



## 중환자실 환자의 욕창을 예측하는 영양 관련 요인\*

이 하 닝<sup>1)</sup> · 박 정 숙<sup>2)</sup>

### Nutrition-Related Factors Predicted Pressure Ulcers in Intensive Care Unit Patients \*

Lee, Ha Nee<sup>1)</sup> · Park, Jeong Sook<sup>2)</sup>

1) Nurse, Dongsan Medical Center, Keimyung University  
2) Professor, College of Nursing, Keimyung University

**Purpose:** Purpose: The purpose of this study was to identify the nutrition-related factors influencing the prevalence of pressure ulcers among patients admitted to an intensive care unit. **Methods:** Research participants were 112 patients who were admitted to the ICU of a university hospital. Data were collected through questionnaires which included general characteristics, diet-related characteristics, nutritional status, and pressure ulcer status. Multivariate logistic regression was used to identify independent factors association with prevalence of pressure ulcer **Results:** The prevalence of pressure ulcers was 58 patients (51.8%) at 10th day after ICU admission. In multivariate analysis, prevalence of pressure ulcers at 10th day in ICU was significantly higher in the nutritional risk group (OR=6.43), malnutrition group (OR=88.02), and decreased serum albumin group (OR=28.83). **Conclusion:** The results of this research indicate that scores on MNA (Mini Nutritional Assessment) and serum albumin were significant predictors of pressure ulcer prevalence in ICU patients. Therefore, regular MNA-SF and albumin checkups are needed to identify risk for pressure ulcer for ICU patients. In the case of decreased MNA-SF scores and serum albumin levels, more intensive pressure ulcer care is needed for ICU patients.

**Key words :** Intensive care unit, Nutrition, Pressure ulcer

\* This article is a condensed form of the first author's master thesis from Keimyung University.

#### 주요어 : 중환자, 영양, 욕창

\* 이 논문은 제1저자 이하년의 석사학위논문의 축약본임.

1) 계명대학교 동산병원 간호사

2) 계명대학교 간호대학 교수(교신저자 E-mail: jsp544@kmu.ac.kr)

접수일: 2014년 10월 6일 1차 수정일: 2014년 11월 11일 2차 수정일: 2014년 11월 24일 게재확정일: 2014년 11월 24일

• Address reprint requests to : Park, Jeong Sook

College of Nursing, Keimyung University

1095, Shindang-dong, Dalseo-gu, Daegu 704-701, Korea

Tel: 82-53-580-3907 Fax: 82-580-3907 E-mail: jsp544@kmu.ac.kr

## 서 론

### 연구의 필요성

욕창이란 한 자세로 계속 앉아 있거나 누워 있을 때 신체 부위에 지속적으로 압력이 가해지거나, 마찰 등에 의해 순환 장애가 일어나 피하조직의 손상이나 궤양이 유발된 상태를 말한다. 이러한 욕창은 일반인에 비해 병원에 단기적·장기적으로 입원해있는 환자들에게서 흔히 발생하게 되고, 발생 시 통증 및 불편감이 가중되고 치료가 잘 되지 않고, 더불어 입원의 장기화로 인한 경제적 문제까지 더해져 건강관리상 상당히 해결하기 어려운 문제로 인식되고 있다[1].

중환자실 입원환자들은 대부분이 의식수준과 감각지각능력 저하, 부동, 부종, 장기간의 호흡기치료뿐만 아니라 영양상태의 불균형 등을 나타내기 때문에 욕창의 우려가 더 높다[2]. 연구에 따라 차이가 있으나, 일반 병동환자의 욕창 발생률이 3.9%인데 비해 중환자실 환자는 14.9%이고, 종합병원 전체 입원환자의 욕창 유병률은 1.38%인데 비해 중환자실 환자의 욕창 유병률은 26.6%로서 중환자실 입원환자의 욕창 발생률과 유병률이 모두 높은 것으로 나타났다[2-4]. 외국 연구에서는 중환자 중 12.9~17%가 욕창을 가지고 있었고[5,6], 우리나라의 경우 중환자실 입원환자의 30~50%에서 욕창을 가지고 있는 것으로 보고되어[4,7,8], 우리나라 중환자의 욕창 유병률이 외국보다 높은 것으로 나타났다.

중환자실 입원환자들은 의식수준 저하나 활동성 및 기동성이 제한되어 있어서 압력 요인으로 인한 욕창의 위험이 큰 상태이므로, 대부분의 중환자실에서 모든 환자에게 라텍스 매트리스를 제공하고 2시간마다 체위변경을 실시하는 등 욕창 발생의 압력 요인을 제거하는 간호를 체계적으로 수행하고 있다. 영양은 욕창과의 강한 연관성을 가지고 있는 매우 중요한 요소 중 하나로서, 욕창 예방, 치유 및 조직 내구성 유지에 있어 중요한 역할을 담당하고 있는데, 중환자들은 영양상태가 불량하여 욕창의 위험이 더 커지게 된다[9]. 중환자들은 대부분 구강섭취가 어려워서 경관이나 정맥을 통한 영양공급을 받고 있으며, 이로 인해 필요한 칼로리를 섭취하기가 힘들기 때문에 쉽게 영양불량 상태에 놓이게 된다[10]. 이러한 영양상태 불량 지속은 욕창의 위험도를 증가시키고, 욕창 치유를 지연시키며 이와 더불어 사망률 및 합병증 증가 등의 불량한 임상적 결과를 초래한다[11]. Hengstmann, Fischer, Steinhagen-Thiessen와 Schulz[12]의 연구에 의하면, 욕창군의 39.5%가 불량한 영양상태였고 2.5%만이 좋은 영양상태였는데 비해, 비욕창군에서는 16.6%가 영양상태 불량하였고 23.6%는 좋은 영양상태를 유지한 것으로 나타났으며, 욕창을 가진 일본노인의 58.7%가 영양불량인 것으로 나타났[13] 욕창을 가진 환자의

상당수가 영양상태가 불량함을 알 수 있다.

많은 연구에서 욕창과 관련된 영양 지표로 체중, 체질량지수, 알부민, 헤모글로빈, 헤마토크릿, 총 림프구수 등을 사용하고 있으며[4,14,15], 또한 욕창환자에게 영양중재를 제공하면, 영양 지표인 체중, 체질량지수, 삼두박근 피하지방두께 및 상완둘레가 증가함과 동시에 욕창상태 점수, 욕창의 크기 및 개수 또한 감소되어 욕창이 치유되는 것으로 나타났다[11,16].

