

경북 지역 의원급의 X선 발생장치 정도관리 실태

Medical Clinics' quality Management of X-ray Units in Gyeongbuk Area

박정규

대구보건대학 방사선과

Jeong-Kyu Park(pjk7407@hanmail.net)

요약

X선 발생장치의 정도관리는 의료기관의 설립형태에 따라 가장 큰 차이가 있으며, 장치의 보유율은 1차 의료기관에서 가장 많이 보유한 반면 정도관리에 대한 인식과 관리는 소홀하다 할 수 있다.

본 연구에서는 2010년 1월 4일부터 2010년 9월 3일까지 경북 지역을 4개의 권역으로 나누고, 각 시별로 4곳을 임의로 선정하였다. 전체 16곳에 있는 의원급 의료기관 중 10년 이상 된 X선 발생장치를 보유한 8곳과 10년 이하의 X선 발생장치를 보유한 8곳을 그 대상으로 하였으며, 정도관리의 필수 항목 5가지를 시험하였다. 접지 설비 확인시험에서는 10년 이상 된 X선 장치를 보유한 한 곳이 별도의 접지선을 구비하지 않았으며(6.25%), 외장 누설전류시험에서는 모두 적합 하였다. 조사선량 재현성 시험에서는 10년 이상 된 X선 발생장치를 보유한 4곳(25%)과 10년 이하의 X선 발생장치를 보유한 1(6.25%)곳이 부적합 하였다.

관전압의 정확도 시험에서는 10년 이상 된 X선 발생장치를 보유한 5곳(31.25%)과 10년 이하의 X선 장치를 보유한 2곳(12.5%)이 부적합 하였다. 관전류와 관전류량 시험에서는 10년 이상 된 X선 장치를 보유한 3곳(18.75%)과 10년 이하의 X선 장치를 보유한 1곳(6.25%)이 부적합 하였다.

본 연구 결과 10년 이하의 X선 발생장치를 보유한 의원급 의료기관 보다 10년 이상 된 의원급 의료기관의 X선 발생장치의 정도 관리 실태는 심각한 수준 이었다. 검사 결과를 바탕으로 행정적, 기술적인 조치들이 신속하게 이루어져야 할 것이다. 또한 의원급의 사업주나 장치 담당자들의 의식 전환이 필요 하며 그러기 위해서는 오래된 장비이거나 자주 사용하지 않는 장비일수록 정기검사주기를 1~2년 단위로 개정하여야 하고, 정기적인 정도 관리 교육 프로그램을 실시하여야 할 것으로 사료된다.

■ 중심어 : | 10년 이상 | 10년 이하 | 의원급 | X선 발생장치 | 정기검사 주기 |

Abstract

Quality management of an x-ray unit drastically differs according to the type of establishment of medical institutions. Many primary medical institutions have it, but they do not pay much attention to quality management.

In the study, Gyeongbuk area has been divided into four zones from January 4, 2010 to September 3, 2010, and four places were designated by city.

Among medical institutions located at a total of 16 sites, the target was 8 places with X-ray emission equipment 10 years or more in use as well as 8 places with X-ray emission equipment less than 10 years in use. The 5 essential items of quality control were tested. In the test that checked for equipment it was found that sites with X-ray emission equipment 10 years or more in use didn't have ground connection (6.25%) while all of them passed the current leak test. In the exposure dose reproducibility test 4 sites with X-ray emission equipment 10 years or more in use (25%) and 1 site with X-ray emission equipment less than 10 years in use didn't pass the test.

In the KVp accuracy test 5 sites with X-ray emission equipment 10 years or more in use (31.25%) and 2 sites with X-ray emission equipment less than 10 years in use (12.5%) didn't pass the test. In the tube current and tube current amount test 3 sites with X-ray emission equipment 10 years or more in use (18.75%) and 1 site with less than 10 years in use (6.25%) didn't pass the test. According to the findings of the present research, quality control at medical institutions with X-ray equipment 10 years or more in use was poorer than medical institutions with X-ray equipment less than 10 years in use.

