

병원 중환자의 경관유동식 공급 현황 및 영양상태 변화

박은경 · 이종호* · 임현숙

세브란스병원 영양과 · 연세대학교 식품영양학과*

Degree of Enteral Tube Feeding in the Intensive Care Unit and Change in Nutritional Status

Eun kyung Park · Jong ho Lee* · Hyun sook Lim

Dietetic Dept., Severance Hospital

*Dept. of Food and Nutrition, Yonsei University**

ABSTRACT

It is important to supply adequate nutrition to critically ill patients, whose gastrointestinal system is properly functioning, through the enteral tube feeding if oral intake is impossible. In this study we investigated the changes in nutritional status with enteral tube feeding according to the volume required. We investigated the volume ordered according to the patient's requirements, volume infused according to the volume ordered in 41 enteral tube feeding patients in intensive care unit from January to July, 2000. Body weight, serum albumin level, and total lymphocyte count were evaluated to assess nutritional status.

The mean fasting period was 5 days before the enteral feeding and patients whose fasting period over 3 days were 51%. The mean enteral tube feeding period was 29 days and method of feeding was nasogastric, bolus feeding 6 times per day. The volume ordered was 69.7% of the patients' recommended calorie and volume infused was 86.6% of their volume prescribed. Accordingly, the volume infused was estimated 61.7% of their volume required. Only 44.6% of their required volume was infused within 3 days after enteral tube feeding was started. It took 16 days in average to meet the patients' recommended calorie; 56% of subjects still did not fully met their requirements by the end point. Among the impeding factors in supplying enteral tube feeding, factors related to the number of feeding were high residual volume in stomach, vomiting, gastrointestinal bleeding, abdominal distension and surgery. Factors related to the actual infused volume were diarrhea, gastrointestinal bleeding, abdominal distension, airway management and tube reinsertion. Significant correlations were shown between the volume infused and changes in both the patients' weight and serum albumin level. Deviding the subjects into two groups by their infused volume, less than 70% and more than that, we compared the two to come up with a

significant difference in their serum albumin level, -0.23 vs 0.21, and their body weight, -4.52 vs 0.12.

In enteral tube feeding, the volume delivered is sufficient to the patients' energy requirement can affect their nutritional status in critically ill patient; adequate nutritional management plan is essential. It is necessary to make every effort to educate clinical staff and to set up a unified management program to prescribe adequate amount of energy for the patient's nutritional requirement.

KEY WORDS : critically ill patients, enteral tube feeding, nutritional status, nutritional requirement, impeding factor, nutritional management

서 론

중환자에 대한 영양지원은 질병의 예후와 사망률 감소와 관련하여 그 중요성이 강조되어 왔다^{1,2)}. 미국의 경우 병원 입원 환자의 50% 이상이 영양불량 상태에 있으며³⁾ 국내에서도 입원 환자의 30~50%가 영양불량상태에 있는 것으로 보고된 바 있다⁴⁾. 중환자의 영양을 공급하는 영양 지원의 방법에는 관 급식을 포함한 경장 영양과 경정맥 영양이 있으며, 경장 영양은 경정맥 영양에 비해 경제적인 부담이 적을 뿐 아니라 소화 기관을 이용함으로써 소화관의 완전성을 유지한다는 생리적인 이점이 있으며, 혈청 내 항체 생성과 관련하여 면역학적인 면에서도 많은 장점을 지니고 있다. 특히 급성 스트레스 상황에서 동반될 수 있는 위장관의 급성 궤양 및 담낭염, 장관 허혈증, 장 폐색, 설사, 감염 및 다발성 장기 부전과 같은 합병증은 가능한 빠른 시간 내 위 장관으로 영양을 공급함으로써 감소시킬 수 있다⁵⁾.

여러 가지 장점에도 불구하고 적절한 관리 체계가 없는 경우 경장 영양으로 인한 합병증이 보다 쉽게 유발되어, 본래 경장 영양의 목적인 영양소의 충분한 공급을 통한 영양상태 호전을 어렵게 할 수 있다. 또한 경관 급식 시작의 지연, 치료 및 간호 과정으로 인한 경장 영양액 공급 중단, 환자의 적절한 영양 요구량과 경장 영양액의 선택에 대한 의료진의 인식 및 지식 부족 등으로 인해 영양공급이 환자의 요구량에 미치지 못하고 있음을 보고⁶⁾하였으나 실제 영양공급량의 평가에 대한 연구가

미비한 실정이다. 본 연구에서는 경장 영양액을 공급받는 중환자의 영양소 요구량에 따른 처방량과 실제 공급량을 조사하고 이에 따른 영양상태 변화를 알아봄으로써 영양지원의 효과적인 방안을 모색하고자 한다.

