

# 중환자실 경장영양 환자의 영양지원, 위 잔여량 및 영양상태

이민주<sup>1</sup> · 강지연<sup>2</sup>

고신대학교복음병원 외과계중환자실<sup>1</sup>, 동아대학교 간호학과<sup>2</sup>

## Nutritional Support, Gastric Residual Volume and Nutritional Status during Enteral Nutrition in Intensive Care Unit Patients

Lee, Minju<sup>1</sup> · Kang, Jiyeon<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kosin University Gospel Hospital, SICU, Busan

<sup>2</sup>Department of Nursing, Dong-A University, Busan, Korea

**Purpose:** The purpose of this study was to investigate the nutritional support, gastric residual volume, and nutritional status of the intensive care unit (ICU) patients on enteral feeding. **Methods:** A descriptive longitudinal design was used to collect 5 day data on enteral nutrition of 52 ICU patients in an university hospital. Nutritional support was calculated with actual caloric intake compared to individual caloric requirement. Residual volumes were measured prior to routine feedings, and the serum albumin levels and the total lymphocyte counts were checked to evaluate nutritional status. The data were analyzed using one group repeated measures ANOVA, paired t-test, and Spearman's bivariate correlation analysis. **Results:** The subjects received their first enteral feeding on the 5.75<sup>th</sup> day of ICU admission. The mean nutritional support rate was 49.1% of the requirement, however prescription rate and support rate were increased as time goes by. Gastric residual volumes were less than 10 cc in 95% cases. A significant negative correlation was found between nutritional support and nutritional status. **Conclusion:** The nutritional support for ICU patient was low compared to the requirement, and their nutritional status was worse than at the time of ICU admission. Further studies are necessary to develop nursing interventions for improving nutritional support for ICU patients.

**Key Words:** Intensive care units, Patient, Enteral nutrition, Nutritional support, Nutritional status

### 서 론

#### 1. 연구의 필요성

영양은 생명 활동의 에너지원으로 인간 생존의 필수요소이

다. 중환자실 환자 중 대다수는 손상, 쇼크, 패혈증 및 다발성 장기부전증 상태에 있으며, 이로 인해 대사가 증가하고 단백질 이화작용이 촉진되어 영양요구량이 급속하게 상승하게 된다[1]. 따라서 중환자의 치료와 간호에서 적절한 영양지원은 매우 중요한 개념이다. 그러나 중환자를 대하는 의료진은 환

**주요어:** 중환자, 경장영양, 영양지원, 영양상태, 위잔여량

**Corresponding author:** Kang, Jiyeon

Department of Nursing, Dong-A University, 1 Dongdaesin-dong 3-ga, Seo-gu, Busan 602-714, Korea.  
Tel: +82-51-240-2871, Fax: +82-51-240-2920, E-mail: jykang@dau.ac.kr

- 이 논문은 제1저자 이민주의 석사학위논문을 수정하여 작성한 것임.

- This article is a revision of the first author's master's thesis from Dong-A University.

Received: Jul 1, 2014 / Revised: Nov 21, 2014 / Accepted: Nov 25, 2014

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

자의 질병상태에 관심을 더 집중하고, 영양적인 요구에 대해서는 간과하는 경향이 있다[2].

경구영양이 불가능한 중환자실 환자의 영양지원은 경장영양 또는 정맥영양으로 제공된다. 이 중 경장영양은 정맥영양에 비해 간기능 부전과 대사성 교란 가능성이 적고 비용 효과적이며, 장점막의 통합성과 영양분의 흡수를 강화시키고, 대사반응과 면역반응을 향상시킴으로써 감염과 같은 합병증 발생을 줄여준다[3]. 특히 조기경장영양은 감염발생률을 낮추고 재원기간을 단축시키므로, 중환자실 치료 및 영양과 관련된 지침들[3,4]에서는 환자가 중환자실에 입실하면 1~2일 이내에 경장영양을 시작할 것을 권고하고 있다. 그러나 실제 임상에서는 치료, 검사, 흡인성 폐렴의 위험 및 위 잔여량 등 여러 가지 이유로 경장영양이 지연되거나 중단되고 있다[5]. 이에 대한 대안으로 비경구영양을 적용하기도 하는데 이는 비용이 많이 들고, 지속적인 혈액학적인 모니터링이 필요하며, 중심정맥관 부위의 국소감염, 폐혈증, 위장관 위축, 고혈당과 같은 합병증을 초래할 수 있다[6].

중환자실 환자의 영양지원 실태를 살펴보면 대체로 영양 요구량에 비해 공급량이 부족하다. 국외에서 실시된 중환자의 영양지원에 관한 연구[7,8]에 의하면 의사가 처방하는 열량은 환자가 필요한 영양 요구량의 60~80%이고, 실제 공급된 양은 처방열량의 80~90%로 환자가 지원받은 열량은 영양요구량의 60~70%에 불과하였다. 이처럼 영양지원이 대상자의 요구량에 미치지 못할 경우 영양불량이 초래될 수 있는데, 실제로 중환자실 환자의 40~50% 정도가 영양불량 상태에 있는 것으로 보고되었다[9,10]. 중환자의 영양불량은 면역기능 저하, 기계 환기 의존도 상승, 감염 발생 증가, 전해질 불균형, 욕창, 상처회복 지연 등과 같은 합병증을 초래하여 중환자실과 병원 재원 기간을 연장시키며 궁극적으로 사망률과 이환율을 증가시키는 등 임상적 결과에 부정적 영향을 미친다[11]. 중환자실 환자에게 부적절한 영양지원으로 인한 영양불량이 초래되는 원인에는 첫째, 검사 및 수술에 따른 잦은 금식[12,13], 둘째, 높은 위 잔여량에 대한 불분명한 기준[14], 셋째, 의료진의 영양지원에 대한 인식부족[2,6] 등이 포함된다.

