

# 방사선관리구역내의 종사자 및 임상실습 학생의 개인피폭선량 비교 분석

## Analysis of Individual Exposure Dose of Workers and Clinical Practice Students in Radiation Management Area

이주아

가톨릭대학교 인천성모병원 방사선종양학과

Joo-Ah Lee(rtorange@naver.com)

### 요약

방사선구역내의 종사자 간 선량 비교 및 동일한 구역 내에서 임상실습에 임하는 학생들의 선량을 추가하여 비교함으로써 방사선방어의 최적화 구현에 대한 기초자료를 제공하고자 하였다. 연구 대상은 2016년 1월부터 동년 12월까지 C대학병원 방사선 관리구역에 재직 중인 방사선관계종사자 121명과 방사선작업종사자 36명, 그리고 8주간의 임상실습을 이수한 121명의 학생을 비교 대상으로 하였다. 방사선관계종사자와 작업종사자 간의 심부 및 표층 선량은 관계종사자가 각각  $.7440 \pm 1.676$  mSv와  $.7753 \pm 1.730$  mSv로 가장 높게 나타났으며, 통계적으로 매우 유의하였다( $p < .01$ ). 세 그룹 간에는 심부 선량의 경우 임상실습학생이  $.143 \pm .136$  mSv로 가장 높게 나타났고, 표층 선량에서도  $.1513 \pm .139$  mSv로 가장 높게 나타났으며, 작업종사자가 두 경우 모두 가장 낮았다. 그룹 간의 평균의 차이는 통계적으로 매우 유의하였다( $p < .01$ ). 결론적으로 ALARA(As Low As Reasonably Achievable)원칙에 의거 철저한 관리가 필요하며, 특히 방사선안전관리의 사각지대에 놓여 있는 임상실습 학생에 대한 체계적인 피폭선량 관리가 필요할 것으로 사료된다.

■ 중심어 : | 임상실습 | 피폭선량 | 방사선작업종사자 | 방사선관계종사자 | 심부선량 |

### Abstract

The purpose of this study was to compare radiation dose among workers in the radiation zone and to compare the doses of students in clinical practice in the same area to provide basic data on optimization of radiation protection. The subjects were 121 radiation related workers, 36 radiation workers, and 121 students who completed 8 weeks of clinical practice from Jan. 2016 to Dec. The depth and surface dose between the radiation related workers and the radiation workers were the highest with  $.7440 \pm 1.676$  mSv and  $.7753 \pm 1.730$  mSv, respectively, and statistically significant ( $p < .01$ ). Among the three groups, the depth dose was the highest at  $.143 \pm .136$  mSv for clinical practice students and the highest at surface dose of  $.1513 \pm .139$  mSv. The lowest in both cases, The mean difference between the two groups was statistically significant ( $p < .01$ ). In conclusion, it is necessary to manage thoroughly according to the ALARA(As Low As Reasonably Achievable) principle. Especially, it is necessary to systematically manage the dose of radiation for clinical students who are in the blind spot of radiation safety management.

■ keyword : | Clinical Practice | Radiation Dose | Radiation Workers | Radiation Related Workers | Depth Dose |

\* 본 논문은 한국콘텐츠학회 2017 춘계 종합학술대회 우수논문입니다.

접수일자 : 2017년 09월 29일

심사완료일 : 2017년 11월 03일

수정일자 : 2017년 10월 26일

교신저자 : 이주아, e-mail : rtorange@naver.com

## I. 서론

의학의 발전과 의료 장비의 첨단화는 질병의 조기진단과 치료성적에 매우 커다란 영향을 주고 있다[1]. 특히 의료용 방사선 장비는 고성능 디지털 체계의 접목을 바탕으로 질병의 진단에 있어 필수 요소로 자리매김하고 있다[2]. 방사선 장비는 방사선 피폭이라는 위해 요소를 안고 있으며[3], 방사선의 위해보다는 진단에서 얻는 이익이 더 크다는 이유[4] 최적화에 소홀히 대해진 온 것도 사실이다. 더욱이 국제적으로 핵실험과 핵무기 개발로 참여할 대립이 진행되면서 고 에너지 방사선에 대한 관심이 높아[5], 상대적으로 저 선량에 대한 관심이 감소되었다[6].

