

중환자실 환자의 입실 시 욕창 유병률과 위험요인

곽혜란¹ · 강지연²

동아대학교의료원 심장중환자실¹, 동아대학교 간호학과²

Pressure Ulcer Prevalence and Risk Factors at the Time of Intensive Care Unit Admission

Kwak, Hye Ran¹ · Kang, Jiyeon²

¹Dong-A University Medical Center, CCU, Busan

²Department of Nursing, Dong-A University, Busan, Korea

Purpose: This study was conducted to assess the prevalence rate of, and the risk factors for pressure ulcers in critical patients at the time of intensive care unit (ICU) admission. **Methods:** We reviewed the electronic medical records of 2,107 patients who were admitted to the intensive care units in D university hospital between January 1 and December 31, 2012. The collected data were analyzed by χ^2 -test, t-test, and multi-variate logistic regression with forward stepwise selection using the SPSS program version 21. **Results:** The prevalence rate of pressure ulcers at the ICU admission was 23.7%. Risk factors significantly affecting pressure ulcers carrying were the age of 80 years or older (OR=3.70, 95% CI: 1.80~7.60), body weight less than 50 kg (OR=2.82, 95% CI: 1.74~4.56), sedated consciousness (OR=6.10, 95% CI: 3.57~10.40), use of ventilator (OR=1.60, 95% CI: 1.02~2.49), use of vasopressors (OR=1.53, 95% CI: 1.09~2.14), ICU admission via operation room (OR=0.49, 95% CI: 0.29~0.85), and hospital admission from nursing homes (OR=13.65, 95% CI: 3.02~61.72). **Conclusion:** The findings of this study suggested that the prevention efforts for pressure ulcers should be given in prior to ICU admission. Further research is necessary for developing nursing interventions for preventing pressure ulcers in the pre-ICU stage.

Key Words: Pressure ulcer, Prevalence, Risk factors, Intensive care units, Patient admission

서 론

1. 연구의 필요성

입원 환자에게 욕창이 발생하면 고통과 불편이 증가할 뿐만 아니라, 욕창 치료로 인해 재원일수가 길어지고 의료비용이

증가한다. 욕창은 또한 합병증 발생의 위험을 높이는데, 심한 경우 환자의 사망까지도 초래할 수 있다[1,2]. 특히 환자의 중증도와 위급도가 높은 중환자실 환자의 욕창 유병률은 일반병동의 3~12%보다 높아 30~40%에 이른다[3,4].

중환자실에서 욕창이 흔한 이유는 첫째, 환자가 응급실, 일반 병동, 수술실 등 다른 장소에 체류한 후 중환자실로 입실하

주요어: 욕창, 유병률, 위험요인, 중환자실, 입원

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 곽혜란의 석사학위논문을 수정하여 작성한 것임.

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

Received: Apr 14, 2015 / Revised: Jun 3, 2015 / Accepted: Jun 8, 2015

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.

는 경우가 많기 때문이다. 응급실의 경우 입원이 지연되면 응급실에서 대기 시간이 길어져 부동으로 인한 욕창이 발생할 수 있고^{5,6)}, 수술실에서도 수술체위나 수술시간에 따라 욕창이 발생할 위험이 증가한다⁷⁾. 중환자실에서 욕창이 흔한 두 번째 원인은 인공호흡기, 지속적신대체요법(Continuous Renal Replacement Therapy, CRRT), 저체온요법과 같은 특수 치료와 관련이 있는데 이 중 인공호흡기의 적용 여부와 기간이 욕창의 발생의 위험요인으로 보고된 바 있다⁸⁾. 세 번째 원인은 약물의 사용으로 중환자에게 흔히 투약하는 진정제, 진통제, 혈압 상승제가 욕창 발생의 위험을 높일 수 있다⁹⁾. 마지막으로 중환자실 환자의 불량한 영양상태 역시 욕창발생에 영향을 줄 수 있는데 선행연구들^{9,10)}에 의하면 영양 상태를 나타내는 지표인 체중과 혈청 알부민이 욕창 발생의 유의한 위험요인이었다고 한다.

2000년에서 2005년 사이에 출판된 중환자실 욕창 통계와 관련 논문들을 고찰한 연구^[11]에 의하면 일정 기간 동안 전체 중환자실 환자 중 욕창을 보유하고 있는 환자의 비율인 유병률은 4~49%였으나, 중환자실에서 새롭게 욕창이 생긴 발생률은 3.8~12.4%였다. 이처럼 발생률에 비해 유병률이 높다는 것은 이미 중환자실에 입실할 때 욕창을 보유하고 있는 환자가 많다는 의미로 해석할 수 있다. 실제 국내 대학병원 중환자실 환자의 욕창과 영양 관련 요인을 조사한 연구^[10]에서도 입실 10일째 중환자실 환자의 욕창 유병률은 51.8%였는데 이 욕창 환자의 72.4%는 입실 당시부터 욕창을 보유하고 있었으며 새로 발생한 욕창은 27.6%에 불과하였다. 유럽에서 실시한 전향적 조사연구^[12]에서도 중환자실 환자의 욕창 유병률은 16.5%였으며 욕창 환자 중 80.0%는 입실 당시부터 욕창을 보유하고 있었다.

한편, 국내의 한 대학병원에서 입원 당시 보유하고 있던 욕창과 새로 발생한 욕창의 특성 및 변화에 대하여 분석한 결과, 이미 욕창을 보유하고 있는 환자가 새로 발생한 욕창 환자에 비해 진행단계가 심각하고 예후도 불량한 경우가 많았다^[13]. 이처럼 중환자실에 들어가기 이전에 욕창을 보유하고 있는 환자가 많고 또 이들의 욕창 예후가 불량함에도 불구하고, 국내·외 중환자실 욕창에 관한 선행연구들^[10,14-16]은 입실 당시에 이미 보유하고 있는 욕창과 중환자실에서 새로 발생한 욕창을 구분하지 않은 채 입실 중 어느 한 시점에서의 유병률과 위험요인을 분석하였다. 그 결과 중환자실 환자의 입실 중의 욕창 위험요인이 위에서 기술한 바와 같이 다양하게 보고되었으나, 중환자실 이전 단계에서의 위험요인들인 입원 전 환자 상태 및 치료, 입원경로 등이 반영되었는지 확인하기가 어렵

다. 따라서 본 연구에서는 중환자실 입실 이전 단계에서의 욕창 예방과 효율적인 욕창관리를 위하여 입실 당시 환자의 욕창 유병률과 욕창 보유의 위험 요인들을 파악하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 중환자실 환자의 입실 시 욕창 유병률과 위험 요인을 파악함으로써 중환자실 이전 단계의 욕창 예방과 관리에 기여하는 것으로 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 중환자실 환자의 입실 시 욕창의 유병률을 파악한다.
- 중환자실 입실 시 욕창보유 환자와 욕창비보유 환자의 일반적, 질병적 특성 차이를 파악한다.
- 중환자실 입실 시 욕창보유 환자와 욕창비보유 환자의 개인적 위험요인 차이를 파악한다.
- 중환자실 입실 시 욕창보유 환자와 욕창비보유 환자의 의료기관 위험요인 차이를 파악한다.
- 중환자실 입실 시 욕창보유에 영향을 미치는 위험요인을 파악한다.

