

# A Study on the Setting of Examination Limits for Radiographers in Medical Institutions

Jeong-Ho Kim<sup>1</sup>, Gap-Jung Kim<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Radiological Science, Sunlin University

<sup>2</sup>Department of Radiological Science, Songho University

Received: June 08, 2023. Revised: June 26, 2023. Accepted: June 30, 2023.

## ABSTRACT

A radiographer is a job in charge of diagnostic imaging equipment, and must contribute to the promotion of public health by suggesting an appropriate level of work. To this end, we intend to present an appropriate level of work through evaluation of human harm according to work, statistical evaluation through questionnaires, and domestic and international trends. In the case of human harm evaluation, considering radiation exposure, 42.6%, shield work, 69.7%, and in the case of magnetic resonance imaging, the maximum length of stay in the examination room should be adjusted to 15 minutes and not exceed 30 times. According to the survey statistics, it was confirmed that the physical and mental burden increased due to the high workload and difficulty compared to working hours. Based on domestic and international trends, it is necessary to adjust the examination standards for domestic radiographers to 36.8% to promote national health through qualitative improvement of radiological examinations. something to do.

Keywords: Radiologist, Medical Institution, Work Limits, Promotion of National Health

## I. INTRODUCTION

의료기사 등에 관한 법률에 따르면 방사선사는 방사선 등의 취급 또는 검사 및 방사선 등 관련 기기의 취급 또는 관리에 관한 업무를 담당하는 자로 정의되고 있다<sup>[1]</sup>. 실제로도 의료기관에서의 방사선사는 방사선 및 관련 기기의 취급에 관련된 업무를 담당하게 된다. 세부적으로는 영상의학과, 핵의학과, 방사선종양학과로 나누어 종사하게 된다. 영상의학과와 핵의학과에서는 방사선 관련 기기 등 의료영상 검사에 관련된 업무에 종사하게 되며, 핵의학과와 방사선종양학과에서는 방사선 동위원소를 취급하는 검사 및 치료 업무를 담당하게 된다. 그리고 방사선종양학과에서는 방사선 동위원소 및 방사선 발생장치를 이용하여 환자의 치료 및 치료 과정에 관련된 업무를 담당하게 된다. 방사선사의 업무는 국내와 해외에

서 차이는 거의 없는 반면 나라별 법률에 규정된 내용의 차이로 인해 권한 및 면허 취득 방식의 차이가 발생하게 된다. 국내 의료법에 규정된 방사선사의 업무는 의사의 지도 감독 하에 의료영상 검사 및 핵의학 검사, 그리고 방사선치료 업무를 수행하게 된다<sup>[2]</sup>. 그리고 면허제도의 경우는 방사선과 및 방사선학과 졸업 후 방사선사 국가시험에서 합격한 자에 대해 방사선사 면허증을 발급하며, 주기적으로 갱신 신고를 통해 면허를 유지할 수 있게 된다<sup>[3]</sup>. 이에 비해 별도의 국가시험 없이 졸업 후 면허를 발급하는 나라도 존재하고 있다. 이처럼 국내의 방사선사에 대한 자격 기준은 다른 나라에 비해 비교적 엄격하면서도 보수적으로 취급받게 된다. 그만큼 방사선사는 국민건강에 큰 임무를 수행한다는 의미가 강한 것으로 해석될 수 있으며, 국내 의료 시스템은 세계적으로 앞서가고 있다고 할 수

있다. 하지만 이러한 국민의 건강 증진을 위해 앞서가고 있는 의료 시스템이 국민의 구성원으로 포함된 방사선사의 건강을 증진하고 있는가에 관한 연구는 거의 없다. 따라서 본 연구에서는 의료기관 내에서 환자의 건강 증진을 위한 의료영상 검사 및 치료 행위에 대해 방사선사의 적절한 업무량에 대해 논의하고자 한다.

## II. MATERIAL AND METHODS

방사선사의 적절한 업무량을 설정하기 위해서 의료기관 내 방사선사의 업무에 따른 인체 유해 인자를 구분하여 통계자료 및 기준을 적용하여 비교하고자 한다. 또한, 의료기관 내 방사선사를 대상으로 업무수행에 걸리는 시간, 업무강도, 건강 상태의 변화에 대해 설문을 받아 분석하였으며, 국내·외 방사선 검사에 따른 동향을 비교하여 국내 방사선사의 업무량 기준을 도출하였다.

### 1. 종사자의 인체 유해성

#### 1.1. 방사선 피폭

의료기관 내 방사선사의 업무 분야 중 자기공명 영상촬영과 초음파촬영을 제외하고는 모두 방사선을 이용한 업무에 해당이 된다. 따라서 방사선사의 업무 중 가장 문제가 되는 것이 방사선 피폭이라고 할 수 있다. 의료기관에서 근무하는 방사선사는 분야별 검사별 사용되는 방사선량 및 방사선 에너지가 다양하므로 모든 상황을 모두 고려하여 방사선 피폭을 고려하기는 매우 어렵다. 따라서 종사자의 작업환경에서의 방어기준, 검사 환경에서의 공간선량률, 그리고 종사자의 피폭선량 기록을 토대로 평가하였다.

