

# 내시경하 중재적 방사선 시술 시 간호사의 방사선 방어행위 영향요인

윤보영<sup>1)</sup> · 박정윤<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>서울아산병원 간호사, <sup>2)</sup>울산대학교 임상전문간호학 교수

## Factors Influencing Radiation Protection Behaviors of Endoscopy Nurses during Endoscopic Interventional Radiology

Yun, Bo Young<sup>1)</sup> · Park, Jeong Yun<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>RN, Digestive Endoscopy Center, Asan Medical Center

<sup>2)</sup>Professor, Department of Clinical Nursing, University of Ulsan

**Purpose:** The purpose of this study was to identify factors influencing the Radiation Protection(RP) behaviors of endoscopy nurses during endoscopic interventional radiology. **Methods:** A total of 188 endoscopy nurses working at 30 tertiary or general hospitals participated in this questionnaire-based study. The questionnaire included items on general and job related characteristics, RP knowledge, RP attitude, RP behavior, self-efficacy, and safety climate. Data were collected through online surveys from March 22 to April 10, 2019. **Results:** Multivariate analysis revealed that RP attitude ( $\beta=.65, p<.001$ ), safety climate ( $\beta=.12, p=.035$ ), self-efficacy ( $\beta=.14, p=.009$ ), and existence of RP protocols ( $\beta=.11, p=.038$ ) were significant predictors of better RP behavior. **Conclusion:** The findings showed that the RP behavior of endoscopy nurses was at high levels and the continuing education for endoscopy nurses and development of a radiation safety management education program were important to improve RP behavior.

**Key words:** Radiation Protection, Behavior, Attitude, Safety, Nurses

### I. 서 론

#### 1. 연구의 필요성

국제방사선방어위원회(International Commission on Radiological Protection, ICRP) 권고에 따라 국내 질병관리본부는 방사선의 직업상 피폭선량 한도를 50mSv/년 및 100mSv/5년으로 규정하고 있다[1]. 2016년도 국내 방사선 관계 종사자 80,115명의 개인 피폭선량 평균값은 연간 0.44mSv로 보고 되었으며 이는 2004년 이후 지속적 감소 추세이지만 선진국과 비교하면 두 배 정도 높은 수준에 해당된다[1].

최근 치료내시경 기술의 발달에 따라 소화기 내시경 분야에서 방사선 사용이 증가하고 있다[2]. 방사선 사용은 췌담관 질환의 중요한 진단 및 치료인 내시경적 역행성췌담관조영술(Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography, ERCP)에 국한되었으나 식도, 위, 십이지장, 담도 및 결장 협착증과 같은 모든 위장관 분야에서 금속 스텐트 삽입 시 방사선 투시가 보편적으로 사용되고 있다.

이러한 중재적 방사선 시술에 참여하는 방사선 관계 종사자는 X-선 속에 직접 노출되는 1차 피폭과 환자와 촬영실 벽에서 산란되는 2차 피폭에 노출될 수 있다[3]. 대부분의 방사선을 이용한 검사들이 방사선이 조사될 때는 밖에서 대기하다가

**주요어:** 방사선 방어, 행위, 태도, 안전문화, 간호사

**Corresponding author:** Park, Jeong Yun

Department of Clinical Nursing, University of Ulsan, 88 Olympic-ro 43-gil, Songpa-gu, Seoul 05505, Korea.

Tel: 82-2-3010-5333, Fax: 82-2-3010-5332, E-mail: pjyun@ulsan.ac.kr

\* 본 논문은 제1저자 윤보영의 2019년 석사학위논문 수정한 논문임.

\* 한국간호과학회 정기학술대회(2020.11.21.)포스터 발표.

투고일: 2020년 9월 30일 / 심사완료일: 2020년 10월 8일 / 게재확정일: 2020년 10월 23일

조사 후 검사를 진행하는데 비해 내시경하 중재적 방사선 시술은 내시경 장비와 방사선이 함께 사용되면서 방사선이 조사되고 있는 상황에서 시술에 참여해야 한다. 일반적으로 방사선사는 차폐벽이 있는 제어실에 위치하지만 중재적 시술 업무에 종사하는 간호사는 시술 특성상 X-선과 가까이 위치하고 시술이 끝난 후에도 환자 보호를 위해 간호를 수행하기 때문에 방사선에 노출될 가능성이 크다[4].

방사선의 직업적 노출이 간호사의 자연유산에 영향을 줄 수 있고[5], 태아의 기형을 유발할 수 있으며 특히 유방암과 갑상선암에 영향을 준다고 보고 하였다[6]. 방사선 관계 종사자 중 간호사가 차지하는 규모가 타 직종보다 빠르게 증가하였고[1], 여성의 비율이 높은 간호사 직종은 방사선 노출에 대한 안전관리가 요구된다. 따라서 방사선 중재 시술에 참여하는 내시경실 간호사의 방사선 방어관리의 필요성이 대두된다.

