

Analysis of Radiation Exposure of Radiation Workers : Case of C University Hospital

Joo-Ah Lee*, Jong-Gil Kwak, Cheol-Min Jeon

Department of Radiological Technology, Gwangju Health University

Received: August 10, 2024. Revised: October 24, 2024. Accepted: October 31, 2024.

ABSTRACT

This study aimed to provide basic data on the probabilistic effects of radiation by measuring the radiation exposure dose of radiation workers and radiological technology student participating in clinical practice at C University Hospital in Incheon City and analyzing the incidence rate. The subjects of the study were 10 nuclear medicine technologists and 15 radiation oncology worker who worked in the radiological technology area of C University Hospital in Incheon City from January 1, 2023 to December 31, 2023, and 82 radiological technology student who completed the clinical practice course at the same medical institution from July to August. The incidence of adverse effects on the lungs due to radiation exposure dose of radiation oncology worker was shown to be 2.5 per 10,000,000 people for both shallow and deep doses. The nuclear medicine department showed a shallow dose of 2.90 ± 0.61 mSv and a deep dose of 3.02 ± 0.63 mSv, indicating an occurrence probability of 1.5 per 100,000 people. In addition, the radiological technology student classified as frequent visitors showed a shallow dose of 0.99 ± 0.12 mSv and a deep dose of 0.97 ± 0.11 mSv, indicating an occurrence probability of 6.8 and 6.6 per 1,000,000 people. It is thought that this will serve as basic data for minimizing individual exposure dose for radiation workers and analyzing the safety management and probabilistic effects of radiation.

Keywords: Radiation exposure dose, Frequent workers, International Commission on Radiological Protection 103, Deep dose (Hp(10)), Shallow dose (Hp(0.07))

I. INTRODUCTION

1895년 11월 독일에서 Roentgen이 엑스선(X선)을 발견한 이후 방사선은 의학 및 여러 분야에서 사용되어지고 있다^[1]. 이렇듯 방사선은 큰 발전과 인류에 혜택을 주었지만 이와 더불어 방사선을 다루는 취급자들은 방사선 피폭으로 인하여 방사선 장애 및 사망에 이르는 경우도 발생하였다^[2].

방사선이 인체에 피폭되면 여러 장애의 발생을 수반하게 되는데, 먼저 혈액내의 세포 수의 변화 및 재생불량성 빈혈, 백혈구의 감소 및 백혈병 등을 유발하게 된다^[3]. 이러한 방사선 장애가 유발되는 피폭준위는 국제방사선방호위원회(International

Commission on Radiological Protection: ICRP) 103^[17]에 명시되어 있는 선량한도를 기준으로 하며, 국제적으로도 이를 적용하고 있다^[4]. 1990년도 이래로 우리나라는 전체 국민 의료보험의 적용으로 의료기관의 이용이 크게 증가하였다^[5]. 특히, 영상의학 분야 및 치료 분야에서 방사선의 사용이 증가함에 따라서 관련된 의료기관 내에서 방사선 관련 종사자들의 피폭의 위험성은 더 쉽게 노출되어 있다^[5]. 물론 방사선을 이용한 방사선 치료 분야 및 영상의학적 이용은 그로 인하여 환자가 얻는 이득이 방사선 피폭으로 인하여 발생할 수 있는 위험보다 그 이득이 크다고 판단되어질때 수행된다^[6].

영상의학 및 핵의학적인 검사를 위한 환자의 피폭 선량에 관한 연구는 여러 연구들이 보고되어졌지

* Corresponding Author: Joo-Ah Lee

E-mail: rtorange@ghu.ac.kr

Tel:+82-62-958-7663

Address: 73, Bungmun-daero(St) 419beon-gil(Rd), Gwangsan-gu, Gwangju

만^[7-9], 명목위험계수 인자를 활용하여 부작용의 발생률을 분석한 연구는 극히 드물다. 의료기관 내에서는 방사선을 이용한 검사 시, 방사선 발생장치를 다루는 특수한 환경에서 근무하는 방사선 작업 종사자들은 개인 피폭선량을 받게 되는 불가피한 환경에 처해있다^[10]. 원자력 안전법의 규제에 의거하여, 방사선 종양학과 및 핵의학과에서 근무하는 종사자들은 방사선 작업종사자 그리고 예비 방사선사인 임상실습 학생들은 수시 출입자 또는 일시적인 출입자로 구분되어 있다^[11].

