

# 간이식 환자의 수술 후 영양상태가 건강상태에 미치는 영향

하지수<sup>1</sup> · 최스미<sup>2</sup>

<sup>1</sup>서울대학교 간호대학, <sup>2</sup>서울대학교 간호대학 · 간호과학연구소

## The Effect of the Immediate Postoperative Nutritional Status in Liver Transplant Recipients in SICU on Clinical Outcome

Ji Su Ha<sup>1</sup>, Smi Choi-Kwon<sup>2</sup>

<sup>1</sup>College of Nursing, Seoul National University, Seoul; <sup>2</sup>College of Nursing and Research of Institute of Nursing Science, Seoul National University, Seoul, Korea

**Purpose:** The purpose of the study was to evaluate the effect of the immediate postoperative nutritional status and calorie adequacy on clinical outcomes in liver transplant recipients. **Methods:** A total number of 99 patients who received liver transplants were recruited from a tertiary university hospital. Demography, subjective global assessment, clinical outcomes and calorie adequacy were evaluated through personal interviews, electronic medical records and dietary records. Anthropometric measures, body mass index and percent of ideal body weight were also obtained. **Results:** At admission to the Surgical Intensive Care Unit (SICU), the triceps skin-fold thickness and mid-arm muscle circumference were significantly lower in the malnourished group than in the well-nourished group ( $p < .05$ , respectively). In the clinical outcomes, transfusion of red blood cells, mechanically ventilated hours, length of stay in the Intensive Care Unit (ICU), length of stay in the hospital, and prothrombin time were significantly higher in the malnourished group than in the well-nourished group ( $p < .05$ , respectively). The mechanically ventilated hour was significantly higher in the group with less than 50% of their required energy intake ( $p < .05$ ). **Conclusion:** Therefore, it is important to assess the nutritional status of immediate postoperative patients. Furthermore, studies on nutritional interventions are urgently needed to provide adequate nutritional care for patients in ICUs.

**Key Words:** Liver transplantation; Nutritional assessment; Clinical outcome; Calorie; Adequacy

국문주요어: 간이식 수술, 영양상태 평가, 수술 후 건강상태, 에너지 적정성

## 서 론

### 1. 연구의 필요성

간이식은 생존 기간이 1년 미만인 급, 만성 간부전 및 간절제가 불가능한 간암을 치료하는 혁신적인 방법으로(Lee, 2005), 국내에서 뇌사자 간이식과 생체 간이식을 포함하여 현재까지 9,961건(2013.7)이 행해지고 있다(KONOS). 또한 간이식 후 생존율이 향상되어 이

식을 필요로 하는 환자 수요가 증가하고 있다(Lee, 2005).

영양결핍은 간이식 환자에게 흔하게 발생한다(Langer et al., 2012). 간이식 환자는 수술 전 음식섭취 부족, 섭취한 영양소의 흡수 불량 그리고 복수로 인한 조기포만감으로 인해 영양결핍이 일어날 위험이 크다(Sanchez & Aranda-Michel, 2006). 또한 영양결핍은 수술 전 사용하는 관장약 혹은 간성 혼수 치료제인 네오마이신 등 약물 사용 부작용(Sanchez & Aranda-Michel, 2007)으로 발생할 수 있다. 영

Corresponding author: Smi Choi-Kwon

College of Nursing and Research of Institute of Nursing Science, Seoul National University, 103 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 110-799, Korea  
Tel: +82-2-740-8830 Fax: +82-2-765-4103 E-mail: smi@snu.ac.kr

\*서울대학교 간호학석사 학위논문(A master's thesis, Seoul National University College of Nursing)의 축약본임.

투고일: 2013년 8월 19일 심사완료일: 2013년 8월 19일 게재확정일: 2013년 10월 31일

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.

양결핍은 중환자실 재원 기간, 인공 호흡기 적용 시간을 연장시키는 것으로 보고되었으며 감염 위험을 높여 수술 후 각종 합병증과 사망률의 위험을 높인다(Merli et al., 2009). 또한 영양결핍은 90% 이상의 환자에게서 입원기간을 연장시키고 의료비용을 35%까지 상승시키는 것으로 보고되었다(Cha et al., 2009).

그러나 간이식 수술 후 중환자실에 입원한 환자들은 입원기간 동안 부적절한 영양공급을 받고 있는 것으로 보고되었다(Huynh, Chapman, & Nguyen, 2013). 이는 적절한 영양 요구량과 공급량에 대한 의료진의 인식 및 지식부족 등으로(Kim, Kil, Chu, Jang, Jung, & Seo, et al., 2007; Kim, Kwon, Lee, Kwak, & Kim, 2011) 영양공급이 환자의 요구량에 못 미치기 때문이다(MaClave et al., 2009). 부적절한 영양공급은 간이식 환자의 수술 후 오심, 구토, 위장관 출혈, 설사, 복부팽만 그리고 인공호흡기 치료와 관련이 있는 것으로 보고되었다(Sanchez & Aranda-Michel, 2006). 또한 환자의 중증도, 수술 그리고 대사량 증가가 영양 불균형을 초래할 수 있고(MaClave et al., 2009) 환자의 치료가 영양 보충보다 우선되어 영양상태 유지에 대해 간과할 수 있다(Kim, 2008).

최근 외국에서는 간이식 환자를 대상으로 수술 후 영양상태의 평가, 영양공급의 적정성 그리고 이식 후 합병증에 관한 연구가 이루어지고 있다(Singal et al., 2013). 그러나 국내에서 간이식 환자를 대상으로 수술 후 영양상태를 조사한 연구는 거의 없었다. 따라서 간이식 환자의 수술 후 영양상태를 평가하고 영양상태가 수술 후 건강상태에 미치는 영향을 조사하여 간이식 환자의 영양상태에 따른 수술 후 건강상태를 파악할 필요가 있다. 또한 간이식 환자의 영양결핍 관련 요인을 조사하고 간이식 후 영양공급의 적정성이 수술 후 건강상태에 미치는 영향을 평가할 필요가 있다.

