중환자실 재원 소아환자의 영양집중지원팀 자문 순응도에 따른 영양공급 중재 효과

박수진¹, 박지은^{1,2}, 권나영^{1,2}, 김재송¹, 손은선¹, 유현지², 방제연², 김 승^{2,3}, 은호선^{2,3}

¹연세대학교의료원 세브란스병원 약무국, ²세브란스병원 소아 영양집중지원팀, ³연세대학교 의과대학 소아과학교실

Effects of Compliance with the Nutrition Support Team in Critically Ill Pediatric Patients

Soo-Jin Park¹, Ji-Eun Park^{1,2}, Na-Young Kwon^{1,2}, Jae-Song Kim¹, Eun-Sun Son¹, Hyun-Ji Yu², Jae-Yeon Bang², Seung Kim^{2,3}, Ho-Seon Eun^{2,3}

¹Department of Pharmacy, Severance Hospital, Yonsei University Health System, ²Pediatric Nutrition Support Team, Severance Hospital, ³Department of Pediatrics, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: This study performed a comparative evaluation of nutritional condition's improvement and clinical effects in accordance with the Nutrition Support Team (NST) consultation compliance of critically ill pediatric patients.

Methods: The medical records of 64 critically ill pediatric patients (2 to 18 years old), who were officially referred to a NST consultant in pediatric intensive care unit from January to August 2015, were reviewed. The patients were divided into 2 groups according to the compliance of NST consultation answers. The total delivered/required caloric and protein ratio, weight, serum total protein, serum albumin, hemoglobin, and hematocrit were compared.

Results: According to the NST consultation answer, 'nutrition support increase' occupied the largest proportion at 38.5%; 'maintenance' and 'decrease' accounted for 35.7% and 18.2% respectively. The NST compliance group and non-compliance group were 20 and 14 patients, respectively. Although total delivered/required caloric ratio was significantly increased in the NST compliance group (19.7%, $P=0.036$), there was no significant difference in the NST non-compliance group (5.1%, $P=0.692$). The total delivered/required protein ratio was increased (15.1%, $P=0.163$) in the NST compliance group and decreased (-4.7% , $P=0.774$) in the NST non-compliance group. The NST non-compliance group (-8.6% , $P=0.219$) was further reduced weight than the NST compliance group (-1.0% , $P=0.820$). The serum albumin was significantly increased in the NST compliance group (13.1%, $P=0.003$), but there was no difference in the NST non-compliance group (7.1%, $P=0.433$).

Conclusion: Although 56.7% of NST consultations were needed for nutritional interventions, a lower NST compliance (53.8%) is the limit of nutritional support. The NST compliance group was supplied adequately with more calories and protein than before consultation and a more improved nutritional status. Therefore, aggressive NST consultation can help increase the therapeutic effect by improving the nutritional status. This study will form the basis to seek ways to further enhance NST compliance.

Key Words: Nutrition Support Team, Critically illness, Pediatrics

Received Aug 12, 2016; Revised Aug 22, 2016; Accepted Aug 22, 2016

Correspondence to Ho-Seon Eun

Pediatric Nutrition Support Team, Severance Hospital, Department of Pediatrics, Yonsei University College of Medicine, 50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea
Tel: +82-2-2228-2050, Fax: +82-2-393-9118, E-mail: hseun@yuhs.ac

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

병원에 입원한 환자에게서 영양불균형은 흔히 발생하는 문제이며, 병원에 입원한 소아환자의 15%~30% 정도가 영양불균형이라는 보고도 있다.¹⁻⁴ 영양불균형이 심한 환자일수록 합병증, 사망률 및 재원기간이 길어진다고 알려지면서 환자 치료에 있어 영양 공급이 중요시되고 있다.⁵⁻⁷

중환자의 경우 대사적 요구량 증가로 영양불량이 발생할 가능성이 증가하고,⁸ 적절한 영양지원이 제공되지 않을 경우 합병증 발생 빈도가 높아진다는 연구도 있다.⁹ 이처럼 중환자에서의 적절한 영양공급은 치료 효과의 예후와 관련 있으므로 적극적인 영양지원이 반드시 필요하다. 더욱이 소아 중환자의 경우 기초 대사율이 높으며 에너지 비축량의 제한으로 인해 영양불량 상태가 될 가능성이 증가함에도 불구하고 영양 지원이 적절히 이루어지지 못하는 경우가 많다. 그 원인으로는 영양요구량 측정의 오류, 부족하거나 과잉된 영양 공급, 부적절한 영양 공급경로 선택 등이 해당한다.³ 이처럼 소아 중환자의 영양공급 필요성이 강조되고 있으나 아직 국내에서 소아 중환자를 대상으로 하는 영양지원 연구는 미흡한 실정이다.

