

응급실 간호사의 방사선 방어행위 영향요인

이수진¹ · 부선주² · 안정아³ · 유미애²

¹ 서울대학교병원 응급실 간호사

² 아주대학교 간호대학 · 간호과학연구소 부교수

³ 아주대학교 간호대학 · 간호과학연구소 조교수

Factors Affecting Radiation Protection Behaviors among Emergency Room Nurses

Lee, Su Jin¹ · Boo, Sunjoo² · Ahn, Jeong-Ah³ · You, Mi-Ae²

¹Registered Nurse, Emergency Center, Seoul National University Hospital

²Associate Professor, College of Nursing · Research Institute of Nursing Science, Ajou University

³Assistant Professor, College of Nursing · Research Institute of Nursing Science, Ajou University

Purpose : This study aimed to examine factors affecting radiation protective behaviors among emergency room nurses by assessing knowledge, attitude, and environment for radiation protection. **Methods :** The study employed a cross-sectional design. Subjects were a convenience sample of 129 nurses working in emergency rooms of three general hospitals. Data were collected using self-report questionnaires and analyzed using t-test, ANOVA, Pearson correlation coefficients, and multiple regression. **Results :** The more the nurses received radiation safety education ($t=2.26, p=.026$), used protective gear ($t=4.40, p<.001$), and took health screenings ($t=2.65, p=.009$), the higher their levels of radiation protection behavior. There were significant relations between radiation protective behaviors and attitude ($r=.27, p=.002$), and radiation protective behaviors and environment for radiation protection ($r=.55, p<.001$). The factors affecting radiation protective behaviors were protective environment ($\beta=.53, p<.001$), protective attitude ($\beta=.32, p<.001$), and the use of protective gear ($\beta=.24, p=.002$). **Conclusions :** The government, hospital administrators, and radiation protection-related organization should adopt the following measures to protect emergency room nurses from radiation: research and development of shield instrument, medical examination for emergency room nurses, protocol development of radiation protection behaviors, extension of education chances of radiation protection, and encouraging the use of protective equipment.

Key words : Emergency nursing, Radiography, Radiation protection

투고일 : 2019. 10. 1 1차 수정일 : 2019. 12. 4 2차 수정일 : 2019. 12. 24 3차 수정일 : 2020. 1. 13 게재확정일 : 2020. 1. 15

주요어 : 응급실 간호, 방사선 촬영, 방사선 방어

* 이 논문은 제 1저자 이수진의 석사학위논문을 수정하여 작성한 것임

Address reprint requests to : You, Mi-Ae <https://orcid.org/0000-0003-1256-3276>

College of Nursing · Research Institute of Nursing Science, Ajou University, 206 Worldcup-ro, Yeongtong-gu, Suwon 16499, Korea

Tel : 82-31-219-7016, Fax : 82-31-219-7020, E-mail : dew218@ajou.ac.kr

I. 서론

1. 연구의 필요성

방사선은 발견 이후부터 의료용으로 가장 많이 사용되고 있으며 방사선 피폭 또한 의료영역에서 가장 높다(Lee, 2018). 최근 질병의 진단과 치료에 방사선을 이용한 의료장비의 사용은 지속해서 증가하고 있으며(Division of Medical Radiation, Korea Center for Disease Prevention, 2018; Korea Centers for Disease Control, KCDC, 2018) 저선량 방사선의 피폭일지라도 장시간 지속해서 노출되면 염색체 이상, 세포사멸, 백혈병, 암 및 유전적인 영향 등의 문제가 나타날 수 있다(Do, 2011). 간호사는 환자의 옆에 가장 오랫동안 가까이 있으며 환자의 상태를 평가하고 관찰하는 중요한 역할을 하는 의료인으로 근무시간 동안 방사선에 노출될 위험이 크다(Mohamed, Kam, Lykhun, & Pradip, 2016). 또한, 적절한 보호 장비를 하였음에도 외상센터에서 일하는 의사, 간호사, 기타 보조 인력 중 간호사가 특정 기간의 방사선 피폭량이 가장 높음(Gim & Bruce, 2005)에도 불구하고 이동형 X선 촬영 시 환자의 자세를 잡아주거나 각종 생명유지 장치가 떨어지지 않도록 환자의 침대에서 멀리 떨어지지 못하고 있다(Choi et al., 2007).

의료영역에서 허용되는 연간 유효 선량은 50mSv 이하이며 5년간 누적 선량은 100mSv 이하여야 한다(진단용 방사선 발생 장치의 안전관리에 관한 규칙 별표 3). 의료기관 방사선 관계 종사자의 개인 피폭 선량 연보에서 간호사의 연간평균 피폭선량은 0.22mSv로 조사되었다(KCDC, 2018). 이동형 단순 X선 검사 시 의료인이 받는 피폭선량을 조사한 연구(Kim et al., 2013)에서 의료인의 평균 방사선 피폭선량은 0.504mSv였으며 근무시간당 평균 방사선 피폭선량은 응급구조사 2.028mSv, 응급실 간호사 0.828mSv 및 응급의학과 의사 0.602mSv로 응급실 간호사가 두 번째로 높다. 매년 응급실 이용자 수가 증가하고 있는 상황에서 촬영실로 이동할 수 없는 환자, 중증 외상 환자, 긴급환자 등을 위한 이동형 X선 발생 장치는 필수가 되어 사용이 증가하고 있으며 중소병원뿐만 아니라 대형병원도 하루 100명 넘게 촬영하는 곳이 많다(Kim & Han, 2018).

응급실 등에서 이동형 X선 발생 장치 촬영 시 반드시 X선 방어 칸막이를 갖추도록 권고하고 있지만(진단용 방사선 발생 장치의 안전관리에 관한 규칙 별표 2) 방어 칸막이의 크기가 크고 무거워 실제로 가지고 다니며 촬영하기 어렵고 번거로워서 이동형 X선 발생 장치를 사용하게 될 때 적절한 차폐가 이루어지지 않아 의료진의 피폭선량은 증가할 수밖에 없다(Hong & Kim, 2010).

