▸원 저◂ ISSN 1226-2854

진단용방사선발생장치의 안전관리에 관한 규칙 개정에 따른 이동형 방사선검사의 개선방안

— Improvement Way for Mobile X-ray Examinations by Rule Revision about Safety Management of Diagnosis Radiation Occurrence System —

건국대학교병원 영상의학지원팀

최준구 · 김경수 · 김병기 · 안남준 · 김형선 · 김상건 · 임시은

— 국문초록 —

방사선종사자와 환자 및 보호자의 안전을 위해 개정된 진단용방사선발생장치의 안전관리 규칙이 2006년 2월 10일 공포되었다. 이 규칙에는 중환자실, 수술실, 응급실을 제외한 곳의 방사선검사 시 반드시 방사선방어용칸막이를 설치하도록 하고 있다. 이 연구의 목적은 이동형 진단용방사선발생장치를 안전하게 관리하여, 방사선으로 인한 위해를 방지하고, 환자 및 보호자들로부터 발생될 수 있는 고객 불만사항들을 최소화 하는데 있다.

조사대상은 병실 이동형 방사선검사환경과 본원의 의료정보시스템(KIS) 및 의료영상전송시스템(PACS)의 통계 데이터를 조사하였다. 그리고 병실 이동형 방사선검사 시 환자 상태 및 감염 등 관련 정보를 조사하여 자료화 하였다.

자료 분석을 통한 이동형 방사선검사에 대한 개정된 규칙을 적용할 경우 고려되는 문제점은 공간적인 측면에서의 제약, 운영적인 측면에서의 인력 및 비용, 업무적인 측면에서 환자 및 보호자 만족도저하 등의 문제가 예상되었다. 따라서 위와 같은 문제를 해결하기 위해 다인병실의 검사를 제한하고, 각 병동에 있는 치료실을 이용하여 검사하도록 하였다. 그 결과 전체 병실 이동형 방사선검사율이 50% 가까이 감소하였고, 거동이 양호한 환자의 병실 이동형 방사선검사율도 85% 이상 감소하였다.

이 결과는 새로운 법 규정에 따라 예상되는 인력, 비용, 고객만족도 저하의 문제들을 해결할 수 있는 대안이 될 수 있었다. 또한 병실 이동형 방사선검사로 인한 환자 및 보호자를 방사선노출로부터 보호하고, 검사로 인한 주위 환자 및 보호자의 불편을 최소화하는데 의의가 있다.

중심 단어: 이동형 진단용방사선발생장치, 방사선 노출, 이동형 방사선방어용칸막이, 안전 관리

---

* 이 논문은 2007년 11월 24일 접수되어 2007년 2월 21일 채택 됨.

책임저자 : 최준구, (143-729) 서울특별시 광진구 화양동 4-12번지
건국대학교병원 영상의학과
TEL : 02-2030-5558, FAX : 02-2030-5549
E-mail : cjk506@kuh.ac.kr

Ⅰ. 서 론

의료법 제 32조 2항의 규정은 의료기관에서 설치·운영하는 진단용방사선발생장치를 안전하게 관리함으로써 환자 및 방사선관계종사자에 대한 방사선으로 인한 위해를 방지하고, 진료의 적정을 기하기 위하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 하고 있다.

방사선방어시설은 방사선의 피폭을 방지하기 위하여 진단용방사선발생장치를 설치한 장소의 방사선차폐시설과 방사선장해방어용기구를 말한다. 따라서 모든 병·의원은 방사선방어시설기준에 맞게 장치를 설치 운영하고 감독기관에 신고를 하여야 한다[1].