#### 1.2. 중금속 작업

의료기관 내 방사선사의 업무 중 방사선종양학과에서 이루어지는 차폐체 제작 작업의 경우 차폐체의 재료인 중금속 혼합물은 기체 상태로 작업자의 건강에 영향을 미칠 수 있다. 이에 기존 선행연구를 기반으로 차폐체 작업에 따른 중금속 중독 기준을 적용하여 해당 작업자의 업무량 기준을 제시하였다.

#### 1.3. 고주파 장해

자기공명영상촬영의 경우에는 방사선사가 방사선에 의한 피폭은 발생하지 않지만, 고주파에 의한 인체의 유해영향이 발생하게 된다. 이에 고주파에 의한 영향에 대해 국제기준과 선행연구를 기반으로 업무량의 기준을 제시하였다.

## 2. 설문조사에 따른 결과

설문조사는 2023년 3월 1일부터 3월 31일까지 국내 의료기관 내 근무하고 있는 방사선사를 대상으로 구글폼을 통해 설문하였다. 윤리적 연구 수행을 위해 연구의 목적과 미참여에 따른 불이익이 발생하지 않음을 알렸고, 본 연구 이외의 목적으로는 사용하지 않았다. 총 174명 대상 중 134명(회수율 77%)이 응답하였다.

#### 2.1. 연구 도구

설문 문항은 크게 일반적 특성, 업무수행 시간, 업무강도, 건강 상태 변화의 4가지 카테고리로 구분하여 구성하였다. 업무수행 시간에 관한 설문 항목은 김(2020)의 논문에 인용된 설문을 수정하여 적용하였으며<sup>[4]</sup>, 업무강도에 관한 설문 항목은 김(2011)의 논문에 인용된 설문을 수정하였다<sup>[5]</sup>. 그리고 건강 상태 변화에 관한 설문 항목은 이(2008)의 논문에 인용된 설문을 수정하여 적용하였다<sup>[6]</sup>. 일반적 특성에 대한 문항은 성별, 나이, 의료기관의 규모, 근무 부서로 비율형 문항으로 구분하였다. 업무수행 시간의 경우에는 일일 평균 업무시간, 월평균 야간근로 일수에 대해 비율형 문항으로 구분하였다. 업무강도의 경우에는 업무량의 정도와 어려운 정도에 대해 2개 문항을 리커트 5점 척도로 평가하였으며, 건강 상태 변화의 경우에는 입사 전과 후의 변화에 대해 신체적 변화와 정신적 변화로 구분하여 리커트 5점 척도를 적용하였다.

#### 2.2. 자료 분석

설문 결과를 바탕으로 SPSS Win 14.0을 이용하여 각 카테고리에 대해 빈도 분석 및 기술통계 분석을 시행하였다.

## 3. 국내·외 방사선 검사 비교

국내·외 다양한 나라에서 의료기관 내 실시하

는 방사선 검사에 관한 피폭선량, 종사자 수 등에 관한 연구를 조사하여 나라별 방사선사의 업무부담 정도를 비교하고자 하였다. 국내·외 나라별 방사선 검사 부담에 관한 연구와 각종 관계기관에서 제시하는 통계 결과를 바탕으로 근거를 마련하였으며, 나라별 같은 지표와 기준을 적용할 수는 없기에 방사선 검사 부담에 따른 방사선사의 업무를 개별로 구분하였다.

### III. RESULT

#### 1. 종사자의 인체 유해성

##### 1.1. 방사선 피폭

2021년도 질병관리청 자료에 의하면 2017년부터 2021년까지 방사선 관계종사자 증가 폭을 보면 일반의사 대비 79%, 영상의학과 전문의 대비 63%, 간호사 대비 49% 등 타 직종의 관계종사자 대비 증가 폭이 작다<sup>[7-11]</sup>. 더욱이 2021년 직종별 평균 피폭선량을 보면 타 직종 대비 최소 1.28배에서 최대 27배 이상의 피폭을 받고 있다<sup>[11]</sup>.

2017년부터 2021년까지 직종별 과피폭에 따른 주의 통보의 경우에도 방사선사가 전체 대비 최소 76.2%에서 최대 80.3%를 차지할 정도로 피폭이 많다. 성(2011)의 연구에 의하면 진단영역에서의 방사선 노출은 저선량 피폭이라고 하더라도 암과 유전적 장애의 잠재성에 대해 주의하라고 경고하고 있다<sup>[12]</sup>. 의료기관 내의 종사자 피폭 관리를 위한 개인 피폭선량 관리와 더불어 원자력안전법과 진단용 방사선 발생장치의 안전관리에 관한 규칙에서 규정한 시설 기준도 Table 1과 같은 기준을 적용하여 관리되고 있다.

