

신경외과 수술 환자의 수술 관련 욕창 발생 위험요인

김상옥¹⁾ · 최선미²⁾ · 이승아¹⁾ · 강재연¹⁾

¹⁾서울특별시보라매병원 간호사, ²⁾서울특별시보라매병원 수간호사

Risk Factors of Pressure Injury related to Surgery in Neurosurgery Patients

Kim, Sang Ok¹⁾ · Choi, Sun Mi²⁾ · Lee, Seung A¹⁾ · Kang, Jae Yeon¹⁾

¹⁾RN, Department of Nursing, Seoul Metropolitan Government Boramae Medical Center

²⁾Head Nurse, Department of Nursing, Seoul Metropolitan Government Boramae Medical Center

Purpose: The purpose of this study was to evaluate risk factors of pressure injuries in patients after neurosurgery. **Methods:** A retrospective case-control study was conducted using 273 patients undergoing neurosurgery admitted to a general hospital from 2015 to 2021. Data were collected from September 1 to 30, 2021. The data were analyzed using the SPSS/WIN 26.0 program. **Results:** Risk factors significantly influencing the occurrence of pressure injuries in the patients undergoing neurosurgery were hypertension (OR=3.12, $p=.024$), postoperative hypoalbuminemia (OR=0.30, $p=.028$), and prolonged operative duration (OR=1.00, $p=.001$). The regression model explained 86.0% of the variance of the outcome variable. **Conclusion:** In order to prevent surgery-related pressure injuries in patients undergoing neurosurgery, thorough blood pressure management, avoidance of hypoalbuminemia, and preventive nursing intervention considering operative duration are required.

Key words: Pressure Injury, Neurosurgery, Surgery, Risk Factors

I. 서 론

1. 연구의 필요성

욕창은 신체에 지속적으로 가해지는 압력 또는 압력과 전단력의 복합적인 결과로 뼈 돌출 부위의 피부와 조직의 국소적인 손상으로 정의된다[1]. 입원 환자에게 욕창이 발생하면 고통과 불편이 증가할 뿐만 아니라[2], 병원 재원 기간 연장, 간호 업무량 증가, 진단, 모니터링 및 치료비용 측면에서 상당한 부담을 주는데[3], 우리나라는 2019년 총 30,983명의 욕창 환자가 국내 의료기관에서 치료를 받았으며 치료에 760억원을 지출한 것으로 나타났다[4].

욕창 발생의 원인에는 나이, 만성질환, 기동성 장애, 영양 상태, 의식, 마비 유무, 감각의 존재 유무, 실금, 온도 등의 내적 인자와 압력과 마찰, 전단력과 같은 외적 요인이 직접적으로 영향을 미치는 주요 인자로 보고되고 있다[5-8]. 수술 환자의 욕창은 이러한 요인 외에 수술 관련 요인이 추가되는데[9], 마취 환자 분류체계 등급(American Society of Anesthesiologists classification, ASA classification), 수술시간, 마취 종류, 체위, 수술 중 세척 유무 등이 욕창 발생에 영향을 주는 요인으로 알려져 있다. 수술 전 환자의 전반적인 신체 상태를 평가하는 ASA 분류등급이 3점 이상인 환자는 3점 미만인 환자에 비해 욕창 발생 가능성이 3.12배 높게 나타났으며[5], 전신 마취보다 척추 마취에서 욕창 발생 가능성이 높은 것으로 나타났다

주요어: 욕창, 신경외과, 수술, 위험요인

Corresponding author: Kim, Sang Ok

Department of Nursing, Seoul Metropolitan Government Boramae Medical Center, 20 Boramae-ro, 5-gil, Dongjak-gu, Seoul 07061, Korea.
Tel: 82-2-870-1072, Fax: 82-2-831-0174, E-mail: igod486s@naver.com

* 본 연구는 2021년 서울대학교병원 간호부문에서 연구비를 지원받아 진행한 연구임.

* 서울대학교병원 임상간호연구(2021.11.25) 포스터 발표.

투고일: 2022년 1월 31일 / 심사완료일: 2022년 2월 7일 / 게재확정일: 2022년 2월 24일

[8]. 또한, 수술 시의 체위가 욕창 발생에 영향을 주는 것으로 나타났는데, Lin 등[10]의 연구에서 척추 수술 시 취하는 복위가 욕창 발생 위험이 큰 체위로 알려져 있으며, Lumbley 등[11]의 연구에서는 수술 시 양와위를 취한 환자가 복위, 측위, 쇄석위를 취한 환자보다 욕창이 더 많이 발생하는 것으로 연구마다 상이한 결과가 나타났다.

신경외과 환자들은 신경학적 손상으로 대부분 편마비와 감각 기능의 손실이나 저하로 인해 기동성에 장애를 갖게 되고, 의사소통의 저하, 의식장애 등으로 인해 욕창 발생률이 높다[12]. 더욱이 수술 환자는 마취와 관련된 요소, 장기간의 부동, 기존의 질병 상태와 같은 원인들로 인해 상대적으로 수술을 받지 않은 환자에 비해 피부 손상의 위험이 커진다[5]. 따라서 입원 초기에 신경외과 환자의 욕창 발생에 대한 영향요인을 세밀히 사정하고 수술 전 최적의 신체 상태를 유지한 상태에서 수술을 진행할 수 있도록 적절한 간호를 해야 하며 수술 후 수술 관련 욕창 위험요인을 확인하고 적극적인 간호중재를 통해 욕창을 예방하기 위해 노력해야 한다.