지금까지 선행연구에서 방사선 종사자의 방사선 방어행위의 영향요인이 방어지식, 방어태도, 업무환경[7,9], 자기효능감[7,9,10], 안전문화[11] 등으로 보고되었다. 방사선 방어행위 관련 연구대상자가 대부분 방사선사였으며[7,12] 몇몇의 연구에서 중환자실, 수술실이나 응급실 간호사 대상으로 조사하였으나[8,13] 피폭선량 등 내시경실 환경과는 차이가 있어 방사선 방어행위 영향요인을 설명하는데 제한이 있다. 2014년 내시경실 간호사를 대상으로 한 국내 연구에서[14] 방사선 방어와 관련한 시설, 장비 구비, 행정적 지원 등의 방어 환경이 방사선 방어행위의 주요 요인으로 나타났다. 의료기관인증평가 거치면서 의료기관마다 방사선 안전관리를 위한 방어 시설 구축 및 방어 환경을 개선함에 따라 방어행위에 영향을 미치는 요인을 재확인할 필요가 있다. 또한, 대상자를 확대하여 전국의 다 기관 병원 내시경실 간호사들의 방사선 방어지식, 방어태도를 포함하여 자기효능감과 안전문화가 방사선 방어행위에 영향을 미치는지 파악할 필요가 있으며, 이는 방사선 방어행위 증진 프로그램 개발의 기초자료로 활용되어 방사선 노출로 인한 장애 예방에 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

## 2. 연구목적

본 연구의 목적은 내시경하 중재적 방사선 시술 업무를 수행하는 내시경실 간호사의 방사선 방어에 대한 지식, 태도, 행위 및 자기효능감, 안전문화를 확인하고 방사선 방어행위에 영향을 미치는 요인을 파악하고자 함이며, 구체적인 연구의 목적은 다음과 같다.

- 1) 대상자의 방사선 방어행위에 대한 지식, 태도, 행위, 자기

효능감, 안전문화를 파악한다.

- 2) 대상자의 일반적 특성 및 방사선 관련 직무 특성에 따른 방사선 방어지식과 태도 및 행위의 차이를 파악한다.
- 3) 대상자의 방사선 방어행위에 대한 지식, 태도, 행위, 자기효능감, 안전문화 간의 관련성을 파악한다.
- 4) 대상자의 방사선 방어행위에 영향을 미치는 요인을 파악한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구설계

본 연구는 내시경하 중재적 방사선 시술 업무를 수행하는 내시경실 간호사를 대상으로 방사선 방어행위의 영향요인을 파악하기 위한 서술적 상관관계 연구이다.

### 2. 연구대상

본 연구는 대한소화기내시경간호학회에 등록된 회원이 있는 전국의 다양한 규모의 30개 병원에서 연구참여에 동의한 내시경하 중재적 방사선 시술에 참여하는 간호사를 편의표집하였다.

대상자 수는 G\*Power 3.1.9.2 프로그램을 이용하여 연구에 필요한 표본 수를 산출하였다. 양측검정의 유의수준 .05, 검정력(1-β) .90, 효과크기 .15, 독립변수 18개로 설정했을 때 회귀 분석에 필요한 대상자의 최소 표본 수는 183명이었다. 이 중 탈락율 20.0%를 고려하여 220명에게 모바일 설문지를 배부하였고 191부의 설문지를 회수하여(회수율: 86.8%) 응답이 미비한 3부를 제외하고 최종 188부의 설문지를 분석하였다.

### 3. 연구도구

본 연구에서는 방사선 방어에 대한 지식, 태도, 행위는 Han [7]이 의료기관 방사선 종사자를 대상으로 개발한 도구를 본 연구자가 원저자의 허락하에 내시경실 간호사에게 적절한 문항으로 수정·보완한 후 간호학 교수 1인과 대한소화기내시경간호학회 질향상위원 1인에게 내용타당도를 검증받았으며, CVI는 1.0이었다.

#### 1) 일반적 특성

일반적 특성에는 대상자의 성별, 연령, 결혼상태, 교육정도, 소속기관의 행정구역(서울특별시, 광역시, 그 외 중소도시),

의료기관 종별, 부서경력, 직위를 포함하였다.

## 2) 직무 관련 특성

직무 관련 특성에는 소속기관의 방사선 방어 시설과 장비(납치마, 납 갑상선 보호대, 납안경, 납장갑, 차폐막, 차폐문 등) 구비 여부, 방사선 방어 프로토콜 여부, 방사선 관련 정기검진 시행 여부, 일일 내시경하 중재적 방사선 시술 참여 시간, 방사선 방어에 관한 교육 여부를 포함하였다.

## 3) 방어의지식

방어의지식은 방사선 방어물품 관리, 개인 노출 관리, 방사선 노출 감소를 위한 노력에 대한 방사선 안전관리 지식[7]으로 총 16문항이며, 각 문항에 대해 '맞다', '틀리다', '모르겠다'로 응답한다. 정답은 1점, 오답이나 '모르겠다'는 0점으로 계산하고 점수의 범위는 0~16점으로 점수가 높을수록 방사선 방어에 대한 간호사의 지식이 높음을 의미한다. 본 도구의 신뢰도 KR-20=.58이었다.

## 4) 방어태도

방어태도는 방사선 피폭 감소를 위한 노력 여부에 대한 태도를 의미하는 것으로[7] 촬영 시 출입문 차폐, 정기적인 건강검진, 개인 선량계 착용, 피폭선량 확인, 정기교육, 의사소통, 방사선 방어용구 관리 및 착용에 대한 내용으로 총 13문항으로 구성하였다. 5점 Likert 척도를 사용하여 '전혀 그렇지 않다' 1점, '매우 그렇다' 5점으로 점수가 높을수록 간호사의 방사선 방어에 대한 태도가 높음을 의미한다. 점수의 범위는 13~65점이다. 원 도구의 신뢰도 Cronbach's  $\alpha$ 는 .96이었고 본 연구에서 Cronbach's  $\alpha$ 는 .92였다.

## 5) 방어행위

방어행위는 방사선 피폭으로부터 인체를 보호하는 행동을 의미하며[13] 총 15항목으로 구성하였다. 5점 Likert 척도의 '전혀 그렇지 않다' 1점, '매우 그렇다' 5점으로 계산하여 점수가 높을수록 간호사의 방사선 방어행위를 잘 이행하고 있음을 의미한다. 점수의 범위는 15~75점이다. 원 연구에서 도구의 신뢰도 Cronbach's  $\alpha$ 는 .89였고 본 연구에서 Cronbach's  $\alpha$ 는 .91이었다.