방사선사는 의료기관에서 개인 피폭 선량계를 착용하여 법적 허용 수준 이하로 관리되고 있지만 국제원자력기구(IAEA)에서 권고하는 방사선 방호 최적화(ALARA) 원칙에 의거 방사선 방호에 대한 노력이 필요하다<sup>[13]</sup>. 이를 위해 시간, 거리, 차폐에 관한 관점에서 볼 때 작업환경의 제약에 따라 거리의 한계와 차폐의 한계성을 고려할 때 시간적 제약이 필요하다고 할 수 있다. 직종별 인력 증가와 피폭선량, 주의 통보 현황, 시설 주변 선량 기준을 적

용한다면 Table 2와 같이 방사선사 업무량의 제한이 필요하다고 할 수 있다<sup>[14,15]</sup>.

Table 1. Expected exposure of facility standards

	Standard	Conversion value
Radiation Therapy & Nuclear Medicine	400 $\mu$ Sv/weeks	20.857 mSv/years
Radiology	100 mR/weeks	50.735 mSv/years

Table 2. Recommendations for limiting radiation workload

	Workload Suggestion
Workforce Growth Rate	63.7%
Irradiation Dose	13.3%
Current State of Notice	25.6%
Facility Standards	67.7%

##### 1.2. 중금속 작업

최근 환경문제가 대두되면서 작업환경에 대한 인식변화 요구가 증대되고 있다. 김(2005)의 연구에 따르면 방사선종양학과에서의 차폐체 제작에 따른 중금속 흡의 농도가 고려하여야 할 필요성이 있다<sup>[16]</sup>. 이러한 관점에서 Table 3의 기준을 적용하여 해당 작업자의 업무 수준을 69.7%로 조절할 필요가 있다.

Table 3. Recommendation of work limits by heavy metal measurement

	Standard Level ( $\mu$ g/m <sup>3</sup> )	Measurement Level ( $\mu$ g/m <sup>3</sup> )	Workload Suggestion
Bismuth	0.875	0.665	131.6%
Lead	0.375	0.538	69.7%
Tin	0.750	0.423	177.3%
Cadmium	0.250	0.250	100.0%

##### 1.3. 고주파 장해

자기공명영상촬영의 경우 방사선에 따른 피폭이 없다는 장점이 있는 검사이지만 최근 고주파에 의한 전자파 흡수율(SAR)을 고려하여 국제전자협회에서는 6분 동안 신체의 경우 4 W/kg, 머리의 경우 3.2 W/kg로 제한되도록 요구하였다<sup>[17]</sup>. 미국식품의 약청에 따르면 평균 SAR값은 머리를 10분 동안 스캔할 때 3 W/kg, 신체를 15분 동안 스캔할 때 4 W/kg로 제한하면서, 조직의 평균 10g 이상인 국소 SAR 수준도 더 높은 수준이 허용되더라도 제한해

야 한다고 권고하였다<sup>18)</sup>. 서(2021)의 연구에 따르면 환자에 대해 스캔 시간이 최대 15분을 초과하지 않도록 권고하면서 방사선사의 검사 보조 작업에서도 이를 적용해야 할 필요성이 있다<sup>19)</sup>. 따라서 Table 4와 같이 검사실 내 장시간 혹은 빈번한 대기는 지양해야 할 것이다.

Table 4. Recommendations for radiologist's work during MRI examination

	Suggestion
Restriction on stay in the laboratory	15 min
Number of repeat stays in the laboratory	30 times

## 2. 설문조사에 따른 결과

### 2.1. 일반적 특성에 따른 빈도 분석

설문 대상자들의 일반적 특성에 따른 빈도 분석을 시행한 결과, Table 5와 같이 남성이 85명(63.4%), 여성이 49명(36.6%)으로 나타났다. 나이의 경우에는 40대 37명(27.6%), 30대 35명(26.1%), 20대 33명(24.6%), 50대 이상 29명(21.6%)으로 나타났다. 의료기관 규모의 경우에는 종합병원급 62명(46.3%) 병원급 38명(28.4%), 의원급 34명(25.4%)으로 나타났다. 부서의 경우 영상의학과 117명(87.3%), 핵의학과 12명(9.0%), 방사선종양학과 5명(3.7%)으로 나타났다.