그러나 방사선의 생물학적 영향 중 확률적 영향은 역치선량이 존재하지 않으므로 저 선량이더라도 지속적으로 피폭되면 암 발생이나 유전자 변형 등 합병증이 발생할 가능성을 배제할 수 없다는[7] ICRP의 권고가 나오면서 원자력안전법령과 의료법에 의거 엄격한 관리와 규제가 이루어지고 있다[8].

이러한 관점에서 볼 때 방사선 피폭의 위해로부터 임상실습 학생의 방사선 안전에 관한 연구가 전무하다는 것은 참으로 안타까운 현실이다.

뿐만 아니라, 최근 방사선구역에 출입하는 수시 출입자에 대한 방사선 안전 관리를 강화하는 법적개정이 이루어지면서 임상실습 학생들의 선량관리도 강화되고 있는 실정이다. ‘수시 출입자’란 원자력안전법 시행령 제2조에 의거 방사선 관리구역에 청소, 시설관리 등의 업무상 출입하는 사람(방문, 견학 등을 위하여 일시적으로 출입하는 사람은 제외한다)으로서 방사선 작업종사자 외의 사람을 말한다[9].

또한, ‘임상실습’이란 방사선학과에서는 1993년에 처음으로 임상실습이 정규 교과목으로 편성되었다. 이론적 지식과 이해를 실제 적용하기 위한 필수과정으로 방사선사로서의 업무를 원활히 수행하기 위한 교과과정이다[10]. 이 교과과정을 이수하는 3학년 또는 4학년 방사선학과 학생들이 임상실습 학생이다.

즉 원자력안전법시행령의 개정(2016년 4월 12일)에 의거 수시 출입자의 적용 확대에 임상실습 학생이 포함

되어 시행(2016년 10월 13일 부)되고 있으나[9], 임상실습의 현실을 반영하지 않은 명시적 규제책에 불과한 실정이다.

이에 따라 방사선구역 내에서 일정 기간 종사자와 동일하게 실습에 임하고 있으면서도 방사선 안전의 사각지대에 놓여 있다고 볼 수 있는 실습학생에 대한 피폭선량의 관리가 새로운 과제로 대두되고 있다.

그러나 선량이 미미하다는 이유로 간과하고 있고 이와 관련된 연구도 매우 부족하여 문제점으로 지적되고 있다[11]. ‘방사선 작업종사자’란 원자력안전법 제2조에 의거, 원자력이용시설의 운전·이용 또는 보전이나 방사성물질 등의 사용·취급·저장·보관·처리·배출·처분·운반과 그 밖의 관리 또는 오염제거 등 방사선에 피폭하거나 그 염려가 있는 업무에 종사하는 자를 말한다[9].

또한, ‘방사선 관계종사자’란 진단용 방사선 발생장치의 안전관리에 관한 규칙 제2조에 의거, 진단용 방사선 발생장치를 설치한 곳을 주된 근무지로 하는 자로서 진단용 방사선 발생장치의 관리·운영·조작 등 방사선 관련 업무에 종사하는 자를 말한다[9].

이에 본 연구에서는 동일한 구역 내에서 근무 중인 방사선 관계종사자와 작업종사자 간의 피폭선량을 비교하고, 방사선 관계종사자와 작업종사자, 임상실습 학생 그룹 간의 피폭선량을 비교하여 방사선방어의 최적화에 대한 기초자료를 제공하고자 하였다.

## II. 연구 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2016년 1월부터 동년 12월까지 C대학병원 방사선 관리구역에 재직 중인 방사선 관계종사자 121명(영상의학과, 치과, 심혈관촬영실, 정형외과, 신경외과, 비뇨기과, 외과, 소화기 내시경 실, 수술실)과 방사선 작업종사자 36명(방사선종양학과, 핵의학과, 방사성동위원소 치료병동의 의사, 방사선사, 간호사 및 기타직종)을 대상으로 하였다.

또한 수시 출입자와의 피폭선량 비교를 위해 동병원에서 8주간의 임상실습을 이수한 121명의 방사선학과

학생을 비교 대상으로 하였다.

8주간의 임상실습 과정은 일반촬영, 혈관조영, 투시조영, 전산화단층촬영, 자기공명영상, 초음파 검사, 방사선종양학과, 핵의학과에서 1주일씩 순환하는 형식이다.

### 2. 연구 방법

방사선 관계종사자와 작업종사자의 선량비교는 1년간의 데이터를 기준으로 하였으며, 세밀한 분석을 위해 심부 선량과 표층 선량으로 구분하여 비교하였다.