이 중 높은 위 잔여량에 대한 불분명한 기준으로 인한 영양불량을 최소화하기 위하여 국외의 경우, 위 잔여량과 관련된 많은 연구를 통하여 경장영양 환자의 위 잔여량에 대한 기준을 마련하였다. 미국 정맥경장영양학회(American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, ASPEN)에서는 성인의 경우 비위관 사용 시 위 잔여량이 500 cc 이상일 때 경장영양 공급을 중단하라고 권고하고 있고[3], 캐나다의 지침[4]에

서는 위 잔여량이 250 cc를 초과하는 경우 경장영양공급을 보류해야 한다는 기준을 제시하였다. 그러나 국내의 경우, 위 잔여량과 관련된 연구가 부족한 실정이다. 경장영양 중단을 고려해야 할 위 잔여량 기준으로 한국정맥경장영양학회[15]에서는 200 cc를 제시하였고, 병원간호사회[16]에서는 100 cc로 제시하였으나, 이는 임상 연구를 통해 설정되거나 검증된 기준이 아니다. 실제 임상에서는 50cc 이상 남아 있을 경우 경장영양을 늦추거나 중단하고 있다[5]. 따라서 경장영양을 공급하는 환자의 위 잔여량에 대한 측정을 통하여 적합한 국내 위 잔여량에 대한 근거중심 기준을 정립할 필요가 있다.

한편, 중환자실 의료진들은 환자의 질병상태에 집중하여 영양지원을 간과하는 경향이 있으며[8], 적절한 영양공급 및 주기적인 영양평가에 대해서도 관심이 부족하다. 국내의 경우 2001년 한국정맥경장영양학회가 창설되어 각종 영양지원 체계 구축을 위한 활동을 하고 있으며, 최근 국내 일부 병원에서는 영양지원팀을 구성하여 재원 환자의 영양지원을 위한 활동을 하는 등 변화가 시작되었다[17]. 그러나 아직도 중환자실 환자의 영양지원에 대한 의료진의 인식과 수행은 미흡하고 경장영양 환자의 영양지원과 관련된 연구도 부족한 실정이다[2,18].

이상에서 살펴본 바와 같이 중환자실 환자들은 집중적인 영양지원이 요구되는 상황임에도 불구하고 적절한 공급을 받지 못해 영양불량 상태에 처할 위험이 있으며 영양불량은 임상적 결과에 부정적 영향을 미치지만 이와 관련된 간호 연구가 충분하지 않은 실정이다. 따라서 본 연구에서는 중환자실 경장영양 환자의 영양지원, 위 잔여량 및 영양상태를 분석함으로써 중환자실 환자의 영양지원을 최적화하기 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

## 2. 연구목적

본 연구의 목적은 중환자실 경장영양 환자의 영양지원, 위 잔여량 및 영양상태를 파악하여 영양지원을 최적화하기 위한 기초자료를 제공하는 것으로써 구체적인 연구목적은 다음과 같다.

- 중환자실 경장영양 환자의 영양지원 현황과 기간에 따른 영양지원의 변화를 파악한다.
- 중환자실 경장영양 환자의 위 잔여량의 현황을 파악한다.
- 중환자실 경장영양 환자의 입실 시와 재실기간 중의 영양상태 차이를 파악한다.
- 중환자실 경장영양 환자의 영양상태와 영양공급률간의 관계를 파악한다.

## 연구 방법

### 1. 연구설계

본 연구는 중환자실 경장영양 환자의 영양 관련 특성을 파악하기 위한 서술적 조사연구이다.

### 2. 연구대상

B광역시 소재 일 대학병원의 내과계, 외과계, 신경계 중환자실에 입실한 환자 중 다음의 조건에 해당하는 자이다.

- 18세 이상의 성인 환자
- 16 French (Fr) 비위관을 이용하여 경장영양을 공급받는 환자
- 면역억제나 화학요법 치료를 받지 않는 환자
- 위장관계 수술을 받지 않은 환자

연구대상 중환자실에서는 경장영양을 공급 받는 환자의 약 2/3 정도가 총비경구영양(Total Parenteral Nutrition, TPN)을 병용하고 있었으며 TPN 병용 환자도 대상자에 포함시켰다.

표본크기는 G\*Power 3.1.5 프로그램을 이용하여 산출하였다. 단일그룹 반복측정 분산분석 시, 효과크기 중간 .25, 유의수준 .05, 검정력 .95, 반복횟수 5회인 경우 필요한 대상자의 수는 총 31명이었다. 의무기록을 이용한 사전 조사에서 경장영양이 시작된 지 약 4~5일 후부터 처방하는 양이 일정해졌으므로 반복횟수를 5회로 설정하였다. 본 연구에서는 총 52명의 자료를 수집하여 영양지원과 위 잔여량, 영양상태 분석에 활용하였고, 이 중 5일 이상 꾸준히 경장영양을 지속한 32명의 5일 치 자료 160건을 반복측정 분산분석에 이용하였다.

### 3. 연구도구

연구자들이 제작한 조사지를 이용하여 자료를 수집하였으며 주요 내용은 다음과 같다.

#### 1) 영양지원

##### (1) 1일 열량 요구량

1일 열량 요구량은 Harris-Benedict 공식을 바탕으로 기초대사량과 활동지수, 부상지수를 곱하여 산출하였다. 이에 필요한 대상자의 체중 및 신장은 의무기록에 있는 입실 당일 값을 사용하였으며, 활동지수와 부상지수는 연구자가 의무기록을 바탕으로 계산한 후 담당 간호사의 확인을 받았다.