3. 용어정의

1) 욕창

욕창은 한 부위에 지속적으로 압력이 가해질 때 그 부위에 순환장애가 일어나 조직이 손상되는 상태로, 뼈 돌출 부위에 발생하는 국소적인 피부 또는 조직손상을 의미한다^[17]. 본 연구에서는 유럽과 미국의 욕창자문단(European Pressure Ulcer Advisory Panel & National Pressure Ulcer Advisory Panel)의 욕창단계 분류^[17]에 따른 1단계 이상의 피부상태를 모두 포함하며, 입실 시 담당 간호사가 판단하여 욕창 사정에 ‘유’라고 기록된 경우를 욕창으로 간주하였다.

2) 유병률

유병률은 정해진 기간 동안 전체 대상자 중 해당 질환의 유병자 수의 비율을 의미한다^[11]. 본 연구에서는 욕창 유병률을 다음 공식을 이용하여 구하였다.

$$\text{욕창 유병률(\%)} = (\text{입실 시 욕창을 보유한 환자 수} / \text{연구기간 중 중환자실에 입실한 전체 환자 수}) \times 100$$

3) 위험요인

위험요인은 욕창 보유에 영향을 주는 요인들로 본 연구에서

는 개인적 요인과 의료기관 요인으로 구분하였다. 개인적 요인에는 동반질환, 의식상태, 혈청 알부민, C-반응단백(C-reactive protein, CRP), 헤모글로빈(Hemoglobin, Hb), 체온, Braden scale 점수, 중증도 분류 점수가 포함되었다. 의료기관 요인에는 인공호흡기 적용 여부, CRRT 적용 여부, CRRT 적용 기간, 체온 요법 적용 여부, 억제대 적용 여부, 승압제 사용 여부, 진정제 사용 여부, 중환자실 입실 전 단계에서의 원내 체류기간, 수술 여부, 중환자실 입실 경로, 병원 입원 경로가 포함되었다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 중환자실 환자의 입실 시 욕창 유병률을 조사하고, 욕창 보유에 영향을 주는 위험요인을 파악하기 위해 중환자실에 입원한 환자의 의무기록을 분석한 후향적 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구의 대상이 된 D병원은 1,000명상 규모의 대학병원으로 종합중환자실 22병상, 신경계 중환자실 18병상, 심중환자실 12병상을 운영하고 있었다. 2012년 1월 1일부터 2012년 12월 31일까지 1년간 3개 중환자실에 입원한 환자 총 2,107명 중 욕창보유군 408명, 욕창비보유군 616명이 본 연구의 대상자로 선정되었다. 2,107명 중에서 중환자실 입실 시 욕창을 지니고 있었던 욕창보유 환자는 500명이었는데, 이 중에서의 의무기록이 완전하지 않거나 재입원한 92명을 제외한 408명을 욕창보유군으로 선정하였다. 동일 기간 내 중환자실에 입실한 욕창비보유 환자 1,607명 중에서 욕창보유군의 2배수를 추출하기 위해 추출단위가 3인 계통표집을 이용하여 723명을 선정하였고, 이 중에서 의무기록이 완전하지 않거나 재입원한 107명을 제외한 616명을 욕창비보유군으로 선정하였다. 조사기간 중 중환자실에 2회 이상 재입원 하는 경우는 처음 입원만을 대상으로 하여 중복 조사되지 않게 하였으며, 중환자실에서 중환자실로 이송되는 경우에도 처음 중환자실에 입원한 경우만 조사하였다.

3. 연구도구

중환자실 환자의 입실 시 욕창 유병률에 영향을 미치는 위

험 요인을 조사하기 위하여 의무기록 조사 기록지를 작성하였다. 우선 연구자들이 문헌고찰을 바탕으로 하여 조사 기록지 초안을 작성하여, 이를 간호대학 교수 2인, 중환자실 10년 이상 근무한 간호사 3인으로부터 내용을 점검받고 수정한 후 최종 조사지를 완성하였다.

조사 기록지의 내용에는 일반적 특성, 욕창의 특성, 욕창보유에 영향을 주는 위험 요인으로 개인적 요인과 의료기관 요인이 포함되었다. 일반적 특성에는 성별, 연령, 체중, 진단명, 입원일자가 포함되었다. 욕창의 특성 기록에는 입실 시 욕창의 유무, 욕창의 단계, 욕창의 부위, 욕창의 크기, 입실 시 욕창의 퇴실 시 상태가 포함되었다. 욕창보유에 영향을 주는 개인적 요인에는 동반질환, 의식상태, 혈청 알부민, CRP, Hb, 체온, Braden scale (감각, 활동, 움직임, 영양섭취, 피부) 점수, 중증도 분류 점수가 포함되었고, 의료기관 요인에는 인공호흡기 적용여부, CRRT 적용 여부, 체온 요법 적용 여부, 억제대 적용 여부, 승압제·진정제 사용 여부, 병원 입원 경로, 중환자실 입실 경로, 중환자실 입실 전 단계에서의 원내 체류기간, 수술 여부가 포함되었다.

4. 자료수집

연구계획서에 대한 임상연구윤리심의위원회의 승인 후, 조사대상 병원 간호부에 연구목적에 대하여 설명하고 허락을 구한 다음 2013년 7월 23일~9월 20일까지 자료를 수집하였다. 해당 병원에 근무하는 중환자실 경력 5년 이상 간호사 2인을 교육시켜 선정된 욕창보유군과 욕창비보유군의 일반적 특성, 욕창의 특성, 욕창 보유에 영향을 주는 위험 요인을 조사기록지에 기록하게 하였다.

