

# Surface Dose Evaluation According to the Environment Around the Patient after Nuclear Medicine Examination

Young-Hee Lee<sup>1</sup>, Jae-Yoon Park<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Nursing, Dongnam Health University

<sup>2</sup>Department of Radiology, Uijeongbu Eulji medical center, Eulji University

Received: November 04, 2021. Revised: December 27, 2021. Accepted: December 31, 2021

## ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate changes in surface dose due to increased scattering of gamma rays from patients injected with <sup>99m</sup>Tc and <sup>18</sup>F, which are radioactive isotopes, in close contact with materials with high atomic number such as the walls of the stable room.

Prepare <sup>99m</sup>Tc and <sup>18</sup>F by injecting 20 and 10 mCi respectively into the NEMA phantom, and then measuring the surface dose for 60 minutes by positioning the phantom at a height of 1 m above the surface, at a distance of 0, 5 and 10 cm from the wall, and at the same location as the phantom facing the wall. Each experiment was repeated five times for reproducibility of the experiment and one way analysis of variability (ANOVA) was performed for significance testing and Tukey was used as a post-test. The study found that surface doses of 220.268, 287.121, 243.957, and 226.272 mGy were measured at <sup>99m</sup>Tc, respectively, in the case of empty space and in the case of 0, 5 and 10 cm, while those of <sup>18</sup>F were measured at 637.111, 724.469, 657.107, and 640.365 mGy, respectively. In order to reduce changes in surface dose depending on the patient's location while waiting, it is necessary to keep the distance from the ground or the wall where the patient is closely adhered to, or install an air mattress, etc., to prevent the scattered lines as much as possible, considering the scattered lines due to the wall etc. in future setup of the patient waiting room and safety room, and in addition to the examination, the external skin width may be reduced.

Keywords: Nuclear medicine, <sup>99m</sup>Tc, Scattering ray, OSLD Nano Dot

## I. INTRODUCTION

핵의학 검사가 진행되는 일반적인 과정은 각 검사별 차이가 있지만 모두 방사성의약품 (Radiopharmaceuticals)을 이용하여 검사하게 된다<sup>1-4)</sup>. <sup>99m</sup>Tc을 이용하는 대표적인 검사인 전신 뼈 검사 (Whole body bone scan)의 경우 환자가 방사성 의약품을 주사를 맞고 방사성의약품이 몸에 흡수되는 4시간 후 검사를 진행하게 되며, 양전자 단층촬영 (Positron emission tomography, PET)에서는 주입 후 1시간 후에 검사를 진행하게 된다.

환자에게 방사성의약품을 투여하기 전에는 방사성의약품이 방사선원이 된다. 그러나 투여 후에는 환자가 방사선원이 되고 방사성의약품의 에너지가 다 할 때까지 지속적으로 감마선을 방출하게 된다. 이때 환자에게서 방출되는 감마선의 진행 방향에 물질이 존재하게 되면 감마선과 물질의 상호작용으로 인하여 산란선이 발생하게 되어 환자의 피부 선량이 증가시키게 된다<sup>5)</sup>. 이러한 물질과 방사선의 상호작용으로 인한 산란선으로 발생하는 환자의 피폭선량의 증가는 적어도 1982년으로 거슬러 올라가는 문헌에 보고되어 있다<sup>6)</sup>. 산란선은 에너지가 낮아 환자의 심부까지 도달하지 못하고 표면에

\* Corresponding Author: Jae-Yoon Park

E-mail: mineboowoo@eulji.ac.kr

Tel: \*\*\* - \*\*\*\* - \*\*\*\*

Address: 712, Dongil-ro, Uijeongbu-si, Gyeonggi-do, Republic of Korea

서 대부분 감쇠하여 피부의 과도한 방사선 피폭의 주된 원인이 된다. 피부에 방사선 노출이 지속적으로 계속된다면 방사선 피부염이 유발할 가능성이 높아지며<sup>[7]</sup>, 치료는 매우 어렵다고 보고되었다<sup>[8]</sup>.

