

## 입원 환자의 영양상태에 따른 TPN(Total Parenteral Nutrition) 공급 현황 및 TPN 공급 효과 비교

배 제 현 · 김 순 경<sup>1)†</sup>

순천향대학교 의과대학부속 부천병원 영양팀  
순천향대학교 자연과학대학 응용과학부 식품영양전공<sup>1)</sup>

### The Effect of Total Parenteral Nutrition on Hospitalized Patients according to Nutritional Status

Jea Hurn Bae, Soon Kyung Kim<sup>1)†</sup>

Team of Nutrition, Soonchunhyang Bucheon Hospital, Bucheon, Korea  
Department of Food Science and Nutrition,<sup>1)</sup> Soonchunhyang University, Asan, Korea

#### ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the anthropometry, biochemical parameters and electrolytes concentrations of the Total Parenteral Nutrition (TPN) patients according to their nutritional status at the time of admission. Thirty-three patients in the Intensive Care Unit at S University Hospital were the subjects of this study. Their nutritional status was classified as At-risk I (Mild PCM, n = 13), At - risk II (Moderate PCM, n = 9) and At-risk III (Marasmus + Kwashiorkor + severe PCM, n = 11). Anthropometric, biochemical and dietary assessments were performed. The patients intake of calories (75.02%) and protein (53.15%) was insufficient compare with Korean RDA requirements. The body weight and the Body Mass Index (BMI) in the At-risk III group were significantly lower than in the other groups. The percentage of body weight loss and change of body weight (Kg) were significantly higher than in the other groups. The subjects were malnourished as indicated by nutritional related parameters such as serum total protein, albumin, total lymphocyte count (TLC), hemoglobin and hematocrit. Serum total protein, albumin and TLC levels were lower at the time of admission before TPN administration. But after TPN administration, they increased. The electrolyte concentrations did not show any differences following TPN administration. The nutritional status of the patients could be affect by the duration of TPN administration and the number of days of the patients hospitalization. The patients who require nutritional support need the continuous follow-up care and monitoring by a nutritional support team. (*Korean J Community Nutrition* 8(4) : 574~583, 2003)

KEY WORDS : hospitalized patients · nutritonal status · total parenteral nutrition (TPN)

#### 서 론

만성질환의 주요 발병 원인이 식생활과 직접적인 관련이 있음이 보고되면서 병원에서는 환자의 치료 및 합병증 예

방을 위하여 임상영양관리의 중요성이 대두되고 있다(Jhonson 등 1994). 임상영양관리는 환자의 영양상태를 검색하고 판정하여, 영양치료를 실시함으로써 치료효과를 증대시키는 것이다. 1980년대부터 미국에서는 환자의 치료를 위하여 임상영양치료가 중요한 부분을 차지하고 있으며, 임상영양사의 역할이 계속 확대되고 있으나 국내에서는 전문인력의 부족과 인식의 부족으로 임상영양관리의 시행에 많은 어려움이 있다.

병원에 입원한 환자들의 영양상태는 이환된 질환의 경과에 큰 영향을 미치며 따라서 환자의 영양상태를 정확히 파

채택일 : 2003년 7월 7일

<sup>†</sup>Corresponding author: Soon Kyung Kim, Department of Food sciences and Nutrition, Soonchunhyang University, Asan 336-745, Korea  
Tel: (041) 530-1261, Fax: (041) 530-1264

E-mail: soon56@sch.ac.kr

악하는 것은 중요한 문제로 알려져 있다(Backburn & Thornton 1979). 입원 환자의 상당수는 이미 입원당시에 영양 상태가 불량하여 입원기간 중 그 상태가 더욱 악화되는 경향이 있고, 질병 자체 또는 사용 약물과 정신적 스트레스 등으로 인한 영양소 흡수와 대사기능의 저하, 식욕 감퇴에 따른 식사 섭취량의 감소등으로 영양장애를 초래할 수 있다(Bcllet & Oceans 1973; Weinsier 등 1979; Lee 등 1997).

국내 · 외의 연구 보고에 따르면 미국의 경우, 병원에 입원한 환자의 50% 이상이 영양불량상태에 있으며(Kamath 등 1986) 우리나라의 경우도 입원환자의 30~50%가 영양불량인 것으로 나타나 있다(Soh 등 1989; Kim 등 1988; Lee & Shin 1994). 특히 경장영양이나 정맥영양을 공급 받고 있는 중환자의 영양불량 정도는 매우 심각한 것으로 보고되었으며(Lee & Shin 1994; Yoon & Kim 1996) 영양불량이 심한 환자일수록 외상이나 수술 후의 합병증 등으로 사망률이 높고 재원일수가 길며, 의료비용이 상승되었음을 보고하고 있다(Peggy 1996; Roland 등 1979; Gottschlich 등 1993). 또한 입원환자의 20~30%는 입원당시 보다는 입원기간이 길어질수록 영양상태는 더욱 저하되었다고 하였다(Han 1992). 따라서 환자는 입원당시부터 신속한 영양상태 판정과 계획된 영양치료가 필요하며, 적극적인 영양지원과 적절한 영양공급은 환자의 조속한 회복을 위하여 간과되어서는 안되는 필수적인 절차라 하겠다(Gottschlich 등 1993; Skipper 1989; Lee 1994). 그러나 현재 우리나라의 경우, 보건 · 의료기술의 급속한 발달이 진행되고 있으나, 아직까지도 의료기관내 영양상태판정이나 영양지원 등의 분야에 관한 관심과 지원은 매우 열악한 실정이다.

영양지원(nutrition support)이란 환자가 극도로 식욕이 저하되어 영양공급이 불충분하거나 머리나 목부분의 수술, 식도암, 심한 혼수상태와 같은 경구 영양이 불가능할 경우, 중심정맥영양(Total Parenteral Nutrition, TPN)이나 경장영양(enteral nutrition)을 통하여 보완해야할 영양을 공급하는 것으로(Randall 1984), 임상적인 이점과 함께 합병증을 고려하여 영양 결핍 상태의 교정 및 예방과 과대사 감소에 목적이 있다(Grime 등 1987; Smale 등 1981). 경장영양요법이 시행될 수 없는 경우 즉, 장폐색이나 허혈증 등 소화기 기능 장애, 과량의 장피누공이 있거나 심한 소화기 흡수장애가 있는 경우, 경구섭취가 전혀 불가능하거나 위장관 기능이 불량한 환자에게 영양요구량을 충족시키기 위한 영양지원 방안으로 주로 TPN이 사용되고 있다(Kim 등 1994; Kang 등 2002).

우리나라 TPN 공급 현황에 관련된 연구는 일부 이루어

져 있으나(Han 1992; Kang 등 2002) 매우 적은 실정이며, TPN 적용기간, 적용대상, 영양공급량 등 지원현황에 있어서도 다양한 차이를 보여, 각 병원 실정에 적합한 TPN 지침마련의 필요성이 강조되고 있다. 이에 본 연구는 TPN 공급 기준 설정을 위한 자료를 구축하기 위하여 TPN으로 영양지원을 받은 입원환자를 대상으로, 입원시 환자의 영양 상태에 따라 일반사항, 신체계측, 생화학적 지표등을 조사하여 TPN을 공급 받는 환자들의 지원현황과 TPN 효과를 비교 · 분석하였다.

