

중환자실 환자의 경관영양 공급시기에 따른 영양섭취양상: 예비연구

김 현 정

한림대학교 간호학부 · 간호학연구소

Nutritional Intake and Timing of Initial Enteral Nutrition in Intensive Care Patients: A Pilot Study

Kim, Hyunjung

Division of Nursing · Research Institute of Nursing Science, Hallym University, Chuncheon, Korea

Purpose: The purpose of this study was to describe the differences between early and delayed enteral nutrition on nutritional intake. **Methods:** A pilot cohort study was conducted with 45 critically ill adult patients who had a primary medical diagnosis. Energy prescribed and received were collected during the four days after initiation of enteral nutrition. Adequate feeding was defined as the energy intake more than 90% of required energy. **Results:** A total of 23 patients (52%) were received early enteral nutrition (within 48 hours of admission). Energy intake of early enteral nutrition was less than intake of delayed enteral nutrition during the four days of the study. Although the difference on day one was significantly greater than the differences on day two, the differences on day two were not different from days three or four. No statistical differences in the adequacy of nutritional intake were found between patients in the early and the delayed group. **Conclusion:** In critically ill patients receiving early enteral nutrition, more aggressive administration from the beginning will improve the nutritional intake. Additional studies including a large multi-centre, randomized clinical trial are recommended.

Key Words: Early enteral nutrition, Intensive care units, Nutritional intake

서 론

1. 연구의 필요성

중환자들은 중증질환으로 인해 대사율이 증가되어 영양필요량은 증가하는 반면, 영양소의 대사는 제대로 이루어지지 않음으로써 영양불량의 위험성이 높다(Cartwright, 2004).

게다가, 오랜 기간의 질병과정 동안 중환자들의 영양섭취는 충분하게 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 이러한 영양섭취 부족은 중환자의 체내에 축적되어 있던 단백질과 지방을 고갈 시킴으로써, 병원에 입원 후 단기간이라도 영양이 공급되지 않는다면 중증질환을 극복할 수 있는 능력이 감소된다(Isabel, Correia, & Waitzberg, 2003). 즉 영양섭취 부족으로 인한 영양불량에 중증질환에 대한 스트레스가 더해져 중환자들

주요어: 영양섭취, 조기경관영양, 중환자

Corresponding author: Kim, Hyunjung

Division of Nursing, Hallym University, 1 Hallymdaehak-gil, Chuncheon, 200-702, Korea.
Tel: +82-33-248-2712, Fax: +82-33-248-2734, E-mail: hjkim97@hallym.ac.kr

- 이 논문은 2012학년도 한림대학교 교비연구비 (HRF-201203-012)에 의하여 연구되었음.
- This study was supported by Hallym University Research Fund, 2012 (HRF-201203-012).

투고일: 2013년 3월 6일 / 수정일: 2013년 7월 25일 / 게재확정일: 2013년 8월 13일

의 기초대사율은 증가되고, 단백질의 분해작용은 더욱 증가됨으로써, 근신경계의 기능과 면역반응의 손상이 유발된다. 이로 인하여 중환자들의 감염률 및 욕창발생의 증가, 상처회복의 지연 등과 같은 합병증이 발생되고, 호흡기계 근육의 악화로 인하여 인공호흡기의 의존도가 증가된다(Sungurtekin, Sungurtekin, Oner, & Okke, 2008; Terekeci et al., 2009). 그 결과, 병원재원일수의 증가, 병원비용의 증가 및 삶의 질의 악화라는 결과를 낳으며, 사망률의 증가와 같은 심각한 결과를 이룰 수 있다(Rodriguez, 2004).

중환자들의 영양불량을 예방하거나 개선시키기 위해서는 충분한 영양공급을 제공하는 것이 중요하다. 경구로 영양섭취가 불가능한 중환자들에게 있어, 위관이나 위루를 이용한 경관영양은 주된 영양공급방법이다. 그러나 불충분한 영양섭취는 경관영양을 공급받는 중환자들에게 있어 지속적인 문제로 보고되고 있다. 국외의 중환자실 환자들에게 경관영양을 통해 공급된 평균 에너지섭취량은 에너지필요량의 50~95%였으며, 영양요구량보다 적은 영양공급을 받은 중환자는 전체의 37~68%에 달하였다(Desachy et al., 2008; Hise et al., 2007). 국내의 경우도 경관영양의 에너지 처방량은 에너지요구량의 69~77%에 불과하며 처방량의 80%정도만이 섭취되고 있어, 중환자의 불충분한 영양섭취는 해결해야 하는 문제로 여겨지고 있다(Kim & Choi-Kwon, 2011; Kim, Choi, & Ham, 2009).

중환자들의 영양섭취 부족을 개선하기 위해서는 경관영양 공급을 향상시키기 위한 중재를 개발하는 것이 필요하며, 조기 경관영양공급이 중환자들에게 적절한 영양을 제공하기 위한 하나의 방법으로 제시되고 있다(Woo et al., 2010). 조기 경관영양공급은 장점막을 보호하여 위장관계 출혈을 예방하며, 면역기능을 향상시키고, 중증질환에 대한 과대사반응을 감소시켜 질소균형을 향상시킬 수 있다고 보고되었다(Artinian, Krayem, & DiGiovine, 2006; McClave, Spain, Lukan, Lowen, & Dryden, 2004). 특히 입원 첫 24~48시간 이내에 시행한 조기 경관영양은 감염 등의 합병증을 예방하며 임상적 회복을 증진시켜 중환자실 재원일 및 의료비용의 지출을 감소시킬 수 있는 이점을 가지고 있다(Doig, Heighes, Simpson, Sweetman, & Davies, 2009). 이러한 연구에 근거한 American Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN)와 European Society for Parenteral, Enteral Nutrition (ESPEN)의 근거기반 간호중재 가이드라인에 따르면, 중환자실 입원 후 24시간에서 48시간 내에 경관영양공급을 시작하는 조기 경관영양공급을 권유하고 있으며, 초기에 보다 충분

한 영양공급을 위한 목표를 세울 것을 제안하고 있다(McClave et al., 2009; Singer et al., 2009).