In this regard, administrative and technical measures need to be taken as soon as possible. In addition, owners of medical clinics or unit managers need to raise awareness, and it is necessary to revise a regular test cycle every year or every two years if they have old equipment or if the equipment is not used on a frequent basis. And it is also important to provide regular educational programs for quality management.

■ keyword : | 10 Years or More | Less than 10 Years | Medical Clinics | X-ray Unit | Regular Test Cycle |

I. 서론

방사선의 이용은 진단 및 치료에 중대한 이득을 제공하고 있으나 그 이면에는 최적화 및 정당화 되지 않은 방사선의 피폭으로 장애 및 유해요인이 초래되는 것은 부인 할 수 없다.

우리나라에서는 1974년 세계보건기구(WHO)와 정부간 방사선보건사업에 대한 협정이 체결되었으며, 그 후 의료용 방사선의 안전문제를 제기 하여 1994년 의료법에 진단용 방사선발생장치 사용에 따른 신고, 안전관리 책임자 선임, 방사선 관계종사자 피폭관리 및 장치의 성능관리 검사 등이 제도화 되어 1995년 1월 6일(보건복지부령 제3호)자로 “진단용 방사선안전관리 규칙”이 제정 공포되었다[2]. 또한 “국민 건강보험 재정건전화 특별법”(2002. 2. 19, 법률 제6620호)이 제정되면서 특수 의료장비에 대한 설치인정기준 및 품질관리 검사기준을 정하였다[1].

따라서 진단용 방사선안전관리는 장치의 안전과 정도관리에 대한 기준을 관리 하게 되었고, 품질 관리는 방사선 영상에 대한 관리를 증점적으로 하게 되었다. 그러나 무절제한 장비의 도입과 적절치 못한 장비의 관리로 장치의 수명이 단축됨은 물론 방사선 검사의 중복이 이루어지고 있다.

방사선 장치의 정도관리는 의료기관의 설립형태에 따라 가장 큰 차이가 있다. 현행 방사선 안전 관리법에 정하여 있는 시험항목들은 최소한의 규정을 의미하고 있고, 장치의 보유율은 1차 의료기관에서 가장 많이 보유하고 있으며, 1차 의료기관에서 실행되어지는 방사선 검사 중 전체 촬영건수의 28.3%를 차지하고 있다[2].

또한, 대부분의 개인설립의료기관들은 장치의 관리를 대행하여 주는 관계 의료 장비업체 지정은 전무한 상태이므로 정도관리의 실태는 아주 미약한 것으로 나타났다.

진단용 발생장치의 정기검사 주기가 매 3년마다 실시하도록 되어 있는 장치성능검사의 경우, 검사 대상 장치의 정기검사결과 0.3%가 부적합하고 10년 이상 된 장치는 부적합율이 7.6%를 보이고 있으며, 정기적인 유지보수를 하지 않는 기관도 44%에 달하고 있는 것으로

조사 되었으며 그 수준은 영상의 품질 수준이었다[3].

따라서 방사선 장치의 정도관리의 수준이 향상되기 위해서는 의료기관의 장치담당자 및 사업주의 질실한 의식 전환이 이루어져야 한다. 그러기 위해서는 지역별로 노후화 된 (10년 이상) 의원급의 X선 장치의 성능을 시험 하여 그 결과를 제시하고 의원급을 대상으로 하는 정도관리교육과 노후화 된 장비일수록 정기 검사의 주기를 좁혀 적극적인 정도관리를 유도 하여 지역보건사업에 기초를 마련하고자 한다.

II. 조사 대상 및 방법

1. 조사대상

본 연구는 2010년 1월 4일부터 2010년 5월 25일까지 경북 지역을 4개의 권역으로 나누고, 각 시별로 2곳을 임의로 선정하였다. 전체 8곳에 있는 의원급 의료기관의 10년 이상 된 X선 발생장치를 그 대상으로 5가지를 시험 하였다.

시험 항목으로는 접지설비 확인 시험, 외장 누설 전류시험, 조사선량의 재현성 시험, 관전압의 정확도 시험, 관전류, 관전류량 시험을 실시하였다.

