한방기학지, Vol. 22, No. 1, 1999

ISSN 1226-2854

진단용 방사선안전관리 현황에 관한 연구

대구정신병원 방사선과 · 대구보건대학 방사선과*

성모일 · 박명환* · 권덕문* · 이준일*

- Abstract -

A Study on Enforcement Effects of Radiation Safety Control Regulations for Diagnostic X-ray Equipments

Mo Il Sung · Myeong Hwan Park* · Duk Moon Kwon* · Joon Il Lee*

Dept. of Radiologic Technology, Taegu Mental Hospital

*Dept. of Radiologic Technology, Taegu Health College**

The purposes of this study are to analyze the realities after enforcements of safety control regulations for diagnostic X-ray equipments and to suggest means for an improvement of low radiation safety control. A questionnaire survey for medical radiologic technologists was carried out to determine enforcement effects of the safety control regulations.

The results of analysis from the survey are as follows. That is, most of the respondents realized the importance of the radiation safety control system, but about a half of them revealed that the regulations were not well observed in accordance with their purposes. Only 43.9% of the respondents took an active part in quality control and safety control of radiation. And respondents responsibility, sex, age, and knowledge for safety control were important indicators for observations of the regulations.

Trainings for the safety control regulations are needed to ensure safety control and proper usage of diagnostic X-ray equipments. And management of organizations using diagnostic X-ray equipments have to understand and stress the importance of radiation safety control system.

Ⅰ. 서 론

최근 의료기관에서 환자에 대한 양질의 진료제공은 의료서비스의 궁극적인 목표가 되고 있고, 진단방사선 영역에서의 X-선발생장치로 환자에 대한 최소한의 피폭선량으로 화상진단에 적합한 의료영상을 얻는 것은 매우 중요하다[1]. 또한 국민의 생활수준이 향상되어 선진국이 될수록 건강에 대한 관심이 높아 방사선을 이용한 검사 건수의 증가가 불가피하며, 이때 환자 및 방사선관계종사자의 방사선 피폭에 대한 안전관리가 함께 요구된다[2~4].

1980년부터 방사선발생장치의 사전관리 제도는 시작되었으나 장치의 구입 후에는 전혀 이루어지지 않았으며, 또한 치료용 방사선과 방사성동위원소는 원자력법에 의한 관리를 받았으나 진단용 방사선발생장치는 제외되어 있었다. 그러나 국제연합방사선영향과학위원회(UNSCEAR), 국제방사선방어위원회(ICRP) 및 각 학술단체에서 방사선 사용의 적정과 정당성 및 최소선량 피폭을 강력히 요구하는 세계적인 추세에 따라 1995년 1월 의료법 제32조 2에 근거하여 진단용 방사선발생장치의 안전관리에 관한 규칙을 제정, 운영하게 되었다[5~8]. 그리고 제도가 시행된 후 4년이 지난 현재 규칙을 수행하면서 나타난 안전관리에 대한 인식부족과 방사선관계종사자의 직업의식 및 안전의식 부족 등의 몇 가지 문제점이 대두되고 있다[9]. 그러나 진단용 방사선안전관리에 대한 조사나 연구는 보고된 바 없으며, 앞으로 보다 적극적인 방사선안전관리를 위한 많은 연구가 필요하다.

본 연구에서는 진단용 방사선안전관리에 있어서 가장 중요한 역할을 하는 방사선사를 대상으로 안전관리가 본래의 목적대로 시행되고 있는 지를 파악함은 물론 안전관리제도의 시행 전과 후의 변화된 정도를 분석하고, 또한 안전관리책임자와 비안전관리책임자에 있어서 안전관리에 관한 의식의 차이를 조사하여 방사선안전관리의 문제점 및 보완책을 얻고자 한다.