환자 입원 시 도구를 사용하여 욕창 위험을 사정하고, 욕창 위험군을 선별하는 과정이 이루어지는데, 입원 기간 동안 일주 일마다 재평가하며, 욕창 위험군은 매일 평가한다. 또한, 욕창 고위험 환자에게 욕창 예방 피부간호, 체위변경, 영양공급 간호 등을 시행하고 있어 욕창을 예방하기 위한 다각적인 노력을 기울이고 있다. 그러나 국내의 입원 환자의 욕창 발생률은 0.8~11.2%로 보고되었고[13,14], 수술 환자의 욕창 발생률은 14.9~45.0%로 보고되고 있어[15,16] 욕창은 간호 현장에서 해결해야 할 중요한 건강 문제로 더욱 주의 깊고 세밀한 예방 및 관리가 필요하다. 그러나 욕창 관련 연구를 살펴보면, 대부분 중환자실 환자[2,17,18], 노인[15,19]을 대상으로 한 경우가 많으며 신경외과 환자의 수술 관련 욕창 발생 연구는 미흡한 실정이다.

이에 본 연구는 신경외과 수술 환자의 욕창 발생 위험요인을 파악하여 욕창 예방 및 관리의 근거자료를 제공하고자 하며 도구 개발의 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구는 신경외과 수술 환자를 대상으로 욕창 발생 위험요인을 확인하여 욕창 예방 및 관리를 위한 간호 프로그램 및 욕창 위험 사정도구를 개발하는데 기초자료를 제공하는 것이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 신경외과 환자의 수술 관련 욕창 특성을 파악한다.
- 2) 신경외과 환자의 수술 후 욕창 발생군과 욕창 비발생군의 일반적 특성, 임상적 특성, 수술 관련 특성의 차이를

파악한다.

- 3) 신경외과 환자의 수술 관련 욕창 발생 위험요인을 확인한다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 일개 종합병원 병동에 입원한 신경외과 수술 환자를 대상으로 욕창 관련 특성을 파악하고 수술 관련 욕창 발생 위험요인을 확인하기 위해 전자의무기록을 검토한 후향적 사례 대조군 연구이다.

2. 연구대상

대상자는 서울시에 소재한 종합병원에 수술을 받기 위해 2015년 1월 1일부터 2021년 3월 31일까지 병동에 입원한 만 18세 이상의 신경외과 환자로, 대상자 전수는 총 2,680명이었다. 수술 관련 욕창 발생군(사례군)은 입원 기간 신경외과 수술을 받고 입원 당시 및 수술 전 욕창이 없으며, 수술 후 3일 이내 욕창이 발생한 환자이다. 또한 수술 후 중환자실 체류를 포함하여 병동 체류시간이 72시간 이상인 환자 총 64명을 선정하였으며, 이 중에서 의무기록이 완전하지 않은 환자 23명을 제외한 총 41명을 수술 관련 욕창 발생군으로 선정하였다. 수술 후 3일 이내 욕창이 발생한 환자로 제한한 것은 수술 후 48~72시간 이내에 생긴 욕창을 수술에서 기인된 것이라고 보는 선행연구[20]를 근거로 한 것이다.

욕창 비발생군(대조군) 욕창 발생군과 동일 기간 병동에 입원하여 신경외과 수술을 받으며 욕창이 발생하지 않은 환자로 총 2,448명이었다. 사례군의 수가 적은 경우 대조군의 수를 4배까지 증가시키는 것이 가장 효율적이나[21], 탈락률을 고려해 욕창 발생군의 6배를 무작위 추출로 선정하였으며, 의무기록이 불충분한 환자를 제외한 총 232명을 욕창 비발생군으로 선정하였다.

3. 연구도구

본 연구를 위한 도구는 본 연구팀이 문헌고찰을 통해 작성한 구조화된 조사기록지를 사용하였다. 이 기록지에는 욕창 관련 특성, 욕창 위험 사정도구, 대상자의 일반적, 임상적, 수술 관련 특성을 포함하였다.

1) 욕창 관련 특성

욕창 특성은 전자의무기록을 통해 욕창 개수, 욕창의 부위, 욕창 단계를 조사하였다. 욕창은 National Pressure Injury Advisory Panel (NPIAP) 에서 제시한 국제 욕창 분류 체계에 따라 Stage 1-4 Pressure Injury, Unstageable Pressure Injury, Deep Tissue Pressure Injury로 분류하였으며[22], 발적이나 피부 파괴가 없는 경우를 욕창 비발생군으로 정의하였다.

1단계 욕창은 표피는 온전하나 압박하였을 때 하얗게(창백하게) 되지 않는 홍반을 말하며, 2단계 욕창은 표피가 소실되고 진피의 일부가 손상됨을 의미한다. 3단계 욕창은 표피, 진피와 피하조직까지 침범한 경우를 말하며, 4단계 욕창은 근막, 근육, 뼈와 인대까지 침범한 경우이다. 단계측정불가·미분류 욕창은 전층 피부손상이나 상처 기저부가 부육 또는 건조가피로 덮혀 있어 손상된 조직의 깊이가 불명확한 상태를 의미하며, 심부조직손상은 보라색 또는 갈색으로 변색된 국소 부위 또는 혈액이 찬 수포가 존재하는 상태를 의미한다.

