

Reading and Influence of Personal Dose Meter in University Hospital C

Joo-Ah Lee*

Department of Radiation Oncology, Catholic University, Incheon St.Mary's Hospital

Received: June 15, 2022. Revised: June 28, 2022. Accepted: June 30, 2022.

ABSTRACT

This study aims to improve the safety inspection awareness of occupational exposure and help radiation safety management by analyzing radiation exposure doses by occupational type of radiation related-workers and radiation workers. Radiation-related workers and radiation workers were classified into three occupations (radiological technologist, doctors, and nurses). A nominal risk coefficient based on ICRP 103 was used to calculate the probability of causing side effects of the lungs due to exposure doses. As a result of analyzing the exposure dose of all workers for one year, the exposure dose of radiological technologist among radiation-related workers was 1.63 ± 2.84 mSv, doctors 0.12 ± 0.22 mSv, and nurses 0.59 ± 1.08 mSv.

The one-year deep dose for radiation workers was 2.44 ± 3.30 mSv for radiological technologists, 0.19 ± 0.26 mSv for doctors, and 0.12 ± 0.00 mSv for nurses. Due to this dose, the probability of causing side effects in the lungs was 1.2 per 100,000 radiological technologist, 0.096 doctors, and 0.06 nurses. In this study, it is believed that the probability of side effects on lungs by occupation of radiation exposure dose will be studied and used as useful data for radiation safety management in relation to probabilistic effects in the future.

Keywords: Accumulated dose, Radiation-related workers, Radiation workers, ICRP 103, Secondary exposure dose

I. INTRODUCTION

1895년 독일의 Roentgen이 X선을 발견한 이래로, 방사선은 의학의 발전과 더불어 다양한 분야에서 널리 이용되고 있다^[1]. 하지만, 방사선은 전 인류에 많은 발전과 혜택을 주었지만, 방사선 취급자들은 방사선 피폭으로 인하여, 사망 및 방사선 장해를 얻는 경우가 발생하였다^[2].

방사선이 인체에 조사되면 장해의 발생을 동반하게 되는데, 혈액내에 세포 수의 변화 및 재생불량성 빈혈, 백혈구의 감소 및 백혈병 등을 유발한다^[3]. 방사선 장해로 문제가 야기되는 피폭준위는 국제방사선방어위원회(International Commission on Radiological Protection, ICRP)에 제시되어 있는 선량 한도를 기준으로 하며, 각 나라들에서도 이를 적용하고 있다^[4].

대한민국은 1989년 7월부터 전체 국민 의료보험 실시로 인하여 의료기관의 이용이 증가하였다^[5]. 특히, 진단 및 치료 분야에서 방사선의 사용이 증가함에 따라서 의료기관에서 방사선 관련종사자들은 방사선피폭의 위험성에 더 쉽게 노출되어 있다^[5]. 영상의학 및 핵의학적 검사를 위한 환자의 피폭 선량에 관한 연구는 여러 연구들이 있다^[6-9]. 의료기관 내에서 방사선을 이용한 여러 검사 시, 방사선 발생장치를 취급하는 특수한 환경에서 종사하는 방사선 종사자들은 개인 방사선 피폭을 받게 되며, 피폭선량, 심부선량, 표층선량 등으로 불가피하게 피폭을 받는 환경에 처해있다^[10].

의료기관의 종사자는 진단용 방사선 발생장치의 안전관리에 관한 규제를 받는 방사선관계종사자와 방사선 종양학과 및 핵의학과에서 근무하며 원자력 안전법의 규제를 받는 방사선작업종사자로 구

* Corresponding Author: Joo-Ah Lee

E-mail: rtorange@naver.com

Tel:+82-32-280-6786

분된다^[11].

본 연구에서는 방사선관계종사자와 방사선작업종사자들의 직종별 방사선 피폭선량을 분석하여 피폭관리 실태를 점검함으로써, 방사선종사자들의 직업상 피폭에 대한 안전 점검 의식을 향상하고 방사선안전관리에 도움을 주고자 한다.