## 6) 자기효능감

Riggs와 Knight [15]가 개발한 과제특수성 자기효능감을 Han [7]이 방사선 종사자를 대상으로 수정·보완한 도구를 허락을 받고 사용하였다. 총 4개 항목으로 직무수행능력에 대한

자기 확신 정도와 집단 내 업무 효율성, 자신의 업무능력과 기술에 대한 자부심을 나타내는 정도를 말한다. '전혀 그렇지 않다' 1점, '매우 그렇다' 5점으로 계산하여 점수가 높을수록 간호사의 과제특수성 자기효능감이 높음을 의미한다. 점수의 범위는 4~20점이다. 원 도구의 신뢰도 Cronbach's  $\alpha$ 는 .76이었고 본 연구에서 신뢰도 Cronbach's  $\alpha$ 는 .88이었다.

## 7) 안전문화

Griffin과 Neal [11]의 안전문화 도구를 Kim과 Park [16]이 번역하여 수정·보완한 도구를 연구자가 내시경하 중재적 방사선 시술 환경에 맞게 수정하였으며, 관리자의 안전철학, 안전의사소통, 리더십, 규정 절차의 총 17문항으로 구성하였다. 5점 Likert 척도로 '전혀 그렇지 않다' 1점, '매우 그렇다' 5점으로 계산하여 점수가 높을수록 조직의 안전문화수준이 높은 것을 의미한다. 점수의 범위는 17~85점이다. 원 도구의 신뢰도 Cronbach's  $\alpha$ 는 .87이었고 본 연구에서 Cronbach's  $\alpha$ 는 .97이었다.

## 4. 자료수집방법

2019년 3월 22일부터 4월 10일까지 모바일 기기를 통한 온라인 설문조사를 진행하였다. 연구진행은 연구자가 대한소화기내시경학회에 등록된 전국 30개 병원의 내시경실 관리자에게 연구목적과 취지를 설명 후 동의를 얻어 모바일 기기를 통해 온라인 설문 페이지 링크 주소를 배포하였고 클릭하면 자동으로 설문조사 사이트로 연결되도록 하여 자료를 수집하였다.

## 5. 자료분석방법

수집된 자료는 SPSS/WIN 24.0 프로그램을 이용하여 다음과 같이 분석하였다.

- 1) 대상자의 일반적 특성, 방사선 관련 직무 특성과 방사선 방어행위에 대한 지식, 태도, 자기효능감, 안전문화는 기술통계를 이용하여 분석하였다.
- 2) 대상자의 일반적 특성 및 방사선 직무 관련 특성에 따른 방사선 지식, 태도 및 방어행위의 차이 검증은 독립 표본 t-test 또는 일원분산분석(one-way ANOVA)을 사용하여 분석하고 사후 검증은 Dunnett test를 실시하였다.
- 3) 대상자의 방사선 방어행위와 제 변수와의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient로 분석하였다.
- 4) 대상자의 방어행위에 대한 관련 요인을 파악하기 위해서 단계적(stepwise) 다중회귀분석을 시행하였다.

## 6. 윤리적 고려

본 연구는 내용과 방법에 대해 연구자의 소속기관 임상연구윤리심의위원회의 승인(승인번호 2019-0162)을 받았다. 설문 안내문에 연구자 소개 및 연구목적을 기술하고, 수집된 자료는 익명으로 처리되며 연구목적 이외에는 사용하지 않을 것 에 대해 명시하였으며 연구대상자들이 동의한 후 설문에 응답하도록 하였다. 연구대상자가 온라인 설문조사를 통해 응답한 뒤 연구자가 직접 응답 파일을 관리하였다. 설문지의 대상자 식별 정보는 모두 삭제한 후 임의의 대상자 번호를 이용하여 관리하며, 추후 연구결과를 출판할 경우에도 개인 식별 정보는 활용하지 않을 것이다.

## III. 연구결과

### 1. 대상자의 일반적 특성과 직무 관련 특성

대상자의 연령은 30~39세가 92명(48.9%)으로 가장 많았으며, 일반간호사가 130명(69.2%)으로 가장 많았고 책임간호사 35명(18.6%), 수간호사 이상이 23명(12.2%)이었다. 소속기관 행정구역 중 서울특별시 74개(39.3%)로 가장 많이 차지하였다. 소속기관의 방사선 방어 시설과 장비를 보면, 6종(납치마, 납갑상선 보호대, 납안경, 납장갑, 차폐막, 차폐문) 모두 보유하고 있다고 응답한 자가 84명(44.7%)이었으며, 1개 또는 2개를 구비한 기관은 28개(14.9%)이었다. 방사선 방어 프로토콜은 147명(78.2%)이 비치하고 있었고, 일일 내시경하 중재적 방사선 시술 참여 시간은 1시간 미만이 65명(34.6%)으로 가장 많았다(Table 1).

