방사선관리구역내의 종사자 및 임상실습 학생의 개인피폭선량 분석

Analysis of individual exposure dose of workers and clinical practice students in radiation management area

이 주 아, 계 철 승*
가톨릭대학교 인천성모병원 방사선종양학과

Lee joo-ah, Kay chul-seung*
Department of Radiation Oncology, Catholic University, Incheon St.Mary's Hospital

요약

방사선구역내의 종사자 간의 피폭선량 비교와, 동일한 구역내에서 임상실습에 임하는 학생들의 선량을 비교하여 방사선방어의 최적화에 대한 기초자료를 제공하고자 하였다. 연구대상은 2016년 1월부터 동년 12월까지 C대학병원 방사선관리구역에 재직중인 방사선관계종사자 121명과 방사선작업종사자 36명, 그리고 8주간의 임상실습을 이수한 121명의 학생을 비교 대상으로 하였다. 방사선관계종사자와 작업종사자 간의 평균 심부 및 표층선량은 관계종사자가 각각 .7440 ± 1.676 mSv와 .7753 ± 1.730 mSv로 가장 높게 나타났으며, 통계적으로 매우 유의하였다(p〈.01). 3그룹간에는 심부선량의 경우 임상실습학생이 .143 ± .136 mSv로 가장 높게 나타났고, 표층선량에서도 .1513 ± .139 mSv로 가장 높게 나타났으며, 작업종사자가 두 경우 모두 가장 낮았으며, 그룹간의 평균의 차이는 통계적으로 매우 유의하였다(p〈.01). 결론적으로 ALARA 원칙에 의거 철저한 관리가 필요하며, 특히 방사선안전관리의 사각지대에 놓여 있는 임상실습 학생에 대한 체계적인 피폭선량 관리가 필요할 것으로 사료된다.

Ⅰ. 서론

의학의 발전과 의료 장비의 첨단화는 질병의 조기진단과 치료성적에 매우 커다란 영향을 주고 있다. 특히 의료용 방사선장비는 고성능 디지털 체계의 접목을 바탕으로 질병의 진단에 있어 필수품으로 자리매김하고 있다. 그러나 방사선장비는 방사선피폭이라는 위해요소를 안고 있으며, 방사선의 위해보다는 진단에서 얻는 이익이 더 크다는 이유로 최적화에 소홀히 대해 온 것도 사실이다. 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 ICRP의 권고가 나오면서 원자력안전법령과 의료법에 의거 엄격한 관리와 규제가 이루어지고 있다.

뿐만 아니라, 최근 방사선구역에 출입하는 수시출입자에 대한 방사선안전관리를 강화하는 법적개정이 이루어지면서 임상실습학생들의 선량관리도 강화되고 있는 실정이다. 이에 따라 방사선구역내에서 일정기간 종사자와 동일하게 실습에 임하고 있는 방사선 안전의 사각지대에 놓인 실습학생에 대한 피폭선량의 관리도 새로운 과제로 대두되고 있다. 그러나 이러한 연구는 매우 부족하며, 미미하다는 이유로 간과하고 있는 실정이다. 이에 본 연구에서는 방사선관계종사자와 작업종사자 간, 동일한 구역내의 직종 간의 평균 피폭선량을 비교하고, 방사선관계종사자와 작업종사자, 임상실습학생 그룹간의 피폭선량을 비교하여 방사선방어의 최적화에 대한 기초자료를 제공하고자 하였다.

Ⅱ. 연구대상 및 방법

1.1 연구대상

2016년 1월부터 동년 12월까지 C대학병원 방사선관리구역에 재직중인 방사선관계종사자 121명(영상의학과, 치과, 심혈관촬영실, 정형외과, 신경외과, 비뇨기과, 외과, 소화기내시경실, 수술실)과 방사선작업종사자 36명(방사선종양학과, 핵의학과, 방사성동위원소 치료병동의 의사, 방사선사, 간호사 및 기타직종)을 대상으로 하였다. 또한 수시출입자와의 피폭선량 비교를 위해 동병원에서 8주간의 임상실습을 이수한 121명의 방사선학과 학생을 비교 대상으로 하였다.

1.2. 연구방법

방사선관계종사자와 방사선작업종사자의 선량비교는 1년간의 데이터를 기준으로 하였으며, 세밀한 분석을 위해 심부선량과 표층선량으로 구분하여 비교하였다. 수시출입자인 임상실습 학생과도 동일한 방법으로 비교하였다. 다만, 측정기간에 있어 학생의 실습기간이 8주이므로 측정의 객관성과 정확성을 기하기 위해 방사선관계종사자와 작업종사자의 년간 선량을 52주로 나눈 다음, 다시

8주를 곱하여 (8주 = 2016 연간선량 ÷ 52 × 8) 산정하였다. 선량측정은 그림 1과 같이 광자극발광선량계(OSLD, optically stimulated luminescent dosimeter)를 이용하였으며, 선량계 착용은 원자력안전위원회 고시 (2013-39호)에 의거 왼쪽 가슴부위에 착용하였다.