수시 출입자인 임상실습 학생과도 동일한 방법으로 비교하였다. 다만, 측정기간에 있어 학생의 실습기간이 8주이므로 측정의 객관성과 정확성을 기하기 위해 방사선 관계종사자와 작업종사자의 연간 선량을 52주로 나누어 다음, 다시 8주를 곱하여 산정하였다.



그림 1. 광자극발광선량계

선량측정은 [그림 1]과 같이 광자극발광선량계(OSLD, optically stimulated luminescent dosimeter)를 이용하였으며, 선량계 착용은 원자력안전위원회 고시(2013-39호)에 의거[12] [그림 2]와 같이 왼쪽 가슴부위에 착용하였다.

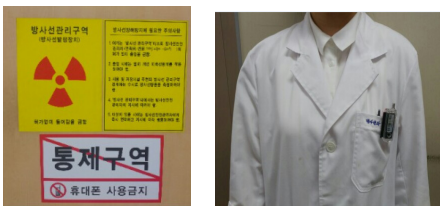


그림 2. 방사선 관리구역과 선량계 착용위치

### 3. 분석 방법

측정된 선량의 자료는 전문 관독업체에 의뢰하여 획득하였으며, 부호화 과정과 오류 검토를 거쳐 SPSS(IBM

SPSS Statistics for Version for 20.0)를 이용하여 분석하였다.

방사선 관계종사자와 작업종사자간 평균의 차이는 독립표본 t검정으로, 방사선 관계종사자와 작업종사자 및 실습학생 간의 비교는 일원배치분산분석과 사후검정(Duncan)을 이용하여 그룹 간의 차이를 비교하였다.

### III. 결 과

방사선 관계종사자와 작업종사자 간의 연간선량은 [표 1]과 같이 방사선 관계종사자가 심부 선량은 약 7.1배, 표층 선량은 약 8.8배 작업종사자보다 높은 값을 나타내었다. 또한, 통계적으로 매우 유의한 차이를 보였다( $p<.01$ ).

표 1. 방사선 관계종사자와 작업종사자 간의 선량 비교 (연간선량)

| 구분   | 관계종사자         | 작업종사자          | P-value |
|------|---------------|----------------|---------|
| 심부선량 | 0.7440±1.6758 | 0.1044±0.1652  | .000    |
| 표층선량 | 0.7753±1.7301 | 0.08861±0.1497 | .000    |

방사선 관계종사자와 작업종사자 및 임상실습 학생 간의 선량 값은 [표 2]와 같이 8주로 환산한 선량을 얻었다. 세 그룹 중 임상실습 학생이 가장 높게 나타났고, 방사선 관계종사자가 근소하게 낮았으며, 작업종사자는 가장 낮게 나타났다. 이는 심부 선량과 표층 선량 모두에서 같은 양상을 나타내었다. 두 경우 모두 통계적으로 매우 유의한 차이를 보였다( $p<.01$ )

표 2. 방사선 관계종사자와 작업종사자, 임상실습 학생 간의 선량 비교 (8주로 환산)

| 구분   | 관계종사자          | 작업종사자          | 임상실습생          | P-value |
|------|----------------|----------------|----------------|---------|
| 심부선량 | 0.1145±0.25782 | 0.0161±0.02543 | 0.143±0.13636  | .000    |
| 표층선량 | 0.1193±0.26618 | 0.0136±0.02304 | 0.1513±0.13979 | .000    |

Duncan의 사후분석에서는 [표 3][표 4]와 같이 심부 선량과 표층 선량 모두 유의수준 .05에 대한 부집단의

경우 두 개의 집단 간 차이가 존재하였다.

그러나 두 집단에 속한 두개의 집단 간 표층 선량의 차이는 통계적 유의성이 없어 차이가 없음을 알 수 있다.

