



# 노인 환자의 수술 전 영양상태가 수술 후 임상경과에 미치는 영향

김민영

울산대학교 간호학과

## The Effect of Preoperative Nutritional Status on Postoperative Outcome in Elderly Patients

Kim, Min Young

Department of Nursing, Ulsan University, Ulsan, Korea

**Purpose:** The purpose of this study was to determine whether poor preoperative nutritional status in elderly patients exhibited a negative influence on postoperative clinical outcomes. **Methods:** The medical records of 645 elderly patients were examined retrospectively. The patients had undergone major surgery between January 2017 and January 2018. Their nutritional status was measured using the Nutritional Risk Screening 2002. The data were analyzed using the chi-squared test, the Mann-Whitney U test, logistic regression, linear regression, Cox proportional hazards regression, and the Kaplan-Meier analysis. **Results:** Preoperative malnutrition was found in 73 patients (11.3%). Poor preoperative nutritional status was significantly associated with pressure ulcers, length of hospitalization, discharge to patient care facilities rather than home, and mortality rate at three months. **Conclusion:** Preoperative malnutrition in elderly patients was associated with negative postoperative clinical outcomes. These results indicate that an effective nutritional program before surgery can lead to a more rapid postoperative recovery.

**Key Words:** General Surgery; Nutritional Status; Postoperative Complications; Aged

국문주요어: 수술, 영양상태, 수술 후 합병증, 노인

### 서론

#### 1. 연구의 필요성

늘어난 평균 수명으로 증가된 노인 인구로 인해 입원환자 중 노인의 비중도 지속적으로 증가하고 있다. 그 중 노인 수술 건수는 2008년 359,911건, 2017년 753,557건으로 지난 10년 동안 2배 이상 증가하였으며[1], 앞으로도 노인 수술 건수는 지속적으로 증가할 것으로 예상된다. 수술술기 및 의료기술의 발달에도 불구하고, 노인의 수술은 합병증 발생과 사망률 증가의 위험성이 타 연령의 수술에

비하여 높다[2]. 특히 전신마취 후 장시간에 걸친 수술을 받은 노인은 수술 후 회복력이 현저히 느려지고, 지속적인 통증, 섬망, 감염, 재수술, 심폐기능저하 등의 다양한 합병증을 경험할 수 있으며[2-5], 이러한 합병증을 경험한 노인은 수술 전 상태로 복귀하는데 많은 시간이 소요된다. 그 과정에서 지속적인 침상 안정으로 신체적 움직임이 제한되거나 일상생활 수행능력이 감소되어 사회적 고립, 우울 등을 경험할 뿐만 아니라 수술회복 이후에도 삶의 질이 저하되기도 한다[6]. 최악의 경우 수술 후 합병증 발생은 사망과도 연결되어 있어[2,3,7], 노인 환자의 수술 후 합병증 발생을 예방하고, 빠른

Corresponding author: Kim, Min Young

Department of Nursing, Ulsan University, Daehak-ro 93, Nam-Gu, Ulsan 44610, Korea

Tel: +82-52-259-1572 Fax: +82-52-259-1236 E-mail: mykim@ulsan.ac.kr

Received: September 16, 2019 Revised: October 29, 2019 Accepted: November 12, 2019

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

회복을 하는 것은 노인 수술환자에게 매우 중요하다.

노인은 정상적인 노화과정에서 발생하는 장기기능의 저하, 면역력의 저하, 약물흡수 기능 저하와 기저질환, 질환으로 인한 약물 복용 등 다양한 요인으로 인하여 수술 후 회복력이 저하된다[8]. 또한 마취방법, 수술 유형, 수술 시간, 수술 중증도 등과 같은 수술관련 특성도 수술 후 경과에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다[5]. 그 중, 영양상태도 수술 후 회복력 및 경과에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다[5,9-11]. 노인의 영양관련 문제는 주요 건강문제 중 하나이다. 노인의 경우 노화로 인하여 소화기관 흡수기능이 저하되고, 체내 대사율이 낮아져 정상적인 식습관이 있어도 영양상태에 이상이 발생하기 쉽다[8]. 수술 전 노인의 영양상태를 조사한 연구에서도 10.0% 이상의 노인이 영양이상 상태로 보고되었다[12,13]. 또한 영양상태와 수술과의 관계를 조사한 연구에서는 노인의 수술 전 불량한 영양상태는 수술 후 상처회복을 지연시키고, 신진대사기능의 회복력을 떨어뜨려, 합병증 발생과 사망률 증가에 영향을 미쳐 수술 후 부정적인 결과의 원인이 된다고 하였다[13-15]. 노인의 수술 후 회복을 촉진하고, 빠른 일상생활로의 복귀를 통하여 삶의 질을 높이기 위해서는 수술 전 건강한 영양상태를 유지하는 것은 매우 중요하다.

수술 전 영양상태를 평가한 여러 연구에서는 그 기준을 혈청 알부민 수치[15-17], 체질량 지수[13,15,16], 체중의 변화[13], 영양관련 질병의 진단[13,14] 및 기타 영양평가 도구[13,18] 등 다양하게 사용하였다. 그 중 Nutritional Risk Screening(NRS) 2002 도구도 사용되었는데[11,19], NRS 2002는 연령, 체중, 식사섭취량, 체중 변화량, 질병의 상태 등, 영양상태와 관련 있는 여러 항목을 함께 사정하여 평가하는 도구이다[20]. 이러한 이유로 NRS 2002 도구는 임상환자의 영양상태 평가에 많이 사용되고 있으며, 평가 당시 질병의 중증도를 반영하고 있어, 입원 환자의 임상경과를 예측하는데도 유용한 것으로 알려져 있다[18].

수술 후 경과에 영향을 미치는 여러 요인 중 노화로 인한 장기기능의 저하, 기저질환 등의 노인의 취약성은 수술 전 단계에서 회복하기 어려운 요인이며, 수술 유형, 수술 중증도 등도 수술에서 필요한 과정으로 진행된다. 하지만 영양상태는 계획된 수술의 경우, 수술 전 영양상태를 평가하고 부족한 영양을 증대하여 영양상태의 일부를 회복한 이후 수술을 진행한다면, 수술 후 경과에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. 이에 수술 전 영양상태가 수술 후 부정적인 결과에 미치는 영향에 관한 연구를 통하여 수술 전 영양상태에 대한 중요성을 인식하고, 수술 전부터 적극적으로 영양증대를 시행하는 것이 필요하다.