### 2. 대상자의 방사선 방어지식, 방어태도, 방어행위, 자기 효능감, 안전문화

방사선 방어지식은 평균 11.11±2.30점이었고, 방어태도는

**Table 1.** General and Job related Characteristics of Subjects (N=188)

Variables	Categories	n (%)
Gender	M	15 (8.0)
	F	173 (92.0)
Age (yr)	M±SD	37.2±7.4
	< 30	31 (16.5)
	30~39	92 (48.9)
	≥ 40	65 (34.6)
Marital status	Married	124 (66.0)
	Unmarried	64 (34.0)
Education	College	25 (13.3)
	University	117 (62.2)
	≥ Graduate school	46 (24.5)
Region	Seoul special city	74 (39.3)
	Metropolitan city	49 (26.1)
	Province	65 (34.6)
Type of hospital	Tertiary hospital	149 (79.3)
	≤ General hospital	39 (20.7)
Career in endoscopy (yr)	M±SD	8.30±5.92
	< 5	62 (33.0)
	5~10	59 (31.4)
	> 10	67 (35.6)
Position	Staff nurse	130 (69.2)
	Charge nurse	35 (18.6)
	Unit manager	23 (12.2)
Number of RP facilities and equipment (n=187)	≤ 3	28 (14.9)
	4~5	75 (39.9)
	≥ 6	84 (44.7)
Existence of protocol for RP	Yes	147 (78.2)
	No	41 (21.8)
Medical check-up related to radiation	Yes	168 (89.4)
	No	20 (10.6)
Duration of RE per day (hr)	< 1	65 (34.6)
	1~4	48 (25.5)
	5~8	39 (20.7)
	> 8	36 (19.1)
Education on RP	Yes	141 (75.0)
	No	47 (25.0)

RP=radiation protection; RE=radiation exposure.

**Table 2.** Scores for Knowledge, Attitude, Behavior on Radiation Protection, Self-efficacy and Safety Climate among Endoscopy Nurses (N=188)

Variables	Possible range	M±SD	Min	Max
RP knowledge	0~16	11.11±2.30	2	16
RP attitude	13~65	60.09±3.70	13	65
RP behaviors	15~75	67.93±8.64	24	75
Self-efficacy	4~20	12.66±2.98	4	20
Safety climate	17~85	60.59±13.06	17	85

RP=radiation protection.

평균 60.09±3.70점, 방어행위는 평균 67.93±8.64점, 과제특수성 자기효능감은 평균 12.66±2.98점, 안전문화는 평균 60.59±13.06점이었다(Table 2).

### 3. 일반적 특성 및 직무 관련 특성에 따른 방사선 방어 지식, 방어태도, 방어행위의 차이

대상자의 방ерж식은 결혼상태( $t=9.84, p=.002$ ), 내시경실 임상경력( $F=3.25, p=.041$ ), 방사선 프로토콜 비치( $t=5.15, p=.024$ ), 정기검진( $t=8.07, p=.005$ ), 방사선 교육( $t=4.59, p=.033$ )에 따라 유의한 차이가 있었다. 대상자의 방어태도는 소속기관 행정구

역( $F=4.14, p=.017$ ), 내시경실 임상경력( $F=4.27, p=.015$ ), 방사선 방어시설 및 장비 수( $F=9.89, p<.001$ ), 정기검진( $t=5.35, p=.022$ )에 따라 유의한 차이가 있었다. 마지막으로 대상자의 방사선 방어행위는 소속기관 행정구역( $F=5.14, p=.007$ )과 직위( $F=4.29, p=.018$ ), 부서 내 방사선 방어 프로토콜 비치 여부( $t=2.53, p=.012$ ), 방사선 관련 정기검진 여부( $t=2.46, p=.015$ )에 따라 유의한 차이가 있었다(Table 3).

### 4. 대상자의 방사선 방어행위와 제 변수와의 상관관계

대상자의 방사선 방어행위는 방어태도  $r=.71 (p<.001)$ ,

**Table 3.** Radiation Protection Knowledge, Attitude and Behavior according to General and Job related Characteristics (N=188)

Variables	Categories	Knowledge		Attitude		Behavior	
		M±SD	t or F (p)	M±SD	t or F (p)	M±SD	t or F (p)
Age (yr)	< 30	10.09±2.02	3.02	59.29±6.48	1.05	66.10±9.91	0.10
	30~39	11.32±2.28	(.052)	59.68±7.40	(.352)	67.97±8.92	(.372)
	≥40	11.25±2.38		61.05±5.69		68.75±7.50	
Marital status	Married	11.48±2.67	9.84	60.64±5.08	2.44	68.22±8.32	0.63
	Unmarried	10.39±2.21	(.002)	59.03±9.02	(.120)	67.38±9.26	(.528)
Education	College	11.32±2.02	0.18	58.40±6.53	2.07	65.88±10.58	2.30
	University	11.03±2.36	(.832)	59.85±7.40	(.129)	67.52±8.97	(.103)
	≥Graduate school	11.17±2.33		61.61±4.33		70.09±5.96	
Region	Seoul special city <sup>a</sup>	11.19±2.26	0.26	61.77±4.50	4.14	70.22±6.70	5.14
	Metropolitan city <sup>b</sup>	11.20±2.60	(.769)	59.43±6.22	(.017)	67.04±8.87	(.007)
	Province <sup>c</sup>	10.94±2.12		58.68±8.58	a > c	66.00±9.87	a > c
Type of hospital	Tertiary hospital	11.18±2.24	0.76	60.46±5.56	2.15	68.30±8.05	1.15
	≤General hospital	10.82±2.52	(.385)	58.69±9.92	(.144)	66.51±10.58	(.251)
Career in endoscopy (yr)	< 5 <sup>a</sup>	10.52±2.35	3.25	59.40±5.54	4.27	67.21±6.82	2.40
	5~10 <sup>b</sup>	11.51±2.37	(.041)	57.71±9.29	(.015)	66.63±11.60	(.093)
	> 10 <sup>c</sup>	11.30±2.11	NS	61.94±4.21	b < c	69.75±6.69	
Position	Staff nurse <sup>a</sup>	11.05±2.27	0.53	59.59±7.09	1.21	67.13±9.40	4.29
	Charge nurse <sup>b</sup>	11.00±2.35	(.592)	61.43±4.13	(.300)	68.89±8.64	(.018)
	≥ Unit manager <sup>c</sup>	11.57±2.45		60.87±7.52		71.00±4.93	a < c
Number of RP facilities and equipment (n=187)	≤ 3 <sup>a</sup>	10.36±2.28	1.89	55.21±11.52	9.89	64.46±12.96	2.53
	4~5 <sup>b</sup>	11.27±2.30	(.154)	60.75±4.91	(<.001)	67.63±8.51	(.087)
	≥ 6 <sup>c</sup>	11.26±2.26		61.24±5.09	a < c	69.40±6.51	
Existence of protocol for RP	Yes	11.31±2.36	5.15	60.25±6.99	0.40	68.76±8.31	2.53
	No	10.39±1.94	(.024)	59.51±5.62	(.534)	64.95±9.24	(.012)
Medical check up related to radiation	Yes	11.27±2.30	8.07	60.48±6.24	5.35	68.46±8.44	2.46
	No	9.75±1.83	(.005)	56.85±9.37	(.022)	63.50±9.26	(.015)
Duration of RE per day (hr)	< 1	10.98±2.35	1.53	59.65±7.65	1.50	68.22±9.51	0.74
	1~4	10.73±2.64	(.208)	58.89±7.28	(.217)	66.44±8.05	(.532)
	5~8	11.15±1.91		60.82±5.89		68.21±9.17	
	> 8	11.78±2.04		61.72±4.34		69.11±7.11	
Education on RP	Yes	11.31±2.30	4.59	60.19±6.75	0.13	68.60±8.44	1.86
	No	10.49±2.62	(.033)	59.79±6.62	(.721)	65.91±8.99	(.065)