Ⅱ. 대상 및 방법

본 연구는 1998년 3월 1일부터 1998년 6월 30일까지 약 3개월 동안 대구·경북 소재의 의료기관에 근무하는 방사선사를 무작위 표본추출법으로 추출된 269명을 대상으로 하였으며, 의원과 보건소 등은 보수교육 시에 대학병원 및 종합병원은 연구자가 직접 방문하여 1대 1 설문을 작성하였다.

설문지의 주요내용은 대상자의 일반적인 특성 5문항, 방사선안전관리에 대한 인식도 3문항, 안전관리와 성능관리의 현황 등 3문항, 안전관리책임자의 선임 조건 등 3문항, 안전관리책임자만을 대상으로 하는 항목 4문항과 안전관리제도의 시행 전과 후의 변화된 정도에 대한 11문항으로 총 29문항이었다. 그리고 안전관리제도의 시행 전과 후의 평가를 위해서는 변화가 있다면 1점, 없다면 0점으로 하여 각 점수를 더하여 평균 점수로 비교하였다.

수집된 자료의 분석은 SAS(Statistic Analysis System) 통계 프로그램을 이용하여 각 문항별 척도에 대한 빈도분석을 시행하고, 각 변인간의 독립성을 검정하기 위한 χ^2-test, 안전관리제도의 시행 전과 시행 후의 효과에 있어서 일반적 특성에 따른 차이 여부를 평가하기 위한 T-검정과 분산 분석(ANOVA)를 실시하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 연구대상자의 일반적인 특성

연구대상자를 연령으로 구분하면 29세 이하는 33.1%, 30~39세는 49.1%로 가장 많았으며, 40세 이상은 17.8%이었다. 성별은 남자가 91.8%로 대부분 이였으며, 근무경력은 6~10년이 36.2%로 가장 많았고, 21년 이상은 1.9%로서 가장 적었다. 근무기관은 대학병원에 근무하는 대상자가 35.1%로서 가장 많고, 종합병원 29.1%, 의원 19.4%, 병원 11.2%, 기타(보건소 등) 5.2% 순으로 나타났으며, 안전관리책임자 여부에서는 안전관리책임자인 경우가 20.4%, 안전관리책임자가 아닌 경우가 79.6%였다(표 1).

2. 방사선안전관리 제도에 대한 인식도

진단용 방사선발생장치의 안전관리 제도에 관한 지식 정도는 '잘 안다' 23.8%, '보통이다' 55.4%로 나타났으며, '모른다'는 응답도 20.8%에 달하였다. 그리고 안전관리 제도의 중요성에 대해선 '중요하지 않다' 1.1%에 비해 '중요하다'는 92.2%의 분석결과를 볼 때 대부분의 방사선사는 방사선안전관리의 중요성을 인식하고 있는 것으로 나타났다. 또한 안전관리 제도가 제정 당시의 목적과 취지대로 시행되고 있는지에 대한 설문에서는 '보통이다' 36.8%, '잘 되고 있다' 17.1%인 반면에 '잘 안되고 있다' 46.1%로서 가장 높게 나타나 안전관리의 중요성은 인식하나 안전관리가 목적대로 시행되고 있지 않다는 것을 나타내었다(표 2).

표 1. 연구대상자의 일반적인 특성

구 분		대상자수(명)	백분율(%)
연 령(세)			
	29세 이하	89	33.1
	30 ~ 39	132	49.1
	40세 이상	48	17.8
성 별			
	남	235	91.8
	여	21	8.2
근무경력(년)			
	5년 이하	94	35.1
	6 ~ 10	97	36.2
	11 ~ 15	41	15.3
	16 ~ 20	31	11.6
	21년 이상	5	1.9
근무기관			
	의원	52	19.4
	병원	30	11.2
	종합병원	78	29.1
	대학병원	94	35.1
	기타(보건소 등)	14	5.2
안전관리책임자 여부			
	안전관리책임자	55	20.4
	비안전관리책임자	200	79.6

