



수술실 간호사의 건강증진행위와 관련 요인

최지윤¹ · 최스미²

¹서울대학교병원 간호부, ²서울대학교 간호대학 · 간호과학연구소

Health Promoting Behavior and Factors in Operating Room nurses

Choi, JiYun¹ · Choi-Kwon, Smi²

¹Department of Nursing, Seoul National Hospital, Seoul; ²College of Nursing-The Research Institute of Nursing Science, Seoul National University, Seoul, Korea

Purpose: This study aimed to investigate the level and related factors related to health-promoting lifestyle in operating room nurses in Korea. **Method:** A cross-sectional descriptive survey design was employed. The data were collected using questionnaire for three weeks in December 2018 from 110 operating room nurses working for more than six months in a general hospital located in Seoul. The Health Promoting Lifestyle Profile-II, The Korean Version of the Practice Environment Scale of Nursing Work Index, and Operating nurse's Job stress Factor Scale were used. **Results:** Significant relationships were observed between health promoting lifestyle and educational level ($p = .025$), perceived economic status ($p = .001$) wearing a lead apron for protection from radiation during the operation ($p < .001$), work satisfaction ($p = .016$), and fatigue related to work ($p = .006$). Also significant correlations were identified between nursing work environment and health promoting lifestyle. However, the health promoting lifestyle was not statistically different based on occupational stress ($p = .365$). In multiple linear regression analyses, the level of health promoting lifestyle found to be higher in subjects who did not wear a lead apron for protection from radiation ($p = .017$), and who had more positive perception of the nursing work environment ($p = .034$). **Conclusion:** In order to increase health promoting lifestyle of operating nurses, the strategies to improve the nursing work environment are essential.

Key Words: Operating room, Nurse; Health promotion; Work environment; Occupational stress

국문주요어: 수술실 간호사, 건강증진, 근무환경, 직무 스트레스

서론

1. 연구의 필요성

종합 병원 내 수술실은 규모가 큰 간호 업무 단위로 수술실 간호사는 병원 내 전체 간호 인력 중 약 8-10%를 차지한다[1]. 수술실 간호 업무는 최근 외과 영역이 전문화, 세분화되고, 첨단기구를 이용

하는 수술이 증가함에 따라 변화가 매우 빠르게 진행되고 있다[2]. 이에 따라 수술실 간호사는 고도의 전문성과 함께 다양하고 확대된 역할을 담당하게 되었으며[3], 업무량 과다에 따른 신체적, 정신적 건강문제를 종종 호소하고 있다[4]. 간호사의 건강문제는 자신의 건강뿐 아니라 효율적인 직무 수행, 업무 만족도, 환자들의 건강 행위에 직, 간접적인 영향을 미칠 수 있기 때문에[5] 간호사는 건강

Corresponding author: Choi-Kwon, Smi

College of Nursing, The Research Institute of Nursing Science, Seoul National University, 103, Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 03080, Korea

Tel: +82-2-740-8830 Fax: +82-2-765-4103 E-mail: smi@snu.ac.kr

*이 논문은 제1저자 최지윤의 석사학위논문 축약본임.

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

Received: September 25, 2019 Revised: November 21, 2019 Accepted: November 25, 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.

증진행위의 필요성을 자각하여 본인의 건강을 유지, 증진하기 위한 적극적인 건강관리가 요구된다[6].

그러나 수술실 간호사는 과도한 신체사용, 무거운 수술기구의 이동 등 여러 환경적 요소들과 장시간 같은 자세를 유지해야 하는 작업 특성[2]으로 인해 건강관리에 취약할 수 있으며, 신체적, 심리적 건강 수준이 낮은 것으로 보고되었다[7]. 수술실 간호사를 대상으로 한 선행연구결과, 일일 수술 참여시간이 길수록 수술실 간호사의 신체적 피로도가 높은 것으로 나타났다[8]. 특히 방사선을 사용하는 수술에 참여하는 간호사들의 장시간 방사선 차폐용 납복 착용은 병동간호사보다 높은 신체적, 정신적 피로를 호소하는 것으로 보고되었으며 이는 근육, 혈관, 신경 조직에 손상을 주고 근골격계에 악영향을 주는 것으로 보고되었다[9].

수술실은 또한 근무환경이 타부서에 비해 열악한 것으로 보고되었다[10]. 수술실 간호사는 수술실 내 진료과별 장비의 조작과 관리를 담당해야 하며, 직접 수술간호를 제공하는 것과도 관련이 있다. 또한 수술의 중증도에 따른 숙련된 간호 인력이 제한되어 일부 수술실 간호사에게 업무가 과중 될 수밖에 없으며, 그 외에도 on-call 근무를 하는 경우가 62.58%, 주 2회 이상 시간 외 근무 빈도율이 70%에 달하여[3] 건강증진행위를 하는데 제한이 있을 수 있다. 수술실 내 엄격한 절차를 준수하고 신속하게 업무를 수행해야 하는 압박감과 불완전한 수술 진행 과정, 직원들 간의 부적절한 의사소통 등의 수술실 환경은 수술실 간호사의 직무 스트레스를 높인다[7,11]. 과도한 직무 스트레스는 간호사들에게 정신적, 신체적인 건강 문제를 일으키고, 자신의 건강에 대한 책임을 등한시하는 등 개인의 건강행태에도 유해한 영향을 미칠 수 있다[12]. 이에 따라 불가피하게 발생하는 스트레스에 대한 예방 및 자기조절 능력을 증진하기 위하여 건강증진행위를 하는 것은 매우 중요할 수 있다.

그러나 대부분의 간호사를 대상으로 한 건강증진행위 관련 연구는 의료기관 전체를 대상으로 한 간호사이거나 업무 환경이 다른 부서에 근무하는 간호사를 대상으로 실시되었으며[6], 이러한 결과를 수술실 간호사에게 그대로 적용하기에는 제한이 있다. 수술실 간호사는 인적, 물리적 환경 및 간호 업무가 일반 간호사와 달라[9] 건강증진행위 정도 및 관련 요인에서 차이가 발생할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 수술실 간호사의 건강증진행위 정도를 파악하고, 간호근무환경과 직무 스트레스가 건강증진행위에 미치는 영향을 파악하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 수술실 간호사의 건강증진행위 정도와 관련 요인을 탐색하기 위한 것이다. 구체적인 목표는 다음과 같다.