2) 욕창 위험 사정도구(Braden Scale)

Bergstrom 등[23]이 개발한 Braden Scale로 욕창 발생 위험도를 사정하였다. 이 도구는 감각인지, 습기, 활동, 움직임, 영양, 피부마찰과 쓸림의 위험을 사정하는 6개 하부영역으로 구성되어 있다. 감각인지, 습기, 활동, 움직임, 영양의 5개 영역은 각 1~4점으로 평가하고, 피부마찰과 쓸림을 사정하는 1개 영역은 1~3점으로 평가하며, 총 점수는 최저 6점에서 23점까지로, 점수가 높을수록 욕창 발생 위험이 낮은 것을 의미한다. 도구의 총점 9점 이하는 초고위험군, 10~12점 이하인 경우가 고위험군, 13~14점은 중위험군, 15~18점은 저위험군으로 분류된다.

3) 대상자의 특성

대상자의 특성은 일반적 특성과 임상적 특성 및 수술 관련 특성으로 분류하였다. 먼저 일반적 특성은 선행연구[2,5,6,15]를 토대로 성별, 연령, 체질량지수(Body Mass Index, BMI), 입원 경로(외래, 응급실로 구분), 흡연 유무, 음주 유무, 수술 전 입원 기간, 기저질환(고혈압, 당뇨, 심장질환, 간 질환, 신장 질환, 호흡기계 질환, 뇌혈관질환, 암)을 포함하였다. BMI는 18.5kg/m² 미만은 저체중, 18.5~22.9 kg/m²는 정상, 23.0 kg/m² 이상은 과체중, 25.0 kg/m² 이상을 비만으로 분류하였다.

대상자의 임상적 특성은 선행연구[2,7,13,15]를 근거로 수술 전 의식 상태(명료, 혼돈, 반혼수, 혼수로 구분), 수술 후 중환자실 입실 유무, 수술 전후 Hemoglobin, Albumin, C-반응단백(C-Reactive Protein, CRP)을 포함하였다.

수술 관련 특성으로는 선행연구[5,8,24]를 참고하여 수술

부위(머리와 척추로 구분), 수술시간(마취 시작부터 마취 종료시간으로 측정하여 시간 단위로 기술), ASA 분류등급, 수술 시 체위를 조사하였다.

4. 자료수집방법

본 연구의 자료수집기간은 2021년 9월 1일부터 2021년 9월 30일까지로 연구대상자의 전자의무기록을 이용하여 연구자 4인이 연구기간 동안 신경외과 병동에 입원한 신경외과 수술 환자의 입원 시점 기록을 검토하여 구조화된 조사기록지에 기록하였다. 대상자의 일반적 특성 중 성별, 연령, 입원 경로(외래, 응급실로 구분), 흡연, 음주 여부, 기저질환은 의무기록 중 입실 당시 초기 간호정보조사지에서 추출하였으며, 일반적 특성 중 BMI는 수술 전 키, 체중 기록을 확인하여 계산하였다. 욕창 특성은 욕창 발생보고서에서 확인하였으며, Braden Scale은 수술 전 욕창 발생 위험 평가지에서 조사하였다.

대상자의 임상적 특성 중 의식(명료, 혼돈, 반혼수, 혼수로 구분)은 수술 전(수술일과 가장 근접한 날짜) 상태를 기록하였으며, Hemoglobin, Albumin, CRP는 수술 전(수술일과 가장 근접한 날짜)과 수술 후 72시간까지 기록으로 나누어 조사하였다. 수술 관련 특성 중 수술 부위(머리와 척추로 구분), 수술 시간(마취 시작부터 마취 종료 시간으로 측정하여 시간 단위로 기술), ASA 분류등급, 수술 시 체위(앙와위와 복위로 구분)는 마취 전 평가지 및 마취기록에서 확인하였고, 수술 후 중환자실 입실 유무는 의무기록을 통해 확인하였다.

5. 자료분석방법

수집한 자료는 IBM SPSS/WIN 26.0 프로그램을 사용하여 분석하였다.

- 1) 대상자의 일반적 특성과 임상적 특성, 욕창 관련 특성은 빈도, 백분율, 평균과 표준편차로 분석하였다.
- 2) 욕창 발생군과 비발생군에 따른 일반적 특성, 임상적 특성, 수술 관련 특성의 차이는 독립표본 t 검정(Independent t-test), 카이제곱 검정(Chi-square test) 또는 Fisher의 정확 검정법(Fisher's exact test)을 이용하였으며 이때 유의수준은 .05를 기준으로 하였다.
- 3) 신경외과 수술 환자의 수술 관련 욕창 발생에 영향을 미치는 위험요인은 앞서 집단 비교를 통해 유의한 차이를 보인 독립변수를 선정해 전진 방식의 로지스틱 회귀분석(Logistic regression analysis)을 하였다. 회귀모형의 적합성은 Hosmer & Lemeshow 검정을 이용하여 확인하였다.

6. 윤리적 고려

본 연구는 대상자의 윤리적 측면을 보호하기 위해 연구자가 소속된 기관의 생명윤리심의위원회(Institutional Review Board, IRB) 심의를 거쳐 승인(IRB No. 20-2021-72)을 받은 후 연구대상자의 전자의무기록을 열람하여 자료를 수집하였다. 전자의무기록을 통해 획득한 연구자료는 즉시 암호화하여 개인정보 저장장치에 보관함으로써 정보 유출을 방지하고, 연구자료 파일은 비밀번호 입력을 통해서만 접근을 허용하며, 연구참여자 이외에는 접근이 불가능하도록 하여 개인정보를 보호하였다.