연구 내용 및 방법

1. 연구 대상자

2000년 1월 1일부터 7월 31일까지 서울시내 종합 병원 중환자실에 입원한 환자 중 경장 영양액을 공급받는 환자 중 41명을 무작위로 선택하였다. 경관 급식 기간이 5일 미만이거나 연령이 18세 미만인 경우는 대상자에서 제외하였다.

2. 연구 방법

조사 내용은 타 연구^{6,7)}에서 조사한 항목을 참조하여 연구자에 의해 개발된 조사지로 연구자가 직접 실시하였다. 경장 영양액 공급을 시작 시점으로 하여 사망, 병실 이동, 경구 섭취나 정맥공급으로 변경 시에 종료하였다.

1) 일반적 사항

대상 환자의 연령, 신장, 체중, 진단명, 의식상태, 경관 급식 시작 전 급식 기간, 경관급식 기간, 경관급식 투여 경로와 투여 방법을 조사하였다.

2) 경장 영양액 공급 실태 및 영양상태

영양상태의 변화를 조사하기 위하여 시작 시점과 종료 시점의 체중, 혈청알부민, 총 임파구수를 조사하였다. 경관 급식 공급 실태는 환자의 개별적인 열량 및 단백질 요구량을 산정한 후, 의무기록을 기초로 요구량에 따른 의사의 처방량과 실제 공급된 양을 평가하였다. 조사대상자의 개별적인 열량 요구량은 BMI를 통한 이상 체중을 이용하여 여자는 20~25kcal/kg로 남자는 25~30kcal/kg를 기초로 하여 60세 이상이거나 호흡기 의존 여부를 고려하여 조정하였다. 단백질은 이상 체중을 이용하여 스트레스 정도 및 간과 신장 기능에 따라 0.8~1.5g/kg로 산정하였다. 영양 요구량에 따른 실제 공급량 70%를 기준으로 70%미만인 경우를 1군으로 70%이상인 경우를 2군으로 나누어 경관급식 전후 영양상태 변화를 비교하였다.

3) 경장 영양액 공급 방해 요인

중환자실 의무 기록 내용을 토대로 경장 영양액이 공급되지 못한 횟수와 열량을 기록하고 그 원인을 파악하여 기록하였다. 위 잔여물 증가(high gastric residual volume)는 볼러스, 주입(bolus feeding)의 경우 다음 경장 영양액을 공급하기 직전, 주사기로 흡인시 주입한 용량의 50%이상 위에 남아있는 경우로 정의하였다¹⁰⁾. 위 장관 출혈(gastrointestinal bleeding)은 토혈증(hematemesis), 혈변(melena), 직장 출혈이 있는 경우, 흡인시 급식 관을 통해 진한 갈색의 분비물이 배출되는 경우로 정의하였다¹⁰⁾. 설사(diarrhea)는 하루 4회 이상 묽은 변 혹은 500ml 이상의 액체 상태의 변이 2~3일 지속되는 경우로 정의하였다¹¹⁾.

3. 통계 분석

연구 자료는 SAS(version 6.12 Window용, Cary, NC, USA)를 이용하여 통계 처리하였고, 모든 측정치는 평균±표준오차로 표시하였으며, 검증 시에는 p<0.05 일 때를 통계적으로 유의하다고 보았다. 영양 요구량에 따른 실제 주입정도를 70% 기준으로 두 군으로 나누어 경관급식 전후 영양상태 변화에 대한 비교 평가는

Student's t-test를 사용하였다.

연구 결과

1. 성별, 연령별, 진단명 별 분포

무작위로 선정된 총 41명의 환자 중 남자 34명(83%), 여자 7명(17%)이었다. 연령별 분포는 30세 미만이 1명(2%), 30~60세가 14명(34%), 60세 이상이 26명(64%)이었다(Table 1). 환자들의 진단명 분류는 Table 2와 같으며 신경계, 호흡계, 종양계 순으로 많은 비율을 차지했다.