이에 본 연구에서는 인천광역시 내 C 대학병원의 의료기관에서 근무하는 방사선 작업종사자들과 임상실습에 임하는 방사선학과 재학생들의 피폭선량을 측정하고, 발생률을 분석함으로써 방사선의 확률적 영향에 관련하여 기초자료를 제공하고자 하였다.

II. MATERIAL AND METHODS

1. 연구대상

2023년 1월 1일부터 12월 31일까지 인천광역시 내 C 대학병원 방사선 관리 구역에서 근무한 핵의학과(10명)와 방사선종양학과(15명) 방사선사들과 동 의료기관에서 7~8월 임상실습 과정을 모두 이수한 방사선학과 재학생들을 연구 대상으로 하였다. 총 2개월 동안의 임상실습 과정의 임상실습 학생들은 총 82명 (남성 43명, 여성 39명)이었고, 평균연령은 23.09세였다. 방사선종양학과, 핵의학과에서 각 부서별 1주일씩 순환 과정으로 이루어졌다. 연구 방법의 대조군은 방사선학과 재학생들과 함께 실습 지도에 임하는 방사선사들을 연구 대상으로 하였으며, 방사선사를 제외한 다른 직종은 연구 대상에서 제외하였다.

2. 연구방법

방사선 관리 구역에서 근무하는 방사선사 중, 광자극발광선량계(optically stimulated luminescence dosimeter : OSLD)^[12]를 착용하는 방사선 작업 종사자들을 대상으로 하였다. 예비 실험 결과 영상의학과는 엑스선을 사용하지 않는 부서도 포함되어 있

어 그룹내의 표준편차 범위가 너무 컸다. 따라서 본 연구에서는 방사선 작업종사자들의 피폭 선량 분석을 중점으로 하였다.

피폭선량 측정은 광자극발광선량계를 착용하며, Hp(10)과 Hp(0.07)로 구분하여 비교 분석하였다. 두 선량을 나누는 기준은 원자력안전법 시행규칙 제 113조 1항^[13]에 의거하여, Hp(0.07)은 인체의 피부 표면 아래 0.07 mm 깊이에서 측정하며, Hp(10)은 10 mm에서 측정하였다^[13]. 방사선 종양학과와 핵의학과 방사선사들의 총 1년간 누적된 피폭선량을 기준으로 하였으며, 재학생들은 실습 기간 동안의 선량을 1년으로 환산하였다.

3. 손상위험조직의 선량으로 인한 부작용 발생률 (폐)

방사선 유발 암 위험에 관한 분석을 위하여 ICRP 103^[4]에 의거, 방사선피폭과 관련된 생애 위험 인자인 명목 위험 계수(Nominal Risk Factor)를 활용하였다. 그리고 손상 위험 조직인 폐의 피폭선량으로 인하여 발생하는 부작용 발생률을 분석하기 위하여 ICRP 103^[4]에 따른 폐의 조직가중치는 0.12로 산출하였다.

$$R_s = NRF \times W_T \times D \quad (1)$$

ICRP 103^[4]에 의거하여, 명목위험계수를 활용한 식 Eq. (2)에서 NRF는 명목위험계수 WT는 조직가중치이고, D는 연간 피폭선량이다.

$$= 0.042 \text{ /Sv Nominal Risk Coefficient} \times 0.12 \text{ Organ at Risk}_{\text{Lung}} W_T \text{ (Tissue Weighting Factor)} \times 0.00005 \text{ Sv Total radiation exposure dose for one year} \quad (2)$$

명목 위험 계수는 ICRP 103^[4]에 의거 핵의학과, 방사선 종양학과 방사선사들은 $5.7 \times 10^{-2} / \text{Sv}$ 를 활용하였으며, 손상 위험 조직인 폐의 방사선 피폭선량으로 인한 부작용 발생률을 분석하기 위하여 위의 Eq. (1)으로 도출하였다.