## 2. 연구 목적

본 연구의 목적은 중환자실에 입실한 간이식 환자의 수술 후 영양상태 및 에너지 적정성을 판정하고 이들이 수술 후 건강상태에 미치는 영향을 분석 평가하고자 하기 위함이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 중환자실에 입실한 간이식 환자를 대상으로 수술 후 영양상태를 조사하고 수술 후 영양상태와 수술 후 건강상태와의 관련성을 조사한다.
- 2) 간이식 환자의 중환자실에서의 에너지 적정성을 조사하고 에너지 적정성과 수술 후 건강상태와의 관련성을 조사한다.
- 3) 중환자실에 입실한 간이식 환자의 영양결핍 관련 요인을 조사한다.

## 연구 방법

### 1. 연구 설계

본 연구는 중환자실에 입실한 간이식 환자의 영양상태와 에너지 적정성을 평가하기 위한 횡단적 조사 연구이다.

### 2. 연구 대상

본 연구는 2012년 3월-2013년 2월에 서울 시내에 소재한 S대학병원에서 간이식 수술을 받고 외과계 중환자실에 입실한 환자 101명을 대상으로 하였다. 연구 대상자에게 연구 목적을 설명하고, 서면으로 동의서를 받았으며 연구 기간 중 사망한 환자 2명을 제외한 99명을 연구대상으로 하였다. 본 연구대상자수는 연구 표본수 결정을 위한 Cohen (1988)의 공식에 따라 검정력 0.5, 효과크기 0.25, 유의수준 .05를 기준으로 했을 때 81명이 요구되므로 대상자수를 충족시켰다.

### 3. 연구 도구

#### 1) 대상자 특성 조사

간이식 원인질환은 B형 간염 간경화증과 간암으로 이식을 하게 된 경우, C형 간염 간경화증과 간암으로 이식을 하게 된 경우, B형과 C형이 아닌 간암으로 이식한 경우, 알코올성 간질환으로 이식을 하게 된 경우, 기타(월슨병, 복수로 조절되지 않는 간경화증, 담즙정체성 간질환으로 이식을 하게 된 경우)로 나누었다. 간이식 형태는 생체 간이식과 사체 간이식으로 분류하였다. Child-Turcotte-Pugh (CTP) 분류는 A, B, C 등급으로 나누었다(Lee, 2005). 수술 전 복용약물은 항바이러스제, 이노제를 복용했는지의 여부를 조사하였다.

#### 2) 주관적 영양상태 평가(Subjective global assessment, SGA)

Detsky 등(1987)이 개발한 주관적 영양상태 평가도구인 SGA 도구를 이용하였다(Detsky et al., 1987). SGA의 환자력은 직접 면담을 하고 직접 평가하기 힘든 경우 보호자와 면담을 통해 평가하였다. SGA의 피하지방 소실, 근육 소모량, 발목 부종, 천골 부종, 복수는 본 연구자가 직접 평가하였다. SGA의 총점이 0점에서 5점까지는 정상 영양상태, 6점에서 10점까지는 중등도 영양결핍, 10점 이상은 심각한 영양결핍으로 분류하였다(Kim, 2008).

#### 3) 객관적 영양상태 평가

신체계측의 삼두박근 피하지방두께(Triceps skinfold thickness, TSF)는 캘리퍼(Skyndex, Caldwell, Justics, & Co, Inc.)를 이용하여 양와위 상태에서 오른쪽 상완골(humerus)의 견봉(acromion)과 전완

척골(ulna)의 주두(olecranon)와의 중간부위에서 3회 측정하여 평균치를 구하였다. 상완중간 둘레(Mid-arm circumference, MAC)는 늘어나지 않는 줄자로 오른쪽 상완골(humerus)의 견봉(acromion)과 전완 척골(ulna)의 주두(olecranon)와의 중간부위에서 팔을 90°로 하여 둘레를 3회 측정한 후 평균치를 구하였다. 상완중간 근육둘레(Mid-arm muscle circumference, MAMC)는 MAC (cm)-(TSF [mm]×0.314)의 공식을 이용하여 산출하였다. 비만도(Percent ideal body weight, PIBW)는 표준체중(Ideal body weight, IBW)을 구한 후 {체중(kg)/IBW(kg)}×100의 공식을 이용하여 산출하였고 체질량지수(Body mass index, BMI)는 체중(kg)/신장(m)<sup>2</sup>의 공식을 이용하여 산출하였다.

객관적 영양상태 평가 기준은 영양지표의 기준에 따라 각 지표들을 평가하였으며 신체계측은 정상 영양상태(normal), 중등도 영양결핍(moderate malnutrition), 심각한 영양결핍(severe malnutrition)으로 분류하였고(Sanchez & Aranda-Michel, 2006), 비만도와 체질량지수는 적정상태(acceptable), 결핍상태(deficient)로 분류하였다(Ha-keem et al., 2013).

#### 4) 중환자실에서의 에너지 적정성

(1) 중환자실에서의 정맥 내 에너지량은 정맥으로 주입한 탄수화물, 단백질, 지방을 조사하여 총 에너지량을 산출하였다.

(2) 중환자실에서의 경구 섭취량은 식이 시작 후 먹을 때마다 모든 섭취 식품명, 양을 기록하였다. 식품에 따른 총 에너지는 칼로리별 분류표를 보고 합하여 계산하였다(Dietary Reference Intakes for Koreans [KDRIs], 2010).

(3) 중환자실에서의 평균 에너지 섭취량은 정맥 내 에너지 총량과 경구로 섭취한 에너지 총량을 합한 후 중환자실 재원일수로 나누었다.

(4) Harris-Benedict 공식(Hester, 1993)을 이용하여 1일 에너지 요구량을 계산하였다(R: 활동지수[1.2]).