지금까지 핵의학 검사를 진행하는 과정에서의 환자의 피폭에 대한 연구와 논문은 많이 발표되고 있으나, 환자의 대기 방법으로 인한 방사선 피폭에 대한 연구는 전무하다. 환자가 접촉하는 모든 물질들로 인하여 발생하는 산란선으로 인하여 불필요한 방사선 피폭이 있다. 이에 본 연구는 방사성의 약품을 투여받은 환자가 접촉하는 벽면이나 바닥과 같은 높은 원자번호로 이루어진 물질과의 상호작용이 원인이 되어 발생하는 산란선으로 어느 정도의 표면 선량이 증가되는지 알아보려고 하였다. 연구결과를 토대로 방사성의약품을 투여받은 환자가 검사 대기 중, 귀가 후 대기 방법에 대한 구체적인 주의사항으로 활용할 수 있는 기초 자료를 제공하는데 연구의 필요성과 목적이 있다.

## II. MATERIAL AND METHODS

### 1. 연구 장비

NEMA Phantom (IEC / NEMA 2001 body phantom, Middleton, Wisconsin, USA)을 사용하였으며, 선량계 (OSLD NanoDot, Landauer Co., Glenwood, IL, USA)와 관독기(OSL Microstar Reading System, Landauer Co., Glenwood, IL, USA)와 소거기 (OSL ANNEALING, Serial NO : HA - ONH 001, Hanil Nuclear Co., KOREA)를 사용하여 표면 선량을 측정하였다.



(A) NEMA Phantom



(B) Dosimetry equipment

Fig. 1. Image of Equipment.

### 2. 연구 방법

#### 2.1 팬텀의 준비

방사성 동위원소가 팬텀에 균질하게 분포할 수 있도록 생리식염수를 팬텀 안에 3/4을 넣은 후 방사성 동위원소를 주입하고 충분히 교반한 뒤 나머지 1/3부분을 완충하여 팬텀 안에 기포가 최대한 생기지 않도록 고르게 교반하는 방법으로 <sup>18</sup>F을 185 MBq를 주입한 팬텀과 <sup>99m</sup>Tc 740 MBq를 주입한 팬텀을 준비하였다<sup>[9]</sup>.

#### 2.2 표면 선량 측정

Fig. 2와 같이 <sup>99m</sup>Tc과 <sup>18</sup>F를 주입한 팬텀의 측면의 중앙에 OSLD NanoDot을 5X5X5 정사각형 배치로 총 25개씩 동일한 위치에 부착하였다. 또한 낮은 원자번호 물질로 이루어진 받침대를 이용하여 팬텀을 지표면과 1 m 높이로 이격시켜 실험을 진행하였으며 표면선량은 60 분간 측정하였다. 실험 후 선량을 관독하고 미리 관독하였던 배후 방사능값을 뺀 값을 측정값으로 사용하였으며, 실험의 재현성을 위하여 5회 반복 실험하였다. 위와 같은 방법으로 주변에 아무것도 없는 경우와 벽면에 밀착했을 경우, 벽면으로부터 5 cm와 10 cm의 거리를 적용한 경우를 각각 실험하였다. 실험은 Fig. 2와 같이 납으로 차폐되어 있는 주사실에서 실시하였다.

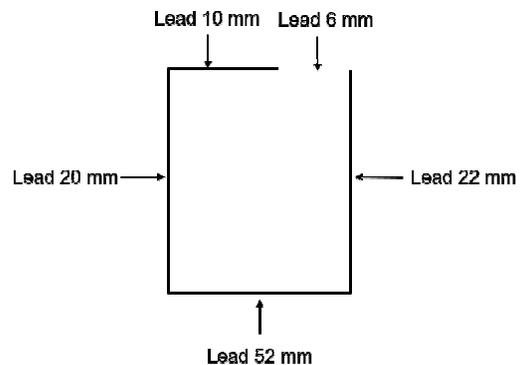


Fig. 2. Injection room structure.

### 3. 통계 분석

<sup>99m</sup>Tc과 <sup>18</sup>F의 주변에 아무것도 없는 경우, 벽면에 밀착했을 경우, 벽면과 팬텀사이의 거리를 5 cm와 10 cm 적용했을 때의 표면 선량을 SPSS Ver.

23.0 (IBM Co, Chicago, USA)을 이용하여 일원배치 분산분석 (one way Analysis of Variance; ANOVA) 을 통하여 신뢰구간을 95%로 정하여  $p$ -value가 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의성이 있는 것으로 판정하였다. 각 그룹별 통계적 유의성을 확인하고자 사후분석으로 Tukey 방법을 사용하였다.