## 연구 내용 및 방법

### 1. 연구대상 및 기간

본 연구는 경기도 부천 소재 S대학교 부속병원 중환자실에, 경구섭취가 불가능하여 중심정맥영양(central total parenteral nutrition, TPN)으로 영양지원을 받은 환자 33명을 대상으로 하였다. 환자의 영양상태는 입원시 환자의 상태로 판정하였는데 1차로 PCM (protein calorie malnutrition) ICD-9-code에 의해 Marasmus type, Kwashiorkor type, Severe PCM, Moderate PCM, Mild PCM의 5가지로 구분한(Grant 1992) 후, 본원에서 사용하는 주 · 객관적 자료를 근거로(Kim 2000) 다시 분류하여 위험군 I, II군과 III군으로 표기하였다. 즉, Marasmus type, Kwashiorkor type과 Severe PCM의 세 군은 통합하고 심한 단백질-에너지 영양불량군(Severe PCM)으로 간주하여 위험군 III으로, 보통의 단백질-에너지 열량보충군(Moderate PCM)은 위험군 II로, 경미한 단백질-에너지 영양불량군(Mild PCM)은 위험군 I로 표기하여 결과를 비교 · 분석하였다.

### 2. 연구내용 및 방법

#### 1) 일반적 사항

일반적 사항으로는 대상 환자의 연령, 성별, 신장, 체중, 주 진단명, TPN 사용 이유, 총 입원기간, TPN 공급기간, 입원 후 TPN 공급까지의 재원기간 등을 조사하였다. 대상 환자의 의무기록을 검토하여 일반사항 등의 필요한 자료를 수집하였고, 환자 및 보호자를 면담하여 6개월 전 평소체중을 조사하였다. TPN 사용기간은 조사대상자가 TPN을 공급받기 시작한 날을 시작 시점으로 하고 공급받던 TPN을 중단하거나 경구 또는 경장영양을 시작하는 날을 마지막날로 정하였다. 대사적 스트레스 정도는 4가지로 구분하여 가벼운 수술, 감염, 골절상, 복강염이 있는 경우에는 약간의

스트레스로 간주하였고, 다발성외상, 심한 패혈증, 인공호흡기 사용 시에는 보통의 스트레스로, 화상(40%)의 경우는 심한 스트레스로 간주하였다(Long 등 1979).

**2) 영양지원(TPN)의 내용**

본원에서 사용한 TPN 용액에는 표준용액과 특수용액이 있으며 이 용액들은 포도당과 아미노산으로 조성되고 지방이 포함되어 있지 않으므로 지방유화액은 별도로 공급하였다.

**3) 신체계측**

TPN 공급전, 신체계측을 위해 신장, 체중, 평소체중, 표준체중, 체질량지수, 표준백분율, 체중변화를 구하였다. 신장은 대상환자가 누운 상태에서 줄자를 이용하여 측정된 수치와 Chumlea 등(1985)과 Han(1995)의 공식을 이용하여 계산된 수치의 평균을 내었다. 대상환자의 체중은 실제로 측정하는 것이 불가능하여 Grant 등(1991)과 Han (1995)의 공식을 이용하여 계산된 수치의 평균을 내었다. % 체중 감소(Percent change of body weight : %Wt loss)는 6개월 전 체중과 비교하여 감소한 체중 변화로, 첫 입원인 경우는 환자 및 보호자 면담을 통하여 조사하고 재 입원인 경우 6개월 전 입원시 의무기록을 이용하여 비교하였다. 얻어진 신장과 체중의 측정값으로부터 표준체중(IBW : Ideal Body Weight), 체질량지수(BMI : Body Mass Index), % 체중감소 및 표준체중백분율(PIBW : Percent Ideal Body Weight)을 다음의 공식을 이용하여 구하였다.

$$IBW : \text{male} = \text{height (m)}^2 \times 22$$

$$\text{female} = \text{height (m)}^2 \times 21$$

$$\%Wt \text{ Loss} = [(\text{Usual body weight (kg)} - \text{actual body weight (kg)}) / \text{Usual body weight (kg)}] \times 100$$

$$PIBW = [\text{Current Body Weight (kg)} / \text{Ideal Body Weight (kg)}] \times 100$$

**4) 생화학적 검사**

대상환자의 TPN 공급 전과 TPN 공급이 끝난 후, 공복 상태 정맥혈(antecubital vein blood)에서 hemoglobin과 hematocrit, white blood cell (WBC), % lymphocyte, serum albumin, total protein, Sodium, Potassium과 Chloride의 농도를 측정하였다. Total protein 분석은 Biuret 법으로 생화학 자동 분석기(Toshiba 200FR)를 이용하여 농도를 측정하였다. Albumin 분석은 BCG (Bromcresol green)법으로 생화학 자동 분석기(Toshiba 200FR)를 이용하여 농도를 측정하였다. Sodium, Potassium, Chloride

분석은 ISE (Ion Selective Electrode)방법으로 502 × (A & T)를 이용하여 측정하였다. Hemoglobin, Hematocrit, WBC (white blood cell), % lymphocyte는 Coulter Counter (SYSMEX XE2100)로 측정하였다. TLC (Total Lymphocyte Count)는 측정된 WBC와 임파구 수를 이용하여 다음의 공식에 의하여 계산하였다.

$$TLC = (WBC \times \% \text{ lymphocyte}) / 100$$

**4) 통계 분석**

본 연구에서 얻은 모든 결과는 SPSS (Statistical Package for Social Science, ver 10.0) program을 이용하여 평균과 표준편차를 구하였고, 영양상태에 따른 세 군간의 차이와 입원전 및 TPN 공급 전·후의 차이 비교는 일원분산분석(one-way Anova-test)으로 α = 0.05수준에서 유의성을 검증한 후 사후분석은 Duncan's multiple range test를 이용하였다.

**연구결과 및 고찰**

**1. 일반적인 사항**

연구대상자들의 일반적인 사항을 조사한 결과는 Table 1과 같다. 총 33명의 대상자 중 남자 18명(54.5%), 여자 15명(45.5%) 이었으며, 연령은 30세 미만이 4명(12.1%)

**Table 1.** General characteristics of the subjects (n = 33)

Characteristics	Criteria	n (%)
Sex	Male	18 (54.5)
	Female	15 (45.5)
Age (year)	< 30	4 (12.1)
	30 - 39	4 (12.1)
	40 - 49	7 (21.2)
	50 - 59	11 (33.3)
	≥ 60	7 (21.2)
	Gastroentology	9 (27.3)
Medical department	Oncology-Hematology	16 (48.5)
	General Surgery	8 (24.2)
Diagnosis	Stomach cancer	21 (63.6)
	Colon cancer	7 (21.2)
	Intestinal obstruction	4 (12.2)
	Rectal cancer	1 (3.0)
Reason for TPN using	Perioperative support	10 (30.3)
	Inflammatory bowel disease	6 (18.2)
	Chemotherapy	11 (33.3)
	Ileus	5 (15.2)
	Pancreatitis	1 (3.0)