· 남자: {66.5+13.8×체중(kg)+5×신장(cm)-6.8×나이(세)}×R

· 여자: {655+9.6×체중(kg)+1.7×신장(cm)-4.7×나이(세)}×R

(5) 에너지 적정성(Calorie adequacy)은 (에너지 섭취량/에너지 요구량)×100으로 계산하여 90% 이상은 적정으로, 90% 미만-50% 이상은 부적정, 50% 미만은 매우 부적정으로 나누었다(O'Leary-Kelley, Puntillo, Barr, Stotts, & Douglas, 2005).

#### 5) 수술 후 건강상태 지표

(1) 중환자실에 입실한 시점에서 병원을 퇴원하기 전까지 적혈구를 수혈 받은 양(pack)

(2) 중환자실에 입실하여 인공호흡기를 적용한 시점에서 기관내관을 발관하기까지의 시간

(3) 중환자실에 입실한 시점에서 병동으로 가기 전까지의 중환자실 재원기간, 중환자실에 입실한 시점에서 병원을 퇴원하기 전까지의 병원 재원기간

(4) 수술 후 퇴원 전까지 감염(세균, 바이러스, 곰팡이)으로 약물 치료받은 경우(건수)

(5) 수술 후 퇴원 전까지 가장 높은 수치의 백혈구 수(White blood cell, WBC), C-반응성 단백질(C-reactive protein, CRP)

(6) 수술 후 퇴원 전까지 가장 높은 수치의 아스파라진산 아미노전이효소(Aspartate aminotransferase, AST), 알라닌 아미노전이효소(Alanine aminotransferase, ALT), 프로트롬빈 시간(Prothrombin time, PT)

#### 4. 자료 수집 방법

본 연구는 서울대학병원 연구대상자 보호심의위원회(Institutional Review Board)의 승인을 받았다(IRB No. 1202-058-398). 대상자에게 연구의 목적과 방법에 대해 설명하고 대상자의 동의를 서면으로 얻은 후 연구를 시행하였다.

#### 1) 자료 수집 시기

(1) 대상자 특성조사와 객관적 영양상태 평가, 주관적 영양상태 평가는 중환자실에 입실한 대상자가 기관내관 발관 후 의사소통이 가능한 시점에 평가하였다.

(2) 수술 후 건강상태는 대상자가 퇴원하는 시점에 조사하였다.

(3) 에너지 섭취량 중에서 정맥 내 에너지량은 중환자실에 입실한 날부터 퇴실할 때까지의 수액량으로 전자무기록을 이용하여 조사하였고 경구 섭취량은 중환자실에서 금식 이후 식이를 시작한 시점부터 중환자실 퇴실할 때까지의 식사기록법을 작성한 것을 이용하여 중환자실 퇴실하는 시점에 조사하였다.

#### 5. 자료 분석 방법

측정된 자료는 SPSS 20.0 program을 이용하여 유의수준 최하  $p=0.05$ 로 설정하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성, 수술 직후 영양상태는 빈도와 퍼센트로 산출하였고 주관적인 영양상태 평가에 따른 객관적 영양상태, 주관적 영양상태에 따른 수술 후 건강상태와의 연관성, 중환자실에서의 에너지 적정성, 에너지 적정성에 따른 수술 후 건강상태와의 연관성은 one-way ANOVA,  $\chi^2$ -test 로 분석하였다. 영양결핍의 관련 요인은 로지스틱 회귀분석으로 분석하였다.

## 연구 결과

### 1. 대상자의 일반적 특성

본 연구의 대상자는 중환자실에 입실한 간이식 환자로 총 101명이었다. 연구기간 중 2명이 사망하여 99명이 마지막 분석에 포함되었다. 이 중 남자는 65.7%, 여자는 34.3%였다. 나이는 50대가 38.4%, 60대 29.3%, 70대 이상 3.0%였고, 학력은 중졸 이하 24.2%, 고졸 38.4%, 대졸 이상이 37.4%였다. 결혼상태는 기혼이 91.9%, 미혼과 사별은 8.1%였다. 경제수준은 100만 원 미만이 42.4%, 100만 원에서 200만 원 13.1%, 200만 원 이상 35.4%, 무응답이 9.1%였다.

간이식을 하게 된 원인 질환으로 B형 간염으로 인한 경우가 총 66명으로 66.6%였고, C형 간염으로 인한 경우는 9.1%, 알코올성 간질환으로 간이식을 한 경우는 12.1%, 그 외 B형도 C형도 아닌 간암으로 인한 경우가 3.0%, 기타 윌슨병 등이 11.1%였다. 간이식 전의 상태를 CTP분류로 나누었을 때 A군이 20.2%, B군이 48.5%, C군이 31.3%였다. 수술 전에 복용한 약으로 항바이러스제가 32.3%, 이노제가 25.3%, 항바이러스제와 이노제를 같이 복용한 경우가 14.1%, 아무것도 안 먹은 경우가 28.3%였다. 인공호흡기 적용시간은 11.7±12.3시간, 중환자실 재원기간은 4.9±5.3일, 수술 후 병원 재원기간은 17.6±13.1일이었다. 중환자실에서 경구 섭취기간은 9.1±10.9시간이었다. 간이식의 형태로 생체 간이식이 71.7%, 사체 간이식이 28.3%였다(Table 1).

### 2. 간이식 환자의 수술 직후 영양상태

간이식 환자의 수술 직후 영양상태를 주관적 영양상태 평가 기준에 의해 분류한 결과 정상군 48.5%, 중등도 영양결핍군 34.3%, 심각한 영양결핍군이 17.2%였다.

간이식 환자의 수술 직후 영양상태를 객관적 영양상태 평가 기준에 의해 분류한 결과 삼두박근 피하지방 두께는 정상군이 49.5%, 중등도 영양결핍군이 37.4%, 심각한 영양결핍군이 13.1%였다. 상완중간 근육둘레는 정상군이 75.8%, 중등도 영양결핍군이 23.2%, 심각한 영양결핍군이 1%였다. 또한, 체질량 지수는 적정상태가 90.9%, 결핍상태가 9.1%였고 비만도는 적정상태가 96.0%, 결핍상태가 4.0%였다.