최근 국내 수술 환자의 영양상태와 관련된 연구는 대부분 영양상태 평가, 영양상태에 영향을 미치는 요인에 관한 연구이거나

[12,16] 수술 후 영양상태가 환자에게 미치는 영향을 조사한 것이다 [21]. 그러나 노인환자를 대상으로 수술 전 영양상태가 수술 후 경과에 미치는 영향을 조사한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구는 노인의 수술 전 영양상태를 파악하고 영양상태가 수술 후 임상 경과에 미치는 영향을 분석하여 추후 노인 수술 환자의 수술 전 영양상태 증대 연구의 도움이 되는 자료를 제공하고자 시행되었다.

## 2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 계획된 비응급 수술을 받기 위해 입원한 노인 환자를 대상으로 수술 전 영양상태가 수술 후 임상경과에 미치는 영향을 파악하기 위한 연구이며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 수술을 받기 위해 입원한 노인 환자의 영양불량 위험정도를 파악한다.
- 2) 수술을 받기 위해 입원한 노인 환자의 영양불량 위험군과 비영양불량 위험군의 수술 후 임상경과 관련 특성을 비교한다.
- 3) 수술을 받기 위해 입원한 노인환자의 영양불량 상태가 임상 경과에 미치는 위험도 정도를 확인한다.

## 연구 방법

### 1. 연구설계

본 연구는 노인 대상자의 수술 전 영양상태가 수술 후 임상 경과에 미치는 영향을 파악하기 위해 의무기록을 조사한 후향적 코호트 연구이다.

### 2. 연구대상

본 연구의 대상자는 2017년 1월부터 2018년 1월까지 지방에 소재한 1개 상급종합병원 일반외과, 정형외과, 흉부외과에 입원하여, 전신마취 후 3시간 이상의 계획된 비응급 수술을 시행 받은 만 65세 이상 노인이었다. 일반외과 대상자 중, 수술 전 영양상태에 직접적인 영향을 미칠 수 있는 소화기계 질환 수술 환자와 수술 후 금식인 환자, 입원기간 동안 재수술 환자는 제외하였으며, 의무기록열람 및 의료정보활용에 동의하지 않아 의무기록 열람이 불가능한 대상자도 연구에서 제외하여 총 645명의 의무기록 자료를 연구대상으로 하였다.

### 3. 연구도구

#### 1) 대상자의 일반적, 수술관련 특성 조사

대상자의 일반적 특성으로는 나이, 성별, 교육수준, 키, 체중, body mass index(BMI), 흡연력, 음주력, 동반질환 수, 당뇨, 만성신부전, 암,

우울증 유무가 포함 되었다. BMI는 체중(kg)/(신장(m)<sup>2</sup>)공식을 이용하여 산출하였으며, 동반질환 수는 대상자의 병력으로 기재된 모든 기저질환을 조사하였다. 수술관련 특성으로는 수술 진료과, The American society of anesthesiologists physical status classification (ASA) 점수, 수술시간, 수술 중 출혈량, 중환자실 입실 유무를 조사하였다. ASA 점수는 마취과 의사가 수술 전 수술 환자의 기저질환, 현재 신체상태, 수술의 유형 및 중증도 등을 평가하여 수술 및 마취의 위험도를 평가하는 점수로 1-5점으로 구성되어 있고, 점수가 높을수록 대상자의 수술 관련 위험도가 높은 것을 의미한다[22]. 본 연구에서는 수술 전 마취과 의사가 평가하여 기록한 마취평가지의 ASA 점수를 사용하였다.

## 2) 수술 전 영양상태 평가

수술 전 영양상태 평가는 입원 당시 간호사, 약사, 영양사, 의사로 구성된 영양집중 지원팀에서 영양불량위험 평가 도구인 Nutritional Risk Screening (NRS) 2002를 사용하여 평가한 것을 조사하였다. NRS 2002 도구는 3개월간의 체중변화, BMI, 1주 동안 식사섭취량 변화 및 나이, 질병의 중증도를 평가하여 점수화하도록 구성되어 있다[20]. 평가방법은 3개월간의 체중변화, BMI, 1주 동안 식사섭취량 변화와 집중치료 필요 유무를 평가하여 하나 이상 이상이 있는 경우, 생화학적 검사결과, 질병의 중증도 평가 및 평가에 따른 영양요구량 정도와 연령을 고려하여 점수를 평가한다. 점수는 0-3점까지로, 점수가 높을수록 영양상태가 나쁜 것을 의미하며, 3점일 경우 영양불량 위험군으로 분류된다. 자료 수집 대상기관에서는 환자 입원, 수술 및 경과 변화, 퇴원 시에 수시로 평가되고 있었으며, 본 연구에서는 대상자 수술 전 시행된 NRS 2002의 점수를 사용하였다.

## 3) 대상자의 임상경과 특성 조사

대상자의 임상경과 특성으로는 재수술, 욕창발생, 감염, 병원재원기간, 퇴원유형, 재입원, 사망 유무가 포함되었다. 욕창발생과 감염은 수술 후 발생 유무를 조사하였으며, 퇴원유형은 자가 퇴원과 집이 아닌 병원 및 요양기관으로 퇴원한 것을 조사하였다. 재입원은 퇴원 이후 수술 병원으로 수술과 연관되어 발생한 문제로 3달 이내 입원한 것을 조사하였으며, 사망유무는 입원 시 병원 내 사망과 수술 후 한 달, 3달 내 사망을 각각 조사하였다.