**Table 2.** Duration of TPN feeding in the subjects (n = 33)

Variables	Criteria	N (%)	Mean ± S.D.
Total days of hospital stay	≤ 14	3 ( 9.1)	41.60 ± 27.92
	15 - 21	2 ( 6.1)	
	22 - 28	6 (18.2)	
	29 - 35	8 (24.2)	
	> 35	14 (42.4)	
Duration of the day before TPN feeding on admission	≤ 5	8 (24.2)	13.5 ± 2.12
	6 - 10	4 (12.1)	
	11 - 15	9 (27.3)	
	16 - 20	8 (24.2)	
	> 20	4 (12.1)	
Duration of the day on TPN feeding	≤ 7	9 (27.3)	21.6 ± 10.34
	8 - 14	9 (27.3)	
	15 - 21	3 ( 9.1)	
	22 - 28	6 (18.2)	
	≥ 29	6 (18.2)	

30대 4명(12.1%), 40대 7명(21.2%), 50대 11명(33.3%) 과 60대 이상 7명(21.2%)으로 40세 이상의 환자가 75.7% 를 차지하였다.

**2. 진료과별 경향**

TPN을 공급받는 환자들의 진료과는 Table 1과 같으며 혈액중양내과 16명(48.5%), 소화기내과 9명(27.3%)과 일반외과 8명(24.2%)이었고, 최초 진단명은 위암이 21명(63.6%)으로 가장 많았고 대장암 7명(21.2%), 장폐쇄 4명(12.2%), 직장암 1명(3.0%)으로 나타났다.

**3. TPN을 공급받은 이유**

TPN을 공급받은 이유는 Table 1과 같으며 위장관 수술 후 영양공급을 위해 10명(30.3%), 염증성 장질환 6명(18.2), 항암화학요법으로 인한 경구섭취 부족 11명(33.3%), 장폐쇄에 의해 5명(15.2%)과 체장염에 의해서가 1명(3.0%)으로 나타났다. TPN을 사용한 이유로 위장관 수술 후의 영양지원과 항암요법에 따른 경구섭취 장애가 가장 많은(64%) 부분을 차지하였다.

**4. 입원기간 및 TPN 사용기간**

대상자들의 총 입원기간과 TPN 사용기간에 관한 조사 결과는 Table 2와 같으며, 입원기간은 평균 41.6일이었고 35일 이상의 장기 입원환자가 14명(42.4%)으로 가장 많았으며, 29~35일 8명(24.5%), 22~28일 6명(18.2%)으로 대부분 2주 이상의 입원환자였다. 이는 Kim 등(1999)의 연구에서 영양불량군으로 분류된 환자들의 입원기간이 평균 16.6~23.7일 이었고, Robinson 등은(1987) 100명

**Table 3.** Nutritional status of the subjects

Nutritional status	N (%)
At-risk I (ICD <sup>1)</sup> 263.1)	13 (39.4)
At-risk II (ICD 263.0)	9 (27.3)
At-risk III (ICD <sup>+</sup> 262)	11 (33.3)

\*: At-risk III = Marasmus (ICD 261) + Kwashiorkor (ICD 260) + Severe PCM (ICD 262)

1) ICD: International classification of diseases

의 내과환자를 대상으로한 전향적 연구에서 영양불량 환자군의 평균 재원일수는 정상 환자군에 2배가 높아 15.6일이었다고 보고한 연구와 비교할 때, 본 연구 대상자들의 입원기간은 더 길게 나타났다. 입원 후 TPN 공급 받기 전의 평균 재원기간 일수는 13.5일로 나타났으며 5일 이하가 8명(24.2%), 6~10일 4명(12.1%), 11~15일 9명(27.3%), 16~20일 8명(24.2%), 20일 이상이 4명(12.1%)으로 나타나 TPN 공급시기까지의 영양지원이 지연되고 있음을 알 수 있었다. 지연된 이유로는 본 연구의 대상자들은 대부분 중환자실에서 약물투여를 목적으로 우선적으로 중심정맥(central vein)을 이용하고 있었으며, 또, 각 진료과나 주치의에 따라 TPN 처방의 시기나 방법이 다양하게 사용되고 있었던 이유로 생각된다. 평균 TPN 사용기간은 21.6일 이었고, 7일 이하가 9명(27.32%), 8~14일이 9명(27.3%), 15~21일이 3명(9.1%), 22~28일이 6명(18.2%), 29일 이상이 6명(18.2%)으로 나타났다. ASPEN (American Society for Parenteral and Enteral Nutrition)에서는 TPN을 공급할 때, 적어도 1주일 이상 사용할 것을 권장하고 있는데(ASPEN 1993), 본 연구에서는 1주일 이내의 TPN을 공급받았던 대상자가 9명(27.3%)으로, 이는 TPN 사용과 관련하여 표준화된 지침이 없이 진료과에 따라 자율적으로 처방이 이루어진 결과로 사료된다. 또 Kang 등(2002)의 연구에서도 TPN 사용기간이 1주일 이내로 사용한 경우가 34.5%로, 병원마다 TPN 사용 처방전이나 방법에 차이가 있어 TPN 공급에 대한 표준화된 처방지침이 반드시 필요한 것으로 생각된다.

**5. TPN 공급전 대상자들의 영양상태**

TPN 공급전 대상자들의 영양상태를 단백질-에너지 영양불량상태(PCM : Protein Calorie Malnutrition) 진단 기준에 따라(Grant 1992; Tunk 1995) 분류한 후, 본원에서 사용하는 자료를 근거로 하여(Kim 2000) 다시 2차로 분류하였다 PCM의 진단기준은 %표준체중, %체중감소(6개월), 혈청 Albumin 함량, 식사섭취불량· 식욕부진· 구토· 설사 등 식사의 문제점, 피하지방과 근육의 소모, 복수 또는 부종의 신체증후 등의 영양불량을 나타내는 영양지표 중

최소한 3가지 이상이 해당되는 경우로 판정되며 일반적으로 5군으로 분류하는데, 본 연구에서는 Marasmus (4명)와 Kwashiorkor (1명)로 분류된 대상을 심한 단백질-에너지 영양불량군(Severe PCM군)에 포함하여 위험군(at risk group) III으로, 보통의 단백질-에너지 영양불량군(Moderate PCM)은 위험군 II로, 경미한 단백질-에너지 영양불량군(Mild PCM)은 위험군 I로 분류하였으며(Kim 등 1999) 그 결과는 Table 3과 같다. 조사 결과 위험군 I이 13명(39.4%)으로 가장 많았으며, 위험군 II와 위험군 III에 해당되는 대상자는 각각 9명(27.3%)과 11명(33.3%)이었고 영양상태가 양호한 것으로 분류된 대상자는 없었다. Christensen & Gstundtner (1985)는 혈청알부민과 총임파구수를 기준으로 500명의 입원환자의 영양상태를 판정하여, 일반식 환자의 31%와 치료식 환자의 33%는 입원당시에 이미 영양상태가 불량했다고 보고하였으며, Chima 등 (1997)은 173명의 내과입원환자를 대상으로 체중, 혈청알부민, 최근 1개월 동안의 체중감소가 10%이상인 기준에 따라 판정한 결과 32%가 영양불량이었다고 보고하였다. 이와같이 입원환자의 영양불량 발생율은 사용된 영양불량 기준에 따라 차이가 있으나 대개는 30% 내지 60%로 보고되고 있다(Kim 등 1999). 본 연구에서는 영양불량의 발생율이 다른 연구조사 결과보다 비교적 높은 것으로 나타났는데, 이는 대상자의 대부분(87.8%)이 암관련 질환 환자로, Kelly의 연구(1986)에서와 같이 대부분의 암환자들은 암으로 진단 받기 이전부터 영양불량 상태로, 이미 영양결핍을 경험하고 있었다는 결과와 같다 하겠다.