III. RESULTS

총 3개의 각 그룹별 결과는 아래의 Table 1 ~ 3과 같다. 피폭선량의 결과는 Hp(0.07)과 Hp(10)으로 분류하여 분석하였다. 방사선 관리구역에서 근무하는 방사선 작업종사자 중, 방사선 중앙학과 소속의 방사선사들의 피폭선량은 Table 1과 같이 Hp(0.07)과 Hp(10)은 0.05 ± 0.01 mSv로 동일하였다.

Table 1. Radiation exposure in Radiation Oncology
(unit: mSv, for one year)

Radiation workers	Radiological Technologists	
	Hp(0.07)	Hp(10)
Measurement (mean \pm St.D)	0.05 ± 0.01	0.05 ± 0.01
Cancer incidence (people)	2.52×10^{-7} (2.5 per 10,000,000)	2.52×10^{-7} (2.5 per 10,000,000)

피폭선량에 대한 인자는 ICRP 103^[4]에 의거하여, 총 인구수에 대하여 방사선 작업종사자는 4.2 %, 그리고 그 외의 집단인 수시출입자와 일시적인 출입자로 분류된 방사선학과 재학생들은 5.7 %의 값을 활용하였다^[4]. 각 그룹에 따른 피폭선량 중 방사선 중앙학과 방사선사들의 피폭선량으로 인한 폐의 부작용 발생률은 식 Eq. (2)에 의거하여, Hp(0.07)와 Hp(10)은 모두 10,000,000명 당 2.5명임의 확률임을 나타내었다.

또한, 핵의학과에서 근무하는 방사선사들은 Table 2와 같이 Hp(0.07)은 2.90 ± 0.61 mSv, Hp(10)은 3.02 ± 0.63 mSv였다. 따라서 Hp(0.07), Hp(10) 모두 100,000명 당 1.5명이 발생확률임을 나타내었다. 그리고 수시출입자와 일시적인 출입자로 분류된 방사선학과 재학생들은 결과는 Table 3과 같다. 즉, Hp(0.07)은 0.99 ± 0.12 mSv, Hp(10)은 0.97 ± 0.11 mSv 였으며, 발생확률은 1,000,000명 당 6.8명, 6.6명의 결과를 산출하였다.

Table 2. Radiation exposure in Nuclear Medicine
(unit: mSv, for one year)

Radiation workers	Radiological Technologists	
	Hp(0.07)	Hp(10)
Measurement (mean \pm St.D)	2.90 ± 0.61	3.02 ± 0.63
Cancer incidence (people)	1.46×10^{-5} (1.5 per 100,000)	1.52×10^{-5} (1.5 per 100,000)

Table 3. Radiation exposure of students in Radiological Technology
(unit: mSv, for one year)

Frequent workers	Radiological Technology students	
	Hp(0.07)	Hp(10)
Measurement (mean \pm St.D)	0.99 ± 0.12	0.97 ± 0.11
Cancer incidence (people)	6.77×10^{-6} (6.8 per 1,000,000)	6.63×10^{-6} (6.6 per 1,000,000)