## 4. 자료수집절차

연구가 진행된 병원의 승인 이후, 2017년 1월부터 2018년 1월까지 일반외과, 정형외과, 흉부외과의 수술 코드가 입력된 65세 이상 환자의 목록 중, 연구기준에 포함되는 대상자를 선정하였다. 자료 수

집은 연구자와 보조연구자가 진행하였으며, 보조연구자는 자료수집 대상기관에 5년 이상 근무하고 있는 간호사로 구성하고, 생명윤리교육을 받고 연구의 내용을 이해한 후 시행하였다. 모든 자료 수집은 연구자와 보조연구자가 연구 대상의 전자기록 열람을 통하여 진행되었으며, 일반적 특성, 수술관련 특성, 임상경과 특성은 입원간호 정보기록지, 수술 전 마취평가표, 수술기록지, 임상경과지, 퇴원기록지, 외래기록지를 통하여 수집하였고, 영양상태 평가는 영양평가지를 통하여 자료를 수집하였다. 자료 수집 시 이름, 생년월일, 병원등록번호, 개인연락처, 주소 등의 개인식별 자료는 일체 열람하지 않았으며, 수집된 자료는 암호화된 개인정보저장장치에 보관하였으며, 개인정보저장장치는 비밀번호 입력을 통해서 접근 가능하도록 하여, 연구참여자 이외에는 접근이 불가능하도록 하였다.

## 5. 자료분석

자료분석은 SPSS 25.0을 사용하였다. 영양불량 위험군과 비 영양불량위험군의 일반적 특성, 수술관련 특성 및 임상경과의 비교는 Chi-square test/ Fisher's exact test와 Mann-Whitney U-test으로 분석하였다. 영양상태가 임상경과에 미치는 위험도는 이분형 Logistic regression, liner regression, Cox proportional hazards regression으로 분석하였고 변수 선택 방법은 후향 제거법(backward elimination method)을 사용하였다. 수술 후 경과기간에 따른 생존율 변화를 확인하기 위하여 카플란 마이어 추정법(kaplan-meier survival)을 사용하였다.

## 6. 윤리적 고려

본 연구는 자료수집을 시행한 상급종합병원의 생명윤리심의위원회 승인(IRB-2019-07-009)을 받은 후 자료 수집을 진행하였다. 전자기록을 통하여 수집된 자료는 암호화된 전자문서파일로 개인 정보저장장치에 보관하였으며, 연구 참여자 이외에는 접근이 불가능하도록 하여 개인정보를 보호하였다.

## 연구 결과

### 1. 영양불량 위험군과 비영양불량 위험군의 일반적 특성과 수술관련 특성

연구 대상자 645명 중 영양불량 위험군은 73명으로 11.3%이었다. 대상자의 연령은 평균 71.34세 이었으며, 성별은 남자가 61.9% 여자가 38.1%이었다. 교육수준은 초등학교 이하가 50.2%로 가장 많았으며, 고등학교 이상 29.0%, 중학교 20.8% 순으로 나타났다. BMI는 평

**Table 1.** Comparisons of General Characteristic according to the Risk of Malnutrition

(N = 645)

Variables	Categories	Total	None malnutrition	Risk of malnutrition	Z or $\chi^2$	p
			(n = 572)	(n = 73)		
			M $\pm$ SD or n (%)			
Age (yr)		71.34 $\pm$ 5.73	71.00 $\pm$ 5.66	74.01 $\pm$ 5.62	-4.51	< .001
Gender	Male	399 (61.9)	348 (60.8)	51 (69.9)	2.23	.135
	Female	246 (38.1)	246 (39.2)	22 (30.1)		
Education level	Elementary	324 (50.2)	280 (49.0)	44 (60.3)	3.42	.181
	Middle	134 (20.8)	121 (21.2)	13 (17.8)		
	$\geq$ High	187 (29.0)	171 (29.9)	16 (21.9)		
BMI (kg/m <sup>2</sup> )		23.58 $\pm$ 3.44	24.17 $\pm$ 3.06	18.93 $\pm$ 2.62	-11.44	< .001
Smoking	Yes	200 (31.0)	170 (29.7)	30 (41.1)	3.92	.048
	No	445 (69.0)	402 (70.3)	43 (58.9)		
Alcohol consumption	Yes	188 (29.1)	161 (28.1)	27 (37.0)	2.45	.118
	No	457 (70.9)	411 (71.9)	46 (63.0)		
Number of comorbidities		1.61 $\pm$ 1.29	1.61 $\pm$ 1.30	1.62 $\pm$ 1.20	-0.24	.809
Diabetes mellitus	Yes	175 (27.1)	160 (28.0)	15 (20.5)	1.81	.179
	No	470 (72.9)	412 (72.0)	58 (79.5)		
Chronic kidney disease	Yes	28 (4.3)	24 (4.2)	4 (5.5)		.545 <sup>†</sup>
	No	617 (95.7)	548 (95.8)	69 (94.5)		
Cancer	Yes	36 (5.6)	33 (5.8)	3 (4.1)		.787 <sup>†</sup>
	No	609 (94.4)	539 (94.2)	70 (95.9)		
Depression	Yes	35 (5.4)	31 (5.4)	4 (5.5)		1.000 <sup>†</sup>
	No	610 (94.6)	541 (94.6)	69 (94.5)		
Surgical department	General	271 (42.0)	238 (41.6)	33 (45.2)	0.34	.842
	Orthopedics	234 (36.3)	209 (36.5)	25 (34.2)		
	Thoracic	140 (21.7)	125 (21.9)	15 (20.5)		
ASA score		2.10 $\pm$ 0.61	2.08 $\pm$ 0.58	2.26 $\pm$ 0.62	-2.52	.012
Operation time (min)		262.90 $\pm$ 112.21	264.02 $\pm$ 110.42	254.47 $\pm$ 125.89	-1.39	.164
Bleeding loss (cc)		247.62 (10-2200)	252.23 (10-2200)	211.51 (20-1500)	-1.96	.051
ICU stay	Yes	367 (56.9)	318 (55.6)	49 (67.1)	3.51	.061
	No	278 (43.1)	254 (44.4)	24 (32.9)		

BMI = Body mass index; ASA = The American society of anesthesiologists physical status classification; ICU = Intensive care unit. <sup>†</sup>Fisher's exact test.