영양공급에 따른 임상적 치료 효과의 중요성이 증대함에 따라 2014년 8월 1일부터 보건복지부에서는 상급종합병원 및 종합병원 영양집중지원팀(Nutrition Support Team, NST)에 의한 '집중영양치료'의 수가를 산정하여 적용하였다. 본 세브란스병원에서도 입원환자의 영양지원을 위해 NST를 구성하여 2015년 1월부터 소아 NST가 시범운영되었고, 3월부터 소아 NST를 정식으로 출범하여 운영하고 있다.

이에 본 연구에서는 소아 NST 운영을 기점으로 중환자실 재원 소아환자를 대상으로 영양지원의 현황을 파악하고, NST 회신의 영양자문 순응도에 따른 환자의 영양상태 개선 및 임상적 효과를 비교 평가하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상 및 기간

1) 연구 대상 환자

2015년 1월 1일부터 2015년 8월 31일까지 세브란스병원 중환자실에 입실하여 NST에 영양자문을 받은 소아환자(2세 이상~18세 이하)를 연구 대상으로 선정하였다.

2) 연구 대상 제외 환자

연구 대상 환자 중 전자의무기록으로 조회가 불가능한 환자, NST에 영양자문 의뢰 이후 1주일 이내 퇴원한 환자 및 영양상태 관찰 기간 중 사망한 환자를 제외하였다.

2. 연구 내용 및 방법

자료 수집은 세브란스병원 임상연구윤리심의위원회 승인(IRB no. 2015-2715-001) 하에 시행되었으며, 연구 대상자의 전자의무기록을 후향적으로 검토하여 아래와 같은 자료를 수집하였다.

1) NST 건별 자문 내용 분석

대상 환자 64명(NST 의뢰 143건)의 NST 의뢰 건별로 NST 회신에 대한 영양 자문 내용 및 자문 내용에 대한 순응 여부를 조사하였다. 이 때, "순응"은 NST 자문 회신 내용에 따라 영양 지원을 수행한 경우로 규정한다.

2) 순응군별 영양지원 효과 분석

연구 대상자 64명(해당 협진 143건) 중 혈액학적 불안정으로 영양 지원이 어려운 환자, 전자의무기록상의 누락으로 인해 영

Fig. 1. Algorithm of subjects' selection.
NST = Nutrition Support Team.

양 공급량을 알 수 없는 경우와 같이 영양 변화 상태 평가가 불가능한 환자를 제외한 34명(해당 협진 90건)을 대상으로 분석하였다. 순응군은 14명, 비순응군은 20명으로 나누어(Fig. 1) 다음과 같은 내용을 비교하였다.

(1) 환자의 일반적 특성

대상 환자의 나이, 성별, 키, 체중, 체질량지수(body mass index, BMI), 투석 여부, 인공호흡기 적용 여부, 자문 의뢰과를 조사하였다.¹⁰

(2) 영양학적 개선 효과

각 환자의 첫 자문 의뢰일과 마지막 자문 의뢰일 이후 1주일 시점에서의 열량 공급률(%), 단백질 공급률(%), 체중을 확인하고 변화량을 계산하였다. 이 때, 열량 공급률(%)은 “열량 공급량/열량 요구량×100”으로 규정하였고, 단백질 공급률(%)은 “단백질 공급량/단백질 요구량×100”으로 규정하였다.¹¹⁻¹³ 생화학적 검사로서 첫 자문 의뢰일과 마지막 자문 의뢰일 이후 1주일 시점에서의 total protein, serum albumin, hemoglobin, hematocrit을 조사하고 변화량을 계산하였다.^{11,12}

$$\text{열량 공급률(\%)} = \frac{\text{열량 공급량(kcal/d)}}{\text{열량 요구량(kcal/d)}} \times 100$$

$$\text{단백질 공급률(\%)} = \frac{\text{단백질 공급량(kcal/d)}}{\text{단백질 요구량(kcal/d)}} \times 100$$