III. 연구결과

1. 연구대상자의 욕창 관련 특성

욕창 발생군의 욕창 관련 특성에서 욕창 개수가 1개인 환자가 56.1%(23명)로 가장 많았고 2개인 환자가 17.1%(7명)로 다음으로 많았다. 가장 많은 욕창이 발생한 환자의 욕창 개수는 5개로 조사되었다. 욕창 부위는 가슴 부위가 31.2%(24개)로 가장 많았으며, 이마 13.0%(10개), 넓적다리 9.1%(7개), 턱 7.8%(6개) 순으로 많았다. 욕창 단계는 1단계 욕창이 58.4%(45개)이며, 2단계 욕창이 37.7%(29개), 3단계 욕창이 3.9%(3개) 순으로 많았다(Table 1).

욕창 발생 위험도(Braden Scale)의 총점은 욕창 비발생군 환자의 경우 19.14±4.13점이었다. 항목별 점수로 살펴보면, 4

Table 1. Pressure Injury Characteristics of the Post-operation Pressure Injury Group (N=41)

Characteristics	Categories	n (%)
Number of PI	1	23 (56.1)
	2	7 (17.1)
	3	6 (14.6)
	4	3 (7.3)
	5	2 (4.9)
Site of PI (n=77)	Chest	24 (31.2)
	Forehead	10 (13.0)
	Thigh	7 (9.1)
	Chin	6 (7.8)
	Coccyx	5 (6.4)
	Rib	3 (3.9)
	Knee	3 (3.9)
	Ankle	3 (3.9)
	Iliac crest	2 (2.6)
	Face	2 (2.6)
	Tibia	2 (2.6)
	Sternum	2 (2.6)
	Vertebra	2 (2.6)
	Perineum	1 (1.3)
Trochanter	1 (1.3)	
Buttock	1 (1.3)	
Ischium	1 (1.3)	
Pelvis	1 (1.3)	
Eyelid	1 (1.3)	
Classification of PI (n=77)	Stage of PI 1	45 (58.4)
	Stage of PI 2	29 (37.7)
	Stage of PI 3	3 (3.9)
	Stage of PI 4	0 (0.0)
	Unstageable	0 (0.0)
	DTPI	0 (0.0)

DTPI=deep tissue pressure injury; PI=pressure injury.

Table 2. Scores on Braden Scale and the Degree of Risk in the Post-operation Pressure Injury and No Post-operation Pressure Injury Groups (N=273)

Variables	No PI group (n=232)	PI group (n=41)	χ^2 or t	p
	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Sense	3.52±0.82	3.54±0.81	0.11	.913
Humidity	3.62±0.60	3.63±0.62	0.09	.928
Activity	3.02±1.26	3.04±1.26	0.13	.899
Mobility	3.30±0.86	3.26±0.81	-0.23	.816
Nutrition	2.94±0.67	3.02±1.69	0.67	.504
Friction & shear	2.72±0.46	2.70±0.51	-0.26	.792
Total score	19.14±4.13	19.21±4.10	0.11	.912
Highest risk	2 (0.9)	0 (0.0)		.977*
High risk	27 (11.6)	4 (9.8)		
Moderate risk	20 (8.6)	4 (9.8)		
Low risk	21 (9.1)	4 (9.8)		
Normal	162 (69.8)	29 (70.6)		

*Fisher's exact test; PI=pressure injury.

Table 3. General, Clinical Characteristics and Operation Characteristics of the Post-operation Pressure Injury and No Post-operation Pressure Injury Groups (N=273)

Characteristics	Categories	No PI group (n=232)	PI group (n=41)	χ^2 or t	p
		n (%) or M \pm SD	n (%) or M \pm SD		
Gender	M	130 (56.0)	25 (61.0)	0.35	.556
	F	102 (44.0)	16 (39.0)		
Age (yr)		60.5 \pm 13.7	64.4 \pm 14.1	1.65	.101
Admission route	Clinic	151 (65.1)	29 (70.7)	0.49	.482
	ED	81 (34.9)	12 (29.3)		
BMI (kg/m ²)		24.70 \pm 6.25	24.08 \pm 4.69	-0.61	.542
	< 18.5	12 (5.2)	3 (7.3)		
	18.5~22.9	75 (32.3)	17 (41.5)		
	23~24.9	54 (23.3)	6 (14.6)		
	\geq 25	91 (39.2)	15 (36.6)		
Alcohol drinking	Yes	94 (40.5)	12 (29.3)	1.85	.173
	No	138 (59.5)	29 (70.7)		
Smoking	Yes	55 (23.7)	8 (19.5)	0.35	.557
	No	177 (76.3)	33 (80.5)		
Comorbidity	Yes	150 (64.7)	33 (80.5)	3.95	.047
	No	82 (35.3)	8 (19.5)		
Diseases [†]	Hypertension	92 (37.7)	26 (38.8)	8.02	.005
	Diabetes mellitus	50 (20.5)	11 (16.4)	0.56	.455
	Heart disease	16 (6.6)	7 (10.4)		.059*
	Liver disease	17 (7.0)	3 (4.5)	0.00	.998
	Kidney disease	8 (3.3)	2 (3.0)		.649*
	Respiratory disease	15 (6.1)	4 (6.0)		.502*
	Cerebrovascular disease	25 (10.2)	8 (11.9)		.122*
	Cancer	21 (8.6)	6 (9.0)		.262*
Length of hospitalization before operation		5.26 \pm 11.63	7.26 \pm 10.38	1.03	.304
Pre-operation level of consciousness	Alert	205 (88.4)	35 (85.4)	.153*	
	Stupor	5 (2.2)	3 (7.3)		
	Semi-coma	9 (3.8)	0 (0.0)		
	Coma	13 (5.6)	3 (7.3)		
ICU stay after operation	Yes	87 (37.5)	23 (56.1)	5.01	.025
	No	145 (62.5)	18 (43.9)		
Pre-operation hemoglobin (g/dL)		13.04 \pm 1.74	12.64 \pm 1.81	-1.35	.178
Pre-operation albumin (g/dL)		4.55 \pm 8.54	3.80 \pm 0.48	-0.57	.572
Pre-operation CRP (mL/dL)		0.57 \pm 2.10	1.27 \pm 3.53	1.23	.226
Post-operation hemoglobin (g/dL)		11.61 \pm 1.69	10.95 \pm 1.92	-2.26	.025
Post-operation albumin (g/dL)		3.45 \pm 0.49	3.09 \pm 0.43	-4.39	< .001
Post-operation CRP (mL/dL)		5.01 \pm 13.14	3.66 \pm 4.71	-0.65	.518
Type of operation	Brain	116 (50.0)	22 (53.7)	0.18	.666
	Spine	116 (50.0)	19 (46.3)		
Operation duration (hour)		3.59 \pm 2.32	6.00 \pm 2.93	5.00	< .001
Operation position	Supine	122 (52.2)	11 (26.8)	10.34	.006
	Prone	110 (47.8)	30 (73.2)		
ASA classification	1	40 (17.2)	4 (9.7)	.568*	
	2	129 (55.6)	28 (68.3)		
	3	54 (23.3)	9 (22.0)		
	4	7 (3.0)	0 (0.0)		
	5	2 (0.9)	0 (0.0)		