본래의 질병 이외에 욕창이 발생하게 되면 간호 시간이 추가로 소요되어 간호사의 업무를 가중시켜 간호의 질을 떨어뜨릴 우려가 있고 간호제공자 스스로가 죄책감, 실책감 등을 느끼게 되어 업무 효율을 떨어뜨리게 되므로, 욕창을 사전에 예방하거나 욕창이 생겼다 하더라도 위험요인을 감소시킬 수 있는 간호중재를 제공할 필요가 있다. 중환자의 의식수준 저하나 기동성의 제한은 질병의 중증도 때문에 발생하는 것이므로 복합적인 치료와 간호를 통해 서서히 개선할 수 있으나, 영양상태의 변화는 간호사의 중재를 통해 개선될 가능성이 높기 때문에 욕창예방과 관리를 위해 영양사정과 중재가 절대적으로 필요하다. 하지만 간호 현장에서 간호사들이 영양상태 사정에 대한 인식 부족과 영양상태 측정의 어려움 때문에 정확한 영양사정이 힘든 실정이다. 국내에서는 영양을 대표하는 몇 개의 지표만 이용하여 욕창과의 관련성을 본 연구[3,4,14,17]가 이루어졌고, 영양상태를 사정하는 방법으로 신체계측 및 생화학 지표를 사용하고 있으나 어떠한 영양 지표가 영양상태를 잘 반영하는지에 대한 연구는 거의 이루어지지 않았다. 특히 간호사가 간편하게 사용하기 쉬우면서 표준화된 간이영양사정 측정도구(MNA-SF)를 영양측정으로 사용한 연구는 찾아보기 어려웠다.

이에 본 연구는 중환자실 후기 시점에서 중환자의 영양 및 욕창상태를 파악하고, 간이영양사정을 비롯한 다양한 영양 요인을 측정하여 중환자의 욕창을 예측하는 영양 관련 요인을 규명하고자 한다. 또한 이를 바탕으로 중환자실 환자의 욕창 예방 및 관리를 위한 효과적인 영양사정 및 중재의 기초자료를 제공하고자 수행되었다.

### 연구 목적

본 연구는 중환자실 환자를 대상으로 영양상태와 욕창상태를 파악하고, 욕창과 관련된 영양요인을 확인하여, 욕창 예방 및 관리에 도움이 되는 기초자료를 제공하고자 하는 것이다. 이를 위한 구체적인 연구목표는 다음과 같다.

- 중환자실 환자의 영양 및 욕창상태를 확인한다.
- 중환자실 환자 중 욕창군과 비욕창군 간에 일반적 특성, 식이 및 영양상태의 차이를 분석한다.

- 중환자실 환자의 욕창을 예측하는 영양 관련 요인을 분석한다.

## 연구 방법

### 연구 설계

본 연구는 중환자실 입원환자의 영양상태와 욕창상태를 파악하고, 영양 관련 욕창 예측요인을 알아보고자 하는 조사연구이다.

### 연구 대상

본 연구는 D시 A대학교병원 내과중환자실에 입원한 20세 이상 성인 환자를 대상으로 하였다. 신체계측 시 오차 발생을 줄이기 위해 부종이 있는 환자, 연구 기간 도중 알부민이나 수혈을 받은 환자, 사망 환자, 영양 섭취 측정의 정확성을 위해 경구 섭취하는 환자는 연구 대상에서 제외하였다. 표본의 크기는 G\*power 3.0.10 program을 이용하여 회귀분석에 필요한 유의 수준  $\alpha=0.05$ , 효과 크기  $f=0.15$ , 검정력  $1-\beta=0.8$ 로 예측변수 8개를 설정하여 추정된 결과 표본 수는 최소 109명이 필요하므로 본 연구에서는 112명을 대상으로 하였다.

### 연구 도구

본 연구에 사용한 도구는 구조화 된 기록지로서 일반적 특성, 식이 및 영양관련 특성, 욕창상태 측정도구를 포함한다.

#### ● 일반적 특성 측정도구

일반적 특성 측정도구에는 인구학적 특성과 욕창의 원인요인으로 성별, 연령, 입원경로, 재원기간, 의식상태, 진단명, 중환자 군분류, 당뇨, 혈압, 진정제·승압제·스테로이드·인공호흡기 사용 여부가 포함되어있다. 중환자 중증도 군분류는 Korean Hospital Nurses Association[18]에서 개발한 도구를 사용하였다. 이 도구는 8개의 간호활동 영역(활력징후 측정, 모니터링, 일상활동 수행, 식사, 정맥수액 및 투약, 치료 및 절차, 호흡 처치, 교육 및 정서적지지)으로 구분되어 있으며 각 항목은 간호활동 요구도, 난이도, 소요되는 시간 등을 고려하여 점수화된 총점을 이용하여 0~13점은 1군(중증도 낮음), 14~32점은 2군, 33~65점은 3군, 66~98점은 4군, 99점~150점은 5군, 그 이상은 6군(중증도 높음)으로 분류하는 것이다.

#### ● 식이 및 영양상태 측정도구

##### (1) 식이 관련 특성 설문지

식이 섭취에 관한 특성으로 문헌고찰[10,19,20]과 전문가 의견을 반영하여 식이 유형, 처방 열량, 실제 섭취열량, 열량공급 현황을 선정하였다. 해당 자료는 EMR 기록에서 입원 10일째 자료를 확인하여 기입하고 열량 공급 현황은 환자별 처방 열량 대 실제 섭취 열량을 이용하여 공급율을 산출하였다.

##### (2) 간이영양사정 측정도구(MNA-SF)

본 연구에서는 Rubenstein 등[21]이 개발한 도구를 Nestle Nutrition Institute [22]에 의해 번역된 MNA-SF (Mini Nutrition Assessment-Short Form)를 사용하여 영양상태를 측정하였다. MNA-SF는 식욕변화, 체중감소 여부, 거동 능력, 급성질환 및 정신과적 질환, BMI로 구성된 14점 만점의 도구로서, 7점 이하는 영양불량 상태, 8-11점 이하는 영양불량 위험상태, 12점 이상은 정상 상태로 판정한다.

##### (3) 신체계측

본 연구에서는 영양상태 측정을 위한 신체계측으로 체중, 기초대사량, BMI, 삼두박근 피하지방두께와 상완둘레를 중환자실 입원 10일째에 측정하였다. 체중은 침상체중계(Model IBS-150)를 이용하여 측정하였고, 기초대사량은 Harris-Benedict 공식을 이용하여 남자= $66.47+(13.75 \times \text{체중})+(5 \times \text{키})-(6.76 \times \text{나이})$ , 여자= $655.1+(9.56 \times \text{체중})+(1.85 \times \text{키})-(4.68 \times \text{나이})$ 의 산출공식을 이용하여 구하였다. 체질량지수는  $\text{BMI} = \text{체중}(\text{kg}) / [\text{신장}(\text{m})]^2$ 을 이용하여 구했다. 삼두박근 피하지방두께(triceps skinfold thickness [TSF])는 마틴식 계측기(medical skinfold caliper)를 이용하여 3회 측정 후 그 평균값을 사용하였다. 상완 둘레(mid-arm circumference [MAC])는 동일 측정자가 상완의 중간지점에 표시를 하고 줄자를 이용하여 3회 반복 측정 후 그 평균값을 산출하여 사용하였다.