## 6. 영양상태에 따른 신체 계측 비교

영양상태 분류에 의해 대상자들의 신체계측치를 비교한

결과는 Table 4와 같다. 이들의 평균 신장은 160.50 ± 9.79 cm로 각 구간 유의적인 차이는 없었으며, 평균 체중은 50.58 ± 11.10 kg이었으며 각 군의 결과는 위험군 III이 43.18 ± 10.45 kg, 위험군 II가 48.56 ± 7.24 kg, 위험군 I이 57.70 ± 10.17 kg으로 영양불량 상태가 심할수록 유의적(p < 0.01)으로 체중이 적게 나타났다. 본 연구의 대상자들은 대부분 암환자로서, 이를 위암환자를 대상으로 한 Ahn 등(2002)의 연구결과와 비교할 때(신장 162.4 ± 8.5 cm, 체중 60.0 ± 9.8kg), 본 연구 대상자들의 체중은 매우 낮았음을 알 수 있었다. 평상시의 체중(usual body weight)을 조사한 결과는 위험군 III이 53.62 ± 11.17 kg, 위험군 II가 57.43 ± 10.39 kg, 위험군 I이 61.34 ± 10.67 kg으로 영양불량 정도가 심할수록 낮았고, 체중변화율(% Wt loss)도 영양불량 상태가 심할수록 유의적으로 높게 나타났다(p < 0.01). 체질량지수(BMI)는 위험군 III이 17.6 Kg/m<sup>2</sup>으로 한국인을 대상으로한 BMI 기준치(Korean society for the study of obesity 2001)와 비교할 때, 저체중군(18.5이하)에 속했으나 위험군 II와 위험군 I은 각각 19.1과 22.0으로 정상범위에 속하였다. 영양불량 정도가 심할수록 BMI 수치는 유의적(p < 0.01)으로 낮게 나타났다. Ahn 등 (2002)의 연구에서 저체중군(20이하)이 전체대상자의 15.4%였음을 보고한 결과와 비교할 때, 본 연구 대상자들의 신체상태는 전반적으로 저하되어 있음을 알 수 있었다. 체중 백분율(% ideal body weight)은 위험군 III이 81.58%, 위험군 II가 86.37%로 정상범위보다 낮아 저체중을 나타냈고 위험군 I은 101.37%로 정상체중 범위를 나타냈으며, 6개월 전 체중과 비교한 체중변화량도 위험군 III이 -9.80 ± 7.35 kg, 위험군 II가 -8.80 ± 7.23 kg, 위험군 I은

**Table 4.** Anthropometric assessments of the subjects by the nutritional status

Variables	Total subjects	At-risk III (n = 11)	At-risk II (n = 9)	At-risk I (n = 13)
Height (cm)	160.5 ± 9.79 <sup>o</sup>	157.30 ± 7.18	160.08 ± 10.70	163.03 ± 11.09
Weight (kg)**	50.58 ± 11.1	43.18 ± 10.45 <sup>o</sup>	48.56 ± 7.24 <sup>ob</sup>	57.70 ± 10.17 <sup>b</sup>
U.WT (kg) <sup>1)</sup>	57.70 ± 10.9	53.62 ± 11.17	57.43 ± 10.39	61.34 ± 10.67
IBW (kg) <sup>2)</sup>	55.98 ± 7.8	53.53 ± 5.91	56.17 ± 8.40	57.92 ± 8.81
BMI (kg/m <sup>3</sup> ) <sup>3)</sup> **	19.79 ± 3.2	17.64 ± 3.52 <sup>o</sup>	19.16 ± 1.43 <sup>ob</sup>	22.03 ± 2.52 <sup>b</sup>
%Wt Loss <sup>4)</sup> **	11.92 ± 10.4	17.77 ± 12.04 <sup>o</sup>	14.23 ± 10.92 <sup>b</sup>	5.38 ± 3.09 <sup>c</sup>
PIBW (%) <sup>5)</sup> **	90.68 ± 14.9	81.58 ± 16.93 <sup>o</sup>	86.37 ± 6.31 <sup>ob</sup>	101.37 ± 10.76 <sup>b</sup>
Wt change (kg)*	- 6.98 ± 6.37	- 9.80 ± 7.35 <sup>o</sup>	- 8.80 ± 7.23 <sup>o</sup>	- 3.34 ± 2.05 <sup>b</sup>

1) U.Wt: Usual Weight

2) IBW: Ideal body weight

3) BMI: Body Mass Index

4) %Wt Loss: Percent change of body weight during 6 month

5) PIBW: Percent ideal body weight

6) Mean ± S.D

\*: p < 0.05

\*\* : p < 0.01

-3.34 ± 2.05 kg으로 감소되어 영양불량 정도가 심할수록 유의적(p < 0.01)으로 체중 백분율은 낮게, 체중감소는 증가됨을 알 수 있었다. 그러나 개인에 따라 체중변화량은 다양한 차이를 보였다.

**7. 영양지원 상황**

대상자들의 TPN 공급기간 동안 영양지원 상황은 Table 5와 같다. TPN 총 공급기간 동안 체중당 열량은 20.55 ± 5.66 kcal, 단백질은 0.62 ± 0.23 g이 공급되고 있었으며 이는 평균 필요량에 비해 75.02 ± 22.50%와 53.15 ± 11.55%만을 충족시켜 열량과 단백질 섭취 부족이 심한 것으로 나타났다. 이는 입원당시 수술 및 스트레스로 인한 열량 필요량의 증가에도 불구하고, 초기 TPN 주입단계에서 검사로 인한 금식, 영양지원에 대한 적응력 부족과 부작용 등으로 열량섭취가 낮아지기 때문으로 생각할 수 있으나, 대상자 개인에 따라 TPN 공급기간에 차이가 있었으며 공급량에도 다양한 차이를 보여 정확한 원인을 찾기에는 어려움이 있었다. 이와 관련하여 Park 등의(2000) 선행연구에서, 우리나라 중환자실에서의 영양지원은 열량 및 영양소의 필요량을 충족하지 못하고 있으며, 환자의 56%에서 경장영양이 종료되는 시점에서도 필요량을 충족하지 못하는 것으로 보고하였고, Choi & Kim (1995)의 연구에서는 중환자의 영양지원이 총 열량 필요량의 60%와 단백질 필요량의 50%만이 공급되고 있는 것으로 보고하고 있어, 본 연구결과와 같은 경향을 보였다. TPN 용액의 주입속도는 평균 52.33 ± 15.42 cc/hr 였으며, TPN 시작 초기의 평균 주입속도는 최고 목표 주입 속도의 71.12 ± 12.33% 였으나 환자에 따라 목표 속도의 30~87%까지 다양한 양

상을 나타내었다.