Table 5. General characteristics of the interviewer

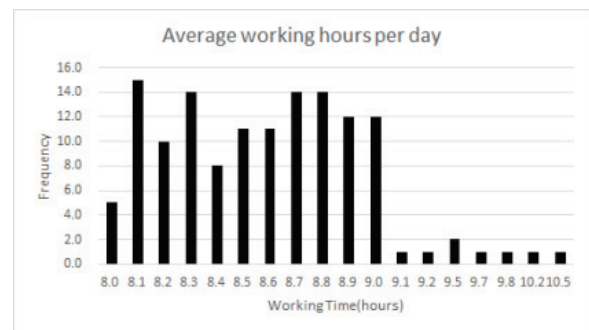
		Number	Percentage
Gender	Male	85	63.4%
	Female	49	36.6%
Age	20's	33	24.6%
	30's	35	26.1%
	40's	37	27.6%
	50's	29	21.6%
	General Hospital	62	46.3%
Workplace Size	Hospital	38	28.4%
	Clinic	34	25.4%
	Radiology	117	87.3%
Working Part	Nuclear Medicine	12	9.0%
	Radiotherapy	5	3.7%

### 2.2. 업무수행 시간에 따른 기술통계 분석

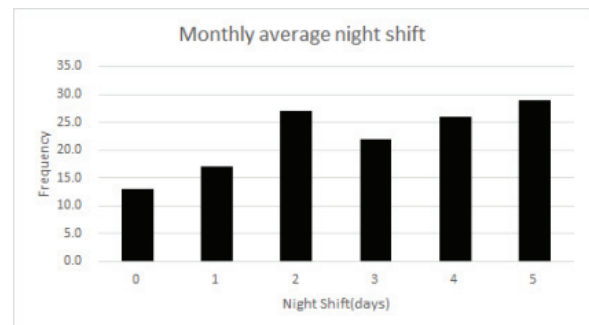
업무수행 시간에 따른 기술통계 분석 결과, Table 6과 같이 일일 평균 근로 시간은  $8.6 \pm 0.421$ 로 나타났으며, 월 평균 야간근로 일수는  $2.9 \pm 1.627$ 로 나타났다. 설문 결과 분포는 Fig. 1과 같이 나타났다.

Table 6. Results of work hours

	Time in work	Night shift
Average	8.6 hr/day	2.9 day/month
Standard Deviation	0.421 hr/day	1.627 day/month



(a) Average working hours per day



(b) Monthly average night shift

Fig. 1. Distribution chart of working hours.

### 2.3. 업무강도에 따른 빈도 분석

업무강도에 따른 기술통계 분석 결과, Table 7과 같이 업무량의 경우  $3.8 \pm 0.971$ 로 나타났으며, 업무 난이도의 경우  $2.9 \pm 1.364$ 로 나타났다. 설문 결과 분포는 Fig. 2와 같이 나타났다.

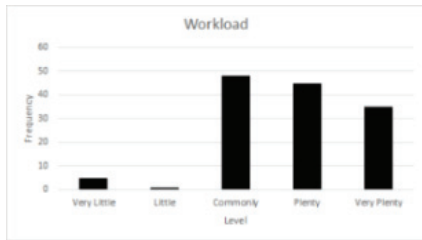
### 2.4. 건강 상태 변화에 따른 결과 분석

건강 상태 변화에 따른 기술통계 분석 결과,

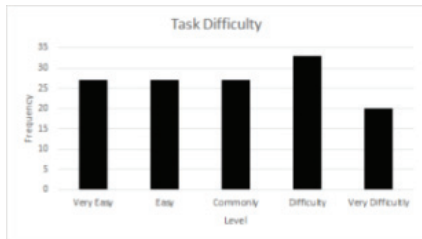
Table 8과 같이 신체적 변화의 경우  $3.6 \pm 1.085$ 로 나타났으며, 정신적 변화의 경우  $3.9 \pm 0.798$ 로 나타났다. 설문 결과 분포는 Fig. 3과 같이 나타났다.

Table 7. Result of work intensity

	Workload	Task Difficulty
Average	3.8	2.9
Standard Deviation	0.971	1.364



(a) Workload

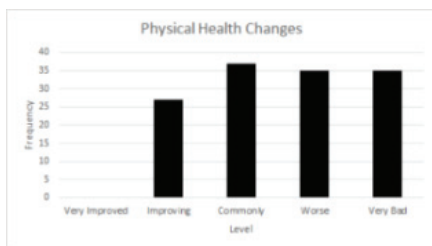


(b) Task Difficult

Fig. 2. Distribution of work intensity.

Table 8. Results of changes in health status

	Physical	Mental
Average	3.6	3.9
Standard Deviation	1.085	0.798



(a) Physical Health Changes



(b) Mental Health Changes

Fig. 3. Distribution of changes in health status.