3) 자료 분석 방법

대상 환자의 나이, 키, 체중, BMI 및 열량 공급률, 단백질 공급률, total protein, serum albumin, hemoglobin, hematocrit 변화량의 연속형 변수는 정규성 검정을 통해 정규성을 만족할 경우 t-test, 정규성을 만족하지 않을 경우 Mann-Whitney test로 비교하였다. 그 외 대상 환자의 성별, 투석 여부, 인공호흡기 적용 여부, 자문 의뢰과는 범주형 변수로 chi-square test를 시행하였다. 연속형 변수의 결과값은 평균±표준편차로 표시하고, 범주형 변수는 빈도(%)로 표시하였다. 자료의 분석은 IBM SPSS Statistics ver. 23.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 이

용하고, P값이 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 간주하였다.

결 과

1. NST 건별 자문 내용

2015년 1월 1일부터 2015년 8월 31일까지 세브란스병원 중환자실에 입실하여 NST에 영양자문을 받은 소아환자의 영양자문은 143건으로 회신 내용을 분석한 결과는 Table 1과 같다. 현재 공급량을 유지하라는 내용은 51건(35.7%)이며, 영양 공급량 변경이 요구되는 자문 내용으로는 영양 공급량 증량이 55건(38.5%), 감량이 26건(18.2%), 적절한 영양 공급 제제로의 변경이 필요한 경우가 8건(5.6%) 순이었다. 기타 3건(2.1%)은 영양 공급 제제의 변경이 필요하면서 영양 공급량의 증량이나 감량이 함께 요구되는 경우였다.

NST 자문 의뢰 당시 환자의 영양공급 경로에 따라 enteral nutrition (EN), parenteral nutrition (PN)인 경우로 나누어 회신 내용을 분석한 결과는 Table 2와 같다. 이때 EN과 PN이 함께 공급되는 경우인 48건은 제외하고 분석하였다. 자문 회신 내용이 영양 공급 증량인 경우는 EN (37건), PN (58건) 환자에서 각각 20건(54.1%), 28건(48.3%)으로 가장 많았으며, 유지가 14건(37.8%), 13건(22.4%), 감량 1건(2.7%), 11건(19.0%) 순이었다. 영양 공급 유지 내용을 제외한 영양공급의 변화가 필요하다는 답변은 EN 환자에서 23건(62.2%), PN 환자에서 45건(77.6%)으로 나타났으며, PN 환자가 EN 환자보다 영양 공급의 변경이 요구되는 경우가 더 많았다.

2. 일반적 특성

NST 순응군과 비순응군 각각의 평균 연령은 8.5±5.1세, 8.1±6.3세(P=0.609)이고, 성별은 남자 13명(65.0%), 11명(78.6%), 여자 7명(35.0%), 3명(21.4%) (P=0.393)이었다. 평균 키는 NST 순응군 124.9±29.4 cm, 비순응군 117.3±38.4 cm (P=0.540)이며, 평균 체중은 각각 29.0±17.1 kg, 25.9±

Table 1. Nutritional consultation answer (n=143)

Nutritional consultation answer	Total
Maintenance	51 (35.7)
Increase (start)	55 (38.5)
Decrease (stop)	26 (18.2)
Formula change	8 (5.6)
Etc.	3 (2.1)

Values are presented as number (%).

Table 2. Nutritional consultation answer according to nutrition supporting routes

Nutritional consultation answer	EN (n=37)	PN (n=58)
Maintenance	14 (37.8)	13 (22.4)
Increase (start)	20 (54.1)	28 (48.3)
Decrease (stop)	1 (2.7)	11 (19.0)
Formula change	2 (5.4)	6 (10.3)

Values are presented as number (%).

EN = enteral nutrition; PN = parenteral nutrition.