2. 실험기기 및 방법

2.1 접지설비 확인시험

X선 장치의 제 3종 접지공사가 제대로 되었는지 또한 접지선의 색깔과 접지선의 굵기(1.6mm)가 전원단자의 굵기 이상 되는지의 여부와 검사기준에 적합한지 눈으로 직접 확인 하였다. 또한 X선 장치의 접지단자에 접지여부의 확인과 접지저항이 100Ω이하가 되는지 확인 하여야 하나 현재 대부분의 병원 시설이 실제적으로 고층 또는 콘크리트 바닥 등으로 되어 접지 측정이 어려워 현재 시험기준에서는 접지설비 확인 시험으로 확인만 하였다.

2.2 외장 누설전류시험

진단용 X선 발생장치의 주전원을 ON 시켜 X선 장치의 접지가 3종 접지공사가 잘 되어 있는지 확인 하였다.

누설전류 측정기(Model : YOKOGAWA type 3226)의 접지 연결 단자에 접지선을 연결하여 거치형 장치의 경우 접지된 상태에서는 0.1mA 이하, 거치형 이외의 장치의 경우 접지선을 떼 상태에서 0.5mA 이하를 기준으로 하였다.



그림 1. 누설 전류 측정기

2.3 조사선량 재현성 시험

X선 출력선량 측정기(Rad check plus)를 켜고 5분에서 10분정도 Warm-up을 시킨 후 측정기 전면에 Dose를 선택한 후 FFD를 100cm로 하고 조사야 크기를 15×15cm로 조정하였다. 조사야를 검출기에 수직이 되게 하고 중앙에 조정하였다. X선을 조사한 후 측정결과는 곧바로 관찰하여 수치를 즉시 기록하였다.

동일한 관전압, 관전류, 조사시간의 설정치에서 연속하여 5회 측정된 결과치를 기록하여 그 값의 평균치와 표준편차, 변동계수를 구하여 그 값이 0.05 이하인지 평가 하였다.

$$\text{변동계수}(CV) = \frac{SD}{\bar{X}} = 0.05 \text{ 이하가 되어야 함}[4].$$

$$CV = \frac{SD}{\bar{X}} = \frac{1}{\bar{X}} \left(\sum_{i=1}^n \frac{(X_i - \bar{X})^2}{n-1} \right)^{\frac{1}{2}}$$

단, SD: 조사선량 측정치 모집단에 대한 표준편차

\bar{X} : 조사선량 측정치의 평균치

X_i : i 번째의 조사선량 측정치

n: 측정횟수(5회이상)

$$= \frac{1}{\bar{X}} \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

여기서 평균치 (\bar{X} : Mean value)는 측정치의 평균값을 의미하는 것으로,

$$\bar{X} = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n} \text{ 으로 구할 수 있고,}$$

표준편차(SD: standard deviation)는 평균값에서

측정치가 차이 나는 정도를 나타내는 것으로

$$SD = \sqrt{\frac{D_1^2 + D_2^2 + \dots + D_n^2}{n-1}}$$

으로 표현할 수 있다[4].



그림 2. X선 출력선량 측정기

2.4 X선 장치의 관전압의 정확도 시험

초점과 측정기 거리를 81cm로 조정한 후 측정기(Digital kvp meter) 상부의 cross mark 부위에 중심선속이 오도록 하였다. 조사야의 크기를 15×15cm로 맞추고, Mode를 radio.와 fluoro. 중 선택하였으며, Mode를 단상 또는 삼상을 선택하였다. Condenser 장치의 경우는 15mAs 이하는 삼상을, 15mAs 이상은 단상을 선택하였다. 관전류와 조사시간을 적절히 선택하였으며 조사시간은 최소한 50msec 이상이어야 하고, 병원에서 가장 많이 사용하는 조건을 설정 하였다. 측정 횟수는 5회를 원칙으로 하였으며, X선 장치에 무리가 가지 않는 범위 내에서 실시하였다.