표 2. 방사선안전관리 제도에 대한 인식도

구 분	대상자수(명)	백분율(%)
안전관리 제도에 대한 지식		
잘 안다	64	23.8
보통이다	149	55.4
모른다	56	20.8
안전관리 제도의 중요성		
중요하다	247	92.2
보통이다	18	6.7
중요하지 않다	3	1.1
안전관리 제도가 본래 취지대로의 시행 여부		
잘 되고 있다	46	17.1
보통이다	99	36.8
잘 안되고 있다	124	46.1

일반적인 특성에 따른 방사선안전관리 제도에 관한 지식 정도를 연령별로 구분하면 29세 이하가 '잘 안다'가 10.1%로 가장 적었고, 30대가 28.0%, 40세 이상은 37.5%로서 연령이 증가하면 할수록 안전관리에 대한 지식 정도가 높게 나타나 유의한 차이가 있었다($p<0.001$). 성별에 따라서는 남자는 '잘 안다'가 23.8%, 여자는 14.3%이었으며, 근무기관에 따라서는 보건소 등에 근무하는 대상자 35.7%, 병원 26.7%, 종합병원 25.6%, 대학병원 25.5%, 의원 11.5%의 순으로 '잘 안다'라고 응답하였다. 그리고 안전관리책임자 여부에 대한 분석 결과는 비안전관리책임자인 경우에 20.6%가 '잘 안다'라는 응답에 비해 안전관리책임자는 36.4%가 '잘 안다'라고 대답하여 비안전관리책임자보다 안전관리책임자의 지식 정도가 높게 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p<0.01$).

3. 안전관리 및 성능관리의 현황

진단용 방사선안전관리 및 성능관리(Q.C) 업무의 수행 정도에서 본인 자신은 '적극적이다' 43.9%, '소극적이다' 8.6%로 분석되었고, 본인이 근무하는 기관의 평소 안전관리 및 Q.C 업무의 수행은 '잘 한다'가 32.2%, '못한다'가 14.2%로 나타났다. 그리고 근무기관에서 방사선안전관리 전담인력의 필요성에서는 '필요없다' 36.1% 보다는 '필요하다' 63.9%로 어느 정도의 필요성을 느끼고 있는 것으로 나타났다(표 3).

본인의 안전관리 및 Q.C 업무의 수행이 '적극적이다'라는 응답을 연령으로 구분하면 29세 이하가 38.2%, 30~39세 46.2%, 40세 이상 47.9% 순으로 연령이 증가할수록 적극적으로 방사선안전관리를 하고 있었으며, 성별은 남자 45.1%, 여성 23.5%로 여성보다 남성이 적극적이었다. 그리고 근무기관에 대해서는 대학병원은 '적극적이다'가 38.3%로서 가장 낮았으며, 의원 42.3%, 기타(보건소 등) 42.9%, 종합병원 46.2%, 병원은 56.7%로서 높게 나타났으며, 안전관리책임자 여부에서는 안전관리책임자의 60%가 '적극적이다'는 반면에 비안전관리책임자는 39.7%로 나타나 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p<0.05$). 따라서 보다 효율적인 방사선안전관리가 되기 위해서는 안전관리책임자의 적극적인 사고와 행동의 전환이 더 요구된다.

일반적인 특성과 방사선안전관리 전담인력의 필요성을 연령으로 구분하면 연령 29세 이하 64.7%, 30~39세 64.9%, 40세 이상 59.6% 정도가 '필요하다'라고 응답하였으며, 성별로는 남자 63.0% 보다 여자 71.4%로서 다소 높은 필요성을 인지하였다. 그리고 근무기관별에 따라서는 보건소 등에서 '필요하다'가 21.4%로 응답한 반면에, 종합병원에서는 79.5%가 전담인력이 '필요하다'라는 분석 결과가 대조적이었으며, 또한 통계적으로 유의한 차이가 있음을 알 수 있었다($p<0.001$). 한편 안전관리책임자는 47.3%가 '필요하다'와 비안전관리책임자는 68.3%가 전담인력이 '필요하다'는 분석 결과는 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다($p<0.01$).