그러나 실제 임상에서 영양공급은 의료진들의 중환자들을 위한 많은 중재와 평가업무에 있어서 낮은 우선순위를 차지한다(Mowe et al., 2006). 중환자실에서의 긴급하게 생명을 위협하는 심혈관계, 호흡기계, 신경계질환의 치료를 위해 영양공급과 관련된 중재는 우선순위가 밀리므로 조기 영양공급에 대하여 간과하고 있는 것이다. 비록 조기 경관영양공급이 중환자에게 이로울 것이라도 여겨지고 있을지라도, 연구마다 일관되지 못한 결과를 보고하고 있으며 아직 이에 대한 정확한 근거는 불확실하다(Huang, Hsu, Kang, Liu, & Chang, 2012). 게다가 중환자실 환자들에서 조기 경관영양공급시의 합병증인 위장관계 불내성, 흡인성 폐렴, 설사 등에 대한 두려움으로 인하여 경관영양을 시작하는 시점에 대한 논란이 계속되고 있다(Woo et al., 2010). 조기 경관영양공급이 실제 영양섭취량증진에 기여하는지에 대해서도 불명확하다. 특히 국내의 중환자실 환자에게 있어서 조기 경관영양의 효과에 대한 자료는 거의 찾아보기 어려운 실정이며, 영양섭취에 미치는 효과에 대한 연구는 전무하다. 그러므로 조기 경관영양공급이 실제 한국중환자들에게 있어서 필요한 영양을 적절하게 제공할 수 있는지에 대해 평가하는 연구가 필요하다.

이에 본 연구는 중환자들의 경관영양 공급시기에 따른 영양섭취의 양상을 비교함으로써 중환자들의 영양섭취 개선을 위해 적절한 경관영양 공급시점에 대한 기초자료를 마련하고자 한다. 이는 중환자들에게 적절한 영양을 공급하기 위한 영양공급 프로토콜을 개발하기 위한 기반이 될 수 있을 것이다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 경관영양을 공급받는 중환자실 환자들의 경관영양 공급시기에 따른 영양섭취의 적절성을 비교·분석하는 것이다. 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 초기에 경관영양공급을 시작한 환자와 늦게 시작한 환자의 경관영양 시작 직후 4일 동안의 평균 영양섭취량을 비교한다.
- 초기에 경관영양공급을 시작한 환자와 늦게 시작한 환자에서 경관영양 시작 직후 4일간 매일의 영양섭취량의 변화추세를 확인한다.
- 초기에 경관영양공급을 시작한 환자와 늦게 시작한 환자의 영양섭취의 적절성을 비교한다.

3. 용어정의

1) 경관영양 공급시기

ASPEN의 경관영양공급 지침에 의거하여 조기 경관영양공급(early enteral nutrition)은 중환자실에 입원한 후 48시간 이내에 경관영양공급을 시작한 것을 말한다. 늦은 경관영양공급(delayed enteral nutrition)은 입원 후 48시간 이후에 경관영양 공급을 시작한 것을 말한다(McClave et al., 2009).

연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 중환자실 환자를 대상으로 경관영양 공급시작 시기에 따른 영양섭취의 효과를 평가하기 위하여 전향적 코호트 연구방법을 이용한 예비연구이다.

2. 연구대상

본 연구는 D광역시 소재 일개의 대학병원 내과중환자실에 입원하여 경관영양을 공급받을 환자를 대상으로 연구선정기준에 부합한 환자를 선정하였다. 대상자 선정기준은 다음과 같다. 1) 18세 이상의 성인으로서, 2) 내과적 주 진단명을 가지고, 3) 중환자실에서 경관영양을 처음 시작한 환자들 중, 4) 본 연구의 목적을 이해하여 연구참여에 동의하고, 5) 경관영양 시작 직후 4일 동안 경관영양공급이 제공된 환자이다. 본 연구에 동의한 67명 중 경관영양 시작 후 4일 이내에 정맥영양이나 경구영양으로 변경된 9명, 사망 5명 및 전동 8명을 제외하고, 총 45명이 최종연구대상자에 포함되었다. G*Power 3.1.2 프로그램을 이용하였을 때, 반복측정 분산분석의 사후 검증에서 효과크기 .38, 유의수준 .05, 그룹 수 2, 측정변수 4개, 대상자수 45명으로 하여 계산한 본 예비연구의 검정력은 51%였다.

3. 연구도구

1) 에너지요구량

에너지요구량은 Harris-Benedict equation (HBE)를 이용하여 계산하였다(American Dietetic Association, 2000). 본 계산식은 기존의 HBE에 스트레스 계수를 적용함으로써 환자의 질병의 중증도 및 스트레스 정도에 따른 환자 개개인

에 개별화된 영양을 공급할 수 있다. 또한 에너지요구량 측정값과 비교한 평균자승예측오차가 기존의 HBE를 사용하여 계산하였을 때 18.8%에서 스트레스 계수 적용 시 16.1%로 감소하였으며, 평균예측오차는 -393에서 -78로 감소하여 HBE의 신뢰도와 타당도가 향상되는 것이 보고되었다(Alexander, Susla, Burstein, Brown, & Ognibene, 2004). 본 연구에서는 요구량이 과다하게 계산되는 것을 방지하기 위해 해당 스트레스 계수의 범주 중 가장 낮은 값을 이용하였으며, 체질량 지수가 25 이상인 환자에서는 50%의 보정률을 곱한 조정체중을 이용하여 계산하였다(Amato, Keating, Quercia, & Karbonic, 1995).

2) 에너지섭취량

에너지섭취량은 경관영양으로 제공된 에너지의 양 뿐만 아니라 정맥으로 주입된 포도당과 보조적 정맥영양(MG-Total Nutrient Admixture, cliclonomel)을 통해 제공된 에너지를 포함한 총 에너지섭취량으로 계산하였다. 이는 중환자에게 포도당이 항생제와 혼합하기 위해 사용되거나, 저혈당을 교정하기 위한 목적으로 흔히 사용되기 때문이다. 또한 정맥영양은 경관영양이 목표량까지 도달할 때까지 보조적인 영양공급 수단으로 함께 제공되는 경우도 있기 때문이다(Kim, Shin, Shin, & Cho, 2010). 경관영양으로 제공된 에너지의 양은 경관영양액의 1ml당 칼로리와 공급된 영양액의 양(ml)을 곱하여 계산하였다.