##### (2) 처방률

처방률은 1일 열량요구량 대비 1일 처방열량의 비율로 단위는 %이다. 처방열량은 경장영양의 열량만을 계산하였다.

##### (3) 공급률

영양 공급률은 1일 열량요구량 대비 1일 공급열량의 비율로 단위는 %이다. 공급열량은 경장영양의 열량만을 계산하였다.

### 2) 위 잔여량

담당 간호사가 매 경장영양 주입 직전에 대상자의 침대 머리를 30° 올린 상태에서 비위관 입구를 50 cc 주사기로 흡인하여 배출된 위의 내용물을 cc 단위로 기록하였다.

### 3) 영양상태

##### (1) 혈청 알부민

혈청 알부민은 Beckman Coulter사의 Unicel DxC 880i로 측정된 결과를 사용하였고, 입실시 검사한 값과 중환자실 입실 기간 동안의 값을 비교하였는데 2회 이상 측정된 경우 평균값을 분석에 이용하였다(단위 g/dL).

##### (2) 총 림프구수

총 림프구수는 Beckman Coulter사에서 나온 Coulter LH 780 analyzer로 측정된 WBC (cell/mm<sup>3</sup>)와 lymphocyte %를 곱하여 산출하였고, 입실 시 검사한 값과 중환자실 입실 기간 동안의 값을 비교하였는데 기간 중 2회 이상 측정된 경우 평균값을 분석에 이용하였다(단위 nm).

### 4. 자료수집

본 연구는 2012년 6월부터 9월까지 약 3개월 동안 진행되었다. 연구계획서에 대한 IRB 승인과 자료수집에 대한 해당부서의 승인을 구한 후 조건에 맞는 대상자를 선정하였다. 이후 연구자 중 1인이 직접 대상자의 의무기록을 열람하면서 조사지를 이용하여 자료를 수집하였다. 연구대상 병원에서는 경장영양 전 위 잔여량을 매번 기록하지 않았었는데 본 연구의 대상자로 선정되면 모든 위 잔여량을 기록하도록 하였다. 대상자 별 자료수집기간은 경장영양 시작 시점부터 종료 혹은 중환자실 퇴실 시점까지이었다.

### 5. 자료분석

수집한 자료의 통계처리는 SPSS/WIN 20.0 프로그램을 이

용하였으며 구체적인 분석방법은 다음과 같다.

- 대상자의 특성과 위 잔여량은 기술통계를 사용하여 분석하였다.
- 입원일과 영양지원 시작일의 임상적 특성의 차이, 영양요구량과 처방량 및 공급량의 차이, 그리고 입실 시와 재실 중의 영양상태 변화는 대응표본 t-test로 분석하였다.
- 경장영양 기간에 따른 영양지원현황의 변화는 단일군 반복측정 분산분석법을 사용하여 분석하였다.
- 영양지원과 영양상태 간의 상관관계는 스피어만 단순상관분석법을 사용하여 분석하였다.

## 6. 윤리적 고려

본 연구를 시행하기에 앞서 자료수집 대상 병원인 K 대학병원의 임상시험 및 의학연구 윤리심사위원회(IRB)로부터 연구계획서에 대한 승인을 받았다(승인번호:12-056). 참여의 자율성을 보장하기 위해 설문 조사를 실시하기 전 모든 대상자 혹은 대상자가 의식이 없는 경우 보호자에게 연구의 목적을 설명하고 서면 동의를 받았다. 참여 여부는 자발적인 결정임을 명시하였고 조사의 중단은 언제든지 대상자 혹은 보호자가 결

정할 수 있었다. 모든 개인적 자료는 외부에 노출되지 않도록 봉투에 넣어 보관하였고, 수집된 자료는 연구목적으로만 사용하고 연구결과에 대한 발표를 하고난 후 폐기할 예정이다.

## 연구결과

### 1. 대상자의 특성

연구대상자는 총 52명으로 남자가 57.7%였으며, 평균 연령은  $65.50 \pm 14.04$ 세이었다. 진료과는 신경외과가 30.8%로 가장 많았다. 응급실을 통하여 입원한 환자가 75%였고, 전체 대상자의 Acute Physiology And Chronic Health Evaluation (APACHE) III 점수는  $63.17 \pm 22.92$ 였다. 대상자의 중환자실 입실 기간은 평균  $16.63 \pm 11.47$ 일이었고 중환자실 입실한 후 평균  $5.75 \pm 3.90$ 일이 경과된 후에 경장영양을 시작하였다. 대상자의 경장영양기간은 평균  $8.15 \pm 7.48$ 일이었다(Table 1).

중환자실 입실 시와 경장영양지원 시작 시점의 대상자의 임상적 상태를 비교한 결과, 의식상태의 경우 입실 시에는 46.2%, 경장영양 시작 시점에는 69.2%의 대상자들이 의식이 깨어 있어 시점에 따라 유의한 차이가 있었다( $p=.002$ ). 인공호흡

**Table 1.** Characteristics of the Participants

(N=52)

Characteristics	Categories	n (%)	M±SD
Gender	Female	22 (42.3)	
	Male	30 (57.7)	
Age (year)			$65.50 \pm 14.04$
Affiliated department	Neurosurgery	16 (30.8)	
	Neurology	12 (23.1)	
	Pulmonary	9 (17.3)	
	Nephrology	6 (11.5)	
	Others <sup>†</sup>	9 (17.3)	
Admission route	Emergency room	39 (75.0)	
	Inpatient unit	13 (25.0)	
APACHE III score			$63.17 \pm 22.92$
Duration of ICU stay (day)			$16.63 \pm 11.47$
First day of enteral nutrition (since ICU admission)			$5.75 \pm 3.90$
Use of TPN	Yes	40 (76.9)	
	No	12 (23.1)	
Duration of enteral nutrition (day)			$8.15 \pm 7.48$
Reason for termination of survey	Discharge from ICU	28 (53.8)	
	Change to oral feeding	13 (25.0)	
	NPO	11 (21.2)	

APACHE III score=acute physiology and chronic health evaluation III score; ICU=intensive care units; TPN=total parenteral nutrition; NPO=nothing by mouth; <sup>†</sup> Infectious disease, Cardiology, Hepatology, General surgery, Cardiothoracic surgery.

