

# 의료기관 형태별 방사선장해 방어행위 모형

한은옥\*, 권덕문\*, 동경래†, 한승무‡

\*대구보건대학 방사선과, †광주보건대학 방사선과, ‡경희대학교 동서의료공학과

2010년 9월 4일 접수 / 2010년 11월 9일 1차 수정 / 2010년 11월 10일 채택

의료기관 영상의학과의 방사선사 1,322명을 대상으로 의료기관 형태별 방사선장해 방어행위에 영향을 미치는 요인을 설문조사하였다. 의료기관 형태별 방사선장해 방어행위 수준차이를 비교한 결과 병원과 의원은 차이가 없었고 대학병원과 종합병원이 병원과 의원에 비하여 평균이 높았다( $p < 0.001$ ).

대학병원인 경우의 방사선장해 방어행위에 영향을 미치는 요인은 방사선장해 방어환경, 과제특수성 자기효능감, 자기효능감, 행위기대, 환자수, 교육회수, 방사선장해 방어태도로 나타났다( $R^2=0.528$ ). 종합병원인 경우의 방사선장해 방어행위에 영향을 미치는 요인은 방사선장해 방어환경, 행위기대, 방어태도로 나타났다( $R^2=0.686$ ). 병원인 경우의 방사선장해 방어행위에 영향을 미치는 요인은 방사선장해 방어환경, 행위기대, 방어태도, 자기효능감으로 나타났다( $R^2=0.679$ ). 의원인 경우의 방사선장해 방어행위에 영향을 미치는 요인은 방사선장해 방어환경 하나만 나타났다( $R^2=0.222$ ).

중심어: 장해, 방어행위, 방사선, 모형

## 1. 서론(Introduction)

우리나라 의료제도, 의료형태, 질병의 복잡성 및 검사의 의존성으로 인해 방사선검사 수요의 증가에 따라 일반인의 방사선 피폭선량 준위는 점점 높아져 가고 있다 [1,2]. 질병의 진료를 위해 불가피한 방사선피폭이라면 감수해야 하지만 해당 진료에 필요한 선량을 초과하여 피폭하는 경우가 많은 것이 의료상 피폭의 당면문제이며, 선진국의 조사결과도 동일한 목적의 진료를 받는 환자의 선량이 의료기관에 따라 약 10배 이상의 심각한 편차를 보이고 있다[3]. 그러므로 방사선피폭 측면에서 방사선방어의 최적화에 노력해야 한다. 본 연구는 의료기관 방사선종사자의 방사선장해 방어행위를 구체적으로 설명하기 위해 방사선장해 방어행위를 건강행동의 일환으로 보았다. 그리고 건강행동을 설명하기 위하여 발전된 이론인 건강신념모델(HBM, Health belief model), 합리적 행동이론(TRA, Theory of reasoned action), 계획된 행동이론(TPB, Theory of Planned behavior), 범이론적모델(TTM, Transtheoretical model), 사회인지이론(SCT, Social cognitive theory)을 바탕으로 방사선장해 방어행위와 관련된 변수를 선별하였다. 방사선장해 방어행위에 영향 주는 변수를 일반적 특성, 환경 특성, 개인(인지) 특성으로 분류하였다. 의료기관 형태별로 변수 간의 관련성 규명을

통하여 의료기관 형태에 적합한 방사선장해 방어행위의 이론적 모형을 도출하고 방사선피폭 측면의 최적화를 위한 개입전략에 필요한 방향을 제시하고자 하였다.