각각의 시험에서 측정된 관전압과 지시 관전압의 백분율 평균오차를 구하여 평가 하였다. 진단용 방사선 발생장치의 안전관리에 관한 규칙의 평균오차는 ±10% 이내로 하였다[5].

$$PAE = \frac{X_p - \bar{X}}{X_p} \times 100(\%)$$

PAE (percent average error)

X_p : 관전압의 지시치

\bar{X} : 측정치의 산술 평균치

2. 외장 누설 전류시험의 결과

외장 누설전류의 측정은 전격사고를 미연에 방지함은 물론 안전관리에 관한 규칙에서 정한 기준치 이하인지 확인하여 보았다.

외장 누설 전류시험 결과 8곳 모두 적합하였다. 거치형 장치의 경우 측정위치는 촬영 Table로 하였으며, 거치형 이외의 장치의 경우는 Potable 장비가 구비되어 있는 곳만 측정하였다.

기준치를 넘지는 않으나 10년 이상 된 장비일수록 누설전류도 높게 측정되었다[표 3][표 4].

표 3. 10년 이상 된 X선 발생장치의 외장 누설전류시험 결과

	A	B	C	D	E	F	G	H
거치형 장치의 경우 접지된 상태에서 0.1mA이하	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09	0.08	0.005	0.005
거치형 이외의 장치의 경우 접지선을 땀 상태에서 0.5mA 이하	0.05				0.06			
판정	적합	적합	적합	적합	적합	적합	적합	적합

표 4. 10년 이하의 X선 발생장치의 외장 누설전류시험 결과

	I	J	K	L	M	N	O	P
거치형 장치의 경우 접지된 상태에서 0.1mA이하	0.06	0.005	0.003	0.004	0.005	0.08	0.003	0.004
판정	적합	적합	적합	적합	적합	적합	적합	적합

3. 조사선량의 재현성 시험에 대한 결과

조사선량의 재현성 시험은 진단용 발생장치의 성능 및 신뢰성을 평가하는 것으로 표준편차(SD)를 구하여 변동계수(Coefficient of variation, CV)를 구하였다[7].

관전압 70kV로 고정하고 각각 관전류 100, 200, 300mA 로 하였으며, 조사시간은 0.2 sec로 고정 하였다.

10년 이상 된 X선 발생장치의 조사선량의 재현성 실험결과에서는 8곳 중 4곳이 불안정한 상태를 보였다.

A의원의 경우 관전압 70kV, 관전류 100mA, 조사시간 0.2sec에서 변동계수 0.06으로 불안정하였으며, C의원의 경우 관전압 70kV, 관전류 200mA, 조사시간

0.2sec에서 변동계수 0.06 으로 불안정 하였으며, D의원의 경우 70kV, 관전류 100mA, 조사시간 0.2sec에서 변동계수 0.08 로 불안정 하였으며, 관전압 70kV, 관전류 200mA, 조사시간 0.2sec에서 변동계수 0.07 로 불안정 하였다.

E 의원의 경우는 관전압 70kV, 관전류 100mA, 조사시간 0.2sec에서 변동계수 0.07로 불안정 하였으며, 70kV, 관전류 200mA, 조사시간 0.2sec에서 변동계수 0.07 로 불안정 하였다.

거치형 이외의 장치는 구비된 A의원과 E의원에서만 측정하였으며, 관전압 60kV, 관전류 25mAs와 관전압 50kV, 관전류 20mAs에서 고정하여 각각 측정하였다. 측정결과는 모두 불안정하게 나타났다. A의원의 경우 관전압 60kV, 관전류 25mAs 에서는 변동계수 0.146으로 불안정 하였으며, 관전압 50kV, 관전류 20mAs 에서는 변동계수 0.075으로 불안정 하였다. E의원의 경우 관전압 60kV, 관전류 25mAs 에서는 변동계수 0.16으로 불안정 하였으며, 관전압 50kV, 관전류 20mAs 에서는 변동계수 0.13으로 불안정 하였다[표 5].