기는 입실 시에 28.8%, 경장영양 시작 시점에서는 17.3%의 대상자가 사용하였고 시점에 따라 유의한 차이가 있었다( $p=.031$ ). 진정제의 경우, 입실 시 23.1%, 경장영양 시작 시점에서는 9.6%의 대상자가 사용하여 시점에 따라 유의한 차이가 있었다( $p=.016$ ). 승압제 사용은 입실 시 28.8%, 경장영양 시작 시점에서는 7.7%의 대상자가 사용하여 역시 시점에 따라 유의한 차이가 있었다( $p=.001$ )(Table 2).

## 2. 중환자실 경장영양 환자의 영양지원

전체 연구대상자 중에서 5일 이상 경장영양을 지속한 32명을 대상으로 시간에 따른 영양지원 변화를 분석하였다. 대상자

들의 일일 열량 요구량은 평균  $1624.17 \pm 430.74$  Kcal이었다. 처방률은 제1일이  $33.4 \pm 24.3\%$ , 제2일이  $49.5 \pm 23.4\%$ , 제3일이  $56.7 \pm 25.6\%$ , 제4일이  $63.7 \pm 25.3\%$ , 제5일이  $67.2 \pm 28.8\%$ 였고 5일 동안의 처방률을 반복측정 분산분석한 결과 시간에 따라 유의하게 증가하였다( $F=12.84, p<.001$ ). 영양 공급률은 제1일이  $31.4 \pm 24.3\%$ , 제2일이  $47.2 \pm 25.2\%$ , 제3일이  $55.5 \pm 26.8\%$ , 제4일이  $58.9 \pm 30.3\%$ , 제5일이  $66.9 \pm 29.2\%$ 였으며 5일 동안의 공급률을 반복측정 분산분석한 결과 시간에 따라 유의하게 증가하였다( $F=13.13, p<.001$ )(Table 3).

연구기간 내 1회 이상 영양공급을 중단하였던 대상자는 26명(50%)이었고, 이들의 총 영양중단건수는 52건이었다. 영양중단의 이유는 호흡양상의 변화가 18건(34.6%)로 가장 많았

**Table 2.** Clinical Characteristics of Subjects on ICU Admission Day and the First Day of Enteral Nutrition (N=52)

Characteristics	Categories	Admission day	First day of nutrition	p
		n (%)	n (%)	
Mental status	Awaken <sup>†</sup>	24 (46.2)	36 (69.2)	.002
	Asleep <sup>‡</sup>	28 (53.8)	16 (30.8)	
Ventilator	Yes	15 (28.8)	9 (17.3)	.031
	No	37 (71.2)	43 (82.7)	
Sedation	Yes	12 (23.1)	5 (9.6)	.016
	No	40 (76.9)	47 (90.4)	
Inotropics	Yes	15 (28.8)	4 (7.7)	.001
	No	37 (71.2)	48 (92.3)	

<sup>†</sup> Ramsay sedation score 1~3; <sup>‡</sup> Ramsay sedation score 4~6.

**Table 3.** Changes of Daily Nutritional Support of the Subjects (N=32)

Variables	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5	F (p)
	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	
Daily requirement (Kcal)	1624.17 ±430.74	1624.17 ±430.74	1624.17 ±430.74	1624.17 ±430.74	1624.17 ±430.74	
Daily prescribed amount (Kcal)	521.88 ±320.01	765.63 ±307.55	881.25 ±344.95	985.94 ±330.01	1031.25 ±370.21	15.88 ( $<.001$ ) <sup>‡</sup>
t (p)	12.66 ( $<.001$ ) <sup>†</sup>	9.75 ( $<.001$ ) <sup>†</sup>	8.26 ( $<.001$ ) <sup>†</sup>	7.00 ( $<.001$ ) <sup>†</sup>	5.74 ( $<.001$ ) <sup>†</sup>	
Daily supplied amount (Kcal)	496.88 ±328.72	734.38 ±344.18	850.00 ±352.87	879.69 ±409.54	1025.00 ±379.30	16.01 ( $<.001$ ) <sup>‡</sup>
t (p)	13.32 ( $<.001$ ) <sup>†</sup>	9.92 ( $<.001$ ) <sup>†</sup>	7.66 ( $<.001$ ) <sup>†</sup>	6.06 ( $<.001$ ) <sup>†</sup>	5.68 ( $<.001$ ) <sup>†</sup>	
Prescription rate (%)	33.4±24.3	49.5±23.4	56.7±25.6	63.7±25.3	67.2±28.8	12.84 ( $<.001$ ) <sup>‡</sup>
Supply rate (%)	31.4±24.3	47.2±25.2	55.5±26.8	58.9±30.3	66.9±29.2	13.13 ( $<.001$ ) <sup>‡</sup>

<sup>†</sup> Compared with daily requirement (paired t-test); <sup>‡</sup> Comparison by time (One group repeated measure ANOVA).



고, 검사 및 수술이 12건(23.0%), 소화기계 문제 6건(11.5%), 위장여량 문제와 영양거부가 각각 4건(7.7%), 비위관 문제가 3건(5.8%)이었다.