## 2. 방법(Methods)

의료기관 형태별로 방사선종사자의 방사선장해 방어행위에 영향을 미치는 변수를 파악하고, 모형을 도출하여 검증하기 위한 것으로 설문조사를 수행하였다. 연구대상은 식품의약품안전청 피폭선량관리센터(National Dose Registry)에 관리되는 2006년 기준 의료기관 영상의학과 의 방사선사 13,535명 중 모집단의 10%를 각 지역별로 비례층화표집법으로 추출한 1,322명이다. 서울/경기 548부, 대전/충남 105부, 전북39부, 광주/전남 96부, 경남/울산 85부, 부산 145부, 대구 304부이다. 연구도구는 구조화된 설문지로 방사선장해 방어행위(환자 및 보호자 방어행위, 방사선종사자 본인 방어행위, 일반적 방어행위), 일반적 특성(인구사회학적 특성, 기관 및 직업 특성), 개인 특성(방사선장해 방어지식, 방사선장해 방어태도, 방사선장해 방어행위 기대, 자기효능감, 과제특수성 자기효능감), 환경 특성(조직풍토, 조직유효성, 방사선장해 방어환경)으로 구성되었다. 방사선장해 방어행위의 구성내용은 조리개조절, 기기 성능검사, 방어용구 착용, 중복 검사 금지, 소아 환자 생식선 차폐, 가임여성 임신여부 확인, 보

책임저자 : 한은옥, eohan@dhc.ac.kr, 0101han@hitel.net  
대구광역시 북구 태전동 산7번지 대구보건대학 방사선과 창의관 2209호

호자 방호복 착용, 촬영 시 출입문 차폐, 법정 개인선량계 착용, 정기검진, 정기교육, 방호복 착용, 피폭선량 확인, 사용 전 장비점검, 거리 조절, 에어프린 바른 보관 및 성능시험 등에 대한 방사선장해 방어행위이다.

자료의 분석방법 SPSS 15.0, AMOS 7.0을 이용하였고 ANOVA, 단계별 다중회귀분석(Stepwise Multiple Regression), 경로분석(path analysis)을 사용하였다.

### 3. 결과(Results)

#### 3.1. 의료기관 형태별 방사선장해 방어행위 수준차이

의료기관 형태별 방사선장해 방어행위 수준차이를 비

교한 결과 병원과 의원은 차이가 없었고 대학병원과 종합 병원이 병원과 의원에 비하여 평균이 높았다. 환자 및 보호자 방어행위에 대한 결과는 병원과 의원은 차이가 없었고 대학병원과 종합병원도 차이를 나타내지 않았다. 대학 병원과 종합병원이 병원과 의원에 비하여 평균이 높았다. 방사선사 본인 방어행위에 대한 결과는 대학병원과 종합 병원의 평균이 의원에 비하여 높게 나타났으며, 또한 종합병원은 병원에 비하여 높은 것으로 나타났다. 일반적 방어행위에 대한 결과는 대학병원과 종합병원이 병원과 의원에 비하여 평균이 높았고 병원과 의원은 차이를 나타 내지 않았으며 대학병원과 종합병원도 차이를 나타내지 않았다(Table 1).

**Table 1.** Different Levels of Protective Behavior by Medical Facility.

Variable	Form of medical facility			n	Mean±SD	F(p-value)
Total protective behavior	University hospital		b	637	80,1764±9,97495	8,872(0,000)
	General hospital		b	396	80,6854±9,69300	
	Hospital	a		131	76,7721±11,00089	
	Clinic	a		54	75,3263±10,76744	
	Total			1,218	79,7607±10,13271	
Protective behavior for patient and guardian	University hospital		b	646	79,9831±10,15277	11,489(0,000)
	General hospital		b	404	79,9100±9,72227	
	Hospital	a		135	75,5960±10,34848	
	Clinic	a		54	74,6128±10,64848	
	Total			1,239	79,2472±10,18508	
Protective behavior for radiation practician	University hospital		b	665	82,4762±12,40022	5,516(0,001)
	General hospital		c	417	84,2366±12,05443	
	Hospital	a	b	137	80,8759±13,10011	
	Clinic	a		58	78,3908±13,45328	
	Total			1,277	82,6938±12,48056	
Common protective behavior	University hospital		b	668	76,9162±13,02444	4,307(0,005)
	General hospital		b	422	77,2038±12,71845	
	Hospital	a		137	73,7956±14,69701	
	Clinic	a		57	72,4561±15,29831	
	Total			1,284	76,4798±13,27180	