1) 대상자의 일반적인 특성 및 직무 관련 특성, 건강증진행위, 간호근무환경, 직무 스트레스 정도를 조사한다.

2) 대상자의 일반적 특성 및 직무 관련 특성에 따른 건강증진행위 정도를 파악한다.

3) 대상자가 지각한 간호근무환경, 직무 스트레스에 따른 건강증진행위와의 상관관계를 확인한다.

4) 대상자의 건강증진행위에 영향을 미치는 요인을 확인한다.

연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 수술실 간호사의 건강증진행위 정도와 건강증진행위에 영향을 미치는 요인들을 규명하기 위한 횡단적 서술적 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구는 2018년 12월 서울에 소재하는 일개 대학병원에서 6개월 이상 근무하고 있는 수술실 간호사 중 연구의 목적을 이해하고 참여하는데 동의한 자를 대상으로 하였다. 본 연구에서 대상자의 간호근무환경은 주요 변수이므로, 수술실 간호 업무를 숙지하는데 시간이 요구되는 6개월 미만 간호사와 본 연구에서 고려하는 업무 환경과 맞지 않는 수간호사, 행정 간호사는 제외하였다.

대상자 표본 수는 G power 3.1.9 프로그램을 이용하여 다중 회귀 분석에 필요한 유의수준(α) = .05, 효과크기(f) = 0.15 (medium), 검정력($1-\beta$) = .80, 독립변수 6개로 계산한 결과 98명이 산출되었다. 탈락률을 고려하여 본 연구대상자 조건을 충족하는 해당 병원 수술실 간호사 150명을 대상으로 선정하였다. 이 중 미응답 설문지($n=40$)를 제외하고 총 110부를 본 연구의 분석 자료로 사용하였다.

3. 연구도구

1) 대상자의 특성

대상자의 일반적 특성으로 연령, 성별, 교육 수준, 키, 몸무게, 주관적 경제상태(상·중·하), 업무 중 식사시간, 식사를 거르는 주된 이유, 경험한 건강문제를 조사하였다. 식사를 거르는 주된 이유로 불규칙한 근무 형태, 시간 부족, 습관적 식사패턴, 피곤함, 체중감량 목적 총 5가지 항목으로 구성하였으며 그 외 직접 기술하도록 하였다. 경험한 건강문제는 간호사들이 많이 호소하는 건강문제를 대상으로 총 8가지 건강문제를 선별하였으며, 이외에 기타의 항목을 추가하여 다른 건강문제를 가진 경우 대상자들이 직접 기입하도록 하였다. 체질량 지수(Body Mass Index, BMI)는 아시아 국가의 성인

을 대상으로 한 기준으로 저체중 18.4kg/m² 미만, 정상 체중은 18.5-22.9 kg/m², 과체중은 23-24.9 kg/m², 비만은 25 kg/m² 이상으로 정의 내렸다[13]. 경험한 건강문제는 해당 항목에 다중 응답하도록 설명하였다.

대상자의 직무 관련 특성으로는 현 직위(책임 간호사, 일반 간호사), 경력, 현 근무 장소(성인 수술실, 소아 수술실), 추가근무시간(시간/주), 방사선 차폐용 납복 착용 빈도(일/주), 근무 만족도, 업무 부담감, 근무 관련 피로도를 조사하였다. 근무 만족도, 업무 부담감, 근무 관련 피로도는 시각상사척도(visual analogue scale, 1-10점)를 사용하였다.

2) 건강증진행위

건강증진행위는 Walker와 Hill-Polrecky[14]가 개발한 건강증진 생활양식 측정도구(Health Promoting Lifestyle Profile-II; HPLP II)를 Yun과 Kim[15]이 번안한 것을 사용하였다. 이 도구는 영적 성장 9문항, 건강책임 9문항, 신체활동 8문항, 영양 9문항, 대인관계 9문항 및 스트레스 관리 8문항으로 총 6영역, 52문항(1-4점)으로 구성되어 있으며 평균 점수가 높을수록 건강증진행위 수행 정도가 높음을 의미한다. 개발 당시 Cronbach's α 는 .91이었고, 본 연구에서 Cronbach's α = .94이었다.

3) 간호근무환경

간호근무환경은 Lake[16]가 개발한 간호근무환경 측정도구(Practice Environment Scale of Nursing Work Index; PES-NWI)를 Cho 등 [17]이 한국어판으로 번안하고, 신뢰도와 타당도를 검증한 한국어판 간호근무환경측정도구(K-PES-NWI)를 사용하였다. 이 도구는 충분한 인력과 물질적 지원 4문항, 양질의 간호를 위한 기반 9문항, 병원운영에 간호사의 참여 9문항, 간호사와 의사와의 협력관계 3문항, 간호 관리자의 능력, 리더십, 간호사에 대한 지지 4문항으로 총 5개 영역, 29문항(1-4점)으로 구성되어 있으며 측정점수가 높을수록 간호사가 간호근무환경을 긍정적으로 인식하는 것을 의미한다. Cho 등 [17]의 연구에서 Cronbach's α = .93이었고, 본 연구에서 Cronbach's α = .91이었다.

4) 직무 스트레스

수술실 간호사의 직무 스트레스 정도를 측정하기 위하여 Hong[18]가 개발한 수술실 간호사의 스트레스 요인 측정도구를 Kim[19]이 수정, 보완한 10개 영역 66개 문항 도구(1-5점)를 사용하였다. 이 도구는 간호업무 관련 사항 13문항, 전문직 역할 갈등 5문항, 전문지식 및 기술부족 6문항, 동료 등 대인관계 상의 문제 9문항,

의사와의 갈등 9문항, 의료한계 심리적 부담감 4문항, 간호사에 대한 대우 5문항, 수술실의 물리적 환경 5문항, 근무표와 관련된 사항 8문항, 물품부족 2문항으로 구성되어 있다. 점수가 높을수록 직무 스트레스 정도가 높음을 의미한다. Kim [19]의 연구에서는 Cronbach's α = .95이었고, 본 연구에서 Cronbach's α = .96이었다.