균 23.58 kg/m<sup>2</sup> 이었으며, 흡연 대상자는 31.0%, 음주 대상자는 29.1% 이었다. 평균 질환 수는 1.61개 이었으며, 당뇨 진단받은 대상자 27.1%, 만성신부전 진단받은 대상자 4.3%, 암 과거력이 있는 대상자 5.6%, 우울증이 있는 대상자는 5.4%이었다. 수술 진료과는 일반외과 수술이 42.0%로 가장 많았으며, 정형외과 수술 36.3%, 흉부외과 수술 21.7% 순이었다. 대상자의 평균 ASA score 는 2.10점이었고, 수술 시간은 평균 262.90분, 수술 중 출혈량은 평균 247.62 cc이었다. 중환자실에 입실한 대상자는 56.9%이었다.

일반적 특성과 수술관련 특성에서 영양불량 위험군과 비 영양불량 위험군 비교에서 차이를 보인 항목은 나이( $Z = -4.51, p < .001$ ), BMI ( $Z = -11.44, p < .001$ ), 흡연 여부( $\chi^2 = 3.92, p = .048$ ), ASA score ( $Z = -2.52, p = .012$ )로 나타났다. 나이는 영양불량 위험군에서 평균 74.01세로 비 영양불량 위험군 평균 71.00세보다 많았으며, BMI는 영양불량 위험군에서 평균 18.93 kg/m<sup>2</sup>로 비 영양불량 위험군평균 24.17 kg/m<sup>2</sup>보다 낮았다. 흡연은 영양불량 위험군에서 41.1%로 비 영양불량 위험군 29.7%보다 많았으며, ASA score는 영양불량 위험군

에서 평균 2.26점으로 비 영양불량 위험군 평균 2.08점 보다 높았다 (Table 1).

## 2. 영양불량 위험군과 비 영양불량 위험군의 임상경과 비교

영양불량 위험군과 비 영양불량 위험군의 임상경과를 비교한 결과 욕창발생( $p < .001$ ), 병원재원기간( $Z = -3.59, p < .001$ ), 퇴원유형( $\chi^2 = 12.98, p < .001$ ), 재입원( $p = .009$ ), 병원 내 사망( $p = .049$ ), 3달 동안 사망( $p = .002$ )에서 차이가 있었고, 재수술, 감염, 한 달 동안 사망에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

욕창발생은 영양불량 위험군이 13.7%이고 비 영양불량 위험군이 1.6%로 영양불량 위험군의 욕창 발생율이 더 높았으며, 병원재원 기간은 영양불량 위험군이 평균 19.73일, 비 영양불량 위험군이 평균 15.54일로 영양불량 위험군의 병원재원기간이 더 길었다. 퇴원 유형에서 집이 아닌 타기관 및 요양시설로 퇴원한 경우는 영양불량 위험군 21.7%, 비 영양불량 위험군 8.2%로 영양불량 위험군의 퇴원 후 타기관 및 요양기관으로의 입소가 더 많았으며 수술 받은 병원



**Table 2.** Clinical Outcome by the Risk of Malnutrition

(N = 645)

Variables	Categories	Total	None malnutrition (n = 572)		Risk of malnutrition (n = 73)		Z or $\chi^2$	p
			M $\pm$ SD or n (%)					
Reoperation	Yes	7 (1.1)	6 (1.0)	1 (1.4)			.570 <sup>†</sup>	
	No	638 (98.9)	566 (99.0)	72 (98.6)				
Press ulcer	Yes	19 (2.9)	9 (1.6)	10 (13.7)			< .001 <sup>†</sup>	
	No	626 (97.1)	563 (98.4)	63 (86.3)				
Infection	Yes	12 (1.9)	10 (1.7)	2 (2.7)			.635 <sup>†</sup>	
	No	633 (98.1)	562 (98.3)	71 (97.3)				
Length of hospitalization(days)		16.01 $\pm$ 10.15	15.54 $\pm$ 9.71	19.73 $\pm$ 12.59			-3.59	< .001
Discharge <sup>‡</sup>	At care facilities	61 (9.7)	46 (8.2)	15 (21.7)			12.98	< .001
	At home	571 (90.3)	517 (91.8)	54 (78.3)				
Readmission <sup>‡</sup>	Yes	35 (5.5)	26 (4.6)	9 (13.0)			.009 <sup>†</sup>	
	No	597 (94.5)	537 (95.4)	60 (87.0)				
In-hospital mortality	Yes	13 (2.0)	9 (1.6)	4 (5.5)			.049 <sup>†</sup>	
	No	632 (98.0)	563 (98.4)	69 (94.5)				
1-months mortality	Yes	10 (1.6)	8 (1.4)	2 (2.7)			.315 <sup>†</sup>	
	No	635 (98.4)	564 (98.6)	71 (97.3)				
3- months mortality	Yes	14 (2.2)	8 (1.4)	6 (8.2)			.002 <sup>†</sup>	
	No	631 (97.8)	564 (98.6)	67 (91.8)				

<sup>†</sup>Fisher's exact test; <sup>‡</sup>except in-hospital mortality.**Table 3.** Multivariate Analysis of Clinical Outcomes of the Risk of Malnutrition<sup>†</sup>

(N = 645)