### 3. 국내·외 방사선사 업무량 비교

#### 3.1. 미국

미국의 경우 국립방사선 방호 측정위원회와 유엔 원자력 영향 과학위원회에서 조사한 바에 따르면 2006년 기준 미국에서 실시하는 방사선 검사는 약 31억 건, 치과 방사선 검사는 약 5억 건으로 그 중 중재 방사선 검사 건수는 약 3억 7,700만 건이며, 핵의학 건수는 약 1,800만 건을 차지하였다. 과거 1950년대에 비해 2006년도 검사 건수는 약 10배 증가하였으며, 1인당 연간 유효선량은 3.0 mSv를 나타내게 되었다<sup>[20]</sup>.

#### 3.2. 캐나다

캐나다의 경우 방사선사의 업무량에 대한 연구가 아닌 환자선량에 대한 연구를 자료로 검토하게 되었다. 일반적으로 환자선량이 높다는 것은 전산화단층촬영 검사가 많이 시행된 것으로 방사선사의 업무량에 대한 간접적 평가가 가능하다. 대학 보건 센터에서 조사한 바에 따르면 전산화단층촬영 영에서의 CTDI와 DLP를 비교하였다. 그 결과 복부/골반에서는 750 mGy/cm, 흉부에서는 349 mGy/cm, 두부에서는 1,181 mGy/cm로 캐나다 보건부가 제안한 DRL보다 높게 나타났다<sup>[21]</sup>.

#### 3.3. 영국, 프랑스, 이탈리아

1983년 영국, 프랑스, 이탈리아 3개국은 영국 방사선 차폐 위원회, 이탈리아 성 마리아 델라 병원 및 프랑스 원자력 보호 평가 연구 센터를 주체로 의료피폭에 관한 공동연구를 수행하였습니다. 방사선 검사 건수의 비교에서는 이탈리아는 영국에 비해 약 2.5배 많았으며, 프랑스는 영국에 비해 약 1.4배 많았다. 이에 비해 1인 유효선량의 경우 이탈리아는 영국에 비해 약 98.3% 수준이었으며, 프랑스는 183.9% 수준이었다<sup>[22]</sup>. 2002년 영국의 추가 연구에서는 의료기관 내에서의 방사선 검사에 따른 1인당 유효선량을 과거 자료와 비교하였습니다. 영국에서의 2002년도 방사선 검사에 따른 1인당 유효선량은 0.38 mSv로 과거 10년 전에 비해 약 2배의 증가세를 보였다. 이 중 투시 검사는 50%가량 감소하였으며, 일반촬영 및 CT 등의 검사는 증가하는 추

세를 보였습니다<sup>[23]</sup>.

#### 3.4. 러시아

2015년 러시아에서는 성인 환자의 유효선량에 관한 연구를 진행하였다. 18개 지역에서 직접 수집한 자료를 기반으로 한 평가와 연방 데이터뱅크에서 매년 실시하는 집단 선량평가를 통해 평가하였다. 방사선 검사 건수는 2015년 한 해 동안 2억 300만 건의 검사를 시행하였으며 10년 전에 비해 약 35% 증가하였다. 특히 유효선량의 45%를 CT 검사에 의한 피폭이 차지하였다<sup>[24]</sup>.

#### 3.5. 말레이시아

1994년 기준 말레이시아의 방사선 검사 관련 지수들을 비교해보면 인구 세계평균 대비 방사선 종사자 수는 7% 수준이며, 장비 수는 18.5%, 검사 수는 21.3%였다. 1인당 유효선량은 0.05 mSv로 검사 수와 마찬가지로 해가 거듭될수록 증가하고 있다<sup>[25]</sup>.

#### 3.6. 일본

2003년 기준 일본의 국민 100만 명당 MRI는 35.3대, CT는 92.6대로 미국 대비 1.33배, 2.88배로 나타났다. 하지만 방사선 검사 종사자 수는 미국 대비 16.4% 수준에 머물렀다. 또한, 방사선 검사 종사자의 검사 건수는 미국 대비 2.27배 수준이었다<sup>[26]</sup>.

#### 3.7. 대한민국

국내 의료수준은 OECD 국가 중 매우 우수한 수준으로 나타나고 있습니다. 하지만 이러한 의료수준을 평가할 때 가장 기본적인 진단을 위한 방사선 검사에서 장비의 수준 및 장치 수뿐 아니라 방사선 검사 프로세스나 이를 운용하는 종사자 수 및 종사자의 수준 역시 중요하게 고려돼야 한다. 하지만 실제 이러한 부분은 고려되지 않고 있다. 수준 높은 방사선 검사를 수행하기 위해서는 양질의 종사자 교육과 더불어 종사자의 업무 부담을 감소시키는 것이 매우 중요하다고 할 수 있다. 업무부담의 증가는 검사의 질적 하락을 초래하기 때문에 이러한 부분에서 국내 방사선 검사의 종사자 수는 매우 부족하다고 할 수 있다. MRI의 경우 국민당 유럽에 비해 1.36배, 캐나다에 비해 2.25배 많으며,

CT의 경우 유럽에 비해 2.42배, 캐나다에 비해 2.92배 많았다. 하지만 종사자의 경우 유럽에 비해 72%, 캐나다에 비해 90% 수준으로 방사선 검사 종사자의 업무 부담이 크다고 할 수 있다. 특히 미국 대비 방사선 검사 종사자 수는 인구 100만 명당 10분의 1 수준이다.