간이식 환자의 주관적 영양상태에 따른 객관적 영양상태 평가 결과 삼두박근 피하지방두께와 상완중간 근육둘레는 정상영양군보다 영양결핍군이 유의하게 낮았다(각각  $p = .034$ ,  $p = .020$ ). 특히 집단 간의 유의한 차이를 확인하기 위하여 Scheffé 분석을 실시한 결과, 삼두박근 피하지방두께는 정상 영양군과 중등도 영양결핍군 간에 유의한 차이가 있었다( $p = .040$ ) (Table 2).

Table 1. General Characteristics of the Subjects

(N = 99)

	Characteristic	n (%)	Mean (SD)
Gender	Male	65 (65.7)	
	Female	34 (34.3)	
Height (cm)	< 150	3 (3.0)	
	150-160	22 (22.2)	
	160-170	46 (46.5)	
	> 170	28 (28.3)	
Age (yr)	≤ 30	7 (7.1)	
	40-49	22 (22.2)	
	50-59	38 (38.4)	
	60-69	29 (29.3)	
	≥ 70	3 (3.0)	
	Academic ability	≤ Middle school	25 (24.2)
	High school	38 (38.4)	
	≥ Graduate	37 (37.4)	
Marital status	Not married	5 (5.1)	
	Married	91 (91.9)	
	Separated by death	3 (3.0)	
Income (million won)	< 1	42 (42.4)	
	1-2	13 (13.1)	
	> 2	35 (35.4)	
	No answer	9 (9.1)	
Etiology	HBVLC HCC	42 (42.4)	
	HBVLC	22 (22.2)	
	HCVLC HCC	5 (5.1)	
	HCVLC	4 (4.0)	
	HCC	3 (3.0)	
	Alcoholic liver disease	12 (12.1)	
	Others (Wilson's disease etc.)	11 (11.1)	
	CTP classification	A	20 (20.2)
	B	48 (48.5)	
	C	31 (31.3)	
Medication before operation	Antiviral medication	32 (32.3)	
	Diuretics	25 (25.3)	
	Antiviral+Diuretics	14 (14.1)	
	None	28 (28.3)	
Mechanically ventilated hour (hr)			11.7 (12.3)
LOS of ICU (days)			4.9 (5.3)
LOS of hospital (days)			17.6 (13.1)
Oral intake time (hr)			9.1 (10.9)
Donor	Living donor	71 (71.7)	
	Death donor	28 (28.3)	

HBVLC HCC = hepatitis B virus liver cirrhosis hepatocellular carcinoma; HBVLC = hepatitis B virus liver cirrhosis; HCVLC HCC = hepatitis C virus liver cirrhosis hepatocellular carcinoma; HCVLC = hepatitis C virus liver cirrhosis; HCC = hepatocellular carcinoma; CTP = Child-Turcotte-Pugh; LOS = length of stay; ICU = intensive care unit.

### 3. 간이식 환자의 영양상태에 따른 수술 후 건강상태

간이식 환자의 주관적 영양상태 평가도구에 따른 수술 후 건강상태를 분석한 결과 적혈구 수혈량, 인공호흡기 적용시간, 중환자실 재원기간, 병원 재원기간, 프로트롬빈 시간이 심각한 영양결핍군으로 갈수록 유의하게 높게 나타났다(각각  $p = .007$ ,  $p = .009$ ,  $p = .020$ ,

**Table 2. Anthropometric Measures in the Subjects based on their Nutritional Status**

Variables	Well nourished (n = 48) (a)	Moderate malnutrition (n = 34) (b)	Severe malnutrition (n = 17) (c)	F/ <i>p</i> -value
	Mean (SD)	Means (SD)	Means (SD)	
TSF (mm)	9.01 (4.06)	6.84 (3.27)	8.71 (3.70)	3.505/.034* a > b
MAMC (cm)	25.60 (3.44)	23.85 (3.12)	23.44 (3.39)	4.077/.020*
BMI	23.48 (3.14)	22.71 (3.47)	22.10 (3.12)	1.300/.277
PIBW (%)	108.07 (14.60)	104.51 (15.76)	101.55 (14.28)	1.363/.261

TSF = triceps skinfold thickness; MAMC = mid-arm muscle circumference; BMI = body mass index; PIBW = percent ideal body weight.

\**p* < .05.

**Table 3. Outcomes in the Subjects based on their Nutritional Status by SGA**

Variables	Well nourished (n = 48) (a)	Moderate malnutrition (n = 34) (b)	Severe malnutrition (n = 17) (c)	F/ <i>p</i> -value
	Mean (SD)	Means (SD)	Means (SD)	
RBC Tf after OP (p)	1.21 (1.76)	5.06 (9.85)	7.35 (11.32)	5.210/.007* a < c
Mechanically ventilated hour (hr)	8.77 (5.24)	12.03 (10.70)	19.24 (22.73)	4.970/.009* a < c
LOS in ICU (days)	3.63 (1.25)	5.28 (3.49)	7.67 (11.29)	4.063/.020* a < c
LOS in hospital (days)	14.23 (6.62)	20.00 (11.63)	22.47 (23.96)	3.497/.034*
WBC (10 <sup>3</sup> /mL)	16.68 (5.82)	15.62 (7.15)	14.93 (4.95)	0.588/.557
CRP (mg/dl)	4.95 (4.04)	5.08 (4.08)	5.82 (4.27)	0.288/.750
AST (IU/L)	432.29 (542.17)	584.62 (652.75)	333.41 (243.16)	1.385/.255
ALT (IU/L)	534.65 (553.21)	443.76 (411.62)	318.88 (294.95)	1.372/.258
Prothrombin time (sec)	18.82 (5.47)	22.93 (9.31)	23.02 (6.47)	4.124/.019* a < b
Infection episode	Well nourished (n = 48) (%)	Moderate malnutrition (n = 34) (%)	Severe malnutrition (n = 17) (%)	$\chi^2$ <i>p</i> -value
Yes	4 (4.0)	14 (14.1)	3 (3.0)	13.002 .002*
No	44 (44.4)	20 (20.2)	14 (14.1)	

SGA = subjective global assessment; RBC = red blood cells; Tf = transfusion; OP = operation; LOS = length of stay; ICU = intensive care unit; WBC = white blood cell (count); CRP = c-reactive protein; AST = aspartate amino-transferase; ALT = alanine aminotransferase.