10년 이하의 X선 발생장치의 조사선량 재현성 시험에서는 8곳 중 한 곳인 P의원이 관전압 70kV, 관전류 100mA, 조사시간 0.2sec에서 변동계수 0.06로 불안정 하였으며, 70kV, 관전류 200mA, 조사시간 0.2sec에서 변동계수 0.062 로 불안정 하였다[표 6].

표 5. 10년 이상 된 X선 발생장치의 조사선량 재현성 시험에 대한 결과

시험조건	A	B	C	D	E	F	G	H
70kVp 100mA 0.2sec	0.06	0.025	0.02	0.08	0.07	0.05	0.03	0.02
70kVp 200mA 0.2sec	0.02	0.03	0.06	0.07	0.073	0.03	0.009	0.01
70kVp 300mA 0.2sec	0.003	0.003	0.03	0.02	0.02	0.03	0.004	0.006
60Kvp 25mAs	0.146				0.16			
50Kvp 20mAs	0.075				0.13			
판정	F	P	F	F	F	P	P	P

표 6. 10년 이하의 X선 발생장치의 조사선량 재현성 시험에 대한 결과

시험조건	I	J	K	L	M	N	O	P
70kVp 100mA 0.2sec	0.04	0.03	0.025	0.03	0.03	0.02	0.04	0.06
70kVp 200mA 0.2sec	0.008	0.03	0.02	0.02	0.01	0.025	0.03	0.062
70kVp 300mA 0.2sec	0.002	0.002	0.03	0.04	0.4	0.03	0.005	0.03
판정	P	P	P	P	P	P	P	F

4. X선 장치의 관전압의 정확도 시험 결과

X선관에 인가되는 전압은 발생하는 X선 에너지를 결정함은 물론 X선량도 좌우한다. 관전압은 촬영조건 4대요소의 하나로서 X선 사진대조도와 사진 농도를 좌우하게 되고 환자의 피폭선량을 경감하는 중요한 역할을 한다[6].

따라서 본 실험에서는 지시치를 많이 사용하는 60kVp, 80kVp, 100kVp 로 측정하였다. 10년 이상된 X선 발생장치의관전압의 정확도 시험결과 8곳 중 5곳이 부적합 하였다.

C의원의 경우 시험관전압 60kV에서 PAE(%)가 -12.96으로 나타나 부적합 하였으며(P<±10%), D의원의 경우 시험관전압 60kV에서 PAE(%)가 -11.7로 나타나 부적합 하였다.

E의원의 경우 시험관전압 60kV에서 PAE(%)가 12.86으로 나타나 부적합 하였다.

F의원의 경우 시험관전압 60kV에서 PAE(%)가 12.02으로 나타나 부적합 하였다.

H의원의 경우 시험관전압 60kV에서 PAE(%) -11.3으로 부적합 하였다(P<±10%)[표 7].

10년 이하의 X선 발생장치의 관전압의 시험 결과 8곳 중 2곳이 부적합 하였다.

O의원의 경우 시험 관전압 60kV에서 PAE(%) 10.2로 부적합 하였다.

P의원의 경우 관전압 60kV에서 PAE(%) 11로 부적합 하였다(P<±10%)[표 8].

표 7. 10년 이상 된 X선 발생장치의 관전압의 정확도 시험 결과

시험 관전압 (kVp)	A	B	C	D	E	F	G	H
60	-2.8	-0.63	-12.96	-11.7	12.86	12.02	-4.4	-11.3
80	-0.9	-0.22	-7.85	-7.07	6.2	7.23	-0.47	-1.67
100	-1.26	-0.6	-2.53	-5.3	6.22	9.8	-2.24	-2.47
75(Pot able)	-1.28				10.9			
판정	P	P	F	F	F	F	P	F

* P < ± 10%

표 8. 10년 이하의 X선 발생장치의 관전압의 정확도 시험 결과

시험 관전압 (kVp)	I	J	K	L	M	N	O	P
60	-3.2	-0.5	-8.5	-4.0	5.2	6.5	10.2	11
80	-2.4	-0.3	-8.0	-7.5	6.0	6.4	7.2	6.4
100	-1.8	-0.2	-3.2	-6.0	6.4	6.1	9.5	6.2
판정	P	P	P	P	P	P	F	F

* P < ± 10%

5. X선 장치의 관전류/량의 시험결과

관전류/량을 정확하게 측정하여 장치의 성능을 일정하게 유지시키는 것은 X선 사진 농도를 일정하게 유지시킬 수 있기 때문에 재촬영 감소 및 환자의 피폭선량을 경감시킬 수 있는 효과가 있다.