그러나 별도의 방어시설을 요하지 않고 시행되어 온 이동형 진단용방사선발생장치는 환자의 상태에 따라서 중환자실, 수술실, 응급실, 일반병실에서 시행되고 있으며, 촬영당사자와 촬영시행자 뿐만 아니라 병실내 다른 환자 및 보호자의 방사선피폭까지도 무시되고 있는 실정이다. 이에 따라 방사선종사자와 환자 및 보호자의 안전관리를 위해 개정된 진단용방사선발생장치의 안전관리에 관한 규칙이 2006년 2월 10일 공포되었다. 이 규칙에는 수술실·응급실 또는 중환자실 외의 장소에서 이동검사를 시행할 경우 반드시 이동형 진료용엑스선방어칸막이(Fig. 1)를 갖추도록 하고 있고, 시행 시기는 공포 후 6개월의 유예

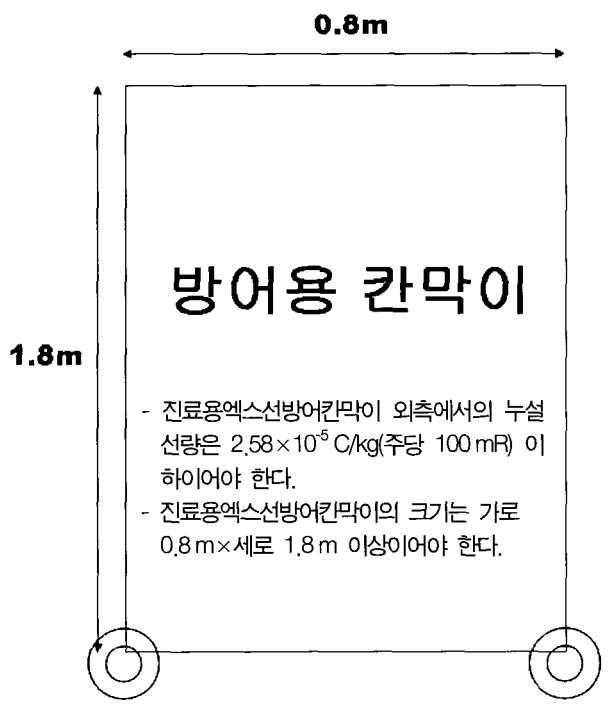


Fig. 1. Standard of diagnostic radiation defense partition

기간을 두어 2006년 8월부터 개정된 안전관리 규칙을 적용 받게 되었다[2]. 이에 각 병·의원에서는 방사선방어원칙에 따라 규정된 안전조치를 실시하여 이동형 진단용방사선발생장치에서 발생할 수 있는 불필요한 방사선노출을 최소화하는데 노력해야 한다.

이동형 진단용방사선발생장치의 산란선에 대한 임상연구에서는 산란선이 거리에 따라 현저히 감소하여 200 cm 이상 떨어진 곳에서 측정되는 양은 아주 적은 수치라는 연구 보고가 있다[3]. 하지만 소량의 방사선에 노출되어도 확률상 방사선량에 비례하여 방사선 위해가 나타날 수 있다고 보고, 일정수준 이상의 위험이 발생될 수 있는 사안에 대해서는 위험의 가능성을 차단하기 위해 안전기준을 마련하여 관리하고 있다[4].

국제원자력기구(IAEA)와 국제방사선방호위원회(ICRP)에서는 환자방어를 위하여 국제기본안전기준(Basic Safety Standards No.115)과 진단참고준위(Diagnostic Reference Level)를 마련하여 진단방사선분야에서의 환자선량 가이드라인을 권고하고 있다[5,6]. 최근 미국, 영국, 일본 등 각 선진국에서도 진단영상의 문제가 되지 않는 범위에서 진단참고준위 가이드라인을 마련하여 환자의 선량을 최소화하는데 노력하고 있다. 이웃 일본의 경우에는 진단방사선분야에서의 환자선량 가이드라인 뿐만 아니라 이동형 진단용방사선발생장치의 사용 용도를 수술실 및 거동이 불가능한 입원환자로 촬영을 극히 제한하고 있다[7].

이번 국내의 이동형 진단용방사선발생장치의 안전관리 강화는 그동안 소홀히 해왔던 병실 이동검사의 안전관리를 점검하고, 검사당사자 이외의 환자 및 보호자의 불필요한 방사선노출을 방어하는데 있을 것이다. 그러나 국내 병·의원의 여건상 이러한 조치가 이동검사 시 검사에 어려움을 더할 뿐 아니라 환자 및 보호자의 불만증대 및 병원인력 운영의 문제 등으로 이어질 수 있다. 이에 본 연구는 안전관리를 준수하면서 제기된 제반 문제점을 해결할 수 있는 개선안 사례를 보고하고자 한다.