4. 자료 수집

본 연구의 자료 수집은 해당 병원 간호교육부의 승인을 받은 후 시행되었다. 대상자는 본 연구자의 소속기관 피고용자로 연구에 참여하는 것으로 취약한 대상자로 분류되어 이를 보호하기 위해 서면 동의서 작성을 생략하였다. 대신에 연구의 목적, 설문 소요 시간, 연구 방법이 적힌 모집 공고문을 각 지정된 장소 3곳(간호사 휴게실, 강의실 혹은 스테이션)에 부착한 뒤 자율적으로 참여를 원하는 대상자에 한해 설문을 작성하도록 하였다. 설문지는 밀봉 봉투와 함께 수술실(성인 수술실, 소아 수술실) 입구에서 비치하였다. 연구자는 연구 대상자에게 잠재적인 영향을 미칠 수 있으므로 설문지 작성에 함께 참여하지 않는 대신 설명문에 연구자의 연락처를 남겨 두어 언제든지 연구 과정에 대한 문의를 할 수 있도록 하였다. 설문지 수집은 2018년 12월 10일부터 3주간에 걸쳐 진행되었다. 대상자들에게는 설문지 작성 후 즉시 밀봉할 수 있는 봉투를 같이 제공하여 개인정보가 노출되지 않도록 조치하였다. 응답이 완료된 모든 설문지는 연구자가 매일 각 장소에 방문하여 수거하였으며, 연구에 참여한 대상자들에게는 소정의 상품을 제공하였다.

5. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 23.0 program을 이용하여 분석하였다. 건강증진행위, 간호근무환경 및 직무 스트레스 측정 도구의 신뢰도는 Cronbach's α 로 분석하였다. 대상자의 일반적 특성 및 직무 관련 특성, 건강증진행위, 간호근무환경, 직무 스트레스 정도는 빈도수, 백분율, 평균 및 표준편차로 산출하고 범위를 제시하였다. 대상자의 일반적 특성 중 경험한 건강문제는 다중응답 빈도수로 분석하였다. 대상자의 일반적 특성 및 직무 관련 특성에 따른 건강증진행위의 정도의 차이는 변수의 특성에 따라 t-test, one-way ANOVA, Scheffe test를 통하여 검증하였다. 대상자의 간호근무환경, 직무 스트레스에 따른 건강증진행위 간의 관계는 Pearson correlation coefficient를 이용하여 분석하였다. 건강증진행위에 영향을 미치는 요인은 단변량 분석에서 유의한 상관관계가 확인된 변수들을 포함하여 입력방법(Enter method)을 이용한 다중선형회귀(multiple linear regression)로 분석하였다. 통계적 유의수준은 $p < .05$ 로 하였다.

6. 윤리적 고려

본 연구는 S대학병원의 생명윤리위원회(Institutional Review Board) 승인을 받았다(IRB No. 1811/155-989). 병원 수술실 내 각 지정된 장소에 설문지의 목적과 연구 방법이 적힌 연구 대상자 모집 공고문을 부착하였고, 대상자의 자율적 의사에 따라 연구 참여를 결정하여 설문지를 작성하도록 하였다. 회수한 설문지는 보안이 유지되는 곳에 보관하였으며, 수집한 자료는 개인 식별 정보를 모두 코드화하여 익명성을 보장하였다.

연구 결과

1. 대상자의 특성

본 연구에 포함된 대상자의 특성은 Table 1과 같다. 대상자의 일반적 특성으로 남성 8명(7.3%), 여성 102명(92.7%)이었고 평균 연령은 33.38 ± 8.35 세였다. 교육 수준은 4년제 대학교 졸업이 85명(77.3%)로 가장 많았고, 석사학위 재학 이상이 14명(12.7%), 2-3년제 대학 졸업 11명(10.0%)이었다. 대상자의 주관적 경제 상태는 '보통이다'라고 응

Table 1. Characteristics of the Subjects

(N = 110)

Characteristics	Categories	n(%)	M ± SD		
General characteristics	Gender	Female	102 (92.7)	33.38 ± 8.35	
		Male	8 (7.3)		
	Age (years)	≤ 29	54 (49.1)		
		30-39	35 (31.8)		
		≥ 40	21 (19.1)		
	Education level	College	11 (10.0)		
		University	85 (77.3)		
		Graduate school	14 (12.7)		
	Perceived economic status	Low	26 (23.6)		
		Middle	75 (68.2)		
		High	9 (8.2)		
	BMI (kg/m ²) [†]	≤ 18.4	12 (11.0)		
		18.5-22.9	80 (73.4)		
		≥ 23.0	17 (15.6)		
Time of having meals on duty (minutes)	0	6 (5.5)			
	1-19	78 (70.9)			
	≥ 20	26 (23.6)			
Reason for skipping meals [†]	Irregular work pattern	7 (6.4)			
	A shortage of time	42 (38.2)			
	Habitually	15 (13.6)			
	Be fatigued	26 (23.6)			
	For weight control	3 (2.7)			
	Others	16 (14.5)			
Health problems [†]	VDT (Shoulder, back, waist or neck pain)	89 (29.6)	3.72 ± 2.22		
	Depression, anxiety or emotional disorder	27 (9.0)			
	Insomnia, sleep disorder	16 (5.3)			
	Headache	35 (11.6)			
	Gastrointestinal disorder	32 (10.6)			
	Menstrual disorder	22 (7.3)			
	Uterus or ovary problem	7 (2.3)			
	Fatigue or edema of leg	66 (21.9)			
	Others	7 (2.4)			
	Job-related characteristics	Position		Acting nurse	85 (77.3)
Charge nurse			25 (22.7)		
Clinical experience (years)		< 1	14 (12.7)		
		1-4	33 (30.0)		
		5-9	23 (20.9)		
		≥ 10	40 (36.4)		
Overtime (hours/week)				3.16 ± 2.17	
Wearing a lead apron for radiation protection		Never	14 (12.7)	2.34 ± 1.12	
		Sometimes	52 (47.3)		
		Often	36 (32.7)		
	Routinely	8 (7.3)			
Work satisfaction			5.08 ± 1.97		
Burdens of work			7.13 ± 1.65		
Fatigue related to work			7.48 ± 1.56		

[†]Missing cases are exempted ≠ Multiple answers.