### 3. 중환자실 경장영양 환자의 위 잔여량

본 연구의 연구대상자 52명에게 총 1,053회 위 잔여량을 측정 한 결과 평균 위 잔여량은  $1.76 \pm 10.12$  cc이었다. 위잔여량 10 cc 미만인 1000건(95.0%)으로 가장 많았고, 10 cc 이상 50 cc 미만은 40건(3.8%), 50 cc 이상 100 cc 미만인 7건(0.7%), 100 cc 이상은 6건(0.6%)이었다.

### 4. 중환자실 경장영양 환자의 영양상태와 영양공급률 간의 관계

대상자의 중환자실 재실기간 중 평균 알부민 수치는  $3.04 \pm 0.48$  g/dL로 중환자실 입실일의 알부민 수치  $3.58 \pm 0.69$  g/dL에 비해 통계적, 임상적으로 모두 유의하게 낮았다( $t=5.76$ ,  $p<.001$ ). 총 림프구수 역시 중환자실 재실기간 중 평균 수치가  $1,233.56 \pm 715.22$  nm로 중환자실 입실일의 총 림프구 수치  $1745.45 \pm 1,419.91$  nm에 비해 통계적, 임상적으로 모두 유의하게 낮았다( $t=2.15$ ,  $p=.038$ )(Table 4).

영양공급률과 영양상태와의 관계를 알아보기 위하여 대상자의 평균 영양공급률과 알부민 및 총 림프구수 변화의 상관관계를 분석한 결과 영양공급률과 알부민 수치 변화 간에는 유의한 상관관계가 없었다( $r=-0.20$ ,  $p=.239$ ). 그러나 영양공급률과 총 림프구수의 변화 간에는 통계적으로 유의한 부적 상관관계가 있었다( $r=-.037$ ,  $p=.021$ ). 즉, 영양공급률이 높을수

록 총 림프구수의 변화가 적었다(Table 5)

## 논 의

본 연구에서 최초 경장영양 시작일은 중환자실에 입실한지 평균 5.75일 후로 국내 선행연구[18]에서 보고하였던 약 5일의 금식기간과 비슷하였다. 그러나 이 결과는 중환자실 재원 1~2일 이내의 초기 경장영양을 권고하는 가이드라인이나 [3,4] 외국에서 조사한 연구결과에 비해 늦은 편이다. 프랑스에서 시행된 연구[5]에서는 중환자실 입실 평균 3일 후에 경장영양이 시작된다고 보고하였고, 캐나다에서 시행된 연구에서도 중환자실 입실 1.6일 후 경장영양이 시작되었다고 하였다 [19]. 전 세계 20개국 158개의 중환자실 환자를 대상으로 시행된 연구에서도 최초 경장영양이 중환자실 입실 2~3일 후에 시작된다고 보고하였다[20].

이처럼 중환자실 경장영양이 늦어지는 이유 중의 하나로 대상자의 임상적 상태가 어느 정도 호전된 다음에 경장영양을 시작하는 경향이 있다는 점을 들 수 있다. 본 연구에서는 중환자실 입실 시점과 경장영양 시작 시점 간에 의식상태, 인공호흡기 사용, 승압제 및 진정제 사용 여부에는 유의한 차이가 있었다. 즉, 대상의 임상적 상태가 충분히 안정적일 때 경장영양을 시작한 것으로 볼 수 있다. 그러나 이는 심폐소생술 이후 혈액역학적으로 위험하지 않다면 1~2일 이내에 경장영양을 시작하기를 권고하는 가이드라인[3,4]과 비교하여 볼 때 지나치게 보수적인 접근이라고 할 수 있다. Umezawa 등은 정맥-동맥 체외막 산소화요법 치료를 받는 흉부외과 중환자실 환자 7명을 대상으로 1일 이내 영양공급을 시작한 초기 경장영양에 대한 연구를 시도하였는데 특별한 부작용이 없었으며 긍정적인

**Table 4.** Comparison of Nutritional Status of Subjects at the Time of ICU Admission and during ICU Stay (N=52)

Variables	Admission day	Average value during ICU stay	t	p
	M $\pm$ SD	M $\pm$ SD		
Albumin (g/dL)	$3.58 \pm 0.69$	$3.04 \pm 0.48$	5.76	< .001
Total lymphocyte count (nm)	$1745.45 \pm 1419.91$	$1233.56 \pm 715.22$	2.15	.038

ICU=intensive care units.

**Table 5.** Correlation between Nutritional Support and Nutritional Status (N=52)

Variables	Changes of albumin	Changes of total lymphocyte
	r (p)	r (p)
Nutritional supply rate	-0.20 (.239)	-0.37 (.021)

결과를 얻었다고 보고하였다[21]. 즉 경장영양은 혈액학적 상태를 변화시킬 만큼 위험한 중재가 아니므로 좀 더 그 시작 시점을 앞당길 필요가 있다고 판단된다.

영양지원의 경우, 본 연구대상자들의 5일 간 평균 공급률은 요구량의 49.1%에 불과하였다. 이는 국내 중환자실 환자의 영양 공급률을 61.6~81.1%로 보고한 선행연구들[618,22]에 비해 낮은 수치이다. 이처럼 영양 공급률이 낮았던 이유는 본 연구의 경우 경장영양 시작일부터 5일까지의 공급률을 조사하였다는 점과 선행연구들과는 다른 방식으로 1일 열량요구량을 산정하였다는 점에서 찾을 수 있다. 본 연구에서 경장영양 초기 특히 제 1일의 공급률은 28.8%로 상당히 낮은 수치이었지만 어느 정도 안정된 5일째의 평균 공급률은 66.9%로 차이가 있었다. 또한 본 연구에서는 1일 열량요구량을 Harris-Benedict 공식을 사용하여 산정하였는데 이 공식은 타 연구에서 사용한 BMI 기준 요구량에 비해 요구량이 높게 산정된다. Harris-Benedict 공식으로 영양 요구량을 산정한 Kirkland의 연구에서는 공급률이 51.6%로 본 연구와 유사하지만 [23], 신체질량지수(Body Mass Index, BMI)를 기준으로 한 De Jonghe 등의 연구에서 조사한 공급률은 71%로 본 연구의 결과에 비해 높았다[7]. 중환자실 환자의 영양요구량과 공급률을 효과적으로 비교하기 위해서는 요구량 산정 방법을 표준화할 필요가 있는데 최근에는 BMI 기준 산정보다 대상자의 임상적 상태를 반영하는 Harris-Benedict 공식을 많이 사용하는 경향이 있다[24].