*Fisher's exact test; [†]The number of diseases in patients with comorbidity who answered "yes" (multiple response); ASA=american society of anesthesiologists; BMI=body mass index; CRP=c-reactive protein; ED=emergency department; ICU=intensive care unit; PI=pressure injury.

Table 4. Risk Factors of Pressure Injury related to Surgery in Neurosurgery Patients

(N=273)

Characteristics	Reference	B	SE	Wald	OR	95% CI	p
Comorbidity		-0.41	0.579	0.49	0.67	0.21~2.07	.482
HTN		1.14	0.504	5.09	3.12	1.16~8.38	.024
ICU stay after operation		0.79	0.463	2.87	2.20	0.89~5.42	.090
Post-operation hemoglobin		-0.01	0.154	0.00	0.99	0.73~1.34	.961
Post-operation albumin		-1.22	0.556	4.80	0.30	1.14~10.05	.028
Operation position	Supine	-1.32	1.164	1.28	0.27	0.03~2.62	.268
Operation duration		0.001	0.001	14.58	1.00	1.00~1.01	.001

CI=confidence interval; HTN=hypertension; ICU=intensive care unit; OR=odds ratio; SE=standard error.

점 척도 중에서 습한 정도 항목이 3.62 ± 0.60 점으로 가장 높았으며, 영양 상태 항목이 2.94 ± 0.67 점으로 점수가 가장 낮았다. 욕창 발생군 환자의 경우 총점은 19.21 ± 4.10 점으로 나타났는데, 4점 척도 중에서 습한 정도 항목이 3.63 ± 0.62 점으로 가장 높았으며, 영양 상태 항목이 3.02 ± 1.69 점으로 가장 낮았다.

Braden Scale 항목별 욕창 발생군과 욕창 비발생군과의 유의한 차이는 나타나지 않았다. 위험 정도에 따라 분류하였을 때 욕창 발생군과 비발생군과의 유의한 차이는 없는 것으로 확인되었다(Table 2).

2. 연구대상자의 일반적, 임상적 및 수술적 특성에 따른 수술 관련 욕창 발생 유무

대상자의 일반적 특성 중 욕창 발생군이 욕창 비발생군 환자에 비해 유의하게 높은 항목은 동반질환이 있는 경우($\chi^2 = 3.95$, $p = .047$), 고혈압이 있는 경우($\chi^2 = 8.02$, $p = .005$)로 나타났다.

대상자의 임상적 특성 중 수술 후 중환자실 입실 여부는 욕창 발생군이 56.1%(23명)로 욕창 비발생군 37.5%(87명)보다 많았고 두 그룹 간 유의한 차이가 있었으며($\chi^2 = 5.01$, $p = .025$), 수술 후 Hemoglobin ($t = -2.26$, $p = .025$), Albumin ($t = -4.39$, $p < .001$)은 욕창 발생군에 비해 욕창 비발생군에서 수치가 더 높았으며 두 그룹 간의 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

대상자의 특성 중 수술 관련 특성에서 유의한 차이를 보인 항목은 수술시간으로 연속형 변수 형태로 비교하였을 때 욕창 비발생군에 비해 욕창 발생군이 평균 2.4시간 수술시간이 더 길었으며 두 집단 간 유의한 차이를 보였다($t = 5.00$, $p < .001$). 수술 시 체위 또한 욕창 발생군과 욕창 비발생군 간의 유의한 차이가 있는 것으로 나타났는데, 욕창 발생군에서 수술 시 체위가 복위인 경우가 73.2%(30명)로 욕창 비발생군의 47.8%(110명)보다 많았다($\chi^2 = 10.34$, $p = .006$)(Table 3).