Variables	Category	B	OR/HR (CI)	SE	$\beta$	t	p
Reoperation <sup>‡</sup>	Yes	1.68	5.40 (0.31-93.73)	1.46			.247
	-2Log Likelihood = 54.85, Hosmer and Lemeshow test: $\chi^2 = 2.87, p = .942$ , Nagelkerke $R^2 = .302$ correct classification (%) = 98.9%						
Press ulcer <sup>‡</sup>	Yes	1.93	6.88 (2.60-18.23)	0.50			< .001
	-2Log Likelihood = 133.25, Hosmer and Lemeshow test: $\chi^2 = 7.30, p = .505$ , Nagelkerke $R^2 = .246$ correct classification (%) = 97.1%						
Infection <sup>‡</sup>	Yes	-0.34	0.71 (0.06-8.12)	1.24			.784
	-2Log Likelihood = 86.33, Hosmer and Lemeshow test: $\chi^2 = 11.68, p = .166$ , Nagelkerke $R^2 = .296$ correct classification (%) = 98.1%						
Length of hospitalization(days) <sup>§</sup>	contrast	10.54		1.22		8.62	< .001
		4.92		1.17	.154	4.22	< .001
	$R^2 = .158$ Durbin-Watson = 1.83 F = 23.98 $p < .001$						
Discharge <sup>‡</sup>	At care facilities	1.34	3.83 (1.80-8.20)	0.39			.001
	-2Log Likelihood = 315.10, Hosmer and Lemeshow test: $\chi^2 = 8.91, p = .350$ , Nagelkerke $R^2 = .271$ correct classification (%) = 91.0%						
Readmission <sup>‡</sup>	Yes	0.39	1.47 (0.51-4.23)	0.54			.47
	-2Log Likelihood = 240.01, Hosmer and Lemeshow test: $\chi^2 = 5.91, p = .657$ , Nagelkerke $R^2 = .105$ correct classification (%) = 94.5%						
In-hospital mortality <sup>‡</sup>	Yes	1.26	3.53 (0.96-12.99)	0.67			.058
	-2Log Likelihood = 100.47, Hosmer and Lemeshow test: $\chi^2 = 4.53, p = .807$ , Nagelkerke $R^2 = .227$ correct classification (%) = 98.0%						
1-months mortality <sup>¶</sup>	Yes	0.93	2.52 (0.41-15.42)	0.92			.317
	-2Log Likelihood = 90.81, $\chi^2 = 41.38, p < .001$						
3- months mortality <sup>¶</sup>	Yes	2.25	9.51 (2.47-36.71)	0.69			.001
	-2Log Likelihood = 133.93, $\chi^2 = 58.12, p < .001$						

OR = odds ratio; HR = hazard ratio; CI = Confidence interval.

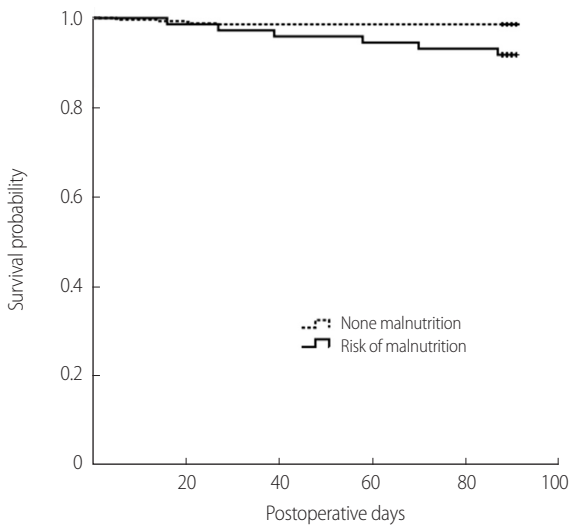
<sup>†</sup>Adjusted covariate variables: age, gender, BMI, smoking, alcohol consumption, number of comorbidities, diabetes mellitus, chronic kidney disease, cancer, depression, surgical department, ASA score, operation time, bleeding loss, ICU stay; <sup>‡</sup>Logistic regression; <sup>§</sup>Linear regression; <sup>¶</sup>Cox proportional hazards regression.

으로 재입원은 영양불량 위험군 13.0%, 비 영양불량 위험군 4.6%로 영양불량 위험군의 재입원이 많았다. 병원 내 사망은 영양불량 위험군 5.5%, 비 영양불량 위험군 1.6%로 영양불량 위험군의 병원 내 사망이 많으며, 수술 후 3개월 동안 사망은 영양불량 위험군 8.2%, 비 영양불량 위험군 1.4%로 영양불량 위험군의 3개월 동안 사망이

더 많았다(Table 2).

### 3. 영양불량 위험군이 임상경과에 미치는 위험도

대상자의 영양상태가 수술 후 임상경과에 미치는 영향을 알아보기 위하여 다변량 분석을 시행한 결과는 Table 3과 같다. 영양불량



**Figure 1.** Survival curves for three month mortality with the risk of malnutrition.

위험군이 재수술, 욕창발생, 감염발생, 퇴원유형, 재입원, 병원 내 사망에 미치는 영향을 알아보기 위해서 이분형 로지스틱 회귀분석을, 재원기간에 미치는 영향을 알아보기 위해서 다중회귀분석을, 한달 동안 사망, 3달 동안 사망에 미치는 영향을 알아보기 위해서는 Cox의 비례위험모형을 시행하였다. 영양불량 위험군이 영향을 미치는 임상경과는 욕창발생( $p < .001$ ), 병원재원기간( $p < .001$ ), 퇴원유형( $p = .001$ ), 3달 동안 사망여부( $p = .001$ )가 통계적으로 유의하였다. 욕창발생은 영양불량 위험군(Odds ratio, OR=6.88)이 비 영양불량 위험군 보다 욕창발생 위험이 6.88배 높았으며, 로지스틱 회귀분석 모형은 Hosmer-Lemeshow 모형적합도 결과 적합하였고( $\chi^2 = 7.30, p = .505$ ), Nagelkerke R2은 0.246, 분류 정확도는 97.1%이었다. 재원기간은 영양불량 위험군(B=4.92)이 비 영양불량 위험군보다 길었으며, 다중회귀분석의 회귀모형은 Durbin-Watson 1.83으로 자기 상관성이 없고, 설명력은 15.8%이었다. 퇴원유형은 영양불량 위험군(OR=3.83)이 비 영양불량 위험군 보다 집이 아닌 타 기관 및 시설로 입소할 위험이 3.83배 높았으며, 로지스틱 회귀분석 모형은 Hosmer-Lemeshow 모형적합도 결과 적합하였고( $\chi^2 = 8.91, p = .350$ ), Nagelkerke R2은 0.271, 분류 정확도는 91.0%이었다. 수술 후 3달 동안 사망은 영양불량 위험군(Hazard ratio, HR=9.51)이 비 영양불량 위험군군 보다 사망 위험이 9.51배 증가하며, 회귀식은 적합하였다( $\chi^2 = 58.12, p < .001$ ). 모든 다변량 분석에서 나이, 성별, BMI, 흡연, 음주, 질환 수, 당뇨, 만성신부전, 암, 우울, 수술진료과, ASA 점수, 수술 시간, 출혈량, 중환자실 입실 항목은 공변량으로 적용되었다.