\**p* < .05.

*p* = .034, *p* = .019). 감염으로 항생제 치료를 받은 경우는 중등도 영양결핍군에서 가장 많이 나타났고 이는 통계적으로 유의하였다(*p* = .002). 특히 집단 간의 유의한 차이를 확인하기 위하여 scheffé 분석을 실시한 결과, 적혈구 수혈량, 인공호흡기 적용시간, 중환자실 재원기간은 정상영양군과 심각한 영양결핍군 간에 유의한 차이가 있었다(각각 *p* = .018, *p* = .009, *p* = .023). 프로트롬빈 시간 또한 정상영양군과 중등도 영양결핍군 간에 유의한 차이가 있었다(*p* = .042) (Table 3).

#### 4. 간이식 환자의 영양상태에 따른 에너지 적정성

간이식 환자의 중환자실에서의 에너지 적정성을 분류한 결과 에너지 섭취량이 요구량의 90% 이상인 군은 2.0%, 50% 이상-90% 미만인 군은 59.6%, 50% 미만인 군은 38.4%였다.

간이식 환자의 에너지 적정성을 50% 이상인 군과 50% 미만인 군으로 나누었을 때 심각한 영양결핍군 중 50% 이상의 에너지 섭취량

을 보인 경우는 47.1%였고 50% 미만은 52.9%였다. 중등도 영양결핍군 중 50% 이상의 에너지 섭취량을 보인 경우는 64.7%, 50% 미만인 경우는 35.3%였다. 정상 영양군 중 50% 이상의 에너지 섭취량을 보인 경우는 64.6%, 50% 미만인 경우는 35.4%였다. 하지만 영양상태에 따른 에너지 적정성 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

#### 5. 간이식 환자의 에너지 적정성에 따른 수술 후 건강상태

간이식 환자의 에너지 적정성에 따른 수술 후 건강상태를 조사한 결과, 인공호흡기 적용시간이 50% 미만인 군에서 유의하게 높게 나타났다(*p* = .021). 집단 간 유의한 차이를 확인하기 위하여 Scheffé 분석을 실시한 결과 50% 미만인 군과 50% 이상에서 90% 미만인 군 간에 유의한 차이가 있었다(Table 4). 그러나 적혈구 수혈량, 아스파라진산 아미노전이효소, 알라닌 아미노전이효소는 50% 미만인 군이 50% 이상에서 90% 미만인 군보다 높게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 또한 중환자실 재원기간, 병원 재원기간, 백

**Table 4.** Outcomes in the Subjects according to Calorie Adequacy

Variables	≥ 90% (n = 2) (a)	≥ 50% and < 90% (n = 59) (b)	< 50% (n = 38) (c)	F/p-value	
	Mean (SD)	Means (SD)	Means (SD)		
RBC Tf after OP (p)	3.50 (4.95)	3.00 (6.37)	4.50 (9.81)	0.421/.658	
Mechanically ventilated hour (hr)	13.00 (4.24)	8.92 (4.99)	15.92 (18.10)	4.023/.021* b > c	
LOS in ICU (days)	3.75 (0.24)	5.05 (6.39)	4.71 (3.09)	0.094/.911	
LOS in hospital (days)	15.00 (1.41)	18.39 (15.59)	16.58 (8.50)	0.257/.774	
WBC (10 <sup>3</sup> /mL)	17.15 (5.73)	16.43 (6.04)	15.19 (6.30)	0.509/.603	
CRP (mg/dl)	4.90 (1.27)	5.14 (3.34)	5.08 (5.07)	0.005/.995	
AST (IU/L)	461.00 (236.17)	460.02 (473.50)	479.79 (669.51)	0.015/.985	
ALT (IU/L)	308.00 (241.83)	468.20 (468.17)	471.89 (497.44)	0.113/.893	
Prothrombin time (sec)	16.80 (4.95)	21.04 (8.27)	21.03 (6.00)	0.317/.729	
Infection episode	≥ 90% (n = 2) (%)	≥ 50% and < 90% (n = 59) (%)	< 50% (n = 38) (%)	χ <sup>2</sup>	p-value
Yes	0 (0.0)	15 (15.2)	6 (6.1)	1.833	.400
No	2 (2.0)	44 (44.4)	32 (32.3)		

RBC = red blood cells; Tf = transfusion; OP = operation; LOS = length of stay; ICU = intensive care unit; WBC = white blood cell (count); CRP = c-reactive protein; AST = aspartate aminotransferase; ALT = alanine aminotransferase.

\**p* < .05.

**Table 5.** Related Factors of Malnutrition in Logistic regression analysis by SGA

	Odds ratio (95% CI)	p-value
Sex	1.202 (0.414-3.495)	.735
Age	1.239 (0.712-2.156)	.448
CTP Classification	7.663 (3.030-19.381)	.000*
RBC Tf after OP (p)	0.706 (0.511-0.976)	.035*

SGA = subjective global assessment; CTP = Child-Turcotte-Pugh; RBC = red blood cells; Tf = transfusion; OP = operation.

\**p* < .05.

혈구 수치, C-반응성 단백질, 프로트롬빈 시간은 50% 미만인 군이 50% 이상에서 90% 미만인 군보다 낮게 나타났고 감염 건수는 50% 이상에서 90% 미만인 군이 15.2%, 50% 미만인 군이 6.1%로 나타났으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 4).