본 연구에서 중환자실 경장 영양 환자의 처방량이 시간이 지나면서 유의하게 증가하기는 하였지만 33.4~67.2%로 매우 낮았다. Kim 등[25]은 30개의 관련 문헌을 고찰하여 중환자실 환자들이 적절한 경장영양을 공급받지 못하는 이유를 분석하였는데 그 중 하나가 바로 낮은 처방량이었다. 경장영양에 대한 처방량이 낮다는 것은 의사들이 중환자의 영양요구에 대하여 올바르게 인식하지 못하고 있기 때문일 수 있다. 중환자의 영양에 관한 가이드라인에는 경장 영양을 시작할 때 목표열량을 분명하게 설정해야 하며 7~10일 내에 이를 달성해야 하라고 권고하고 있다[8]. 따라서 의료인들은 중환자실 입원 환자의 증가된 열량요구량을 올바르게 인식하고 이를 반영하여 경장영양을 처방해야 한다.

중환자의 경장영양에서 간호사는 처방된 양을 공급하는 역할을 담당한다. 본 연구에서 간호사들은 처방량의 89.2~99.40%를 공급하였다. 이는 외국에서 발표된 선행연구[26] 결과인 83%보다는 높고 국내의 선행연구[27]에서 보고한 96%와는 유사한 결과이다. 처방한 열량의 100%를 공급하지 못하는 것

은 공급 중단이 있었기 때문이다. 본 연구대상자의 50%가 1회 이상의 영양공급 중단을 경험하였으며 원인은 ‘호흡기계 문제’와 ‘검사 및 수술’이 대부분이었다. 한편 Bourgault 등은 영양 중단의 원인으로 ‘검사를 위한 준비(35.7%)’, ‘체위 변경(15%)’, ‘높은 위 잔여량(11.5%)’을 제시하여 본 연구결과와는 약간 차이가 있었다[12]. 이는 본 연구대상자들의 위잔여량이 평균 1.76 cc로 매우 작았기 때문인 것으로 판단된다. ‘호흡기계 문제’로 인한 영양공급 중단은 경장영양이 기도흡인을 초래할 것을 우려하여 간호사가 영양공급을 중단한 것을 의미한다. 그러나 Choi의 연구에 의하며 경장영양 환자 중 기도흡인을 경험한 환자는 1.13%에 불과할 정도로 매우 드물며, 이는 경장영양 자체보다는 경장영양의 제공 방법과 관련이 있다고 하였다[28]. 즉, 간호사는 기도흡인이 우려될 경우 경장영양을 중단하기보다는 공급방법의 변경을 고려할 필요가 있었다.

경장영양 환자의 위 잔여량의 경우 본 연구에서 측정된 전체 건수의 95%가 10 cc 미만이었다. 이 결과는 중환자실 환자 96명을 대상으로 위 잔여량을 조사한 Park 등의 연구결과인 50 cc 미만 46%, 50 cc 이상 150 cc 미만이 43%, 150 cc 이상 11%와는 차이가 있으나[17], 내과계 병동 및 중환자실 환자 26명을 대상으로 연구한 Choi의 연구결과인 10 cc 이하 97.7%와는 유사하다[28]. Park 등의 연구에서는 조사한 위잔여량의 전체 건수에서의 비율을 제시한 것이 아니고 대상자 별로 측정된 위잔여량 중 가장 큰 값으로 분석한 것이므로 본 연구와 직접 비교하기는 어렵다. 따라서 위 잔여량 현황에 대해서는 다양한 기관에서의 조사가 더 필요하다고 할 수 있다. 이상의 국내 연구결과는 국외의 위 잔여량 기준인 250 cc, 500 cc와 비교하였을 때 큰 차이가 나는데 이는 영양주입방법의 차이에서 기인한 것으로 볼 수 있다. 즉 국외의 경우 주로 지속적 영양주입방법을 사용하는데 비해 본 연구와 국내 선행연구의 경우 간헐적인 영양주입방법을 사용하였다. 따라서 이후 위 잔여량에 대한 기준을 마련할 때에는 영양주입방법의 차이를 고려할 필요가 있겠다.

본 연구에서 과도한 위 잔여량으로 인해 영양공급을 중단했던 총 4건의 경우 위 잔여량이 50 cc 1건, 90 cc 1건, 100 cc 2건이었다. 위 잔여량 현황 조사에서 50 cc 이상이 총 13건이었다는 점을 고려한다면 영양공급을 중단하는 위 잔여량에 대한 정확한 기준이 없으며 이로 인해 담당 의료진의 인식, 판단, 제량에 따라 영양공급 중단을 결정한 것을 알 수 있다. 따라서 의료진을 대상으로 중환자실 경장영양에 대한 바른 지식과 인식향상을 위한 교육과 위 잔여량에 대한 연구가 필요하다고 판단된다. 국내에서는 경장영양 중단을 고려해야 할 위 잔여량

기준으로 한국정맥경장영양학회에서는 200 cc를 제시하였고 [15], 병원간호사회에서는 100 cc로 제시한 바 있다[16]. 각 의료기관에서는 이 기준을 바탕으로 대상자와 상황에 맞는 위 잔여량 기준에 대한 실제적인 프로토콜을 마련할 필요가 있다.