Ⅱ. 연구 방법

조사기간은 개선 전 2006년 2월부터 2006년 4월까지, 개선 후 2006년 8월부터 2006년 10월까지 조사하였다. 조사대상은 병실 이동검사 시 환자 상태 및 감염 등 관련 정보를 조사하여 자료화 하였고, 본원의 의료정보시스템(KIS) 및 의료영상전송시스템(PACS)의 통계 데이터를 조사하여 SPSS 12.0 통계처리 프로그램을 이용하여 개선

전·후로 분석하였다. 그리고 병실 이동검사 시 침실과 침실의 간격 및 진료용엑스선방어칸막이 설치 시 여유 공간 등 환경적 요인들도 측정하였다.

1. 병실 이동검사 현황 조사

담당 방사선사들이 6개월간 관련 항목들을 조사하여 자료화 하였다(Fig. 2). 조사된 자료를 통계분석프로그램을 이용하여 일반병실의 이동검사 시 병실 분류에 따른 검사 현황, 촬영부위에 따른 검사 현황, 환자 감염 상태 현황, 환자 거동 상태 현황, 병실내 평균 환자 및 보호자 수 현황, 진료과별 검사 수 현황 등으로 빈도 분석하였다.

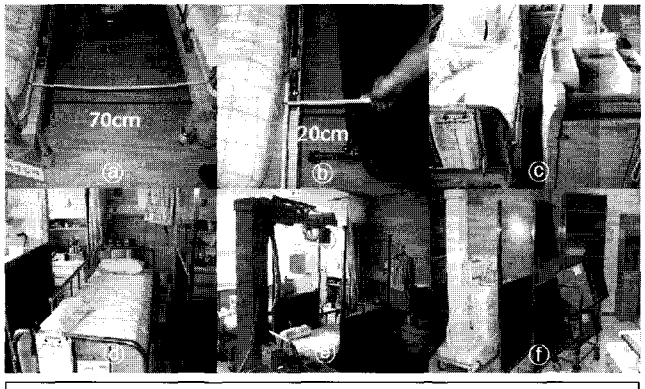
병실 이동검사 현황 조사

날짜	번호	등록번호	촬영 장소	병실 분류	촬영 부위	촬영건수	환자중증도	감염	병실내 인원	진료과
2006-03-21	1	01082598	일반병실	6명이상	chest	1	앉을 수 있다.			8 심장혈관내과
	2	01082599	일반병실	6명이상	ABD & KUB	1	앉을 수 있다.		10명 이상	심장혈관내과
	3	01275004	일반병실	2인실	chest	1	호흡 곤란			3 심장혈관내과
	4	01282185	일반병실	2인실	chest	1	호흡 곤란			4 심장혈관내과
	5	01270431	일반병실	1인실	chest	1	앉을 수 있다.			2 심장혈관내과
	6	01271167	일반병실	1인실	chest	1	앉을 수 있다.			5 성형외과
	7	01274859	일반병실	4인실	ABD & KUB	1	앉을 수 있다.			7 종양혈액내과

Fig. 2. Check form of ward mobile X-ray exam present state

2. 의료정보시스템(KIS), 의료영상전송시스템 통계 자료 조사(PACS)

조사기간내의 월별 일반검사 전체 처방 건수와 이동검사 비율, 병실별 시행 건수, 이동검사 중 일반병실 검사 비율, 진료과별 시행 건 수 등을 통계 분석하였다.



ⓐ 다인병실의 침실과 침실 사이 간격 ⓑ 보호자 침대와 방어용 칸막이 설치 시 여유공간 ⓒ 이동검사장비 위치 시 ⓓ 양쪽에 방어용칸막이 설치 시 ⓔ 양쪽에 방어용 칸막이 설치 후 이동검사 장비 위치 시 ⓕ 이동검사 요청 시 필요 장비들

Fig. 3. Environment of mobile X-ray in multi bed room

3. 병실 이동검사 시 환경 조사

다인병실의 침실과 침실 사이 간격, 진료용엑스선방어칸막이 설치 시 여유 공간, 이동형 방사선발생장치 설치 시 여유 공간 등을 측정하였고, 이동검사 시 필요한 장비들을 조사하였다(Fig. 3).