답한 대상자가 75명(68.2%)으로 가장 많았다. 체질량 지수(Body Mass Index, BMI)는 정상 체중이 80명(73.4%)으로 가장 많았고, 과체중 17명(15.6%), 저체중 12명(11.0%) 순이었다. 다중응답 분석 결과, 대상자는 평균 3.72±2.22개의 건강문제를 경험하였으며 이들 중 어깨, 등, 허리, 목의 통증 경험비율이 29.6%로 가장 높았다.

직무 관련 특성 중 책임 간호사는 25명(22.7%), 일반 간호사는 85명(77.3%)이었고, 대상자 평균 임상경력은 9.24±8.15년으로 10년 이상 근무자가 40명(36.4%)로 가장 많았다. 대상자들의 일주일 평균 추가근무시간은 3.16±2.17시간이었으며, 수술 중 방사선 차폐용 납복 착용 빈도는 '가끔 착용한다'고 응답한 대상자가 52명(47.3%)로 가장 많았으며, '자주 착용한다' 36명(32.7%), '전혀 착용하지 않는다' 14명(12.7%), '거의 항상 착용한다' 8명(7.3%) 순이었다. 대상자들의 근무 만족도(범위:1~10점)는 평균 5.08±1.97점, 업무 부담감은 7.13±1.65점, 근무 관련 피로도는 7.48±1.56점이었다.

2. 대상자의 건강증진행위, 간호근무환경 및 직무 스트레스

본 연구 대상자의 건강증진행위, 간호근무환경 및 직무 스트레스 점수는 Table 2와 같다. 건강증진행위 점수(범위: 1-4점)는 평균 2.29±0.40점이었으며, 각 하위 영역에서는 대인관계 2.76±0.45점, 영적 성장 2.38±0.56점, 건강에 대한 책임감 2.23±0.41점, 스트레스 관리 2.20±0.51점, 영양 2.14±0.50점, 신체활동 2.02±0.67점으로 나타났다.

간호근무환경(범위: 1-4점)은 평균 2.29±0.38이었으며, 각 하위 영역으로는 간호사와 의사와의 협력관계 2.72±0.47점, 양질의 간호를 위한 기반 2.51±0.42점, 간호 관리자의 능력, 리더십, 간호사에 대한 지지 2.39±0.59점, 병원운영에 간호사의 참여 2.08±0.47점, 충분한 인력과 물질적 지원 1.63±0.43점으로 나타났다.

또한 직무 스트레스 점수(범위: 1-5점)는 평균 3.87±0.44점이었으며, 각 하위 영역에서는 물품 부족 4.25±0.62점, 전문지식 및 기술 부족 4.18±0.50점, 의사와의 갈등 3.98±0.62점, 간호 업무와 관련된 사항 3.98±0.51점, 근무표와 관련된 사항 3.94±0.69점, 의료한계 심리적 부담감 3.86±0.62점, 간호사에 대한 대우 3.79±0.72점, 전문직 역할 갈등 3.75±0.62점, 수술실의 물리적 환경 3.55±0.73점, 동료 등 대인관계 상의 문제 3.52±0.53점으로 나타났다.

3. 대상자 특성에 따른 건강증진행위 차이

대상자의 일반적 특성과 직무 관련 특성에 따른 건강증진행위 정도를 조사한 결과는 다음과 같다. 건강증진행위와 유의한 관계가 있었던 변수는 주관적 경제상태($F=7.50, p=.001$), 교육 수준($F=3.83, p=.025$), 수술 중 방사선 차폐용 납복 착용 빈도($F=6.77, p<.001$)이었다(Table 3). 구체적으로 건강증진행위는 2-3년제 대학 졸업보다 4년제 졸업 대상자들의 건강증진행위가 더 높은 것으로 나타났으며, 주관적 경제상태가 높다고 응답한 대상자가 보통이나

Table 2. Health-Promoting Lifestyle, Environment of Nursing Work and Occupational Stress of the Subjects

(N=110)

Variables	Range	Mean ± SD
Health-promoting lifestyle	1.52-3.44	2.29 ± 0.40
Interpersonal relations		2.76 ± 0.45
Spiritual growth		2.38 ± 0.56
Health responsibility		2.23 ± 0.41
Stress management		2.20 ± 0.51
Nutrition		2.14 ± 0.50
Physical activity		2.02 ± 0.67
Environment of nursing work	1.14-3.38	2.29 ± 0.38
Collegial nurse-physician relations		2.72 ± 0.47
Nursing foundations for quality of care		2.51 ± 0.42
Nurse manager ability, leadership and support of nurses		2.39 ± 0.59
Nurse participation in hospital affairs		2.08 ± 0.47
Staffing and resource adequacy		1.63 ± 0.43
Occupational stress	2.28-4.95	3.87 ± 0.44
Shortage of equipments		4.25 ± 0.62
Lack of professional knowledge and skills		4.18 ± 0.50
The conflict of the physicians		3.98 ± 0.62
Related to nursing work		3.98 ± 0.51
Related to work schedule		3.94 ± 0.69
Psychological burdens on the limit of medical technology		3.86 ± 0.62
Treatment of nurses		3.79 ± 0.72
The conflict of professional role		3.75 ± 0.62
The physical environment of operating room		3.55 ± 0.73
The interpersonal problem related to other staff		3.52 ± 0.53

Table 3. Health-Promoting Lifestyle According to Characteristics of the Subjects

(N = 110)

Characteristics	Categories	M ± SD	t/F/r	p	
General characteristics	Gender	Male	2.33 ± 0.44	0.29	.772
		Female	2.29 ± 0.40		
	Age (years)	≤ 29	2.30 ± 0.40	0.76	.472
		30-39	2.24 ± 0.47		
		≥ 40	2.37 ± 0.40		
	Education level	College ^a	1.98 ± 0.24	3.83	.025*
		University ^b	2.33 ± 0.42		
		Graduate school ^c	2.31 ± 0.24		
	Perceived economic status	Low ^a	2.19 ± 0.43	7.50	.001**
		Middle ^b	2.28 ± 0.37		
High ^c		2.75 ± 0.29			
BMI (kg/m ²) [†]	≤ 18.4	2.12 ± 0.39	1.83	.166	
	18.5-22.9	2.29 ± 0.40			
	≥ 23.0	2.40 ± 0.39			
Health problems	< 3	2.33 ± 0.40	1.12	.266	
	≥ 3	2.24 ± 0.41			
Job-related characteristics	Position	Acting nurse	2.31 ± 0.41	0.65	.520
		Charge nurse	2.25 ± 0.36		
	Clinical experience (years)	< 1	2.54 ± 0.33	2.41	.071
		1-4	2.21 ± 0.39		
		5-9	2.32 ± 0.42		
		≥ 10	2.26 ± 0.40		
	Overtime (hours/week)	0	2.31 ± 0.64	0.46	.710
		0.1-2.9	2.33 ± 0.35		
		3-4.9	2.29 ± 0.50		
		≥ 5	2.21 ± 0.40		
	Wearing a lead apron for radiation protection	Never ^a	2.69 ± 0.35	6.77	< .001***
		Sometimes ^b	2.18 ± 0.37		
		Often ^c	2.32 ± 0.39		
Routinely ^d		2.24 ± 0.39			
Work satisfaction			0.23	.016*	
Burdens of work			-0.15	.107	
Fatigue related to work			-0.26	.006**	