3) 영양섭취의 적절성

에너지요구량에 대한 총 에너지섭취의 비율을 계산하여 영양섭취의 적절성을 다음과 같이 정의하였다. 적절한 영양섭취는 에너지요구량의 90% 이상 총 에너지섭취로 정의하며, 부족한 영양섭취는 에너지요구량의 90% 미만의 총 에너지섭취로 정의하였다(Binnekade et al., 2005).

4) 일반적 특성

환자의 인구학적 특성으로는 나이, 성별, 주진단명, 체질량 지수, 혈청 알부민, C반응성단백, Acute Physiology Chronic Health Evaluation (APACHE) II 점수에 대한 자료가 포함되었다. APACHE II 점수는 중환자의 중증도를 평가하기 위하여 수집되었으며, 총 0점에서 71점으로 구성되어 점수가 높을수록 중환자의 중증도가 심한 것을 의미한다(Binnekade et al., 2005). 영양공급방법과 관련된 특성으로는 경관영양튜브를 삽입한 위치, 튜브크기, 중환자실 입원 후 경관영양공급

시작 일까지의 시간이 포함되었다.

4. 자료수집

본 연구는 2010년 6월부터 9월까지 4개월 동안 이루어졌으며, 환자가 경관영양을 시작한 날부터 4일 동안의 자료를 전자 의무기록의 검토를 통하여 수집하였다. 환자의 일반적 특성에 대한 자료는 경관영양공급 시작 일에 수집되었으며, 그 중 supine knee-height는 에너지요구량 계산과 체질량지수 계산을 위하여 가이드라인에 따라 캘리퍼를 이용하여 본 연구자가 측정하였다(American Dietetic Association, 2000). 환자의 영양공급과 관련된 자료 중 처방된 경관영양액의 종류, 경관영양 처방량과 섭취량 및 정맥주사 주입량은 경관영양공급 시작 직후 4일 동안 매일 수집되었다. 투여된 위장관운동 촉진제의 종류와 위장관계 불내성을 평가하기 위한 위내잔류량, 설사 및 구토 여부 또한 4일 동안 수집되었다.

5. 윤리적 고려

본 연구의 수행 전 D광역시 소재 일개 대학병원의 병원임상윤리위원회의 승인(No.10-25)을 받았으며, 간호부장과 해당 부서장의 동의를 받았다. 중환자실에 입원한 환자가 경관영양공급을 시작할 계획이 있는 경우, 환자 또는 의식이 저하되어 있는 환자는 법적대리인에게 연구의 목적과 방법, 대상자의 권리 등에 대한 설명을 하고 연구참여에 동의하는 경우 서명을 받아 연구를 진행하였다. 대상자가 원하지 않을 경우 언제든지 철회가 가능하며, 연구에 참여하지 않더라도 불이익이 없음을 설명하였다.

6. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 18.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 환자의 일반적 특성은 기술통계로 분석하였으며, 조기 영양공급을 받은 환자와 늦게 영양공급을 시작한 환자의 특성을 비교하기 위하여 연속형 변수는 t-test, 범주화 변수는 χ^2 -test를 통해 분석하였다. 두 군의 4일 동안 매일의 영양섭취량을 비교하기 위하여 two-way repeated measures ANOVA로 분석하였으며, 영양섭취의 적절성에 대한 비교는 Cochran and Mantel-Haenszel statistics를 통해 분석하였다. 영양섭취량과 적절성의 분석 시, 두 군에 있어 유의한 차이를 보인 APACHE 점수의 영향을 통제하기 위하여 APACHE 점수는

공변량으로 설정되었다. 통계적 유의수준은 양측검정에서 $p < .05$, 사후 검정에서 $p < .013$ 로 채택하였다.

연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

대상자의 평균 연령은 70세이었으며, 남자(49%)와 여자(51%)의 비율은 비슷하였다. 대부분의 환자들은 호흡기계(27%)와 신경계(49%) 문제로 입원하였으며, 환자의 평균 APACHE II 점수는 13.3으로 질병의 중증도가 심각한 편은 아니었다. 평균 체질량지수가 22.9, 혈청 알부민이 3.31g/dL로 나타나 전반적인 영양상태도 나쁜 편은 아니었다. 모든 환자(100%)가 비위관을 통해 경관영양을 공급받았으며, 대다수의 환자들이(76%) 등장성의 경관영양을 공급받았다.

경관영양공급 시작시기에 따라 환자를 나누었을 때, 총 23명(51%)의 환자들이 입원 후 48시간 이내에 조기 경관영양공급을 받았으며, 22명(49%)은 입원 후 48시간 이후에 늦은 경관영양공급을 시작하였다. 두 군의 평균나이는 조기 영양공급 군은 71세, 늦은 영양공급군은 66세로 고령인 편이었으며, 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 그 외 성별, 주 진단명 및 영양상태에서도 유의한 차이는 없었다. APACHE II 점수에서는 두 군에서 차이를 보였는데, 늦은 영양공급을 시작한 군 15.6점이 조기 영양공급을 시작한 군 11.2점보다 더 높았다($p = .016$). 그러나 경관영양튜브의 위치 및 크기를 포함하는 영양공급방법 면에서는 두 군에 유의한 차이가 없었다. 영양공급 4일 동안의 위내잔류량, 설사, 구토와 같은 위장관 합병증의 발생 및 위장관운동 촉진제의 투여 면에서도 차이를 보이지 않았다(Table 1).