영양불량 위험군에 따른 수술 후 3달 동안 사망발생을 카플란 마이어추정법을 이용하여 시간에 따른 생존율의 변화로 제시한 결

과 영양불량 위험군의 생존율이 유의하게 낮았다( $\chi^2 = 14.09, p < .001$ ) (Figure 1).

## 논 의

본 연구는 노인 환자의 수술 전 영양상태가 수술 후 임상경과에 미치는 영향을 파악하기 위하여 실시하였으며, 그 결과, 수술 전 영양불량 위험군은 수술 후 욕창발생, 병원재원기간 증가, 퇴원 후 타 기관으로 입원 증가, 수술 후 3달 동안 사망에 영향을 미쳤다. 이러한 결과는 노인 환자의 수술 전 영양불량 상태는 수술 후 부정적인 임상경과와 관련이 있어, 수술 전 효과적인 영양 프로그램을 적용한다면 수술 후 합병증을 예방하고 더 빠른 회복 할 수 있을 뿐만 아니라 생존율을 향상에도 도움이 될 것이다.

본 연구에서 정규 수술 전 노인환자의 영양상태를 평가한 결과, 11.3%가 영양불량 위험군으로 분류되었다. 이는 노인 정형외과 수술환자 17.2%, 소화기계 수술환자 17.1%보다 낮았으나[12,13], 이는 연구 대상자의 수술질환 종류가 다른 것에 의한 차이로 예상된다. 또한 노인 척추 수술환자를 대상으로 한 연구의 6.0%[14] 결과 보다는 높았다. 이 연구에서는 대상자의 영양불량 상태를 라시오커, 마라스무스 등의 진단명으로 정의하여, 대상자의 식습관, BMI, 질병의 중증도, 생화학적 수치 등 여러 요인을 반영한 도구를 사용하여 영양불량 위험상태를 정의한 본 연구와 영양불량에 대한 기준이 차이가 있어 발생한 것으로 생각된다.

다변량 분석을 통하여 수술 전 영양불량 위험 상태가 수술 후 임상경과에 미치는 위험도를 확인한 결과, 욕창발생, 병원 재원기간, 요양기관 및 기타 시설로의 퇴원, 수술 후 3달 동안 사망에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 본 연구에서 수술 전 영양불량 위험군의 경우 수술 후 욕창이 발생 위험도는 6.88배 증가하였다. 전체 연령의 입원 환자를 대상으로 NRS 2002 도구로 영양상태를 사정한 연구에서는 영양불량 위험군의 20.0% 이상에서 욕창이 발생하였으며, 영양불량 위험군은 그렇지 않은 군에 비해 2.5배 이상 욕창발생이 높았다고 보고하였다[19]. 노인 환자를 대상으로 한 본 연구의 6.88배와는 차이가 있으나, 영양상태가 욕창발생과 밀접한 연관이 있다는 것을 알 수 있다. 욕창은 압박을 받아 생기는 국소적인 피부 조직의 괴사로 노인의 경우 피부가 얇아지고, 피하지방이 줄어들어 욕창의 위험에 쉽게 노출될 수 있는데, 영양불량 위험군의 경우 근질량, 체지방이 감소되어 욕창 발생 위험도는 더 상승하게 된다[8,23]. 또한 영양불량 위험군은 단백질 부족, 혈액소 감소, 알부민 농도 저하 등이 동반되어 욕창 발생 및 욕창 회복 지연에도 영향을 미치게 된다 [23]. Magny 등[24]의 연구에서는 고관절 수술 후 욕창이 발생한 노

인의 경우, 6개월 동안 사망률이 2배 이상 증가하였으며, 수술 후 입원기간이 연장되고, 기타 합병증이 많이 발생하였다고 하였다. 따라서 수술 후 노인 환자의 욕창예방을 위해서는 욕창예방 간호와 함께, 수술 전부터 영양상태를 사정하고, 환자에게 필요한 영양중재를 통하여 영양상태를 증진시키는 것이 필요하다.

수술 전 영양불량 위험상태는 병원 재원기간 연장에도 영향을 미쳤으며, 이는 다른 연구와도 유사한 결과이다. 수술 전 영양상태 단계별로 재원기간을 비교한 연구에서는 병원 재원기간이 길어질 가능성이 영양불량 위험군의 경우 2.2배라고 보고하였으며[13], 노인 척추 수술 환자의 경우 영양실조 노인은 평균 3일 더 입원하였다고 보고하였다[14]. 수술 환자의 재원기간 증가는 수술 후 예상하지 못한 다양한 합병증 발생으로 인한 결과이지만[5,7,15], 재원기간 증가 자체가 또 다른 다양한 부정적인 임상경과를 나타내기도 한다. 재원기간이 증가할 경우, 환자는 병원 내 감염, 섬망, 일상생활로의 복귀능력 감소등과 같은 질병 발생 및 기능저하를 경험하게 되며 [25], 이는 수술 후 회복력 지연에 영향을 미치게 된다. 또, 재원기간이 증가하는 경우 병원비용도 증가하게 되어 환자 및 보호자의 부담 증가와 국가의 의료비용 손실을 초래하게 된다. 이에 수술 환자의 예상하지 못한 재원기간 연장을 예방하는 것은 매우 중요하다. 따라서 계획된 비용급 수술의 경우 외래에서 수술 일정을 계획할 때부터 대상자의 영양상태를 평가하고 지속적인 영양증진을 위한 프로그램을 적용하여, 수술 전 부족한 영양상태를 교정하면서 수술을 진행하는 것이 필요하다.