##### (4) 생화학지표

대상자의 EMR을 열람하여 중환자실 입원 10일째 자료를 확인하여 기입하고 열량 공급 현황은 환자별 처방 열량 대 실제 섭취 열량을 이용하여 공급율을 산출하였다. 임상결과지로부터 헤모글로빈, 헤마토크릿, 총림프구수, 혈장단백질, 혈장알부민, 당 결과를 기록하였다.

#### ● 욕창상태 사정도구

National Pressure Ulcer Advisory Panel [1]에서 개발한 욕창상태 사정도구를 Kim 등[23]이 번역한 도구를 사용하여 중환자실 입원 10일째에 측정하였다. 욕창상태 사정 결과는 1~4단계의 욕창으로 구분 하고, 1~4단계에 해당되는 경우 “욕창군”으로, 발적이나 피부 파괴가 없는 상태인 0단계일 경우 “비욕창군”으로 분류하였다. 욕창 발생부위는 주 호발 부위를 기준

으로 천골, 둔부, 대전자, 발꿈치, 복사뼈, 견갑골, 후두골, 귀, 기타로 나뉘어 체크하였다. 욕창 크기는 투명한 종이를 상처 위에 올려놓고 가로×세로의 직경을 mm로 재고, 깊이는 멸균된 면봉을 상처에 넣어 mm로 재어 기록하였다.

욕창단계와 치료는 아래와 같은 기준으로 기록하였다.

- 전단계(Stage0): 발적 없음. 피부 상한 곳 없음. 이는 욕창 없음을 의미한다.
  - 1단계(Stage I): 피부 손상은 동반되지 않으며, 압력이 제거 되어도 없어지지 않는 홍반이나 발적이 있는 상태를 말한다.
  - 2단계(Stage II): 표피와 진피층을 포함한 부분에 피부 손상이 있는 상태로, 피부색이 변화 되고 임상적으로는 피부바라, 물집 혹은 얇은 상처가 있다.
  - 3단계(Stage III): 피하 지방 조직층의 손상이나 괴사를 포함하는 피부 손상이 있는 상태로, 피부의 완전 손상과 피하지방 손상이나 괴사가 있지만 근막까지는 침범하지 않은 상태를 말한다.
  - 4단계(Stage IV): 근육이나 뼈, 지지조직의 광범위한 손상과 조직괴사를 포함한 피부의 완전한 상실을 의미한다.
- 치료(Treatment): 개방치료와 드레싱으로 분류하였다.

Table 1. Pressure Ulcer Status of Patients with Pressure Ulcers at the 10<sup>th</sup> Day after ICU Admission (N=58)

Pressure ulcer status		
Variable	Categories	n (%)
Site	Sacrum	40(69.0)
	Trochanter	12(20.7)
	Others	6(10.3)
Stage	Stage 1	36(62.1)
	Stage 2	19(32.8)
	Stage 3	3(5.1)
	Stage 4	0(0.0)
Treatment	Open	21(61.8)
	Dressing	13(38.2)
Number		1.23±0.55
Size (mm)		52.23±49.91

### 자료 수집 절차

본 연구의 자료수집은 2013년 8월 2일부터 11월 2일까지 내과 중환자실 입원환자를 대상으로 구조화된 조사지를 사용하여 연구자와 연구보조원이 직접 측정하거나 EMR을 조회하여 기록하였다. 중환자실 입원 10일째 시점에 식이 및 영양상태와 욕창상태를 측정한 것은 선행연구[24]에서는 욕창은 1~10일 내에 호발 하는 것으로 나타났으며, 본 연구의 자료수

집 대상 기관의 중환자실 평균 재원 기간은 11.62일로 나타나 측정기간을 10일째로 하여 자료를 수집하였다. 중환자실에서 10일 이전에 퇴원한 환자는 실험군 25.9%, 대조군 13.0%였으며, 이들은 퇴실시점에 자료수집을 하였다.

일반적 특성 측정도구는 연구자와 연구보조자 2명이 대상자의 일반적 특성을 EMR을 조회하여 기록하였으며, 환자별 처방 열량과 실제 섭취 열량 역시 EMR을 조회하여 환자에게 제공된 식이의 칼로리를 확인하고, 하루 동안 제공된 칼로리를 계산하였다. 욕창상태 사정은 내과 중환자실 경력 4년 이상인 본 연구자와 2명의 연구보조원이 실시하였다. 연구보조원 2명에게 연구의 목적과 방법을 설명하고 욕창상태 사정과 신체계측 방법에 대해 이론교육을 실시하고 30분 동안 2명의 환자에게 측정 실습을 하여 일치도가 80% 이상이 되도록 훈련하였다. 욕창 환자 2명을 대상으로 욕창상태 측정과 신체계측 실습을 한 결과 97.2%의 일치도를 나타내 실험자간 오차를 줄였다.

### 자료 분석 방법

본 연구의 수집된 자료는 SPSS version 18.0 통계프로그램을 이용하여 분석하였다.

- 대상자의 일반적 특성, 질병 관련 특성, 처치 관련 특성, 영양상태 상태 측정은 빈도와 백분율, 평균과 표준편차로 산출하였다.
- 대상자의 입원 10일째 욕창 유무에 따른 일반적 특성과 식이 및 영양상태의 차이는 chi square 검정과 t-test로 분석하였다.
- 중환자실 환자의 영양 관련 욕창 예측요인은 logistic regression을 이용하여 분석하였다.

### 윤리적 고려

본 연구는 D시 A대학교병원 연구윤리심의위원회(2013-06-038-001)의 승인을 받았으며, 자료 수집을 위한 조사지 작성을 위해 사전에 법정 대리인에게 피험자 동의서를 받았고, 참여 동의서는 본 연구의 참여가 자발적으로 이루어지고, 법정 피후견인이 원하는 경우 언제라도 철회가 가능하며, 조사지는 연구목적외로만 사용할 것과 연구 참여자의 익명을 보장한다는 내용으로 구성되어 있다. 법정 피후견인이 동의서에 서명한 후 조사지를 사용함으로써 대상자의 윤리적 측면을 보호하였다.