IV. DISCUSSIONS

ICRP 103에 의거하면 계획된 피폭 상황 하에서 일반인의 연간 피폭선량은 1 mSv로 선량한도가 규정되어 있고, 직무 피폭 상황에서는 최대 50 mSv가 초과되지 않는 기준에서 5년동안 연 평균 20 mSv를 선량한도로 규정된다^[4]. ALARA (as low as reasonably achievable) 원칙에 따르면, 아무리 적은 양의 선량이라 할지라도 가능한 한 적게 피폭되도록 해야 함을 ICRP 103에 권고되어 있다^[4]. 이에 따라 의료기관에서 방사선 장비를 다루는 방사선 관리구역 내의 방사선 작업종사자들은 법정 개인 피폭 선량계를 착용하며 엄격히 관리되고 있다^[4]. 방사선학과 재학생 임상실습 과정의 학생들은 임상에서 실제 환자의 방사선 검사와 치료 업무에 직접적으로 임하지는 않지만, 방사선 관리구역 내에서 방사선 작업종사자들과 동일한 구역에서 예비 방사선사로서의 업무 현장에 임하고 있다^[11]. 이러한 수시출입자 그룹으로 분류된 방사선학과 재학생들의 실제 방사선 관리구역에서 임상실습 과정 중에 받는 피폭선량에 대해 분석하고자 하였다.

인천광역시 내의 3차 상급종합병원인 C 대학병원에서 근무 중인 방사선 작업종사자들과 동 기관에서 임상실습 과정에 임하는 방사선학과 재학생들의 각 그룹별 Hp(0.07)과 Hp(10)을 측정 및 분석하였다. 총 1년으로 환산된 재학생들의 피폭선량 측정값은 Hp(0.07) 0.99 mSv, Hp(10)은 0.97 mSv로서 방사선중앙학과 방사선사들의 피폭선량보다는 높고, 핵의학과 종사자들에 비해서는 낮은 선량이다. 임상실습 학생들은 방사선사 면허 취득 후 방사선 관리구역에서 업무하게 될 예비 방사선 종사자이기에 주의와 관심이 필요하겠다. 본 연구에서 방사선 피폭선량을 비교 분석하여 부작용 발생률

중 특히 폐의 확률을 연구한 목적은 방사선 피폭으로 인한 방사선 폐렴 및 식도염 발생의 유발률이 높기 때문이다^[15-17].

총 3개의 집단에서 폐에 부작용 발생률이 가장 높은 그룹은 핵의학과 소속의 방사선사들로서 표층선량 및 심부선량 피폭에서 100,000명 당 1.5명이었고, 이 확률적 수치로 단순히 살펴보았을 때, 심각하게 우려할 높은 확률이 아님을 여길 수도 있겠다. 하지만, 본 연구는 인체의 여러 정상 장기들의 암 발생부위 중 폐의 부작용 유발률만을 계산 및 분석한 것이다. 즉, 그 외 추가적으로 방사선 작업 중의 피폭 뿐 아니라 의료피폭들이 존재한다^[11,18-20]. 의료 관계 종사자가 되기 위한 예비 과정인 총 8주간의 피폭선량은 Hp(10)과 Hp(0.07)에서 모두 1 mSv 미만이었다. 짧은 기간이라 자칫 소홀하게 인지 할 수 있는 선량을 측정하며, 그에 따른 부작용 발생률을 분석하였다는 점에서 그 의의가 있다고 할 수 있겠다.

0.99 ± 0.12 mSv, Hp(10)은 0.97 ± 0.11 mSv 였으며, 발생확률은 1,000,000명 당 6.8명, 6.6명의 결과를 산출하였다.