표 3. 본인과 근무기관의 안전관리 및 성능관리의 현황

구 분	대상자수 (명)	백분율 (%)
본인의 안전관리와 Q.C 업무의 수행 정도		
적극적이다	118	43.9
보통이다	128	47.6
소극적이다	23	8.6
근무기관의 평소 안전관리 및 Q.C 업무의 수행 정도		
잘한다	86	32.2
보통이다	143	53.6
못한다	38	14.2
근무기관의 안전관리와 Q.C 전담 인력의 필요성		
필요하다	168	63.9
필요 없다	95	36.1

4. 안전관리책임자의 선임 조건 및 결과

진단용 방사선안전관리책임자 선임에서 우선 고려할 사항은 'Q.C와 관련된 자질' 67.0%, '경력' 13.9%, '취득 면허 및 학력' 7.9%, '직위 및 직급' 7.5%, '지도력' 3.7%의 순으로 Q.C와 관련된 자질이 안전관리책임자 선임 시 최우선되어야 하는 분석 결과로 나타났다. 그리고 바람직한 안전관리책임자의 신분은 '방사선사'가 80.1%, '이공계 석사학위 이상 소지자' 15%, '관계없다' 2.6%, '의사'가 2.2%의 순으로 나타났으나 여기에서 '방사선사'가 높게 나타난 것은 연구대상자가 방사선사이기 때문으로 생각된다. 또한 안전관리책임자의 자격증 제도의 필요성은 '필요없다' 11.0%보다 '필요하다' 89.0%로 매우 높은 관심을 나타내었다(표 4).

안전관리책임자의 선임에서 우선적으로 고려해야 할 사항으로 'Q.C와 관련된 자질'에서는 29세 이하 74.7%, 30~39세 65.9%, 40세 이상은 56.3%로 나타났으며, 성별로는 남자가 65.8%, 여자가 85.7%로서 나이가 적을수록 그리고 남자보다는 여자에 있어서 경력과 취득면허 및 학력보다는 Q.C와 관련된 자질에 높은 비중을 두는 경향을 나타내었다. 또한 비안전관리책임자는 'Q.C와 관련된 자질'이 73.1%로 높게 나타난 반면에, 안전관리책임자는 43.6%로 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p<0.001$).

안전관리책임자만을 대상으로 분석한 결과는 본인이 안전관리책임자로 선임된 이유는 '취득면허 및 학력' 38.2%, '직위 및 직급' 34.5%, '경력' 10.9%, 'Q.C와 관련된 자질' 9.1%, '지도력과 기타'가 각각 3.6% 순으로 나타나 취득면

표 4. 안전관리책임자의 선임 조건

구 분	대상 자수 (명)	백분율 (%)
안전관리책임자 선임에서 우선 고려할 사항		
취득면허 및 학력	21	7.9
경력	37	13.9
직위 및 직급	20	7.5
Q.C와 관련된 자질	179	67.0
지도력	10	3.7
안전관리책임자로서의 신분		
의사	6	2.2
이공계석사학위이상 소지자	40	15.0
방사선사	214	80.1
관계없다	7	2.6
안전관리책임자 자격증 제도의 필요성		
필요하다	234	89.0
필요 없다	29	11.0

표 5. 진단용 방사선안전관리책임자의 분석

구 분	대상 자수 (명)	백분율 (%)
안전관리책임자로 선임된 이유		
취득면허 및 학력	21	38.2
경력	6	10.9
직위 및 직급	19	34.5
Q.C와 관련된 자질	5	9.1
지도력	2	3.6
기 타	2	3.6
안전관리책임자로서의 수행 정도		
잘한다	22	39.3
보통이다	29	51.8
못한다	5	8.9
보수교육의 필요성		
필요하다	46	82.1
필요 없다	10	17.9
실습교육의 필요성		
필요하다	48	85.7
필요 없다	8	14.3

허 및 학력과 직위 및 직급에 의해서 72.7%가 선임되었다는 결과는 연구대상자의 대부분이 Q.C와 관련된 자질을 안전관리책임자 선임에서 우선 고려할 사항이라는 결과와 대조적이었다. 그리고 안전관리책임자로서의 역할 수행 정도는 '잘한다'가 39%이었으며, 안전관리책임자의 보수교육의 필요성은 '필요하다'가 82.1%였으며, 안전관리책임자 교육 시에 실습교육의 병행의 필요성은 85.7%로 높게 나타났다(표 5).