욕창의 특성은 의무기록을 이용하여 중환자실 입실 당시 지니고 있었던 욕창의 단계, 부위, 크기를 조사하였다. 개인적 요인에서 의식상태, 체온, Braden scale은 입실 당시의 자료를 조사하였고, 중증도 분류점수는 입실 후 처음으로 조사된 자료를 조사하였다. 그 외 혈청 알부민, CRP, Hb는 입실 전 단계인 병동과 응급실에서 시행된 검사결과 중에서 입실 시점에서 가장 최근의 결과를 조사하였다. 입실 전의 검사결과는 입실 3일 전까지만 조사하였다. 입실 전 검사결과가 없는 경우에는 입실 24시간 이내의 결과를 조사하였다. 의료기관 요인은 모두 입실 전 단계에서부터 입실 시까지의 자료만을 조사하였다. 간호사 2인이 기록한 조사 내용을 연구자 중 1인이 재검토함으로써 오류를 최소화하기 위해 노력하였다.

5. 자료분석

수집한 자료는 IBM SPSS statistics 21 프로그램을 이용하여 다음과 같이 분석하였다.

- 대상자의 일반적 특성과 욕창 특성은 범주형 자료인 경우 빈도와 백분율로 구하고, 연속형 자료인 경우 평균과 표준편차로 요약하였다.
- 욕창보유군과 비보유군의 특성차이는 χ^2 -test와 t-test로 분석하였다.
- 욕창보유의 위험요인을 파악하기 위해 단계선택 방법을 이용한 다중로지스틱회귀분석을 실시하였는데 이때 투입수준은 0.05, 제거수준은 0.10으로 설정하였다.

6. 윤리적 고려

연구대상자 보호를 위하여 연구를 진행하기에 앞서 D 대학교 의료원 임상윤리심의위원회의 승인(IRB No.13-072)을 받았다. 수집한 자료는 잠금장치가 있는 캐비닛과 암호가 설정된 컴퓨터에 입력하여 보관하였으며 모든 대상자에게 고유 식별번호를 배정하여 개인정보가 누출되지 않도록 주의하였다. 또한 연구결과에 대한 학술 발표 이후에는 모든 관련 자료를 폐기할 예정이다.

연구결과

1. 중환자실 환자의 입실 시 욕창 유병률

연구 조사기간 동안 중환자실에 입실한 2,107명 중 욕창을 보유한 채 입실한 환자는 총 500명으로 욕창 유병률은 23.7%였다. 중환자실 유형별로는 종합 중환자실의 입실 환자 637명 중에서 욕창 보유 환자가 215명으로 유병률이 33.8%였고, 신경계 중환자실은 입실 환자 569명 중에서 욕창 보유 환자가

116명으로 유병률이 20.4%였으며, 심중환자실은 입실 환자 901명 중에서 욕창 보유 환자가 169명으로 유병률은 18.8%였다(Table 1).

2. 욕창보유군과 비보유군의 일반적 특성과 질병 특성 차이

연구대상자로 선정된 1,024명 중 욕창을 보유한 환자는 39.8%, 욕창을 보유하지 않은 환자는 60.2%였다. 욕창보유군의 경우 남자가 58.5%, 여자가 41.2%였고, 욕창비보유군은 남자가 58.3%, 여자가 41.7%로 두 집단 간에 유의한 차이가 없었다. 평균연령은 욕창보유군이 66.14 ± 14.51 세, 욕창비보유군은 61.64 ± 14.78 세로 욕창보유군이 유의하게 높았다($t=4.81, p<.001$). 체중은 욕창보유군이 58.78 ± 11.62 kg, 욕창비보유군이 63.29 ± 10.91 kg으로 욕창보유군의 평균 체중이 유의하게 적었다($t=6.32, p<.001$).

입원 시 진단명은 욕창비보유군에서 순환기 질환이 37.2%, 신경계 질환이 27.8%, 악성종양이 9.3%로 욕창보유군보다 많았고, 욕창보유군에서는 호흡기 질환이 11.3%, 신장 질환이 9.3%, 패혈증이 3.2%, 대사성 질환이 2.5%로 욕창비보유군보다 많았으며, 두 집단 간의 진단명 차이는 통계적으로 유의하였다($\chi^2=24.37, p=.004$). 중환자실 유형별로는 욕창보유군의 경우 종합 중환자실 환자가 39.5%로 가장 많았고, 욕창비보유군은 심중환자실 환자가 41.2%로 가장 많았으며 두 집단 간에 유의한 차이가 있었다($\chi^2=23.87, p<.001$). 중증도의 경우 욕창보유군은 6군이 36.3%로 많았고, 욕창비보유군에는 5군이 80.7%로 많았으며 두 집단 간에 유의한 차이가 있었다($\chi^2=37.90, p<.001$)(Table 2).

3. 욕창보유군과 비보유군의 개인적 위험요인 차이

욕창 보유군과 비보유군의 개인적 위험요인 차이를 비교한 결과, 대상자의 의식 상태별 분포에서 유의한 차이가 있었다

Table 1. Prevalence of Pressure Ulcers at the ICU Admission

Types of ICU	Admitted patients	Pressure ulcers carrying patients	Prevalence (%)
	n (%)	n (%)	
Mixed	637 (31.2)	215 (43.0)	33.8
Neurological	569 (27.0)	116 (23.2)	20.4
Cardiac	901 (47.8)	169 (33.8)	18.8
Total	2,107 (100.0)	500 (100.0)	23.7

ICU=intensive care unit .

Table 2. The Demographic and Disease-related Characteristics of the Subjects

(N=1,024)

Variables	Categories	PU group (n=408)	Non-PU group (n=616)	χ^2 or t	p
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Gender	Male	240 (58.8)	359 (58.3)	0.03	.863
	Female	168 (41.2)	257 (41.7)		
Age (year)	< 40	23 (5.6)	53 (8.6)	25.62	< .001
	40~60	90 (22.1)	191 (31.0)	4.81	< .001
	60~80	222 (54.4)	316 (51.3)		
	≥80	73 (17.9)	56 (9.1)		
		66.14±14.51	61.64±14.78		
Body weight (kg)	< 50	89 (21.8)	61 (9.9)	33.95	< .001
	50~60	110 (27.0)	157 (25.5)		
	60~70	128 (31.4)	216 (35.1)		
	≥70	81 (19.9)	182 (29.5)		
		58.78±11.62	63.29±10.91	6.32	< .001
Main disease	Respiratory	46 (11.3)	40 (6.5)	24.37	.004
	Circulatory	131 (32.1)	229 (37.2)		
	Liver	4 (1.0)	9 (1.5)		
	Kidney	38 (9.3)	34 (5.5)		
	Neurological	101 (24.8)	171 (27.8)		
	Sepsis	13 (3.2)	17 (2.8)		
	Gastrointestinal	15 (3.7)	24 (3.9)		
	Cancer	22 (5.4)	57 (9.3)		
	Metabolic	10 (2.5)	8 (1.3)		
	Others	28 (6.9)	27 (4.4)		
ICU types	Mixed	161 (39.5)	155 (25.2)	23.87	< .001
	Neurological	105 (25.7)	207 (33.6)		
	Cardiac	142 (34.8)	254 (41.2)		
KHNA severity	IV (62~92)	0 (0.0)	1 (0.2)	37.90	< .001
	V (93~141)	260 (63.7)	497 (80.7)		
	VI (≥142)	148 (36.3)	118 (19.2)		

PU=pressure ulcers; ICU=intensive care unit; KHNA=Korean hospital nurses association.