**Table 2.** Factors on the Protective Behavior Against the Harmful Effects of Radiation in University Hospitals.

Model	B	β	Partial R <sup>2</sup>	Model R <sup>2</sup>
Protective environment	0,369	0,407	0,382	0,382
Self-efficacy by distinction of task	0,101	0,152	0,450	0,068
Self-efficacy	0,133	0,154	0,481	0,031
Expectation of the protective behavior	0,101	0,161	0,506	0,025
Number of Patients	-0,035	-0,161	0,525	0,019
Level of education related to the protection of the harmful effects of radiation	1,047	0,103	0,533	0,009
Protective attitude	0,116	0,102	0,541	0,008

$$F = 40.918(p < 0.01) \quad R_{adj}^2 = 0.528$$

**Table 3.** Factors on the Protective Behavior Against the Harmful Effects of Radiation in General Hospitals.

Model	B	$\beta$	Partial R <sup>2</sup>	Model R <sup>2</sup>
Protective environment	0.440	0.558	0.635	0.635
Expectation of the protective behavior	0.127	0.205	0.034	0.669
Protective attitude	0.199	0.203	0.023	0.692
$F = 126.416(p < 0.01)$		$R_{adj}^2 = 0.686$		

**Table 4.** Factors on the Protective Behavior Against the Harmful Effects of Radiation in Hospitals.

Model	B	$\beta$	Partial R <sup>2</sup>	Model R <sup>2</sup>
Protective environment	0.356	0.381	0.510	0.510
Expectation of the protective behavior	0.194	0.307	0.113	0.623
Protective attitude	0.289	0.246	0.048	0.671
Self-efficacy	0.244	0.230	0.044	0.715
$F = 20.051(p < 0.01)$		$R_{adj}^2 = 0.679$		

**Table 5.** Factors on the Protective Behavior Against the Harmful Effects of Radiation in Clinics.

Model	B	$\beta$	Partial R <sup>2</sup>	Model R <sup>2</sup>
Protective environment	0.473	0.515	0.266	0.266
$F = 6.147(p < 0.05)$		$R_{adj}^2 = 0.222$		

**Table 6.** Verification of the Goodness-of-Fit of the Protective Behavior Model in University Hospitals through a path analysis.

Constitutional concept	GFI	AGFI	TLI	CFI	RMSEA	$\chi^2$	df	P
Behavior	0.947	0.886	0.925	0.954	0.117	104.857	13	0.000

### 3.2. 대학병원의 방사선장해 방어행위에 영향을 미치는 요인

의료기관이 대학병원인 경우의 방사선장해 방어행위에 영향을 미치는 요인은 방사선장해 방어환경, 과제특수성 자기효능감, 자기효능감, 행위기대, 환자수, 교육회수, 방사선장해 방어태도로 나타났다. 방사선장해 방어환경, 행위기대 순으로 방사선장해 방어행위에 영향을 주었고 52.8%의 설명력을 나타냈다(Table 2).

### 3.3. 종합병원의 방사선장해 방어행위에 영향을 미치는 요인

의료기관이 종합병원인 경우의 방사선장해 방어행위에 영향을 미치는 요인은 방사선장해 방어환경, 행위기대, 방어태도로 나타났다. 방사선장해 방어환경, 행위기대, 행위태도 순서로 방어행위에 영향을 주는 것으로 나타났고 68.6%의 설명력을 갖는다(Table 3).

### 3.4. 병원의 방사선장해 방어행위에 영향을 미치는 요인

의료기관이 병원인 경우의 방사선장해 방어행위에 영향을 미치는 요인은 방사선장해 방어환경, 행위기대, 방어태도, 자기효능감으로 나타났다. 방어환경, 행위기대, 방어태도, 자기효능감 순서로 방사선장해 방어행위에 영

향을 주는 것으로 나타났고 67.9%의 설명력을 나타냈다(Table 4).

### 3.5. 의원의 방사선장해 방어행위에 영향을 미치는 요인

의료기관이 의원인 경우의 방사선장해 방어행위에 영향을 미치는 요인은 방사선장해 방어환경 하나만 나타났고 설명력은 22.2%로 나타나 다른 중요한 변수가 있음에 예측할 수 있다(Table 5).