NS=no significant; RE=radiation exposure; RP=radiation protection.

**Table 4.** Correlations of related Variables with Endoscopy Nurse's Radiation Protection Behavior (N=188)

Variables	RPK	RPA	SE	SC
	r (p)	r (p)	r (p)	r (p)
RPB	.30 (<.001)	.71 (<.001)	.36 (<.001)	.33 (<.001)

SC=safety climate; SE=self-efficacy; RPA=radiation protection attitude; RPB=radiation protection behavior; RPK=radiation protection knowledge.

**Table 5.** Factors influencing Endoscopy Nurse's Radiation Protection Behavior (N=188)

Variables	B	SE	β	t	p
(Constant)	6.34	4.04		1.57	.118
RP attitude	0.83	0.65	.65	12.76	<.001
Safety climate	0.08	0.04	.12	2.12	.035
Self-efficacy	0.41	0.16	.14	2.65	.009
Existence of protocol for RP	2.21	1.06	.11	2.09	.038
Adjusted R <sup>2</sup> =.55, F=59.40, p<.001					

RP=radiation protection.

자기효능감 r=.36 (p<.001), 안전문화 r=.33 (p<.001), 방어 지식 r=.30 (p<.001)과 양적 상관관계가 있었다(Table 4).

### 5. 대상자의 방사선 방어행위에 영향을 미치는 요인

내시경실 간호사의 방사선 방어행위에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 단계적 다중회귀분석을 실시한 결과는 Table 5와 같다.

일반적 특성과 직무적 특성 중 방사선 방어행위에 유의한 차이를 나타낸 소속기관 행정구역과 직위, 방사선 방어 프로토콜 비치 여부, 방사선 관련 정기 검진 여부를 포함하여 방사선 방어 지식, 방어태도, 자기효능감, 안전문화를 독립변수로 투입하였다. 이 중 범주형 항목인 소속기관 행정구역과 직위는 가변수(dummy variable)로 처리하여 분석하였다. Durbin-Watson 통계량을 구한 결과 1.67로 자기 상관관계에서 독립적이었으며, 독립변수들 간의 다중공선성을 검증한 결과 공차한계는 .78~.93의 0.1 이상으로 나타났고, 분산팽창인자는 1.08~1.27로 모두 10 미만의 값이었다.

분석결과, 다중회귀 모형은 통계적으로 유의하였고(F=59.40, p<.001) 설명력은 55.5%였다. 방사선 방어행위는 방사선 방어태도가 높을수록(β=.65, p<.001) 안전문화 수준이 높을수록(β=.12, p=.035), 자기효능감이 높을수록(β=.14, p=.009), 방사선 방어 프로토콜이 비치되었을 때(β=.11, p=.038) 증가하는 것으로 나타났다.

## IV. 논 의

본 연구는 전국의 다 기관에서 내시경하 중재적 방사선 시

술 업무를 수행하는 내시경실 간호사의 방사선 방어행위 정도를 파악하고 이에 영향을 미치는 요인을 확인하여 효율적인 방사선 방어관리를 위한 기초자료를 마련하고자 시도되었다.

본 연구에서 대상자의 방사선 방어행위는 100점 만점으로 환산했을 때 평균 90.57점이다. 이는 6개 대학 및 종합병원의 내시경실 간호사[14]와 방사선 관계 종사자를 대상으로[7] 조사한 74.80점과 82.72점보다 높은 점수였다. 2010년부터 시작된 의료기관평가가 2018년 3차에 이르기까지 반복 시행되면서 평가 항목에 해당되는 직원 안전과 보호구 착용 및 관리 등의 방사선 안전 관리가 기관 차원에서 준비된 결과라고 생각된다.