▶▶ 그림 1. 광자극발광선량계

1.3 분석방법

측정된 선량의 자료획득은 전문 판독업체에 의뢰하여 획득하였으며, 부호화 과정과 오류 검토를 거쳐 SPSS IBM SPSS Statistics for Version for 20.0를 이용하여 분석하였다. 방사선관계종사자와 작업종사자간 평균의 차이는 독립t검정으로, 방사선관계종사자와 작업종사자 및 실습학생간 비교는 일원배치분산분석과 사후검정(Duncan)을 이용하여 그룹간 차이를 비교하였다.

Ⅲ. 연구결과

방사선관계종사자와 작업종사자 간의 평균 심부선량은 표1과 같이 방사선관계종사자가 .7440 ± 1.676 mSv로 작업종사자(.1044 ± .165 mSv)보다 높게 나타났고, 표층선량도 관계종사자(.7753 ± 1.730 mSv)가 작업종사자에 비해 높게 나타났으며, 통계적으로 매우 유의한 차이를 보였다(p〈.01).

표 1. 방사선관계종사자와 방사선작업종사자 간의 평균 선량 비교

구분		N	Mean	St.D	P-value
심부선량	관계종사자	121	.7440	1.6758	.000
	작업종사자	36	.1044	.1652	
표층선량	관계종사자	121	.7753	1.7301	.000
	작업종사자	36	.0886	.1497	

방사선관계종사자와 작업종사자 및 임상실습학생 간의 심부선량은 표2와 같이 임상실습학생이 .143 ± .136 mSv로 가장 높게 나타났으며, 방사선관계종사자가 .1145 ± .258 mSv로 근소하게 낮았으며, 작업종사자는 .0161 ± .025 mSv로 가장 낮게 나타났다. 표층선량에서는 임상실습학생이 .1513 ± .139 mSv로 가장 높았고, 관계종사자(.1193 ± .266 mSv), 작업종사자(.0136 ± .023 mSv) 순으로 나타났다. 두 경우 모두 통계적으로 매우 유의한 차이를 보였다(p〈.01)

Duncan의 사후분석에서는 심부선량과 표층선량 모두 유의수준 .05에 대한 부집단의 경우 2개의 집단 간 차이가 존재하였다. 그러나 1집단에 속한 2개의 집단간 표층선량의 차이는 통계적으로 유의성이 없어 차이가 없음을 알 수 있다.

그 외, 관계종사자내의 직종별(의사, 간호사, 방사선사, 기타 직종) 평균 피폭선량의 차이는 통계적인 유의성이 없었다(p〈.05). 또한, 작업종사자내의 직종별(의사, 간호사, 방사선사, 임상병리사) 평균 피폭선량의 차이 역시 통계적인 유의성이 없었다(p〈.05).

표 2. 관계종사자와 작업종사자, 임상실습학생 간의 선량 비교

Classification		N	Mean	St.D	P-value
심부선량	관계종사자	121	.1145	.25782	.003
	작업종사자	36	.0161	.02543	
	임상실습생	121	.1430	.13636	
	합계	278	.1141	.19633	
표층선량	관계종사자	121	.1193	.26618	.003
	작업종사자	36	.0136	.02304	
	임상실습생	121	.1513	.13979	
	합계	278	.1195	.20279	

Ⅳ. 결론

본 연구의 결과를 토대로 볼 때, 상대적으로 방사선피폭의 위험도가 높아서 원자력법령에 의해 철저히 관리되고 있는 방사선작업종사자 보다 상대적으로 위험도가 낮다는 방사선관계종사자의 피폭선량이 높게 나타나고 있다는 것은 심각하게 고민해 볼 필요가 있다. 더욱이 임상실습학생의 피폭선량이 방사선관계종사자에 버금가거나 오히려 표층선량에 있어서는 더 높게 나타났다는 것은 단지 수시출입자로 단정지어 소홀히 다룰 사안이 아니라 방사선관계종사자에 준하여 관리해야 함을 암시해주는 근거라고 판단된다. 그러므로 ICRP가 권고하는 ALARA 원칙에 의거 철저한 관리 및 규제가 필요해 보이며, 특히 방사선안전관리의 사각지대에 놓여 있는 임상실습 학생들의 피폭선량을 보다 체계적으로 관리해야 할 것으로 사료된다.

■ 참 고 문 헌 ■

[1] 이주아 “의료기관 방사선작업종사자와 임상실습 학생의 피폭선량 분석”, 한국산학기술학회논문지, 제17권, 제8호, pp.442-448, 2016.
[2] 김정구 “방사선사의 지역별 피폭선량에 관한 연구”, 한국콘텐츠학회논문지, 제5권, 제5호, pp.281-286, 2005
[3] 강인석, “방사선 개인피폭선량계를 이용한 피폭선량 측정 및 유용성 평가”, 한국콘텐츠학회논문지, 제14권, 제11호,pp864-870, 2014.
[4] 이왕희, “광자극발광선량계와 열형광선량계를 이용한 핵의학과 선량 측정비교”, 한국콘텐츠학회논문지, 제12권, 제12호,pp329-334, 2012.
[5] 조용귀, “양전자단층촬영(PET)시 환자의 특성에 따른 외부 방사선량률 측정”, 한국콘텐츠학회논문지, 제13권, 제12호,pp860-868, 2013.