18.6 kg ($P=0.452$), 평균 BMI는 각각 $17.1 \pm 4.8 \text{ kg/m}^2$, $16.5 \pm 2.8 \text{ kg/m}^2$ ($P=0.656$)이었다. 자문 의뢰과는 NST 순응군에서 소아신경과 6명(30.0%), 소아신경외과 3명(15.0%), 소아외과 3명(15.0%) 순이었고, 비순응군에서는 소아심장과 5명(35.7%), 소아신경외과 4명(28.6%), 소아신경과 3명(21.4%) 순($P=0.349$)이었다. NST 순응군과 비순응군 각각에서 인공호흡기 적용 여부는 15명(75.0%), 8명(57.1%) ($P=0.273$)이고, continuous renal replacement therapy 적용 여부는 2명(10.0%), 1명(7.1%) ($P=0.773$)이었다. 일반적인 특성에서는 두 군 간에 유의한 차이가 없었다(Table 3).

3. 영양학적 개선 효과

1) 영양 공급률 및 체중 변화량

NST 순응군과 비순응군에서의 열량 공급률 변화량은 각각 $19.7\% \pm 39.0\%$, $5.1\% \pm 47.1\%$ ($P=0.332$)이고, 단백질 공급률 변화량은 $15.1\% \pm 46.6\%$, $-4.7\% \pm 60.3\%$ ($P=0.287$)이며, 열량 및 단백질 공급률 변화량은 두 군 간에 유의한 차이는 없었다. NST 순응군에서 NST 자문 전후의 열량 공급률은 각각 $64.4\% \pm 31.4\%$, $84.1\% \pm 23.9\%$ 으로 유의하게 증가하였으나 ($P=0.036$), NST 비순응군에서 NST 자문 전후의 열량 공급률은 각각 $71.2\% \pm 34.4\%$, $76.3\% \pm 32.3\%$ 이며 유의한 차이를 나타내지는 않았다($P=0.692$). 단백질 공급률의 경우 NST 순응군에서 자문 전후 각각 $76.1\% \pm 46.8\%$, $91.2\% \pm 28.1\%$ ($P=$

0.163)로 증가하였고, NST 비순응군에서는 $92.5\% \pm 58.5\%$, $87.8\% \pm 36.1\%$ ($P=0.774$)로 감소하였으나 두 군에서 모두 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 체중 변화량의 경우 NST 순응군에서 $-1.0\% \pm 8.2\%$ 로 NST 비순응군 $-8.6\% \pm 27.9\%$ 보다 덜 감소하였으나, 두 군 간 유의한 차이는 없었다($P=0.256$; Table 4).

2) 생화학적 지표

Total protein 변화량은 NST 순응군과 비순응군에서 각각 $9.7\% \pm 18.0\%$, $11.1\% \pm 29.5\%$ ($P=0.860$)로 NST 비순응군에서 조금 더 높았으나 유의한 차이는 없었다. Albumin의 경우 NST 순응군에서 albumin 변화량은 $13.1\% \pm 16.6\%$ 증가하여 비순응군 albumin 변화량인 $7.1\% \pm 22.9\%$ 보다 더 크게 증가하였으나 유의한 차이는 없었다($P=0.384$). 자문 전후 albumin 측정 값은 NST 순응군에서 각각 $3.2 \pm 0.3 \text{ g/dL}$, $3.5 \pm 0.4 \text{ g/dL}$ 로 유의하게 증가하였으나($P=0.003$), NST 비순응군에서는 $3.4 \pm 0.5 \text{ g/dL}$, $3.5 \pm 0.4 \text{ g/dL}$ 로 자문 전후 큰 차이를 나타내지 않았다($P=0.433$). NST 순응군과 비순응군에서 hemoglobin 변화량은 $-1.1\% \pm 30.0\%$, $-0.7\% \pm 16.9\%$ ($P=0.834$)로 NST 순응군에서 조금 더 감소하였으나 유의한 차이는 없었다. Hematocrit 변화량은 NST 순응군에서 $5.0\% \pm 22.2\%$ 증가하여 NST 비순응군 $-0.2\% \pm 16.8\%$ 보다 더 증가하였지만 이 역시 유의한 값을 나타내진 않았다($P=0.624$; Table 5).

