

## 입원환자의 TPN 공급현황에 대한 연구

강은희<sup>1</sup> · 김미경 · 강신숙

서울중앙병원 영양팀

A Study on the Provision of TPN for Hospitalized Patients

Kang, Eun Hee<sup>1</sup> · Kim, Mi Kyung · Kang, Shin Sook

Department of Clinical Nutrition, Asan Medical Center, Seoul, Korea

### ABSTRACT

In Korea, implementation of nutrition support guidelines has been limited due to strict health insurance reimbursement policies as well as the lack of consensus on the best approach to TPN management. We examined the impact of TPN provision to hospitalized patients where NST(nutrition support team) consultations were not requested by their primary physicians.

The study showed the followings :

1. The median duration of TPN provision was 8 days, but many patients were on TPN for less than 1 week.
2. The intake of energy and protein were less than the patient's requirements.
3. Lipid emulsion was not provided to the most TPN patients.

In conclusion, the role of NST should be expanded and studies are needed not only on TPN formulations which are suitable to Koreans but also on the cost-effectiveness of NST activities. TPN policies and protocols should be established based on the needs of each hospital.

KEY WORDS : TPN, duration of TPN provision, nutrition support team, ASPEN guidelines, lipid emulsion, protein-calorie malnutrition

---

접수일 : 2002년 1월 5일, 채택일 : 2002년 1월 21일

<sup>1</sup>Corresponding author : Kang, Eun Hee, Department of Clinical Nutrition, Asan Medical Center, #388-1, Pungnap-dong, Songpa-gu, Seoul 138-736, Korea

Tel : 02)3010-5150, Fax : 02)3010-6973, E-mail : ehkang@amc.seoul.kr

## 서 론

입원환자 중 30~50%는 입원 당시에 이미 영양상태가 불량하며 영양불량증은 사망률 및 이환률의 증가, 재원 일수의 연장, 그리고 의료비용의 상승과 밀접한 관련이 있다는 것은 잘 알려진 사실이다. 영양불량증을 예방하거나 치료하기 위하여 입으로 먹을 수 없는 환자들에게 위장관이나 정맥을 통한 영양지원이 보편화되면서 미국에서는 1970년대 중반부터 많은 병원들이 영양지원팀을 발족하기 시작하였다. 최근 강력한 비용억제 정책으로 미국의 영양지원팀이 감소하는 추세에 있지만<sup>1)</sup> 이러한 추세에 대응하고 의료의 질 향상을 동시에 추구하기 위하여 많은 병원들은 질환별 표준지침(Critical pathways)을 개발하여 사용하고 있다<sup>2)</sup>.

우리 나라에서도 부분적으로 도입되기 시작한 DRG(diagnoses-related groups)에 의한 포괄수가제가 앞으로 확대 실시될 경우 의료기관의 재정난은 더욱 가중 될 것이므로 효율적이고 비용 효과적인 의료서비스가 모든 의료인들에게 요구될 것이다. 이러한 의료환경의 변화에 역행하지 않기 위해서는 비용이 많이 소요되는 TPN(total parenteral nutrition) 공급 시 더욱 신중해야 하고 치료지침의 수립이 필수적이다. 경구섭취가 전혀 불 가능하거나 위장관 기능이 불량한 환자에게 영양 요구량을 총족시키기 위한 방안으로 우리 나라 의료기관에서도 TPN이 많이 사용되고 있다. 그러나 의료보험공단의 경제 여건상 TPN 공급에 대한 의료보험의 급여규정이 최근에는 더욱 까다로워졌고 또한 의료진마다 TPN 공급과 관리에 대한 의견이 모두 다르기 때문에 NST에서 제정한 TPN의 지침을 수행하는데 한계가 있다. 게다가 아직까지 TPN을 통한 영양지원 실태에 대한 보고는 미약한 실정이고<sup>3)</sup> 한국인의 식습관에 적합한 TPN 용액조성에 대한 연구는 더욱 부족하다. 뿐만 아니라 NST(nutrition support team) 활동에 대한 제반 여건이 열악하므로 영양지원팀의 역할 수행 범위는 제한되어 있다.