Table 1. Results of general information

Variables	No(%)
Sex	Male 34(83)
	Female 7(17)
Age(years)	<30 1(2)
	30~60 14(34)
	>60 26(64)
Feeding period(days)	<15 17(42)
	15~30 12(29)
	>30 12(29)
Fasting >3days before tube feeding	21(51)
Feeding method	Nasogastric, bolus feeding

Table 2. Diagnostic groups

Diagnosis	No. of patients(n=41)
Neurologic impairment	9
ARDS*/sepsis/pneumonia	9
Carcinoma	7
Trauma	5
Respiratory failure	4
Transplantation	2
Renal failure	2
Cardiac failure	1
Gastrointestinal failure	1
Wound infection	1

*ARDS adult respiratory distress syndrome

2. 경관 급식 시행 현황

경관급식 시작 전 급식 기간은 평균 5일(1~19일)이었고, 경관 급식 시작 전 급식 기간이 3일 이상인 환자는

전체의 51%이었다. 경관 급식 기간에 따라 15일 미만이 42%, 15~30일이 29%, 31일 이상이 29%를 나타내었고 평균 급식일수는 29일이었다. 투여 경로는 비 위강 관 급식(Nasogastric tube feeding)으로 1일 6회 bolus feeding으로 시작하였으며, 급식 기간 중 투여 경로나 공급 방법을 변경한 환자는 15%였다.

3. 경관 급식 처방 및 실제 공급 현황

경관급식 처방 및 공급현황은 Table 3에 나타내었다. 의사에 의한 처방 열량은 요구량의 평균 69.7%이었고, 실제 공급된 열량은 처방열량의 평균 86.6%이었다. 따라서 환자는 실제로 필요 열량의 평균 61.7%를 공급받은 것으로 산정 되었다.

영양 요구량의 90%이상을 공급받는 데 소요된 시간은 평균 14일(3~36일)이었고, 대상자중 56%는 종료시점까지 요구량을 충족시키지 못하였다. 경관 급식 3일내 1일 실제 공급된 양은 필요 열량의 45.6%이었다. 경관 급식 3일내 요구량의 90%이상 공급받은 환자는 전체 대상자의 5%이었다.

Table 3. Prescription and delivery of feeding in critically ill patients (n=41)

Variables	Energy(kcal) (%)	Protein(g) (%)
Required	1627±196	64±11
Ordered	1112±289 (69.7±18.0)	45±12 (72.0±20.1)
Actual Infused	984±323 (61.7±19.7)	40±13 (62.8±20.7)
Actual Infused within 3days	844±317 (45.6±18.6)	35±14 (54.0±19.3)

Values are mean±SD

4. 경장 영양액의 실제 공급량에 따른 영양 상태 변화

경장 영양액 공급시와 종료시의 체중, 혈청알부민, 총 임파구수의 변화는 Table 4와 같다. 경관 급식동안 환자의 영양 요구량에 따른 공급량(%)과 혈청 알부민의 변화(p<0.001), 체중의 변화(p<0.01)는 유의적인 양의 상관 관계가 있었다(Table 5).

Table 4. Nutritional indices in critically ill patients (n=41)

Variables	Initial Status	Final Status
Weight(kg)	59.9±12.2	57.1±11.3
Serum albumin(g/dl)	2.99±0.46	2.92±0.45
Total lymphocyte count(/mm ³)	947±699	1106±816

Values are mean±SD

Table 5. Pearson Correlation Coefficients among degree of feeding and nutritional indices

Variables	CW	CT	CA
Energy			
Provided/ordered(%)	0.0729	0.1944	0.2529
Provided/required(%)	0.4616 †	0.0612	0.6512 ‡
Protein			
Provided/ordered(%)	0.0729	0.1944	0.2529
Provided/required(%)	0.4413 †	-0.0461	0.4760 †

† p<0.01 ‡ p<0.001

CW(Change in weight)

CT(Change in total lymphocyte count)

CA(Change in albumin)

영양 요구량에 따른 실제 공급 정도를 70% 기준으로 두 그룹으로 나누어 경관 급식 공급 현황과 영양상태 변화를 알아보았다(Table 6). 1군(<70%)과 2군(≥70%)의 경관급식 전후 혈청 알부민 변화 비교시 -0.23과 0.21로 유의적인 차이가 나타났고 경관급식 전후 체중 변화 비교시 -4.52와 0.12로 유의적인 차이가 나타났다(p<0.001).

Table 6. Comparison of variables between 2 groups by percent optimal energy requirements delivered

Variables	Actual infused energy	
	< 70% (n=26)	≥ 70% (n=15)
Status of Nutritional Support		
Infused energy(kcal)	814±243	1279±216
protein(g)	33±9	53±8
Infused energy within 3days(kcal)	808±259	907±401
protein within 3days(g)	33±10	38±19

Status of Nutritional Markers

Change in weight(kg)	-4.52±3.7	0.12±4.0 ‡
Change in serum albumin(g/dl)	-0.23±0.41	0.21±0.24 ‡
Change in total lymphocyte count(/mm ³)	146±495	540±836