### 4. 부서별 국내 방사선사 업무현황 비교

#### 4.1. 일반촬영

질병관리청 자료에 따르면 국내 일반촬영 건수는 2019년도 기준 2억 6,800만 건으로 질병관리청 자료와 영상의학회 회원등록수를 고려하여 일반촬영 방사선사를 약 2만 명으로 설정한 경우 일일 평균 51.5건의 검사를 진행하게 된다.

#### 4.2. 전산화단층촬영

질병관리청 자료에 따르면 국내 전산화단층촬영 건수는 2019년도 기준 1,200만 건이며, 건강심사평가원 기준 장비 당 2명의 방사선사가 근무한다고 가정하면 전산화단층촬영 담당 방사선사는 4,160명으로 일일 평균 11.1건의 검사를 진행하게 된다.

#### 4.3. 차폐체 제작

방사선종양학과에서의 차폐체 제작은 다수의 방사선사가 담당하기보다는 특정 방사선사가 담당하게 된다. 따라서 전국 방사선종양학과 수와 차폐체 제작 담당자의 수는 유사하다고 할 수 있다. 그리고 차폐체 제작은 다엽콜리메이터의 도입에 따라 전자선 치료를 제외하고는 제작이 거의 진행되지 않는다. 따라서 2019년 기준 차폐체 작업자는 95명이며, 제작 시간은 일일 3시간을 넘지 않는다.

## IV. DISCUSSION

치료에 가장 밀접한 직종이라고 할 수 있다. 특히 Table 6, 7과 같이 초과근무 및 야간근로 등에 따른 부담 등으로 업무량이 늘어나고 있으며, 업무난이도도 높아짐에 따라 신체적 정신적 부담이 야기되고 있는 것으로 나타났다. 이런 문제를 감소시키기 위해 국내·외적으로도 다양한 연구 및 비교가 시행되고 있으며, 특히 국내의 방사선사 직종은

해외에 비해 적은 인력으로 많은 업무를 부담해야 하는 행태를 취하고 있다. 따라서 방사선사의 검사 한도를 설정하여 더 양질의 업무를 수행할 수 있는 여건을 마련하여야 한다. 본 연구에서는 이러한 관점에서 위해성, 설문조사, 국내·외 동향을 통해 방사선사의 검사 한도 설정에 대한 근거를 마련하였다. 다만, 방사선 업무에 따른 장해가 발현될 수준이 아니기에 감소에 대한 명확한 기준을 제시하기에는 어려움이 있고, 설문조사도 전체 방사선사 대비 극히 일부를 대상으로 벌여 대표성이 다소 부족하다고 할 수 있다. 또한, 국내·외 동향의 경우에도 모든 나라를 대상으로 조사하지 못함과 동시에 년도, 기준 등 비교기준이 일정하지 못하여 검사 한도에 대한 정확한 기준을 삼기에는 어려움이 있다. 하지만 본 연구를 통해 향후 방사선사의 업무에 대한 한계설정 기준을 마련하여 방사선사 직종의 신체적, 정신적, 유전적 위해를 감소시키기 위한 근거를 마련한 연구로 큰 의미가 있다고 할 수 있다.

## V. CONCLUSION

국민건강 증진을 위해 적절한 방사선사의 업무량을 평가할 필요성이 있다. 이를 위해 종사자의 위해성 부분에 대해 기준 값들을 제시하여 업무량의 타당성을 검토하였으며, 의료기관에 근무하고 있는 방사선사를 대상으로 설문조사를 실시하여 실제 종사자들의 상황을 파악하였다. 또한, 방사선사 업무의 국내·외 동향을 파악하여 기준 값 및 설문조사에 따른 결과를 뒷받침하고자 하였다. 위해성 부분에서 방사선 피폭의 경우 타 직종간의 격차를 해소하기 위해서는 기존 업무량 대비 약 42.6% 수준으로 감소시키기 위해 일반촬영의 경우 21.9건, CT는 4.7건의 기준을 적용해야 한다. 따라서 영상의학과와 인력을 현재 인력구성 대비 2배 수준으로 점진적 증가가 필요할 것이다. 다만, 핵의학과 및 방사선종양학과의 경우에는 작업종사자로서의 별도 평가가 이루어져야 할 것이다. 방사선종양학과에서 차폐체 작업을 담당하는 종사자의 경우 기존 대비 약 69.7% 수준으로 감소시키기 위해 일일 제작시간을 2시간 이내로 기준을 적용해야 한