II. MATERIAL AND METHODS

1. 실험대상

2021년 1월 1일부터 2021년 12월 31일까지 C 대학병원에서 근무하였거나 근무 중인 방사선관계종사자 135명과 방사선작업종사자 29명을 대상으로 심부선량과 표층선량을 분석하였다.

방사선관계종사자와 방사선작업종사자 각각 3개의 직종별 (방사선사, 의사, 간호사)로 분류하였다. 방사선 관계종사자들은 영상의학과 내의 중재적시술 및 혈관조영검사실, 투시촬영실, 판독실, 초음파실, 비뇨기과, 정형외과, 소화기내시경실, 수술실, 신경외과 등에서 광자극발광선량계(Optically Stimulated Luminescence Dosimeter)를 착용하고 근무하는 종사자들을 대상으로 하였다. 그리고 방사선작업종사자는 방사선종양학과와 핵의학과에서 근무하는 종사자들을 대상으로 하였다.

개인선량계(OSLD)는 사전에 계획되지 않은 일반적인 착용 환경에서의 1년간 개인선량계 판독 값을 가지고 역산하여 연구하였다. 그리고 선량계 착용 위치는 모두 왼쪽 가슴부위로 선정했다. 또한, 납체폐복(Apron) 미착용자의 방사선 종사자들을 대상으로 하였다.

2. 폐의 부작용 유발 확률 산출

피폭선량으로 인한 폐의 부작용 유발 확률을 산출하기 위하여 ICRP 103^[4]에 근거한 명목위험계수(Nominal risk factor)를 활용하였다.

$$= (\text{accumulated radiation dose for one year: Sv}) \times (\text{lung weighting factor: 0.12}) \times (\text{nominal risk coefficient: } 10^{-2}/\text{Sv}) \quad (1)$$

방사선작업종사자의 명목위험계수는 $5.7 \times 10^{-2} / \text{Sv}$ (nominal risk coefficient)를 사용하였고, 방사선관계종사자는 $4.2 \times 10^{-2} / \text{Sv}$ (nominal risk coefficient)를 사용하여^[4], 심부선량과 표층선량의 폐의 부작용 유발 확률을 분석하기 위해 Eq. (1)을 사용하였다.

3. 통계적 분석

데이터 수집 및 통계처리 프로그램은 SPSS Ver. 18.0을 사용하였으며 평균 피폭선량은 기술통계와 t-test 및 ANOVA로 비교 분석한 후 p-value 값으로 유의성을 검정하였다.

III. RESULT

방사선 종사자들 중 방사선관계종사자와 방사선작업종사자로 나누었고, 직종별 (방사선사, 의사, 간호사)의 결과를 Table 1 ~ 4에 나타내었다. 그리고 피폭선량은 각각 표층선량과 심부선량으로 분석하였다.

방사선관계종사자의 심부선량은 Table 1과 같이 $1.63 \pm 2.84 \text{ mSv}$, 의사는 $0.12 \pm 0.22 \text{ mSv}$, 간호사는 $0.59 \pm 1.08 \text{ mSv}$ 였다. 그리고 방사선관계종사자의 표층선량은 Table 2와 같이 방사선사 $1.73 \pm 3.03 \text{ mSv}$, 의사는 $0.12 \pm 0.20 \text{ mSv}$, 간호사는 $0.61 \pm 1.10 \text{ mSv}$ 였다.

방사선작업종사자의 심부선량은 Table 3과 같이 방사선사 $2.44 \pm 3.29 \text{ mSv}$, 의사는 $0.27 \pm 0.26 \text{ mSv}$, 간호사는 $0.12 \pm 0.00 \text{ mSv}$ 였다. 방사선작업종사자의 표층선량은 방사선사 $2.56 \pm 3.48 \text{ mSv}$, 의사는 $0.08 \pm 0.04 \text{ mSv}$, 간호사는 $0.12 \pm 0.00 \text{ mSv}$ 였다.