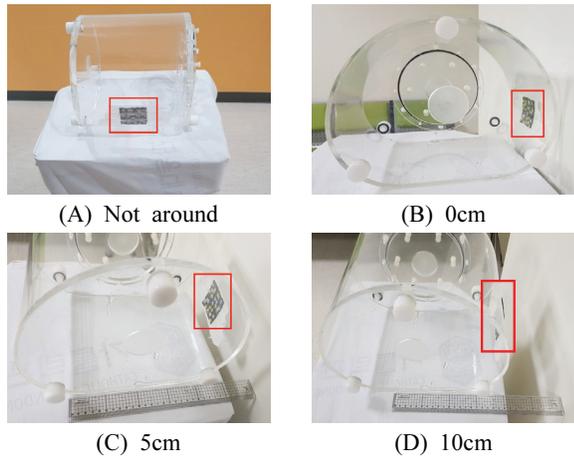


Fig. 3. Phantom & OSLD NanoDot location Images.

### III. RESULT

#### 1. $^{99m}\text{Tc}$ 의 표면 선량 변화

주변에 아무것도 없는 경우와 벽면에 밀착했을 경우, 벽면으로부터 5 cm와 10 cm의 거리를 적용한 경우에서의  $^{99m}\text{Tc}$ 에서의 표면 선량은 Table 1과 같이 각각 220.268 ( $\pm 17.391$ ), 287.121 ( $\pm 18.438$ ), 243.957 ( $\pm 15.490$ ), 226.272 ( $\pm 17.858$ ) mGy로 측정되었으며, 사후분석결과 밀착했을 경우 가장 높은 표면선량이 나타났다.

Table 1. Surface dose according to  $^{99m}\text{Tc}$

Location	N	Mean	$\pm$ SD	F	p	Tukey
Not around <sup>a</sup>	125	220.268	17.391	379.637	.000	a<c<d<b
0cm <sup>b</sup>	125	287.121	18.438			
5cm <sup>c</sup>	125	243.957	15.490			
10cm <sup>d</sup>	125	226.272	17.858			

Index : one way ANOVA, \*  $p < 0.05$

#### 2. $^{18}\text{F}$ 의 표면 선량 변화

주변에 아무것도 없는 경우와 벽면에 밀착했을

경우, 벽면으로부터 5 cm와 10 cm의 거리를 적용한 경우에서의  $^{18}\text{F}$ 에서의 표면 선량은 Table 2와 같이 각각 637.111 ( $\pm 32.197$ ), 724.469 ( $\pm 52.516$ ), 657.107 ( $\pm 52.474$ ), 640.365 ( $\pm 30.696$ ) mGy로 측정되었으며, 사후분석결과  $^{99m}\text{Tc}$  실험결과와 같이 밀착했을 경우 가장 높은 표면선량이 나타났다.

Table 2. Surface dose according to  $^{18}\text{F}$

Location	N	Mean	$\pm$ SD	F	p	Tukey
Not around <sup>a</sup>	125	637.111	32.197	110.880	0.000	a=d<c<b
0cm <sup>b</sup>	125	724.469	52.516			
5cm <sup>c</sup>	125	657.107	52.474			
10cm <sup>d</sup>	125	640.365	30.696			

Index : one way ANOVA, \*  $p < 0.05$

### IV. DISCUSSION

방사성의약품을 사용하는 감마카메라와 SPECT에서 보편적으로 사용되는 방사성 핵종은  $^{99m}\text{Tc}$ 로 방출되는 에너지의 크기는 141 keV이고 PET/CT에서 사용되고 있는 보편적인 방사성의약품인  $^{18}\text{F}$ 은 511 keV의 비교적 높은 에너지를 방출한다<sup>[18,19]</sup>. 이러한  $^{99m}\text{Tc}$ 과  $^{18}\text{F}$ 과 같은 방사성의약품은 환자에게 투여하기 전에는 방사성의약품이 방사선원이 되지 만 투여 후에는 환자의 몸 전체가 방사선원이 된다.<sup>[13]</sup> 방사성 동위원소를 주입받은 환자는 표적장기에서만 감마선이 방출된다고 일반적으로 생각할 수 있으나 실제로는 전신에서 방사선이 검출되며 선행연구에서 방사성 동위원소를 주사 받은 환자의 방사성동위원소 분포를 보면 흉복부에서 밀집해 있는 것을 보고하였으며, 환자로부터 거리가 멀어짐에 따라 방사선량이 급격히 감소하였으나 환자로부터 5 cm 거리에서 방출되는 선량이 가장 높았다고 보고하였다.<sup>[14]</sup>

방사선 방호복은 감마선에서 방사선 차폐 효과가 거의 없으며, 방사선사의 방사선 피폭선량을 오히려 증가시키는 역효과가 발생된다는 상반된 주장이 제기되고 있어 핵의학 방사선 종사자들의 납 방호복의 착용의 실효성 논란은 계속되어 왔다.<sup>[15]</sup>