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$, [§]Scheffe test, [†]Missing cases are excepted.**Table 4.** Correlation Among Health-Promoting Lifestyle, Environment of Nursing and Occupational Stress

(N = 110)

Variables	r	p
Health-promoting lifestyle	.37	< .001***
Environment of nursing work		
Occupational stress	-.09	.365

낮다고 응답한 다른 대상자들보다 건강증진행위가 더 높은 것으로 나타났다. 또한 직무 관련 특성 중 '방사선 차폐용 납복을 전혀 착용하지 않는다'라고 응답한 대상자의 건강증진행위가 유의하게 높았다. 그러나 그 외 대상자의 일반적 특성, 직무 관련 특성에 따른 건강증진행위 간 유의한 차이는 없었다.

또한 대상자의 건강증진행위와 직무 관련 특성 간의 상관계수를 확인한 결과, 건강증진행위는 대상자의 근무 관련 피로도($r = -.26$, $p = .006$), 근무 만족도($r = .23$, $p = .016$)에서 통계적으로 유의한 상관관계가 있는 것으로 확인되었다(Table 3).

4. 대상자의 건강증진행위, 간호근무환경과 직무 스트레스와의 상관관계

간호근무환경을 긍정적으로 인식할수록 건강증진행위가 더 높은 것($r = .37$, $p < .001$)으로 나타났다. 간호근무환경의 하위 영역과 건강증진행위와의 상관관계 결과, 병원운영에서의 간호사의 참여, 간호 관리자의 능력, 리더십, 간호사에 대한 지지, 간호사와 의사와의 협력관계, 양질의 간호를 위한 기반, 충분한 인력과 물질적 지원에 대해 긍정적으로 인식할수록 대상자의 건강증진행위가 유의하게 높았다. 그러나 직무 스트레스는 건강증진행위와 음의 상관관계가

Table 5. Factors Influencing Health-Promoting Lifestyle

(N = 110)

Variables	B	SE	β	t	p
(Constant)	95.44	17.85		5.37	<.001**
Environment of nursing work	0.44	0.21	.22	2.16	.034*
Fatigue related to work	-1.75	1.24	-.13	-1.41	.161
Wearing a lead apron for radiation protection: Never	14.06	5.79	.23	2.43	.017*
Perceived economic status	11.08	7.2	.15	1.54	.127
Work satisfaction	0.13	1.09	.01	0.12	.905
Education level: University	5.9	4.44	.12	1.33	.187
$R^2 = .28$, adjusted $R^2 = .22$, $F = 6.54$, $p < .001$					

* $p < .05$, ** $p < .01$.

있었으나 통계적으로 유의하지 않았다(Table 4).

5. 건강증진행위에 영향을 미치는 요인

건강증진행위에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위하여 건강증진행위 평균 점수를 종속변수로 설정하였다. 단변량 분석 결과 유의한 상관관계가 확인된 변수인 교육 수준, 주관적 경제상태, 근무 관련 피로도, 근무 만족도, 방사선 차폐용 납복 착용, 간호근무환경 변수를 포함하여 입력 방법(Enter method)을 이용한 다중회귀분석을 실시하였다. 범주형 변수인 교육 수준은 '대학교'를, 방사선 차폐용 납복 착용은 '방사선 차폐용 납복을 전혀 착용하지 않는다'를 더미변수 처리하여 포함하였다. 회귀모형의 가정을 검정한 결과는 다음과 같다.

등분산 검정을 위한 Durbin-Watson 지수를 확인한 결과 1.89로 자기 상관이 없고, 다중공선성 문제는 공차한계(tolerance)가 0.88로 0.1이상으로 나타났다. 또한 분산팽창인자(Variance Inflation Factor: VIF)값이 1.14-1.48로 기본인 10 이상을 넘지 않아 다중공선성 문제가 없는 것으로 나타났다.

최종 회귀모형은 방사선 차폐용 납복 착용, 간호근무환경이 선택되어 구축되었다(Table 5). 회귀모형은 유의하였고($p < .001$), 모형 설명력을 나타내는 결정계수(R^2)는 .28, 수정된 결정계수(adjusted)는 .22로 나타났다. 방사선 차폐용 납복을 입지 않는 대상자에서($\beta = .23$, $p = .017$), 간호근무환경을 긍정적으로 인식할수록($\beta = .22$, $p = .034$) 건강증진행위가 높은 것으로 나타났다.

논 의

본 연구는 수술실 간호사의 건강증진행위 정도와 관련 요인을 간호근무환경과 직무 스트레스를 중심으로 조사하기 위하여 시행되었다. 수술실 간호사를 대상으로 건강증진행위의 정도를 파악하고, 건강증진행위의 관련 요인을 개인적, 환경적 측면을 통합적으로

조사하였다는 점에 의의가 있다.