Values are mean±SD

‡ p<0.001

5. 경장영양액의 공급을 중단시키는 요인

경관 급식 기간에 영향을 미친 요인들은 위 잔여물 증가(high gastric residual volume), 복부 팽만(abdominal distension), 관 재삽입(tube reinsertion), 위장관 출혈(gastrointestinal bleeding) 순 이었고, 전체 공급 열량에 영향을 미치는 요인들은 설사(diarrhea), 위 장관 출혈(gastrointestinal bleeding), 복부 팽만(abdominal distension), 관 재삽입(tube reinsertion) 순 이었다(Table 7). 경관급식 3일내 가장 많이 발생하는 요인으로는 위 잔여물 증가(high gastric residual volume), 설사(diarrhea), 구토(vomiting), 복부 팽만(abdominal distension)으로 위 장관 관련 부작용 증상이 주를 이루었다.

Table 7. Causes of reduced or interrupted delivery of enteral feed

	Number affected(%)	Energy affected(%)
Problems related to gut function		
High gastric residuals	31	6
Abdominal distension	11	9
Gastrointestinal bleeding	9	12
Nausea/vomiting	7	4
Diarrhea	3	15
Investigative procedures or operation		
Airway management	7	9
Surgery	6	8
Endoscopy	3	7
Miscellaneous problems		
Tube pulled out	11	8
Patients' rejection	7	7
Tube blocked	1	8
Other	4	7

고 찰

위장관 기능이 정상인 경우 경장 영양의 올바른 공급은 양의 질소 평형과 세포면역력 증가, 빠른 상처회복을 포함한 전반적인 영양상태를 호전시키는 데 많은 도움을 줄 수 있다¹²⁻¹³. 경장영양의 여러 장점에도 불구하고 실제 환자의 요구량까지 도달하지 못하고 영양공급이 부적

절한 경우가 발생하는 데, 그 원인을 세가지로 요약할 수 있다.

첫째, 환자의 적절한 영양 요구량과 formula의 종류에 대한 의료진의 인식 및 지식의 부족이다. 여기에는 의사의 처방이 지연되거나 환자의 요구량보다 부족한 양을 처방하는 경우가 해당된다. 환자의 영양 요구량에 미치지 못하는 의사의 처방량은 처방량에 미치지 못하는 실제 공급량과 더불어 부적절한 영양지원 결과를 초래한다¹⁴⁻¹⁵. 경관 급식을 받는 뇌손상 환자들을 대상으로 한 연구⁷에서 환자의 77%가 급식 12일 동안 영양 요구량에 부합된 처방을 받지 못했음을 보고하였다.

McClave 등⁹이 연구한 결과에 따르면 의사의 처방량은 영양요구량의 65.5%였으며, 경관 급식 3일내 요구량에 도달한 환자는 14%에 불과하다고 보고하였다. 본 연구에서도 실제 공급된 열량은 영양요구량의 61.7%였으며, 경관 급식 3일내 영양요구량의 90%이상 공급받은 환자는 5%에 불과하였으며, 전체 환자중 56%는 조사 종료 시점까지 요구량을 충족시키지 못하였다.

둘째, 위장관 합병증이 요구량을 충족시키는 데 장애가 된다. 적절하지 못한 경장 영양액의 주입 방법에 근거한 오심, 구토, 복부 팽만, 복통, 설사의 발생과 위장 운동의 저하에서 오는 위잔여물 증가로 인해 경장영양액의 실제 주입이 처방대로 이루어지지 않거나 중단되기까지 한다^{10, 14, 16}. Heyland 등⁸의 연구에 따르면 중환자에서 경관 급식 초기에 위잔여물의 증가, 설사, 복부 팽만으로 인해 영양공급이 제대로 이루어지지 않거나 중단되는 것으로 나타났고, 5개의 중환자실을 대상으로 한 연구에서도 위잔여물의 증가, 오심, 구토, 복부팽만으로 인한 위장관 부작용증이 영양공급 감소와 중단에 가장 큰 요인임을 보고하였다⁹. 본 연구에서도 설사, 위장관출혈, 복부팽만, 위잔여물 증가 등이 전체 공급열량 및 경관 급식 기간에 영향을 미쳤다.

설사 발생의 주된 원인은 지나치게 빠른 영양액의 주입 속도, 고삼투성 영양액, 영양 성분예의 불내성, 항생제를 비롯한 약물의 과다사용이 주된 원인으로 나타나고 있다^{1, 2, 17}. 중환자의 경우 위배출 지연으로 인한 위잔여물 증가는 위장관 운동의 변화와 관련된 부작용 증상으로

benzodiazepines, opiates, dopamine과 같은 약물의 사용이 위장관운동을 저하시킬 수 있다. 이러한 위정체(gastric atony)를 막기위해 transpyloric passage feeding tube의 사용이나 cisapride와 같은 prokinetic agents의 사용으로 위장관 운동을 촉진시키고 경관급식의 수용도를 높일 수 있다고 제안하고 있다^{17,21)}.