2. 경관영양 공급 시작 시기에 따른 영양섭취량의 비교

APACHE 점수를 통제한 상태에서 경관영양 공급시작시기(early initiation vs. delayed initiation)에 따른 중환자실 환자들의 영양섭취량은 유의하게 달랐다($F = 13.89$, $p = .001$). 조기 경관영양공급을 받은 환자들은 경관영양 시작 직후 4일 동안 평균 958 kcal를 섭취하였으며, 늦게 시작한 환자들은 평균 1,165 kcal를 섭취하였다. 즉 조기 경관영양공급을 받은 환자가 늦게 시작한 환자에 비해서 경관영양 시작 직후 4일 동안 더 적은 양의 영양을 공급받았다. 정맥으로 공급된 양을 제외하고 경관을 통한 영양섭취량만을 비교해보았을 때에도, 조

Table 1. Characteristics of Participants

(N=45)

Characteristics	Categories	Early nutrition (n=23)	Delayed nutrition (n=22)	χ^2 or t	p
		n (%) or M \pm SD	n (%) or M \pm SD		
Age(year)		71.7 \pm 13.8	66.1 \pm 15.0	1.29	.203
	≤ 54	2 (8.7)	5 (22.7)	2.74	.601
	55~64	4 (17.4)	3 (13.6)		
	65~74	5 (21.7)	6 (27.3)		
	75~84	9 (39.1)	7 (31.8)		
	≥ 85	3 (13.1)	1 (4.6)		
Gender	Male	9 (39.1)	13 (59.1)	-0.20	.189
	Female	14 (60.9)	9 (40.9)		
Diagnosis	Gastrointestinal	0 (0.0)	2 (9.1)	-0.21	.158
	Neurological	13 (56.5)	9 (40.9)		
	Sepsis	1 (4.3)	2 (9.1)		
	Renal	3 (13.1)	3 (13.6)		
	Respiratory	6 (26.1)	6 (27.3)		
APACHE II score		11.2 \pm 5.6	15.6 \pm 6.0	-2.50	.016
Serum albumin (mg)		3.4 \pm 0.8	3.2 \pm 0.6	-0.16	.875
Serum CRP (mg)		3.7 \pm 5.0	7.1 \pm 7.2	-1.78	.082
BMI	Underweight (<18.5)	2 (8.7)	2 (9.1)	-0.04	.804
	Healthy weight (18.5~22.9)	8 (34.8)	8 (36.4)		
	Over weight (23~24.9)	8 (34.8)	6 (27.3)		
	Mild obese (25~25.9)	5 (21.7)	6 (27.3)		
Feeding tube location	Nasogastric tube	23 (100.0)	22 (100.0)	-	-
Feeding tube size	16 Fr	12 (52.2)	12 (54.5)	-0.02	.877
	18 Fr	11 (47.8)	10 (45.5)		
Feeding formula	Isocaloric	20 (87.0)	15 (68.2)	2.29	.130
	Calorically dense	3 (13.0)	7 (31.8)		
Prokinetics	No	20 (87.0)	17 (77.3)	0.55	.458
	Yes	3 (13.0)	5 (22.7)		
Gastric residual	Low(<50)	17 (73.9)	14 (63.6)	0.75	.477
	High(\geq 50ml)	6 (26.1)	8 (36.4)		
Diarrhea	No	18 (78.2)	12 (54.5)	3.52	.061
	Yes	5 (21.8)	10 (45.5)		
Vomiting	No	22 (95.6)	20 (90.9)	1.89	.169
	Yes	1 (4.4)	2 (9.1)		

APACHE II=acute physiology chronic health evaluation II; CRP=C-reactive protein; BMI=body mass index.

기 경관영양공급군이 늦은 경관영양공급군보다 경관을 통해 더 적은 양의 영양을 섭취하였다($F=4.54$, $p=.041$)(Table 2).

3. 영양공급 시작 후 시간 경과에 따른 영양섭취량의 변화 양상

영양공급 시작시기에 따라 나눈 두 군의 영양섭취량과 시간

경과와의 상호작용 효과는 통계적으로 유의하였다: 조기에 경관영양을 시작한 환자와 늦게 시작한 환자의 영양섭취량의 차이는 영양공급일수에 따라 유의한 차이를 보였다($F=5.59$, $p=.004$)(Table 2).

사후 검정에서 1일의 영양섭취량의 차이 489 kcal는 2일의 섭취량의 차이 201 kcal와 비교하여 유의하게 큰 차이를 보였다($p=.012$). 2일의 영양섭취량의 차이 201 kcal는 3일 4

kcal와 비교하여 더 큰 경향을 보였으나 유의하지는 않았으며 ($p=.097$), 3일 4 kcal와 4일 86 kcal의 영양섭취량의 차이도 유의하지 않았다($p=.263$). 즉 1일의 영양섭취량의 차이는 2일에 급격하게 감소하여, 그 이후에는 차이를 보이지 않았다 (Figure 1).

4. 영양공급시기에 따른 영양섭취 적절성

조기 경관영양공급군에서 에너지요구량의 90% 이상을 섭취하여 영양섭취가 적절한 환자는 26%($n=6$)에 불과한 반면 요구량의 90% 미만을 섭취하여 영양섭취가 부족한 환자는 74%($n=17$)에 달하였다. 늦은 경관영양공급군에서 영양섭취가 적절한 환자는 50%($n=11$)로 조기 공급군보다 많았던 반

면 영양섭취가 부족한 환자는 50%($n=11$)로 적었다(Table 3). 그러나 APACHE 점수를 통제한 후 조기 경관영양공급과 늦은 공급에 따른 영양섭취의 적절성을 비교한 결과 두 군에서 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p=.089$). 즉 조기에 경관영양공급을 시작한 경우 늦게 영양공급을 시작한 경우에 비해서 영양섭취가 부족한 환자가 더 많은 경향을 보였으나 유의한 수준은 아니었다.