측정된 방사선량(mSv)을 이용하여 피폭선량으로 인한 폐의 부작용 유발 확률을 계산하기 위해 '명목위험인자'를 사용하였다. 방사선에 대한 명목 위험 계수는 전체 인구에 대해 방사선관계종사자는 Sv당 5.7%, 방사선작업종사자는 Sv당 4.2%를 활용하였고^[4], 폐의 조직가중치는 0.12로 폐의 부작용 유발 확률을 Eq. (2)으로 산출하였다.

방사선관계종사자의 피폭선량 중 심부선량으로 인한 폐의 부작용 유발 확률은 Eq. (2)에 의거하여,

$$= 0.00163 \text{ Sv (accumulated radiation dose for one year)} \times 0.12 \text{ (lung weighting factor)} \times 0.057 \text{ /Sv (nominal risk coefficient)} \quad (2)$$

Table 1, 2와 같이 방사선사는 100,000당 1.1명, 의사는 0.082명, 간호사는 0.4명이 폐에 부작용이 발생할 확률이 있음을 나타냈다.

Table 1. Average annual radiation exposure dose of radiation-related workers (Deep dose) (unit: mSv)

| Classification | Radiation-related workers | | |
|---------------------------|--|---|--|
| | Radiological Technologist | Doctor | Nurse |
| Measurement (mean ± St.D) | 1.63±2.84 | 0.12±0.22 | 0.59±1.08 |
| Cancer incidence (people) | 1.11×10 ⁻⁵ 1.1 per 100,000 | 8.21×10 ⁻⁷ 8.2 per 10,000,000 | 4.04×10 ⁻⁶ 4.0 per 1,000,000 |

(p<.01)

Table 2. Average annual radiation exposure dose of radiation-related workers (Shallow dose) (unit: mSv)

| Classification | Radiation workers | | |
|---------------------------|--|---|--|
| | Radiological Technologist | Doctor | Nurse |
| Measurement (mean ± St.D) | 1.73±3.03 | 0.12±0.20 | 0.61±1.10 |
| Cancer incidence (people) | 1.18×10 ⁻⁵ 1.2 per 100,000 | 8.21×10 ⁻⁷ 8.2 per 10,000,000 | 4.17×10 ⁻⁶ 4.2 per 1,000,000 |

(p<.01)

방사선작업종사자의 피폭선량 중 심부선량으로 인한 폐의 부작용 유발 확률은 Eq. (3)에 의거하여,

$$= (\text{accumulated radiation dose for one year: Sv}) \times (\text{lung weighting factor: 0.12}) \times 0.042 \text{ /Sv (nominal risk coefficient)} \quad (3)$$

Table 3, 4와 방사선사는 100,000당 1.2명, 의사는 0.096명, 간호사는 0.06명이 폐에 부작용이 발생할 확률이 있음을 나타냈다.

Table 3. Average annual radiation exposure dose of radiation workers (Deep dose) (unit: mSv)

| Classification | Radiation workers | | |
|---------------------------|--|---|---|
| | Radiological Technologist | Doctor | Nurse |
| Measurement (mean ± St.D) | 2.44±3.29 | 0.27±0.26 | 0.12±0.00 |
| Cancer incidence (people) | 1.23×10 ⁻⁵ 1.2 per 100,000 | 9.58×10 ⁻⁷ 9.6 per 10,000,000 | 6.05×10 ⁻⁷ 6.0 per 10,000,000 |

(p<.01)

Table 4. Average annual radiation exposure dose of radiation workers (Shallow dose) (unit: mSv)

| Classification | Radiation workers | | |
|---------------------------|--|---|---|
| | Radiological Technologist | Doctor | Nurse |
| Measurement (mean ± St.D) | 2.56±3.48 | 0.08±0.04 | 0.12±0.00 |
| Cancer incidence (people) | 1.29×10 ⁻⁵ 1.3 per 100,000 | 4.03×10 ⁻⁷ 4.0 per 10,000,000 | 6.05×10 ⁻⁷ 6.0 per 10,000,000 |