($\chi^2=106.28, p<.001$). 구체적으로 살펴보면, 욕창보유군의 입실 당시 의식상태는 ‘졸림(drowsy)’ 29.7%, ‘진정(sedation)’ 29.2%, ‘혼미(stupor)’ 18.1%, ‘각성(alert)’ 14.0%. ‘반혼수(semicomma)’ 4.9%, ‘혼수(coma)’ 4.2%였고, 욕창비보유군의 의식 상태는 ‘각성’ 36.2%, ‘졸림’ 36%, ‘혼미’ 12.3%, ‘진정’ 11.0%, ‘반혼수’ 2.8%, ‘혼수’ 1.6%였다. 동반질환 중에서 고혈압과 당뇨는 욕창보유군과 욕창비보유군 간에 차이가 없었으나 타 동반질환의 여부를 비교한 결과, 동반질환이 있는 환자는 욕창보유군에서 78.7%였고 욕창비보유군에서는 69.2%로 두 집단 간에 유의한 차이가 있었다($\chi^2=11.27, p=.001$).

혈청알부민 수치에 경우 욕창보유군의 24%가 2.9 g/dL 미만이었던 반면, 욕창비보유군에서는 9.9%만이 2.9 g/dL 미만 이어서 두 집단 간에 유의한 차이가 있었다($\chi^2=77.06, p<.001$). CRP 수치는 정상범위인 0.5 mg/dL를 초과한 비율이 욕창보유군에서 84.3%였고, 욕창비보유군에는 76.4%로 두

집단 간에 유의한 차이가 있었다($\chi^2=9.23, p=.002$). 혈청 Hb 은 기준치(남성 13 mg/dL, 여성 11 mg/dL) 보다 낮은 대상 자가 욕창보유군의 66.2%, 욕창비보유군의 51.0%로 두 집단 간에 유의한 차이가 있었다($\chi^2=23.15, p<.001$). 체온 역시 욕창보유군에서는 37.1~38.0℃가 16.4%, 38.1℃ 이상이 5.9%였고, 욕창비보유군은 37.1~38.0℃가 10.4%, 38.1℃ 이상이 4.4%로 두 집단 간에 유의한 차이가 있었다($\chi^2=10.41, p=.015$). Braden scale 점수는 욕창비보유군이 11.27±2.39점, 욕창보유군이 13.28±2.70점으로 욕창보유군의 점수가 욕창비보유군에 비해 유의하게 낮았다($t=12.52, p<.001$)(Table 3).

4. 욕창보유군과 비보유군의 의료기관 위험요인 차이

욕창보유군과 비보유군의 의료기관 위험요인 차이를 분석한 결과, 입실 전 인공호흡기를 사용한 환자는 욕창보유군이

Table 3. Comparison of Personal Risk Factors between PU Group and Non-PU Group

(N=1,024)

Variables	Categories	PU group (n=408)	Non-PU group (n=616)	χ^2 or t	p
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Consciousness	Alert	57 (14.0)	223 (36.2)	106.28	< .001
	Drowsy	121 (29.7)	222 (36.0)		
	Stupor	74 (18.1)	76 (12.3)		
	Semicoma	20 (4.9)	17 (2.8)		
	Coma	17 (4.2)	10 (1.6)		
	Sedation	119 (29.2)	68 (11.0)		
Hypertension	Yes	251 (61.5)	360 (58.4)	0.97	.326
	No	157 (38.5)	256 (41.6)		
Diabetes	Yes	301 (73.8)	472 (76.6)	1.08	.299
	No	107 (26.2)	144 (23.4)		
Other comorbidities	Yes	321 (78.7)	426 (69.2)	11.27	.001
	No	87 (21.3)	190 (30.8)		
Albumin (g/dL)	< 2.9	98 (24.0)	61 (9.9)	77.06	< .001
	2.9~3.3	170 (41.7)	180 (29.2)		
	≥ 3.4	140 (34.3)	375 (60.9)		
CRP (mg/dL)	≤ 0.5	63 (15.8)	144 (23.6)	9.23	.002
	> 0.5	337 (84.3)	465 (76.4)		
Hb (mg/dL)	< Standard [†]	270 (66.2)	314 (51.0)	23.15	< .001
	≥ Standard [†]	138 (33.8)	302 (49.0)		
Body temperature (°C)	< 36	99 (24.3)	178 (28.9)	10.41	.015
	36.1~37.0	218 (53.4)	347 (56.3)		
	37.1~38.0	67 (16.4)	64 (10.4)		
	≥ 38.1	24 (5.9)	27 (4.4)		
Braden scale score		11.27±2.39	13.28±2.70	12.52	< .001

PU=Pressure ulcers; CRP=C-reactive protein; Hb=Hemoglobin; [†] Male=13 mg/dL, Female=11 mg/dL.

58.8%로 욕창비보유군의 44.6%보다 유의하게 많았다($\chi^2=19.74, p<.001$). CRRT와 저체온 요법의 경우 적용한 환자의 수가 많지 않았으며 두 집단 간의 차이도 유의하지 않았다. 억제대를 적용한 환자는 욕창보유군에서 10.0%, 욕창비보유군은 6.2%로 두 집단 간에 유의한 차이가 있었다($\chi^2=5.19, p=.023$). 입실 전 승압제를 사용한 환자는 욕창보유군에서 48.5%, 욕창비보유군에서 30.7%로 두 집단 간에 유의한 차이가 있었다($\chi^2=33.25, p<.001$). 진정제를 사용한 환자는 욕창보유군에서 48.8%, 욕창비보유군에서 41.1%로 두 집단 간에 유의한 차이가 있었다($\chi^2=5.91, p=.015$).