다. 자기공명영상촬영 담당 방사선사의 경우에는 검사실 내 대기시간 및 빈도의 기준을 적용하여야 할 것이다. 국내·외 동향 비교에서도 나타난 바와 같이 국내 방사선사 인력은 약 36.8% 수준에 머물고 있어 방사선사의 업무환경 개선 및 직종 특성을 고려한 질환예방, 그리고 전문성 강화를 위해 추가적인 확보는 반드시 필요하다고 할 수 있다. 앞서 거론한 바와 같이 방사선사의 전문성 확보와 인력의 충분한 확보는 국민건강 증진에 기여할 수 있는 요소로 작용하기 때문에 고령화에 따른 국민보건향상을 위해 충분한 고민과 정책이 뒷받침 되어야 할 것이다.

## Reference

- [1] <https://www.law.go.kr/lsInfoP.do?lsiSeq=224107&efYd=20201215#0000>
- [2] B. K. Koo, "Professional certification of medical technologists in Korea, Japan, and United States of America", *Korean Journal of Clinical Laboratory Science*, Vol. 51, No. 1, pp. 1-14, 2019. <https://doi.org/10.15324/kjcls.2019.51.1.1>
- [3] B. J. Jeong, J. K. Park, S. S. Kang, S. C. Noh, "A Study on Satisfaction of Supplementary Education for Radiological Technologist", *Journal of the Korean Society of Radiology*, Vol. 11, No. 6, pp. 475-481, 2017. <https://doi.org/10.7742/jksr.2017.11.6.475>
- [4] K. H. Kim, Comparison & Analysis of the difference in workload as well as work hours per one teacher according to the school size, A Master' degree, Gyeongin National University of Education, Incheon, Vol. 1, pp. 1-98, 2020.
- [5] S. M. Kim, The study of workload and task difficulty for Clinical Research Associate (CRA) and Clinical Research Coordinator (CRC), A Master' degree, Yonsei univeristy, Seoul, Vol. 1. pp. 1-55, 2011.
- [6] H. S. Lee, M. S. Han, "The study on musculoskeletal symptoms and it's related factors in radio-technologists", *Journal of the Korean Society of Radiological Technology*, Vol. 31, No. 3, pp. 239-247, 2008.
- [7] Division of Medical Radiation, "2017 Annual Report