표 3. 심부 선량 Duncan의 사후분석

| 구분   | 그룹    | 유의수준=0.05에 대한 부집단 |       |
|------|-------|-------------------|-------|
|      |       | 1                 | 2     |
| 심부선량 | 작업종사자 | .0161             |       |
|      | 관계종사자 |                   | .1145 |
|      | 임상실습생 |                   | .1430 |
|      | 유의확률  | 1,000             | .390  |

표 4. 표층 선량 Duncan의 사후분석

| 구분   | 그룹    | 유의수준=0.05에 대한 부집단 |       |
|------|-------|-------------------|-------|
|      |       | 1                 | 2     |
| 표층선량 | 작업종사자 | .0136             |       |
|      | 관계종사자 |                   | .1193 |
|      | 임상실습생 |                   | .1513 |
|      | 유의확률  | 1,000             | .348  |

#### IV. 고찰 및 결론

국제방사선방어위원회는 아무리 적은 양의 방사선이라도 가능한 적게 피폭 받을 수 있는 ALARA 원칙을 권고하고 있다[8]. 이를 위해 일반인의 피폭은 연간 1 mSv를 한계 선량으로 정하여 관리하도록 하고 있으며, 직업상의 피폭도 년 간 50 mSv를 초과하지 않는 범위에서 5년간 연 평균 20 mSv를 넘지 않도록 권고하고 있다[13].

피폭 선량의 측정은 원자력안전법 (시행규칙 제113조 제1항)에 의거 인체의 피부 표면 아래 0.07 mm 깊이에서 표층 선량을, 표면아래 10 mm 깊이에서 심부 선량을 측정하도록 규정하고 있다[9].

본 연구는 이에 의거 방사선작업종사자, 관계종사자, 임상실습학생의 세 그룹으로 구분하여 각각 표층 선량과 심부 선량을 측정하였다. 측정에 사용한 선량계는 장기간 사용 시 측정값의 오류가 발생할 가능성이 큰 열형광유리선량계를 배제하고, 전 세계적으로 사용이 증가하는 추세이며, Lee 등[14]과 Kang 등[15]에 의해 특정에너지 범위에서 활용도가 넓고, 화학적, 기계적 특

성상 안정성이 입증된 광자극발광선량계를 사용하였다.

연구결과, 표층 선량과 심부 선량 모두에서 임상실습 학생 그룹에서 선량이 높게 측정되었다. Cho 등[16]에 의하면, PET/CT Torso를 위해 방사성의약품 (<sup>18</sup>F-FDG) 투여 후 환자로부터 방출되는 외부 방사선 량률이 평균 230 ± 18 μSv로 방사선 작업종사자의 피폭 선량이 높았다. 이는 실제 의료현장에서 작업종사자의 방사선 노출이 많다는 증거로서 적극적인 피폭관리의 중요성이 강조된다고 하겠다[17].

본 연구결과는 이와 상이한 결과로서 임상실습 학생의 피폭 관리를 참조수준이 아닌, 체계적인 관리의 필요성을 제시하였다는 데에 의미를 부여하고 있다.

특히 방사선 피폭과 관련된 연구는 국내외에서 많지만[18-20], 임상실습 학생에 관한 연구는 전무한 현 실정하기에 더욱 가치가 있다고 하겠다.

Kim 등[21]은 원자력안전법에 의한 방사선작업종사자의 방사선 지식경도와 안전관리 태도를 설문조사를 통해 연구하였다. 방사선작업종사자의 업무경력과 종사자 교육 횟수가 많을수록 안전관리 태도 점수가 높게 나타났다. 즉 작업자의 특성을 고려한 특화된 커리큘럼의 중요함을 시사하며, 본 연구의 연구 대상인 임상실습 학생의 교육 및 경력이 맞추어 고려해볼 때 실습 전 학생들에게 맞는 교육의 중요성도 필요하다고 할 수 있겠다. 예비 방사선 작업종사자들에 대한 방사선 피폭에 관한 위험도는 인지는 하고 있지만, 선량계를 이용한 정량적인 실 측정을 한 논문은 극히 드문 현 시점에서, 본 저자의 연구는 큰 가치가 있다고 생각한다.

저 선량 방사선 노출의 위험성에 대해서 Kang 등[22]은 히로시마 생존자를 대상으로 한 연구에 근거한 linear no threshold(LNT) model을 바탕으로 생각할 때, 1 mSv 노출시 암 발생 위험도는 0,005 % 증가한다고 저 선량 방사선 피폭의 위험성을 나타낸다. 물론 8주간의 임상실습이 단기간이고 선량이 미비하므로 특별한 관리가 필요치 않다는 인식도 있다. 실제로 측정된 실습학생들의 피폭선량은 심부 선량이 0.143 mSv, 표층 선량이 0.151 mSv로 저 선량임은 분명하다.