또한 지속적 비위강 급식(continuous nasogastric feeding)이 볼러스나 간헐적 비위강 급식방법(intermittent nasogastric feeding)에 비해 위잔여물과 설사로 인한 위장관 부작용 증상을 감소시켜 영양 요구량을 충족시킬 수 있다고 하였다^{18, 19)}. 본 연구에서는 대상자 모두 볼러스 비위강 급식방법(bolus nasogastric feeding)을 시행하였으므로 급식 방법의 변경이 위장관 적응에 도움을 줄 수 있으리라 사료된다.

넓은 구경의 polyvinyl feeding tube는 식도 괄약근의 작용을 방해할 수 있기 때문에 소장용 이용한 비공장, 비십이지장 관급식과 경피내시경 공장수술이 위잔여물이 적어 경관급식의 적응도를 높이고 합병증 유발의 감소를 위해 제안된다^{20, 22-23)}. 그러나, 내시경을 통한 관의 안치를 위해 시간이 소요되거나 중환자의 경우 이러한 과정이 불가능할 수 있어 급식기간이 짧고 위배출 여부를 쉽게 파악할 수 있는 비위강 경관급식의 방법을 선택하고 있다. 본 연구에서도 대상자 모두 넓은 구경(16F)의 rubber 혹은 polyvinyl chloride tube를 사용한 비위강 급식 방법을 사용하였으므로 이러한 문제들의 유발을 배제할 수 없었다.

또한 예상되는 급식 기간에 따라 투여 경로를 결정하는 데^{2, 24)} 본 연구에서 30일 이상 경관급식을 공급받는 환자가 29%인데 비해 장기간 급식방법을 사용하고 있지 않았다. 오래 동안의 비장관의 삼관은 지속적인 위산의 역류를 일으켜 식도염, 식도 협착의 원인이 될 수 있음을 고려할 때 장기간의 경관급식 공급이 예상되는 환자에게 관조루술이나 경피내시경수술을 이용한 경관 급식의 시도가 보다 활발히 이루어져야 할 것이다.

셋째, 수술 혹은 의료적 처치와 간호과정이 영향을 줄 수 있다. 진단을 위한 검사, 수술이나 치료과정, 관을 통한 투약, 침상 간호로 인해 요구량까지 공급을 어렵게

한다. 따라서, 경관 급식 관의 재 삽입을 위해 15시간 이상 급식을 중단하거나 수술이나 검사전 4시간 이상 급식을 중단하거나 급식 관을 제거하지 않도록 제안하고 있다^{6, 8-9)}. 본 연구에서는 수술이나 검사로 인해 처방량까지 주입되지 못하였으나 침상 간호가 공급량에 영향을 주지는 않았다. 이는 여러 다른 연구와는 달리 지속적 주입이 아닌 볼러스 주입으로 주입했기 때문으로 생각할 수 있다.

넷째, 급식 관의 기계적인 문제를 들 수 있는 데^{6, 8-9)} 급식관이 막히거나 제대로 안치되지 못하여 급식 공급이 중단되기도 한다.

위의 여러 요인들로 인해 경장 영양액의 부적절한 공급은 환자의 영양상태에 영향을 줄 수 있다. 최 등²⁰⁾의 연구에 따르면 부적절한 영양지원의 결과로 정상의 영양상태에 있는 중환자도 영양불량이 될 수 있음과 영양불량인 환자들에게 상대적으로 높은 영양 지원에도 불구하고 영양개선이 없었음을 보고하였다. 이는 초기 영양지원과 3주간의 영양지원이 요구량에 비해 부족한 것이 주원인이 될 수 있으며, 영양불량이 있는 중환자들에서 발생하는 위 장관의 궤양 및 설사 등으로 영양소의 손실이 일어나기 때문으로 해석될 수 있다. 뿐만 아니라 부작용 현상이 발생되었을 때, 대체 영양지원이 부족하여 영양 불량인 중환자들에 대한 효율적인 영양 지원도 이루어지지 않고 있음을 보여 주었다.