Ⅲ. 결 과

1. 병실 이동검사 현황 조사

일반병실의 이동검사 시 병실 분류에 따른 검사 현황에서 5인실이 48%로 가장 많게 나타났고(Fig. 4), 촬영부위에 따른 검사 현황에서는 흉부검사가 90%를 차지하는 것으로 나타났다(Fig. 5). 또한 환자 감염 여부에서는 감염 없음이 94.1%로 나타났고(Fig. 6), 메티실린 내성 황색 포도구균(MRSA)과 접촉성 감염이 각각 2.5%와 2.8%로 나타났다. 환자상태 현황에서는 호흡곤란이 34.1%로 가장 많았고, 앉거나 걸을 수 있는 환자도 30.1%로 나타났다(Fig. 7). 마지막으로 평균 환자 및 보호자 수 현황에서는 2인 이상인 경우가 91.9%로 나타났고, 6~7인이 24.7%로 가장 많았다(Fig. 8).

2. 의료정보시스템(KIS), 의료영상전송시스템 통계 자료 조사(PACS)

조사기간 동안 월별 일반검사 전체 처방 건수에서 이동검사가 14.2%를 차지하는 것으로 나타났고(Table 1), 이동검사 중 일반병실 이동검사 비율은 26.0%로 조사되었다(Table 2). 진료과별 시행 건수에서는 신경과에서 가장 많이 시행한 것으로 조사되었다(Fig. 9).

Table 1. Ratio of prescription number of general X-ray and mobile X-ray

Section	February	March	April	Average
General X-ray	11,928	14,245	14,510	13,561
Mobile X-ray	1,584	2,158	2,052	1,931
%	13.3	15.1	14.1	14.2

Table 2. Before improving: ratio of prescription number of whole and ward mobile X-ray

Section	February	March	April	Average
Total mobile	1,646	2,228	2,116	1,997
Ward mobile	438	537	585	520
%	26.6	24.1	27.6	26.0

3. 병실 이동검사 시 환경 조사

다인병실의 침실과 침실 사이 간격은 70 cm이었고, 보호자 침대가 있는 상황에서 방어용칸막이를 설치 시 여유공간은 20 cm에 불과하였다. 개선 전 현황조사를 통한 영상의학과 이동검사에 개정된 규칙을 적용할 경우 고려되는 공간적, 운영적, 업무적으로 예상되는 문제점들은 다음과 같다.

1) 공간상의 문제

① 침실과 침실 간격이 좁아 이동형 방사선발생장치(Mobile)를 조정하기가 어렵다.

② 수평 방향으로 하는 검사는 방어용 칸막이 때문에 불가능하다.

③ 방어용 칸막이를 넣고 이동형 방사선발생장치(Mobile)를 같은 공간에 위치할 수 없어, 통로 쪽에 장비를 위치시키면 발생장치의 선원이 환자검사 부위에 미치지 못 한다.

2) 운영상의 문제

① 한 명의 방사선사가 이동형 방사선발생장치(Mobile), 영상판(Image Plate), 방어용 칸막이를 가지고 다니며 정해진 시간에 검사하기가 어렵다.

② 개정된 규칙에 의하여 이동검사를 할 경우 새벽 시간대와 늦은 저녁 시간대에 다른 환자 및 보호자의 불편이 생길 수 있다.

③ 병실 이동검사 수를 줄이지 않고 개정된 규칙을 적용할 경우 인력을 충원해야 한다.

3) 업무상의 문제

① 새벽정규검사 시 검사 당사자뿐만 아니라 수면을 하고 있는 주변의 모든 환자 및 보호자를 깨워야 한다. (한정된 시간에 검사를 해야 하기 때문에)

② 새벽정규검사 시 일반병실의 이동검사 시간이 상당히 길어져 환자의 식사 시간과 겹칠 수 있다.

③ 주변의 모든 환자를 방어용 칸막이로 방어하기에는 어려움이 많고, 환자 및 보호자가 불만을 제기할 가능성이 있다.