그러므로 각 병원의 실정에 적합하며 환자에게는 안전하고 비용 효과적인 영양지원을 제공할 수 있는 TPN 공급기준 마련이 시급하다. 이에 본 연구에서는 TPN을

공급받는 환자의 지원현황을 살펴본 후 문제점과 개선책을 제시하고자 한다.

## 연구내용 및 조사방법

### 1. 조사 대상

본 연구 대상은 2000년 2월부터 12월까지 서울중앙병원 중환자실 및 일반병동에 입원한 환자 중 NST로 consult가 의뢰되지 않은 채 TPN을 공급받는 90명의 환자를 무작위로 선택하였으며 간 또는 신기능이 저하된 환자와 경장영양 또는 PPN(peripheral parenteral nutrition)을 공급받는 환자는 조사대상에서 제외하였다.

### 2. 조사 방법 및 내용

대상환자의 의무기록을 검토하여 필요한 자료를 수집했으며 조사내용은 TPN 사용이유 및 공급기간, 에너지 및 단백질 공급량, 지방유화액 사용여부, 생화학 검사치, 체중변화율이었다. TPN 사용기간은 조사대상자가 TPN을 공급받기 시작한 날을 시작시점으로 하였고 공급받던 TPN을 중단하거나 경구 또는 경장영양을 시작하는 날을 마지막날로 조사하였다. 환자의 에너지 요구량은 Harris-Benedict 공식을 이용하여 기초대사량을 산출한 후 PCM(protein-calorie malnutrition) 진단과 대사적 스트레스 정도를 고려하여 산출하였다<sup>4)</sup>. 단백질 요구량은 각 환자의 혼체중 또는 평소체중을 기준으로 혈중 알부민과 대사적 스트레스정도를 고려하여 산출하였다. 키에 대한 기록이 없는 경우에는 조사자가 직접 계측하여 사용하였다. 생화학 검사자료는 조사기간 동안 검사된 결과를 각 환자 별로 모두 수집하여 평균값을 산출한 후 모든 대상자의 평균값으로 나타내었다. 체중변화는 TPN공급 첫날의 체중과 마지막날의 체중을 조사하여 그 변화율로 나타내었다. r-GT값은 조사되지 않은 환자가 38명이었고 나머지 52명에 대한 자료만 수집하였다.

PCM 진단 범주는 양호함, Marasmus-type, Kwa-

shiorkor-type, 심한 PCM, 보통의 PCM, 경미한 PCM의 6가지로 구분하였고<sup>5,6)</sup>, 본원에서 사용하는 주관적, 객관적 자료를 근거로 하였다<sup>7)</sup>. 대사적 스트레스 정도는 4 가지로 구분하여 가벼운 수술, 감염, 골절상, 복강 염이 있는 경우에는 약간의 스트레스로 간주하였고 다발성외상, 심한 폐혈증, 인공호흡기 사용 시에는 보통의 스트레스로 그리고 화상(40%이상)의 경우 심한 스트레스로 간주하였다<sup>8)</sup>.

참고로 본원에서 사용중인 TPN 용액에는 표준용액과 특수용액이 있으며 이 용액들은 포도당과 아미노산으로 조성되고 지방이 포함되어 있지 않으므로 지방 유화액은 별도로 공급된다.

### 3. 자료의 통계처리

자료의 처리는 SAS(statistical analysis system)를 이용하였다. 일반적 특성은 빈도와 백분율을 구하였고 영양상태에 관련된 자료는 평균값으로 나타냈다. TPN 사용기간에 따른 지방유화액 공급상황 차이에 대해서는 t-test에 의해 유의성을 검증하였다.

## 조사결과 및 고찰

### 1. 대상환자의 일반사항

조사 대상자의 성별은 남자 63명(70%), 여자 27명(30%)으로 구성되었으며 평균연령은 54.1세로 16세에서 80세까지 분포되어 있었고, 40세 이상의 환자가 80% 이상을 차지했다.

표 1. 조사대상자의 일반적인 특성

	명(%)
성별	
남자	63(70)
여자	27(30)
나이(세)	
1~20세	4( 4.4)
21~40세	12(13.4)
40세 이상	74(82.2)

### 2. 진료과별 경향

표 2는 TPN을 공급받는 환자들의 진료과에 대한 분포를 보여주고 있는데 일반외과의 환자가 54.4%로 가장 많았고 그 다음이 소화기내과, 심장내과, 호흡기내과 순으로 나타났다.