Mcclave 등⁹⁾의 연구에서 경관 급식 동안 혈청 알부민의 감소는 공급되는 양과 유의적인 상관성을 보였으며 부적절한 영양공급으로 전체 대상자중 54%에서 체중 감소가 나타났다. 본 연구에서도 공급량 감소에 따라 혈청 알부민과 체중이 유의적으로 감소함을 보여주었다. 체단백의 손실, 조직 손상, 기관 부전을 동반하는 단백질-에너지 영양불량을 발견하지 못하고 이를 치료하지 않는 경우에는 쇠약함, 면역 기능의 저하, 상처 회복의 지연, 합병증의 발생이 보다 쉽게 일어날 수 있다. Butterworth와 Blackburn²⁵⁾은 체중은 환자의 영양 상태를 알려줄 수 있는 중요한 지표로 25~35%의 갑작스런 체중의 감소는 약 90%의 사망률을 나타낸다고 하였고, Seltzer 등²⁶⁾의 연구에서도 45kg이상의 체중 감소가 있

는 경우 그렇지 않은 경우에 비해서 사망률이 19배 이상 증가함을 보고하였다.

영양상태를 측정할 수 있는 생화학적 검사중 혈청 알부민은 반감기가 14~20일로 영양지원에 따른 환자의 영양상태를 민감하게 반영하지는 못하지만 만성적인 영양불량을 나타내는 적절한 지표이다. 또한 혈청 알부민의 감소는 스트레스 반응과 체액 변화를 더욱 심화시켜 경관급식 적응을 어렵게 한다. 혈청 알부민 외 내장 단백질의 상태를 나타내는 지표로 영양지원의 효과를 비교적 빠르게 나타내는 transferrin, prealbumin 그리고 retinol binding protein을 함께 사용하는 것이 보다 정확한 영양판정에 도움을 줄 수 있다²¹.

면역 글로블린 수준, 항체생성, 식세포 기능, 염증반응, 보체 등의 면역 메카니즘은 필수적인 영양소의 결핍시 손상을 받는다²². 면역 기능을 평가하는 방법으로 총임파구수는 그 변동의 폭이 커서 사용에 제한이 있으나 가장 간단하고 신뢰할 만한 방법으로 임상에서 주로 사용된다. 또한 Seltzer는 혈청 알부민과 총임파구수중 둘중의 하나가 비정상적인 경우는 합병증 유발이 4배이상 그리고 사망률은 20배이상 증가한다고 보고하였다²⁰.

경관 급식이 주는 장점들을 제공하기 위해 정확히 영양 요구량의 몇 퍼센트를 공급 받아야 하는 지에 대해 알려져 있지 않지만 임상실험에서 부적절한 영양공급은 역효과를 가지고 온다고 제안하고 있다⁹. 최근 인공호흡기 의존 환자들에서 경관 급식 공급정도가 폐기능에 영향을 준다고 보고하였고²³, Nelson 등³⁰은 쥐를 대상으로 한 실험에서 위장관 기능의 안전성과 박테리아에 의한 감염을 효과적으로 막기 위해서는 최소한 영양 요구량의 50%를 충족해야 함을 보고하였다.

본 연구에서 영양 요구량의 70%를 기준으로 두 군으로 나누어 영양 상태 평가시 경관급식 전후 혈청 알부민 변화 비교와 체중 변화에서 유의한 차이를 보였으나, 총임파구수에서는 유의한 차이를 볼 수 없었다.

공급열량 및 단백질 뿐 아니라 비타민과 무기질 및 미량 영양소의 공급이 영양 요구량에 적합한지에 대한 평가 또한 보충되어야 할 것이다. 상업용 제제인 경우 1500~2000ml 정도의 공급으로는 대부분의 비타민과 무기

질이 권장량의 100%이상 함유되어 있으나 영양액의 공급이 이에 미치지 못할 경우에는 추가로 이들 영양소의 보충을 고려해야 할 것이다.

오랜 기간 음식과 수술, 장음부재, 비위강배출물 과다, 체장염, 구토 등으로 인해 시작 시점이 지연됨에 따라 경관급식 시작후 적응을 어렵게 하고 지속된 금식이 수술 전 이환율과 수술후 합병증을 초래할 수 있다는 것이 보고되면서 조기 경장 영양이 강조되고 있다^{5, 10-11, 13, 31-34}.

적절한 경관급식의 시작 시점은 심한 외상, 화상, 심각한 과이화상태 환자의 경우 입원후 24~48시간 이내로 하며, 경구 섭취가 불가능한 중정도 스트레스 환자의 경우 2~3일내에 시작함을 제안하고 있다⁵. 본 연구에서도 입원 후 평균 5일이 경과해서야 경관 급식을 시작하였으므로 이러한 지연을 최소화하기 위해 중환자실 입원 시점부터 적절한 관리가 시작되어야 할 것이다.