Table 2. Comparison of General Characteristics according to Presence of Pressure Ulcers at the 10th day after ICU Admission (N=112)

Variable	Categories	Total n (%)	Non-pressure ulcer group n (%)	Pressure ulcer group n (%)	$\chi^2$	$p$
Gender	Male	80(71.4)	42(77.8)	38(65.5)	2.06	.151
	Female	32(28.6)	12(22.2)	20(34.5)		
Age (year)	≤64	21(18.8)	10(18.5)	11(19.0)	0.59	.743
	65~74	50(44.6)	26(48.1)	24(41.4)		
	≥75	41(36.6)	18(33.3)	23(39.7)		
Route of admission	ER	70(62.5)	38(70.4)	32(55.2)	2.75	.097
	Ward	42(37.5)	16(29.6)	26(44.8)		
Stay of ICU	≤ 10 days	90(80.4)	47(87.0)	43(74.1)	2.94	.100
	≥ 10 days	22(19.6)	7(13.0)	15(25.9)		
Level of Consciousness	≥ stupor	22(19.7)	9(16.7)	13(22.4)	0.58	.484
	≤ drowsy	90(80.3)	45(83.3)	45(77.6)		
Diagnosis	Respiratory	55(51.8)	22(40.7)	30(51.7)	1.73	.256
	Etc	57(48.2)	32(59.3)	28(48.3)		
Critical severity classification	≤ 4 group	60(53.6)	33(61.1)	27(46.6)	2.83	.134
	≥ 5 group	52(46.4)	21(38.9)	31(53.4)		
Diabetes mellitus	Yes	35(31.2)	20(37.0)	15(25.9)	1.62	.202
	No	77(68.8)	34(63.0)	43(74.1)		
High blood pressure	Yes	51(45.5)	26(48.1)	25(43.1)	.28	.592
	No	61(54.5)	28(51.9)	33(56.9)		
Sedative	Yes	21(18.8)	13(24.1)	8(13.8)	1.94	.164
	No	91(81.2)	41(75.9)	50(86.2)		
Inotropics	Yes	53(47.3)	25(46.3)	28(48.3)	.04	.834
	No	59(52.7)	29(53.7)	30(51.7)		
Steroids	Yes	28(25.0)	16(29.6)	12(20.7)	1.19	.275
	No	84(75.0)	38(70.4)	46(79.3)		
Ventilator	Yes	50(44.6)	19(35.2)	31(53.4)	3.77	.052
	No	62(55.4)	35(64.8)	27(46.6)		

## 연구 결과

### 중환자실 욕창군의 영양 및 욕창상태

중환자실 입원 10일째에 욕창을 가지고 있는 환자는 58명으로 전체 중환자실 환자의 51.8%에 달하였으며, 이중 중환자실 입원 시에 이미 욕창을 가지고 있었던 환자는 42명(37.5%)이었다. 이들의 영양상태를 살펴보면, 식이 형태는 경장영양이 70.7%로 많았고 나머지는 완전비경구영양이었고, 간기능사정 측정도구(MNA-SF)로 측정한 영양상태는 영양위험군이 48.1%로 가장 많았고 다음으로 정상군 35.2%, 영양불량군 16.7%의 순이었다. 욕창군의 기초대사량은 1146.0kcal, 처방열량 1272.7kcal, 섭취열량 1235.1kcal, 열량공급 상태 97.7%였다. 신체계측치에서 체질량지수는 19.26, 삼두박근 피하지방 두께는 9.91mm, 상완둘레는 23.46cm이었다. 생화학지표에서는 욕창군의 헤모글로빈이 9.44g/dl, 헤마토크릿은 28.27%, 총립프구 8.71%, 혈장단백 5.55g/dl, 혈장알부민 2.86g/dl, 당 170.67mg/dl로 나타났다.

다음으로 중환자실 욕창군의 욕창상태에 대해 알아보면, 욕창 발생부위는 천골이 69.0%로 가장 많았고, 다음으로 대전자 20.7%, 기타 10.3%였다. 욕창단계는 1단계가 62.1%로 가장 많았고, 2단계 32.8%, 3단계 5.1%의 순이었고, 4단계는 없었다. 욕창치료는 개방치료 61.8%, 드레싱 38.2%로 시행하고 있었고, 욕창 평균 개수는 1.23개, 크기는 52.23mm로 나타났다.

### 일반적 특성에 따른 중환자의 욕창 여부 차이 분석

중환자실 입원환자 112명중 욕창군 58명(51.8%)과 비욕창군 54명(48.2%)을 대상으로 성별, 연령, 중환자실 입원경로, 중환자실 재원기간, 의식상태, 진단명, 중환자 군분류, 당뇨 여부, 고혈압 여부, 진정제·승압제·스테로이드 사용 여부, 인공호흡기 사용 여부에 따라 욕창 유병 여부의 차이가 있는지  $\chi^2$  검정을 한 결과, 모두 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

### 식이 및 영양상태에 따른 중환자의 욕창 여부 차이 분석

Table 3. Comparison of Diet and Nutrition Status according to Presence of Pressure Ulcers at the 10<sup>th</sup> day after ICU Admission (N=112)

Variable	Categories	Non-pressure ulcer group n (%) or M±SD	Pressure ulcer group n (%) or M±SD	t or $\chi^2$	p
Diet type	TPN	18(33.3)	17(29.3)	0.21	.683
	Enteral	36(66.7)	41(70.7)		
MNA-SF score	Normal	19(35.2)	4(6.9)	29.95	<.001
	Nutritional risk	26(48.1)	16(27.6)		
	Malnutrition	9(16.7)	38(65.5)		
BMR (kcal)		1264.7±172.0	1146.0±174.9	-3.61	<.001
Calories prescription (kcal)		1344.0±249.2	1272.7±219.3	0.37	.702
Caloric intake (kcal)		1302.2±207.0	1235.1±176.7	-1.84	.063
Calorie supply status (%)		97.2±6.9	97.7±6.6	0.37	.704
BMI		21.56±2.56	19.26±2.83	-4.48	<.001
Triceps skinfold thickness (mm)		12.14±4.27	9.91±4.25	-2.77	<.001
Arm circumference (cm)		25.30±2.66	23.46±3.05	-3.38	<.001
Hemoglobin (g/dL)		11.03±1.41	9.44±1.49	-5.77	<.001
Hematocrit (%)		31.10±4.46	28.27±4.28	-3.42	<.001
Total lymphocytes (%)		9.29±4.06	8.71±5.13	-0.66	.506
Total protein (g/dL)		5.97±.51	5.55±.54	-4.23	<.001
Albumin (g/dL)		3.34±.31	2.86±.39	-7.05	<.001
Glucose (mg/dL)		169.85±28.01	170.67±52.60	0.10	.912