전 세계적으로 방사선안전관리에 대한 권고 자료를 제공해주는 비영리 자문기관인 국제방사선방호위원회(International Commission on Radiological Protection, ICRP)는 진단과 치료라는 의료목적에 저해하지 않는 방사선 방어행위를 강조하고 있다(Han, 2008). 지금까지 수행된 방사선 방어행위에 관한 선행연구들은 주로 방사선사를 대상으로 이루어져 왔으며 간호사 대상연구는 방사선 발생 장치가 많은 수술실, 내시경실 및 중환자실에서 근무하는 간호사 대상으로 방사선 방어 지식과 방사선 방어 태도, 방사선 방어행위에 관한 연구들이 수행되었다.

방사선 방어행위는 방사선 피폭으로부터 신체를 방어하는 행위로(Han, 2008) 간호사가 하는 방사선 방어행위로는 방어 용구의 착용, 방사선 선원에서 멀리 떨어져 있는 것 등이 있으나(Kweon et al., 1999; Lee, 2014) 임상에서 간호사에게 필요한 방어 용구의 종류와 수는 부족한 실정이다(Hong, 2014; Kim, 2010; Lee, 2014). 선행연구들(Hong, 2014; Kang & Lee, 2013; Kim, Kim, & Kim, 2016; Lee, 2014)에서 방어 지식, 방어 태도, 방어환경 및 자기효능감 등이 방사선 방어행위와 관련이 있다고 보고되고 있어 다양한 영향요인들에 관한 연구가 필요하다.

방사선 관계 종사자들의 방사선 피폭에 대한 지식과 방어에 대한 인식 부족은 방사선 피폭에 대한 위험을 증가시킨다(Hong, 2014). 방사선 피폭 위험을 줄이는데 필요한 방사선 방어지식에 관한 선행연구에서 응급실 간호사의 방사선 방어지식은 수술실과 중환자실 간호사보다도 낮았다(Lee, 2014). 그러나 방사선 방어지식이 높은 간호사가 방사선 방어행위를 더 많이 하는 것으로 보고되고 있어(Kim et al., 2016; Lee, 2014) 방사선 방어지식을 높이기 위한 교육의 필요성이 강조되고 있다. 이러한 방사선 방어지식과 방어행위와 관련이 있는(Kang & Lee, 2013; Kim & Kim, 2017) 방

사선 방어 태도는 방사선 피폭 위험을 줄이기 위한 노력에 대한 인식 정도로 방사선 방어 태도가 긍정적일수록 방사선 피폭을 방어하기 위한 행위를 할 가능성이 커지기 때문에(Han, 2008), 응급실 간호사가 방사선 피폭에 대한 방어행위를 수행하는 데 있어 중요하다. 또한, 방사선 방어환경은 방사선 관계 종사자들의 방사선 방어행위의 가장 중요한 요인이다(Hong, 2014). 방사선 방어환경은 방사선 방어행위를 위한 환경적인 측면이 얼마나 잘 갖추었는가로 의료기관 내 시설, 장비 구비 및 방사선 방어행위 변화를 유도할 수 있는 행정적 지원을 의미한다(Han, 2008). 그러므로 방사선 방어환경을 제대로 갖추는 것은 간호사를 방사선 피폭으로부터 보호하고 방사선 방어행위를 높이는 데 중요한 부분으로 먼저 고려되어야 한다.

응급실은 빠르고 정확한 진단이 필요하고 환자의 상태가 실시간으로 변하는 곳으로 개방된 공간에서 환자의 상태 변화를 빠르게 파악할 수 있는 이동형 X선 발생 장치의 사용이 빈번한 곳임에도 불구하고 응급실 간호사의 방사선 방어행위에 관한 연구는 Lee (2014)의 연구 외에는 찾아보기 어려웠다. 이에 본 연구는 방사선 방어행위의 관련 요인들인 방사선 방어지식, 방사선 방어 태도와 방사선 방어환경이 응급실 간호사의 방사선 방어행위에 미치는 영향을 살펴보고자 한다. 이를 통해 응급실 간호사의 방사선 방어행위를 높이는 방안 마련에 기초 자료를 제공하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 응급실 간호사를 대상으로 방사선 방어지식, 방사선 방어 태도와 방사선 방어환경이 방사선 방어행위에 미치는 영향을 파악하기 위함이며 구체적인 연구의 목적은 다음과 같다.

- 1) 응급실 간호사의 방사선 방어지식, 방사선 방어 태도와 방사선 방어환경 정도를 파악한다.
- 2) 응급실 간호사의 방사선 방어행위 정도를 파악한다.
- 3) 응급실 간호사의 특성에 따른 방사선 방어행위의 차이를 파악한다.
- 4) 응급실 간호사의 방사선 방어지식, 방사선 방어 태도, 방사선 방어환경과 방사선 방어행위의 관계를 파악한다.

- 5) 응급실 간호사의 방사선 방어행위에 영향을 미치는 요인을 파악한다.

II. 연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 응급실 간호사의 방사선 방어지식, 방사선 방어 태도와 방사선 방어환경이 방사선 방어행위에 미치는 영향을 파악하기 위한 횡단적 조사연구이다.

2. 연구 대상

본 연구의 대상자는 서울 소재 상급종합병원 1곳, 종합병원 1곳과 경기도 소재 상급종합병원 1곳의 응급실에 근무하는 간호사를 편의표집하였다. 대상자 수는 G-power 3.1.9.2 프로그램을 이용하여 유의수준 .05, 검정력 .80, 중간효과크기 .15, 예측요인 10개로 다중 회귀분석에 필요한 표본수를 산출하였다. 필요로 되는 대상자는 최소 118명으로 회수율을 고려하여 150명에게 설문지를 배부하였으며 응답이 불충분한 대상자를 제외한 129명이 최종적으로 포함되었다.