중환자의 영양상태는 BMI와 알부민, 총림프구수, 프리알부민, 헤모글로빈 등의 혈액검사 수치를 이용하여 종합적으로 평가할 수 있다[15,26]. 본 연구의 대상이 된 중환자실의 경우 침상저울이 구비되어 있지 않아 활동이 자유롭지 않은 대상자들의 체중을 측정하기가 곤란하여 혈장 알부민 수치와 총 림프구수로 영양상태를 평가하였다. 대상자들이 중환자실에 머무는 동안 측정된 알부민과 총 림프구수는 입실당시와 비교하였을 때 유의하게 감소하였다. 특히, 중환자실 재실 중 평균 알부민 값은 3.04 g/dL로 영양불량의 기준인 3.5 g/dL 이하였고, 총 림프구수도 재실 중 평균값이 1,233.56 nm으로 영양불량 기준인 1,500 nm 이하이었다[15]. Higgins 등은 360명의 중환자실 환자의 영양상태를 평가하였는데 입실 시 3.0 g/dL이었던 알부민 수치는 퇴실 시에 2.6 g/dL까지 감소하였다[26]. 중환자실 입원 기간 동안 알부민 수치가 감소한 점은 본 연구와 유사하다고 할 수 있으나 본 연구에서는 입실 시 알부민 수치가 3.58 g/dL로 정상 수준이었다. 이처럼 초기 알부민 수치에 차이가 있는 것은 Higgins 등의 연구에서는 인공호흡기 치료를 받은 환자만을 대상으로 하였고 또한 대상자 중 48%가 타 의료기관을 통하여 중환자실에 입실한 장기 환자이었기 때문이라고 판단된다.

본 연구결과 영양 공급률이 높을수록 재실 총 림프구수의 감소가 작았으나 알부민 수치와는 유의한 상관관계가 없었다. 대학병원 중환자실 환자의 영양상태를 조사한 한 선행연구 [27]에서도 요구량의 80% 이상을 공급받은 적정영양군의 체중이 과소영양군보다 유의하게 높았으나 알부민 수치의 경우 차이가 없어 본 연구와는 유사한 결과를 보여주었다. 중환자의 알부민 수치는 단백질 영양상태를 보여주는 가장 일반적인 지표로 알려져 있다. 그러나 알부민의 경우 영양상태 뿐 아니라 질병의 중증도 및 염증과 같은 임상적 상태와도 관련이 있으므로[26] 영양상태만을 반영하는 값이라고 할 수 없으며 이 점은 본 연구의 제한점이기도 하다. 중환자의 영양상태를 반영하는 적절한 지표로 알부민보다 반감기가 짧은 프리알부민과 트랜스페린이 제시된 바 있지만, 이들 지표의 적절성에 대해서는 논란이 있는 것은 마찬가지인 실정이다[27,29]. 따라서 중환자의 영양상태를 보다 정확하게 반영하는 지표 및 영양상태 평가 도구들이 개발되어 적절한 영양상태 평가를 위한 바탕이 마련되고 영양지원 또한 치료적 측면으로 접근하여 주

기적으로 모니터링을 할 수 있어야 하겠다.

## 결론 및 제언

본 연구에서 중환자실에서 경장영양을 받는 환자의 영양 관련 특성을 조사한 결과, 경장영양은 입실 5일 이후에 시작되었으며, 요구량에 비해 처방률과 공급률이 낮았다. 경장영양을 받는 환자의 위 잔여량은 대부분 10 cc 미만이었으며, 과다한 위 잔여량 기준이 분명하지 않아서 영양공급 중단을 초래한 위 잔여량에 일관성이 없었다. 입실 당시와 비하여 중환자실 입원기간 동안의 대상자들의 영양상태가 불량하였으며, 영양공급률이 높을수록 영양상태 지표 중의 하나인 총 림프구의 변화가 작았다.

본 연구는 일 대학병원의 중환자실 환자를 대상으로 하였고, 영양상태를 다면적으로 측정하지 않았기 때문에 연구결과의 해석 및 적용에 주의를 요한다. 또한 대상자에게 TPN 형태로 공급된 영양을 고려하지 않은 점은 본 연구의 제한점이라고 할 수 있다. 이상의 연구결과를 바탕으로 중환자실 환자의 경장영양 처방률과 공급률을 증가시킬 수 있는 실무 차원의 대책을 마련할 필요가 있다. 또한 중환자 영양과 관련된 의료진의 인식향상을 위한 교육 및 영양상태를 지표 개발과 관련된 추후 연구를 제언한다.

## REFERENCES

1. Elamin EM, Enrico C. Evidence-based nutritional support in the intensive care unit. *International Anesthesiology Clinics*. 2009;47(1):121-38.  
<http://dx.doi.org/10.1097/AIA.0b013e3181950055>
2. Yun SH, Kim SJ, Oh EG. Healthcare professional's knowledge, perception and performance on early enteral nutrition for critically ill patients. *Korean Journals Critical Care Medicine*. 2012;27(1):36-44.  
<http://dx.doi.org/10.4266/kjccm.2012.27.1.36>
3. McClave SA, Martindale RG, Vanek VW, McCarthy M, Roberts P, Taylor B. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2009;33(3):277-316.  
<http://dx.doi.org/10.1177/0148607109335234>
4. Heyland DK, Dhaliwal R, Drover JW, Gramlich L, Dodek P. The canadian critical care clinical practice guidelines committee. *Canadian clinical practice guidelines for nutrition sup-*