Table 4. Predictors of Pressure Ulcer at the 10<sup>th</sup> day after ICU Admission

Variable	Categories	B	OR (95% CI)	p
BMR		.001	1.002(0.99-1.00)	.293
MNA-SF score	nutritional risk	3.177	6.430(1.19-34.64)	.035
	malnutrition	4.525	88.029(4.49-1725.81)	<.001
BMI		-.019	1.390(0.99-1.93)	.056
Triple skinfold thickness		-.083	0.895(0.73-1.08)	.263
Arm circumference		-.169	1.006(0.75-1.33)	.966
Hemoglobin		.361	1.600(0.92-2.76)	.097
Hematocrit		-.015	0.943(0.78-1.12)	.522
Total protein		.616	1.540(0.47-4.96)	.474
Albumin		-15.025	28.839(4.47-185.88)	<.001

중환자실 입원 10일째 간이영양상태(MNA-SF) 판정은 욕창군에서 정상군 6.9%, 영양위험군 27.6%, 영양불량군 65.5%이고, 비욕창군에서는 정상군 35.2%, 영양위험군 48.1%, 영양불량군 16.7%로, 욕창군에서 영양상태가 유의하게 불량한 것으로 나타났다( $\chi^2=29.95, p<.001$ ). 신체계측치에서 욕창군의 체질량지수는 19.26로서 비욕창군 21.56보다 유의하게 낮았고( $t=-4.48, p<.001$ ), 삼두박근 피하지방 두께는 욕창군이 9.91mm로 비욕창군의 12.14mm보다 낮았으며( $t=-2.77, p<.001$ ), 상완둘레는 욕창군이 23.46cm로 비욕창군의 25.30cm보다 유의하게 작았다( $t=-3.38, p<.001$ ).

생화학지표에서는 욕창군의 헤모글로빈이 9.44g/dl로 비욕창군의 11.03g/dl보다 유의하게 낮았고( $t=-5.77, p<.001$ ), 헤마토크릿은 욕창군이 28.27%로 비욕창군 31.10%보다 유의하게

낮았다( $t=-3.42, p<.001$ ). 혈장단백은 욕창군이 5.55g/dl로 비욕창군 5.97g/dl보다 유의하게 낮았으며( $t=-4.23, p<.001$ ), 혈장알부민도 욕창군이 2.86g/dl로 비욕창군의 3.34g/dl보다 낮게 나타났다( $t=-7.05, p<.001$ ). 그 외 식이유형, 섭취열량, 열량공급 현황, 당은 욕창군과 비욕창군 간에 유의한 차이가 없었다.

#### 중환자의 영양 관련 욕창 예측요인

대상자의 중환자실 입원 10일째 영양 관련 욕창 예측요인을 파악하기 위해 욕창 유병 여부를 종속변수로 하고, 단변량 분석에서 두 군 간에 유의한 차이를 보였던 기초대상량, 간이 영양사정, 체질량지수, 삼두박근 피하지방 두께, 상완둘레, 헤

모글로빈, 헤마토크릿, 혈장단백, 혈청알부민의 9개 변수를 독립변수로 하여 로지스틱 회귀분석을 한 결과는 Table 4와 같다.

본 연구의 예측모형에 대한 Hosmer와 Lemeshow검정에서 유의확률 .492로 관측값과 예측값이 차이가 없음이 나타났다. 중환자실 입원 환자의 욕창 유병 예측모형은 유의하였으며( $\chi^2=62.37, p<.001$ ), 이 모형의 예측률은 84.8%로 상당히 높았다. 회귀모형에 삽입한 9개의 변수 중 간이영양사정과 혈청알부민이 유의한 예측변수로 나타났다. 간이영양사정 점수에서 정상군을 기준으로 영양위험군에서 욕창 유병 OR은 6.43배, 영양불량군에서 욕창 유병 OR은 88.02배로 나타났으며, 혈청알부민이 감소할수록 욕창 유병 OR은 28.83배 높아지는 것으로 나타났다.

## 논 의

본 연구에서는 입원 10일째 내과 중환자실 환자의 51.8%에서 욕창이 있는 것으로 나타나서, 우리나라 중환자실 입원환자의 30~50%에서 욕창을 가지고 있는 것으로 보고한 선행연구[4,7,8]의 연구결과와 유사하였다. 하지만 외국 연구에서는 중환자실 환자의 욕창 빈도가 15.1~17% [5]로 나타나서 우리나라 중환자의 욕창 빈도가 외국보다 높은 것으로 나타났다. 이는 중환자실 환경이나 인력 배치 및 환자 중증도와 관련이 있을 것으로 보이며, 추후 중환자실의 특성이나 환자의 상태에 따른 욕창 빈도 조사가 필요할 것으로 생각된다.

중환자실 입원 10일째 욕창군의 영양상태를 보면, 70.7%가 경장영양을 하고 있었다. 중환자실에 입원한 환자는 초기에는 비경구영양을 많이 하지만, 시간이 경과하면서 경장영양을 더 많이 하게 되는데, 이는 경장영양이 비경구영양에 비해 환자의 과대사 상태를 줄이고 재원기간을 줄일 수 있는 방법이며, 경장영양군은 비경구영양군보다 열량공급량이 많았고 영양상태 회복율이 높은 것으로 나타남으로써 경장영양이 질병의 예후에 긍정적인 기여를 하는 것으로 보인다[25].

중환자실 입원 10일째 욕창 발생부위는 천골이 69.0%로 가장 빈번하였고, 다음으로 대전자 부위가 20.7%로 나타났다. 이는 천골과 미골 58.4%, 둔부와 후두부, 발꿈치 12.5%로 나온 연구결과[4]와 유사하였으나, 천골 91.6%, 발꿈치 4.2%, 대전자 및 복사뼈 4.2%로 나타난 연구결과[6]와는 조금 다르게 나타났다. 중환자실에는 무의식상태로 누워있는 환자가 많아서 전반적으로 천골과 미골의 욕창이 생길 우려가 크므로 적절한 체위변경과 피부관리가 필요하다. 욕창단계는 1단계가 62%, 2단계가 32%, 3단계가 7% 정도인 것으로 나타나서, Kim 등[3]의 연구에서 욕창 1단계 31.3%, 2단계 49.8%, 3단계 12.4%, 4단계 5.2%의 결과와 비교 해볼 때 본 연구대상자의 욕창이 비교적 초기단계임을 알 수 있다.