3. 연구 도구

1) 일반적 특성 및 방사선 피폭 관련 특성

대상자의 일반적 특성과 피폭 관련 특성은 선행연구(Han, 2008; Lee, 2014)를 바탕으로 문항을 구성하였다. 일반적 특성으로 성별, 나이, 결혼상태, 교육수준, 근무경력과 직위를 조사하였으며 피폭 관련 특성으로 방사선 안전관리 교육, 방사선 방어 용구, 방사선 방어행위 시 주로 사용하는 방법, 피폭 관련 건강진단과 방사선 피폭 불안감을 조사하였다.

2) 방사선 방어지식

방사선 방어지식은 Han (2008)이 개발한 것을 Lee (2014)가 수정·보완한 도구를 사용하였다. 총 15문항으로 문항 당 정답은 1점, 오답과 모른다는 0점으로 처리하였고, 최저 0점에서 최고 15점으로 점수가 높을수록

록 지식이 높음을 의미한다.

3) 방사선 방어 태도

방사선 방어 태도는 Han (2008)이 개발한 것을 Lee (2014)가 수정·보완한 도구를 사용하였다. 총 10문항의 Likert 5점 척도로 '전혀 그렇지 않다' 1점에서 '매우 그렇다.' 5점이다. 최저 10점에서 최고 50점으로 점수가 높을수록 방사선 피폭 위험을 줄이기 위한 긍정적인 태도를 보이며 방사선 방어행위를 할 가능성이 크다는 것을 의미한다. Lee (2014)의 연구에서의 Cronbach's α 는 .93이었으며 본 연구에서의 Cronbach's α 는 .93이었다.

4) 방사선 방어환경

방사선 방어환경은 Han (2008)이 개발한 것을 Hong (2014)이 수정·보완한 도구를 사용하였다. 총 10문항의 Likert 5점 척도로 '전혀 그렇지 않다' 1점에서 '매우 그렇다.' 5점이다. 최저 10점에서 최고 50점으로 점수가 높을수록 방사선 방어환경이 잘 갖추어졌음을 의미하며 Hong (2014)의 연구에서의 Cronbach's α 는 .88이었으며 본 연구에서의 Cronbach's α 는 .92이었다.

5) 방사선 방어행위

방사선 방어행위는 Han (2008)이 개발한 것을 Lee (2014)가 수정·보완한 도구를 사용하였다. 총 10문항의 Likert 5점 척도로 '전혀 그렇지 않다' 1점에서 '매우 그렇다.' 5점이다. 최저 10점에서 최고 50점으로 점수가 높을수록 방사선 방어행위 수준이 높음을 의미하며 Lee (2014)의 연구에서의 Cronbach's α 는 .93이었으며 본 연구에서의 Cronbach's α 는 .87이었다.

4. 자료수집 방법

본 연구는 병원의 기관연구윤리심의위원회의 승인 (IRB-18-488, 1812-017-991, 10-2019-18)을 받은 후 자료수집을 하였다. 연구 설명문에 연구목적, 절차, 비밀보장, 원치 않을 때는 언제든지 철회할 수 있음, 미참여 시 오는 불이익은 없음과 수집된 자료가 연구목적 이외에는 사용되지 않을 것을 명시하였으며 연구 대상자가 연구 설명문을 읽은 후 설문지를 작성하면 연구

참여에 동의한 것으로 간주하였다. 자료수집은 2018년 12월 31일부터 2019년 2월 20일까지 진행되었으며 먼저 해당 병원의 간호부를 통해 설문 조사에 대한 사전 허락을 받은 후 연구자가 직접 간호단위를 방문하여 설문지를 배부하였다. 설문지 배포 시 작성된 설문지를 답할 수 있는 개별봉투와 상자를 함께 제공하여 완료된 설문지는 개별봉투에 밀봉해서 간호단위 휴게실에 비치한 상자에 넣어두도록 하였다. 일주일 후 연구자가 직접 설문지를 회수하였으며 총 150부를 배부하여 137부가 회수되었으며 이중 응답이 불충분한 설문지 8부를 제외한 총 129부가 최종 분석에 사용되었다.

5. 자료 분석 방법

수집된 자료는 IBM SPSS/WIN 22.0 프로그램을 이용하였다. 대상자의 일반적인 특성과 방사선 방어지식, 방사선 방어 태도, 방사선 방어환경과 방사선 방어행위는 빈도, 백분율, 평균과 표준편차를 구하였다. 대상자의 방사선 방어행위의 차이는 independent t-test와 one-way ANOVA, 사후분석은 Scheffé를 이용하였다. 방사선 방어지식, 방사선 방어 태도, 방사선 방어환경과 방사선 방어행위와의 관계는 Pearson's correlations coefficient를 구하였다. 방사선 방어행위에 영향을 미치는 요인은 multiple regression으로 분석하였다.