(p<.01)

IV. DISCUSSION

의료기관 내에서 개인피폭 선량계를 착용하고 근무하는 방사선종사자들을 대상으로 연구하였다. 방사선 구역 내에서 근무하는 방사선관계종사자와 방사선작업종사자의 직종별 피폭선량을 분석하였다. 그 연구 결과 방사선작업종사자가 모든 직종에서 폐에 부작용이 발생할 확률이 높게 산출되었다. 이는 방사선 작업종사자에 해당되는 핵의학과에서 근무하는 종사자들의 영향임을 선행연구^[12]를 통하여 알 수 있다. 그 이유는 방사성 동위원소를 환자에게 직접 주입하는 과정에서 많은 피폭 선량을 받게 됨을 기술하였다.

또한, 의료 장비들의 발달로 인하여 검사시간의 단축으로 검사 건수가 증가하는 데서 그 원인도 찾을 수 있다^[13]. 일반적으로 방사선작업종사자의 피폭선량은 연간 50 mSv를 초과하지 않는 수준에서 연간 평균 20 mSv, 5년 동안 100 mSv로 규정하고 있다.

직종별 선량을 비교하여 볼 때, 저자의 연구에서

는 방사선관계종사자의 방사선사 피폭선량은 1.63 mSv, 방사선작업종사자는 2.44 mSv로 나타났다. 백 등^[3]의 연구에 의하면 방사선사는 1.34 mSv로 각 병원별로 차이가 있음을 알 수 있다. 3개의 직종 중 방사선사의 직종이 가장 높은 피폭선량의 결과는 저자의 연구와 같은 맥락이었다.

본 연구의 결과를 토대로 살펴볼 보았을 때, 방사선작업종사자에 핵의학과, 방사선종양학과와 종사자들이 포함되어 있기에 표준편차의 값이 큰 것을 확인할 수 있다. 방사선 차폐벽 및 차폐시설로 인하여 상대적으로 피폭선량이 낮은 방사선종양학과 종사자들이 포함되어 있기 때문이다. 그리고 방사선관계종사자의 경우에도 부서내에서 순환근무로 인하여, 개인 간 피폭선량의 차이가 있다. 그 원인으로서는 혈관촬영실, 투시촬영실과 상대적으로 피폭선량이 낮은 영상정보검사실, 초음파 검사실 등의 부서간 차이에 의한 것임을 알 수 있다.

IAEA 간행물인 IAEA-TECDOC-870^[14]의 보고에 따르면 방사선에 따른 Cancer site들이 있다. 특히, 폐를 선정하여 본 연구를 진행한 이유는 방사선의 후유증 및 부작용으로 식도염, 방사선 폐렴 및 폐섬유화를 유발할 가능성이 크기 때문이다^[15].

폐에 부작용이 발생할 확률이 가장 높은 그룹은 방사선 작업종사자의 방사선사로서 100,000당 1.2명이었다. 그 확률을 단순히 살펴보면 심각하게 우려할 정도의 높은 수치의 값 이라고 여기지 않을 수도 있겠다. 하지만, 본 연구의 확률은 방사선 종사자가 근무 환경에 의한 폐에 부작용이 발생할 확률만을 계산한 것이다. 즉, 그 외 의료피폭, 산란선 선량, 자연 방사선등 추가적인 방사선 피폭의 가능성이 존재한다. 그러므로 As Low As Reasonably Achievable (ALARA) 원칙^[4]을 고려하여 볼때, 개인별 피폭선량을 최소화하여 종사자의 건강을 증진하고 방사선 안전관리를 위한 자료가 되리라 여겨진다. 열형광 선량계 (Thermoluminescence Detector)를 사용하여 방사선 종사자들의 연평균 선량을 측정할 성 등^[12]의 연구와 저자의 연구를 비교하였다. 3개의 직종에서 모두 저자의 피폭 선량값이 높음을 알 수 있다. 성 등^[12]은 방사선사 0.212 ± 0.783 mSv, 저자는 1.63 ± 2.84 mSv로 저자의 연구가 약 8배나 선량이 높았