본 연구에서 내시경실 간호사의 방사선 방어행위에 영향을 미치는 요인을 파악한 결과, 방사선 방어태도가 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 안전문화와 자기효능감, 방사선 방어 프로토콜의 비치로 나타났다. 방사선 방어 환경이 방사선 방어행위의 주요 요인으로 나온 Hong과 Shin [14]의 연구와는 상이한 결과이다. 이는 의료기관 인증 평가와 관련하여 기관마다 방사선 방어 관련 규정을 마련하고 시설과 장비를 갖춘 결과로 생각된다. 실제 근무지에 구비되어 있는 방사선 방어 장비의 수를 조사한 이 연구에서 4개 이상의 방어 장비가 구비되었다고 응답한 자는 84.6%로 같은 Hong과 Shin의 연구 [14] 37.7%에 비해 크게 향상된 결과이다. 그러나 여전히 의료기관마다 방어 시설 및 장비 구비가 충분하지 않아 확충을 위한 기관 및 국가적 차원의 지원이 요구된다.

방사선 방어행위의 가장 큰 영향요인으로 나타난 내시경실 간호사의 방사선 방어태도는 100점 만점으로 환산 시 평균 점수 92.44점으로 Hong과 Shin [14]의 연구에서 92.27점이었던 것과 유사하게 높은 수준이었다. 이는 2011년 일본 후쿠시마

원전 사건을 비롯하여 국내 원자력발전소 관련 위기 의식, 및 생활용품의 방사성 물질 검출 등 방사선 피폭에 대한 두려움이 확산되면서 방사선 방어태도 변화를 가져온 것으로 생각된다. 방사선은 시각적, 촉각적 감각으로 감지하지 못하기 때문에 막연한 방사선에 대한 우려와 두려움으로 부정적인 방어태도를 유발할 수 있고[17] 방사선 노출에 의한 부작용은 대개 장시간 후에 발생하므로 방사선 피폭의 잠재적 위험을 과소평가하고 방어행위에 대해 소홀히 하는 경향이 있다[18]. 따라서 방사선에 대한 올바른 방어태도를 유지하기 위해서는 방사선 방어관리에 대한 정확한 지식이 뒷받침되어야 할 것이다. 실제 내시경하 중재적 방사선 시술 시 차폐벽 안쪽의 조정실에서 직접 방사선을 조정하는 방사선사에 비해 환자와 밀착하여 시술에 참여하는 의사와 환자 진정을 모니터링하는 간호사는 납 앞치마 등의 개인보호장구를 착용하였더라도 방사선 노출 위험이 높다[19]. 게다가 대부분 고도의 집중력이 요구되는 시술이기 때문에 원활한 시술 진행과 성공을 위해 간호사의 방어행위가 무시되거나 의사 표현을 침묵하게 할 수 있다. 간호사의 업무 특성 상 자기 주도하에 시술을 진행하기 어렵고 방사선사 또는 시술의 영향을 받을 수 있다. 이에 여러 직종이 참여하는 업무에서 서로를 배려하며 적극적으로 목소리를 낼 수 있는(speak up) 안전분위기를 조성하는 것이 필요하다. 이러한 안전문화는 본 연구에서 방사선 방어행위의 영향요인으로 나타났으며, 안전문화가 안전이행을 증진시킨다는 Chung [20]의 연구와 일치한다. 안전문제에 대해 공개적으로 토의할 수 있는 분위기가 조성되면 조직의 정보공유가 원활하게 이루어지고 구성원인 간호사도 안전에 대해 긍정적인 태도를 가지면서 적극적인 방어행위로 이어질 수 있을 것이다. 또한 안전 리더십을 갖춘 리더가 안전에 대한 지식수준이 높고 긍정적인 태도와 행동을 가질수록 간호사들의 안전 행위에 대한 인식이 높아질 것이며[21] 충분한 커뮤니케이션 과정을 통해 간호사들에게 영향력을 행사하여 방사선 방어행위에 대한 자발적 노력을 유도할 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구의 내시경실 간호사의 과제특수성 자기효능감 점수는 100점 만점으로 환산하였을 때 평균 63.30점이었다. 이는 Han [7]이 방사선사를 대상으로 과제특수성 자기효능감이 평균 70.83~82.01점이었던 것과 비교했을 때 낮은 점수였다. 일반적 자기효능감을 본 것과 달리 직무수행능력에 대한 자기확신이나 집단 내 타인에 비해 스스로 업무를 얼마나 더 효율적으로 수행하는가를 본 과제특수성 자기효능감을 측정했으며, 방사선 방어행위의 영향요인으로 나타났다. 방사선 방어행위를 증진시키기 위해 업무 지식을 바탕으로 수행 역량을 갖추어 과제특수성 자기효능감을 높일 필요가 있겠다.

미국 소화기내시경학회(American Society for Gastrointestinal Endoscopy, ASGE)는 내시경 검사 중 화학적 노출, 방사선 노출, 근골격계 손상 등 많은 직업적 노출을 예방하고자 미국 산업안전보건청(Occupational Safety Health Administration, OSHA)과 미국 질병통제예방센터(Centers for Disease Control and Prevention, CDC)의 안전지침 이행을 권장하고 있으며[22], 이를 각 직무에 따른 위험 평가, 훈련 및 필수 개인보호장구 구비 및 적절한 사용 보장을 강조하고 있다. 그러나 이 지침에서는 납 앞치마 착용만 필수로 권장하고 있고, 방사선 중재 시술에서 방사선 피폭을 85.0~90.0% 감소시킬 수 있는 납 갑상선 보호대와 납안경을 선택적으로 권하고 있다[22]. 따라서 방사선 중재 시술 환경에 적합한 표준화된 프로토콜 마련이 시급하다. 장시간 방사선에 노출되는 내시경하 방사선 시술의 특성상 철저한 방사선 방어행위가 요구될 것이며 적극적인 방어태도를 실천하기 위해서 내시경 환경에 적합한 제도적인 차원의 방사선 방어관리 프로토콜 개선이 필요하며, 접근 가능성이 높고 임상현장에서 효과적으로 활용할 수 있는 방사선 안전관리 교육 프로그램 및 관리 프로토콜이 요구된다. 본 연구에서 응답자의 78.2%에서 방사선 방어 프로토콜이 비치되어 있다고 했으며, 75.0%가 방사선 방어 교육을 받았다고 하였다. 교육에 따른 방사선 방어행위는 유의한 차이가 없었지만, 추후 대상자수를 확대한 반복연구가 수행될 필요가 있겠다.