5. 진단용 방사선안전관리 제도의 시행 전과 후의 변화

안전관리제도의 시행 전과 후의 변화된 정도는 피폭선량 경감을 위한 의식의 변화가 76.4%로 가장 높았으며, 다음으로 방사선 관리구역의 표시 변화가 69.9%인 반면에 방사선관계종사자의 신체검사 유무나 검사 항목의 변화는 23.6%, 행정기관 및 개설자나 관리자의 안전관리에 대한 관심의 변화는 평균 36%로 낮게 나타났다. 따라서 진단용 방사선의 적정이용과 안전을 확보하기 위하여 수행하고 있는 이 제도에 대한 의료기관의 개설자나 관리자의 안전관리에 대한 인식과 관심이 요구된다(표 6).안전관리제도의 시행 효과에 대한 T-검정을 실시한 결과를 성별로 분류하면 남자는 평균점수가 5.34, 여자는 3.86점으로 남자가 여자보다 안전관리제도의 시행 효과가 높았으며($p<0.05$), 그리고 안전관리책임자는 6.31, 비안전관리책임자는 5.04점으로 안전관리책임자에 있어서 이 제도의 시행 효과가 높아 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p<0.01$). 또한 안전관리에 대한 지식 수준이 낮은 경우의 '모른다'는 대상자는 4.27점인 반면에 지식 수준이 높은 경우의 '잘 안다'라고 응답한 대상자는 6.39점으로 분석 결과의 점수가 높아 통계적으로 유의한 차이가 있음을 알 수 있었다($p<0.01$). 안전관리제도의 시행 효과에 대한 분산 분석을 실시한 결과를 연령으로 구분하면 29세 이하 4.04, 30~39세 5.85, 40세 이상 6.02의 평균점수로 연령이 증가할수록 안전관리제도의 시행 전과 후의 변화에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p<0.0001$). 또한 근무경력에 있어서도 유사한 경향으로 5년 이하 4.48, 11~15년 5.79, 21년 이상 6.0점으로 근무경력이 많을수록 평균점수가 높게 나타났다($p<0.05$). 그리고 근무기관은 의원 5.12, 대학병원 4.97, 보건소 등은 6.43점이였다(표 7).

표 6. 진단용 방사선안전관리 제도의 시행 전과 후의 변화 단위:명(%)

내 용	있다	없다	계
방어시설 및 방어용 기구 등	142(54.8)	117(45.2)	259(100)
피폭선량 경감을 위한 의식	198(76.4)	61(23.6)	259(100)
피폭선량 측정의 유무나 측정의 방법	147(56.8)	112(43.2)	259(100)
진단용 방사선발생장치의 성능관리의 수준 및 빈도	119(46.1)	139(53.9)	258(100)
자동현상기, 카세트 등의 정도관리의 수준 및 빈도	112(43.4)	146(56.6)	258(100)
방사선관계종사자의 신체검사 유무 나 검사 항목	61(23.6)	197(76.4)	258(100)
안전관리 등에 관한 보수교육 및 자체교육	92(35.5)	167(64.5)	259(100)
행정기관의 안전관리에 대한 관심	92(35.5)	167(64.5)	259(100)
개설자나 관리자의 안전관리에 대한 관심	94(36.6)	163(63.4)	257(100)
방사선 관리구역의 표시	181(69.9)	78(30.1)	259(100)
재촬영 건수의 변화	132(51.2)	126(48.8)	258(100)