III. 연구 결과

1. 대상자의 일반적 특성 및 방사선 피폭관련 특성

대상자의 성별은 여자가 103명(79.8%)이며, 평균연령은 29.36세이었고, 미혼이 100명(77.5%)이었다. 교육수준은 학사 이상이 104명(80.6%)으로 가장 많았다. 응급실 근무경력 평균 58.11개월로, 61~120개월의 근무경력이 36명(27.9%)으로 가장 많았으며 직위는 일반 간호사가 104명(80.6%)이었다. 대상자의 방사선 피폭 관련 특성 중 방사선 안전관리 교육을 받은 경우가 38명(29.5%), 받지 않은 경우가 91명(70.5%)이었다. 교육의 형태는 근무병원 자체교육이 21명(55.3%)으로 나타났다. 교육을 받지 않은 이유로 '교육의 기회가 없어서' 84명(92.3%)으로 가장 많았다. 방사선 피폭 관련

건강진단의 경우 받지 않은 대상자가 86명(66.7%)이었고, 받지 않은 주된 이유로 '병원 측의 배려가 없어서'가 63명(73.3%)이었다. 피폭 관련 건강진단은 127명(98.4%)이 필요하다고 응답하였다. 방사선 방어 용구의 경우 72명(55.8%)만이 근무지에 방사선 방어 용구가 있다고 하였고, 비치된 방어 용구로는 '납 앞치마' 72명(47.4%), '갑상샘 보호대' 18명(11.8%), '납 장갑' 4명(2.6%), '납 안경' 1명(0.7%)이었다. 방어 용구를 잘 사용하지 않는 이유로는 86명(39.4%)이 '업무량이 많아 착용할 시간이 없어서', 55명(25.2%)이 '방어 용구가 없어서', 41명(18.8%)이 '귀찮아서', 18명(8.3%)이 '건강에 별 지장이 없을 것 같아서', 18명(8.3%)이 '방어 용구가 무거워서'라고 응답하였다. 방사선 방어를 위하여 주로 사용하는 방법은 99명(63.1%)이 '방사선 선원으로부터 거리를 멀리 유지한다.', 42명(26.8%)이 '방어 용구를 이용한다.', 15명(9.6%)이 '거의 아무것도 이용하지 않는다'였다. 업무상 받는 방사선 피폭에 대해서는 98(76.0%)명이 심각하게 생각하였으며, 75명

(58.1%)이 건강에 영향을 미친다고 응답하였다(Table 1).

2. 대상자의 방사선 방어지식, 방어 태도, 방어환경 및 방어행위 정도

대상자의 방사선 방어지식 점수는 15점 만점에 7.96점(±1.90)이었다. 방어 태도 점수는 50점 만점에 44.67점(±5.85), 방어환경 점수는 50점 만점에 26.52점(±8.43), 방어행위 점수는 50점 만점에 33.41점(±7.08)이었다(Table 2).

3. 대상자의 일반적 특성 및 방사선 피폭 관련 특성에 따른 방사선 방어행위의 차이

대상자의 일반적 특성에 따른 방사선 방어행위는 유의한 차이를 보이지 않았다. 방사선 피폭 관련 특성 중 방사선 방어행위에 유의한 차이를 보인 특성은 방사선

Table 1. General Characteristics and Radiation Exposure Characteristics of Participants

(N=129)

| Characteristics | Categories | n(%) | M±SD |
|----------------------------------|-----------------|-----------|-------------|
| Gender | Male | 26(20.2) | |
| | Female | 103(79.8) | |
| Age (yr) | ≤25 | 38(29.4) | 29.36±5.60 |
| | 26~30 | 53(41.1) | |
| | 31~35 | 21(16.3) | |
| | ≥36 | 17(13.2) | |
| Marital status | Single | 100(77.5) | |
| | Married | 29(22.5) | |
| Education level | College | 15(11.6) | |
| | University | 104(80.6) | |
| | Graduate school | 10(7.8) | |
| Career in emergency room (month) | ≤12 | 29(22.5) | 58.11±54.80 |
| | 13~36 | 30(23.3) | |
| | 37~60 | 19(14.7) | |
| | 61~120 | 36(27.9) | |
| | ≥121 | 15(11.6) | |
| Position | Charge nurse | 25(19.4) | |
| | Staff nurse | 104(80.6) | |

Table 1. General Characteristics and Radiation Exposure Characteristics of Participants (continued)

(N=129)

| Characteristics | Categories | n(%) |
|--|---|----------|
| Experience of education for radiation protection | Yes | 38(29.5) |
| | Type | |
| | Continuing nursing education | 5(13.1) |
| | Hospital education | 21(55.3) |
| | School education | 2(5.3) |
| | Etc. | 10(26.3) |
| | No | 91(70.5) |
| Medical examination of radiation exposure | Uneducated reason | |
| | Have no chance | 84(92.3) |
| | Have no need | 6(6.6) |
| | Have no time | 1(1.1) |
| | Yes | 43(33.3) |
| Need for medical examination | Regularly | 33(76.7) |
| | Irregularly | 10(23.3) |
| | No | 86(66.7) |
| | Reason | |
| | No hospital's care | 63(73.3) |
| No need personally | 8(9.3) | |
| Etc. | 15(17.4) | |
| Presence of protective equipment & type of protective equipment* | Very necessary | 70(54.3) |
| | Somewhat necessary | 57(44.1) |
| | Unnecessary | 1(0.8) |
| | Not at all | 1(0.8) |
| Reasons for not using protective equipment* | Yes | 72(55.8) |
| | Lead apron | 72(47.4) |
| | Lead glove | 4(2.6) |
| | Lead eyeglasses | 1(0.7) |
| | Lead thyroid shield | 18(11.8) |
| Main method of radiation protection* | No | 57(44.2) |
| | Lack of protective equipment | 55(25.2) |
| | Little affect on health | 18(8.3) |
| | Cumbersome | 41(18.8) |
| | Heavy | 18(8.3) |
| | No wearing time due to excessive workload | 86(39.4) |
| Concern about radiation exposure during working | Protective equipment | 42(26.8) |
| | Keep distance from radiation | 99(63.1) |
| | Not using anything | 15(9.6) |
| | Etc. | 1(0.6) |
| Health effect by radiation exposure | Serious | 98(76.0) |
| | Not serious | 31(24.0) |
| Health effect by radiation exposure | Yes | 75(58.1) |
| | No | 54(41.9) |

*Multiple response

Table 2. Level of Radiation Protection Knowledge, Attitude, Environment and Behaviors