**8. 대상자의 영양상태에 따른 TPN 공급 현황**

대상자들의 영양상태에 따라 TPN을 공급한 후, 총 재원일수, TPN 사용기간, TPN 공급 전 입원일수를 비교해 본 결과는 Table 6과 같다. 모든 대상자들의 평균 재원일수는 41.60 ± 27.92일이었고, 영양불량 정도에 따른 재원일수는 위험군 III이 50.36 ± 41.72일, 위험군 II가 41.11 ± 15.64일, 위험군 I이 34.53 ± 18.45일이었다. 즉, 입원당시에 영양불량 위험인자를 많이 가지고 있을수록 재원일수가 연장되었으나 개인별 차이가 많았다. 특히 위험군 III에서는 재원일수가 위험군 II와 I에 비해 각각 22%, 47%가 더 연장됨을 알 수 있었다. 이는 입원당시의 영양상태가 재원일수와 사망률에 미치는 영향에 관한 Kim 등(1999)의 연구에서 영양불량의 정도가 심할수록 재원일수가 유의적으로 증가하였다는 결과와 일치하였다. TPN 사용기간은 위험군 III이 28.09 ± 17.85일, 위험군 II이 28.77 ± 18.10일, 위험군 I이 11.15 ± 6.40일로 위험군 III과 II는 뚜렷한 차이가 없었으며, 두군 모두 위험군 I에 비해 TPN 사용기간이 길게 나타났다. Kang 등 (2002)의 연구에서 대상 입원환자 중 TPN 공급을 받았던 83%의 환자가 3~20일 동안, 11%의 환자가 21일 이상을 나타낸 결과와 비교할 때, 본 연구의 대상자들의 TPN 공급기간은 다른 연구의 결과보다 길었으며, 이는 본 연구의 대상자들의 신체계측 상태에서 나타난 바와 같이 영양상태가 다른 연구 대상자들에 비해 저하되었던 때문으로 사료된다.

입원 후 TPN이 공급되기 전까지의 재원기간이 환자들의 영양상태에는 어떠한 영향을 주었는가를 비교해 본 결과, 위험군 III은 17.18 ± 18.35일, 위험군 II는 10.11 ± 5.46일, 위험군 I은 12.84 ± 8.37일로 각 군간 유의적인 차이는 나타나지 않았으나 위험군 III에서 입원 후 TPN 공급 전까지의 입원 일수가 다른 군에 비해 길어졌음을 알 수 있었는데, 이러한 결과가 영양불량의 정도를 더 심화시킬 수 있었던 요인중의 하나로 사료된다. 따라서 TPN 공급전, 처방이 결정되기까지의 기간도 입원환자의 영양상태를 좌우할 수 있는 중요 인자로, 입원당시 정확한 영양상태 판정

**Table 5.** Daily nutrient intake of the subjects during the TPN supplement

Variables	Mean ± SD
Energy intake (kcal/kg)	20.55 ± 5.66 kcal/kg
Protein intake (g/kg)	0.62 ± 0.23 g/kg
% of total energy intake to requirement	75.02 ± 22.50%
% of total protein intake to requirement	53.15 ± 11.55%
Infusion rate of TPN solution (cc/hr)	52.33 ± 15.42 cc/hr

**Table 6.** Total days of hospital stay, duration of the TPN and days of hospital stay before TPN supporting in the subjects according to the nutritional status (day)

Period	Total (n = 33)	At-risk III (n = 11)	At-risk II (n = 9)	At-risk I (n = 13)	p value
Total days of hospital stay	41.60 ± 27.92	50.36 ± 41.72	41.11 ± 15.64	34.53 ± 18.45	N.S.
Duration of the day before TPN feeding on admission	13.5 ± 12.12	17.18 ± 18.35	10.11 ± 5.46	12.84 ± 8.37	N.S.
Duration of the day on TPN feeding	21.60 ± 20.43	28.09 ± 17.85	27.77 ± 18.10	11.15 ± 6.40	N.S.

Mean ± S.D.  
N.S: Not significant

과정은 모든 입원환자에게 의무적으로 신속히 실시해야 할 사항이라고 생각된다.

**9. 영양상태에 따른 대상자들의 입원시, TPN 공급 시작시, TPN 중단시 생화학적 지표 비교**

대상자들의 영양불량 상태에 따라 TPN 공급효과가 입원 당시, TPN 공급 시작시, TPN 공급 후 생화학적 지표에는 어떠한 영향을 주었는가를 알아보기 위하여 혈액내 total protein, albumin, 총 임파구수, Hemoglobin 및 Hematocrit과 Sodium, Potassium, Chloride 함량을 측정한 결과는 Table 7과 같다.

**1) 혈액중 중 단백질과 Albumin함량**

혈중 단백질은 영양상태의 변화를 비교적 정확하게 반영해 주고 환자의 이환율 및 사망률과 상관관계가 있으므로 영양상태의 중요한 지표가 된다.(Sung 등 1999) 대상자 전체의 입원시 평균 total protein 함량은  $6.17 \pm 0.79$  g/dl로 정상수준보다 다소 낮은 수준으로, 입원환자 대부분은 총 단백질함량이 저하되어 있었다. 또한 TPN 공급 시작시에는 더욱 낮아졌으며, TPN 공급후에는 공급전에 비해 다소 증가하였으나 모든 기간 정상수준 이하를 나타내었다. 영양불량 정도에 따라서 각 군간 시기별로 비교한 결과에서도 같은 경향을 보여 입원시 가장 높았고, TPN 공급이

**Table 7.** Comparison of biochemical data in patients nutritional status and the admission day, start of TPN or end of TPN