여러 연구에서는 적절한 영양 지원을 위한 다양한 방법들을 모색하였다. 환자의 영양 요구량 충족을 어렵게 만드는 주요 원인에 대해 infusion protocol을 마련하여 중환자실 환자들을 대상으로 실행한 결과 환자의 영양요구량을 충족하는 영양지원을 정착시키는 효과를 얻거나¹⁴, 경관급식 처방 양식을 통일화함으로써 의료진에 대한 교육 및 적절한 처방으로 인한 효과를 얻었다¹⁹. 경관 급식시 발생하는 합병증을 관리하기 위한 통일된 관리 protocol을 마련하여 적절한 처치 방법들을 제시하였고⁵, 의사, 영양사, 약사, 간호사로 구성된 영양지원팀이 매일 회진을 시행함으로써 의료진의 교육에 필요한 시간을 크게 절감할 수 있었으며 환자에게 적절한 영양공급량 및 지원 방법의 결정을 통해 효과적인 영양지원 방안을 모색할 수 있었다. 이러한 체계가 정착되기까지 지속적인 평가가 수반되었다^{35,36}.

본 연구를 통해서, 현재 영양지원 상황을 고려한 protocol의 마련과 의료진의 교육, 영양지원팀의 활성화, 지속적인 평가가 필요할 것으로 사료되며 이를 통해 입원 시점부터 중환자의 지속적이고 적극적인 관리를 통해 적절한 영양 지원 체계가 정착될 수 있어야 하겠다.

참고 문헌

1. 강은희, 김병구, 김숙경외. 영양지원, 임상 영양 관리 지침서, 개정판, 대한영양사회, pp.107-130, 2000.
2. Skipper, A., Dietitian's Handbook of Enteral and Parenteral Nutrition, 2nd ed., ASPEN, 1998.
3. Kamath, S.K., Lawler, M., Smith, A.E., et al., Hospital malnutrition : A 33-hospital screening study, J. ADA., 86:203-206, 1986.
4. 서은경, 이송미, 김승희 등. 서울시내 종합병원에 입원한 환자들의 영양상태에 관한 연구, 대한 영양 사회 병원분과 학술대회 자료집, pp.57-65, 1989.
5. Jolliet, P., Pichard, C., Biolo, G., et al., Enteral nutrition in intensive care patients : A practical approach, Intensive Care Med., 24:848-859, 1998.
6. Adam, S., Batson, S., A study of problems associated with the delivery of enteral feed in critically ill patients in five ICUs in the UK, Intensive Care Med., 23:261-266, 1997.
7. Stechmiller, J., Treloar, D.M., Derrico, D., et al., Interruption of enteral feedings in head injured patients, J. Neurosci. Nurs., 26:224-229, 1994.
8. Heyland, D., Cook, D.J., Winder, B., et al., Enteral nutrition in the critically ill patient : A prospective surgery, Crit. Care. Med., 23:1055-1060, 1995.
9. McClave, S.A., Sexton, L.K., Adams, J.L., et al., Enteral tube feedings in the intensive care setting : Factors impeding adequate delivery, Crit. Care. Med., 27:1252-1256, 1999.
10. Montejo, J.C., Enteral nutrition-related gastrointestinal complications in critically ill patients : A multicenter study, Crit. Care. Med., 27:1447-1453, 1999.
11. Williams, M.S., Harper, R., Magnuson, B., et al., Diarrhea management in enterally fed patients, NCP., 13(5):225-229, 1998.
12. Sheila, Verity., Nutrition and its importance to intensive care patients, Intensive & Crit. Care Nurs., 12:71-78, 1996.
13. Keithley, J., Eisenberg, P., The significance of enteral nutrition in the intensive care unit, Crit. Care Nurs. Clin. North Am., 5:23-29, 1993.
14. David, A., Mcclave, S.A., Sexton, L.K., et al., Infusion protocol improves delivery of enteral tube feeding in the critical care unit, JPEN., 23:288-292, 1999.
15. Chapman, G., Curtas, S., Meguid, M., Standardized enteral orders attain caloric goals sooner : A prospective study, JPEN., 16:149-151, 1992.
16. Heyland, D.K., Nutritional support in the critically ill patient : a critical review of the evidence, Crit. Care Clin., 14:423-440, 1998.
17. 신승주, 이송미. 중환자실에 입원한 환자중 경관급식을 공급받는 환자의 영양상태와 영양액의 종류 및 주입 속도에 따른 설사 발생에 관한 연구, 전국 영양사학술대회 자료집, pp.301-316, 1994.
18. Marisa, A., Montecalvo, Nutritional outcome and pneumonia in critical care patients randomized to gastric versus jejunal tube feedings, J. Crit. Care Med., 20(10):1377-1387, 1992.
19. Frost, P., Edwards, N., Bihari, D., Gastric emptying in the critically ill : The way forward? Intensive Care Med., 23:243-245, 1997.
20. Barga, M., Gianotti, L., Vignali, A., et al., Artificial nutrition after major abdominal surgery : impact of route of administration