자료 분석을 통한 이동검사에 대한 개정된 규칙을 적용할 경우 고려되는 문제점은 좁은 공간의 어려움, 운영적인 측면에서의 인력 및 비용, 업무적인 측면에서 환자 및 보호자 만족도저하 등의 문제가 예상되어 본원에서는 개정된 규칙을 적용하는데 어려움이 있었다. 따라서 이에 대한 대안으로 다인병실의 이동검사를 제한하여, 다른 환자 및 보호자를 방사선 피폭으로부터 보호하고, 이동검사가 반드시 필요한 경우에는 공간적으로 여유가 있는 각 병동의 치료실을 이용하도록 하였다. 그리고 3개월 동안 개선안을 시행하여 효과적인 대안이 될 수 있는지 조사하였다.

4. 개선안 시행 후 결과

병실이동검사의 시행 건수가 개선안 시행 전보다 50% 가까이 감소하였고(Table 3), 환자 상태가 앉거나 설 수 있는 환자의 이동검사 시행 건수도 85% 정도 감소하였다 (Fig. 10).

Table 3. After improving: ratio of prescription number of whole and ward mobile X-ray

Section	August	September	October	Average
Total mobile	1,529	1,907	1,935	1,790.
Ward mobile	224	265	271	253
%	14.7	13.9	14.1	14.1

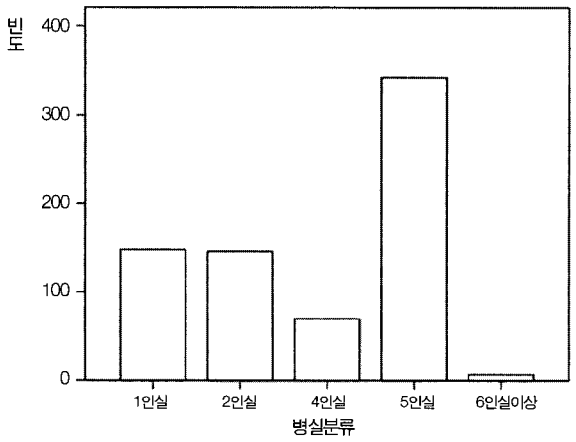


Fig. 4. Mobile X-ray exam present state by ward classification

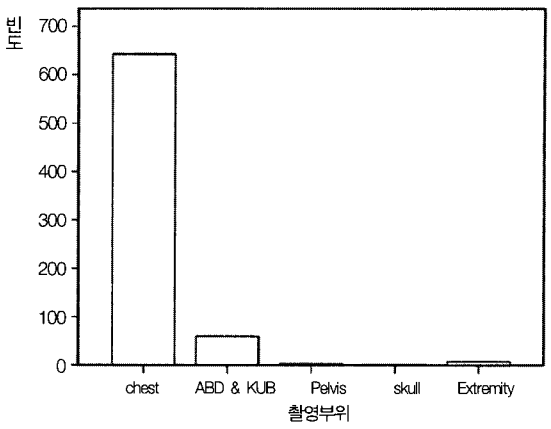


Fig. 5. Mobile X-ray exam present state by body region

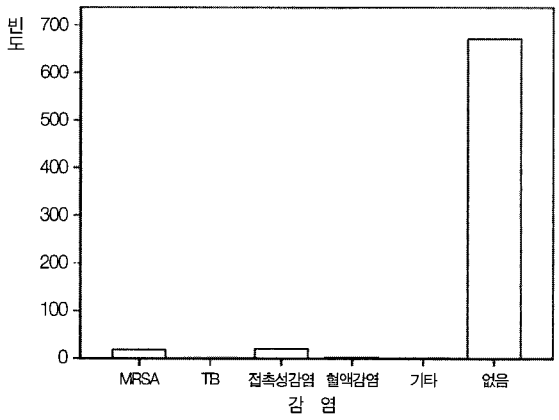


Fig. 6. Patient infection present state

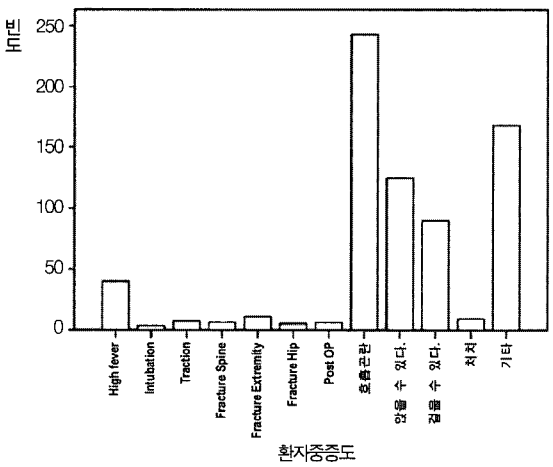


Fig. 7. Before improving: condition & serious illness level present state of patient