3. 연구대상자의 수술 관련 욕창 발생 위험요인

욕창 발생군의 욕창 발생 여부에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위해 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 욕창 발생군의 일반적 특성과 임상적 특성, 수술 관련 특성에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타난 동반질환 유무, 고혈압 유무, 수술 후 중환자실 입실 여부, 수술 후 Hemoglobin, Albumin 수치, 수술 시 체위, 수술시간을 독립변수로 선정하였다. 회귀모형을 분석한 결과 Hosmer와 Lemeshow 검정에서 $\chi^2 = 6.34$, $df = 8$, $p = .609$ 로 회귀모형은 적합한 것으로 나타났으며, 분류 정확도는 86.0%로 나타났다. 또한 분산팽창지수(Variance Inflation Factor, VIF)가 10 미만으로 나타나 다중공선성 문제를 배제할 수 있는 것으로 판단되었다.

로지스틱 회귀분석 결과 고혈압이 있을 경우(OR=3.12, $p = .024$), 수술 후 Albumin 수치가 낮을 경우(OR=0.30, $p = .028$), 수술시간이 길 경우(OR=1.00, $p = .001$) 수술 관련 욕창 발생에 유의한 영향을 미치는 위험요인으로 확인되었다(Table 4).

IV. 논 의

본 연구는 신경외과 수술 환자의 수술 관련 욕창 발생 위험요인을 파악하고 수술 전후 욕창 예방을 위해 제공되어야 할 구체적인 간호중재 전략 개발에 도움이 되고자 시도하였다.

우선 수술 후 발생한 욕창 부위를 살펴보면 가슴 부위, 이마, 넓적다리, 턱 손으로 많이 발생하였다. 이는 주로 발생하는 욕창 부위가 천골, 둔부 부위로 나타난 선행연구[5,11,25]와는 다른 결과로 이것은 신경외과 수술의 종류와 체위가 관련이 있는 것으로 생각된다. 선행연구결과를 살펴보면 욕창 발생군에서 수술 시 체위가 양와위인 환자(26.8%)에 비해 복위(68.3%)인 환자의 경우가 2배 이상 많은 것으로 나타났으며,

척추 수술을 시행할 때 취하는 복위는 욕창 발생 위험이 큰 수술 체위로 알려져 있다[10]. 복위를 취하는 장시간의 수술은 가슴에 발생하는 욕창과 관련이 있는 것으로 나타났는데 Engels 등[26]의 연구에서 복위를 취한 환자에서 가슴 부위에 욕창이 가장 많이 발생했고, 양와위를 취한 환자에서 천골에 욕창이 가장 많이 발생하였다. 가슴 부위, 이마 부위, 턱 등에 발생한 욕창은 수술 중 복위로 인해 이마가 침대에 눌리면서 발생한 것으로 수술 체위를 고려하여 수술 전 피부가 닿는 부위에 예방적 드레싱을 적용하고 체위 지지대에 압력 재 분산을 위한 다양한 지지표면의 사용을 고려해야 한다.

신경외과 수술 전 Braden Scale 점수는 욕창 발생군과 비발생군 사이의 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 욕창 발생 위험 정도에 따라 분류하였을 때도 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 외과 환자를 대상으로 욕창 발생요인을 조사한 선행연구를 살펴보면, Aloweni 등[5]은 Braden Scale 점수가 14점 이하일 경우, Ramezanpour 등[8]은 Braden Scale 점수가 15점 미만일 때 욕창 발생 위험이 높아진다고 하였는데, 본 연구결과는 앞서 제시한 선행연구와는 차이가 있는 것으로 나타났다. Braden Scale이 수술 환자의 욕창 위험도를 정확히 사정하지 못한다는 연구[27,28]가 지속적으로 제기되고 있다. Braden Scale은 수술 관련 요인을 포함하고 있지 않으며, 민감도가 낮고 욕창을 예측하기에 적절하지 않다고 하였다[7]. 본 연구결과 또한 수술 전 Braden Scale이 신경외과 수술 환자의 수술 관련 욕창 발생에 영향을 미치는 요인이 아닌 것으로 확인되어, 향후 수술 환자의 수술 관련 욕창 발생을 예측하는데 민감도와 타당도가 큰 도구 개발이 필요하다.

본 연구에서 고혈압이 있는 경우, 수술 후 Albumin 수치가 낮을수록, 수술시간이 길수록 신경외과 수술 환자의 수술 관련 욕창 발생에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 수술 후 Albumin 수치가 낮을수록 수술 관련 욕창 발생 위험의 OR이 0.3으로 나타났는데, 이는 수술 전 Albumin 수치가 높을수록 욕창 발생 위험이 0.21배 감소한 연구결과[7]와 Albumin 수치가 낮은 환자가 정상인 환자보다 욕창 발생 위험이 5.2배 높다고 보고한 연구결과[29]와 같은 맥락이다. 그러나 본 연구는 앞서 제시한 연구들과 차이점이 있는데 수술 전후로 Albumin 수치를 구분하여 좀 더 구체적인 시점을 제시하였다는 점에서 의의가 있다고 생각한다. 낮은 Albumin 수치는 불량한 영양 상태를 나타내어 욕창 발생에 지표로 사용되며[7], 욕창의 호전 및 악화를 예측하는 데 있어서 중요한 요인이라 할 수 있다[18]. 따라서 Albumin 수치를 확인하여 수치가 낮을 경우 적극적으로 교정해 줄 필요가 있으며, 환자의 영양 관련 위험요인을 확인하고 여러 부서와의 협의를 통한 지속적인 관리는

효과적인 욕창 예방에 도움이 될 것이라 생각된다.