하지만, Haf[23]는 Glycophorin A의 변이 발현을 토대로 저 선량 방사선이 인체에 해로울 수 있다는 주장을

하였으며, ICRP에서도 계획된 피폭 상황에서 일반인 피폭의 선량한도를 연간 1 mSv로 정하고 있듯이 저 선량 방사선의 확률적 영향은 무시하지 못할 정도로 중요하게 다루고 있다.

Yang 등[24]은 병원의 방사선피폭 환경에 근무하는 방사선사는 직업상 만능 피폭이 될 가능성이 있으므로 이에 대한 장기적인 대안이 제시되어야 함을 지적하고 있다.

임상실습 학생들은 8주간의 기간이 끝이 아니라, 이를 시작으로 조만간 방사선 영역에서 장기적으로 종사하게 될 예비 방사선사라는 특징이 있기에 각별한 주의가 필요하다고 판단된다[25].

또한 연구에서 나타났듯이 상대적으로 방사선 피폭의 위험도가 높아서 철저히 관리되고 있는 방사선 작업 종사자 보다 상대적으로 위험도가 낮다는 관계종사자의 피폭선량이 높게 나타나고 있다는 것은 심각하게 고민해 볼 필요가 있다[26-28]. 더욱이 임상 실습학생의 피폭 선량이 방사선 관계종사자에 비금가거나 오히려 표층 선량에 있어서는 더 높게 나타났다는 것은 단지 수시 출입자로 단정 지어 소홀히 다룰 사안이 아니라 방사선 관계종사자에 준하여 관리해야 함을 강하게 제시한 근거라고 생각된다.

그러므로 ICRP가 권고하는 방사선방어 원칙에 입각하여 단기간의 저 선량이라도 철저한 관리 및 규제가 필요해 보이며, 특히 방사선 안전관리의 사각지대에 놓여 있는 임상실습 학생들의 피폭선량을 제도권에 포함시켜 철저히 체계적으로 관리해야 할 것으로 사료된다.

#### 참 고 문 헌

- [1] 정재호, “의료기기의 해외시장 진출방안에 관한 연구,” 한국콘텐츠학회 춘계 종합학술대회 논문집, 제7권, 제1호, pp.1210-1215, 2009.
- [2] 성열훈, “전산화단층영상을 이용한 그물형 손목 부목의 3D 프린팅,” 한국콘텐츠학회논문지, 제15권, 제1호, pp.308-315, 2015.
- [3] 이두용, 김광진, 박희찬, “방사선 및 방사성동위원소 근로자 피폭실태 연구,” 한국콘텐츠학회논문지, 제9권, 제6호, pp.247-255, 2009.
- [4] 김창수, 강세식, 고성진, “디지털 방사선시스템에서 영상증강 파라미터의 영상특성 평가,” 한국콘텐츠학회논문지, 제10권, 제6호, pp.329-335, 2010.
- [5] 정묘영, 지연상, 동경래, “증감약제를 투여한 마우스에 고에너지 방사선 조사 후 혈액학적 변화에 관한 연구,” 한국콘텐츠학회 춘계 종합학술대회 논문집, 제7권, 제1호, pp.1136-1140, 2009.
- [6] 임정환, 정천수, “저 에너지 방사선 검사 시 노출 위험성에 따른 피폭선량 방어연구,” 한국콘텐츠학회 춘계종합학술대회, 제5권, pp.187-188, 2011.
- [7] Amy Berrington de Gonzaiez and Sarah Darby, “Risk of cancer from diagnostic X-ray: estimates for the UK and 14 other countries,” THE LANCET, Vol.363, No.4, pp345-351, 2004
- [8] International Commission on Radiological Protection, “The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection,” ICRP Publication 103, 2007.
- [9] 국가법령정보센터 <http://www.law.go.kr/main.html>
- [10] 신성규, 임인철, “방사선학과 학생의 임상실습 만족도와 관련 요인,” 한국콘텐츠학회논문지, 제10권, 제9호, pp.276-284, 2010.
- [11] 윤수정, 오진아, 임미해, “간호학생과 간호사의 방사선 방어에 대한 지식, 태도와 교육 요구,” 한국콘텐츠학회논문지, 제16권, 제10호, pp.563-572, 2016.
- [12] <http://www.nssc.go.kr/nssc/index.jsp>
- [13] <http://www.mfds.go.kr/index.do>
- [14] 이왕희, 김성철, 안성민, “광자극발광선량계와 열형광선량계를 이용한 핵의학과 선량 측정비교,” 한국콘텐츠학회논문지, 제12권, 제12호, pp.329-334, 2012.
- [15] 강인석, 안성민, “방사선 개인피폭선량계를 이용한 피폭선량 측정 및 유용성 평가,” 한국콘텐츠학회논문지, 제14권, 제11호, pp.864-870, 2014.
- [16] 조용귀, 김성철, 안성민, “양전자단층촬영(PET)