(N=129)

| Variables | M±SD | Minimum | Maximum |
|-------------|------------|---------|---------|
| Knowledge | 7.96±1.90 | 2 | 13 |
| Attitude | 44.67±5.85 | 10 | 50 |
| Environment | 26.52±8.43 | 10 | 50 |
| Behavior | 33.41±7.08 | 10 | 50 |

Table 3. Radiation Protection Behaviors according to General Characteristics and Radiation Exposure Characteristics of Participants

(N=129)

| Characteristics | Category | M±SD | t or F | p |
|--|-----------------|------------|--------|-------|
| Gender | Male | 35.00±6.89 | 1.28 | .201 |
| | Female | 33.01±7.10 | | |
| Age (yr) | ≤25 | 34.68±5.79 | 2.29 | .082 |
| | 26~30 | 34.21±6.28 | | |
| | 31~35 | 30.33±9.97 | | |
| | ≥36 | 31.88±7.08 | | |
| Marital status | Single | 33.20±6.86 | -0.63 | .532 |
| | Married | 34.14±7.89 | | |
| Education level | College | 30.87±7.65 | 2.37 | .098 |
| | University | 34.07±6.76 | | |
| | Graduate school | 30.40±7.08 | | |
| Career in emergency room (month) | ≤12 | 34.52±6.32 | 0.48 | .747 |
| | 13~36 | 32.50±6.76 | | |
| | 37~60 | 34.74±4.92 | | |
| | 61~120 | 33.72±8.63 | | |
| | ≥121 | 31.93±7.71 | | |
| Position | Charge nurse | 34.52±7.54 | 0.87 | .385 |
| | Staff nurse | 33.14±6.98 | | |
| Experience of education for radiation protection | Yes | 35.55±6.56 | 2.26 | .026 |
| | No | 32.52±7.13 | | |
| Medical examination of radiation exposure | Yes | 35.44±5.22 | 2.65 | .009 |
| | No | 32.40±7.67 | | |
| Presence of protective equipment | Yes | 35.69±5.93 | 4.40 | <.001 |
| | No | 30.53±7.41 | | |
| Concern about radiation exposure during working | Serious | 33.31±6.57 | 0.26 | .797 |
| | Not serious | 33.74±8.61 | | |
| Health effect by radiation exposure | Yes | 33.09±7.22 | -0.60 | .550 |
| | No | 33.85±6.92 | | |

안전관리 교육 여부($t=2.26, p=.026$), 피폭 관련 건강진단 여부($t=2.65, p=.009$), 방어 용구 유무($t=4.40, p<.001$)로 나타났다. 방사선 안전관리 교육을 받은 대상자의 방사선 방어행위 점수가 교육을 받지 않은 대상자보다, 피폭 관련 건강진단을 받는 대상자가 건강진단을 받지 않는 대상자보다, 방사선 방어 용구가 있는 경우가 없는 경우보다 방어행위 점수가 유의하게 높았다 (Table 3).

4. 대상자의 방사선 방어행위와 제 변수 간의 상관관계

대상자의 방사선 방어행위와 방어지식, 방어 태도, 방어환경 간의 상관관계를 분석한 결과, 방사선 방어지식은 방어 태도($r=.35, p<.001$)와 방사선 방어행위는 방어환경($r=.55, p<.001$)과 방어 태도($r=.27, p=.002$)와 유의한 양의 상관관계가 나타났다(Table 4).

5. 대상자의 방사선 방어행위에 영향을 미치는 요인

대상자의 방사선 방어행위에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 위계적 다중 회귀분석을 실시하였다. 먼저, 회귀분석의 가정을 검정하였으며 Durbin-Waston을 이용하여 잔차의 자기상관을 검정한 결과 2.18로 독립성을 만족하였다. 공차한계는 .85~.91, 분산팽창계수 1.00~1.17로 다중공선성의 문제가 없었으며 잔차의 선형성, 정규성, 등분산성의 가정도 충족하였다.

대상자의 방사선 방어행위에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 모델 1에서 피폭 관련 특성 중 방어행위에 유의한 차이가 있었던 방사선 안전관리 교육 여부, 방어 용구 유무, 피폭 관련 건강진단 여부를 투입한 결과 방사선 방어행위를 15% 설명하였다($F=7.26, p<.001$). 모델 2에서는 모델 1의 변수에 추가로 본 연구의 주요 변수인 방사선 방어 태도와 방사선 방어환경을 투입한

Table 4. The Correlation among Radiation Knowledge, Attitude, Environment, Behavior (N=129)

| Variables | Knowledge | Attitude | Environment | Behavior |
|-------------|--------------------|----------------|--------------------|-------------|
| | r(ρ) | r(ρ) | r(ρ) | r(ρ) |
| Knowledge | 1 | | | |
| Attitude | .35 ($<.001$) | 1 | | |
| Environment | .13 (.143) | -.06 (.492) | 1 | |
| Behavior | .11 (.230) | .27 (.002) | .55 ($<.001$) | 1 |

Table 5. Factors Affecting Radiation Protection Behaviors among Emergency Room Nurses (N=129)

| Variables | Model 1 | | | | Model 2 | | | |
|--|--|------|---------|------|---|------|---------|---------|
| | B | SE | β | p | B | SE | β | p |
| Education for radiation protection (Yes)* | 1.47 | 1.34 | .10 | .276 | 0.55 | 1.09 | .04 | .616 |
| Protective equipment (Yes)* | 4.44 | 1.27 | .31 | .001 | 3.35 | 1.06 | .24 | .002 |
| Medical examination of radiation exposure (Yes)* | 1.17 | 1.32 | .08 | .377 | 1.52 | 1.14 | .10 | .185 |
| Protective attitude | | | | | 0.38 | 0.08 | .32 | $<.001$ |
| Protective environment | | | | | 0.44 | 0.06 | .53 | $<.001$ |
| | $R^2=.15, \text{Adj } R^2=.13, F=7.26, p<.001$ | | | | $R^2=.45, \text{Adj } R^2=.43, F=20.04, p<.001$ | | | |