방사선 작업 종사자는 법정 안전관리 교육을 이수해야 하는 것에 비해 방사선 관계 종사자는 방사선 피폭 선량계 착용자에 한해서만 연 1회 원내 교육을 이수하도록 규정되어 있다. 국내 의료기관에서의 방사선 안전 교육 및 관리는 방사선 작업 종사자와 방사선 관계 종사자로 나뉘어 각각 원자력안전법에 의한 원자력안전위원회, 의료법에 의한 보건복지부 질병관리본부가 관할하고 있다[23]. 이와 같이 서로 다른 행정부서에서의 관리는 규정 및 교육방식에도 차이를 보이며 방사선 작업 종사자는 매년 의무교육이 시행되고 있으나 방사선 관계 종사자인 내시경실 간호사는 방사선 안전 관리 책임자에 의해 자체적으로 실시되고 있으며 그 내용과 전달 방식이 매우 다양하여 전문성이 우려되는 상황이다. 국외의 경우 X-선 장치를 취급하는 모든 관계 종사자에게 방사선 안전관리에 관한 특별 과정 이수를 의무화하고 있다[22]. 이에 국내 방사선 교육 및 안전 관리의 일원화와 전문성 보장을 위한 방사선 안전 관리 책임자 제도 개선, 방사선 관계 종사자의 교육 의무화 등의 정책 개선이 시급하다.

내시경실 간호사 대상의 선행연구에서[14] 방사선 방어행위와 방어지식의 상관관계가 보이지 않았지만, 본 연구에서

방사선 방어행위는 방어지식을 포함하여 방어태도, 자기효능감 및 안전문화의 모든 변수와 정의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 이는 방사선 방어행위 증진을 위해 다각적 접근이 필요함을 시사해준다.

본 연구에서 방어행위의 영향요인은 아니었지만, 대상자의 방사선 방어지식은 100점 만점으로 환산하였을 때 69.44점으로 혈관 조영실 방사선사를 대상으로 한 연구결과인 80.26점과 비교할 때 낮은 점수였다[24]. 이는 방사선 방어지식 도구에 방사선 관련 특정 허용치 숙지를 요구하는 문항이 포함되어 있는 것과 도구의 신뢰도와 관련된 것으로 생각된다. 추후 방사선 관계 종사자인 내시경실 간호사에게 요구되는 지식수준에 적합한 문항으로 구성된 도구 개발이 필요할 것으로 생각된다.

본 연구결과를 토대로 효율적인 방사선 방어를 위해서 개인의 노력뿐 아니라 다양한 방사선 관련 교육의 기회 제공 및 의무 교육의 법제화, 표준화된 프로토콜 마련 등의 조직적인 접근으로 방사선 방어태도를 향상시키고 높은 수준의 안전문화가 형성될 수 있도록 다양한 노력이 필요하겠다. 경영진의 안전에 대한 관심 및 지지 하에 리더는 효과적인 안전리더십을 발휘하여 간호사들이 정해진 규정 및 절차를 따르며 적극적으로 안전에 대해 의사소통 할 수 있는 안전문화를 조성하기 위해 노력해야 할 것이다. 내시경실 간호사 또한 경영진 및 상사의 안전에 대한 철학 및 가치를 공유하고 업무량이나 시간의 압박으로 인해 안전을 소홀히 여기지 않도록 하며 동료간 안전행위를 서로 지지하고 격려하는 분위기 조성이 필요하다.

## V. 결론 및 제언

본 연구에서 내시경하 중재적 방사선 시술 업무를 수행하는 내시경실 간호사의 방사선 방어 지식, 태도, 행위, 자기효능감, 안전문화 수준을 파악하고, 방사선 방어행위 영향요인을 분석하였다. 그 결과 방사선 방어행위는 높은 수준이었으며, 방사선 방어태도와 안전문화, 자기효능감이 높을수록 방사선 방어 관련 프로토콜이 비치되어 있을 때 방사선 방어행위가 높은 것으로 나타났다. 따라서 방사선 방어행위 증진을 위해 방사선 방어태도, 안전문화, 자기효능감 증진이 요구되며, 의료기관의 방어환경 조성과 내시경실 방사선 방어 프로토콜 구축 및 방사선 안전관리 교육 프로그램 개발, 방사선 관계 종사자의 의무교육 법제화 등 제도적 접근이 추진되어야 할 것이다. 또한, 경영진, 리더, 간호사가 각자의 위치에서 안전에 대해 충분히 지각하고 적극적으로 의견을 공유하며 규정 및 절

차를 실천하는 노력이 부서의 안전문화 수준을 높일 수 있을 것이다. 향후 본 연구에서 확인된 영향요인 외 방사선 피폭방어행위 기대요인, 조직 유용성, 방어환경 등을 포함하여 내시경실 간호사를 대상으로 한 반복연구를 제안하며, 안전문화의 하위 요소를 재구성하여 각 요소별로 방사선 방어행위 영향요인을 파악하기 위한 후속 연구를 제안한다.

## CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

## 참고문헌

1. Korea Disease Control and Prevention Agency. Occupational radiation exposure in diagnostic radiology in Korea, 2016 report. Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency, National Dose Registry; 2017 Dec. Report No.: 11-1352159-0010004-10.
2. Shim CS, Kim JH, Bok GH. Development of biliary and enteral stents by the Korean gastrointestinal endoscopists. *Clinical Endoscopy*. 2016;49(2):113-123. <http://doi.org/10.5946/ce.2016.039>
3. Ministry of Food and Drug Safety. Medical radiation for workers safety guidelines. Cheongju: Ministry of Food and Drug Safety; 2014 Oct. Report No.: 11-1471057-000097-01.
4. Jang MY. Occupational radiation procedures and doses among Korean nurses [master's thesis]. Seoul: Korea University; 2018. p. 1-49.
5. Lawson CC, Rocheleau CM, Whelan EA, Lividoti Hibert EN, Grajewski B, Spiegelman D, et al. Occupational exposures among nurses and risk of spontaneous abortion. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2012;206(4):327.e1-8. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2011.12.030>
6. Maxon HR, Englaro EE, Thomas SR, Hertzberg VS, Hinnefeld JD, Chen LS, et al. Radioiodine-131 therapy for well-differentiated thyroid cancer-a quantitative radiation dosimetric approach: Outcome and validation in 85 patients. *Journal of Nuclear Medicine*. 1992;33(6):1132-1136.
7. Han EO. A protective behavior model against the harmful effects of radiation for radiological technologists in medical centers [dissertation]. Seoul: Ewha Womans University; 2009. p. 1-145.
8. Lee SJ, Boo SJ, Ann JA, You MA. Factors affecting radiation protection behaviors among emergency room nurses. *Journal of Korean Critical Care Nursing*. 2020;13(1):15-26. <https://doi.org/10.34250/jkccn.2020.13.1.15>
9. Kim BH, Kim HJ. 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*. 2017;18(5):343-354.

- <https://doi.org/10.5762/KAIS.2017.18.5.343>
10. Park DH, Im SJ, Choi SY. Effects of self-efficacy beliefs on industrial accidents associated with manufacturing companies. *Journal of the Korea Safety Management and Science*. 2011;13(1):11-22. <https://doi.org/10.12812/ksms.2011.13.1.011>
  11. Griffin MA, Neal A. Perceptions of safety at work: A framework for linking safety climate to safety performance, knowledge, and motivation. *Journal of Occupational Health Psychology*. 2000;5(3):347-358. <https://doi.org/10.1037/1076-8998.5.3.347>
  12. Her M, Ahn SM. A survey on the awareness of radiation-related workers and radiation workers in the medical institutions according to the dual system. *Journal of Radiological Science and Technology*. 2018;41(5):479-485. <https://doi.org/10.17946/JRST.2018.41.5.479>
  13. Choi JL, Yang YO. A study on knowledge, attitude and behavior for radiation protection of nurses: Focus on the operating rooms and intensive care units. *Journal of Radiological Science and Technology*. 2019;42(6):461-467. <https://doi.org/10.17946/JRST.2019.42.6.461>
  14. Hong SM, Shin SH. Factors influencing endoscopy nurses' protective behavior against radiation exposure. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2014;20(2):177-188. <https://doi.org/10.22650/JKCNR.2014.20.2.177>
  15. Riggs ML, Knight PA. The impact of perceived group success-failure on motivational beliefs and attitudes: A causal model. *Journal of Applied Psychology*. 1994;79(5):755-766. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.79.5.755>
  16. Kim KS, Park YS. The effects of safety climate on safety behavior and accidents. *Korean Journal of Industrial and Organizational Psychology*. 2002;15(1):19-39.
  17. Alavi SS, Dabbagh ST, Abbasi M, Mehrdad R. Medical radiation workers' knowledge, attitude, and practice to protect themselves against ionizing radiation in Tehran Province, Iran. *Journal of Education and Health Promotion*. 2017;6:58.
  18. Flôr RC, Gelbcke FL. Radiation protection and the attitude of nursing staff in a cardiac catheterization laboratory. *Text Context Nursing, Florianópolis*. 2013;22(2):416-422. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072013000200018>
  19. Dumonceau JM, Garcia-Fernandez FJ, Verdun FR, Carinou E, Donadille L, Damilakis J, et al. Radiation protection in digestive endoscopy: European Society of Digestive Endoscopy (ESGE) guideline. 2012;44(4):408-424. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1291791>
  20. Chung SK. A structural model of safety climate and safety compliance of hospital organization employees. *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology*. 2017;7(8):947-961. <https://doi.org/10.35873/ajmahs.2017.7.8.089>
  21. Lee YS, Ryu SY, Park J, Choi SW. The association of safety climate and transformational leadership of head nurse with barrier to medication error reporting among nurses in a hospital. *Journal of Health Informatics and Statistics*. 2016;41(2):147-154. <https://doi.org/10.21032/jhis.2016.41.2.147>
  22. ASGE Technology Committee, Pedrosa MC, Farraye FA, Shergill AK, Banerjee S, Desilets D, et al. Minimizing occupational hazards in endoscopy: Personal protective equipment, radiation safety, and ergonomics. *Gastrointestinal Endoscopy*. 2010;72(2):227-235. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2010.01.071>
  23. Her M, Ahn SM. A survey on the awareness of radiation-related workers and radiation workers in the medical institutions according to the dual system. *Journal of Radiological Science and Technology*. 2018;41(5):479-485. <https://doi.org/10.17946/JRST.2018.41.5.479>
  24. Cho HC. Study on perception and behavior about radiation safety management and measurement of radiation dose for workers who work in the angiography room [master's thesis]. Seoul: Korea University; 2004. p. 1-47.