본 연구결과 수술실 간호사의 건강증진행위 정도는 비교적 낮은 것으로 나타났다. 본 연구에서 3교대 간호사의 건강증진행위 정도를 조사하지 않아 직접적으로 비교하기는 어려우나 수술실 간호사의 건강증진행위 정도는 교대 근무 간호사를 대상으로 한 선행연구 결과[20]에 비해 낮았다. 이는 수술실 간호사는 교대 근무 간호사에 비해 교대 근무가 적어 상대적으로 규칙적인 생활습관을 유지하고 건강증진행위를 더 잘할 것을 기대한 것과는 상반된 결과였다. 본 연구결과는 수술실 업무 특성과 관련이 있을 수 있다. 수술실 간호사는 매일 다른 수술에 참여해야 하고 다음 날 수술 스케줄이 전날 확정되는 경우가 많아 다음날 업무에 대한 부담감이 커[18] 규칙적으로 건강증진행위를 하는 것을 저해할 수 있다. 본 연구에서 수술실 간호사의 업무 부담감은 7.13점, 근무 관련 피로도는 7.48점으로 높았다. 선행연구 결과에서도 수술실 간호사는 전날 수술 스케줄을 보고 이른 출근을 하거나 밤을 지새우는 등 수술실 간호사의 긴장감, 부담감은 매우 높은 것으로 나타나[21] 본 연구결과를 뒷받침한다. 또한 수술실 간호사는 다른 일반 간호사와는 달리 경력이 높을지라도 계속해서 변화되는 수술환경과 새로 숙지해야 하는 수술기구 등으로 업무에 대한 순응도 및 안정도가 저하되어[3,8] 수술실 간호사의 평소 건강증진행위에 부정적인 영향을 미쳤을 수 있다.

본 연구결과 수술실 간호사의 신체적 건강상태가 전반적으로 좋지 않은 것으로 나타났다. 간호사의 건강문제를 다룬 연구가 많지 않아 결과를 비교해 보기는 어려웠다. 그러나 간호사는 다른 전문직에 비해 건강문제가 많고, 신체 증상 점수도 높다는 결과와 일치한다[23]. 또한 국외 선행연구에서 간호사들 중 41%는 간호직무와 관련된 질병을 경험하였다고 응답하였고, 요통을 경험한 간호사들 중 53%는 지속적인 통증에도 불구하고 근무를 계속하고 있는 것으로 보고된 것에도 유사하다[24]. 본 연구결과에서도 대상자들은 평균 3.72개의 건강문제를 경험하였으며 그 중 어깨, 등, 허리, 목의 통

증 경험비율이 26.1%로 가장 높았다. 이는 선행연구에서 직무나 부서에 따른 근골격계 유병율에 대해 수술실 근로자의 유병율이 높은 것과 유사하다[25]. 본 연구에서 대상자의 전반적인 신체적 건강 상태가 나빠 건강증진행위 점수가 낮은 것인지 건강증진행위가 낮아 신체적 건강상태가 나쁜 것인지에 대한 인과 관계를 알 수는 없었으나 수술실 간호사의 신체적 건강 정도가 낮고 건강증진행위 또한 낮은 점은 우리에게 시사하는 바가 크다.

또한 건강증진행위 하위 영역 중 신체활동 다음으로 영양 영역의 점수가 낮았다. 이는 수술실 간호사는 근무시간 내 식사시간이 불규칙하고 식사시간이 매우 짧은 것과 관련이 있을 수 있다. 수술실 간호사는 수술과 수술 간 시간을 최대한 단축하는 추세에 의하여 휴식 없이 다음 수술업무를 시행함에 따라[26] 식사시간이 일정하지 않고 진행 중인 수술이 거의 끝난 이후 식사를 해야 한다. 이와 같은 결과는 선행연구결과를 지지한다. 대상자 대부분은 업무 중 식사시간이 20분 미만(61.8%)이었으며, 결식하는 대상자(5.5%)도 있었다. 식사를 거르는 주요인으로는 시간 부족(38.2%), 피로감(23.6%)을 들었다. 대충 끼니를 챙기거나 결식을 하는 등 간호사들의 건강에 해로운 식생활 태도는 위장장애, 영양부족과 같은 이차적인 건강문제를 초래하며 결과적으로 환자안전간호의 질을 떨어뜨릴 수 있다[6]. 그러므로 수술실 간호사의 식습관 및 영양, 식이에 보다 관심을 기울이고 건강관리를 해결하기 위한 방안을 모색할 필요가 있다.

간호사는 건강에 유해한 작업환경에 많이 노출되어 있고 부족한 인력 속에서 업무 부담이 높기 때문에[10] 간호근무환경은 건강증진행위를 수행하는데 매우 중요한 조건이 될 수 있다. 본 연구결과, 수술실 간호사는 간호근무환경을 부정적으로 인식하는 것으로 나타났다. 이는 자료 수집이 진행된 기관이 서울 소재 상급종합병원임에도 불구하고 간호근무환경이 미국의 마그넷 병원(Magnet hospital)으로 인정되는 점수(2.95점)보다 낮은 점수(2.29점)로 더 열악함을 의미한다. 본 연구결과 대상자의 건강증진행위는 간호사가 간호근무환경을 긍정적으로 인식할수록 높았으며($r = .37, p < .001$), 회귀분석 결과 간호근무환경은 건강증진행위에 영향을 미치는 요인으로 나타났다($\beta = .22, p = .034$). 이는 작업 조건과 열악한 환경은 건강위험요인에 많이 노출될 수 있고 건강증진행위에 영향을 미칠 수 있다는 선행연구결과와 유사하다[27].

건강증진행위는 간호근무환경 하위 영역 중 특히 적절한 인력과 물질적 지원 영역에서 가장 낮은 점수를 보였다. 자료 수집이 진행된 기관의 수술실은 상급종합병원 기준을 반영하여 병원 간호 인력 배치현황이 평균 0.33:1 비율로 국내의 최소 배치기준(1:1)을 충족하고 있으나[28] 대상자들이 느끼는 적절한 인력 기준에는 미치지

못했을 가능성이 있다. 또한 물품 지원이 부족한 것으로 인식했을 가능성도 있다. 이는 수술실 간호사의 직무 스트레스 하위 영역 중 물품 부족이 4.25점으로 높았던 것과도 같은 맥락이다. 물품 부족 점수가 직무 스트레스 하위 영역 중 가장 높다는 점, 그리고 간호근무환경 중 물품 부족을 가장 열악한 환경으로 평가한 것은 우리에게 시사하는 바가 크다. 최근 첨단 수술기법 도입으로 수술실 내 각 과별로 다양한 종류의 물품과 수량이 충분히 준비되어야 함에도 불구하고 바쁜 수술 일정이나 응급수술의 증가[2,10]로 인해 긴박한 상황 속 수술 물품 부족으로 수술의 진행이 원활하게 되지 않아 결과적으로 수술실 간호사의 건강증진행위에 부정적인 영향을 미친 것으로 판단된다. 따라서 본 연구결과는 수술실 간호사의 직무 스트레스를 감소시키고 간호근무환경을 개선하기 위해 수술실 내 효율적인 물품 관리와 함께 수술실 간호사가 숙련된 역할을 할 수 있을 때까지 수술 과정, 장비사용에 대해 체계적이고 지속적인 교육이 필요함을 시사한다.