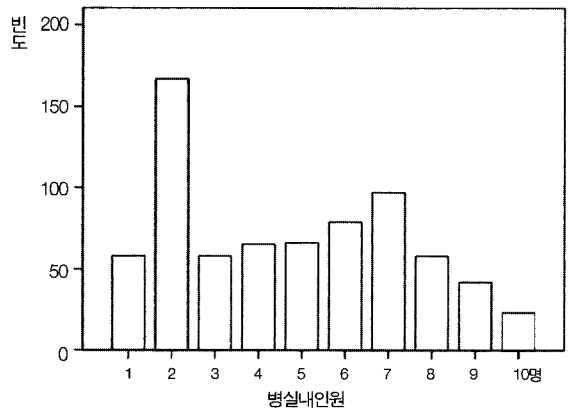


Fig. 8. Average number of patient and protector in ward

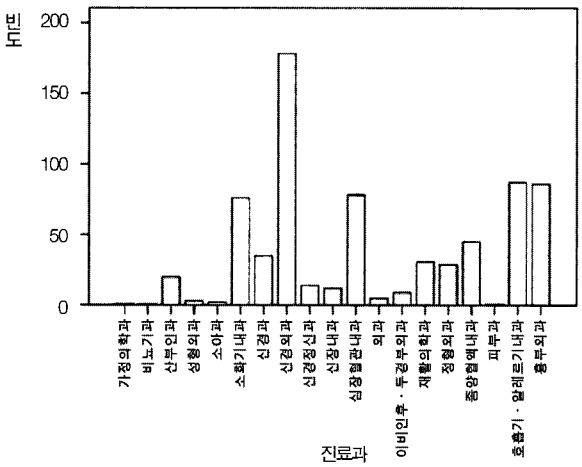


Fig. 9. Exam number of each department

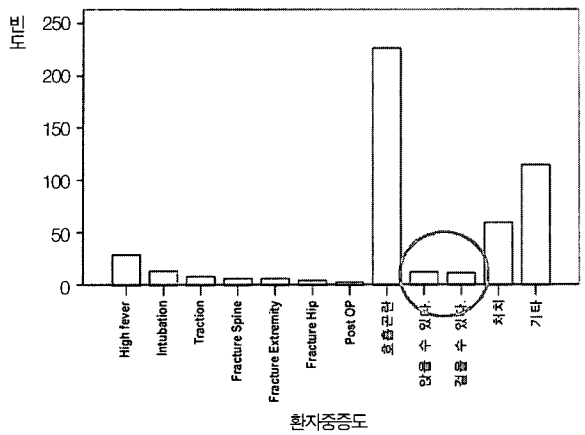


Fig. 10. After improving: condition & serious illness level present state of patient

Ⅳ. 고찰 및 결론

의료방사선의 관리에서 가장 중요한 사항은 진료의 적정성을 확보하면서 방사선 위해를 최소화하는 것이다. 국제원자력기구(IAEA)는 진단방사선 분야의 선량 감소 방법에 대한 지침서를 만들어 환자피폭선량을 측정하여 각 국가에 사용하도록 권고하고 있다[8]. 또한 국내에서도 우리나라의 실정에 맞게 일반 X-선 촬영, 투시촬영, 전산화단층촬영, 유방촬영 시 환자피폭선량값을 연구하여 진단참고준위를 제시하였다[9].

환자가 질병 때문에 방사선 진료를 받는 것은 방사선 때문에 일어날 수 있는 위해 보다 그것으로 얻어지는 이익이 크기 때문이다. 병실 이동검사와 같이 자신의 질병과 무관하게 방사선에 노출되는 환자 및 보호자들의 피폭을 줄이기 위해서는 환자, 방사선사, 의사 및 의료기관의 노력이 가장 중요하다.