다. 그리고 의사는 성 등^[12]은 0.071 ± 0.397 mSv로 저자의 결과 0.12 ± 0.22 mSv 로 본 연구 결과가 더 높았다. 또한 간호사도 성 등^[12]은 0.057 ± 0.190 mSv로 저자의 연구결과인 0.59 ± 1.08 mSv 로 모든 직종에서 저자의 결과가 높게 나타났다. 이는 저자의 연구는 대학병원 한 곳을 대상으로 하였지만, 성 등^[12]은 전국의 다양한 규모의 병원을 대상으로 하였기 때문으로 생각된다.

지방의 C 대학병원의 방사선관계종사자들의 연평균 선량을 연구한 최 등^[5]의 결과는 방사선사는 1.21 ± 2.73 mSv로 저자의 결과인 1.63 ± 2.84 mSv와 큰 차이가 나지 않았다. 그러나 의사는 4.65 ± 8.95 mSv로 본 결과인 0.071 ± 0.397 mSv와 큰 차이를 보였다. 간호사는 31.42 mSv로 저자의 결과 0.59 ± 1.08 mSv와 큰 차이를 보였다. 두 연구결과의 비교로 미루어 보았을 때, 같은 직종이라 하더라도 각 병원 간의 피폭 선량 값이 큰 차이가 있음을 알 수 있다. 최 등^[5]의 연구 대상인 지방의 대학병원과 저자는 수도권의 대학병원으로 각 병원의 특성화된 전문 진료과목에 따라서 차이가 발생할 수 있다. 또한, 부서 내에서 순환근무의 기간 및 근무 방식 등이 다소 차이가 있음도 그 영향이 있겠다.

본 연구의 제한점으로는 병원의 규모 특성상 더 많은 방사선 종사자들을 대상으로 하지 못하였다는 아쉬운 점이 남는다. 하지만, 직종별 폐에 부작용이 발생할 확률을 분석하여 제시하였다는 점에서 그 의의가 크다고 할 수 있겠다. 연구 대상에 따른 방사선 종사자들의 피폭선량은 국제방사선 방호위원회에서 권고하는 유효선량의 한도보다 적은 선량이었다. 물론, 그 선량에 따른 방사선 피폭에 의한 인체의 급성장해의 우려를 당장 염려하지 않을 정도는 분명하다. 하지만, 장기적으로 살펴 보았을 때 만성적으로 발생하는 방사선 장해의 위험성을 인지하고 고려할 필요가 있을 것으로 사료된다.

또한 방사선 종사자들 중에서 방사선관계종사자들은 피폭 선량 저감화를 위하여 다음과 같은 방안이 있다. 방사선 검사 시의 산란선에 대한 피폭선량을 줄이고, 방사선 검사실에 적절한 차폐기구를 사용하여야 하겠다. 방사선작업종사자들은 적절한 순환근무 및 시간, 거리, 차폐의 방어원칙을 잘 적

용하며 업무에 임하는 것이 중요할 것으로 사료된다. 즉, 아무리 적은 선량의 방사선 피폭이라 하더라도 의료기관에서 근무하는 방사선 종사자들은 일반인과 환경적인 다른 상황에 놓여있다. 동일인이 상대적으로 방사선 피폭이 계속 발생하는 장소에서 장기간으로 근무를 한다면 피폭 누적량이 그에 따라 증가할 것이다. 그러므로 방사선 종사자 스스로 개인별 피폭관리에 항상 철저를 기하고, 피폭을 최소화 시키는데 노력을 다해야 할 것이다.