그러나 직무 스트레스가 건강증진행위에 유의한 영향을 미쳤다는 선행연구와 달리[7,12] 본 연구결과, 수술실 간호사의 직무 스트레스는 건강증진행위와 유의한 관련이 없는 것으로 나타났다. 이러한 차이는 대상자의 특성에 기인했을 수 있다. 기존연구에서는 5-10년 근무경력이 가장 많았으며, 26-30세 미만의 대상자가 주를 이루는 반면[7], 본 연구에서는 대상자의 나이가 40세 이상인 경우가 19.1%, 10년 이상 경력이 36.4%에 해당하였다. 간호사의 교대 근무, 양육 문제 등 업무를 둘러싼 여러 가지 환경과 조건들은 건강증진행위에 영향을 미칠 수 있으며, 개인적 스트레스가 전반적인 건강에 더 유의한 차이가 있었다고 보고한 선행연구[22]와 같은 맥락으로 해석할 수 있다. 그러나 수술실 간호사를 대상으로 직무 스트레스와 건강증진행위 정도를 조사한 선행 연구가 부족하여 본 연구결과를 직접적으로 비교하기는 어렵다.

본 연구결과 대상자의 직무관련 특성 가운데 수술 중 방사선 차폐용 납복 착용 빈도에 따라 건강증진행위 간의 유의미한 차이($F = 6.77, p < .001$)를 보였다. 사후분석 결과 수술 중 방사선 차폐용 납복 착용을 전혀 하지 않는 대상자가 착용하는 대상자보다 건강증진행위가 더 높은 것으로 나타났다($p = .007$). 이는 예상치 못한 결과이다. 방사선 차폐용 납복 착용과 건강증진행위에 관한 선행연구는 거의 없어 비교하기 어려우나 장시간 납복 착용으로 인해 수술실 간호사의 신체적 피로가 증가하여 건강증진행위에 부정적인 영향을 미쳤을 가능성이 있다. 이는 납복의 무게가 매우 무거운 점 그리고 착용 빈도가 높다는 것과 관련이 있을 수 있다. 본 연구 병원에서 사용되는 납복의 무게는 최소 3kg에서 10kg으로 영상중폭장치(C-arm)를 이용한 수술에 참여하는 수술실 간호사($n = 94$)들의

일주일 평균 납복 착용 횟수는 2.34일이었으며, 수술 일정에 따라 일주일 근무 내내 납복을 착용하는 간호사(n=8)도 있었다. 추가분석 결과 납복을 입는 대상자는 입지 않는 대상자보다 피로도가 더 높았으며 단변량 분석 결과 피로가 건강증진행위에 부정적인 영향을 미쳤던 점이 본 연구자의 주장을 지지한다. 이는 선행연구에서 방사선 차폐용 납복을 입어야 하는 소화기 내시경실 간호사는 납복 착용이 길수록 신체적 부담이 증가하며 근골격계 증상 호소율이 높다는 결과와 유사하다[29]. 또한 방사선 치료에 참여하는 의료진들은 참여하지 않은 의료진보다 직무 관련 통증 경험비율이 더 높은 것으로 나타난 것에도 유사하다[30]. 방사선 차폐용 납복을 착용하고 장시간 고정된 자세로 스크립 간호사의 업무를 수행하는 수술실 간호사는 허리와 다리에 많은 부담을 받게 되고, 피로가 증가하여 건강증진행위를 저해하는 요인으로 작용되었을 수 있다. 그러나 건강증진행위 관련 방사선 차폐용 납복에 관한 연구가 거의 없으므로 이에 두 변수 간의 관계 규명을 위한 지속적인 연구가 필요하다.

결론 및 제언

본 연구는 수술실 간호사의 건강증진행위 정도 및 관련 요인을 탐색하기 위한 서술적 조사연구이다. 2018년 12월부터 3주간 서울시 소재 1개 대학병원의 수술실 간호사를 대상으로 수집한 110명의 자료를 분석하였다.

연구결과 수술실 간호사의 건강증진행위 정도는 2.29점으로 낮은 수준의 건강증진행위를 실천하고 있었다. 수술실 간호사의 건강증진행위는 방사선 차폐용 납복 착용 유무와 간호근무환경과 유의한 상관관계를 보였다. 급변하는 근무환경 속에서 고도의 전문성과 함께 다양한 역할을 담당하는 수술실 간호사의 건강증진행위의 실천은 중요하다. 본 연구결과, 수술실 간호사의 간호근무환경에 대한 평가는 건강증진행위 수행에 영향을 주는 것으로 나타나 수술실 간호사의 업무 환경에 대한 보다 구체적인 분석을 통해 간호근무환경을 개선하고 건강증진행위를 적극적으로 참여할 수 있도록 방안을 모색해야 한다. 더불어 납복 착용 등 근무 특성에서 발생될 수 있는 변이와 변화들을 고려하여 수술실 간호사의 건강증진행위 관련 요인을 지속적으로 반복 검증하는 연구가 필요하며, 수술실 간호사와 일반 간호사를 대상으로 한 비교분석 연구를 시도할 것을 제언한다.