Values	Nutritional status	Admission to hospital	Start of TPN	End of TPN
Total protein (6.6 – 8.0) (g/dl)	At-risk III	6.40 ± 0.84	5.68 ± 1.09	5.9 ± 0.37
	At-risk II	6.02 ± 0.57	5.45 ± 0.63	5.41 ± 1.01
	At-risk I	6.10 ± 0.88	5.37 ± 0.79	5.60 ± 1.05
	Total subjects	6.17 ± 0.79	5.50 ± 0.85	5.66 ± 0.98
Serum albumin (3.5 ≥) (g/dl)	At-risk III	3.22 ± 0.54	2.87 ± 0.27	2.87 ± 0.35
	At-risk II	3.14 ± 0.58	2.96 ± 0.51	2.84 ± 0.70
	At-risk I	3.78 ± 1.04	3.23 ± 1.00	3.30 ± 1.05
	Total subjects*	3.42 ± 0.82 <sup>a</sup>	3.02 ± 0.70 <sup>b</sup>	3.03 ± 0.79 <sup>b</sup>
Sodium (135 – 145) (mmol/l)	At-risk III	126.81 ± 31.48	132.18 ± 6.46	135.90 ± 5.53
	At-risk II	132.66 ± 5.15	132.44 ± 5.15	131.00 ± 12.97
	At-risk I	138.53 ± 5.31	129.46 ± 28.50	135.10 ± 11.30
	Total subjects	133.03 ± 18.77	131.18 ± 18.07	134.27 ± 10.40
Potassium (3.5 – 5.5) (mmol/l)	At-risk III	4.08 ± 0.56	5.04 ± 3.21	4.18 ± 0.74
	At-risk II	4.07 ± 0.71	4.11 ± 0.62	4.33 ± 1.19
	At-risk I	4.17 ± 0.59	3.79 ± 0.64	4.33 ± 0.58
	Total subjects	4.11 ± 0.60	4.29 ± 1.94	4.28 ± 0.34
Chloride (98 – 110) (mmol/l)	At-risk III	102.55 ± 4.28	100.00 ± 6.6	98.81 ± 6.53
	At-risk II	100.66 ± 3.64	99.88 ± 7.94	107.10 ± 32.70
	At-risk I	104.69 ± 5.25	103.00 ± 4.94	100.76 ± 7.41
	Total subjects	102.88 ± 4.7	101.15 ± 6.39	101.84 ± 17.59
Hemoglobin (12.0 – 17.0) (g/dl)	At-risk III	10.07 ± 2.22	9.45 ± 1.55	9.53 ± 1.23
	At-risk II	11.07 ± 1.53	10.20 ± 1.72	9.57 ± 1.27
	At-risk I	11.93 ± 2.49	10.90 ± 2.16	10.81 ± 1.44
	Total subjects	11.08 ± 2.26	10.23 ± 1.91	10.05 ± 1.43
Hematocrit (37 – 44) (%)	At-risk III	28.79 ± 10.77	27.15 ± 9.38	27.79 ± 8.95
	At-risk II	33.55 ± 4.24	31.00 ± 5.19	29.33 ± 3.70
	At-risk I	36.84 ± 7.13	33.61 ± 5.50	33.07 ± 3.77
	Total subjects	33.26 ± 8.48	30.74 ± 7.30	30.29 ± 6.27
TLC <sup>1)</sup> (1500 ≥) (mm <sup>3</sup> )	At-risk III	993.44 ± 615.75	1175.35 ± 627.88	1331.30 ± 635.79
	At-risk II	1147.82 ± 858.32	1061.92 ± 742.20	1335.55 ± 725.25
	At-risk I	1949.43 ± 956.70	1156.37 ± 638.10	1489.87 ± 873.71
	Total subjects	1412.14 ± 918.00	1136.94 ± 644.87	1394.93 ± 741.71

Mean ± S.D

\*: p<0.05

( ): normal range

1) TLC: Total lymphocyte count

시작되기 전 감소되었으며 TPN공급 후에는 다소 증가하는 경향을 보였다. 혈청 Albumin함량은 반감기가 14~20일로 환자의 영양상태를 민감하게 반영하지는 못하지만, 만성적인 영양불량을 나타내는 적절한 지표이다(Gibson 1990). 대상자들의 혈청 albumin 함량은 위험군 I의 입원시 결과치를 제외하고는 모든 결과가 정도의 영양결핍으로 구분 지을 수 있는 2.8~3.5 g/dl (Grant 등 1981) 수준이었고, 영양불량 정도에 따라서 비교한 결과도 total protein 함량과 같이 TPN 공급전 입원기간 동안 모든 군에서 저하되고 있음을 알 수 있었다. 이는 입원환자 중 상당수는 이미 입원당시에 영양상태가 불량하며 입원기간 동안에 그 상태가 악화되는 경향이 있다는 Coats 등(1993)의 연구 결과와 같다. 따라서 입원 시에 신속하고 정확한 방법에 의한 영양상태 판정과 지속적인 영양상태 평가가 이루어져야 할 것으로 사료되며, 또한 영양지원의 시작시기도 질병의 예후를 결정하는데 매우 중요한 요인으로, 신속히 이루어질수록 긍정적인 영향을 미치며 더 이상 영양상태가 나빠지는 것을 방지할 수 있을 것으로 사료된다. Lee (1994)는 수술전이나 수술 후 5일 이내부터 영양지원을 시작한 경우 대부분이 생존하였으나, 그 후에 시작한 경우는 생존율은 현저히 저하되는 것으로 보고하였으며, Coats 등(1993)도 입원환자를 대상으로 초기에 영양검색을 실시하고 영양지원팀을 통해 적절한 영양중재를 한 결과 2주 후의 영양불량률이 6.2%에서 46%로 감소하였고 재원기간은 16일에서 9일로 감소하는 것으로 보고하였다.

## 2) 총 림프구 수(Total lymphocyte count)

총 림프구 수는 영양상태 및 세포면역기능을 반영하는 지표로서 그 변동의 폭이 커서 사용에 제한이 있지만 가장 간단하고 신빙성있는 평가지표로 인정되고 있고(Dominioni & Donigi, 1987) 영양 상태뿐만 아니라 암, 감염, 염증, stress 또는 화학요법 치료제나 면역 억제제등에 의해서도 영향을 받는다(Gibson 1990). 대상자들의 총 림프구수는 영양불량 정도가 비교적 가벼운 위험군 I의 입원시 결과치를 제외하고는 모든 결과치가 정도의 고갈상태(800~1,500 cells/mm<sup>3</sup>)에 있었다. 영양불량 정도에 따라 총 림프구 수에는 다소 다른 경향을 보였으나, TPN을 공급한 후에는 모든 군에서 총 림프구 수가 유의적으로( $p < 0.05$ ) 증가되는 경향을 나타내었다. Erickson & Douglas (1980)에 의하면 TPN으로 영양상태를 개선시킬 수 있으며 총 림프구수의 증가는 삶의 질이 개선됨을 뜻한다고 하였는데 본 연구에서도 확인할 수 있었다.

## 3) 혈중 Hemoglobin 농도 및 Hematocrit치

혈중 hemoglobin과 hematocrit 치는 영양불량이 어느 정도 진전된 상태에서 단백질의 결핍정도를 나타내주는 지표로 사용된다. 모든 대상자의 혈중 hemoglobin 농도와 hematocrit치는 정상 이하를 나타냈으며, TPN 공급 시기까지의 입원기간 동안에 더 감소하였고, 이런 경향은 영양불량의 정도에 따라 비교했을 때도 같은 경향을 보였다. 그러나 TPN 공급 후 총 단백질과 albumin함량, 총 림프구 수가 증가를 보인 것과는 다르게 전반적으로 뚜렷한 변화를 보이지 않았다.