## 6. 간이식 환자의 영양결핍 관련 요인

간이식 환자의 영양결핍의 관련 요인을 조사하기 위해 대상자를 SGA를 이용하여 정상영양군(n=48)과 영양결핍군(중등도/심각한 영양결핍군)(n=51)으로 분류하고 로지스틱 회귀분석을 하였다. 포함된 변수는 인구학적 특성인 나이, 성별, CTP 분류 그리고 단변량 분석에서 유의한 것으로 나타난 수술 후 수혈량, 인공호흡기 적용 시간, 중환자실 재원기간, 병원 재원기간, 프로트롬빈 시간이다. 그 중 CTP 분류와 수술 후 수혈량이 간이식 환자의 영양결핍 관련 요인으로 나타났다(각각 *p* < .001, *p* = .035)(Table 5).

## 논 의

본 연구에서 주관적 영양상태 평가로 간이식 환자의 수술 후 영양상태를 평가했을 때 51.5%가 중등도와 심각한 영양결핍이 있는 것으로 나타났다. 이는 간이식 환자의 68.6%가 영양결핍을 보였던 Carvalho 등(2006)의 연구보다는 낮았다. 이러한 차이는 아마도 대상자의 특성의 차이에 기인할 수 있다. 본 연구에서는 수술 전의 건강상태를 분류한 CTP 분류 중 C군이 31.3%였던 반면 Carvalho 등(2006)의 연구에서는 C군이 55%로 중등도가 심한 환자를 더 많이 포함한 것이 영양결핍 환자의 수가 더 많은 것에 기여하였을 수 있다. 본 연구 결과 영양결핍과 CTP 분류가 관련이 있어 본 연구자의 주장을 뒷받침한다. 또한, 본 연구와 선행연구의 영양결핍 비율의 차이는 영양결핍 측정도구와 정의의 차이에 기인할 수 있다. Carvalho 등(2006)은 신체계측을 이용하여 평가하였으며 이는 객관적 도구가 본 연구에서 사용한 주관적 영양상태 도구보다 더 엄격하였을 가능성을 배제할 수 없다.

본 연구 결과 영양결핍군은 정상영양군보다 삼두박근 피하지방 두께, 상완중간 근육두께가 유의하게 낮은 것으로 나타났으며 이는 수술 후 간이식 환자에게 평가한 주관적 영양상태 평가가 객관적인 영양상태 평가를 잘 반영하고 있다는 것을 보여주는 결과이다. 그러나 체질량지수와 비만도는 영양결핍군으로 갈수록 감소하는 경향이 있으나 주관적 영양상태와 유의한 관련성이 없었다. 이는 아마도 체질량지수와 비만도가 영양상태를 반영하기보다 부동으로 인한 부종, 체내 수분 축적으로 인해 높게 측정되었을 가능성에 기인할 수 있다(Sanchez & Aranda-Michel, 2007). 따라서 주관적

영양상태 평가로 간이식 환자의 영양상태를 평가하는 것이 유용할 것으로 생각된다.

로지스틱 회귀분석 결과 간이식 환자의 영양상태에 영향을 미치는 요인은 이식 전 간이식 환자에게 평가하는 CTP 분류로 나타났다. CTP 분류란 혈청 빌리루빈, 알부민, 프로트롬빈 시간, 국제 정상화 비율(International Normalized Ratio, INR)의 연장, 복수, 간성혼수를 측정하여 A, B, C로 분류한 것을 말하는데 C 등급으로 갈수록 환자의 건강상태가 나빠다는 것을 의미한다. 선행연구 결과 CTP는 영양상태와 관련이 있는 것으로 나타났다(Abbott et al., 2001). Abbott 등(2001)은 CTP 분류 C군이 A와 B군보다 근육량이 적었고 수술 후 인공호흡기 적용시간과 중환자실 재원기간이 길었다고 보고하였다. 영양결핍이 CTP의 원인인지 결과에 의한 것인지는 정확히 알 수 없으나 CTP 분류를 통해 이식 환자의 영양상태를 예측함으로써 영양요법을 제공하는 데 도움을 줄 수 있겠다.

본 연구에서는 이식 후 영양상태를 평가하였으며 이는 수술 전 영양상태를 반영할 수 있다(Zamberlan, Leone, Tannuri, Carvalho, & Delgado, 2012). Zamberlan 등(2012)은 간이식 환자는 수술 중 수분 정체가 나타날 수 있지만 이런 수분 정체에도 불구하고 영양결핍과 수술 후 건강상태는 높은 연관성이 있다고 주장하였다. 따라서 수술 후 영양상태와 수술 후 건강상태와의 관련성을 보는 것은 의미 있는 것으로 생각된다.

본 연구 결과 영양결핍군은 정상군에 비해 감염발생 건수가 높았는데 이는 영양 결핍이 면역기능을 저하시켜서 감염을 일으키고 체내 단백질 손상을 일으켜서 감염을 더욱 악화시킨다고 하였던 선행연구 결과를 지지하는 결과이다(Figueiredo et al., 2000; Merli et al., 2009). 또한 심각한 영양결핍군으로 갈수록 적혈구 수혈량이 많았는데 이는 영양결핍이 수술 후 출혈과 혈액응고장애와 관련이 있다고 하였던 Stephenson 등(2001)의 연구와 유사한 결과였다. 또한 심각한 영양결핍군으로 갈수록 인공호흡기 적용시간, 중환자실 재원기간, 병원 재원기간이 유의하게 높게 나타났는데, 이것은 Joosten과 Hulst (2011)의 연구, Carvalho와 Parise (2006) 등의 연구와 유사한 결과였다. 본 연구에서는 연구 기간이 짧아 질병 이환율, 사망률을 따로 조사하지 않아 정확히 알 수 없으나 영양결핍이 인공호흡기 적용시간, 중환자실 재원기간, 병원 재원기간과 관련이 있었으므로 아마도 영양결핍은 질병 이환율, 사망률에 간접적 영향을 미치고 병원 총 비용을 증가시켰을 가능성이 있다(Sanchez & Aranda-Michel, 2007). 또한, 본 연구 결과 심각한 영양결핍군으로 갈수록 프로트롬빈 시간 수치가 높게 나타났다. 이는 Harrison 등(1997)의 연구에서 영양결핍군이 프로트롬빈 시간 수치가 높았다고 한 것과 일치한다. 한편, 영양상태에 따른 알라닌 아미노전이효소는 유의한 관련성이