논 의

최근 국외 주요 영양 관련 단체들에서 중환자들을 위한 영양공급방법으로 조기 경관영양공급을 권유하고 있으며, 이에 대한 효과검증 연구가 이루어지고 있다. 그러나 조기 경관영

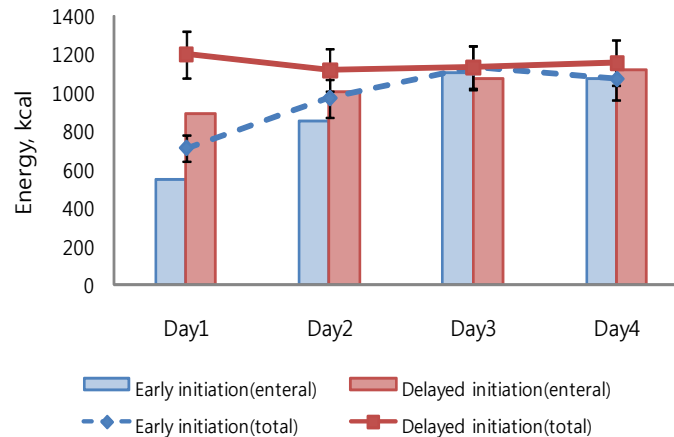


Figure 1. Trend in daily energy intake of early and delayed enteral nutrition (N=45).

Table 2. Interaction between Energy received in the Early and Delayed Nutrition Group and Time (N=45)

Variables	Categories	Early nutrition	Delayed nutrition	Between group	Within group	
		(n=23)	(n=22)	Group	Time	Time × Group
		M ± SD (kcal)	M ± SD (kcal)	F (p) [†]	F (p) [†]	F (p) [†]
Energy received (total)	Day1	714 ± 236	1,203 ± 422	13.89 (.001)	0.90 (.455)	5.59 (.004)
	Day2	921 ± 282	1,122 ± 402			
	Day3	1,132 ± 189	1,136 ± 243			
	Day4	1,075 ± 263	1,160 ± 242			
	Mean	958 ± 161	1,165 ± 189			
Energy received (enteral)	Day1	548 ± 124	893 ± 201	4.54 (.041)	1.71 (.187)	2.60 (.057)
	Day2	854 ± 234	1,003 ± 259			
	Day3	1,103 ± 177	1,071 ± 236			
	Day4	1,075 ± 263	1,116 ± 237			
	Mean	892 ± 160	1,012 ± 178			
Energy required		1,228 ± 230	1,377 ± 317			

[†] Controlling for APACHE II scores.

Table 3. Comparison of Under- and Adequate Feeding in the Early and Delayed Enteral Nutrition Group

(N=45)

Variables	Early nutrition (n=23)	Delayed nutrition (n=22)	χ^2 [†]	p
	n (%)	n (%)		
Underfeeding	17 (73.9)	11 (50.0)	2.76	.089
Adequate feeding	6 (26.1)	11 (50.0)		

[†]Controlling for APACHE II scores.

양공급의 필요성에 대한 인식이 확산되고 있음에도 불구하고 아직 경관영양공급의 시점에 대해서는 논란의 여지가 많으며, 조기 시작에 대한 두려움이 크게 작용하고 있다(Woo et al., 2010). 게다가 국내의 중환자를 대상으로 조기 경관영양공급에 대한 효과를 규명한 연구가 아직 없는 실정이며, 특히 영양섭취량에 대한 효과를 평가한 연구는 전무한 실정이다. 본 연구는 중환자실 환자들의 경관영양 공급시기에 따른 영양섭취의 양상을 비교하여, 한국의 중환자실 환자들에게 적절한 경관영양 공급시기를 규명하기 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

본 연구결과 중환자실에 입원한 후 48시간 이내에 조기 경관영양을 공급받은 환자들이 그 이후 경관영양을 공급받은 환자들에 비해 경관영양 시작 후 4일 동안 더 적은 양의 영양을 섭취하였으며, 경관에 의한 에너지 섭취와 정맥영양을 합한 총 에너지 섭취 면에서 둘 다 비슷한 양상을 보였다. 이는 Ibrahim 등(2002)의 연구에서 인공호흡기 치료를 받고 있는 중환자들에게 있어서 조기 경관영양공급이 늦은 공급보다 5일 동안 더 많은 경관영양 섭취를 보였던 것과는 상반된 결과를 보이고 있다. 위장관운동 촉진제의 사용이 두 군에서 유사하였던 본 연구에서와는 달리 Ibrahim (2002)의 연구에서는 늦은 경관영양공급 환자(5%)보다 더 많은 조기 경관영양공급 환자(21%)에게 위장관운동 촉진제가 제공되었으며, 이러한 위장관운동 촉진제의 사용이 조기 경관영양공급 환자에 있어서 영양섭취량의 증가에 기여했을 수도 있다.

반면, 본 연구에서 두 군의 영양요구량에 대한 섭취달성 정도를 비교한 영양섭취의 적절성에는 유의한 차이가 없었다. 각 환자에게 필요한 영양요구량에 대한 섭취량의 비율을 평가하였을 때, 비록 조기 영양공급군이 늦은 공급군에 비해 충분한 영양을 섭취한 환자가 더 적었을지라도 통계적으로는 두 군에서 차이를 보이지 않았다. 이와 유사하게, 최근 Woo 등(2010)의 연구결과에서도 조기 영양공급군과 늦은 공급군사이에 영양요구량에 비교한 3일 동안 섭취량의 비율은 70%와 67%로 차이가 없었으며, 요구량에 도달한 환자의 비율 또한 44%와 39%로서 차이가 없었다.

그리하여 본 연구는 경관영양공급 4일 중 어떤 날의 섭취량이 조기 경관영양공급군과 늦은 공급군에 있어 큰 차이가 있는지를 분석해 보았다. 경관영양시작 1일은 조기 경관영양공급을 받은 환자들이 늦게 공급을 시작한 환자들에 비해 훨씬 적은 양을 섭취하였으나, 2일은 그 차이가 감소하였고, 3일은 거의 비슷한 양을 섭취하였으며, 4일은 약간 적은 양을 섭취하였다. 이 결과를 통해 조기 경관영양을 받은 환자와 늦게 경관영양을 받은 환자의 섭취량의 차이는 경관영양공급 첫째 날의 큰 차이가 주요하게 작용했다고 판단된다.