중환자실 입실경로는 욕창보유군의 경우 응급실 48.6%, 수술실 32.6%, 일반병동 18.8%였고, 욕창비보유군은 응급실 48.2%, 수술실 38.3%, 일반병동 13.5%로 두 집단 간에 유의한 차이가 있었다($\chi^2=6.45, p=.040$). 중환자실 입실 전 체류 기간은 욕창보유군이 평균 55.98±149.25시간으로 욕창비보유군의 38.90±136.62시간보다 길었지만 통계적으로 유의하

지 않았다($t=1.88, p=.061$). 수술 여부는 욕창보유군과 욕창비보유군 간에 차이가 없었다($\chi^2=0.67, p=.413$). 병원 입원 경로는 욕창보유군에서는 타병원 49.4%, 장기요양시설 6.6%, 가정 44.1%였고, 욕창비보유군은 타병원 45.8%, 장기요양시설 0.5%, 가정 53.7%로 두 집단 간에 유의한 차이가 있었다($\chi^2=35.28, p<.001$)(Table 4).

5. 중환자실 입실시 욕창보유의 위험요인에 대한 다변량 분석

중환자실 입실 시 욕창보유 여부를 종속변수로 설정하고, 단변량 검정에서 두 집단 간에 유의하게 차이를 보인 변수 전체를 독립변수로 선정해 단계선택 방법을 이용하여 다변량 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 그 결과 연령, 체중, 의식상태, 인공호흡기 적용여부, 승압제 사용여부, 중환자실 입실 경로, 병원 입원경로가 욕창보유에 유의한 영향을 미치는 위험

Table 4. Comparison of Institutional Risk Factors between PU Group and Non-PU Group

(N=1,024)

Variables	Categories	PU group (n=408)	Non-PU group (n=616)	x ² or t	p
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Ventilator	Yes	240 (58.8)	275 (44.6)	19.74	< .001
	No	168 (41.2)	341 (55.4)		
CRRT	Yes	0 (0.0)	1 (0.2)	0.66	.416
	No	408 (100.0)	615 (99.8)		
Hypothermia therapy	Yes	5 (1.2)	7 (1.1)	0.02	.897
	No	403 (98.8)	609 (98.9)		
Restraints	Yes	41 (10.0)	38 (6.2)	5.19	.023
	No	367 (90.0)	578 (93.8)		
Vasopressors	Yes	198 (48.5)	189 (30.7)	33.25	< .001
	No	210 (51.5)	427 (69.3)		
Sedatives	Yes	199 (48.8)	253 (41.1)	5.91	.015
	No	209 (51.2)	363 (58.9)		
ICU admission route	ED	197 (48.6)	292 (48.2)	6.45	.040
	OR	132 (32.6)	232 (38.3)		
	GW	76 (18.8)	82 (13.5)		
Hours of hospital stay prior to ICU admission	≤6	126 (32.1)	325 (53.9)	65.66	< .001
	7~12	79 (20.2)	117 (19.4)		
	13~24	53 (13.5)	49 (8.1)		
	25~48	48 (12.2)	48 (8.0)		
	≥49	86 (21.9)	64 (10.6)		
		55.98±149.25	38.90±136.62		
Surgery	Yes	146 (35.8)	236 (38.3)	0.67	.413
	No	262 (64.2)	380 (61.7)		
Hospital admission route	Local hospital	195 (49.4)	275 (45.8)	35.28	< .001
	Nursing home	26 (6.6)	3 (0.5)		
	Home	174 (44.1)	322 (53.7)		

CRRT=continuous renal replacement therapy; ED=emergency department; GW=general ward; ICU=intensive care units; OR=operating room; PU=pressure ulcers.

요인으로 선택되었다($\chi^2=202.93, p<.001$).

구체적으로 살펴보면, 나이가 40세 미만인 경우보다 나이가 60~80세인 경우 입실 시 욕창을 보유할 위험이 2.07배 높았으며(OR=2.07; 95% CI=1.12~3.83; $p=.020$), 나이가 80세 이상인 경우는 3.70배 높았다(OR=3.70; 95% CI=1.80~7.60; $p<.001$). 체중은 70kg 이상인 경우에 비해 50 kg 미만인 경우 입실 시 욕창 보유의 위험이 2.82배 높았다(OR=2.82; 95% CI=1.74~4.56; $p<.001$). 의식상태가 ‘각성’인 경우에 비해 ‘졸림’인 경우는 입실 시 욕창 보유의 위험이 2.16배 높았으며(OR=2.16; 95% CI=1.41~3.29; $p<.001$), ‘혼미’인 경우는 3.50배 높았고(OR=3.50; 95% CI=2.14~5.71; $p<.001$), ‘반 혼수’인 경우는 3.22배(OR=3.22 95% CI=1.47~7.08; $p<.004$), ‘혼수’인 경우는 4.57배(OR=4.57; 95% CI=1.82~11.48;

$p=.001$), ‘진정’인 경우는 6.10배(OR=6.10; 95% CI=3.57~11.40; $p<.001$) 높았다.

입실 전 인공호흡기를 적용한 경우에 적용하지 않은 경우보다 입실 당시 욕창 보유의 위험이 1.60배 높았다(OR=1.60 95% CI=1.02~2.49; $p<.040$). 승압제를 사용한 경우는 사용하지 않은 경우보다 입실 시 욕창 보유의 위험이 1.53배 높았다(OR=1.53; 95% CI=1.09~2.14; $p=.015$). 중환자실 입실 경로는 일반 병동에서 입실과 비교하였을 때 수술실을 통해 입실하는 경우 욕창보유의 위험이 0.49배 낮았다(OR=0.49; 95% CI=0.29~0.85; $p<.010$). 병원 입원 경로는 집에서 입원하는 경우에 비해 장기요양시설을 거쳐 입원하는 경우에 입실 시 욕창 보유의 위험이 13.65배 높았다(OR=13.65; 95% CI=3.02~61.72; $p=.003$)(Table 5).