*Reference: no

결과 이들 변수는 방사선 방어행위를 45% 설명하였다 ($F=20.04, p<.001$). 방사선 방어행위에 영향을 미치는 요인은 방사선 방어환경($\beta=.53, p<.001$), 방사선 방어 태도($\beta=.32, p<.001$), 방어 용구 유무($\beta=.24, p=.002$) 순으로 나타났다. 따라서 방사선 방어행위는 방사선 방어환경이 잘 갖추어져 있을수록, 방사선 방어 태도가 높을수록, 방어 용구가 구비되어 있을수록 높은 것으로 나타났다(Table 5).

IV. 논 의

본 연구는 응급실 간호사의 방사선 방어행위의 영향 요인을 파악해 방사선 피폭으로부터 응급실 간호사를 보호하고 응급실 간호사의 건강증진 및 환경 개선을 하는데 기초 자료를 제공하고자 시도되었다. 연구결과 응급실 간호사의 방사선 방어행위의 영향요인은 방사선 방어환경, 방사선 방어 태도와 방어 용구 유무로 나타났다. 이는 수술실 간호사 대상연구에서 방사선 방어환경과 자기효능감(Kim et al., 2016)이 내시경 간호사 대상연구에서 방사선 방어환경(Hong, 2014)이 방사선 방어행위의 영향요인으로 보고된 연구결과들과 일부 일치한다. 본 연구에서 방사선 방어지식은 방사선 방어행위의 영향요인임을 보고한 연구결과들(Lee, 2014; Kim & Kim, 2017)과 차이가 있었으나 내시경 간호사 대상 연구결과에서도 방어지식은 방어행위의 유의한 영향요인이 아닌 것으로 보고되어 본 연구결과와 일치하였다. 이는 본 연구 대상자 중 방사선 안전관리 교육을 받은 간호사가 29.5%에 불과하였기 때문에 응급실 간호사에게 방사선 안전관리 교육을 확대하여 지식습득의 기회가 제공될 필요가 있다.

본 연구에서 응급실 간호사의 방사선 방어행위에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 방사선 방어환경이었다. 대상자의 방사선 방어환경의 평균점수는 50점 만점에 26.52점으로 백분율로 환산하면 53.04점이었다. 응급실 간호사를 대상으로 방어환경을 조사한 선행연구를 찾을 수 없어 직접 비교에 어려움이 있다. 그러나 내시경실 간호사의 방사선 방어환경 평균점수는 72.06점(Hong, 2014)이었으며 수술실 간호사는 62.11점(Kim et al., 2016)으로 응급실 간호사의 방어환경 점수가 더 낮았다. 이는 부서 특성의 차이로 내시경실과 수술

실은 응급실보다 방사선 발생 장치가 많고, 수술실 간호사는 방사선에 노출되는 시간은 길며 연속적으로 노출되며(Lee, 2014) 방사선 발생 장치가 작동하는 가운데 이루어지는 업무가 많아 상대적으로 방어환경이 갖추어져 있을 수 있다. 방사선 방어환경에는 의료기관 내 방어시설, 장비, 건강검진 및 방사선 방어 관련 프로토콜과 같은 행정적 지원이 포함된다(Kang & Lee, 2013). 또한, 방사선 방어시설이란 진단용 방사선 발생 장치를 설치한 장소에 있는 방사선 차폐시설로 촬영실의 천장·바닥·벽 혹은 이동검진차량에 방사선 발생 장치가 장착된 경우 방사선 차폐벽을 설치하거나 이동형 X선 발생 장치 촬영 시 방어 칸막이를 설치하는 것 등이 포함된다(진단용 방사선 발생 장치의 안전관리에 관한 규칙 2조 및 별표2). 이러한 규정이 있지만, 응급실에서 이동형 X선 발생 장치를 사용할 경우 방어 칸막이가 크고 무거워서 현실적으로 사용이 어렵다(Koo & Kim, 2018). 그러므로 응급실 간호사를 방사선 피폭으로부터 보호하기 위해 병원 기관과 관련 업체는 지속해서 방어시설의 연구·개발을 통해 가볍고 이동이 편리한 용구로 방사선 방어시설의 성능을 향상시킬 필요가 있으며 이를 위한 정부 차원의 지원이 필요하다.

또한, 방사선 방어환경에서 중요한 건강검진의 경우, 본 연구 대상자의 66.7%가 피폭 관련 건강진단을 받고 있지 않았으며 그 이유로 73.3%가 '병원 측의 배려가 없어서'라고 응답하였다. 응급실 간호사는 특수 건강검진의 의무 대상자가 아니지만 본 연구결과에서 대상자의 98.4%가 피폭 관련 건강진단이 필요하다고 응답하였으며 이는 Lee (2014)의 연구에서도 98.8%의 대상자가 건강검진이 필요하다고 응답한 결과와 일치한다. 저선량 방사선 피폭에 지속해서 노출되고 있는 응급실 간호사를 위한 적절한 방어시설이 잘 갖추어져 있지 않은 현 상황에서 당장 눈에 보이는 신체적 영향은 나타나지 않을 수 있으나 낮은 선량과 관계된 확률적 영향은 일어날 수 있다. 그러므로 응급실 간호사를 위한 방사선 피폭 관련 법적 건강진단의 기준을 마련하는 것이 필요하다.

선행연구에 의하면 방사선 방어 프로토콜이 비치된 환경에서 일하는 간호사가 방사선 방어행위를 더 많이 하는 것으로 나타났다(Kang & Lee, 2013). 하지만 현재 국내병원에서는 응급실 간호사를 위한 구체적인 방사선 방어 프로토콜 관련 내용을 찾아보기가 어렵다.