### 3.6. 대학병원의 방사선장해 방어행위 모형

대학병원의 방사선장해 방어행위 모형의 적합성은 GFI 0.947, AGFI 0.886, TLI 0.925, CFI 0.954, RMSEA 0.117로 RMSEA를 제외하고는 적합한 수준이었다.  $\chi^2 = 104.857(p < 0.01)$ 로 모형의 적합성도 문제가 없었다. 방사선장해 방ерж식은 방사선장해 방어태도 0.120 ( $p < 0.01$ )로 영향을 미쳤고, 방사선태도는 방어행위에 0.478( $p < 0.01$ )로 영향을 주었으며, 방사선장해 방어행위는 일반적 방어행위 0.803( $p < 0.01$ ), 방사선 종사자 본인 방사선장해 방어행위 0.832( $p < 0.01$ )로 영향을 주었으며 방사선장해 방어태도는 일반적 방어태도 0.850 ( $p < 0.01$ ), 방사선 종사자 본인 방사선장해 방어태도 0.936( $p < 0.01$ )에 영향을 미쳤다(Table 6, Fig 1).

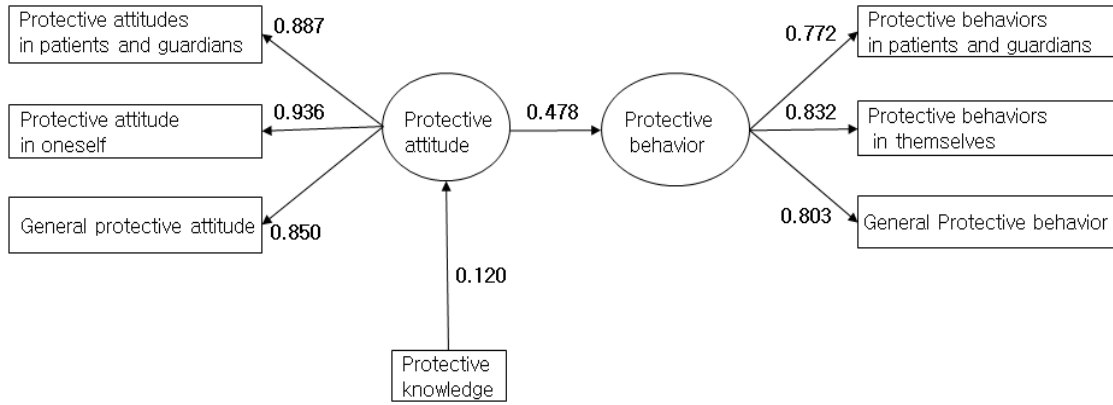


Fig. 1. Protective behavior model in university hospitals.

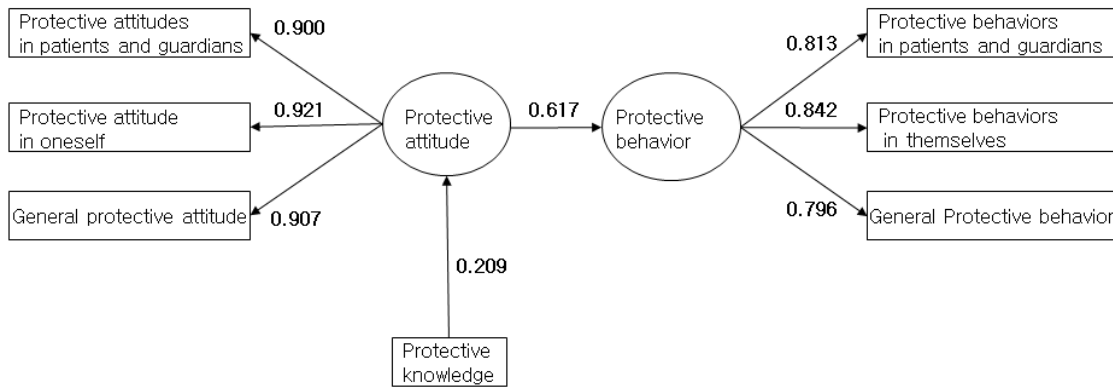


Fig. 2. Protective behavior model in general hospitals.