Table 5. Multi-variate Analysis of Risk factors for Carrying Pressure Sores at the ICU Admission

(N=1,024)

Variables	Categories	Standardized		Odds ratio		p	x ² (p)
		B	SE	Exp (B)	95% CI		
Age (year)	< 40	ref.				.002	202.93 (< .001)
	40~60	0.53	.33	1.70	0.89~3.23	.106	
	60~80	0.73	.31	2.07	1.12~3.83	.020	
	≥80	1.31	.37	3.70	1.80~7.60	< .001	
Body weight (kg)	< 50	1.04	.25	2.82	1.74~4.56	< .001	
	50~60	0.39	.21	1.47	0.98~2.21	.065	
	60~70	0.31	.20	1.36	0.92~2.00	.119	
	≥70	ref.				< .001	
Consciousness	Alert	ref.				< .001	
	Drowsy	0.77	.22	2.16	1.41~3.29	< .001	
	Stupor	1.25	.25	3.50	2.14~5.71	< .001	
	Semicoma	1.17	.40	3.22	1.47~7.08	.004	
	Coma	1.52	.47	4.57	1.82~11.48	.001	
	Sedation	1.81	.27	6.10	3.57~10.40	< .001	
Ventilator		0.47	.23	1.60	1.02~2.49	.040	
Vasopressors		0.42	.17	1.53	1.09~2.14	.015	
ICU admission route	ED	0.06	.22	1.06	0.69~1.65	.790	
	OR	-0.71	.28	0.49	0.29~0.85	.010	
	GW	ref.				.003	
Hospital admission route	Local hospital	0.10	.16	1.11	0.81~1.51	.514	
	Nursing home	2.61	.77	13.65	3.02~61.72	.001	
	Home	ref.				.003	

PU=pressure ulcers; ICU=intensive care units; ED=emergency department; OR=operating room; GW=general ward.

논 의

본 연구에서 일 대학교병원의 3개 중환자실에 1년 간 입실한 환자 2,107명을 대상으로 조사한 중환자실 입실 당시 욕창 유병률은 23.7%였다. 이 결과는 선행연구에서 조사한 13.2% [12]와 37.5% [10]의 중간 정도에 해당하는 수치이다. 현재 국내 의료기관에서는 욕창 간호에 대한 국가적으로 표준화된 실무 지침서와 평가도구가 없어, 각 의료기관 별로 자체적으로 개발하여 사용하고 있다 [18]. 이에 따라 간호사의 욕창 사정 및 기록에 차이가 있고 조사 방법도 다르기 때문에 연구마다 욕창 유병률에 차이가 있었을 것이라고 판단된다.

욕창보유군과 비보유군의 특성을 비교한 결과, 보유군의 연령이 높았고 체중이 낮았으며 호흡기계 질환이 많았고, 중증도가 높았다. 개인적 위험요인에서는 보유군의 의식수준, Braden scale 점수가 낮았고 동반질환이 더 많았으며, 혈청 알부민과 Hb 수치는 낮았고, CRP 수치와 체온은 높았다. 의료기관 위험요인의 경우 보유군이 인공호흡기, 억제대, 승압제, 진정제를 더 많이 사용하였고, 장기요양시설을 통해 입원

한 경우가 많았으며, 비보유군은 수술실을 거쳐 중환자실에 입실한 경우가 많았다. 이상 보유군과 비보유군 간에 유의한 차이가 있는 변수들을 이용하여 다변량분석을 실시한 결과 중환자실 입실 당시 욕창 보유에 유의한 영향을 미친 위험요인에는 나이, 체중, 의식상태, 인공호흡기 사용여부, 중환자실 입실경로, 병원 입원경로가 포함되었다.

먼저 나이의 경우 40세 미만인 경우에 비해 80세 이상인 경우가 욕창 보유의 위험이 3.70배 높았다. 즉 나이가 많을수록 욕창 보유의 위험이 높다고 할 수 있다. 나이가 들면 신체 기능이 감소하고 움직임이 둔화되며 피부가 얇고 감각 기능이 저하되므로 동일한 압력에도 욕창이 쉽게 발생하는데, 실제 많은 선행연구에서도 본 연구와 마찬가지로 욕창 발생의 위험요인으로 연령을 들고 있다 [9, 19-21]. 따라서 나이가 많은 환자가 중환자실에 입실하게 되면 욕창 발생 고위험군으로 간주하고 더욱 강화된 예방 간호를 제공하여야 할 것이다.

본 연구에서는 체중도 입실 시 욕창 보유의 위험요인이었는데 70 kg 이상에 비해 50 kg 미만인 경우 욕창 보유의 위험이 2.82배 높았다. 체중과 욕창의 관계에 대해서는 연구마다 그

결과가 다양하다. 본 연구결과와 마찬가지로 저체중이 욕창 발생의 위험요인이라고 보고한 연구[15]도 있고 Curry 등은 70 kg 이상의 체중이 욕창의 위험요인이라고 보고하였다[9]. 본 연구에서는 과체중을 따로 구분하여 조사하지 않았지만 Hyun 등이 중환자실 환자의 체질량지수를 4단계로 구분하여 욕창 발생을 조사한 결과, 저체중(체질량지수 19 미만)과 심각한 비만집단(체질량지수 40 이상)의 욕창 발생률이 가장 높았다[22]. 저체중은 영양결핍, 저알부민, 혈색소 저하, 부종 등을 동반하여 욕창의 위험요인이 될 수 있고, 과체중은 압력에 의한 혈액순환 장애로 욕창의 위험을 높일 수 있다[3].

대상자의 의식상태 역시 욕창보유의 위험요인이었는데, 의식상태가 저하된 경우 욕창 보유의 위험이 약 3~6배까지 높았다. 이는 의식수준과 진정제 사용이 중환자실 욕창 발생의 위험요인이라고 보고한 선행연구와 유사한 결과로[16], 의식이 저하되면 압력과 불편감을 인지하는 감각과 이를 제거하려는 운동능력이 감소되기 때문인 것으로 판단된다. 또한 본 연구에서는 입실 전 인공호흡기를 적용한 환자의 경우 욕창 보유의 위험이 1.60배 높았다. 인공호흡기와 욕창과의 관련성은 2가지로 유추해 볼 수 있다. 첫째, 인공호흡기 관련 폐렴을 예방하기 위해 상체를 30°로 유지하도록 권고하고 있는데[23] 이러한 체위는 미골과 천골 부위에 지속적인 압력과 피부마찰, 쓸림 현상을 유발하므로 욕창 발생의 위험요인이 될 수 있다[19]. 또한 인공호흡기 치료의 초기에는 진정제, 진통제를 흔히 사용하므로[24], 의식상태가 저하되어 있어 욕창 발생의 위험이 더욱 증가한다고 할 수 있다. 이러한 의미에서 최근 소개되고 있는 인공호흡기 적용 환자에게 진정제와 진통제의 사용을 최소화하고 매일 일정한 시간을 정해 진정제 주입을 중지하고 의식을 깨우는 시도는 본래 감염과 호흡억제 등 인공호흡기 관련 부작용을 줄이기 위한 중재이지만[25], 인공호흡기를 장기간 적용하고 있는 환자의 진정시간을 줄여주기 때문에 욕창 예방 측면에도 도움이 될 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구에서 입실 전 승압제를 사용한 대상자의 욕창 보유 위험이 1.53배 높았다. 선행연구들[16,19]에서도 승압제의 사용이 욕창발생의 의미 있는 예측요인이라고 하여 본 연구와 유사한 결과를 보고하였다. 많은 중환자자들이 혈액학적으로 불안정한 상태에 있고, 이를 교정하기 위하여 노에에피네프린 등과 같은 승압제를 사용하는데, 승압제는 약리기전 상 말초혈관을 수축시켜 말초 조직세포의 허혈을 초래하므로 욕창 발생의 위험을 증가시킨다[26]. 따라서 승압제를 투여하는 중환자실 간호사는 약물의 적정용량을 인지하는 한편, 욕창발생과 같은 잠재적인 부작용에 주의를 기울여야 한다.