이러한 불필요한 피폭선량을 줄이고자 이왕희 등은 감마선이 방출되는 방사성 동위원소를 이용

하여 방사선 방호복을 착용 시 방호복과 인체 사이에 공기층이 있을 때 기존의 방호복만 착용한 것보다 피폭이 감소된다고 보고하였다<sup>16)</sup>. 또한 차폐체와 팬텀 표면 사이에 두께가 다른 폼 패드를 삽입하여 차폐체와 팬텀 사이의 거리가 증가함에 따라 노이즈가 감소하였으며 표면 입사선량 또한 감소하였다고 보고하였다<sup>12)</sup>. 장동근 등은 방사선 방호복으로 인하여 발생하는 산란선에 의한 영향이 피부 표면에 집중된다는 것과 납 차폐체의 두께에 따라 공기층의 두께를 달리함으로써 납에서 발생하는 산란선을 제거한다고 보고하였다<sup>17)</sup>. 이와 비슷한 연구로 Fred 등에 의하면 차폐체의 적용 유무뿐 아니라 피사체와 일정 간격의 공간을 두었을 때 선량 감소 효과가 있다는 것을 보고하였다<sup>13)</sup>. 이와 같이 외부 장치로 인한 피부 선량의 증가는 장치와 피부 사이의 공간의 영향을 받으며 이 공간이 증가함에 따라, 피부 선량이 감소된다고 보고되었다<sup>120)</sup>.

본 연구 결과 또한 주변에 아무것도 없는 경우보다 벽면에 밀착되어 있는 경우, 벽면으로부터 5, 10cm 거리를 두었을 때 <sup>99m</sup>Tc은 23.28, 9.71, 2.65%, <sup>18</sup>F은 12.05, 3.04, 0.50% 증가되어 측정되어 벽면과의 거리가 증가할수록 흡수선량이 작아지는 것으로 나타났다. 이는 거리역자승의 법칙인 거리가 2배 증가될수록 1/4씩 선량률이 감소하다는 선행연구와 일치한다. 이러한 결과를 통하여 환자가 벽면에서 멀어질수록 환자의 불필요한 피폭이 감소되므로 안정실에서의 벽면과 환자와 최대한의 이격을 해야 할 것으로 생각되며 추가적으로 벽면에 에어 매트리스 등을 부착하여 환자가 벽면에 밀착되지 않도록 하는 활용방안을 제시한다면 편리하게 자연스럽게 벽면으로의 이격이 가능할 것으로 사료된다. 그러나 이를 입증할 임상 연구는 윤리적인 문제를 고려할 때 쉽지 않으며, 환자의 수분 공급 상태, 신기능, 방사성의약품의 표지 상태 등의 여러 요인에 의하여 환자의 방사성 동위원소의 신체 분포가 변하기 때문에 철저한 통제가 필요하지만, 대부분의 요인들은 검사 시 인위적으로 통제하는 것이 현실적으로 매우 불가능하다.

방사선에 노출된 시기가 어려질수록 환자의 위험이 더 커지며, 아동에서 방사선 민감도가 높기

때문에 성인보다 아동에서 위험성이 더 높으며<sup>110)</sup>, 암 발병 확률의 위험이 증가한다고 보고되었다<sup>111)</sup>. 아무리 미미한 방사선이라고 할지라도 방사선 방호의 대원칙인 ALALA (As Low As Reasonably Achievable)에 의거하여 불필요한 방사성피폭은 가능한 줄이고자 하는 노력이 매우 중요할 것으로 사료된다. 또한 환자의 지속적인 공급으로 인하여 안정실의 부재가 전무하고 <sup>18</sup>F의 반감기로 인하여 주사실에서 실험한 점도 이 연구의 제한점에 속한다. 본 연구는 벽면과 환자와의 거리를 이격 시키는 간단한 방법으로 환자의 외부피폭을 감소시킬 수 있다는 점을 증명한 것에 의의가 있다.

## V. CONCLUSIONS

동위원소를 투여 받은 환자가 대기하는 동안 벽면 등의 원자번호가 높은 물질과의 거리에 따른 표면 선량의 변화에 대하여 알아보하고자 하였으며, 연구결과 벽면과의 거리가 증가할수록 표면 선량이 감소하는 것으로 나타났다. 환자의 표면 선량 변화를 줄이기 위해서는 환자가 밀착되기 쉬운 땅바닥이나 벽면과의 거리를 10 cm 이상의 거리를 두거나, 에어매트리스 등을 설치하여 산란선으로 인한 방사선 피폭을 최대한 예방하는 행위가 필요하다고 사료된다.