Table 7. Verification of the Goodness-of-Fit of the Protective Behavior Model in General Hospitals.

Constitutional concept	GFI	AGFI	TLI	CFI	RMSEA	$\chi^2$	df	P
Behavior	0.968	0.931	0.970	0.982	0.078	40,189	13	0.000

3.7. 종합병원의 방사선장해 방어행위 모형

종합병원의 방사선장해 방어행위 모형의 적합성은 GFI 0.968, AGFI 0.931, TLI 0.970, CFI 0.982, RMSEA 0.078 로 모두 적합한 수준이었다.  $\chi^2=40,189$  ( $p<0.01$ )로 모형의 적합성도 문제가 없었다. 방사선장해 방어지식은 방사선장해 방어태도 0.209( $p<0.01$ )로 영향을 미쳤고, 방사선태도는 방어행위에 0.617( $p<0.01$ ) 영향을 주었으며, 방사

선장해 방어행위는 일반적인 방사선장해 방어행위 0.796 ( $p<0.01$ ), 방사선종사자 본인의 방사선장해 방어행위 0.842( $p<0.01$ )에 영향을 주었고 방사선장해 방어태도는 일반적인 방사선장해 방어태도 0.907( $p<0.01$ ), 방사선종사자 본인의 방사선장해 방어태도 0.921( $p<0.01$ )에 영향을 미쳤다(Table 7, Fig 2).

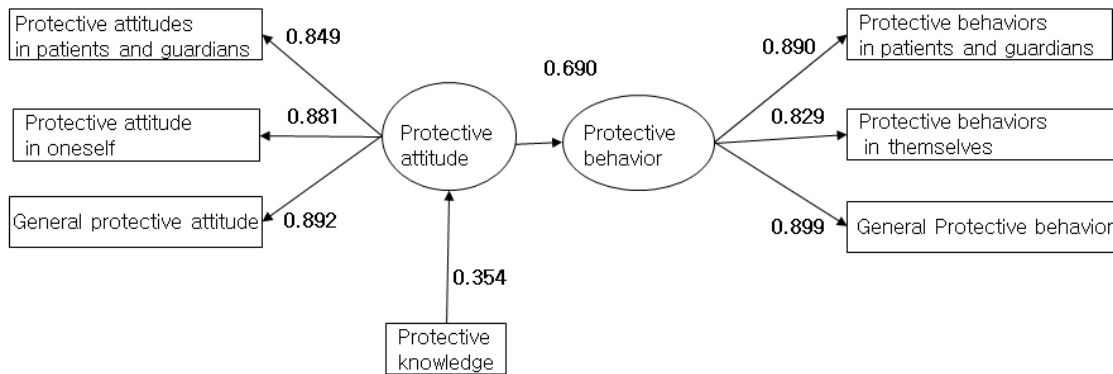


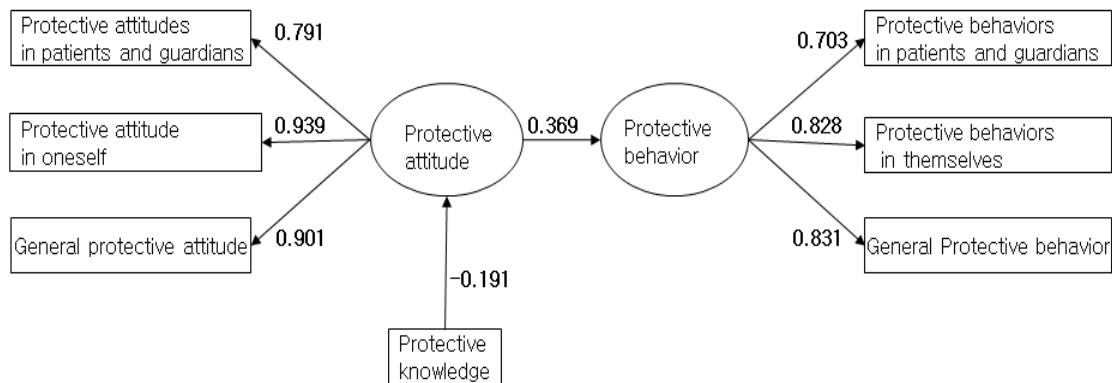
Fig. 3. Protective behavior model in hospitals.