CONFLICT of INTERESTS

The authors declared no conflict of interest

REFERENCES

1. Son JS, Choi KS, Kim HJ. The competence and satisfaction on inventory management of the operating room nurses. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*. 2016;17(6): 449-458. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2016.17.6.449>.
2. Kim JO, Kim HJ, Cho GY. A study on the perception of medical technology, self efficacy and professional self-concept among operating nurses. *The Korean Journal of Health Service Management*. 2012;6(1):1-13. <https://doi.org/10.12811/kshsm.2012.6.1.001>.
3. Yoon KS. A study on the job satisfaction and organizational commitment among perioperative nurses. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*. 2010;16(1): 86-100. <http://dx.doi.org/10.11111/jkana.2010.16.1.86>.
4. VO Lasebikan, MO Oyetunde. Burnout among nurses in a Nigerian general hospital: Prevalence and associated factors. *International Scholarly Research Notices Nursing*. 2012;1-12. <http://dx.doi.org/10.5402/2012/402157>
5. O'Brien-Palls L, Murphy GT, Shamian J, Li X, Hayes LJ. Impact and determinants of nurse turnover: A pan-Canadian study. *Journal of Nursing Management*. 2010;18(8):1073-1086. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2834.2010.01167.x>
6. Kim JS, Choi-Kwon S, Han KH. Structural equation modeling on health status in hospital nurses: based on the theory of salutogenesis with bio behavioral approach. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2015;17(1):50-59. <https://doi.org/10.7586/jkbns.2015.17.1.50>
7. Shin MK, Kang HL. Effects of emotional labor and occupational stress on somatization in nurses. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*. 2011;17(2):158-167. <https://doi.org/10.11111/jkana.2011.17.2.158>
8. Lee ES, Kim IS. Factors influencing on fatigue in operating room nurses. *Korean Journal of Occupational Health Nursing*. 2012;21(3):229-238. <https://doi.org/10.5807/kjohn.2012.21.3.229>
9. Chung CH, Kang HY. Job stress and fatigue of the nurses in the operating room. *The Journal of the Korea Contents Association*. 2013;13(12):291-298. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2013.13.12.291>
10. Willemsen-McBride T. Preceptorship planning is essential to peri-operative nursing retention: matching teaching and learning styles. *Canadian Operating Room Nursing Journal*. 2010;28(1):8-16.
11. Zhou H, Gong YH. Relationship between occupational stress and coping strategy among operating theatre nurses in China: a questionnaire survey. *Journal of Nursing Management*. 2015;23:96-106. <https://doi.org/10.1111/jonm.12094>.
12. Neville K, Cole DA. The relationships among health promotion behaviors, compassion fatigue, burnout, and compassion satisfaction in nurses practicing in a community medical center. *Journal of Nursing Administration*. 2013;43(6):348-354 <https://doi.org/10.1097/NNA.0b013e3182942c23>.
13. World Health Organization(WHO). The Asia-Pacific perspective: Redefining obesity and its treatment. 2000 Feb Geneva WHO Report No.: ISBN #0-9577082-1-1.
14. Walker SN, Hill-Polreck D. Psychometric evaluation of the health promoting lifestyle profile-II. Paper presented at: the 1996 Scientific Session of the American Nurse Association's Council of Nurse Researchers; 1996 June 13-14; Washington, DC.
15. Yun SN, Kim JH. Health-promoting behaviors of the women workers at the manufacturing industry-based on the Pender's health promotion model. <https://doi.org/10.7586/jkbns.2019.21.4.308>

- an *Journal of Occupational Health Nursing*. 1999;8(2):130-40.
16. Lake ET, Friese CR. Variations in nursing practice environments: Relation to staffing and hospital characteristics. *Nursing Research*. 2006;55:1-9. <https://doi.org/10.1097/00006199-200601000-00001>
 17. Cho E, Choi M, Kim EY, Yoo IY, Lee NJ. Construct validity and reliability of the Korean version of the practice environment scale of nursing work index for Korean nurses. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2011;41(3):325-332. <https://doi.org/10.4040/jkan.2011.41.3.325>
 18. Hong BH, Kang BS, Kim SB. Stress among hospital OR nurses. *Journal of Korea Society for Health Education*. 1996;13(1):52-71.
 19. Kim YO. A study on the job stress and coping methods of operating room nurses [master's thesis]. Suwon: Ajou University; 2006. 88p.
 20. Park HH, Lee, KO. The relationship between metabolic syndrome risk factor and health promotion behavior in general hospital nurses. *The Journal of the Korea Contents Association*. 2015;15(6):314-325. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2015.15.06.314>
 21. Kwon SB, Cho KS, Park YS, Kim DO, Yi YJ, Lee EH. An analysis of nursing work of operating room nurses. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*. 2008;14(1):72-84.
 22. Natasha K, Karl P, Dragan I, Brian O. Effect of personal and work stress on burnout, job satisfaction and general health of hospital nurses in South Africa. *Health SA Gesondheid*. 2017;22:252-258. <https://doi.org/10.1016/j.hsag.2016.10.001>
 23. Burton WN, Chen CY, Conti DJ, Shultz AB, Pransky G, Edington DW. The association of health risks with on-the-job productivity. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2005;47(8):769-777. <https://doi.org/10.1097/01.jom.0000169088.03301.e4>
 24. de Castro AB, Fujishiro K, Rue T, Tagalog EA, Samaco-Paquiz LP, Gee GC. Associations between work schedule characteristics and occupational injury and illness. *International Nursing Review*. 2010;57(2):188-194. <https://doi.org/10.1111/j.1466-7657.2009.00793.x>
 25. Kim JY, Jaung AH. A study on musculoskeletal symptom and pain related to working posture of operation-room workers. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*. 2010;11(8):2906-2916. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2010.11.8.2906>
 26. Dexter F, Epstein RH, Aboulesih AE, Whitten C, Lubarsky DA. Use of operating room information system data to predict the impact of reducing turnover times on staffing costs. *Anesthesia & Analgesia*. 2003;97(4):1119-1126. <https://doi.org/10.1213/01.ane.0000082520.68800.79>
 27. Lee EJ, Shin SW. The effect of health promotion behavior on fatigue and depression among shift nurses. *The Korea Academia-Industrial cooperation Society*. 2014;15(4):2256-2264. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2014.15.4.2256>
 28. You SJ. Policy implication of nurse staffing legislation. *Journal of the Korea Contents Association*. 2013;13(6):380-389. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2013.13.06.380>
 29. Yoo JI, Koo JW. Musculoskeletal symptoms and related factors for nurses and radiological technologists wearing a lead apron for radiation protection. *The Korean Society of Occupational And Environment*. 2004;16(2):166-177. <https://doi.org/10.35371/kjoem.2004.16.2.166>
 30. Nicholas MO, Charanjit SR, Rajiv G, David RH, Ryan JL, Bradley RL, et al. Occupational health hazard of working in the interventional laboratory. *Journal of the American College of Cardiology*. 2015;65(8):820-826. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.11.056>