종합하면, 본 연구에서 조기에 경관영양을 공급받은 환자와 늦게 공급받은 환자의 영양섭취의 적절성에는 차이가 없었으나, 조기 경관영양공급 환자가 늦게 공급받은 환자에 비해 영양섭취량이 적었으며, 특히 첫째 날의 섭취량이 더 적은 것을 알 수 있었다. 이러한 결과는 주요 국제적 영양단체들이 조기 경관영양공급을 가이드라인으로 제시하고 있음에도 아직 이에 대한 논란이 지속되고 있다는 것을 뒷받침한다(Woo et al., 2010). 조기 경관영양공급의 적용을 국내의 중환자들에게 일반화하기 위해서는 조기 공급에 대한 효과 검증이 추후 연구들을 통해 계속되어야 할 것이며, 영양공급 시작 초기의 영양공급을 개선할 필요가 있다.

본 연구에서 조기 경관영양공급 환자의 첫째 날의 섭취량이 적은 이유는 조기 시작에 대한 두려움 때문으로 볼 수 있다. 임상에서는 중환자들의 초기 질병과정에서 환자의 위장연동운동이 저하되어 있을 것이라는 우려와 막연한 합병증에 대한 두려움으로 인하여 입원 후 조기에 경관영양공급을 시작하는 것을 꺼리는 것이 일반적이며, 시작을 한 이후에도 공급량을 점진적으로 증가시킨다(Marik & Zaloga, 2001). 실제 중환자실 입원 초기에 많은 환자들의 장음이 전혀 없거나 저하되어 있어 장운동이 이루어지지 않는다고 판단을 내리는 경우가 많다. 그러나 중환자들에게 있어서 장음이 들리지 않을지라도 소장은 충분히 영양소를 대사할 수 있는 능력을 가지고 있으므로 환자들의 장음이 활발해질 때까지 소극적인 경관영양공급을 제공할 필요는 없다(Marik & Zaloga, 2001). 본 연구에서도 조기 경관영양공급군과 늦은 공급군사이의 위장관계 불

내성에는 유의한 차이가 없었음에도 불구하고, 초기 경관영양 공급군의 첫 날의 경관영양 섭취량이 늦은 경관영양공급군보다 더 적은 것을 볼 수 있다. 즉 초기에 경관영양을 공급할 지라도 처음부터 적극적으로 영양공급을 진행할 필요가 있는 것이다. 기존 연구들에서도 경관영양공급량을 점진적으로 증가시키는 것보다 빠르게 증가시키거나 처음부터 목표량을 제공하는 것이 중환자의 영양섭취량의 증가를 위해 필요하다고 보고하였다(Desachy et al., 2008; Martin, Doig, Heyland, Morrison, & Sibbald, 2004).

초기 경관영양공급에 대한 우려 중의 하나인 위장관계 활동을 돕기 위하여 위장관운동 촉진제를 사용하는 것이 경관영양 공급 초기의 영양공급을 증진시키기 위한 하나의 중재가 될 수 있다. 위장관운동 촉진제의 사용은 경관영양을 공급받는 환자의 위장이 비워지는 속도를 증가시킴으로써 섭취량의 증가에 기여할 수 있을 것이다(Elpern, Stutz, Peterson, Gurka, & Skipper, 2004). 그러므로 경관영양공급 시작 시부터 위장관운동 촉진제를 사용한다면 초기 경관영양공급 시 경관영양 시작초기의 섭취량을 증진시킬 수 있는 하나의 방안이 될 수 있다. 국외의 여러 연구에서도 위장관운동 촉진제를 경관영양 공급 프로토콜에 포함하여 개발, 적용 및 평가를 하고 있는 추세이다(Desachy et al., 2008; Doig et al., 2009; Martin et al., 2004).

초기 경관영양공급 시 보조적인 정맥영양의 공급이 또 하나의 중재방안이 될 수 있다. 본 연구에서도 초기 경관영양공급군과 늦은 공급군 사이에 섭취량의 차이를 보였던 첫째 날에 초기 공급군에게 제공된 정맥영양은 166 kcal에 불과한 반면 늦은 공급군에게 제공된 정맥영양은 310 kcal에 달하였다. ESPEN의 가이드라인은 경관영양을 통해 충분히 영양섭취를 할 수 없는 중환자들에게 입원 후 2일 이내에 정맥영양을 보조적으로 제공하도록 하고 있다(Singer et al., 2009). 초기에 경관영양을 공급하는 환자들에게 있어서 소화기계 불내성이 우려가 되어 경관영양의 처방을 적게 한다면, 영양요구량과의 차이를 정맥영양으로 보충을 해주어야 하는 것이다. 이를 위해서는 환자의 입원 시부터 영양요구량에 대한 정확한 계산이 필요하며, 환자의 소화기계 기능의 사정을 통해 환자 개개인에게 적절한 처방이 이루어져야 할 것이다. 또한 정맥영양이 경관영양의 부족한 공급량을 보충해 줄 수 있을지라도 정맥영양의 과다제공 시 발생할 수 있는 감염, 고혈당, 지방간, CO₂ 증가로 인한 인공호흡기치료의 지연 등에 대해 주의를 해야 한다(Singer et al., 2009).

비록 초기 경관영양공급이 임상적인 이점으로 인해 선호되

고 있는 방법일지라도, 위장관계 합병증 및 감염과 같은 합병증의 발생이 증가될 수 있는 면에 대한 고려를 해야 한다. 초기 경관영양공급 시 중환자의 위장이 비워지는 속도가 느리고 흡수가 안되면서 위내잔류량이 증가하게 되고, 증가된 잔류량은 위내의 압력을 올리면서 역류를 일으켜 구토 및 폐로 흡인을 일으킬 수 있기 때문이다(Reignier et al., 2004). 본 연구에서는 초기 영양군과 늦은 영양군 사이에 위내잔류량, 설사 및 구토와 같은 위장관계 합병증의 발생은 차이가 없었다. 반면, Ibrahim (2002)은 초기 영양공급을 받은 환자들이 늦은 공급을 받은 환자들에 비해서 경관영양 섭취량이 더 많았을 지라도, 폐렴의 유병율과 Clostridium difficile 감염과 관련된 설사의 발생이 유의하게 더 높았으며, 중환자실 재원일수와 병원 총 재원일수 또한 더 길었다는 것을 함께 보고하였다. 이는 초기 경관영양공급 시 나타날 수 있는 위장관계 합병증 및 감염을 줄이기 위한 중재가 필요함을 시사한다. 이러한 중재로서 위장관운동 촉진제와 십이지장이나 소장으로 직접 경관영양액을 공급하는 경유문영양이 위장관계 불내성을 줄이기 위한 방법으로 보고되고 있다(Hsu et al., 2009). 위식도역류에 의한 흡인성 폐렴을 예방하기 위한 방법으로는 환자의 상체를 올리는 체위가 도움이 될 수 있다(Reignier et al., 2004).