질환과 관련해서는 고혈압이 있을 경우 수술 관련 욕창 발생 위험의 OR이 3.1로 확인되었다. 이는 Aloweni 등[5]의 연구에서 고혈압이 있는 환자가 고혈압이 없는 환자에 비해 욕창 발생 위험이 2.4배 높다고 한 것과 Ramezanpour 등[8]의 연구에서 고혈압 병력이 있을수록 욕창 위험의 OR이 0.27로 나타나 본 연구결과와 유사하였다. 고혈압은 조직 관류에 영향을 미치고[11], 순환을 감소시켜 욕창 발생 가능성을 높일 수 있다[8]. 특히 신경외과 환자의 경우 혈압과 밀접한 관련이 있어 수술 전후 철저한 혈압 관리가 필요하다. 그러나 본 연구는 고혈압 유무에 따른 욕창 발생 관련성만 확인할 수 있어 향후 수술 전후 평균적인 혈압 수치를 확인하고 고혈압이 직접적으로 욕창에 어떠한 영향을 미치는지 광범위하고 체계적인 연구가 필요하다.

또한, 본 연구에서 수술시간이 길수록 수술 관련 욕창 발생 위험도가 높은 것으로 나타났는데, 이는 4시간 이상의 수술일 때 욕창 발생 위험이 증가한다는 Lumbley 등[11]의 연구결과와 6시간 이상의 수술일 때 욕창 발생이 14배 증가한다는 Gao 등[24]의 연구결과와 유사하다. 신경외과 환자(욕창 발생군)의 수술시간은 평균 6.00 ± 2.93 (hour)으로 Lee 등[15]의 연구에서 조사한 고관절 골절 노인 환자(욕창 발생군)의 평균 수술 시간 152.91 ± 34.22 (min)과 비교해도 약 2.2배 긴 시간으로 나타났는데, 이는 환자가 수술 시 침대에서 움직이지 않고 장시간 누워 있는 시간이 많은 것을 의미한다. 수술시간을 고려하여 수술 부위 외에도 수술 관련 욕창 발생이 예상되는 부위의 주기적인 사정이 필수적이며, 높은 사양의 지지표면을 적용하여 신체와 지지표면의 압력을 감소시키는 방안을 도입하는 등의 중재가 필요하다. 또한 수술 환자를 위한 욕창 예방 가이드라인을 개발하여 적용하고 수술시간 및 지지표면 종류에 따른 압력 재분산이 어떻게 이뤄지는지에 대한 실질적인 연구를 통한 결과를 임상에 적용하고 병동과 수술실 간의 서로 정보를 공유하는 등의 적극적인 협력이 필요하다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 신경외과 수술 환자를 대상으로 수술 관련 욕창 발생 위험요인을 확인하여 수술 관련 욕창 예방과 관리를 위한 간호 프로그램 및 욕창 위험 사정도구를 개발하는데 기초 자료를 제공하고자 시도된 후향적 사례 대조군 연구로, 신경외과 수술 환자의 수술 관련 욕창 발생에 유의한 영향을 미치는 변인은 고혈압, 수술 후 낮은 Albumin 수치, 장시간의 수술 시간으로 나타났다. 본 연구결과를 통해 신경외과 환자의 경

우 고혈압 관리가 필수적이며, 영양 관련 요인을 확인하여 불균형이 없도록 교정해주는 증재 역할 또한 간호사의 중요한 역할이라 생각된다. 또한, 수술시간을 고려해 수술 관련 욕창 발생이 예측되는 부위의 예방적 드레싱을 적용하고 수술 후 빠른 사정을 통한 적극적인 증재로 환자의 불편감을 감소시킬 수 있는 적절한 치료와 간호 제공이 필요하다.

본 연구결과를 토대로 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 수술 전, 수술 후 72시간 이후 발생 되는 욕창 발생 위험요인을 조사하는 연구가 필요하다. 둘째, 욕창 발생 위험요인을 바탕으로 욕창을 예방하기 위한 간호증재를 적용하여 효과를 확인하는 연구가 필요하며, 마지막으로 수술 관련 욕창 발생 위험요인을 바탕으로 신경외과 수술 환자에게 적용할 욕창 위험 사정도구의 개발이 필요하다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