중환자의 특성에 따른 욕창 발생 여부를 살펴보면, 본 연구에서는 욕창군과 비욕창군 간에 성별, 연령, 입원경로, 재원기간, 의식상태, 진단명, 중환자 구분류, 당뇨 여부, 고혈압 여부, 진정제·승압제·스테로이드 사용 여부, 인공호흡기 사용 여부의 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 일반적인 욕창 발생의 위험요인으로 기동성과 재원기간 등을 들 수 있다는 보고[14,23]와 중환자실 환자의 욕창의 예측요인으로는 체온, 최대 심박수, 최소 심박수, 재원기간, 의식상태, 진정제 및 승압제 사용 기간 등을 들 수 있다는 보고[4,5]와는 상반된 결과이므로, 추후 중환자실 환자의 일반적 특성 및 중환자현 상태와 욕창 발생과의 관련성에 대한 체계적이고 광범위한 연구가 더 이루어질 필요가 있다. 또한 본 연구는 영양 관련변수가 욕창을 예측하는지에 주로 관심을 두고 이루어졌으므로, 추후 욕창 발생의 주요 요인으로 언급되는 감각인지, 습기, 마찰 및 전단력, 운동 및 활동 등을 포함하는 예측요인을 확인하고 중환자의 욕창 유병과 관련하여 영양 요인을 매개변수로 한 포괄적인 구조모형 연구가 필요하다고 본다.

다음으로 식이 및 영양상태에 따른 욕창 유병 여부를 살펴본 결과, 욕창군은 비욕창군에 비해 기초대사량, 간이영양사정(MNA-SF) 점수, 체질량지수, 삼두박근 피하지방 두께, 상완둘레, 헤모글로빈, 헤마토크릿, 혈장단백질, 혈청알부민 값이 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 기초대사량은 생명유지에 최소한 필요한 대사량을 의미하는데, 본 연구에서는 욕창군의 기초대사량이 비욕창군에 비해 현저하게 낮은 값을 나타내었다. 이는 중환자실 입원환자의 기초대사량이 다른 환자보다 낮은 것으로 나타난 Moon 등[20]의 연구결과와 일치하였다. 또한 중환자실 입원환자들은 기초대사량에 비해 부족한 영양공급을 받는 것으로 알려져 있으며[10], 이로 인해 욕창이 발생하거나 치유가 어렵게 될 우려가 크다.

간이영양사정(MNA-SF) 점수로 판정한 영양상태를 살펴보면, 욕창군은 영양불량이 65.5%로 가장 많고, 정상이 6.9%에 불과하였으나, 비욕창군은 정상이 35.2%였고, 영양불량이 16.7%로 나타났다. 이는 욕창군에서 영양불량이 39.5%, 정상이 2.5%였고, 비욕창군에서 정상이 23.6%, 영양불량이 16.6%로 나타난 연구결과[12], 욕창군 중 87%의 영양상태가 불량하거나 고위험상태라고 밝힌 연구결과[15] 및 가정간호를 받는 노인 욕창군의 58.7%가 영양부족 상태인 것으로 밝힌 연구결과[13]와 유사하였다. 이와 같이 중환자의 영양불량 상태의 지속은 욕창 정도를 더욱 악화 시키고 이로 인한 입원 장기화로 이어져 대상자의 삶의 질을 떨어뜨리게 되므로 영양상태 교정이 시급한 과제라고 할 수 있다.

욕창군의 체질량지수는 비욕창군보다 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 이는 중환자실 입원환자 중 욕창군의 체질량지수가 비욕창군의 체질량지수보다 낮았다고 보고한 연구결과[14]와

유사하였다. 이러한 결과를 통해 추후 중환자실 입원환자를 대상으로 신체계측을 실시하여 저체중군에게는 더욱 집중적인 영양지원 및 관리가 제공되어야 할 필요가 있다. 삼두박근 피하지방 두께와 상완둘레 역시 욕창군이 비욕창군보다 유의하게 낮았다. 이는 욕창을 가지고 있는 대상자에게 2달 동안 영양증제를 제공한 결과 영양지표인 삼두박근 두께가 증가했고, 상완둘레는 정상 기준 보다는 낮으나 증가된 값을 나타냈으며 전반적인 영양상태 지표들이 향상됨과 동시에 욕창이 치유되었다고 보고한 연구결과[16]와 일맥상통하였다. 유의하게 낮은 피하지방 값은 장기간의 에너지 결핍이 있음을 나타내므로, 중환자실 입원 초기에 충분한 영양사정을 통해 에너지 결핍을 방지하여 욕창의 발생을 감소시키도록 하여야 할 것이다.

생화학지표에서는 욕창군의 헤모글로빈이 비욕창군보다 유의하게 낮게 나타났다. 헤모글로빈은 단백질 영양결핍이 어느 정도 진행된 상태에서 결핍정도를 잘 반영해주는 지표로 알려져 있다[26]. 본 연구결과는 입원시 욕창군의 헤모글로빈 값이 비욕창군 보다 유의하게 낮았다는 연구결과[4]와는 일치하나, 욕창군의 헤모글로빈 값이 비욕창군의 값보다 더 낮게 측정되었으나 통계적으로 유의하지 않았다는 연구결과[7]와는 다르게 나타났다. 향후 헤모글로빈이 욕창과 관련이 있는지를 입증하는 더 많은 연구가 필요하다고 본다.

헤마토크릿은 전체 혈액에 대한 적혈구의 용적률로서 값이 30% 이하일 때 사망률이 상당히 증가 하며, 값이 감소할수록 생존에 영향을 주게 되는데[27], 본 연구에서 욕창군의 헤마토크릿 평균이 28.27%로서 비욕창군의 31.10%보다 유의하게 낮게 나타났다. 이는 입원환자 337명 중 14.7%인 욕창군에서 헤마토크릿 값이 감소된 것으로 나타난 연구결과[28]와 유사하였다. 헤마토크릿은 욕창 지표뿐만 아니라 중환자실 환자의 생존 지표로도 적극적으로 활용될 필요가 있다.

상처 치유에 있어 콜라겐을 형성하고, 상처를 재형성하는 역할을 하는 혈장단백의 감소는 욕창을 더욱 악화 시킬 수 있다. 본 연구에서는 중환자실 욕창군의 혈장단백과 혈청알부민이 비욕창군보다 유의하게 낮게 나타났다. 이는 비욕창군의 혈장단백 값은 정상 범위에 있었으나 욕창군은 혈장단백이 정상보다 낮아서 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다는 연구결과[14]와 유사하였다. 혈장단백은 욕창의 상태 변화를 나타내는 중요 지표라고 할 수 있으므로 욕창이 발생하기 전후 사정하여 기초선과 변화를 보는 자료로 활용할 수 있을 것이다.