## Acknowledgement

본 연구는 2021년도 동남보건대학교 교내연구비의 지원에 의해 수행되었다.

## Reference

- [1] R. Fazel, H. M. Krumholz, Y. Wang, J. S. Ross, J. Chen, H. H. Ting, N. D. Shah, K. N., A. J. Einstein, B. K. Nallamothu, "Exposure to Low-Dose Ionizing Radiation from Medical Imaging Procedures", *New England journal of medicine*, Vol. 361, No. 9, pp. 849-57, 2009.  
<http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa0901249>
- [2] E. C. Lin, "Radiation Risk From Medical Imaging", *MAYO CLINIC PROCEEDINGS*, Vol. 85, No. 12, pp. 1142-1146, 2010.  
<http://dx.doi.org/10.4065/mcp.2010.0260>

- [3] Fred A Jr Mettler, Walter Huda, Terry T Yoshizumi, Mahadevappa Mahesh, "Effective Doses in Radiology and Diagnostic Nuclear Medicine", *Radiology*, Vol. 248, No. 1, pp. 254-263, 2008. <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2481071451>
- [4] A. A. Mejia, T. Nakamura, I. Masatoshi, J. Hatazawa, M. Masaki, S. Watanuki, "Estimation of absorbed doses in humans due to intravenous administration of fluorine-18-fluorodeoxyglucose in PET studies", *Journal of Nuclear Medicine*, Vol. 32, No. 4, pp. 699-706, 1991.
- [5] F. M. Khan, J. P. Gibbons, *Three-dimensional conformal radiation therapy 3rd ed*, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, pp. 467-480, 2003.
- [6] P. M. Mondalek, C. G. Orton, "Transmission and build-up characteristics of polyurethane-foam immobilization devices", *Treat. Plann*, Vol. 7, pp. 5-10, 1982.
- [7] Joyson Kodiyan, Kyle T Amber, "Topical antioxidants in radiodermatitis: a clinical review", *International journal of palliative nursing*, Vol. 21, No. 9, pp. 446-498, 2015. <http://dx.doi.org/10.12968/ijpn.2015.21.9.446>
- [8] D. M. Shim, Y. M. Kim, S. K. Oh, Ch. M. Lim, B. T. Kown, "Radiation Induced Hand Necrosis of an Orthopaedic Surgeon Who Had Treated a Patient with Fluoroscopy-Guided Spine Injection", *Journal of the Korean Orthopaedic Association*, Vol. 49, No. 3, pp. 250-254, 2014. <http://dx.doi.org/10.4055/jkoa.2014.49.3.250>
- [9] S. J. Pyo, Y. H. Cho, J. H. Choi, "Effects of use of the Iodine contrast medium on gamma camera imaging", *Journal of Radiological Science and Technology*, Vol. 39, No. 4, pp. 557-564, 2016. <http://dx.doi.org/10.17946/JRST.2016.39.4.10>
- [10] National Research Council. "Health risks from exposure to low levels of ionizing radiation: BEIR VII phase 2", Washington, D.C.:The National Academies Press, pp.21-172, 2006.
- [11] United Nation Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR), Epidemiological evaluation of radiation-induced cancer. Annex I. UNSCEAR 2000, Report Vol. II, pp. 297-450. 2000.
- [12] M. K. Kalra, M. Woisetschläger, N. Dahlström, S. Singh, M. Lindblom, G. Choy, P. Quick, B. Schmidt, M. Sedlmair, M. A. Blake, A. Persson, "Radiation Dose Reduction With Sinogram Affirmed Iterative Reconstruction Technique for Abdominal Computed Tomography", *Journal of Computer Assisted Tomography*, Vol. 36, No. 3, pp. 339-346, 2012. <http://dx.doi.org/10.1097/RCT.0b013e31825586c0>
- [13] J. St. Germain, "The radioactive patient", *Seminars In Nuclear Medicine*, Vol. 16, No. 3, pp. 179-183, 1986. [https://doi.org/10.1016/s0001-2998\(86\)80033-2](https://doi.org/10.1016/s0001-2998(86)80033-2)
- [14] M. H. Park, J. I. Lee, "Measurement of the spatial dose rates from radioactive patients during nuclear medicine studies", *Journal of the Korean Society of Radiological Technology*, Vol. 25, No. 1, pp. 73-76, 2002.
- [15] S. W. Lee, S. H. Kim, B. G. Ji, et al, "A Consideration of Apron's Shielding in Nuclear Medicine Working Environment", *The Korean journal of nuclear medicine technology*, Vol. 18, No. 1, pp. 110-114, 2014.
- [16] W. H. Lee, S. M. Ahn, "Evaluation of Reductive Effect of Exposure Dose by Using Air Gap Apron in Nuclear Medicine Related Work Environment", *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 14, No. 12, pp. 845-853, 2014. <http://dx.doi.org/10.5392/JKCA.2014.14.12.845>
- [17] D. G. Jang, C. S. Kim, J. H. Kim "Simulation of Energy Absorption Distribution using of Lead Shielding in the PET/CT", *Journal of the Korean Society of Radiology*, Vol. 9, No. 7, pp. 459-465, 2015. <http://dx.doi.org/10.7742/jksr.2015.9.7.459>
- [18] Y. G. Kang, *Textbook of nuclear Medicine*, Chung-Ku publisher, pp. 81-86, 2013.
- [19] H. M. Jung, J. H. Cho, J. E. Jung, D. Y. Won, "Evaluation of the Radiation Dosage Flowing out of the Hot Cell During Synthesis of 18 FDG", *Journal of the Korean Society of Radiology*, Vol. 7, No. 5, pp. 365-369, 2013. <http://dx.doi.org/10.7742/jksr.2013.7.5.365>
- [20] A. Gray, L. D. Oliver, P. N. Johnston, "The accuracy of the pencil beam convolution and anisotropic analytical algorithms in predicting the dose effects due to attenuation from immobilization devices and large air gaps", *Medical physics*, Vol. 36, No. 7, pp. 3181-3191, 2009. <http://dx.doi.org/10.1118/1.3147204>