- of Individual Exposure Doses of Radiation-related Workers at Medical Institutions", Status of diagnostic X-ray equipment management in Korea, Osong, Vol. 13, pp. 1-107, 2018.
- [8] Division of Medical Radiation, "2018 Annual Report of Individual Exposure Doses of Radiation-related Workers at Medical Institutions", Status of diagnostic X-ray equipment management in Korea, Osong, Vol. 15, pp. 3-112, 2019.
- [9] Division of Medical Radiation, "2019 Annual Report of Individual Exposure Doses of Radiation-related Workers at Medical Institutions", Status of diagnostic X-ray equipment management in Korea, Osong, Vol. 22, pp. 1-107, 2020.
- [10] Division of Medical Radiation, "2020 Annual Report of Individual Exposure Doses of Radiation-related Workers at Medical Institutions", Status of diagnostic X-ray equipment management in Korea, Osong, Vol. 25, pp. 1-104, 2021.
- [11] Division of Medical Radiation, "2021 Annual Report of Individual Exposure Doses of Radiation-related Workers at Medical Institutions", Status of diagnostic X-ray equipment management in Korea, Osong, Vol. 27, pp. 1-100, 2018.
- [12] D. W. Sung, "Radiation exposure in diagnostic areas: issues and countermeasures", Journal of Korean Medicine Association, Vol. 54, No. 12, pp. 1246-1247, 2011.  
<https://doi.org/10.5124/jkma.2011.54.12.1246>
- [13] W. R. Hendee, F. M. Edwards, "ALARA and an integrated approach to radiation protection. In Seminars in nuclear medicine", Seminars in nuclear medicine, Vol. 16, No. 2, pp. 142-150, 1986.  
[https://doi.org/10.1016/s0001-2998\(86\)80027-7](https://doi.org/10.1016/s0001-2998(86)80027-7)
- [14] <https://law.go.kr/LSW/admRulInfoP.do?admRulSeq=2000000065642>
- [15] <https://www.law.go.kr/lsInfoP.do?lsiSeq=246429&efYd=20221219#0000>
- [16] J. H. Kim, G. J. Kim, S. K. Kim, S. H. Bae, "The Consideration about Heavy Metal Contamination of Room and Worker in a Workshop", The Journal of Korean Society for Radiation Therapy, Vol. 17, No. 2, pp. 87-94, 2005.
- [17] International Electrotechnical Commission, "Medical electrical equipment. Particular requirements for the safety of magnetic resonance equipment for medical diagnosis", International Electrotechnical Commission International Standard, Switzerland, pp. 1-302, 2010.
- [18] FDA, "Guidance for Industry: Guidance for the submission of premarket notifications for magnetic resonance diagnostic devices", Center for Devices and Radiological Health, Rockville: U. S. Food and Drug Administration, pp. 1-17, 1998.
- [19] Y. Seo, W. J. Wang, "Measurement and evaluation of specific absorption rate and temperature elevation caused by an artificial hip joint during MRI scanning", Scientific reports, Vol. 11, No. 1, pp. 1-12, 2021.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-020-80828-7>
- [20] Fred A Mettler Jr, Mythreyi Bhargavan, Keith Faulkner, Debbie B Gilley, Joel E Gray, Geoffrey S Ibbott, Jill A Lipoti, Mahadevappa Mahesh, John L McCrohan, Michael G Stabin, Bruce R Thomadsen, Terry T Yoshizumi, "Radiologic and nuclear medicine studies in the United States and worldwide: frequency, radiation dose, and comparison with other radiation sources-1950-2007", Radiology, Vol. 253, No. 2, pp. 520-531, 2009.  
<https://doi.org/10.1148/radiol.2532082010>
- [21] R. Héliou, L. Normandeau, G. Beaudoin, "Towards dose reduction in CT: patient radiation dose assessment for CT examinations at university health center in Canada and comparison with national diagnostic reference levels", Radiation Protection Dosimetry, Vol. 148, No. 2, pp. 202-210, 2012.  
<https://doi.org/10.1093/rpd/ncr024>
- [22] G. Contento, M. R. Malisan, R. Padovani, C. Maccia, B. F. Wall, P. C. Shrimpton, "A comparison of diagnostic radiology practice and patient exposure in Britain, France and Italy", The British journal of radiology, Vol. 61, No. 722, pp. 143-152, 1988.  
<https://doi.org/10.1259/0007-1285-61-722-143>
- [23] D. Hart, B. F. Wall, "UK population dose from medical X-ray examinations", European journal of radiology, Vol. 50, No. 3, pp. 285-291, 2004.  
[https://doi.org/10.1016/s0720-048x\(03\)00178-5](https://doi.org/10.1016/s0720-048x(03)00178-5)
- [24] M. Balonov, V. Golikov, I. Zvonova, L. Chipiga, S. Kalnitsky, S. Sarycheva, A Vodovatov, "Patient



doses from medical examinations in Russia: 2009–2015", *Journal of Radiological Protection*, Vol. 38, No. 1, pp. 121-139, 2018.

<https://doi.org/10.1088/1361-6498/aa9b99>

- [25] K. H. Ng, B. J. J. Abdullah, S. Sivafingam, "Medical radiation exposures for diagnostic radiology in Malaysia", *Health Physics*, Vol. 77, No. 1, pp. 33-36, 1999.  
<https://doi.org/10.1097/00004032-199907000-00007>

- [26] Y. Nakajima, K. Yamada, K. Imamura, K. Kobayashi, "Radiologist supply and workload: international comparison: Working Group of Japanese College of Radiology", *Radiation medicine*, Vol. 26, No. 8, pp. 455-465, 2008.  
<https://doi.org/10.1007/s11604-008-0259-2>

## 의료기관 내 방사선사의 검사 한도 설정에 관한 연구

김정호<sup>1</sup>, 김갑중<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>선린대학교 방사선과

<sup>2</sup>송호대학교 방사선과

### 요 약

방사선사는 영상진단장치를 담당하는 직종으로 적절한 업무 수준을 제시하여 국민건강 증진에 기여하여야 한다. 이를 위해 업무에 따른 인체 유해성 평가, 설문지를 통한 통계 평가, 국내·외 동향을 통해 적절한 업무 수준을 제시하고자 한다. 인체 유해성 평가의 경우 방사선 피폭을 고려하여 42.6 %, 차폐체 작업은 69.7 %, MRI의 경우 검사실 체류시간이 최대 15분, 30회를 초과하지 않도록 조절하여야 한다. 설문통계에서는 근로시간 대비 업무량 및 난이도가 높아 신체적, 정신적 부담이 증가됨을 확인할 수 있었으며, 국내·외 동향을 통해 국내 방사선사의 검사 기준을 36.8 %까지 조절하여 방사선 검사의 질적 향상을 통해 국민건강 증진을 도모하여야 한다.

중심단어: 방사선사, 의료기관, 업무 한계, 국민건강 증진

### 연구자 정보 이력

	성명	소속	직위
(제1저자)	김정호	선린대학교 방사선과	교수
(교신저자)	김갑중	송호대학교 방사선과	교수