## 4) 혈중 전해질 농도

중환자에 있어서 전해질대사 이상은 자주 발생하며 합병증 유발에 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Lee 등 2002). 혈중 Sodium 함량은 영양불량 정도가 비교적 경미한 위험군 I을 제외하고 위험군 III과 II의 각 시기별 농도는 정상 범위보다 다소 낮은 수준을 보였다. 영양불량 정도에 따라 각 시기별 함량 변화는 다양한 양상을 보였다. 혈중 Chloride 함량은 영양불량 정도나 각 시기별 모든 결과치가 정상 범위에 있었으며, 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 경장영양 환자를 대상으로한 Lee 등(2002)의 연구에서는 입원기간이 길어질수록 혈액의 Chloride함량이 유의적으로 감소하고, 이는 환자들의 순환 혈액량이 감소하는 것이라 하였는데 본 연구의 결과는 유의적인 변화를 나타내지 않았다. 혈중 Potassium 함량은 영양불량 정도나 각 시기별 모든 결과치가 정상 범위에 있었으며, 유의적인 변화나 경향은 나타나지 않았다. Potassium은 세포 내액의 주요 양이온으로 나트륨과 상호작용을 통해 신경계의 자극, 전도, 골격근의 수축과 이완, 혈압의 유지, 산·염기 평형의 유지등 중요한 생리적 기능을 유지한다(Luft 1990). Lee 등(2002)의 연구에서 환자들의 입원기간이 길어질수록 혈액과 뇨중 Potassium 함량은 감소하였고 이는 환자들의 혈액 및 뇨중 Potassium의 감소가 장기입원으로 인한 근육량의 감소로 생각된다 하였는데 본 연구에서는 TPN 공급에 따라 유의적인 변화는 나타나지 않았다. 이상의 결과에서 대상자들의 혈중 Sodium, Chloride와 Potassium함량에는 각 시기나 영양불량 정도에 따른 유의적인 변화나 경향은 나타나지 않았다. 그러나 TPN 공급에 따른 전해질 농도와 관련된 연구는 거의 되어있지 않아 비교하기에 어려움이 있었고 또 TPN 공급시 경장영양과는 다르게 전해질 공급은 TPN 용액을 통하여 일률적으로 조정되었기 때문으로 생각된다. 그러나 일반적으로 중환자에 있어서 전해질대사 이상은 자주 발생하며 합병증 유발에 큰 영향을 미



치므로 적절한 관리체계 하에 적절한 전해질 공급량에 대한 설정으로 전해질 이상을 고려하는 것이 필요하다 하겠다.

## 요약 및 결론

본 연구는 병원내 TPN 공급기준 마련을 위한 자료를 구축하기 위하여, 입원당시 환자의 영양상태에 따라 일반사항, 신체계측, 생화학적 지표등을 조사하고, TPN을 공급받는 환자의 지원현황들을 살펴보고자 하였다. 부천 소재 S대학 종합병원 일반병동 및 중환자실에 입원하여 중심정맥영양 (TPN)을 공급 받았던 환자 33명을 대상으로 하였고, 입원 시 영양상태에 따라 3군(위험군 I, II과 III)으로 분류하여 일반사항, 신체계측, 혈액검사 및 TPN 공급 상황을 조사하였다.

1) 대상 환자는 총 33명으로 남자 18명(54.5%), 여자 15명(45.5%) 이었으며, 평균 연령은 75.7%의 환자가 40세 이상이었다. 영양상태에 의해 분류한 결과, 위험군 I (Mild PCM)이 13명(39.4%), 위험군 II (Moderate PCM) 9명과 위험군 III (Marasmus + Kwashiorkor + Sever PCM)이 11명(33.3%)이었고 영양상태가 양호한 대상자는 없었으며 대부분 암질환 관련 환자였다.

2) TPN을 공급 받은 이유로는 위장관 수술 후의 영양지원과 항암요법에 따른 경구섭취 장애가 가장 많은(64%) 부분을 차지하였다.

3) 대상자들의 총 입원기간은 평균 41.6일이었고 35일 이상의 장기 입원환자가 14명(42.4%)이었다. 입원 후, TPN을 공급 받기 전의 평균 재원 일수는 13.5일로 나타났고, 평균 TPN 사용기간은 21.6일이었으나 1주일 이내의 TPN 공급을 받았던 대상자도 9명(27.3%)이었다.

4) 신체계측 조사결과, 영양불량 상태가 심할수록 체중과 체질량지수는 낮게, 체중변화율(% Wt loss)은 유의적으로 높게 나타났다( $p < 0.01$ ). 6개월 전 체중과 비교한 체중변화량도 위험군 III이  $-9.80 \pm 7.35$  kg, 위험군 II가  $-8.80 \pm 7.23$  kg, 위험군 I은  $-3.34 \pm 2.05$  kg으로 감소되어 영양불량 정도가 심할수록 유의적( $p < 0.01$ )으로 체중감소는 증가됨을 알 수 있었다. 그러나 개인에 따라 체중변화량은 다양한 차이를 보였다.

5) 연구기간 동안 TPN 공급에 따른 영양지원 상황은 평균 필요량에 비해 열량  $75.02 \pm 22.50\%$ 와 단백질은  $53.15 \pm 11.55\%$ 만을 충족시켜 열량과 단백질 섭취 부족이 심한 것으로 나타났다.

6) 모든 대상자들의 평균 재원 일수는  $41.60 \pm 27.92$ 일

이었고, 위험군 III에서 다른 군에 비해 재원일수가 연장되었으나 개인에 따라 다양한 차이를 보였다. TPN 사용기간은 영양상태에 따라 유의적인 차이는 없었으며, 입원 후 TPN이 공급되기 전까지의 재원일수는 위험군 III에서 가장 길게 나타났다.

7) TPN을 공급함에 있어서, 생화학적 지표들은 영양상태에 따라 유의적인 차이는 나타나지 않았으나, 모든 대상자에서 혈중 총 단백질, albumin 함량과 총 임파구수는 입원시 가장 높게 나타났고, TPN 공급이 시작되기 전 측정시 가장 낮은 수치를 보였으며 TPN공급 후에는 증가하는 경향을 보였다. 혈중 Sodium, Potassium과 Chloride의 함량은 TPN 공급여부나 영양상태에 따라 유의적인 변화는 나타나지 않았다.

이상의 결과에서 TPN 공급을 받고 있는 환자의 열량과 단백질 섭취는 필요량에 미치지 못하고 있었으며, 영양상태는 매우 불량한 것으로 나타났다. 또한 입원 초기 영양상태는 재원일수에 영향을 미치며, TPN 공급 전 재원기간이 길어질수록 영양상태는 더욱 저하됨을 알 수 있었다. 따라서 TPN 영양지원 환자를 위해서 조속한 TPN 공급 실시와 체계적이고 지속적인 추후 관리가 계속 진행되어야 할 것으로 사료된다.