국제 방사선 방어위원회(ICRP)에서는 기관이 자체적으로 방사선 방어에 대한 규칙과 프로토콜을 만들어 숙지하고 지킬 것을 권고하고 있다. 의료방사선 안전 가이드라인에는 방사선 장비의 관리와 감독과 평가 및 검사, 개인 방어 용구의 파악 및 제공과 적절한 방어 용구의 착용, 방어 용구 제조업체에 방어 용구의 개발 촉구, 이동식 차폐물의 활용과 선원으로부터 거리 유지 등이 포함되어 있다(Kim, 2010). 그러므로 응급실 간호사가 착용해야 하는 방사선 방어 용구, 방사선 선원으로부터 영향을 받지 않는 안전한 거리, 올바른 방사선 차폐 방법, 방사선 피폭 시 대응방안 등이 포함된 프로토콜의 개발이 필요하다.

응급실 간호사의 방사선 방어행위에 영향을 미치는 두 번째 요인은 방사선 방어 태도였다. 본 연구에서 대상자의 방어 태도 점수는 50점 만점에 44.67점으로 백분율로 환산하면 89.34점이다. 이는 응급실 간호사를 대상으로 한 연구(Lee, 2014)의 90.42점과 유사하며 내시경 간호사를 대상으로 한 연구(Hong, 2014)의 92.27점보다는 낮았으나 방사선사 대상 연구(Han, 2008)에서 88.63점과 비슷한 결과이다. 간호사가 방사선 방어행위에 대한 긍정적인 태도가 있어야 방사선 방어행위를 할 가능성이 크다(Mohamed et al., 2016). 그러나 본 연구에서 방사선 방어 태도 점수는 높았지만, 방사선 방어행위 점수는 낮았으며 이는 선행연구결과들(Hong, 2014; Kim et al., 2016)과도 일치하므로 간호사의 방사선 방어인식과 태도가 방어행위로 이어지지 못하는 이유에 관한 추후 연구가 필요하다. 또한, 응급실 간호사의 방사선 방어행위를 높이기 위해 방사선 방어 태도와 수행하고 있는 방어행위 간의 차이를 줄일 수 있도록 방안을 모색하고 무엇보다도 자신을 보호하려는 노력이 우선되어야 하겠다.

응급실 간호사의 방사선 방어행위에 영향을 미치는 세 번째 요인은 방어 용구 유무로 나타났다. 본 연구결과 대상자의 37.5%가 '방사선 방어 용구가 없다'라고 응답하였으며 방어 용구를 사용하지 않는 이유로는 39.4%가 '업무량이 많아서 착용할 시간이 없어서', 25.2%가 '방어 용구가 없어서'로 응답하였다. 환자의 중증도가 높고 응급상황이 많은 응급실의 경우 동시에 처리해야 하는 업무가 많고, 상황에 따라 업무의 우선순위는 달라질 수 있어서 방어 용구를 착용해야 함에도 착용하지 못하는 경우가 빈번하게 발생한다(Lee, 2014). 다양

한 종류의 방사선 방어 용구를 갖추고 있는 병원일수록 방어행위가 높았지만(Hong, 2014), 방사선 방어시설 검사기준에 의하면 납 앞치마만 필수 방사선 방어 용구로 지정되어 있다(진단용 방사선 발생 장치의 안전관리에 관한 규칙). 중재적 방사선 시술에 따른 방사선 방어 가이드라인(Ministry of Food and Drug Safety, MDFS, 2006)에는 환자나 벽으로부터 산란된 2차 방사선의 경우 눈, 손, 갑상샘에 영향을 미치므로 방사선 관계 종사자의 방사선 방어를 위해 납 앞치마와 납 안경, 갑상샘 보호대와 같은 적절한 방사선 방어 용구 착용을 권고하고 있다. 환자에게 조사되는 방사선은 의료영상을 만들 어내는 1차 방사선과 영상과 상관없이 주변으로 산란되는 2차 방사선으로 구분되는데 2차 방사선은 주변인의 피폭 원인이 되므로 가능한 차폐 되어야 한다(Koo & Kim, 2018). 따라서 현재 납 앞치마만으로 정해진 필수 방사선 방어 용구에 대한 법적 보완이 필요하고 방어 용구의 비치를 늘려 간호사의 착용을 유도해야 한다.

본 연구는 응급실 간호사의 방사선 방어행위 영향요인을 파악하여 응급실 간호사를 방사선 피폭으로부터 보호하고자 시도되었다. 그러나 본 연구는 3개 지역 응급실 간호사를 대상으로 수행되었기에 그 결과를 확대 적용하는 데 주의가 필요하다. 응급실 간호사는 법적으로 의료기관 방사선 관계 종사자가 아니지만, 이동형 단순 X선 검사 등 지속해서 저선량 방사선에 피폭되고 있다. 본 연구는 방사선 발생 의료장비가 많은 곳에 근무하는 대상자 위주로 이루어졌던 선행연구와 달리 응급실 간호사만을 대상으로 하여 응급실 간호사의 방사선 방어행위 영향요인을 확인했다는 데 그 의의가 있으며 이를 토대로 향후 응급실 간호사를 위한 방사선 방어환경 개선을 위한 정책 마련에 기초 자료로 활용할 수 있을 것이다.