본 실험에서는 설정 관전류를 100mA, 200mA 로 고정하여 각각 측정하였으며, 관전류량은 40mAs 와 60mAs 로 고정하여 측정하였다.

10년 이상 된 X선 발생장치의 관전류 시험결과 100mA에서 8곳 중 3곳이 부적합 하였다. A의원에서는 18.2로 부적합하였으며, D의원에서는 20.76으로 부적합하였으며, E의원에서는 18.42로 부적합하였다(P<±15%).

관전류량 측정결과 40mAs에서 3곳이 부적합 하였다. C의원의 경우 30으로 부적합하였으며, D의원의 경우 21.1로 부적합 하였으며, E의원의 경우 22.5로 부적합 하였다(P<±20%)[표 9].

10년 이하의 X선 발생장치에서 관전류 시험 결과 100mA에서 8곳 중 1곳이 부적합 하였는데 P의원에서

16.2 로 부적합 하였다($P < \pm 15\%$).

관전류량 측정결과 40mAs에서 1곳이 부적합 하였는데 P의원이 20.5로 부적합 하였다($P < \pm 20\%$)[표 10].

표 9. 10년 이상 된 X선 발생장치의 X선 장치의 관전류/관전류량의 시험결과

	A	B	C	D	E	F	G	H
100mA	18.2	-2.2	0.8	20.76	18.42	14.98	1.36	1.42
200mA	-5.1	-7.9	1.73	5.1	6.13	8.06	1.86	1.81
40mAs	1.6	3.5	30	21.1	22.5	19.7	1.95	5
60mAs	6.7	4.2	10	6.7	10.8	12.9	11.1	2
판정	F	P	F	F	F	P	P	P

* $P < \pm 15\%(mA), P < \pm 20\%(mAs)$

표 10. 10년 이하의 X선 발생장치의 관전류/관전류량의 시험결과

	I	J	K	L	M	N	O	P
100mA	12.5	-3.5	1.45	5.2	10.5	8.5	2.5	16.2
200mA	-6.5	-7.3	5.1	6.12	2.5	6.3	10.2	10.5
40mAs	2.6	5.2	5.4	10.2	12.5	1.5	1.8	20.5
60mAs	5.5	6.2	11	7.8	11.2	4	12.4	13.5
판정	P	P	P	P	P	P	P	F

* $P < \pm 15\%(mA), P < \pm 20\%(mAs)$

IV. 고찰

본 연구는 의원급 X선 발생장치의 정도관리 실태를 알아보고, 잘못된 관리는 개선하기 위한 연구로 경상북도 지역에 위치한 의원급 의료기관 중 10년 이상 된 X선 발생장치 8곳과 10년 이하의 X선 발생장치 8곳, 전체 16곳의 정도 관리에 대한 주요 항목을 평가 하였다.

접지설비 확인 시험에서는 별도의 접지선을 구비하지 않은 한 곳을 제외하고는 적합하였다.

외장 누설 전류시험의 평가에서는 16곳 모두가 적합하였다.

10년 이상 된 X선 발생장치의 조사선량 재현성 시험의 평가에서는 각 조건을 만족하는 곳은 4곳(25%)뿐이었다. 부적합한 의원의 경우 각각 지시치를 다르게 하였을 경우 적합한 곳도 있고, 부적합 한 곳도 있는 것으

로 드러났다.

10년 이하의 X선 발생장치의 조사선량 재현성 시험의 평가에서는 각 조건을 만족하는 곳은 7곳(43.75%)이었다. 임인철의 경우 지시치 40mAs($200mA \times 0.2sec$)로 일정하게 한가지 조건만을 고정하여 평가하였는데 이는 병원 규모별로 평가하기 위한 공통 지시치라 사료된다[8].