이에 본 연구에서는 개선방안의 일환으로 병실이동검사에 대한 검사현황과 환경을 사전조사 하였고, 이 조사를 근거로 하여 예상되는 문제점들을 분석하였다. 최종적으로 이 자료들을 종합하여 응급 상황인 경우 환자를 치료실로 이송하고, 다인병실의 이동검사를 제한하는 개선안이 합리적이라고 판단되어 채택하게 됨에 따라 향후 새로운 법 규정으로 인해 예상되는 인력, 비용, 고객만족도 저하 등의 문제들을 해결할 수 있게 되었다. 또한 이러한 개선방안의 활용은 병실 이동검사로 인한 환자 및 보호자를 방사선 노출로부터 보호하고, 검사로 인한 주위 환자 및 보호자의 불편을 최소화하는데 의의가 있다. 이와 같은 개선안에 대해 보다 효율적인 시행을 위하여 각 진료과의 충분한 이해와 협조가 필요하며, 병원 건립 시 각 병실에 촬영공간의 설치 또는 치료실과 같이 이용 가능한 공간의 방어시설을 의무화 하는 것이 새로운 제도를 안정적으로 정착화 시킬 수 있는 방법이라 사료된다.

참 고 문 헌

1. 이준상: 의료관계법규 제 3장 제 1절 제 32조 2항, 고려의학, 1999
2. 보건복지부령 제 349호: 진단용방사선발생장치의 안전관리에 관한 규칙 2006년 2월 10일 개정, 2006
3. 여운식, 강일규, 강대현: 이동형 방사선 촬영장비로 촬영 시 거리에 따른 산란선량의 비교, 제 40차 전국방사선사 종합학술대회, 99-100, 2005
4. 김혁주: 의료방사선 피폭을 줄이려면, 방사선보건 Newsletter 제 9권 제 1호 통권 30호, 1-3, 2003
5. IAEA: International basic safety standards for protection against ionizing radiation and the safety of radiation source. IAEA Safety Series No.115, Vienna, 279-280, 1996
6. ICRP73: Radiological Protection and Safety in Medicine, 1997
7. 이광용: 진단방사선분야에서의 환자선량 평가 최근 동향, 제 41차 전국방사선사 종합학술대회 전문연수회지, 61-71, 2006
8. IAEA, Radiation doses in diagnostic radiology and methods for dose reduction. IAEA-TECDOC-796, 1995
9. 김유현, 최종학, 김성수 등: 진단방사선검사에서 환자피폭선량에 관한 연구, 방사선기술과학, 241-248, 2005

• **Abstract**

Improvement Way for Mobile X-ray Examinations by Rule Revision about Safety Management of Diagnosis Radiation Occurrence System

Jun-Gu Choi · Gyeong-Su Kim · Byeong-Gi Kim · Nam-Jun Ahn
Hyeong-Sun Kim · Sang-Geon Kim · Si-Eun Lim

Dept. of Diagnostic Radiology, Konkuk University Hospital

A safety management rule of the diagnosis radiation system which opened a court 2006 February 10th was promulgated for safety of the radiation worker, patients and patients' family members. The purpose of this study is to minimize injury by radiation that can happen to patients and people around a sick ward when managing mobile X-ray system.

This study analyzed sickroom environment of mobile X-ray examination and the statistical data of the Konkuk medical Information System(KIS) and the Picture Archiving Communication System(PACS). This study also investigated patient conditions, infection, relation information and related data, when the sickroom mobile X-ray examination is used.

Through data analysis, many problems were expected such as restriction of space side, manpower and expense of business side, satisfaction degree decline of patient and protector of operation side. Therefore, we tried to restrict examination of multi bed sickroom, and to use treatment room in each ward to solve problem mentioned.

As a result, the whole sickroom mobile X-ray examination rate decreased to near 50%, and mobile X-ray examination rate for inpatients decreased to more than 85%.

This study shows that several attempts we did should be helpful for manpower, patients satisfaction and expenses. Also, they should protect patients in sickroom from unnecessary radiation exposure and could minimize inconvenience of patients and their family members from x-ray examination.

Key Words : mobile X-ray system, radiation exposure, mobile radiation defense partition, safety management