표 2. 조사대상자의 진료과별 경향

진료과	명(%)
소화기내과	12(13.3)
일반외과	49(54.4)
호흡기내과	7( 7.8)
내분비내과	2( 2.2)
흉부외과	3( 3.3)
혈관외과	1( 1.1)
심장내과	2( 2.2)
신경외과	1( 1.1)
신경과	1( 1.1)
심장내과	10(11.1)
종양내과	2( 2.2)

### 3. TPN을 사용하는 이유

표 3에 나타난 바와 같이 TPN을 사용하는 이유로는 위장관수술후 영양공급을 위해서 사용되는 경우가 46.7%로 가장 많아서 표 2에서 보여준 TPN 환자의 진료과 분포와 일치함을 보여주었다.

표 3. TPN 사용이유

사용이유	명(%)
췌장염	2( 2.2)
장폐쇄	3( 3.3)
관급식에 대한 부적응(심한 설사, 구토)	6( 6.7)
위장관수술후	42(46.7)
항암치료로 인한 위장장애	6( 6.7)
심한 설휘불량으로 관급식 거절	1( 1.1)
심한영양결핍	1( 1.1)
소화기관 출혈	7( 7.8)
소화기관이 작용하지 않음	18(20.0)
기타	4( 4.4)

#### 4. TPN의 사용기간

표 4에서 보여주는 바와 같이 TPN 사용기간이 1주일 이내인 경우가 34.5%로 나타났으며 3일 이내에 TPN 공급을 중단한 경우도 5.6%나 되는 것으로 나타났다. 이는 아마도 중환자실에서 약물투여를 목적으로 중심정맥(central vein)이 준비되어 있는 경우에는 TPN 공급이 용이하기 때문인 것으로 사료된다. ASPEN(American Society for Parenteral and Enteral Nutrition)에서는 TPN이 적어도 1주일 이상 필요한 경우에 사용하도록 권장하고 있다<sup>9)</sup>.

표 4. TPN 사용기간

기간(일)	명(%)
1~2	5( 5.6)
3~6	26(28.9)
7~13	36(40.0)
14~20	13(14.4)
21~	10(11.1)

#### 5. 영양상태

표 5에 나타난 바와 같이 총 TPN 공급기간 내에 체중변화는 약간 감소된 상태를 보였다. 헤모글로빈과 혈마토크로트 농도는 정상수준보다 낮았으며 평균 혈청 알부민 농도는  $3.04 \pm 0.62\text{g/dl}$ 로 약간 결핍정도로 나타났으며 콜레스테롤 농도도  $110.43 \pm 34.50\text{mg/dl}$ 로 영양불량 상태를 반영하였다. AST, ALT, Alk. Phosphatase,  $\gamma$ -GT는 정상치 보다 약간씩 상승된 결과를 보였는데 이는 조사대상환자의 대부분이 ICU 환자이므로 심부전(cardiac failure) 또는 간부전(liver failure) 등의 원인 질환을 동반한 경우가 많았기 때문인 것으로 추측된다. 상기 결과가 TPN 사용에 의한 합병증인 담즙울체(cholestasis)와의 관련을 알아보기 위해 TPN 조성용액과 TPN 사용기간과의 유의성을 검증하였으나 관련이 없는 것으로 나타났다. 또한 대사적 스트레스상태는 약간 정도가 53.3%로 가장 많았고 보통정도가 21.1%, 심한정도는 1.1%였고, 그 외 24.4%는 스트레스가 없는 것으로 나타났다.

PCM(Protein Calorie Malnutrition) 진단 결과는

표 6에서 보여주는 바와 같이 kwashiorkor type이 38.9%로 가장 많았고 영양상태 양호함이 23.3%, 경미한 PCM이 17.8% 그리고 보통의 PCM이 15.6%로 나타났으며 marasmus type과 심한 PCM은 각각 3.3%와 1.1%로 적은 분포를 차지하였다.