Table 3. General characteristics of patients

Characteristic	NST compliance (n=20)	NST non-compliance (n=14)	P-value
Age (y)	8.5 ± 5.1	8.1 ± 6.3	0.609
Sex			0.393
Male	13 (65.0)	11 (78.6)	
Female	7 (35.0)	3 (21.4)	
Height (cm)	124.9 ± 29.4	117.3 ± 38.4	0.540
Weight (kg)	29.0 ± 17.1	25.9 ± 18.6	0.452
Body mass index (kg/m^2)	17.1 ± 4.8	16.5 ± 2.8	0.656
Department			0.349
Pediatric Neurology	6 (30.0)	3 (21.4)	
Pediatric Neurosurgery	3 (15.0)	4 (28.6)	
Pediatric Surgery	3 (15.0)	2 (14.3)	
Pediatric Cardiology	2 (10.0)	5 (35.7)	
Pediatric Pulmonology and Allergies	2 (10.0)	0 (0.0)	
Pediatric Hematology and Oncology	2 (10.0)	0 (0.0)	
Pediatrics and Adolescent Medicine	1 (5.0)	0 (0.0)	
Otorhinolaryngology	1 (5.0)	0 (0.0)	
Mechanical ventilation	15 (75.0)	8 (57.1)	0.273
CRRT	2 (10.0)	1 (7.1)	0.773

Values are presented as mean $\pm$ standard deviation or number (%).

NST = Nutrition Support Team; CRRT = continuous renal replacement therapy.

Table 4. Nutritional status according to Nutrition Support Team (NST) compliance

Nutritional status	NST compliance (n=20)		P-value	NST non-compliance (n=14)		P-value
	Pre-NST	Post-NST		Pre-NST	Post-NST	
Calorie						
Total delivered/required caloric ratio (%)	64.4±31.4	84.1±23.9	0.036 ^{a,c}	71.2±34.4	76.3±32.3	0.692 ^a
Difference of total delivered/required caloric ratio (%)	19.7±39.0			5.1±47.1		0.332 ^b
Protein						
Total delivered/required protein ratio (%)	76.1±46.8	91.2±28.1	0.163 ^a	92.5±58.5	87.8±36.1	0.774 ^a
Difference of total delivered/required protein ratio	15.1±46.6			-4.7±60.3		0.287 ^b
Weight						
Weight (kg)	29.0±17.1	28.7±16.9	0.820 ^a	27.2±18.6	26.3±17.8	0.219 ^a
Difference of weight (%)	-1.0±8.2			-8.6±27.9		0.256 ^b

Values are presented as mean±standard deviation.

^aP-value of pre-NST and Post-NST, ^bP-value of NST compliance group and NST non-compliance group, ^cstatistically significant at P<0.05.

Table 5. Nutritional index according to Nutrition Support Team (NST) compliance

Nutritional index	NST compliance (n=20)		P-value	NST non-compliance (n=14)		P-value
	Pre-NST	Post-NST		Pre-NST	Post-NST	
Total protein (g/dL)	5.8±0.9	6.3±0.6	0.056 ^a	5.8±1.3	6.2±0.6	0.404 ^a
Difference of total protein (%)	9.7±18.0			11.1±29.5		0.860 ^b
Albumin (g/dL)	3.2±0.3	3.5±0.4	0.003 ^{a,c}	3.4±0.5	3.5±0.4	0.433 ^a
Difference of albumin (%)	13.1±16.6			7.1±22.9		0.384 ^b
Hemoglobin (g/dL)	17.1±28.5	10.9±1.7	0.779 ^a	11.3±1.8	11.0±0.8	0.547 ^a
Difference of hemoglobin (%)	-1.1±30.0			-0.7±16.9		0.834 ^b
Hematocrit (%)	32.0±5.5	32.8±4.8	0.525 ^a	34.7±6.4	33.8±3.0	0.558 ^a
Difference of hematocrit (%)	5.0±22.2			-0.2±16.8		0.624 ^b

Values are presented as mean±standard deviation.

^aP-value of Pre-NST and Post-NST, ^bP-value of NST compliance group and NST non-compliance group, ^cstatistically significant at P<0.05.

고 찰

본 연구는 중환자실에 재원한 소아환자를 대상으로 NST 자문 순응도에 따른 환자의 영양상태 및 임상적 효과에 대한 현황을 비교 분석해 보고자 진행되었다.