본 연구의 대상자는 3년제 방사선학과 학생들을 대상으로 하였다. 특히, 4년제 대학의 방사선학과 학생들은 임상실습 심화 과정이 개설되어 있어서 추가적으로 4주를 더 방사선 관리구역의 실습 현장에서 임하게 된다. 교내 방사선학과의 실습 과목 중의 연간 피폭 선량을 연구한 전 등^[21]의 결과 그 측정값은 0.019 mSv 이었고, 방사선 촬영 실습 강의실의 교내 선량의 피폭선량 값은 1.4 mSv 이상의 결과임이 이^[22]의 연구에서 발표되었다. 이처럼 방사선학과 재학생들의 방사선 피폭선량은 교내 수업과정 및 실습실 등에 의한 추가적인 피폭 요인들이 존재하기에 관심을 기울여야 하겠다. 또한, 방사선학과 재학생들의 교내 실습 교과목의 피폭선량과 의료기관 임상실습 과정의 피폭선량을 연구한 박^[23]의 연구결과에 따르면, 동일기간의 임상 실습 기간임에도 각 의료기관에 따라 최대 12배 이상 차이가 있음을 언급하였다.

본 연구의 결과 각 그룹별 피폭선량은 ICRP 103에서^[4], 권고 되어지는 유효선량의 선량한도 보다

적은 선량의 결과였다. 하지만, 장기적인 기간의 고려와 추가적인 피폭 상황을 염두 하였을 때 만성장해의 위험성에 대하여 인지하고 고려할 필요가 있음이 사료된다. 즉, 본 연구를 토대로 인천광역시 내의 의료기관, C 대학병원 방사선 관리 구역 내에서 방사선 작업종사자들의 부서별 피폭선량을 토대로 피폭 관리에 철저를 기하며 이를 최소화하기 위한 노력을 해야 할 것이다. 이번 연구에서 방사선 작업종사자의 부서별 그리고 수시출입자로 규정된 방사선학과 재학생들의 방사선 피폭선량으로 폐의 부작용 유발률을 분석하였다.

본 연구의 제한점으로는 선량계의 판독 주기의 차이로, 임상실습 기간의 누적된 선량을 통하여 연간 선량을 추정하였다는 점에서 아쉬움이 있다. 하지만, 동일한 의료기관의 방사선 관리구역에서 부서별 방사선사들과 재학생들의 피폭선량을 비교 분석하여, 폐의 부작용 발생률을 제시하였다는 점에서 그 의의가 있다고 할 수 있겠다. 추후 ALARA 원칙에 의거하여^[4], 방사선 종사자들의 개인별 피폭선량을 최소화하며 방사선의 확률적 영향을 분석하기 위한 기초자료가 되리라 사료 된다.

V. CONCLUSIONS

본 연구를 토대로 인천광역시 내 3차 상급종합병원 의료기관인 C 대학병원의 방사선 중앙학과, 핵의학과 소속의 방사선사들과 수시출입자로 규정된 임상실습 과정의 방사선학과 재학생들의 피폭선량을 측정 및 분석하였다. 학생들의 Hp(0.07)은 0.99 ± 0.12 mSv, Hp(10)은 0.97 ± 0.11 mSv 였으며, 폐 부작용 유발률은 1,000,000명 당 6.8명, 6.6명의 확률임을 알 수 있었다. 향후 방사선의 안전 관리와 확률적 영향의 분석에 관련하여 기초자료로 활용되기를 기대한다.

Reference

- [1] H. J. Kim, W. J. Chung, J. H. Cho, "A Study of Image Quality Improvement Through Changes in Posture and Kernel Value in Neck CT Scanning", Journal of the Korean Society of Radiology, Vol. 5, No. 4, pp. 59-66, 2011.