중환자실 입원 10일째 욕창 발생의 예측요인을 파악하기 위해 기초대사량, 간기능영양사정, 체질량지수, 삼두박근 피하지방 두께, 상완둘레, 헤모글로빈, 헤마토크릿, 혈장단백, 혈청알부민을 독립변수로 하여 로지스틱 회귀분석을 한 결과, 간이영양사정과 혈청알부민이 유의한 예측변수로 나타났다. 간이

영양사정 점수 정상군을 기준으로 영양위험군의 욕창 발생 OR은 6.43배, 영양불량군의 욕창 발생 OR은 무려 88.02배로 나타났다. 간이영양사정 측정도구인 MNA-SF는 총 14점으로 구성되어있는데, 7점 이하는 영양불량상태, 8-11점 이하는 영양불량 위험상태, 12점 이상은 정상상태로 판정할 수 있다 [20]. MNA-SF 점수가 7점 이하인 영양불량상태에 있는 중환자는 MNA-SF 점수가 12점 이상인 정상상태에 있는 중환자에 비해 욕창이 발생할 위험이 88.02배나 더 높은 것으로 나타났다으므로, 중환자실에서 MNA-SF 측정을 정기적으로 실시할 필요가 있다. 중환자실 환자의 영양상태를 MNA-SF를 이용하여 측정한 연구에서는 MNA-SF는 영양상태를 효과적으로 진단하고 반영하는 도구로 보고되고 있다[29]. 하지만 중환자를 대상으로 측정한 연구는 찾아보기 힘들었고, 현재 대부분의 중환자실에서 이러한 영양사정 도구를 포함한 욕창관리시스템이 부재하기 때문에 욕창 관리의 어려움이 예상된다. 그러므로 중환자의 욕창을 효율적으로 관리하기 위해서는 영양과 같은 욕창 발생의 주요 요인을 포함한 욕창 예방 및 관리 프로토콜을 개발하여 적극적으로 활용할 필요가 있다.

한편 혈청알부민이 감소할수록 욕창 발생 OR은 28.83배 높아지는 것으로 나타났다. 알부민은 혈청단백의 50% 이상을 차지하고 있고 입원환자의 상태 악화나 사망의 예측요인이 되며[30], 욕창상태의 호전 및 악화에 있어서도 중요 예측요인이라고 할 수 있다. 혈청알부민 값이 감소되면 적혈구 손상을 간접적으로 반영하는 망상 적혈구 수 및 LDH와 양의 상관성을 나타내며, CRP가 증가하고, 중탄산염 값은 감소하여 대사성 산증상태를 진행시키며, 욕창상태를 악화시키고, 치유를 더디게 한다[3,26]. 알부민은 중환자실 욕창 관련 예측지표로 상당히 유의하게 나타났으므로 임상에서 사용하는 욕창 예방, 관리 및 사정 도구에 추가적인 지표로서 사용하여 효과적인 욕창 관리에 도움이 될 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구대상 중환자실에서는 일반병동과는 달리 환자에게 주어지는 압력과 습기를 최소화하기 위하여 모든 입원환자에게 라텍스 매트리스를 제공하고 2시간마다 체위변경을 실시하여 욕창 발생의 압력 요인을 제거하는 간호를 철저히 수행하였다. 이와 같이 욕창 발생의 압력 요인 관리를 동일하게 한 상태에서, 욕창군의 영양상태가 유의하게 불량한 것으로 나타나서 영양상태가 중환자의 욕창 예측변수임을 확인할 수 있었다. 영양상태는 중환자의 욕창 예방 및 관리를 위해서 뿐만 아니라 생존 여부에도 관련된 중요 요인이라 할 수 있으므로 추후 면밀한 사정을 통해 영양 교정방안을 마련해야 할 것이다.

본 연구의 의의를 살펴보면, 첫째 내과중환자실 입원환자의 욕창 유병 정도를 파악하고, 욕창 유병율의 영양관련 예측요인을 밝힘으로써 욕창의 조기 사정 및 관리를 통한 욕창 감소에 기여할 수 있다. 둘째 중환자실 환자를 대상으로 욕창상



태 사정 시 욕창 예측변수로 간이영양사정 도구인 MNA-SF와 혈청알부민을 정기적으로 측정하도록 하는 시스템을 개발적용함으로써 중환자실 환자의 욕창 감소 및 치유에 기여할 수 있다.

다음으로 본 연구의 제한점을 살펴보면, 첫째 특정 지역 일개 대학병원의 내과중환자실 입원환자를 대상으로 자료를 수집하였기 때문에 입원환자 전체로 연구결과를 일반화하는데 있어 제한점이 있다. 둘째 본 연구에서는 중환자의 영양 측면에 초점을 맞추어서 욕창 여부를 파악하였다. 욕창은 영양상태가 불량한 환자에서 더욱 호발 하지만, 욕창 발생에는 여러 요인이 함께 작용하기 때문에 영양상태만을 원인으로 보기에는 다소 어려움이 있다. 욕창 발생의 주요 요인으로 언급되는 감각인지, 습기, 마찰 및 전단력, 활동성 등을 포함하여 예측요인을 확인하고 욕창을 효율적으로 관리할 수 있는 방안을 모색하는 연구가 필요하다고 본다.

## 결 론

중환자실 입원환자를 대상으로 영양상태와 욕창상태를 파악하고 영양 관련 욕창 예측요인을 파악하여 체계적인 욕창예방 및 관리중재 개발의 기초자료를 제공하기 위함이다. D광역시 1개 대학병원의 내과중환자실 입원환자 112명을 대상으로 2013년 8월 2일부터 11월 2일까지 자료수집을 하였다.

연구결과, 중환자실 입원환자의 대부분의 영양상태가 불량하며, 이 중 욕창군은 비욕창군에 비해 영양상태가 현저하게 불량함이 확인되었다. 욕창 유병에 영향을 미치는 예측요인은 MNA-SF 판정과 혈청알부민으로 나타났다. 중환자실 입원환자의 영양상태를 개선하여 욕창을 감소시키기 위해서는 중요 예측요인인 MNA-SF와 혈청알부민의 정기적인 측정을 포함하는 새로운 욕창사정도구의 개발이 필요하다.

본 연구에서는 일개 대학 병원의 중환자실 환자만을 대상으로 하였으므로 추후 다기관에서 다양한 간호단위나 환자군을 대상으로 연구 범위를 확대하여 충분한 과학적 근거를 마련해야 할 것이다. 또한 욕창의 다양한 원인요소를 포괄하여 구조를 밝히는 후속연구가 필요하다.