**Table 8.** Verification of the Goodness-of-Fit of the Protective Behavior Model in Hospitals.

Constitutional concept	GFI	AGFI	TLI	CFI	RMSEA	$\chi^2$	df	P
Behavior	0.870	0.720	0.858	0.912	0.182	60.024	13	0.000

**Table 9.** Verification of the Goodness-of-Fit of the Protective Behavior Model in Clinics.

Constitutional concept	GFI	AGFI	TLI	CFI	RMSEA	$\chi^2$	df	P
Behavior	0.867	0.713	0.845	0.904	0.162	25.949	13	0.017



**Fig. 4.** Protective behavior model in clinics.

**3.8. 병원의 방사선장해 방어행위 모형**

병원의 방사선장해 방어행위 모형의 적합성은 GFI 0.870, AGFI 0.720, TLI 0.858, CFI 0.912, RMSEA 0.182 로 AGFI와 RMSEA가 적정하지 못한 것으로 조사되었다.  $\chi^2=60.024(p<0.01)$ 로 모형의 적합성에는 문제가 없었다. 방사선장해 방ерж식은 방사선장해 방어태도에 영향을 주지 못하였고, 방사선장해 방어태도 역시 방사선장해 방어행위에 영향을 주지 못하는 것으로 나타났다. 방사선장해 방ерж식은 방사선장해 방어태도 0.354( $p<0.01$ )로 영향을 미쳤고, 방사선장해 방어태도는 방사선장해 방어행위에 0.690( $p<0.01$ )으로 영향을 주었으며, 방사선장해 방어행위는 일반적 방어행위 0.899( $p<0.01$ ), 방사선 종사자 본인 방사선장해 방어행위 0.829( $p<0.01$ )에 영향을 주었고 방사선장해 방어태도는 일반적 방어태도 0.892 ( $p<0.01$ ), 방사선 종사자 본인 방사선장해 방어태도 0.881( $p<0.01$ )에 영향을 미쳤다(Table 8, Fig 3).

**3.9. 의원의 방사선장해 방어행위 모형**

의원의 방사선장해 방어행위 모형의 적합성은 GFI 0.867, AGFI 0.713, TLI 0.845, CFI 0.904, RMSEA 0.162 로 CFI를 제외한 나머지 적합도 지수는 적정하지 못한 것으로 조사되었다.  $\chi^2=25.949(p<0.05)$ 로 모형의 적합성에는 문제가 없었다. 방사선장해 방ерж식은 방사선장해 방어태도에 영향을 주지 못하였고, 방사선장해 방어태도 역시 방사선장해 방어행위에 영향을 주지 못하는 것으로 나타났다. 방사선장해 방어행위는 일반적 방어행위 0.801 ( $p<0.01$ ), 방사선 종사자 본인 방사선장해 방어행위 0.828( $p<0.01$ )로 영향을 주었으며 방사선장해 방어태도

는 일반적 방어태도 0.901( $p<0.01$ ), 방사선 종사자 본인 방사선장해 방어태도 0.939( $p<0.01$ )에 영향을 미쳤다 (Table 9, Fig 4).

구조방정식 모형의 적합성 평가는 기본적으로 절대적 합치수(Absolute Fit Measures), 증분적합지수(Incremental Fit Measures), 간병부합지수(Parsimonious Fit Measures)등을 사용한다. 일반적으로 전체적인 모형의 적합도 지수에서 표본크기에 덜 민감하고 모형의 간명성을 고려하여 모형의 적합도 판단지표로 쓰일 수 있는 TLI, RMSEA와 CFI의 값을 중심으로 구조방정식 모형의 적합성을 판단하였다. GFI( $\geq 0.9$ 가 바람직), RMSEA (0.05~0.08), TLI( $\geq 0.9$ 가 바람직), CFI( $\geq 0.9$ 가 바람직), AGFI( $\geq 0.9$ 가 바람직)등을 이용하였고,  $\chi^2$ =을 이용하여 모형의 적합도를 판단하였다.