본 연구는 경관영양의 공급시점에 따른 영양섭취의 양상을 관찰을 통해 검증한 서술적 연구로서 다음과 같은 몇 가지 제한점을 가지고 있다.

첫째, 본 연구에서 사용된 서술적 연구설계로 인하여, 연구대상자의 특성에 대한 통제가 이루어지지 않아 질병의 중증도를 나타내는 APACHE II 점수가 두 군에 차이가 있었다. 실제 임상에서는 환자가 중환자실에 입실한 후 혈류역학적 면이나 호흡 면에서의 안정성을 회복하기 위한 중재가 우선시되기 때문에 질병의 중증도가 심한 경우 위의 문제를 해결한 후 경관영양 공급이 늦게 시작되는 경우가 많다. 이에 본 연구는 영양섭취량 및 영양섭취 적절성의 분석 시 APACHE 점수를 공변량으로 처리하여 영양섭취에 대한 질병의 중증도의 영향을 통제하였다. 그러나 본 연구는 서술연구로서 인과관계를 설명할 수 없으며, 실험연구를 위한 예비연구이므로, 추후 무작위통제군 실험연구를 통하여 모든 가능한 변수들을 통제한 상태에서 초기 경관영양공급의 효과를 규명하는 것이 필요함을 제언한다.

둘째, 본 연구는 경관영양 시점에 따른 영양섭취 적절성으로서 영양섭취량만을 측정하였으나 몸무게, 피부두껍두께, 혈청단백질과 같은 영양상태를 나타내는 지표들을 함께 평가하는 것이 필요하며, 또 다른 결과변수로서 감염률, 중환자실 재원일수 및 사망률과 같은 임상적 결과들을 함께 평가하는 추후

연구가 필요하다. 그러나 중환자의 영양섭취량부족이 위와 같은 영양상태와 임상적 결과를 악화시킨다는 기존 연구들이 본 연구결과와 의의를 뒷받침할 수 있을 것이다(Dvir, Cohen, & Singer, 2006; Villet et al., 2005).

셋째, 본 연구는 일개대학병원의 내과중환자실 환자를 대상으로 이루어진 예비연구로서, 전국의 여러 중환자실 환자들을 표본 표출한 대규모의 실험연구가 시행될 필요가 있다.

결론 및 제언

본 연구는 중환자실 환자들의 경관영양 시작시점에 따른 영양섭취 양상을 분석하였으며, 국내의 중환자를 대상으로는 처음으로 경관영양 공급시점에 따른 효과를 규명하고자 한 의의가 있다. 본 연구결과 중환자실에 입원 후 초기에 경관영양을 공급받은 환자와 늦게 영양공급을 시작한 환자들의 영양섭취의 적절성에는 차이가 없음을 확인하였다. 비록 초기에 경관영양공급을 시작하는 환자들이 늦게 시작하는 환자에 비해서 더 적은 양의 영양섭취를 하였으나, 초기 경관영양공급을 받는 환자들의 영양섭취의 부족은 공급을 시작한 첫 날에만 큰 영향을 미쳤으며, 그 이후에는 늦게 시작한 환자와 큰 차이를 보이지 않았다. 결론적으로, 중환자들에게 초기에 경관영양을 공급하는 것이 해가 되지 않음을 확인하였으나, 더 명확한 안정성과 효과의 평가가 이루어져야 할 것이다. 본 연구의 결과를 토대로 중환자의 초기 경관영양공급에 대한 간호 실무 적용과 추후 연구방향에 대하여 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 초기 경관영양공급의 안정성과 효과를 규명하기 위한 대단위의 무작위통제군 실험연구와 반복적인 연구를 통해 명백한 증거의 확보가 필요하다.

둘째, 초기에 경관영양을 공급하는 환자들이 있어서, 경관영양공급 시작초기에 환자에게 적절한 영양을 공급하기 위한 중재 및 영양공급 프로토콜을 개발하는 연구가 필요하다.

셋째, 위의 연구들을 바탕으로 의료진들의 교육을 통하여 중환자의 초기 경관영양공급에 대한 의식 및 지식을 개선하여 실무에 적용하는 것이 필요하다.