없었는데 이는 프로트롬빈과 알라닌 아미노전이효소의 반감기의 차이에 기인할 수 있다. 프로트롬빈은 반감기가 알라닌 아미노전이효소보다 짧아서(Harrison, McKiernan, & Neuberger, 1997). 급성기 간이식 환자의 간 기능 평가에 유용하게 사용될 수 있음을 보여주는 결과이다. 이러한 점은 간이식 환자의 영양상태가 수술 후 건강상태와 밀접한 관련이 있음을 시사한다. 따라서 영양상태 결핍이 간이식 환자의 예후에 좋지 않은 영향을 일으킬 수 있으므로 간이식 환자의 수술 후의 적절한 영양상태 유지와 올바른 영양제공이 필요할 것으로 보인다.

본 연구에서는 수술 후 간이식 환자의 중환자실에서의 수액 주입량과 경구섭취량을 평가하여 간이식 환자의 에너지 적정성을 조사하였다. 연구 결과 에너지 섭취량이 90% 미만에서 50% 이상인 군이 59명(59.6%), 50% 미만인 군은 38명(38.5)으로 나타나 연구 대상의 대부분이 에너지 섭취량이 낮은 것으로 나타났다. 이는 수술 후 중환자실에 입실한 환자의 에너지 섭취량이 에너지 요구량의 90% 미만인 군이 68%였다고 한 O'Leary-Kelly 등(2005)의 연구보다 높은 결과였다. 그 이유는 간이식 수술 후, 중환자실에서 의료진들이 혈액학적 변화에 관심을 집중하는 반면 영양적인 요구에 대해서는 간과하기 때문일 수 있다(O'Leary-Kelley et al., 2005). 또한, 본 연구에서는 그 이유를 조사하지 않아 정확히 알 수 없으나 수술 후에는 수술로 인해 장음이 소실된 상태이며 진단적 검사가 많은 시기이고 투약이나 간호 활동 등에 의해 영양 공급이 감소되었을 가능성이 있다(O'Leary-Kelley et al., 2005).

본 연구 결과 에너지 섭취량이 에너지 요구량의 50% 미만인 군에서 인공호흡기 적용시간이 유의하게 높게 나타났다. 이는 에너지 결핍군이 인공호흡기 적용시간 연장과 관련이 있다고 하였던 Krishnan 등(2004)의 연구결과와 유사하다. 또한 인공호흡기 적용시간 연장은 에너지 제공을 더욱 늦어지게 하거나 중단시킬 수 있다(Kim, 2008). 따라서 무엇이 원인이고 무엇이 결과인지에 대해서는 정확히 알 수 없으나 인공호흡기 적용시간 연장은 사망률을 증가시키고 병원 재원기간을 연장시키며 병원 총 비용을 증가시킬 수 있다. 본 연구에서 영양상태가 나쁠수록 에너지 적정성 또한 나쁠 것으로 기대하였으나 연구 결과 영양상태와 에너지 적정성과는 관련이 없었다. 이는 중환자실에서 에너지 공급 시간과 기간이 짧았던 점, 그리고 섭취량이 최소였던 것과 관련이 있을 수 있다. 그러나 선행 연구 결과 에너지 적정성이 낮은 군에서 영양결핍이 악화되었다고 하였으므로(Peterson et al., 2010), 추후 간이식 수술 후 신속하고 적절한 에너지 공급에 대한 관심과 연구가 필요하다.

본 연구는 금식 기간으로 인해 제한된 수액을 제공하였고 경구 섭취 기간이 평균 9시간으로 짧았음에도 불구하고 중환자실에 있

는 동안 측정된 에너지 적정성이 인공호흡기 적용시간과 관련이 있음을 보여주었다. 본 연구에서는 에너지 섭취량에 경구 섭취량을 포함하여 계산하였으며 소화 흡수장애가 있는 환자의 경우 경구 섭취량과 에너지 섭취량의 차이가 있을 수 있다. 그러나 본 연구 대상자의 경우 경구 섭취가 가능한 대상자는 총 49명(49%)으로 많지 않았으며 대상자의 대부분에서 에너지 섭취 부족으로 나타나 본 연구 결과에 큰 영향을 미치지 않았을 것으로 생각된다. 따라서 중환자실에 있는 동안 에너지 요구량에 적합한 에너지를 섭취하도록 하는 것은 간이식 환자의 중요한 영양 목표라고 하겠다.

## 결론 및 제언

간이식 수술 후 중환자실에 입원한 환자들은 대부분 영양결핍 상태에 있었으며, 이는 CTP 분류를 통해 쉽게 파악할 수 있을 것이다. 간이식 환자의 수술 후 영양상태는 피하지방과 근육량 그리고 수술 후 감염, 적혈구 수혈량, 인공호흡기 적용시간, 중환자실 재원 기간, 병원재원기간, 프로트롬빈 수치와 관련이 있었다. 또한 에너지 섭취량 부족은 인공호흡기 적용시간 연장과 관련이 있었다. 따라서 임상에서 수술 후 비교적 간단하고, 비용이 들지 않고, 쉽게 적용할 수 있고 비침습적인 SGA를 이용해서 간이식 환자의 영양상태를 평가하고 적절하게 영양을 공급하는 것이 간이식 환자의 수술 후 치료에 도움을 줄 것이다. 또한 간호사는 영양공급에 대한 충분한 지식을 가지고 영양상태를 정확히 평가하여 영양공급이 지연되지 않도록 해야 할 것이다.

이상의 연구결과를 바탕으로 다음과 같이 제언을 하고자 한다. 간이식 환자의 수술 전과 후의 영양상태를 비교 평가하는 연구가 필요하고 입원시간 경과에 따라 장기적인 영양상태를 관찰하는 연구가 필요하다. 또한 간이식 환자의 중환자실에서의 영양상태를 적절하게 유지하기 위한 영양치료 중재 방법에 관한 연구가 필요하다.