표 5. 조사대상자의 신체계측 및 생화학 검사 결과

	Mean $\pm$ SD
Weight Change(%)	$-1.10 \pm 5.28$
%Ideal Body Weight(%)	$101.65 \pm 17.65$
Hemoglobin(g/dl)	$10.75 \pm 0.34$
Hematocrit(%)	$31.87 \pm 3.99$
Serum Albumin(g/dl)	$3.04 \pm 0.62$
Total Cholesterol(mg/dl)	$110.43 \pm 34.50$
AST(IU/L)	$65.29 \pm 56.84$
ALT(IU/L)	$68.91 \pm 78.91$
Alk. Phosphatase(IU/L)	$195.47 \pm 106.04$
$\gamma$ -GT(IU/L)*	$78.80 \pm 122.55$

\*N=52

표 6. 조사대상자의 PCM 진단

PCM 진단	명(%)
Adequate	22(23.3)
Kwashiorkor type	35(38.9)
Moderate PCM	14(15.6)
Marasmus type	3( 3.3)
Mild PCM	16(17.8)
Severe PCM	1( 1.1)

#### 6. 영양지원 상황

표 7에는 조사 대상 환자의 영양지원 상황이 나타나 있다. TPN 총 공급기간 동안 체중(kg)당 열량은  $24.8 \pm 7.8\text{kcal}$ , 단백질은  $0.92 \pm 0.29\text{g}$ 이 공급되고 있어 요구량에 비해 각각  $82.8 \pm 22.6\%$ 와  $67.6 \pm 20.98\%$ 만을 만족시키고 있어 열량 및 단백질 섭취부족이 심한 것으로 나타났다. 그리고 열량섭취가  $24.8\text{kcal/kg}$  보다 높은 환자군과 낮은 환자군의 체중변화를 비교해 본 결과 별 차이가 없었다. 이는 아마도 대상 환자들의 TPN 사용기간이 다양할 뿐만 아니라 이들 중 상당수가 중환자들이므로 대사적 스트레스로 인한 수분균형의 변화에 기인하는 것으로 보인다<sup>10)</sup>.

TPN 용액의 주입속도는 평균  $64.8 \pm 17.4$ cc/hr였으며, TPN 시작 초기의 평균주입속도는 최고목표주입속도의  $81.1 \pm 23.9\%$ 였으나 환자에 따라서 목표속도의 25%에서부터 100%까지 아주 다양한 양상을 나타냈다. 포도당 주입속도(glucose infusion rate)는 평균  $3.70 \pm 1.20$ mg/kg/min로서 일반적으로 알려진 최대 투여속도(4~6mg/kg/min)보다 낮았으며 이는 과다한 포도당 주입이 간기능의 이상을 초래할 수 있기 때문으로 사료된다<sup>11)</sup>. TPN 환자에서 최대한의 당산화가 일어나는 포도당 주입속도는 4~7mg/kg/min로 알려지고 있고 이를 초과할 경우 고혈당, 이산화탄소의 과다생성, 호흡부전, 지질생성(lipogenesis)등의 부작용이 초래될 수 있다고 보고되었다<sup>12-15)</sup>. 그러나 이러한 보고들은 한국인과는 식습관이 다른 서양인을 대상으로 한 연구결과이므로 고당질식을 섭취하는 한국인에게 적합한 최대 포도당 주입속도에 관한 연구는 부족한 실정이다.

표 7. 조사대상자의 영양지원상황

	Mean±SD.
Energy intake (kcal/kg)	248±7.8
Protein intake (g/kg)	0.92±0.29
Ratio of total energy intake to requirement(%)	82.8±22.6
Ratio of total protein intake to requirement(%)	67.6±21.0
Infusion Rate of TPN solution(cc/hr)	64.8±17.4
Glucose Infusion Rate (mg/min/kg)	3.7±1.2

## 7. 지방유화액 공급 현황

본 조사에서는 20%용액을 사용한 경우가 2명이 있었으나 구분하여 표기하지는 않았다. 표 8은 TPN 사용기간을 총기간, 1주 미만, 1주 이상으로 나누어 지방유화액의 공급빈도를 나타내었다. TPN을 사용하는 총기간 동안 지방유화액을 한번도 공급받지 않은 환자가 총대상환자의 75.6%로 가장 많았고 주 2회 공급받은 환자가 14.4%, 주 3회와 주 1회 공급받은 경우는 각각 7.8%와 2.2%로 나타났다. 그러나 본 조사 결과 TPN 사용기간이 1주일 미만인 경우가 대상환자중 34.5%나 되었고 TPN 사용기간이 1주일 미만군과 1주일 이상 군으로 나누어 비교한 결과 두 군간의 지방 유화액 공급정도에는