- 시 환자의 특성에 따른 외부 방사선량률 측정,” 한국콘텐츠학회논문지, 제13권, 제12호, pp.860-868, 2013.
- [17] 이주아, 최관우, 민정환, 임종천, 손순룡, “의료기관 방사선작업종사자와 임상실습 학생의 피폭선량 분석,” 한국산학기술학회논문지, 제17권, 제8호, pp.442-448, 2016.
- [18] 김정구, 정홍량, “방사선사의 지역별 피폭선량에 관한 연구,” 한국콘텐츠학회논문지, 제5권, 제5호, pp.281-286, 2005.
- [19] 최재호, 강구준, 장서구, “DAP(Dose Area Product)를 이용한 TLD와 PLD의 선량 측정 비교,” 한국콘텐츠학회 논문지, 제12권, 제3호, pp.244-250, 2012.
- [20] 이종석, 권대철, 유병규, “흉부 및 복부에서 AEC 적용에 따른 MDCT의 선량 감소 효과,” 한국콘텐츠학회 논문지, 제9권, 제3호, pp.225-231, 2009.
- [21] 김옥, 최남길, 한재복, 송중남, “방사선작업종사자의 방사선 지식정도과 안전관리에 대한 연구,” 한국콘텐츠학회논문지, 제14권, 제4호, pp.243-248, 2014.
- [22] 강동목, 김정원, “저선량 방사선 노출의 건강영향,” 대한직업환경의학학회, 제57차 가을학술대회, pp.59-60, 2016(11).
- [23] M. N. Ha, *Assessment of the Glycophorin a mutant assay as a biologic marker for low dose radiation exposure*, Graduate school of Seoul National Univ, 2000.
- [24] 양원석, 최준혁, 신운재, 민병인, “방사선 누설선량 조사를 통한 방어시설과 누설선량 평가 방법에 대한 문제점 연구,” 한국콘텐츠학회논문지, 제13권, 제11호, pp.738-777, 2013.
- [25] 노지숙, 이병훈, 배상열, 박형수, 류소연, 박중, “계획된 행위이론을 적용한 방사선학과 대학생들의 방사선 방어용 보호장구 착용에 대한 분석,” 한국콘텐츠학회논문지, 제11권, 제9호, pp.443-452, 2011.
- [26] 조지환, 진성진, 박철우, “의료 방사선 종사자의 피폭기간 및 피폭선량과 혈액성분 변화에 대한 조사,” 한국방사선학회논문지, 제10권, 제7호, pp.494-502, 2016.
- [27] Mark S. Pearce, Mark S. Pearce, Jane A. Salotti, Mark P. Little, Kieran McHugh, Choonsik Lee, Kwang Pyo Kim, Nicola L. Howe, Cecile M. Ronckers, Preetha Rajaraman, Sir Alan W. Craft, Louise Parker, and Amy Berrington de Gonzalez, “Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: a retrospective cohort study,” THE LANCET, Vol.380, No.9840, pp.499-505, 2012.
- [28] Y. Raj Rampersaud, Y. Raja Rampersaud, Kevin T. Foley, Alfred C. Shen, Scott Williams, and Milo Solomito, “Radiation Exposure to the Spine Surgeon During Fluoroscopically Assisted Pedicle Screw Insertion,” Spine, Vol.25, No.20, pp.2637-2645, 2000.

저 자 소 개

이 주 아(Joo-Ah Lee)

정희원



- 2014년 8월 : 고려대학교 의학물리학과(이학석사)
- 2017년 9월 ~ 현재 : 고려대학교 의학물리학과(박사과정)
- 2009년 8월 ~ 현재 : 가톨릭대학교 인천성모병원 방사선종양학과 근무

학과 근무

<관심분야> : 의학물리, 방사선치료