## REFERENCES

- Abbott, W. J., Thomson, A., Steadman, C., Gatton, M. L., Bothwell, C., & Lynch, S. V. (2001). Child-Pugh class, nutritional indicators and early liver transplant outcomes. *Hepato-gastro-enterology*, 48(39), 823-827.
- Carvalho, L., & Parise, E. R. (2006). Evaluation of nutritional status of nonhospitalized patients with liver cirrhosis. *Arquivos de gastroenterologia*, 43(4), 269-274.
- Cha, S. J., Che, Y. S., Lee, J. J., Jung, Y. J., Kim, K. T., Yu, H. S., et al. (2009). Clinical outcome difference of early nutritional status assessment and nutritional support of intensive care unit patients. *The Korean Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, 2009(1), 108.
- Detsky, A. S., McLaughlin, J. R., Baker, J. P., Johnston, N., Whittaker, S., Mendelson, R. A., et al. (1987). What is subjective global assessment of nutritional status. *Journal of Parenter Enteral Nutrition*, 11(1), 8-13.
- Ferreira, L. G., Anastácio, L. R., Lima, A. S., & Correia, M. I. (2011). Assessment of nutritional status of patients waiting for liver transplantation. *Clinical transplantation*, 25(2), 248-254.
- Figueiredo, F., Dickson, E. R., Pasha, T., Kasparova, P., Therneau, T., Malinchoc, M., et al. (2000). Impact of nutritional status on outcomes after liver transplantation. *Transplantation*, 70(9), 1347-1352.
- Hakeem, A. R., Cockbain, A. J., Raza, S. S., Pollard, S. G., Toogood, G. J., Attia, M. A., et al. (2013). Increased morbidity in overweight and obese liver transplant recipients: A single centre experience of 1,325 patients from the United Kingdom. *Liver Transplantation*, 19(5), 551-562.
- Hester, D. D. (1993). American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *The ASPEN Neurologic Impairment. Nutrition support dietetics core curriculum* (2nd ed). ASPEN, 239-241.
- Huynh, D., Chapman, M. J., & Nguyen, N. Q. (2013). Nutrition support in the critically ill. *Current Opinion in Gastroenterology*, 29(2), 208-215.
- Joosten, K. F., & Hulst, J. M. (2011). Malnutrition in pediatric hospital patients: Current issues. *Nutrition*, 27(2), 133-137.
- Kim, N. H., Kwon, Y. S., Lee, K. H., Kwak, H. W., & Kim, M. Y. (2011). A study on the nutritional status, symptoms, and information needs in stroke patients with dysphagia. *Journal of Korean biological nursing science*, 13(1), 72-80.
- Kim, H. J. (2008). Changes in nutritional status in ICU patients receiving enteral tube feeding: A prospective descriptive study. *Intensive and Critical Care Nursing*, 27, 194-201.
- Kim, T. H., Kil, Y. K., Chu, S. H., Jang, S. Y., Jung, M. Y., Seo, M. A., et al. (2007). The knowledge and attitudes of nurses on post-operative pain. *Journal of Korean biological nursing science*, 9(2), 125-134.
- KONOS. Korean Network for Organ Sharing. Retrieved July 31, 2013, from <http://www.konos.go.kr>
- Krishnan, J. A., Parce, P. B., & Martinez, A. (2004). Caloric intake in medical ICU patients: Consistency of care with guidelines and relationship to clinical outcomes. *Nutrition in Clinical Practice*, 19(6), 645-646.
- Langer, G., Grossmann, K., Fleischer, S., Berg, A., Grothues, D., Wienke, A., et al. (2012). Nutritional interventions for liver-transplanted patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 8.
- Lee, S. G. (2005). Current Status of Liver Transplantation in Korea. *The Korean Society of Gastroenterology*, 46(2), 75-83.
- 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. *Journal of parenteral and enteral nutrition*, 23(3), 277-316.
- Merli, M., Giusto, M., Gentili, F., Novelli, G., Ferretti, G., Riggio, O., et al. (2009). Nutritional status: Its influence on the outcome of patients undergoing liver transplantation. *Liver International*, 30(2), 208-214.
- O'Leary-Kelley, C. M., Puntillo, K. A., Barr, J., Stotts, N., & Douglas, M. K. (2005). Nutritional adequacy in patients receiving mechanical ventilation who are fed enterally. *American Journal of Critical Care*, 14(3), 222-231.
- Peterson, S. J., Tsai, A. A., Scala, C. M., Sowa, D. C., Sheehan, P. M., & Braunschweig, C. L. (2010). Adequacy of oral intake in critically ill patients 1 week after extubation. *Journal of the American Dietetic Association*, 110(3), 427-433.
- Sanchez, A. J., & Aranda-Michel, J. (2006). Nutrition for the liver transplant patient. *Liver transplantation*, 12(9), 1310-1316.
- Sanchez, A. J., & Aranda-Michel, J. (2007). Nutrition in hepatic failure and liver



- transplantation. *Revision of Gastroenterology Mexico*, 72(4), 365-370.
- Singal, A. K., Kamath, P. S., Francisco Ziller, N., DiCecco, S., Shoreibah, M., Kremers, W., et al. (2013). Nutritional status of patients with alcoholic cirrhosis undergoing liver transplantation: time trends and impact on survival. *Transplant International*, 26(8), 788-794.
- Vellas, B., Lauque, S., Andrieu, S., Nourhashemi, F., Rolland, Y., Baumgartner, R., et al. (2001). Nutrition assessment in the elderly. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 4(1), 5-8.
- Zamberlan, P., Leone, C., Tannuri, U., Carvalho, W. B., & Delgado, A. F. (2012). Nutritional risk and anthropometric evaluation in pediatric liver transplantation. *Clinics*, 67(12), 1387-1392.