퇴원유형에서 영양불량 위험군의 경우 퇴원 후 집이 아닌 타 기관 및 요양시설로 재입소할 확률이 3.83배 증가하였다. 수술 후 노인의 경과를 관찰한 연구에서 나이가 증가할수록 집으로 퇴원하지 못할 확률이 2.48배라고 하였으며[4], 다른 연구에서도 노인의 경우 집으로 퇴원 하지 못할 확률이 다른 연령 환자보다 높다고 보고하였다[5]. 그 원인으로 노인은 질병의 회복력이 느리고, 입원기간 동안 침상안정으로 인하여 일상생활능력이 감소하여, 자가간호 능력이 저하되기 때문으로 언급하였다[3,4,6]. 하지만 수술을 받는 노인의 경우, 수술 전 보다 더 나은 건강상태를 희망하여 수술을 받는 경우가 대부분으로, 퇴원 이후 타 기관 입원은 노인에게 일상생활 복귀 지연과, 가족과의 지속적인 분리, 회복에 대한 불안감등의 원인이 되어 무기력, 우울 등과 같은 사회심리적 상태의 문제를 가져 오기도 한다. 이러한 부정적인 상태는 음식섭취를 거부하거나, 부적절한 음식섭취를 하여 수술 후 영양장애를 초래하여 노인의 또 다른 건강문제를 유발할 수 있다.

수술 전 영양불량 위험상태는 노인 환자의 사망과도 연관이 있었다. 본 연구에서 수술 전 영양불량 위험군의 수술 후 3달 동안 사

망 위험도는 그렇지 않은 군에 비해 9.51배 증가하였다. 수술 전 영양 불량상태와 수술 후 사망과의 관계를 조사한 다른 연구의 결과도 간암 수술 후 90일 동안 사망 위험도 7.68배[11], 척추 수술 후 1년 동안 사망 위험도 6.16배[14], 위장관 수술 후 60일 동안 사망 위험도 3.54배[13] 증가하는 것으로 보고되었다. 연구마다 수술 종류와 연구기간이 달라 사망 위험도 정도는 달랐으나, 수술 전 불량한 영양 상태가 수술 후 사망에 부정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 본 연구에서 영양불량 위험상태는 욕창발생, 재원기간 증가, 사망 등에 영향을 미쳤으며, 다른 연구에서는 영양부족이 감염 발생 [11,13,14], 상처회복 지연[14,15], 재입원 및 기타 수술관련 합병증[17]에도 영향을 미친다고 보고되어, 영양불량 상태는 질병의 이환율과 사망률 증가에 직간접적인 영향을 미치는 것으로 생각된다. 대부분의 환자들은 수술의 목적을 생명을 연장시키고, 건강한 삶을 영위하는 것으로 생각한다. 그런데 수술 후 사망률이 증가하는 것은 환자와 보호자에게 예상하지 못한 심각한 문제이다. 위 결과들을 종합한다면, 노인의 수술 전 불량한 영양상태는 수술 후 부정적인 임상경과와 밀접한 관련이 있음을 알 수 있다. 따라서 노인 수술 환자의 수술 후 빠른 회복을 위하여 임상에서는 수술 계획단계부터 영양상태를 평가하고 영양불량 위험군에게는 영양상태를 회복할 수 있는 영양 중재프로그램을 적용하는 것이 필요하다. 또한 지역사회에서도 재가 노인의 영양교육 및 영양관리를 위한 프로그램을 진행하여, 평소 일반 노인의 꾸준한 영양관리를 위한 간호전략도 필요하다.

본 연구의 의의는 노인 수술 환자를 대상으로 수술 전 영양상태가 수술 후 부정적인 임상경과에 영향을 미치는 것을 확인하여, 수술 전 영양상태의 중요성을 뒷받침 한 것에 있다. 그러나 본 연구는 일개 상급의료 기관만을 대상으로 하였고, 일부 수술만을 대상으로 하여 자료의 대표성에 한계가 있다. 또한 후향적 코호트연구방법을 적용하였기 때문에 대상자의 특성 및 기타 자료수집 범위에 한계가 있어 연구결과 해석을 일반화하기에 제한점이 있다.

## 결론 및 제언

본 연구는 노인 환자의 수술 전 영양상태가 수술 후 임상경과에 미치는 영향을 파악하기 위하여 실시한 결과, 수술 전 영양불량 위험군은 11.3%로 나타났으며, 수술 전 영양불량 위험상태는 수술 후 욕창발생, 병원재원기간 증가, 타기관 및 요양시설로의 재입원, 수술 후 3개월 동안 사망률 증가에 영향을 미쳤다. 노인 수술 환자의 수술 후 빠른 회복과 합병증 발생 감소를 위해서는 수술 계획 단계부터 영양상태를 사정하고 영양중재를 시작하는 것이 필요하다. 이상

의 연구결과를 바탕으로 노인 환자의 수술 전 영양상태를 증진시키기 위한 영양중재프로그램을 개발하고, 수술 후 경과에 긍정적인 효과를 미치는지 검증하는 연구를 제안한다.

## CONFLICT OF INTREST

The author declared no conflict of interest.