이상에서 살펴본 위험요인인 연령, 체중, 의식상태, 인공호흡기, 승압제는 이미 여러 선행연구들[4,15,16]에서 보고된 입원 환자의 욕창 발생 위험요인들과 다르지 않다. 본 연구는 중환자실에 입실할 당시 대상자가 보유하고 있는 욕창의 위험요인을 조사하였으며, 선행연구들과는 달리 중환자실 입실경로와 의료기관 입원경로가 유의한 위험요인으로 밝혀졌다. 중환자실 입실경로의 경우 수술실을 거쳐 중환자실에 입실한 환자들의 욕창 발생 위험이 더 낮은 것으로 분석되었다. Nijs 등은 수술시간, 체위, 마취종류 등이 욕창 발생에 영향을 준다고 보고하였으나[15] 최근에 발표된 다른 연구에서는 수술시간은 욕창발생과 무관하였고 오히려 입원경로가 유의한 위험요인이라고 하였다[27]. 이 두 연구들은 모두 수술한 환자만을 대상으로 조사하였으므로 본 연구와 직접 비교하기가 어렵다. 다만 본 연구대상 병원에서는 수술 시 체위에 따라 압력을 많이 받는 부위에 젤패드를 대어주며, 환자가 저체중인 경우는 가온기계를 적용하는 등 수술실 욕창예방 활동을 활발하게 수행하고 있는데 이러한 예방활동이 본 연구결과에 영향을 미쳤을 가능성이 있다.

본 연구결과, 가정에서 바로 의료기관에 입원한 경우에 비해 장기요양시설을 거쳐서 입원한 경우 욕창 보유의 위험이 13.65배 높았다. 널싱홈과 같은 장기요양시설에 입소하는 노인들의 욕창 발생률은 매우 높아 70%에 이른다[20,28]. 최근 국내에서도 인구 고령화와 만성질환자의 증가로 장기요양시설의 수가 급격히 증가하고 있다. 이러한 장기요양시설에 입원한 환자들은 나이가 많고, 일상생활수행능력이 저하되어 있으며, 여러 개의 만성질환을 앓고 있고, 요실금, 영양장애, 만성통증 등의 간호 문제가 있어, 욕창 발생의 위험이 높다. 게다가 국내 장기요양시설은 간호사 인력이 매우 부족한 상태로 적정인원 대비 절반 정도의 간호사가 간호를 제공하고 있으며, 욕창사정 도구와 욕창 예방 프로토콜, 상처 및 욕창치료 전담 간호사가 없는 경우가 대부분이다[29]. 한편, 장기요양시설에서는 간호 인력 부족으로 충분히 교육받지 않은 비전문 인력이 투입되기도 하는데 이는 욕창 발생의 위험성을 높이는 중요한 요인으로 보고되고 있다[28]. 앞으로 국내 장기요양시설의 환자특성과 간호인력 수준에 맞는 욕창 위험사정 도구 및 욕창 관리 프로그램의 개발과 관련된 추후연구가 필요하다.

욕창은 간호의 수준과 질을 평가하는 중요한 지표로 의료기관에 입원할 경우 욕창발생의 위험도를 평가하고 이에 근거하여 예방활동을 수행해야 한다[30]. 본 연구는 이전의 선행연구와는 달리 중환자실 입실 이전단계의 욕창 위험요인을 분석하였다는 데 그 의미가 있다. 특히 연구결과, 입원경로가 욕창보

유의 위험요인으로 확인되었으므로 중환자실 이전 단계에서의 욕창예방 및 관리에 대한 관심과 연구가 필요하다.

결론 및 제언

본 연구에서 1년 동안 일 대학병원 중환자실에 입실한 환자 2,107명을 대상으로 조사한 입실 당시 욕창 유병률은 23.7%였다. 다변량 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과 높은 연령, 낮은 체중, 의식상태 저하, 인공호흡기 적용, 승압제 사용, 장기요양시설을 통한 입원이 욕창보유의 위험을 높이는 요인들이었으며, 수술실을 거쳐 중환자실에 입실한 경우 욕창 보유의 위험이 낮은 것으로 확인되었다. 이상의 연구결과는 중환자실 욕창 위험 사정 및 간호수행 시 활용될 수 있으며, 또한 중환자실 입실 이전 단계에서 욕창관리의 중요성을 환기시켜준다. 본 연구는 일개 상급 종합병원 중환자실의 환자들만을 대상으로 조사하였고, 의무기록을 이용한 후향적 조사이었으므로 다른 대상자들에게 결과를 일반화시킬 때에는 주의가 필요하다. 연구의 결과를 바탕으로 다음과 같이 제언한다.

첫째, 위험요인으로 밝혀진 특성들을 반영한 욕창 위험 사정도구를 개발하고 적용할 것을 제언한다.

둘째, 장기요양시설에서의 욕창 예방 간호활동에 영향을 미치는 요인을 확인하고 이를 중재할 수 있는 연구를 수행할 것을 제언한다.