매우 유의적인 차이를 보여서( $p<0.001$ ) 1주 이상 군이 1주 미만 군보다 지방유화액의 주당 공급빈도가 훨씬 높았다. 그러나 1주일 이상 군에서 지방유화액을 한번도 공급받지 않은 경우가 66.1%로 나타났으며 지방유화액을 주 2회 이상 공급받은 경우는 30.5%에 불과한 것으로 나타나 지방유화액을 공급하지 않은 경우가 많다는 것을 알 수 있었다. 지방유화액은 필수 지방산의 결핍증을 예방하기 위하여 10%또는 20%용액을 주 2회정도 공급하도록 권장하고 있으며 최대투여량은 총열량의 50~55%를 초과하지 말도록 제시되고 있다<sup>16)</sup>. 그러나 전통적으로 저지방식을 섭취하는 한국인의 최대 지질허용량은 알려져 있지 않다. 뿐만 아니라 지방유화액은 농축열량원이므로 수분제한을 요하는 중환자에게 에너지원으로 매우 유용하나 우리나라 의료보험규정상 일반적으로 주 1~2회에 한하여 급여되는 실정이다.

표 8 TPN 사용기간에 따른 지방유화액 공급빈도

지방유화액 공급빈도	1주미만군 (N=31)	1주이상군 (N=59)	총기간 (N=90)	P
전혀 않함	93.6(%)	66.1(%)	75.6(%)	
주 1회		3.4(%)	2.2(%)	
주 2회	6.5(%)	18.6(%)	14.4(%)	
주 3회		11.9(%)	7.8(%)	
주당평균공급빈도 (Mean±SD.)	0.1±0.05	0.8±1.1		0.0004**

\*\*p&lt;0.001

## 결론 및 제언

금번 연구를 통해 본원에서 TPN 공급환자 중 NST로 consult가 의뢰되지 않은 채 TPN을 공급받는 환자의 진료과별 분포와 TPN 사용기간 그리고 열량 및 영양소 공급정도를 살펴보았다.

1. TPN 환자의 진료과별 분포는 일반외과가 가장 높았으며 이는 수술기간에 환자에게 영양소를 공급하는데 있어서 TPN이 주로 이용되고 있다는 것을 보여주었다. TPN 사용기간의 중간(median)값은 8 일이었으며 사용기간이 1주일 미만인 경우가 대상환자의 34.5%나 되어 1993년 ASPEN에서 제시한

TPN 적용기간 보다 짧은 경우가 적지 않은 것으로 나타났다.

2. 조사 대상자의 영양상태면에서는 혈청 알부민과 콜레스테롤의 평균농도가 각각  $3.04 \pm 0.62\text{g/dl}$  과  $110.43 \pm 34.50\text{mg/dl}$ 로 나타났고 헤모글로빈과 혜마토크로트의 농도도 정상수준보다 낮아서 영양불량상태를 나타내었다. AST, ALT, Alk. Phosphatase,  $\gamma$ -GT는 정상치 보다 약간씩 상승된 결과를 보였다. 대사적 스트레스상태는 약간 정도가 53.3%로 가장 많았고 PCM 진단 결과는 kwashiorkor type이 38.9%로 가장 많은 것으로 나타났다.
3. 영양공급에서는 체중(kg)당 열량은  $24.8 \pm 7.8\text{kcal}$ , 단백질은  $0.92 \pm 0.29\text{g}$ 을 공급하는 것으로 나타나서 이는 각각 요구량의 82.8% 및 67.6%에 불과하였다. 지방유화액의 경우에는 TPN 사용기간 동안 한번도 공급하지 않은 경우가 75.6%로 대부분을 차지하는 것으로 나타났다. 뿐만 아니라 1주 이상 TPN을 사용한 59명 환자중 66.1%가 한번도 지방유화액을 공급 받지 않고 있었고 주2회 이상 공급한 경우는 30.5%에 불과했다.

