
cholesterol (mg/dl)		early stage	7.3		7.7		7.5		7.8		8.5		7.9		0.752	0.175	0.810	
		late stage	4.3	0.123	5.9	0.093	6.9	0.071	4.2	0.571	6.2	0.712	7.0	0.304	0.656	0.592	0.720	

정확하게 반영하는 것은 한계가 있다. 또한 체내 저장량이 커서 정확한 단백질 상태를 반영하기 어렵고 외상, 감염, 수술 등의 급성 이화상태(acute catabolic state)와 신증후군에서는 수치가 감소할 수 있다.<sup>14)</sup>

환자의 연령에 따른 50~60대와 70~80대의 분류에서는 50~60대가 70~80대보다 영양지표수치 증가량 상승이 더 크게 나타났지만, 그 결과가 유의하지 않았다. 세부적으로 살펴보면, 우선 BMI의 경우 전반적으로 증가량이 상승했지만 예외적으로 70~80대 CPN환자는 TPN중간 이후 증가량이 작았고 8일 이하 군의 증가량이 9~19일군과 유사했다. BMI는 측정이 쉬어 임상진료에서 일반적으로 사용하지만 탈수, 부종, 복수(ascites) 등의 변수가 체중에 영향을 줄 수 있어 모든 환자의 정확하고 일관성 있는 영양변화를 나타내는데 한계가 있었다.<sup>7)</sup> TLC도 TPN투여 일수가 증가 시 비교적 크게 증가량이 상승했지만, 중간 이후에는 연령에 관계없이 증가량 상승폭이 유사했다. 이는 면역지표인 TLC가 약물, 질환, 감염이나 수술에 의해 영향을 받아 정확한 영양개선 정도를 반영하지 못하기 때문인 것으로 사료된다.<sup>15)</sup>

이처럼 4가지 영양지표는 투여 경로에 따른 PPN과 CPN의 분류, 투여 일수에 따른 8일 이하군, 9~19일군, 20일 이상군의 구분에 따른 공급에서는 유의하게 그 수치가 증가하였다. 하지만 환자를 세부적으로 연령, 질환에 따라 구분하고 TPN을 공급 할 때에는 투여일수에 따른 영양지표 증가

가 유의하지 않았으며, 동일한 양상이 나타나는 것도 아니었다. 이는 이 연구가 후향적으로 진행되어 보다 정확한 데이터를 얻지 못했기 때문이다. 또한 환자를 질환, 연령으로 분류하는 과정에서 n수가 적어져서 유의성이 있다고 판단하기에 부족한 환자 수였기 때문인 것으로 사료된다. 또한 원내의 전체 TPN제품이 아닌, 고빈도 2가지 TPN제품만을 대상으로 하였고 그 중에서도 이 2가지 제품을 1일 1bag을 투여하는 환자만을 연구대상으로 하였기에 다수의 환자들이 제외된 것도 원인이 될 수 있다. 또한 신생아의 경우 원내 TPN조제가 가능하지만, 그 외 환자들은 원내에서 직접 조제한 TPN이 아닌, 시판 TPN제품으로 영양 공급을 하기 때문에 개별 조제한 TPN에 비해 환자의 특성이나 질환 등을 정확하게 반영하지 못하고 다양한 영양지표의 개선 정도를 정확하게 파악하지 못한 것도 원인으로 작용할 수 있다.

이상의 연구를 통해 원내에서 선정한 4가지 영양지표는 영양위험 정도를 신속하게 파악하고 영양치료를 진행하기에 효율적이나, 정확한 영양개선을 반영하기에는 여전히 부족함을 알 수 있었다. 따라서 좀 더 적절한 영양불량 정도와 개선 양상을 파악하기 위해서는 이러한 영양지표들을 단독으로 사용하는 것이 아니라, 총체적으로 고려하고 측정해야 한다. 또한 환자의 연령이나 질환 등도 하나의 새로운 변수로 추가하고 그에 따라 개별화된 영양지표 기준치를 제정하는 것이 요구된다. 또한 현재 신생아만을 대상으로 부분적으로 이

루어지고 있는 원내 TPN조제를 그 외의 환자들에게도 확대할 수 있는 여건을 조성해야 한다. 즉, 필요 시 성인 환자에게도 원내 조제된 TPN제품으로 개개인의 특성에 맞는 영양을 제공해야 한다. 이는 약사 인력의 추가적 보강으로 이루어지며, 이를 위해서는 시간적·경제적 지원이 필수적이다. 이를 통해 입원 초기 환자의 영양지표 선정과 영양불량 판정을 보다 명확하게 하고 적절한 영양불량 정도와 개선 양상을 파악하여야 할 것이다.

### 참고문헌

- McWhirter JP, Pennington CR. Incidence and recognition of malnutrition in hospital. *BMJ* 1994; 380: 945-58.
- Velanovich V. The value of routine preoperative laboratory testing in predicting postoperative complication, a multivariate analysis. *Surgery* 1991; 109: 236-43.
- Guidelines for hospital evaluation program (2009), Ministry for health, wealth and family affairs.
- Guideline for medical certification requirements (2010), Ministry for health, wealth and family affairs.
- Guidelines for clinical nutrition management (2010), Chung Buk National University Hospital.
- International classification of disease, 9<sup>th</sup> revision, clinical modification.
- Merritt R, DeLegge MH, Holcombe B, Mueller C, *et al.* The A.S.P.E.N. nutrition support practice manual (2nd ed), united states of America, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (2005).
- Edington J, Boorman J, Durrant ER, *et al.* Prevalence of malnutrition on admission to four hospitals in England, The Malnutrition Prevalence Group. *Clin Nutr* 2000; 19(3): 191-5.
- Allison SP. Malnutrition, disease and outcome, *Nutrition* 2000; 16: 590-3.
- Chima CS, Barco K, Dewitt ML, *et al.* Relationship of nutritional status to length of stay, hospital costs, and discharge status of patients hospitalized in the medicine service. *J Am Diet Assoc* 1997; 97: 975-8.
- Gales BJ, Riley DG. Improved total parenteral nutrition therapy management by a nutritional support team, *Hosp pharm* 1994; 9(5): 469-75.
- Christensen KS, Gstundtner KM. Hospital wide screening improves basis for nutrition intervention. *J Am Diet Assoc* 1985; 85: 704-6.
- McMahon K, Decker G, Ottery FD. Integrating proactive nutritional assessment in clinical practices to prevent complications and cost. *Semin Oncol* 1998; 25(2 Suppl 6): 20-7.
- Rivadeneira DE, Evoy D, Fahey TJ, *et al.* Nutritional support of the cancer patient. *CA Cancer J Clin* 1998; 48(2): 69-80.
- Reilly HM, Martineau JK, Moran A, *et al.* Nutritional screening evaluation and implementation of a simple nutrition risk score. *Clin Nutr* 1995; 14(5): 269-73.