선행 연구에서 병원에 입원한 소아환자의 15%~30% 정도가 영양불균형이라는 보고도 있으며,^{1,4} 소아 중환자의 경우 기초 대사율이 높고 에너지 비축량의 제한 등으로 인해 영양불량 상태가 될 가능성이 증가한다고 알려져 있다.³ 본 연구에서 NST 회신 결과를 살펴보았을 때 영양 공급량의 증량이나 감량이 요구되는 비율은 56.7%로 나타났고, 이는 자문 당시 56.7%가 영양불균형 상태에 있음을 시사한다. 이번 연구의 대상이 소아 중환자이므로 소아 입원환자를 대상으로 한 선행 연구보다 영양불균형 상태의 비율이 높았을 것으로 추측할 수 있다.

본 연구 결과, NST 자문 전 순응군의 열량 공급률은 64.4%, 단백질 공급률은 76.1%였고, 비순응군의 열량 공급률은 71.2%, 단백질 공급률은 92.5%로 나타났다. Kyle 등¹⁴의 연구에 의하

면 pediatric intensive care unit (PICU) 입실 첫 8일 동안 열량 공급률은 75.7%, 단백질 공급률은 40.4% 수준이었으며, 열량 및 단백질은 각각 60%, 85%의 환자에서 부적절하게 공급되었다고 보고하였다. Mehta 등¹⁵의 연구에 의하면 48시간 이상의 인공호흡기를 사용하는 PICU 환자에서 열량 공급률은 51.2%, 단백질 공급률은 61.2%이 공급된 것으로 조사되었다. Taylor 등¹⁶의 연구에 의하면 1세 이상의 소아환자의 PICU 입실 10일 안에 열량 공급률의 58.8%만이 공급되었다. 본 연구의 비순응군 단백질 공급률을 제외한 NST 자문 전의 열량 및 단백질 공급률이 부족하게 충족되고 있었다는 점에서 위의 선행 연구와 유사한 경향을 보였다. 일반적으로 영양결핍의 위험성은 영양 요구량의 75% 미만을 섭취할 경우 증가되는 것으로 여겨지는데,¹¹ 본 연구에서는 NST 순응군과 비순응군 모두 자문 전 열량 공급률이 75% 미만인 점으로 볼 때 적극적인 열량 공급이 필요할 것으로 생각된다.

NST 건별 회신 내용을 분석한 결과 전체 143건 중 92건 (64.3%)은 영양 공급량의 증량, 감량, 제제 변경 등의 영양 공급

의 중재가 필요한 경우였다. 이 중 NST 자문 의뢰 당시 영양 공급 경로에 따라 EN과 PN으로 구분한 결과 PN은 전체 143건 중 58건으로 40.6%이며 EN은 37건으로 25.9%에 해당하였다. PN과 EN별로 NST 자문 회신 내용 중 영양 중재가 요구되는 경우는 각각 77.6%, 62.2%였다. EN보다 PN의 영양 중재 요구도가 더 높은 비율로 나타난 것으로 보아, PN 환자를 대상으로 한 NST의 역할이 더욱 중요하다고 하겠다.

본 연구에서 NST 자문 순응군과 비순응군 간의 열량 공급률, 단백질 공급률, 체중 변화량에서 유의한 차이는 없었으나, NST 자문 순응군이 더 큰 값을 나타냈다. 특히 열량 공급률의 경우 NST 자문 순응군에서 자문 전후의 증가량이 유의하게 상승하였으나, 비순응군에서는 유의한 증가량을 보이지 않았다. 또한 단백질 공급률은 NST 자문 비순응군에서 자문 전후 4.7%가 감소하였다. 이들 결과는 NST 자문 순응군에서보다 더 영양학적 개선 효과가 있음을 시사한다. 체중 변화량은 두 군에서 모두 감소하였지만 NST 자문 비순응군에서 더 큰 감소율을 보였다. 소아 중환자라는 연구 대상 특성과 환자의 다양한 질병 상태 측면에서 체중 변화를 단순히 영양 상태 변화로 간주할 수는 없으나, 열량 및 단백질 공급률 변화량과 더불어 체중 변화량이 영양학적 개선 효과를 지지하는 지표로 사용될 수 있을 것으로 생각된다.