## 핵의학 검사 후 환자의 주위 환경에 따른 표면 선량 평가

이영희<sup>1</sup>, 박재윤<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>동남보건대학교 간호학과

<sup>2</sup>의정부 을지대학교병원 영상의학과

### 요 약

본 연구는 방사성 동위원소인 <sup>99m</sup>Tc, <sup>18</sup>F가 주입된 환자에게서 나오는 감마선이 안정실 벽면 등의 높은 원자번호로 되어있는 물질과 밀착되어 증가하는 산란선으로 인한 표면 선량 변화를 알아보고자 하였다.

NEMA 팬텀에 <sup>99m</sup>Tc과 <sup>18</sup>F을 각각 20, 10 mCi를 주입하여 준비한 뒤 지표면과 1 m 높이에 팬텀을 위치시키고 주위가 빈 공간인 경우와 벽면으로부터 0, 5, 10 cm 거리에 팬텀을 위치시키고 벽면과 마주 보는 팬텀의 동일한 위치에 25개의 OSLD NanoDot을 부착시켜 60분간 표면 선량을 측정하였다. 실험의 재현성을 위하여 각 5회 반복 실험하였으며, 유의성 검정을 위하여 일원 배치 분산분석 (one way Analysis of Variance; ANOVA)을 시행하고 사후 검정으로 Tukey를 사용하였다. 연구결과 주위가 빈 공간인 경우와 0, 5, 10 cm 었을 때 <sup>99m</sup>Tc에서는 각각 220.268, 287.121, 243.957, 226.272 mGy의 표면 선량이 측정되었으며, <sup>18</sup>F에서는 각각 637.111, 724.469, 657.107, 640.365 mGy로 측정되었다. 환자가 대기하는 동안 위치에 따른 표면 선량 변화를 줄이기 위해 환자와 밀착되는 땅바닥이나 벽면과의 거리를 10 cm 이상의 거리를 두거나, 에어매트 리스 등을 설치하여 산란선을 최대한 예방하는 것이 필요하며, 향후 환자 대기실 및 안정실 등의 구조 설정 시에 벽면 등으로 인한 산란선을 고려해야 하며, 검사 이외에 외부피폭을 감소시킬 수 있다는 점을 증명한 것에 이 연구의 의의가 있다.

중심단어: 핵의학, 테크니슘, 산란선, 광자극발광선량계

### 연구자 정보 이력

	성명	소속	직위
(제1저자)	이영희	동남보건대학교 간호학과	교수
(교신저자)	박재윤	의정부 을지대학교병원 영상의학과	방사선사