## References

- National Pressure Ulcer Advisory Panel. Pressure ulcer treatment guidelines [Internet]. Washington: National Pressure Ulcer Advisory Panel; 2011 [cited 2013 May 12]. Available from: <http://www.npuap.org>.
- Lahmann NA, Kottner J, Dassen T, Tannen A. Higher pressure ulcer risk on intensive care? - Comparison between general wards and intensive care units. *Journal of Clinical Nursing*. 2012;21(3-4):354-361. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2702.2010.03550.x>
- Kim KN, Kang KJ, Lee HS, Shin YH, Kim SK, Park KH, et al. Survey on pressure ulcers and influencing factors of stage change in acute university hospital inpatients. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2011;7(3):433-442.
- Sin JH. Characteristics and risk factors of pressure ulcer in patients admitted to medical intensive care unit [master's thesis]. Daegu: Kyungpook National University; 2012.
- Compton F, Hoffmann F, Hortig T, Strauß M, Frey J, Zidek W, et al. Pressure ulcer predictors in ICU patients: Nursing skin assessment versus objective parameters. *Journal of Wound Care*. 2008;17(10):417-424. <http://dx.doi.org/10.12968/jowc.2008.17.10.31304>
- Suriadi, Sanada H, Sugama J, Thigpen B, Subuh M. Development of a new risk assessment scale for predicting pressure ulcers in an intensive care unit. *Nursing in Critical Care*. 2008;13(1):34-43. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1478-5153.2007.00250.x>
- Lee JK. The relationship of risk assessment using Braden Scale and development of pressure sore in neurologic intensive care unit. *Journal of Korean Academy of Adult Nursing*. 2003;15(4):267-277.
- Im MJ, Park HS. A study on the pressure ulcers in neurological patients in intensive care units. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2006;13(2):190-199.
- Kaitani T, Tokunaga K, Matsui N, Sanada H. Risk factors related to the development of pressure ulcers in the critical care setting. *Journal of Clinical Nursing*. 2009;19(3-4):414-421. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2702.2009.03047.x>
- Lee JH, Cho KH, Rhee BA, Lee SH, Choue R. A study on nutritional status, biochemical parameters, lipid and electrolytes concentrations according to the duration of enteral nutrition tube-feeding. *Korean Journal of Nutrition*. 2002;35(5):512-523.
- Cereda E, Gini A, Pedrolli C, Vanotti A. Disease-specific, versus standard, nutritional support for the treatment of pressure ulcers in institutionalized older adults: A randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2009;57(8):1395-1402. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-5415.2009.02351.x>
- Hengstermann S, Fischer A, Steinhagen-Thiessen E, Schulz RJ. Nutrition status and pressure ulcer: What we need for nutrition screening. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2007;31(4):288-294. <http://dx.doi.org/10.1177/0148607107031004288>
- Iizaka S, Okuwa M, Sugama J, Sanada H. The impact of malnutrition and nutrition-related factors on the development and severity of pressure ulcers in older patients receiving home care. *Clinical Nutrition*. 2010;29(1):47-53. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2009.05.018>
- Yang YH, Kim WS. The influence of the risk factors and nutritional status on the development of pressure sores for the risk patients in ICU. *Journal of Korean Academy of*

- Fundamentals of Nursing. 1998;5(2):280-292.
15. Langkamp-Henken B, Hudgens J, Stechmiller JK, Herrlinger-Garcia KA. Mini nutritional assessment and screening scores are associated with nutritional indicators in elderly people with pressure ulcers. *Journal of the American Dietetic Association*. 2005;105(10):1590-1596. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jada.2005.07.005>
  16. Inui S, Konishi Y, Yasui Y, Harada T, Itami S. Successful intervention for pressure ulcer by nutrition support team: A case report. *Case Reports in Dermatology*. 2010;2(2):120-124. <http://dx.doi.org/10.1159/000317527>
  17. Park JY. The relationship of APACHE III to pressure ulcer incidence among elderly patients in the neurological intensive care unit [master's thesis]. Seoul: Ewha Womans University; 2010.
  18. Korean Hospital Nurses Association. A study of optimal nursing manpower based on patient classification system. *Korean Nurse*. 1992;31(3):88-103.
  19. Chi SN, Ko JY, Lee SH, Lim EH, Kwon KH, Yoon MS, et al. Degree of nutritional support and nutritional status in MICU patients. *Korean Journal of Nutrition*. 2011;44(5):384-393.
  20. Moon SS, Lim HS, Choi JW, Kim DK, Lee JW, Ko SH, et al. Analysis of nutritional support status in the intensive care unit. *Korean Journal of Critical Care Medicine*. 2009;24(3):129-133.
  21. Rubenstein LZ, Harker JO, Salvá A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for undernutrition in geriatric practice: Developing the short-form mini-nutritional assessment. *Journals of Gerontology Series A Biological Sciences and Medical Sciences*. 2001;56(6):366-372. <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/56.6.m366>
  22. Nestle Nutrition Institute. A guide to completing the mini nutritional assessment short form [Internet]. Mini Nutritional Assessment; 2009 [cited 2013 April 25]. Available from: <http://www.mna-elderly.com>.
  23. Kim KS, Kim JA, Kim MS, Kim YJ, Kim ES, Park KO, et al. Development of performance measures based on the nursing process for prevention and management of pressure ulcers, falls and pain. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2009;15(1):133-147.
  24. Kim SS, Choi KS. Evaluating the predictive validity for the new pressure sores risk assessment scale. *Journal of Korean Academy of Adult Nursing*. 2004;16(2):183-190.
  25. Rha MY, Kim EM, Cho YY, Seo JM, Choi HM. Effects of the APACHEIII score, hypermetabolic score on the nutrition status and clinical outcome of the patients administered with total parenteral nutrition and enteral nutrition. *Korean Community Nutrition*. 2006;11(1):124-132.
  26. Ma JZ, Ebben J, Xia H, Collins AJ. Hematocrit level and associated mortality in hemodialysis patients. *Journal of the American Society of Nephrology*. 1999;10(3):610-619.
  27. Kang GJ, No SY, Ryu HS, Lee HS, Choi SS. Nutrition assessment. Seoul: Soo Hak Sa; 2011.
  28. Lewicki LJ, Mion L, Splane KG, Samstag D, Secic M. Patient risk factors for pressure ulcers during cardiac surgery. *AORN Journal*. 1997;65(5):933-942. [http://dx.doi.org/10.1016/s0001-2092\(06\)62976-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0001-2092(06)62976-1)
  29. Ranhoff AH, Gjøen AU, Mowé M. Screening for malnutrition in elderly acute medical patients: The usefulness of MNA-SF. *Journal of Nutrition, Health & Aging*. 2005;9(4):221-225.
  30. Seo JS, Lee JH, Yun JS, Jo SH, Choi YS. Nutrition assessment. Seoul: Power book; 2012.