TPN 시작시 용액주입속도는 평균 최고목표량에 대해  $81.1 \pm 23.9\%$ 로 공급하기 시작하는 것으로 나타났고 환자에 따라서 25~100%로 아주 다양한 양상을 나타냈다. 또한 포도당주입속도는 평균  $3.7 \pm 1.20\text{ mg/min/kg}$ 로서 일반적으로 제시된 최대주입속도보다 낮았다.

이상과 같이 입원환자를 위한 TPN 적용기간은 ASPEN에서 권장하는 기간보다 짧은 경우가 적지 않았고 TPN의 적용대상, 영양공급량, 초기주입 속도등에 있어서 다양한 차이를 보였다. 최근 의료보험공단의 재정과 단과 의료비지불제도의 변화 등으로 병원경영은 점차 악화되고 있는 실정이다. TPN 환자에게 안전하고 비용효과적이며 영양요구량을 보다 효율적이고 체계적으로 공급하기 위해서는 각분야의 임상전문가로 구성된 영양지원팀이 활성화되어야 하겠고 한국인에게 적절한 TPN 용액조성에 관한 연구를 활발히 수행하여 그것을 바탕으

로 각 병원의 실정에 맞는 TPN 지침을 마련한 후 영양지원팀의 비용효과를 관계당국에 납득시킴으로써 보다 현실적인 의료보험 급여가 시행되도록 해야한다고 사료된다.

## 참고 문헌

1. Regenstein, M., Nutritional support teamsalive, well, and still growing, Results of a 1991 ASPEN survey, Nutr. Clin. Pract., 7:296-301, 1992.
2. Wojner, A.W., Hdbberg, A-M., Incorporating nutrition care into critical pathways for improved outcomes, In : Integrating nutrition care into critical pathways : Report of the Fifteenth Ross Roundtable on Medical Issues, Ross Products division Abbott Laboratories, Columbus, Ohio., pp.1-8, 1995.
3. 한경희, 병원 성인 환자의 경관급식에 관한 연구, 한국영양학회지 25(7), 1992.
4. Gonzales, M.G., Nutrition Support, 2nd ed, Nutrition Dimension, 1994.
5. Grant, J.P., Handbook of Total Parenteral Nutrition, 2nd ed., p.69, 1992.
6. Tunk, K.L., Ayton, C.M., J. Am. Diet. Assoc., 95:468-475, 1995.
7. 김영혜 편집, 보건의료인을 위한 임상영양가이드, 퍼블래드, pp.38-39, 2000.
8. Long, C.L., Schaffel, N., Geiger, J.W., Schieller, W.R., Blakemore, W.S., Metabolic response to injury and illness : estimation of energy and protein needs from indirect calorimetry and nitrogen balance, J. Parent. Ent. Nutr., 3(6):452-6, 1979.
9. ASPEN, Board of Directors, guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adults and pediatric patients, J. Parent. Ent.

- Nutr., 17(Suppl):21SA, 1993.
- 10. DeFronzo, R.A., Cooke, C.R., Andres, R., Faloona, G.R., Davis, P.J., The effect of insulin on renal handling of sodium, potassium, calcium, and phosphate in man, Journal of Clinical Investigation 55(4):845-55, 1975.
  - 11. Lindor, K.D., Fleming, C.R., Abrams, A., Hirschkorn, M.A., Liver function values in adults receiving total parenteral nutrition, JAMA., 241:2398-2400, 1979.
  - 12. Goins, W.A., Wiles, C.E., Cera, F.B., Pharmacology, monitoring and nutritional support, Crit. Care Clin., 9:689-713, 1993.
  - 13. Cerra, F.B., Holman, R.T., Bankey, P.E., Mazuski, J.E., Nutritional pharmacology : Its role in the hypermetabolism-organ failure syndrome, Crit. Care Med., 18:S154-S158, 1990.
  - 14. Rombeau, J.L., Calewell, M.D., Clinical Nutrition : Parenteral Nutrition, second edition, W.B. Saunders Co., p.124, 1993.
  - 15. Wolfe, R.R., O'Donnell, T.F., Stone, M.D., Richmand, D.A., Burke, J.F., Investigation of factors determining the optimal glucose infusion rate in total parenteral nutrition, Metabolism : Clinical & Experimental 29(9):892-900, 1980.
  - 16. Rombeau, J.L., Calewell, M.D., Clinical Nutrition : Parenteral Nutrition, second edition. W.B. Saunders Co., p.65, 1993.