영양 상태 확인을 위한 특정한 생화학적인 지표는 없지만 일반적으로 다양한 수치를 통해 영양학적 상태를 평가한다. 본 연구에서는 total protein, albumin, hemoglobin, hematocrit을 사용하였으며, 이는 본원에서 NST 자문 의뢰시 이용되는 검사 수치이다. 이 외의 영양학적 지표로 권장되는 prealbumin은 내장 단백질의 일종으로 2~3일의 짧은 반감기를 가지며 단백질 공급 결핍에 즉각 반응하여 민감하게 표시된다.¹⁷ 그러나 본원 소아환자에서 기본적으로 시행되는 검사 수치가 아니기 때문에 누락되는 경우가 많아 상기 수치만을 분석에 이용하였다.

NST 자문 순응군에서 albumin과 hematocrit은 비순응군보다 유의하지 않았으나 더 큰 증가율을 보였다. 특히 albumin의 경우 NST 자문 순응군에서 자문 전후 13.1%로 유의하게 증가한 반면에, 비순응군에서는 자문 전후 7.1% 증가하였지만 유의한 차이를 나타내진 않았다. Albumin은 반감기가 14~20일로 단기간의 영양 결핍에 대해 민감하게 반영하지 못하지만, 만성적인 영양 상태를 나타내는 영양학적 지표로 권장되며 흔히 사용된다.^{17,18} Serum albumin 수치는 albumin 제제에 급격히 반응하므로 albumin 제제를 투여한 환자의 경우 albumin 제제 투여 직전의 수치로 평가하였다. 본 연구에서 자문 전후의 albumin 측정 간격은 평균 23일로 albumin의 반감기를 고려할 때 적절한 측정 간격으로 여겨진다.

선행 연구에서 영양 상태 개선은 중환자실 재원일수, 병원 재원일수에 긍정적인 영향을 미친다고 보고되었다.^{5,6,13} 본 연구 결과에 기술되지 않았으나, 대상자는 모두 중환자실 퇴실 이후 일반병실로 전실하였다. NST 자문 의뢰가 이루어진 중환자실 입실일부터의 중환자실 재원일수는 NST 자문 순응군과 비순응군에서 각각 26.0 ± 31.3 일, 11.9 ± 14.1 일($P=0.089$)이며, 병원 재원일수는 71.2 ± 80.0 일, 37.6 ± 25.3 일($P=0.099$)로 두 군에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 중환자실 및 병원 재원일수가 환자의 임상적 치료 효과의 지표로 많이 사용되나 환자의 다양한 질병 특성과 관련성을 가진다. 이에 본 연구는 질병 변수가 조절되지 않은 환자를 대상으로 했다는 점에서 앞선 연구 결과와 차이가 발생했을 것으로 여겨진다.

이번 연구를 통해 NST 자문 순응군은 보다 영양학적으로 개선된 효과를 보이는 경향성이 있음을 확인할 수 있었다. 앞선 연구들에서 영양 결핍은 감염 발생률, 합병증, 재원일수, 인공호흡기 사용 기간, 사망률의 증가와 관련 있음이 보고되었으며 연구 결과에 의해 영양 공급의 중요성이 증대되었다.^{5-7,9,19} 이에 NST 자문 순응도 향상은 영양 상태 개선으로 이어질 수 있으며, 이는 더 나아가 임상적 치료 효과 개선도 기대할 수 있을 것이라 생각된다.

본 연구의 한계점으로는 첫째, 소아 NST 운영 기간이 길지 않아 대상 환자수가 적어 적절한 통계 분석을 하기에는 표본수가 충분치 않았다는 점이다. 둘째, 대상 환자군의 연령, 기저질환, 질병의 종류와 상태가 매우 다양하여 대상 환자군 구성에서 상당한 이질성이 있을 가능성이 있다. 셋째, 전자의무기록에만 의존하는 후향적 연구로서 결측값이 발생하고, 과거에 시행된 임상검사 결과 이외의 요소들은 검토할 수 없었다는 점이다.

이러한 한계점에도 불구하고 본 연구는 국내 소아 중환자를 대상으로 한 NST 연구가 거의 없는 상황에서 소아 중환자를 대상으로 한 NST 연구라는 점과, 현재 본원의 NST 업무에 대해 점검할 수 있는 계기가 되었다는 점에 의의가 있다. 또한 본 연구는 후에 NST 자문 순응도를 향상할 수 있는 방안을 강구하는데 기초 연구 자료로서 활용될 수 있을 것으로 여겨진다.