REFERENCES

- American Dietetic Association. (2000). *Manual of clinical dietetics* (6th ed.). Chicago, IL: American Dietetic Association.
- Alexander, E., Susla, G. M., Burstein, A. H., Brown, D. T., & Ognibene, F. P. (2004). Retrospective evaluation of commonly used equations to predict energy expenditure in mechanically ventilated, critically ill patients. *Pharmacotherapy*, 24(12), 1659-1667.
- Amato, P., Keating, K. P., Quercia, R. A., & Karbonic, J. (1995). Formulaic methods of estimating caloric requirements in mechanical ventilated obese patients: A reappraisal. *Nutrition in Clinical Practice*, 10, 229-232.
- Artinian, V., Krayem, H., & DiGiovine, B. (2006). Effects of early enteral feeding on the outcome of critically ill mechanically ventilated medical patients. *Chest*, 129(4), 960-967. <http://dx.doi.org/10.1378/chest.129.4.960>
- Binnekade, J. M., Tepaske, R., Bruynzeel, P., Mathus-Vliegen, E. M. H., & de Haan, R. J. (2005). Daily enteral feeding practice on the ICU: Attainment of goals and interfering factors. *Critical Care*, 9, R218-R225.
- Cartwright, M. M. (2004). The metabolic response to stress: A case of complex nutrition support management. *Critical Care Nursing Clinics of North America*, 16, 467-487.
- Desachy, A., Clavel, M., Vuagnat, A., Normand, S., Gissort, V., & Francois, B. (2008). Initial efficacy and tolerability of early enteral nutrition with immediate or gradual introduction in intubated patients. *Intensive Care Medicine*, 34(6), 1054-1059.
- Doig, G. S., Heighes, P. T., Simpson, F., Sweetman, E. A., & Davies, A. R. (2009). Early enteral nutrition, provided within 24h of injury or intensive care unit admission, significantly reduces mortality in critically ill patients: A meta-analysis of randomised controlled trials. *Intensive Care Medicine*, 35, 2018-2027. <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-009-1664-4>
- Dvir, D., Cohen, J., & Singer, P. (2006). Computerized energy balance and complications in critically ill patients: An observational study. *Clinical Nutrition*, 25(1), 37-44.
- Elpern, E. H., Stutz, L., Peterson, S., Gurka, D. P., & Skipper, A. (2004). Outcomes associated with enteral tube feedings in a medical intensive care unit. *American Journal of Critical Care*, 13(3), 221-227.
- Hise, M. E., Halterman, K., Gajewski, B. J., Parkhurst, M., Moncure, M., & Brown, J. C. (2007). Feeding practices of severely ill intensive care unit patients: An evaluation of energy sources and clinical outcomes. *Journal of American Dietetic Association*, 107(3), 458-465.
- Hsu, C. W., Sun, S. F., Lin, S. L., Kang, S. P., Chu, K. A., Lin, C. H., et al. (2009). Duodenal versus gastric feeding in medical intensive care unit patients: A prospective, randomized, clinical study. *Critical Care Medicine*, 37(6), 1866-1872.
- Huang, H. H., Hsu, C. W., Kang, S. P., Liu, M. Y., & Chang, S. J. (2012). Association between illness severity and timing of initial enteral feeding in critically ill patients: A retrospective observational study. *Nutrition Journal*, 11(30), 1-8. <http://>

dx.doi.org/10.1186/1475-2891-11-30

- Ibrahim, E. H., Mehringer, L., Prentice, D., Sherman, G., Schaiff, R., Fraser, V., et al. (2002). Early versus late enteral feeding of mechanically ventilated patients: Results of a clinical trial. *JPEN Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 26(3), 174-181.
- Isabel, M., Correia, T. D., & Waitzberg, D. L. (2003). The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clinical Nutrition*, 22(3), 235-239.
- Kim, H., & Choi-Kwon, S. (2011). Changes in nutritional status in ICU patients receiving enteral tube feeding: A prospective descriptive study. *Intensive and Critical Care Nursing*, 27, 194-201.
- Kim, H., Choi, S. H., & Ham, Y. J. (2009). Nutritional status and indicators of intensive care unit patients on enteral feeding. *Journal of Korean Academy of Fundamental Nursing*, 16(1), 21-29.
- Kim, H., Shin, J. A., Shin, J. Y., & Cho, O. M. (2010). Adequacy of nutritional support and reasons for underfeeding in neurosurgical intensive care unit patients. *Asian Nursing Research*, 4(2), 102-110.
- Marik, P. E., & Zaloga, G. P. (2001). Early enteral nutrition in acutely ill patients: A systematic review. *Critical Care Medicine*, 29, 2264-2270.
- Martin, C. M., Doig, G. S., Heyland, D. K., Morrison, T., & Sibbald, W. J. (2004). Multicentre, cluster-randomized clinical trial of algorithms for critical-care enteral and parenteral therapy (ACCEPT). *Canadian Medical Association Journal*, 170(2), 197-204.
- McClave, S. A., Martindale, R. G., Vanek, V. W., McCarthy, M., Roberts, P., Taylor, B., et al. (2009). Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care (SCCM) and American Society of Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N). *JPEN Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 33, 277-316.
- McClave, S. A., Spain, D. A., Lukan, J. K., Lowen, C. C., & Dryden, G. W. (2004). Can enteral nutrition provide adequate stress prophylaxis for patients on mechanical ventilation? *Gastroenterology*, 126(4), A647.
- Mowe, M., Bosaeus, I., Rasmussen, H. H., Kondrup, J., Unosson, M., & Irtun, O. (2006). Nutritional routines and attitudes among doctors and nurses in Scandinavia: A questionnaire based survey. *Clinical Nutrition*, 25(3), 524-532.
- Reignier, J., Thenoz-Jost, N., Fiancette, M., Legendre, E., Lebert, C., Bontemps, F., et al. (2004). Early enteral nutrition in mechanically ventilated patients in the prone position. *Critical Care Medicine*, 32(1), 94-99. <http://dx.doi.org/10.1097/01.CCM.0000104208.23542.A8>
- Rodriguez, L. (2004). Nutritional status: Assessing and understanding its value in the critical care setting. *Critical Care Nursing Clinics of North America*, 15(4), 509-514.
- Singer, P., Berger, M. M., Van den Berghe, G., Biolo, G., Calder, P., Forbes, A., et al. (2009). ESPEN guidelines on parenteral nutrition: Intensive care. *Clinical Nutrition*, 28, 387-400.
- Sungurtekin, K., Sungurtekin, U., Oner, O., & Okke, D. (2008). Nutrition assessment in critically ill patients. *Nutrition in Clinical Practice*, 23(6), 635-641.
- Terekeci, H., Kucukardali, Y., Top, C., Onem, Y., Celik, S., & Oktenli, C. (2009). Risk assessment study of the pressure ulcers in intensive care unit patients. *European Journal of Internal Medicine*, 20, 394-397.
- Villet, S., Chiolero, R. L., Bollmann, M. D., Revelly, J. P., Cayeux, R. N. M., Delarue, J., et al. (2005). Negative impact of hypocaloric feeding and energy balance on clinical outcome in ICU patients. *Clinical Nutrition*, 24(4), 502-509.
- Woo, S. H., Finch, C. K., Broyles, J. E., Wan, J., Boswell, R., & Hurdle, A. (2010). Early vs delayed enteral nutrition in critically ill medical patients. *Nutrition in Clinical Practice*, 25(2), 205-211. <http://dx.doi.org/10.1177/0884533610361605>