## REFERENCES

1. Statistics Korea. The Aged Population Statistics [Internet]. Daejeon; Korea National Statistical Office 2018. [cited 2019 Sep 1] Available from [http://kosis.kr/statisticsList/statisticsListIndex.do?menuId=M\\_01\\_01&vwcd=MT\\_ZTITLE&parmTabId=M\\_01\\_01](http://kosis.kr/statisticsList/statisticsListIndex.do?menuId=M_01_01&vwcd=MT_ZTITLE&parmTabId=M_01_01)
2. Turrentine FE, Wang H, Simpson VB, Jones RS. Surgical risk factors, morbidity, and mortality in elderly patients. *Journal of the American College of Surgeons*. 2006;203(6):865-877. <https://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2006.08.026>
3. Watt J, Tricco AC, Talbot-Hamon C, Pham B, Rios P, Grudniewicz A, et al. Identifying older adults at risk of harm following elective surgery: a systematic review and meta-analysis. *BMC Medicine*. 2018;16(1):1-14. <https://dx.doi.org/10.1186/s12916-017-0986-2>
4. St-Louis E, Sudarshan M, Al-Habboubi M, El-Husseini Hassan M, Deckelbaum DL, Razek TS, et al. The outcomes of the elderly in acute care general surgery. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2016;42(1):107-113. <https://dx.doi.org/10.1007/s00068-015-0517-9>
5. Lees MC, Merani S, Tauh K, Khadaroo RG. Perioperative factors predicting poor outcome in elderly patients following emergency general surgery: a multivariate regression analysis. *Canadian Journal of Surgery*. 2015;58(5):312-317. <https://dx.doi.org/10.1503/cjs.011614>
6. Adib Hajbagheri M, Abbasinia M. Quality of life of the elderly after hip fracture surgery: a case-control study. *Journal of Caring Sciences*. 2013;2(1):53-59. <https://dx.doi.org/10.5681/jcs.2013.007>
7. Sudlow A, Tuffaha H, Stearns AT, Shaikh IA. Outcomes of surgery in patients aged  $\geq 90$  years in the general surgical setting. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*. 2018;100(3):172-177. <https://dx.doi.org/10.1308/rcsann.2017.0203>
8. Park MH, Ko JG, Kim ES, Kim HJ, Park JS, editors. *Geriatric Nursing*. 4th ed. Seoul: Jeongdam media; 2017. p.81-87, p.386-388.
9. Davis P, Hayden J, Springer J, Bailey J, Molinari M, Johnson P. Prognostic factors for morbidity and mortality in elderly patients undergoing acute gastrointestinal surgery: a systematic review. *Canadian Journal of Surgery*. 2014;57(2):E44-52. <https://dx.doi.org/10.1503/cjs.006413>
10. Huisman MG, Audisio RA, Ugolini G, Montroni I, Vigano A, Spiliotis J, et al. Screening for predictors of adverse outcome in onco-geriatric surgical patients: A multicenter prospective cohort study. *European Journal of Surgical Oncology*. 2015;41(7):844-851. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ejso.2015.02.018>
11. Zacharias T, Ferreira N. Nutritional risk screening 2002 and ASA score predict mortality after elective liver resection for malignancy. *Archives of Medical Science*. 2017;13(2):361-369. <https://dx.doi.org/10.5114/aoms.2017.65273>
12. Jang IS, Kim MY. Preoperative nutritional status in elderly orthopedic surgery patients: evaluation and related factors. *The Journal of Muscle and Joint Health*. 2017;24(2):67-76. <https://doi.org/10.5953/JMJH.2017.24.2.67>
13. Ho JW, Wu AH, Lee MW, Lau SY, Lam PS, Lau WS, et al. Malnutrition risk predicts surgical outcomes in patients undergoing gastrointestinal operations: Results of a prospective study. *Clinical Nutrition*. 2015;34(4):679-684. <https://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2014.07.012>
14. Puvanesarajah V, Jain A, Kebaish K, Shaffrey CI, Sciubba DM, De la Garza-Ramos R, et al. Poor nutrition status and lumbar spine fusion surgery in the elderly: readmissions, complications, and mortality. *Spine*. 2017;42(13):979-983. <https://dx.doi.org/10.1097/brs.0000000000001969>
15. Leung JS, Seto A, Li GK. Association between preoperative nutritional status and postoperative outcome in head and neck cancer patients. *Nutrition and Cancer*. 2017;69(3):464-469. <https://dx.doi.org/10.1080/01635581.2017.1285406>
16. Moon MS, Kim SS, Lee SY, Jeon DJ, Yoon MG, Kim SS, et al. Preoperative nutritional status of the surgical patients in Jeju. *Clinics in Orthopedic Surgery*. 2014;6(3):350-357. <https://dx.doi.org/10.4055/cios.2014.6.3.350>
17. Phan K, Ranson W, White SJW, Cheung ZB, Kim J, Shin JI, et al. Thirty-day perioperative complications, prolonged length of stay, and readmission following elective posterior lumbar fusion associated with poor nutritional status. *Global Spine Journal*. 2019;9(4):417-423. <https://dx.doi.org/10.1177/2192568218797089>
18. Raslan M, Gonzalez MC, Dias MC, Nascimento M, Castro M, Marques P, et al. Comparison of nutritional risk screening tools for predicting clinical outcomes in hospitalized patients. *Nutrition*. 2010;26(7-8):721-726. <https://dx.doi.org/10.1016/j.nut.2009.07.010>
19. Alhaug J, Gay CL, Henriksen C, Lerdal A. Pressure ulcer is associated with malnutrition as assessed by Nutritional Risk Screening (NRS 2002) in a mixed hospital population. *Food & Nutrition Research*. 2017;61(1):1-11. <https://dx.doi.org/10.1080/16546628.2017.1324230>
20. Kondrup J, Rasmussen HH, Hamborg O, Stanga Z. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clinical Nutrition*. 2003;22(3):321-336. [https://dx.doi.org/10.1016/S0261-5614\(02\)00214-5](https://dx.doi.org/10.1016/S0261-5614(02)00214-5)
21. Ha JS, Choi-Kwon S. The effect of the immediate postoperative nutritional status in liver transplant recipients in SICU on clinical outcome. *Journal of Korean Biological Nursing science*. 2013;15(4):193-201. <http://dx.doi.org/10.7586/jk-bns.2013.15.4.193>
22. Owens WD, Felts JA, Spitznagel EL, Jr. ASA physical status classifications: a study of consistency of ratings. *Anesthesiology*. 1978;49(4):239-243. <https://dx.doi.org/10.1097/0000542-197810000-00003>
23. Saghaleini SH, Dehghan K, Shadvar K, Sanaie S, Mahmoodpoor A, Ostadi Z. Pressure ulcer and nutrition. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2018;22(4):283-289. [https://dx.doi.org/10.4103/ijccm.IJCCM\\_277\\_17](https://dx.doi.org/10.4103/ijccm.IJCCM_277_17)
24. Magny E, Vallet H, Cohen-Bittan J, Raux M, Meziere A, Verny M, et al. Pressure ulcers are associated with 6-month mortality in elderly patients with hip fracture managed in orthogeriatric care pathway. *Archives of Osteoporosis*. 2017;12(1):77. <https://dx.doi.org/10.1007/s11657-017-0365-9>
25. Kohlnhofer BM, Tevis SE, Weber SM, Kennedy GD. Multiple complications and short length of stay are associated with postoperative readmissions. *American Journal of Surgery*. 2014;207(4):449-456. <https://dx.doi.org/10.1016/j.amj-surg.2013.10.022>