참고문헌

- Suh DH, Kim SY, Yoo B, Lee S. An exploratory study of risk factors for pressure injury in patients undergoing spine surgery. *Anesthesia and Pain Medicine*. 2021;16(1):108-115. <https://doi.org/10.17085/apm.20081>
- Kwak HR, Kang J. Pressure ulcer prevalence and risk factors at the time of intensive care unit admission. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2015;27(3):347-357. <https://doi.org/10.7475/kjan.2015.27.3.347>
- Walker RM, Gillespie BM, McInnes E, Moore Z, Eskes AM, Patton D, et al. Prevention and treatment of pressure injuries: A meta-synthesis of Cochrane reviews. *Journal of Tissue Viability*. 2020;29(4):227-243. <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2020.05.004>
- Lee JH. Socioeconomic effects of pressure ulcer. *Journal of the Korean Medical Association*. 2021;64(1):11-15. <https://doi.org/10.5124/jkma.2021.64.1.11>
- Aloweni F, Ang SY, Fook-Chong S, Agus N, Yong P, Goh MM, et al. A prediction tool for hospital-acquired pressure ulcers among surgical patients: Surgical pressure ulcer risk score. *International Wound Journal*. 2019;16(1):164-175. <https://doi.org/10.1111/iwj.13007>
- Cox J. Predictors of pressure ulcers in adult critical care patients. *American Journal of Critical Care*. 2011;20(5):364-375. <https://doi.org/10.4037/ajcc2011934>
- Kim JM, Lee HJ, Ha TH, Na SW. Perioperative factors associated with pressure ulcer development after major surgery. *Korean Journal of Anesthesiology*. 2018;71(1):48-56. <https://doi.org/10.4097/kjae.2018.71.1.48>
- Ramezanpour E, Zeydi AE, Gorji MA, Charati JY, Moosazadeh M, Shafipour V. Incidence and risk factors of pressure ulcers among general surgery patients. *Journal of Nursing and Midwifery Sciences*. 2018;5(4):159-164. https://doi.org/10.4103/JNMS.JNMS_23_17
- Primiano M, Friend M, McClure C, Nardi S, Fix L, Schafer M, et al. Pressure ulcer prevalence and risk factors during prolonged surgical procedures. *AORN Journal*. 2011;94(6):555-566. <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2011.03.014>
- Lin S, Hey HW, Lau ET, Tan KA, Thambiah JS, Lau LL, et al. Prevalence and predictors of pressure injuries from spine surgery in the prone position. *Spine*. 2017;42(22):1730-1736. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000002177>
- Lumbley JL, Ali SA, Tchokouani LS. Retrospective review of predisposing factors for intraoperative pressure ulcer development. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2014;26(5):368-374. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2014.01.012>
- Lee JK. The relationship of risk assessment using Braden scale and development of pressure sore in neurologic intensive care unit. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2003;15(2):267-277.
- 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):433-442.
- Shin KR, Kim M, Kang Y, Jung D, Cha C, 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):30-39.
- Lee SJ, Jeong JS, Lim KC, Park EY, Kim HY. Factors influencing on pressure ulcer incidence among older patients with hip fracture in a hospital. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2019;21(1):54-61. <https://doi.org/10.7586/jkbns.2019.21.1.54>
- Yang TY, Kim JB, Kim HS, Park JE. Incidence and risk factors associated with medical device-related pressure injuries in neurosurgery surgery patients. *Korean Journal of Adult Nursing*. 2021;33(3):226-235. <https://doi.org/10.7475/kjan.2021.33.3.226>
- Jung YJ, Chung YH, Oh SJ, Lee SH, Kim YH, Kim TH, et al. Risk factors for pressure ulcer in severe trauma patients. *Journal of Acute Care Surgery*. 2015;5(1):19-27. <https://doi.org/10.17479/jacs.2015.5.1.19>
- Lee HN, Park JS. Nutrition-related factors predicted pressure ulcers in intensive care unit patients. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2014;21(4):413-422. <https://doi.org/10.7739/jkafn.2014.21.4.413>
- Yun H, Park J. Pressure ulcer risk factors and preventive intervention in long-term care facilities: A mixed method study. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*. 2020;21(3):147-155. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2020.21.3.147>
- Defloor T, De Schuijmer JD. Preventing pressure ulcers: An evaluation of four operating-table mattresses. *Applied Nurs-*

- ing Research. 2000;13(3):134-141.
<https://doi.org/10.1053/apnr.2000.7653>
21. Grimes DA, Schulz KF. Compared to what? Finding controls for case-control studies. *Lancet*. 2005;365(9468):1429-1433.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)66379-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)66379-9)
 22. National Pressure Injury Advisory Panel. NPIAP pressure injury stages [Internet]. Westford (MA): National Pressure Injury Advisory Panel (US); 2016 [cited 2021 Feb 15]. Available from: <http://npiap.com/page/PressureInjuryStages/>.
 23. Bergstrom N, Demuth PJ, Braden BJ. A clinical trial of the Braden scale for predicting pressure sore risk. *Nursing Clinics of North America*. 1987;22(2):417-428.
 24. Gao L, Yang L, Li X, Chen J, Du J, Bai X, et al. The use of a logistic regression model to develop a risk assessment of intraoperatively acquired pressure ulcer. *Journal of Clinical Nursing*. 2018;27(15-16):2984-2992.
<https://doi.org/10.1111/jocn.14491>
 25. Mehta C, George JV, Mehta Y, Wangmo N. Pressure ulcer and patient characteristics-A point prevalence study in a tertiary hospital of India based on the European Pressure Ulcer Advisory Panel minimum data set. *Journal of Tissue Viability*. 2015;24(3):123-130.
<https://doi.org/10.1016/j.jtv.2015.04.001>
 26. Engels D, Austin M, McNichol L, Fencl J, Gupta S, Kazi H. Pressure ulcers: Factors contributing to their development in the OR. *AORN Journal*. 2016;103(3):271-281.
<https://doi.org/10.1016/j.aorn.2016.01.008>
 27. He W, Liu P, Chen HL. The Braden scale can't be used alone for assessing pressure ulcer risk in surgical patients: A meta-analysis. *Ostomy-Wound Management*. 2012;58(2):34-40.
 28. Li D, Tang J, Gan X. Reliability and validity Munro scale on the assessment of pressure ulcer risks in adult perioperative patients: A cross-sectional study. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 2018;11(9):9811-9818.
 29. Serpa LF, Santos VL. Validity of the Braden Nutrition Subscale in predicting pressure ulcer development. *Journal of Wound Ostomy & Continence Nursing*. 2014;41(5):436-443.
<https://doi.org/10.1097/won.0000000000000059>