- <http://dx.doi.org/10.7742/jksr.2011.5.2.059>
- [2] S. S. Kang, K. T. Kim, S. C. Noh, B. J. Jung, J. K. Park, "The Study on Design of Customized Radiation Protective Layer for Medical Radiation Dose Reduction", *Journal of the Korean Society of Radiology*, Vol. 8, No. 6, pp. 333-338, 2014. <http://dx.doi.org/10.7742/jksr.2014.8.6.333>
- [3] S. M. Baek, E. S. Jang, "Comparative evaluation of radiation exposure in radiation-related workers", *Journal of the Korean Society of Radiology*, Vol. 5, No. 4, pp. 195-200, 2011. <http://dx.doi.org/10.7742/jksr.2011.5.4.195>
- [4] ICRP Publication 103, The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, ICRP Publication 103. *Ann. ICRP* 37, Vol. 2-4, 2007.
- [5] G. N. Choi, J. S. Jeon, Y. W. Kim, "Radiation exposure dose on persons engaged in radiation-related industries", *Journal of the Korean Society of Radiology*, Vol. 6, No. 1, pp. 27-37, 2012. <http://dx.doi.org/10.7742/jksr.2012.6.1.027>
- [6] H. H. Park, "The Evaluation of Performance and Usability of Bismuth, Tungsten Based Shields", *Journal of Radiological Science and Technology*, Vol. 41, No. 6, pp. 611-616, 2018. <http://dx.doi.org/10.17946/JRST.2018.41.6.611>
- [7] S. J. Lee, C. H. Baek, "Digital Position Acquisition Method of PET Detector Module using Maximum Likelihood Position Estimation", *Journal of the Korean Society of Radiology*, Vol. 15, No. 1, pp. 1-7, 2021. <http://dx.doi.org/10.7742/jksr.2021.15.1.1>
- [8] S. J. Lee, Y. I. Jang, C. H. Baek, "Design of Gamma Camera with Diverging Collimator for Spatial Resolution Improvement", *Journal of the Korean Society of Radiology*, Vol. 13, No. 4, pp. 661-666, 2019. <http://dx.doi.org/10.7742/jksr.2019.13.4.661>
- [9] C. H. Baek, S. J. Lee, D. H. Kim, "Diagnostic X-ray Spectra Detection by Monte Carlo Simulation", *Journal of the Korean Society of Radiology*, Vol. 12, No. 3, pp. 289-295, 2018. <http://dx.doi.org/10.7742/jksr.2018.12.3.289>
- [10] D. C. Kweon, "Radiation Dose Measurement of D-Shuttle Dosimeter for Radiation Exposure Management System", *Journal of the Korean Society of Radiology*, Vol. 11, No. 5, pp. 321-328, 2017. <https://doi.org/10.7742/jksr.2017.11.5.321>
- [11] J. A. Lee, "Analysis of Individual Exposure Dose of Workers and Clinical Practice Students in Radiation Management Area", *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 17, No. 11, pp. 383-388, 2017. <https://doi.org/10.5392/JKCA.2017.17.11.383>
- [12] J. A. Lee, "A Study of Cancer Incidence Rate due to Photoneutron Dose during Radiation Therapy for Prostate Cancer Patients", *Journal of the Korean Society of Radiology*, Vol. 16, No. 4, pp. 471-476, 2022. <http://dx.doi.org/10.7742/jksr.2022.16.4.471>
- [13] Nuclear Safety Act, From URL; <https://www.law.go.kr/>
- [14] C. R. Song, Y. H. Lee, S. M. Ahn, "A Measurement of Exposure Dose for Patient Transporter", *Journal of the Korean Society of Radiology*, Vol. 13, No. 3, pp. 433-438, 2019. <https://doi.org/10.7742/jksr.2019.13.3.433>
- [15] M. N. Ha, "Radiation exposure and cancer", *Journal of Clinical Otolaryngology Head and Neck Surgery*, Vol. 22, No. 2, pp. 275-281, 2011. <https://doi.org/10.35420/jcohn.2011.22.2.275>
- [16] International Atomic Energy Agency "Methods for Estimating the Probability of Cancer from Occupational Radiation Exposure", International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria 3-7 July, 1995.
- [17] H. J. Seoung, D. R. Lee, S. J. Park, W. I. Jang, G. R. Bae, S. H. Park, S. Y. Jung, S. W. Seo, "Status and characteristics of diseases other than cancer among radiation workers", *Journal of the Korean association for Radiation Protection*, Vol. 12, No. 3, pp. 618-619, 2022. <https://www.earticle.net/Article/A421714>
- [18] K. T. Um, M. S. Lee, S. J. Kang, "The Study of Effectiveness in a Modified Rib Oblique Projection View Using s Chest Phantom", *Journal of the Korean Society of Radiology*, Vol. 12, No. 4, pp. 525-532, 2018.
- [19] J. R. Seon, S. J. Yoo, "Study of radiation exposure on human body using of Computed Tomography", *Journal of the Korea safety management & science*,

Vol. 17, No. 4, pp. 193-198, 2015.