V. 결론 및 제언

본 연구결과 방사선 방어환경이 잘 갖추어져 있을수록, 방사선 방어 태도 수준이 높을수록, 방사선 방어 용구가 갖추어져 있을수록 응급실 간호사의 방사선 방어행위가 높은 것을 알 수 있었다. 따라서 응급실 간호사의 방사선 방어행위를 높이고 방사선 피폭으로부터 응급실 간호사를 보호하기 위해서는 방사선 차폐기구 개

발, 특수 건강검진 의무 대상자에 응급실 간호사 지정 및 방사선 피폭 관련 건강진단 기준 마련, 방사선 방어 프로토콜 개발 등을 통해 방사선 방어환경을 구축해야 한다. 또한, 방사선 방어 태도가 방어행위로 이어질 수 있도록 방사선 방어 교육기회가 확대되어야 하며 응급실 내 다양한 방사선 방어 용구가 갖춰질 수 있도록 제도적 보완이 필요하다.

본 연구결과를 바탕으로 다음과 같이 제언한다. 간호사가 기관의 방사선 방어환경에 대한 정확한 정보를 가지고 있지 못할 수 있으므로 각 기관에서 갖추고 있는 방사선 방어시설, 장비구비환경에 관한 조사가 필요하다. 또한, 다양한 응급의료센터에서 근무하는 간호사 대상연구와 응급실 간호사의 방어행위에 영향을 미치는 다양한 요인을 조사하는 연구가 필요하다.

ORCID

Lee, Su jin : <https://orcid.org/0000-0002-2019-686X>

Boo, Sunjoo : <https://orcid.org/0000-0002-0402-614X>

Ahn, Jeong-Ah : <https://orcid.org/0000-0002-8293-5349>

You, Mi-Ae : <https://orcid.org/0000-0003-1256-3276>

REFERENCES

- Choi, J. K., Kim, K. S., Kim, B. K., Ahn, N. J., Kim, H. S., Kim, S. G., & Im, S. E. (2007). Improvement way for mobile X-ray examinations by rule revision about safety management of diagnosis radiation occurrence system. *Journal of Korean Society of Radiological Technology*, 30(1), 53-59. Division of Medical Radiation, Korea Center for Disease Prevention. (2018). Status of diagnostic X-ray equipment management in Korea. Retrieved January 25, 2018, from https://www.cdc.go.kr/board/board.es?mid=a20602010000&bid=0034&list_no=77809&act=view
- Do, K. H. (2011). The health effects of low-dose radiation exposure. *Journal of The Korean Medical Association*, 54(12), 1253-1261.
- Gim, A. T., & Bruce, V. E. (2005). Staff exposure to ionizing radiation in a major trauma centre. *ANZ Journal of Surgery*, 75(3), 136-137.
- Han, E. O. (2008). *A protective behavior model against the harmful effects of radiation for radiological technologists in medical centers* (Unpublished doctoral dissertation). Ewha Womans University, Seoul, Korea.
- Hong, S. M. (2014). *A study on factors that affect the protective behavior of endoscopy nurses against radiation exposure* (Unpublished master's thesis). Kyung Hee University, Seoul, Korea.
- Hong, S. S., & Kim, D. Y. (2010). Measurement of skin dose distribution for the mobile X-ray unit collimator shielding device. *Korean Journal of Digital Imaging in Medicine*, 12(1), 5-8.
- Kang, S. G., & Lee, E. N. (2013). Knowledge of radiation protection and the recognition and performance of radiation protection behavior among perioperative nurses. *The Journal of Muscle and Joint Health*, 20(3), 247-257.
- Kim, B. H., & Kim, H. J. (2017). A Study on knowledge, perception, self-efficacy, and performance on radiation protection among perioperative workers in terms of radiation protection. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 18(5), 343-354.
- Kim, H. J. (2010). A study on guidance for medical radiation safety. *Korea Food and Drug Administration*. 1-50. Retrieved December 4, 2019, from http://www.nl.go.kr/nl/search/bookdetail/online.jsp?contents_id=CNTS-00067639911
- Kim, J., Kim, J. S., & Kim, H. L. (2016). Factors affecting radiation protection behaviors among operating room nurses. *Korean Journal of Adult Nursing*, 28(6), 680-690.
- Kim, S. U., & Han, B. J. (2018). Shielding capability evaluation of mobile X-ray generator through the production assembled Shield. *Journal of The Korean Society of Radiology*, 12(7), 895-908.
- Kim, Y. J., Ahn, H. C., Sohn, Y. D., Ahn, J. Y., Park, S. M., Lee, W. W., & Lee, Y. H. (2013). Correlation between the portable X-ray and the radiation exposure dose in the emergency department: Cohort Study. *Journal of The Korean Society of Clinical Toxicology*, 11(2), 101-105.
- Koo, B. Y., & Kim, G. J. (2018). Development of radiation restrictor for secondary radiation shielding of mobile X-ray generator. *Journal of Radiological Science and Technology*, 41(5), 397-403.
- Korea Centers for Disease Control. (2018). 2017 Report occupational radiation exposure in diagnostic radiology. Retrieved December 13, 2018, from <http://www.cdc.go.kr/board.es?mid=a20305050000&bid=0003>
- Kweon, D. C., Kwon, L. S., Chung, K. S., Hong, M. H., Chung, K. M., & Park, H. J. (1999). A study

- on the response of nurses to the radiation (on portable). *Journal of The Korean Radiological Technologists Association*, 29(1), 377-388.
- Lee, Y. J. (2014). *Knowledge, attitude and behavior for radiation protection of nurses in university hospital* (Unpublished master's thesis). Catholic University, Seoul, Korea.
- Lee, Y. J. (2018). Occupational radiation exposure and health effects among medical workers. *The Korean Journal of Medicine*, 93(3), 237-246.
- Ministry of Drug and Food Safety. (2006). The interventional radiology guideline. Retrieved April 19, 2010, from https://www.nifds.go.kr/brd/m_15/view.do?seq=3153
- Mohamed, K. B., Kam, S. M., Lykhun, U. P., & Pradip, D. (2016). An assessment of nursing staffs' knowledge of radiation protection and practice. *Journal of Radiological Protection*, 36(1), 178-261.