- and composition of the diet, *Crit. Care Med.*, 26:24-30, 1998.
21. Spain, D.A., Reynolds, M.A., DeWeese, R.C., et al., Transpyloric nasoenteric feeding in head injured patients, *J. Neurosci. Nurs.*, 26:224-229, 1994.
 22. Jensen, G.L., Sporay, G., Whitmire, S., et al., Intraoperative placement of the nasoenteric feeding tube : a practical alternative? *JPEN.*, 19:244-247, 1995.
 23. Mtheny, N., Minimizing respiratory complications of nasoenteric tube feeding : State of science, *Heart Lung* 22:213-223, 1993.
 24. 최미숙, 김정남. 서울시내 1개 병원 중환자의 영양상태와 영양지원 실태에 관한 연구, *대한영양사회 학술지* 1(1):21-30, 1995.
 25. Butterworth, C.E., Blackburn, G.L., Hospital malnutrition, *Nutrition today*, 10:8-18, 1975.
 26. Seltzer, M.H., Slocum, B.A., Cataldi-BEcher, E.I., et al., Instant nutritional assessment : Absolute weight loss and surgical mortality, *JEPN.*, 6(3):218-221, 1982.
 27. Braga, M., Vignali, A., Gianotti, L., et al., Immune and nutritional effect of early enteral nutrition after major abdominal operations, *Eur. J. surg.*, 162:105-112, 1996.
 28. ASPEN Board of directors, Guidelines for the use of enteral nutrition in the adult patient, *JPEN.*, 11(5):435-439, 1987.
 29. McClive, S.A., Lowen, C.C., Kleber, M.J., et al., Are patient fed appropriately according to their caloric requirement?, *JPEN.*, 22:375-381, 1998.
 30. Nelson, J.L., Foley-Nelson, T.L., Gianotti, L., et al., Caloric intake and bacterial translocation following burn trauma in guinea pigs, *Nutrition*, In press.
 31. Fuhrman, M.P., Diarrhea and tube feeding, *NCP.*, 14(2):83-84, 1999.
 32. Moore, F.A., Feliciano, D.V., Andrassy, R.J., et al., Early enteral feeding, compared with parenteral, reduces postoperative septic complication, *Ann. Surg.*, 126:172-183, 1992.
 33. Chodhry, U., Barde, C.J., Markert, R., et al., Percutaneous endoscopic gastrostomy : A randomized prospective comparison of early and delayed feeding, *Gastrointest Endosc.*, 44:164-167, 1996.
 34. Heyland, D.K., Konopad, E., Alberda, C., et al., How well do critically ill patients tolerate early, intragastric enteral feeding? Results of a prospective, multicenter trial, *Nutr. Clin. Pract.*, 4:23-28, 1999.
 35. Medly, F., Stechmiller, J., Field, A., Complications of enteral nutrition in hospitalized patients with artificial airways, *Clinical Nursing Research* 2:212-223, 1993.
 36. Schwartz, D.B., Enhanced enteral and parenteral nutrition practice and outcomes in an intensive care unit with a hospital-wide performance improvement process, *J. Am. Diet. Assoc.*, 96(5):484-489, 1996.
 37. Dougherty, D., Bankhead, R., Kushner, R., et al., Nutrition are given new importance in JCAHO standards, *Nutr. Clin. Pract.*, 10:26-31, 1995.
 38. Flanel, D.F., Fairchild, M.M., Continuous quality improvement in inpatient clinical nutrition services, *J. Am. Diet. Assoc.*, 95:65-75, 1995.
 39. Pace, N.M., Long, J.B., Elerding, S., et al., Performance model anchors successful nutrition support protocol, *Nutr. Clin. Pract.*, 12:274-279, 1997.

40. Heyland, D.K., Nutritional support in the critically ill patient, Evidence-based Crit. Care Med., 14:423-440, 1998.
41. Klein, S., Kinney, J., Jeejeebhoy, K., et al., Nutrition support in clinical practice : Review of published data and recommendations for future research directions, Am. J. Clin. Nutr., 66:683-706, 1997.
42. Kemper, M., Weissman, C., Hyman, A., Caloric requirements and supply in critically ill surgical patients, Crit. Care Med., 20:344-348, 1992.