표 7. 방사선안전관리 제도의 시행 효과

구 분	대상자수	평균	표준편차	T 또는 F
성 별*				
남	224	5.3393	3.1468	2.0693
여	21	3.8571	3.0379	
안전관리책임자 여부**				
안전관리책임자	54	6.3148	3.0332	2.6347
비안전관리책임자	202	5.0396	3.1918	
안전관리에 대한 지식**				
잘 안다	61	6.3934	3.2877	3.2906
모른다	55	4.2727	3.6538	
연 령(세)***				
29세 이하	81	4.0370	3.1042	10.10
30 ~ 39	129	5.8527	3.0723	
40세 이상	46	6.0217	3.1018	
근무경력(년)*				
5년 이하	87	4.4827	3.1433	
6 ~ 10	97	5.5670	3.0818	2.47
11 ~ 15	38	5.7894	3.6029	
16 ~ 20	29	6.1724	2.8039	
21년 이상	5	6.0000	3.3166	
근무기관				
의원	52	5.1154	3.1415	
병원	28	4.6071	2.7934	1.73
종합병원	74	5.9054	3.4608	
대학병원	88	4.9659	3.2215	
기타(보건소 등)	14	6.4286	1.8277	

* : $p<0.05$, ** : $p<0.01$, *** : $p<0.0001$

Ⅳ. 결 론

진단용 방사선안전관리 제도의 시행에 있어서 가장 중요한 역할을 하는 방사선사를 대상으로 안전관리 전반에 관한 설문조사를 실시하여 안전관리의 문제점 및 보완책을 얻고자 하였다.

대부분의 설문대상자 92.2%는 방사선안전관리 제도의 중요성은 인식하고 있으나, 안전관리제도가 본래의 목적과 취지대로 시행되고 있지 않다는 응답자가 46.1%로 가장 많았고, 본인이 직접 안전관리와 Q.C 업무에 적극적이다는 대답은 불과 43.9%였다. 그리고 이 제도의 시행 전과 후의 가장 큰 변화는 피폭선량 경감을 위한 의식의 변화로 나타났다. 또한 비안전관리책임자보다는 안전관리책임자, 여자보다는 남자, 29세 이하보다는 40세 이상, 그리고 안전관리에 대한 지식 수준이 높을수록 긍정적인 응답 및 만족도가 높았다. 한편 안전관리책임자 선임에서 우선적으로 고려할 사항은 경력과 직위 및 직급보다는 Q.C와 관련된 자질에 높은 비중을 두었다. 따라서 진단용 방사선의 적정이용과 안전을 확보하기 위한 방사선안전관리에 관한 보다 많은 교육 기회와 의료기관의 개설자나 관리자의 안전관리에 대한 필요성의 인식과 많은 관심이 요구된다

참고문헌

1. 김희선 : "방사선안전관리의 현재와 미래", 방사선보건newsletter, 11, 1, 1998.
2. 김종형, 경광현 : 진단용 방사선안전관리책임자 교육, 식품의약품안전청, 1998.
3. 이환형 : 석사학위논문, 경북대학교 대학원, 1991.
4. IEC : Medical electrical equipment-Part 1, General requirements of safety. 3, Collateral standard : General requirements for radiation protection in diagnostic X-ray equipment. IEC 601-1-3, 1994.
5. 대한방사선사협회 : 진단용 방사선안전관리. 대학서림, 1996.
6. ICRP : Recommendations of the International Com－mission on Radiological Protection, ICRP publication 60, Pergamon press, 1990.
7. 조건우 : 방사성동위원소 안전관리에 관한 워크샵, 한국원자력안전기술원, 71, 1997.
8 함창곡 : "방사선발생장치 안전관리 교육", 방사선보건newsletter, 12, 1, 1998.
9. 대한방사선사협회 : 진단용 방사선안전관리(Ⅱ). 대학서림, 1998.