REFERENCES

- Bansal C, Scott R, Stewart D, Cockerell CJ. Decubitus ulcers: a review of the literature. *International Journal of Dermatology*. 2005;44(10):805-10. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-4632.2005.02636.x>
- Cho CH, Jun KJ, Bok S, Hong JH, Lee H, Park NK, et al. Epidemiologic study on clinical features of patient with pressure ulcer: a prospective study. *Journal of Korean Academy of Rehabilitation Medicine*. 2005;29(1):122-7.
- Im M, Park H. A study on the pressure ulcers in neurological patients in intensive care units. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2006;13(2):190-9.
- Slowikowski GC, Funk M. Factors associated with pressure ulcers in patients in a surgical intensive care unit. *Journal of Wound, Ostomy & Continence Nursing*. 2010;37(6):619-26. <http://dx.doi.org/10.1097/WON.0b013e3181f90a34>
- 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*. 2010;19(3-4):414-21. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2702.2009.03047.x>
- Kim EJ, Han NS, Park JY, Lee SB, Do BS, Kim SB, et al. A stay time optimization model emergency medical center (EMC). *Journal of Korean Academic Society of Home Health Care Nursing*. 2011;18(2):81-7.
- Hwang HY, Shin YS, Cho HS, Yeo JS. Risk factors of pressure sore in patients undergoing general anesthesia. *Korean Journal of Anesthesiology*. 2007;53(1):79-84.
- Manzano F, Navarro MJ, Roldán D, Moral MA, Leyva I, Guerrero C, et al. Pressure ulcer incidence and risk factors in ventilated intensive care patients. *Journal of Critical Care*. 2010;25(3):469-76. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2009.09.002>
- Curry K, Kutash M, Chambers T, Evans A, Holt M, Purcell S. A prospective, descriptive study of characteristics associated with skin failure in critically ill adults. *Ostomy Wound Management*. 2012;58(5):36-43.
- Lee HN, Park JS. Nutritional-related factors predicted pressure ulcers in intensive care unit patients. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2014;21(4):413-22. <http://dx.doi.org/10.7739/jkafn.2014.21.4.413>
- Shahin ES, Dassen T, Halfens RJ. Pressure ulcer prevalence and incidence in intensive care patients: a literature review. *Nursing in Critical Care*. 2008;13(2):71-9. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1478-5153.2007.00249.x>
- Shahin ES, Dassen T, Halfens RJ. Incidence, prevention and treatment of pressure ulcers in intensive care patients: a longitudinal study. *International Journal of Nursing Studies*. 2009;46(4):413-21. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2008.02.011>
- 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;17(3):433-42.
- Park HS, Park KY, Ryu SM. Factors influencing the development of pressure ulcers in surgical patients. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2005;35(1):125-34.
- Tschannen D, Bates O, Talsma A, Guo Y. Patient-specific and surgical characteristics in the development of pressure ulcers. *American Journal of Critical Care*. 2012;21(2):116-25. <http://dx.doi.org/10.4037/ajcc2012716>
- Nijs N, Toppets A, Defloor T, Bernaerts K, Milisen K, Van Den Berghe G. Incidence and risk factors for pressure ulcers in the intensive care unit. *Journal of Clinical Nursing*. 2009;18(9):1258-66. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2702.2008.02554.x>
- European Pressure Ulcer Advisory Panel & National Pressure Ulcer Advisory Panel. Pressure ulcer prevention quick reference guide [internet]. Washington, DC: European Pressure Ulcer Advisory Panel & National Pressure Ulcer Advisory Panel; 2009 [cited 2015 March 23]. Available from: <http://www.epuap.org/guidelines/guidelines-old/>

18. Kim KS, Kim JA, Kim MS, Kim YJ, Kim ES, Park KD, 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):133-47.
19. Cox J. Predictors of pressure ulcers in adult critical care patients. *American Journal of Critical Care*. 2011;20(5):364-75. <http://dx.doi.org/10.4037/ajcc.2011934>
20. Keelaghan E, Margolis D, Zhan M, Baumgarten M. Prevalence of pressure ulcers on hospital admission among nursing home residents transferred to the hospital. *Wound Repair and Regeneration*. 2008;16(3):331-6. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1524-475X.2008.00373.x>
21. Terekeci H, Kucukardali Y, Top C, Onem Y, Celik S, Oktenli C. Risk assessment study of the pressure ulcers in intensive care unit patients. *European Journal of Internal Medicine*. 2009;20(4):394-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejim.2008.11.001>
22. Hyun S, Li X, Vermillion B, Newton C, Fall M, Kaewprag P, et al. Body mass index and pressure ulcers: improved predictability of pressure ulcers in intensive care patients. *American Journal of Critical Care*. 2014;23(6):494-500. <http://dx.doi.org/10.4037/ajcc2014535>
23. Kim JA, Kim KS. Preventive strategies of ventilator associated pneumonia. *Journal of Korean Critical Care Nursing*. 2009;2(2):42-55.
24. Jang HJ, Na SW, Oh BJ, Lim CM, Ko YS, Hong SB. Multicenter prospective observational study about the usage patterns of sedatives, analgesics and neuromuscular blocking agents in the patients requiring more than 72 hours mechanical ventilation in intensive care units of Korea. *The Korean Journal of Critical Care Medicine*. 2009;24(3):145-51.
25. Klompas M, Anderson D, Trick W, Babcock H, Kerlin MP, Li L, et al. The preventability of ventilator-associated events. The CDC prevention epicenters wake up and breathe collaborative. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2015;191(3):292-301. <http://dx.doi.org/10.1164/rccm.201407-1394OC>
26. Tayyib N, Coye, F, Lewis P. Pressure ulcers in the adult intensive care unit: a literature review of patient risk factors and risk assessment scales. *Journal of Nursing Education and Practice*. 2013;3(11):28-42. <http://dx.doi.org/10.5430/jnep.v3n11p28>
27. Webster J, Lister C, Corry J, Holland M, Coleman K, Marquart L. Incidence and risk factors for surgically acquired pressure ulcers: a prospective cohort study investigators. *Journal of Wound Ostomy and Continence Nursing*. 2015;42(2):138-44. <http://dx.doi.org/10.1097/WON.0000000000000092>
28. Kwong EW, Pang SM, Aboo GH, Law SS. Pressure ulcer development in older residents in nursing homes: influencing factors. *Journal of Advanced Nursing*. 2009;65(12):2608-20. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2648.2009.05117.x>
29. Shin KL, Kim MY, Kang YH, Jung DY, Cha JY, Lee E, et al. Facility and nursing factors influence on pressure ulcer occurrence among patients at risk for pressure ulcer in long-term care hospitals. *Journal of Korean Gerontological Nursing*. 2012;14(1):30-9.
30. Jeong IS, Kim S, Jeong JS, Hong EY, Lim EY, Seo HJ, et al. Development of pressure ulcer management guideline by adaptation process. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2014;20(1):40-52.