결론

소아 중환자에서 영양불균형은 흔히 발생하는 문제이며, PN은 EN에 비해 영양 공급 중재가 필요한 경우가 더 많아 이에 대한 NST의 역할이 중요함을 시사하고 있다. 본 연구에서 NST 자문 순응도의 향상은 영양 공급률이나 생화학적 검사 수치의 영양학적 개선을 나타내는 경향성이 있음을 확인하였다. 영양학적 개선 효과는 임상적 치료 효과 향상으로 이어질 수 있으며

로, 적극적인 영양 공급을 위한 NST 활동이 요구되며 추후 NST 순응도 향상 방안을 모색하는 후속 연구가 필요할 것으로 여겨진다.

REFERENCES

- McWhirter JP, Pennington CR. Incidence and recognition of malnutrition in hospital. *BMJ* 1994;308(6934):945-8.
- Pawellek I, Dokoupil K, Koletzko B. Prevalence of malnutrition in paediatric hospital patients. *Clin Nutr* 2008;27(1):72-6.
- Hulst JM, Joosten KF, Tibboel D, van Goudoever JB. Causes and consequences of inadequate substrate supply to pediatric ICU patients. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2006;9(3):297-303.
- Agostoni C, Axelson I, Colomb V, Goulet O, Koletzko B, Michaelson KF, et al. The need for nutrition support teams in pediatric units: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2005;41(1):8-11.
- 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.
- Kyle UG, Genton L, Pichard C. Hospital length of stay and nutritional status. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2005;8(4):397-402.
- Pichard C, Kyle UG, Morabia A, Perrier A, Vermeulen B, Unger P. Nutritional assessment: lean body mass depletion at hospital admission is associated with an increased length of stay. *Am J Clin Nutr* 2004;79(4):613-8.
- Cerra FB, Benitez MR, Blackburn GL, Irwin RS, Jeejeebhoy K, Katz DP, et al. Applied nutrition in ICU patients. A consensus statement of the American College of Chest Physicians. *Chest* 1997;111(3):769-78.
- Villet S, Chiolero RL, Bollmann MD, Revelly JP, Cayeux RN MC, Delarue J, et al. Negative impact of hypocaloric feeding and energy balance on clinical outcome in ICU patients. *Clin Nutr* 2005;24(4):502-9.
- Do Y, Cho M, Kim M, Kim J, Lee S. Parenteral nutrition support and nst management in ICU patients. *J Korean Soc Parenter Enter Nutr* 2010;3(1):54-60.
- Hwang HS, Lee SH, Lee H, Kim KS, Chung SJ, Lee JG. Effects of nutrition consultation on nutritional status in critically ill surgical patients. *J Clin Nutr* 2015;7(1):28-34.
- Shin YK. A comparative study on the nutritional status of the patients whether to perform nutritional support or not [thesis]. Seoul:Chung-Ang University;2010.
- Lee JS. Pharmacist involved nutrition support team service in critically ill patients [thesis]. Seoul:Ewha Womans University; 2015.
- Kyle UG, Jaimon N, Coss-Bu JA. Nutrition support in critically ill children: underdelivery of energy and protein compared with current recommendations. *J Acad Nutr Diet* 2012;112(12):1987-92.
- Mehta NM, Bechard LJ, Cahill N, Wang M, Day A, Duggan CP, et al. Nutritional practices and their relationship to clinical outcomes in critically ill children--an international multicenter cohort study. *Crit Care Med* 2012;40(7):2204-11.
- Taylor RM, Preedy VR, Baker AJ, Grimble G. Nutritional support in critically ill children. *Clin Nutr* 2003;22(4):365-9.
- Lim KA, Kim HS, Seo JW, Lee SJ. The utility of serum prealbumin concentrations for short-term nutritional assessment in patients with acute diarrhea. *J Korean Pediatr Soc* 1999;42(1):88-93.
- Forse RA, Shizgal HM. Serum albumin and nutritional status. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1980;4(5):450-4.
- Alberda C, Gramlich L, Jones N, Jeejeebhoy K, Day AG, Dhaliwal R, et al. The relationship between nutritional intake and clinical outcomes in critically ill patients: results of an international multicenter observational study. *Intensive Care Med* 2009;35(10):1728-37.