**4. 결론(Conclusion)**

방사선안전관리 업무는 의료방사선의 올바른 이용과 환자 및 방사선관계종사자의 안전을 위한다는 점에서 국민건강과 밀접한 관계가 있는 중요한 분야 중의 하나이다 [4]. 그러므로 방사선에 의한 장해방지를 위한 최적화에 노력을 기울여야 한다. 최적화 과정은 각각의 피폭 상황에 달려있다[5]. 본 연구에서는 방사선방호의 최적화 달성 즉 방사선장해 방어행위 수준을 높이기 위한 근거자료가 필요하여 방사선장해 방어행위 분석과 모형제시를 위해 설문조사를 수행하였다. 그 결과 의료기관 형태별로 방사선장해 방어행위에 영향을 미치는 인자는 차이가 있었다.

방사선종사자의 방사선장해 방어행위 수준을 높이기 위한 전략으로 대학병원, 종합병원, 병원, 의원에 모두에 영향을 미치는 방사선장해 방어환경을 선행 조성해야 한다고 본다. 이석균(6)은 환경적으로는 차폐시설을 갖추어 환경적 원인에 의한 피폭을 줄이고, 개인 방호장비를 활용하여 최소한의 피폭으로 업무를 수행할 수 있어야 한다고 하였다. 또한 각 의료기관 형태에 영향을 미치는 변수를 중심으로 차별적인 개입전략을 수립해야 한다.

### 감사의 글

본 연구는 방사선방어학회지 제34권 제3호의 논문 A Model for Protective Behavior against the Harmful Effects of Radiation for Radiological Technologists in Medical Treatment Facilities: Focused on Diagnostic Radiology 연속선상에 있는 후속분석이다.

### 참고문헌

1. 이재기. 우리 방사선방호의 현안과 미래지향적 발전 방향. 제5회 방사선안전심포지움 2006:41-49.
2. 임재동. 진단용 방사선의 피폭선량 최적화를 위한 안전시스템 연구. 명지대학교 대학원 산업공학과, 2005.
3. 한양대학교 산학협력단. 의료방사선 안전에 관한 국제방사선방호위원회(ICRP) 동향연구. 과학기술부, 2006.
4. 보건복지부. 보건소 방사선안전관리담당자를 위한 방사선안전관리 길잡이. 2004.
5. ICRP. ICRP Publication 103 : The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Pergamon Press, 2007.
6. 이석균. 진단방사선안전관리 및 직무환경에 관한 연구. 건양대 보건복지대학원, 2007.

## A Model for Protective Behavior against the Harmful Effects of Radiation based on Medical Institution Classifications

Eun-Ok Han\*, Deok-Mun Kwon\*, Kyung-Rae Dong†, and Seung-Moo Han‡

\*Department of Radiologic Technology · Daegu Health College,

†Gwangju Health College University,

‡Department of Biomedical Engineering · Kyung Hee University

**Abstract** - This study surveyed a total of 1,322 radiation technologist in health care institutions throughout Korea. This is a comparative study conducted on the levels of protective behavior against the harmful effects of radiation in health care institutions which indicated that university hospitals and general hospitals showed higher level of protective behavior than for medical practitioners.

This study found university hospitals have the following 7 characteristics to manage protective behavior against the harmful effects of radiation, protective environment, self-efficacy by distinction of task, self-efficacy, expectation of the protective behavior, the number of patients, level of the education related to the protection of the harmful effects of radiation and protective attitude. While general hospitals have the following 3 characteristics protective environment, expectation of the protective behavior and protective attitude. Hospitals have the following 4 characteristics protective environment, expectation of the protective behavior, protective attitude and self-efficacy. and medical clinics have characteristics protective environment.

**Key word:** Harmful Effects, Protective Behavior, Radiation, Model