V. CONCLUSION

의료기관 내에 종사하는 방사선관계종사자와 방사선작업종사자들의 피폭선량을 토대로 직종별 폐에 부작용이 발생할 확률을 분석하였다. 방사선작업종사자 중 방사선사의 폐 부작용 발생확률이 100,000명당 1.2명, 방사선관계종사자 방사선사는 100,000명당 1.1명 이었다.

본 연구의 결과로 ICRP에서 권고하는 허용선량 기준치 (20 mSv/년)를 초과하지 않는 범위에서 피폭을 받고 있는 것으로 나타났다. 방사선 종사자에 대한 피폭측정 및 평가에 관심을 기울이어야 하며, 피폭 가능성을 줄이기 위한 관심과 주의가 필요하겠다. 본 연구는 방사선 피폭선량의 직종별 폐에 부작용이 발생할 확률을 연구하여 향후 확률적 영향과 관련하여 방사선 안전관리를 위하여 유용한 자료로 활용될 것이다.

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] K. J. Sung, C. K. Kong, K. R. Dong, "A Study on the Management of Radiation Workers Exposure Dose", *Journal of Radiation Industry*, Vol. 14, No. 3, pp. 273-285, 2020.
- [13] E. T. Park, S. K. Park, "The Status for Radiation Treatment of Cancer Patients focused on Busan Area", *Journal of the Korean Society of Radiology*, Vol. 7, No. 2, pp. 151-156, 2013.
<https://doi.org/10.7742/jksr.2013.7.2.151>
- [14] 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.
- [15] E. S. Jang, J. H. Choi, "Accuracy Evaluation of Pre and Post-treatment Setup Errors in CBCT-based Stereotactic Body Radiation Therapy (SBRT) for Lung Tumor", *Journal of the Korean Society of Radiology*, Vol. 15, No. 6, pp. 861-867, 2021.

C 대학병원의 개인선량계 판독과 영향

이주아*

가톨릭대학교 인천성모병원 방사선종양학과

요 약

본 연구 목적은 방사선관계종사자와 방사선작업종사자들의 직종별 방사선 피폭선량을 분석하여 폐 부작용 유발확률을 연구하는 데에 있다. 즉, 피폭관리 실태를 점검함으로써 방사선종사자들의 직업상 피폭에 대한 안전 점검 의식을 향상시키고 방사선안전관리에 도움을 주고자 한다. 방사선관계종사자와 방사선작업종사자 각각 3개의 직종별 (방사선사, 의사, 간호사)로 분류하였다. 피폭선량으로 인한 폐의 부작용 유발 확률을 산출하기 위하여 ICRP103에 근거한 명목위험계수(Nominal risk factor)를 활용하였다. 방사선관계종사자의 1년간 심부선량은 방사선사 1.63 ± 2.84 mSv, 의사는 0.12 ± 0.22 mSv, 간호사는 0.59 ± 1.08 mSv로 나타났다. 이로 인하여, 폐의 부작용 유발 확률은 방사선사는 100,000당 1.1명, 의사는 10.082명, 간호사는 0.4명으로 나타났다.

방사선작업종사자의 1년간 심부선량은 방사선사 2.44 ± 3.30 mSv, 의사의 경우 0.19 ± 0.26 mSv, 간호사의 경우 0.12 ± 0.00 mSv이었다. 이 선량으로 인하여, 폐의 부작용 유발 확률은 방사선사는 100,000당 1.2명, 의사는 0.096명, 간호사는 0.06명으로 나타났다. 본 연구에서는 방사선 피폭선량의 직종별 폐에 부작용이 발생할 확률을 연구하여 향후 확률적 영향과 관련하여 방사선 안전관리를 위하여 유용한 자료로 활용될 것으로 사료된다.

중심단어: 누적피폭선량, 방사선관계종사자, 방사선작업종사자, 국제방사선방어위원회(ICRP) 103, 2차 피폭선량

연구자 정보 이력

| | 성명 | 소속 | 직위 |
|--------|-----|-----------------------|------|
| (단독저자) | 이주아 | 가톨릭대학교 인천성모병원 방사선종양학과 | 방사선사 |