- port in mechanically ventilated, critically ill adult. Canadian clinical practice guidelines. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2009;27(5):355-73.  
<http://dx.doi.org/10.1177/0148607103027005355>
5. Park YO, Kang EH, Park SJ, Park MA, Yoon SY, Kim SL, et al. A current survey of the gastric residual volume in critically ill patients who are receiving enteral nutrition. *Journal of the Korean Society for Parental & Enteral Nutrition*. 2009;2(1):24-9.
6. Park EK. Degree of enteral tube feeding in the intensive care unit and change in nutritional status. [master's thesis]. Seoul: Yonsei University; 2000.
7. De Jonghe B, Appere-De-Vechi C, Fournier M, Tran B, Merrer J, Melchior JC, et al. A prospective survey of nutritional support practices in intensive care unit patients: what is prescribed? What is delivered? *Critical Care Medicine*. 2001;29(1):8-12.
8. Park EK, Lee JH, Lim HS. Degree of enteral tube in the intensive care unit and change in nutritional status. *Journal of the Korean Dietetic Association*. 2001;7(3):217-26.
9. Barr J, Hecht M, Flavin KE, Khorana A, Gould MK. Outcomes in critically ill patients before and after the implementation of evidence-based nutritional management protocol. *Chest*. 2004;125(4):1446-57.
10. Dobson K, Scott A. Review of ICU nutrition support practice: implementing the nurse-led enteral feeding algorithm. *Nursing in Critical Care*. 2007;12(3):114-23.  
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1478-5153.2007.00222.x>
11. Appelboom R, Sair M. Nutrition in the critically ill patient. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine*. 2006;7(2):121-3.
12. Bourgault AM, Ipe L, Weaver J, Swartz S, O'Dea PJ. Development of evidence-based guidelines and critical care nurses' knowledge of enteral feeding. *Critical Care Nurse*. 2007;27(4):17-29.
13. Moon SS, Lim HS, Choi JW, Kim DK, Lee JW, Ko SH, et al. Analysis of nutritional support status in intensive care unit. *The Korean Journal of Critical Care Medicine*. 2009;24(3):129-33.  
<http://dx.doi.org/10.4266/kjccm.2009.24.3.129>
14. Wøien H, Bjørk IT. Nutrition of the critically ill patient and effects of implementing a nutritional support algorithm in ICU. *Journal of Clinical Nursing*. 2006;15(2):168-77.  
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2702.2006.01262.x>
15. NST Standardization Commission. Nutrition support guideline. Seoul: Korean Society for Parental & Enteral Nutrition; 2007.
16. Kim ME. Development of performance measures based in nursing process for fluid intake/output and tube care. Seoul: Hospital Nurses Association; 2011. p. 49-57.
17. Kim DS. Knowledge, perception and performance on nasogastric tube feeding in intensive care unit nurses. [master's thesis]. Wonju: Yonsei University; 2008.
18. Moon SS. Analysis of nutritional supporting status in intensive care unit. [master's thesis]. Jeonju: Chonbuk National University; 2008.
19. Heyland DK, Schroter-Noppe D, Drover JW, Jain M, Keefe L, Dhaliwal R, et al. Nutrition support in the critical care setting: current practice in Canadian ICUs-opportunities for improvement? *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2003;27(1):74-83.
20. Cahill NE, Dhaliwal R, Day AG, Jiang X, Heyland DK. Nutrition therapy in the critical care setting: what is "best achievable" practice? an international multicenter observational study. *Critical Care Medicine*. 2010;38(2):395-401.  
<http://dx.doi.org/10.1097/CCM.0b013e3181c0263d>
21. Umezawa Makikado LD, Flordelis Lasiera JL, Pérez-Vela JL, Colino Gómez L, Torres Sánchez E, Maroto Rodríguez B, et al. Early enteral nutrition in adults receiving venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: an observational case series. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2013;37(2):281-4. <http://dx.doi.org/10.1177/0148607112451464>
22. Chi SN, Ko JY, Lee SH, Lim EH, Kwon KH, Yoon MS, et al. Degree of Nutritional support and nutritional status in MICU patients. *Journal of Nutrition and Health*. 2011;44(5):384-93.  
<http://dx.doi.org/10.4163/kjn.2011.44.5.384>
23. Kirkland LL. Factors impeding enteral tube feedings. *Critical Care Medicine*. 1999;27(7):1383-84.
24. Park JY. Evidence based guideline review for enteral nutrition. Paper presented at: the annual meeting of the Korean Society of Critical Care Nursing; 2012 September 21; Seoul, Korea.
25. Kim H, Stotts NA, Froelicher ES, Engler MM, Porter C. Why patients in critical care do not receive adequate enteral nutrition? A review of the literature. *Journal of Critical Care*. 2012;27(6):702-13. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcnc.2012.07.019>
26. Higgins PA, Daly BJ, Lipson AR, Su-Er G. Assessing nutritional status in chronically critically ill adult patients. *American Journal of Critical Care*. 2006;15(2):166-76.
27. Kim HS, Choi SH, Ham YJ. Nutritional status and indicators of intensive care unit patients on enteral feeding. *Korean Journal of Fundamentals of Nursing*. 2009;16(1):21-9.
28. Choi HS. A study of aspiration, gastrointestinal intolerance and reaching of daily nutritional requirement calory in adult patients receiving enteral nutrition feeding. Paper presented at: The annual meeting of the Korean Society of Critical Care Nursing; 2012 September 21; Seoul, Korea.
29. Sergi G, Coin A, Enze G, Valpate S, Inelmen EM, Buttarello M, et al. Role of visceral proteins in detecting malnutrition in the elderly. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2006;60(2):203-9. <http://dx.doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602289>