<http://dx.doi.org/10.12812/ksms.2015.17.4.193>

- [20] J. Pena, L. Franco, F. Gómez, A. Iglesias, J. Pardo M. Pombar, "Monte Carlo study of Siemens PRIMUS photoneutron production", *Physics in Medicine & Biology*, Vol. 50, No. 24, pp. 5921-5933, 2005.
<http://doi.org/10.1088/0031-9155/50/24/011>
- [21] S. M. Jeon, Y. K. Lee, S. M. Ahn, "A Study on the Exposure Dose of Workers and Frequent Workers in the Radiology Department", *Journal of the Korean Society of Radiology*, Vol. 15, No. 3, pp. 355-359, 2021.
<https://doi.org/10.7742/jksr.2021.15.3.355>
- [22] B. W. Lee, "A Study on the Guarantee of Learning Rights of Radiology Students in Nuclear Safety Act", *Journal of Radiological Science and Technology*, Vol. 45, No. 2, pp. 159-164, 2022.
<https://doi.org/10.17946/JRST.2022.45.2.159>
- [23] H. H. Park, "Consideration about Radiological Technology Student's Frequent Workers Exposure Dose Rate", *Journal of Radiological Science and Technology*, Vol. 41, No. 6, pp. 573-580, 2018.
<https://doi.org/10.17946/JRST.2018.41.6.573>

방사선작업종사자들의 피폭선량에 대한 분석 : C대학병원 사례

이주아*, 곽종길, 전철민

광주보건대학교 방사선학과

요 약

본 연구에서는 인천광역시 내 C 대학병원의 의료기관에서 근무하는 방사선 작업종사자들과 임상실습에 임하는 방사선학과 재학생들의 피폭선량을 측정하고, 발생률을 분석함으로써 방사선의 확률적 영향에 관련하여 기초자료를 제공하고자 하였다. 2023년 1월 1일부터 12월 31일까지 인천광역시 내 C 대학병원 방사선 작업종사자 구역에서 근무한 핵의학과(10명)와 방사선종양학과(15명) 방사선사들과 동 의료기관에서 7~8 월 임상 실습과정을 모두 이수한 방사선학과 재학생 82명을 연구대상으로 하였다. 방사선종양학과 방사선사들의 피폭선량으로 인한 폐의 부작용 발생률은 표층선량과 심부선량은 모두 10,000,000명 당 2.5명의 확률임을 나타내었다. 핵의학과는 표층선량 2.90 ± 0.61 mSv, 심부선량은 3.02 ± 0.63 mSv로 100,000명 당 1.5명이 발생확률임을 나타내었다. 그리고 수시출입자로 분류된 방사선학과 재학생들은 표층선량은 0.99 ± 0.12 mSv, 심부선량은 0.97 ± 0.11 mSv 였으며 발생확률은 1,000,000명 당 6.8명, 6.6명의 결과를 산출하였다. 방사선 종사자들의 개인별 피폭선량을 최소화하며 방사선의 안전관리와 확률적 영향을 분석하기 위한 기초자료가 되리라 사료된다.

중심단어: 피폭선량, 수시출입자, 국제방사선방호위원회103, 심부선량, 표층선량

연구자 정보 이력

	성명	소속	직위
(제1저자) (교신저자)	이주아	광주보건대학교 방사선학과	조교수
(공동저자)	곽종길	광주보건대학교 방사선학과	조교수
	전철민	광주보건대학교 방사선학과	조교수