## 참고 문헌

- Ahn SM, Yoon KY, Kim ES, Kang WG, Ryu DW, Kim TH, Cho: KH, Jung EA, Lim SG, Kim HS, Lee KS, Kim JS, Lee SO (2000): Initial nutritional status of stomach cancer patients. *J of the Korean Dietetic Association* 8(3): 217-226
- ASPEN (1993): Board of directors, guidelines for the use of parental and enteral nutrition in adults and pediatric patients. *J Parent Ent Nutr* 17 (suppl)
- Blackburn GL, Thornton PA (1979): Nutritional Assessment of Hospitalized Patients. *Medical Clinics of North America* 63(5): 1103
- Bollet JB, Ocoens S (1973): Evaluation of Nutrition status of selected hospitalized patients. *Am J Clin Nutr* 26: 931-938
- Chima CS, Barco K, Dewitt ML, Maeda M, Teran JC, Muller: KD (1997): Relationship of nutritional status to length of stay, hospital costs, and discharge status of patients hospitalized in the medicine service. *J Am Diet Assoc* 97(9): 975-978
- Choi MS, Kim JN (1995): A Study on nutritional status and support in critically ill patients. *J Korean Dietetic Association* 1(1): 21-30
- Christensen KS, Gstundtner KM (1985): Hospital wide screening improves basis for nutrition intervention. *J Am Diet Assoc* 85(6): 704-706
- Chumlea WC, Roche AF, Steinbaugh ML (1985): Estimating stature from knee height for person 60 to 90 years of age. *J Am Geriat Soc* 33: 116-120
- Coats KG, Morgan SL, Bartolucci AA, Weinsier RL (1993): Hospital associated malnutrition: a reevaluation 12 years later. *JADA* 93(1):

- 27-33
- Dominioni L, Dionigi R (1987): Immunological function and nutritional assessment. *JPEN* 11: s70-72
- Erickson B, Douglas HO (1980): Intravenous Hyperalimentation. An adjuvant to treatment of malignant disease of upper gastrointestinal track. *JAMA* 244: 2049-2052
- Gibson RS (1990): Principles of nutritional assessment. Oxford University Press, p.545
- Gottschlich MM, Matarese LE, Shronts EP (1993): Nutrition Support Dietetics. Core curriculum, 2nd ed, ASPEN
- Grant A, Dehoog S (1981): Nutritional Assessment and Support, 4th ed. Northgate station, Seattle, WA
- Grant JP, Custer PB (1981): Thurlow J. Current technoque of nutritional assessment. *Ann J Clin Nutr* 61: 437-461
- Grant JP (1992): Handbook of Total Parenteral Nutrition, 2nd ed, p.69
- Grimes CC, Younathan MT, Lee WC (1987): The effect of preoperative total parenteral nutrition on surgery outcomes. *Research* 87(9): 1202-1206
- Har KH (1992): A study on tube feeding practices of adult inpatients. *Korean J Nutrition* 25(7): 668-683
- Han KH (1995): Estimating stature and weight from Anthropometry for the Elderly who are limited in mobility. *Korean J Nutrition* 28(1): 71-83
- Johnson R, Tonore M, Gallagher A (1994): Medical nutrition therapy and health-care reform: Strategies of the American Dietetic Association. *Perspect Appl Nutr* 2: 1-9
- Kaniath SK, Lawler M, Smith AE, Kalat T (1986): Olson R. Hospital malnutrition: A 33-hospital screening study. *J Am Diet Assoc* 86: 203-206
- Kang EH, Kim MK, Kang SS (2002): A study on the provision of TPN for hospitalized patients. *Korean J Dietetic Assoc* 8(1): 26-32
- Kell γ (1986): An overview of how to nourish the cancer patient by mouth. *Cancer* 58: 1897-1901
- Kim TH, Kim WG, Cho YH, Lee YH, Kim JP (1994): A study of nutritional assessment and dietary intake after gastrectomy of gastric cancer patients. *Korean J nutrition* 27(8): 844-855
- Kim YH, Sui AR, Kim MK, Lee YM (1999): Relationship of nutritional status at the time of admission to length of hospital stay (LOS) and mortality: A Prospective study based on computerized nutrition screening. *Korean J Dietetic Assoc* 5(1): 48-53
- Kim YH (2000): Guide in clinical nutrition for medical support team, pp.38-39, Publead Publishing Co.
- Kim YL, Kim HM, Lim SK, Lee HC, Huh KB, Choi EJ, Moon SJ (1988): Evaluation of Nutritional medical patients. *Korean J Internal Medicine* 35: 669-675
- Korean society for the study of obesity (2000): The Standard of Obesity in Korean. <http://www.kosso.or.kr/kong/pop.htm>
- Lee JW, Lee YH, Park HY, Heo DS (1997): Effects of Nutritional Supplementation on Nutritional Status of Cancer Patients. *Korean J Dietetic Assoc* 3(3): 177-186
- Lee JH, Cho KH, Rhee BA, Lee SH, Choue RW (2002): A study on nutritional status, biochemical parameters, lipid and electrolytes concentrations according to the duration of enteral nutrition tube-feeding. *Korean J Nutrition* 35(5): 512-523
- Lee MD (1994): The importance of nutrition support and screening the patients. The Korean Dietetics Association Fall conference, pp.16-26
- Lee SM, Shin SJ (1994): Nutritional status of the enteral nutrition patients in ICU and the occurrence of diarrhea according to the kinds of enteral nutrition formulas and flow rate. Korean Dietetic Association Fall conference, pp.301-316
- Long CL, Schaffel N, Geiger JW, Schiller WR, Blakemore WS (1979): Metabolic response to injury and illness: estimation of energy and protein needs from indirect calorimetry and nitrogen balance. *J Parent Ent Nutr* 3(6): 452-456
- Luft FC (1990): Sodium, chloride and potassium. pp.223-240 in Brown ML, ed, Present knowledge in nutrition 6th ed, International Life Science Institute Nutrition Foundation. Washington, DC.
- Park EK, So EJ, Kim CN, Lim HS (2000): Study on the enteral nutrition support and nutritional status in the intensive care unit. The 12th Autumn Meeting of the Korea Society of Surgical metabolism and Nutrition, pp.21-22
- Peggy KY (1996): Medical nutrition therapy saves money. *Geriatr Nurs* 17: 293-294
- Roland L (1979): A prospective evaluation of general medical patients during the course of hospitalization. *Am J Clin Nutr* 32: 418-426
- Randall HT (1984): The history of enteral nutrition. In Rombeau JL, Caldwell MD, eds. Enteral and tube feeding. Clinical Nutrition vol 1. WB Saunders company, pp.1-9
- Robinson G, Goldstein M, Levine GM (1987): Impact of nutritional status on DRG length of stay. *JPEN* 11(1): 49-51
- Soh EK, Lee SM, Kim SH, Um YR, Kim HJ, Oh HO, Kim CH, Pack YW (1989): Study on the nutritional status of inpatients in Seoul area. The Korean Dietetic Association Fall conference, pp.57-65
- Skipper A (1989): Dietitian's hand book of Enteral and Parenteral Nutrition. ASPEN
- Smale BF, Mullen JL, Buzby GP, Rosato EF (1981): The efficacy of Nutritional assessment and support in cancer patients. *J Ped Surg* 47: 2375-2381
- Sung JJ, Hong WJ, Kim SK, Kim AJ, Lee HO, Choi MK (1999): Nutritional Assessment 2nd. Chunggoo Publishing Co., Seoul
- Weinsier RL, Hunker EM, Krundieck CL, Butterworth CE (1979): A prospective evaluation of general medical patients during the course of hospitalization. *Am J Clin Nutr* 32: 418-426
- Yoon SY, Kim SM (1996): Evaluation of nutritional status of tube-feeding patients and the effect of enteral nutrition formula supplement. *J Food science and nutrition* 25(5): 855-864