Potable 장비를 보유한 A와 E 의원의 경우 조사선량 재현성 시험 평가에서는 모두 부적합 하였다. 1차 의료기관에서 수술을 시행하는 예가 거의 없고, 수술을 시행 할 경우는 2,3 차 의료기관으로 후송의뢰를 하고 있었다.

따라서, 부적합한 원인은 Potable 장비를 거의 사용하지 않음으로 인하여 주기적인 성능검사의 필요성을 느끼지 못한 결과라 사료 된다.

또한, 임인철은 소규모 병원일수록 장비의 성능은 떨어진다고 보아야 할 것이라고 보고하고 있으며, 노후화된 장비일수록 성능 검사를 자주 해야 하며, 제조 회사가 지정하는 기간 안에 전반적인 점검을 실시 할 것을 권고하고 있다[8].

10년 이상 된 X선 발생장치의 관전압의 정확도 시험에서는 5곳(31.25%)이 부적합한 결과를 보이며, 5곳 중 모두가 60kVp에서 부적합을 보였으며, 10년 이하의 X선 발생장치의 관전압의 정확도 시험에서는 2곳(12.5%)이 부적합한 결과를 보이며, 2곳 중 모두가 60kVp에서 부적합을 보였다. 이는 장치의 노후화와 더불어 상,하지 촬영을 주로 하는 60kV를 많이 사용하는 정형외과 의원이라 사료된다.

권대철의 경우는 관전압 시험에서 95.3%의 합격률을 보이고 있는데[9], 이는 장비의 노후화는 언급 되어 있지 않은 부분이라 판단되어진다.

10년 이상 된 X선 발생장치의 관전류/량의 시험 평가에서는 3곳(18.75%)이 부적합하였으며, 그 중 설정 관전류 100mA에서 모두가 부적합 하였으며, 200mA에서는 부적합함을 보이지 않았다.

10년 이하의 X선 발생장치의 관전류/량의 시험 평가에서는 1곳이 부적합 하였으며, 100mA에서 부적합을 보였다. 경북 지역 관전류 시험평가에서는 81.25%의 합

격률을 보였으나 권대철의 경우 광주광역시의 관전류 시험평가에서는 98%의 합격률을 보이고 있는데[8], 이 또한 장치의 노후화에 대한 언급은 없으며, 본 연구의 경우 장치의 노후와 더불어 정도관리는 물론 정도관리에 대한 인식이 제대로 이루어지지 않았음을 보여준다.

10년 이상의 X선 발생장치의 설정 관전류량 40mAs에서는 3곳(37.5%)이 부적합함을 보였으며, 60mAs에서는 부적합함을 보이지 않았다.

10년 이하의 X선 발생장치의 설정 관전류량 40mAs에서는 1곳(6.25%)이 부적합함을 보였다. 부적합하게 평가된 장비의 경우 수리, 교체가 즉각 이루어져야 하며, 미연에 고장이 발생하지 않도록 적극적인 정도 관리가 이루어져야 할 것이다.

권대철의 경우 현재 근무하고 있는 병원에서 정도관리에 관한 교육을 받은 적이 있느냐는 질문에는 조사한 50명 모두 ‘한 번도 없다’ 라고 보고 하고 있다[9]. 이에 사업주는 물론 기기를 다루는 장치 담당자의 의식 전환이 반드시 필요하며, X선 발생장치의 정기검사 주기가 안전 관리 규정에 의해 3년 마다 실시되고 있는데 10년 이상 되어 오래된 장비 일수록, 잘 사용하지 않는 거치형 이외의 장비 일수록 정기 검사의 주기를 1~2년으로 자주 실시해야 할 것으로 사료된다.

V. 결론

본 연구는 경상북도 지역의 10년 이상 된 의원급 의료기관의 X선 발생장치와 10년 이하의 X선 발생장치를 대상으로 4개 권역으로 나누어 각 시별로 4곳을 임의로 선정하여 전체 16곳에 있는 진단용 방사선 발생장치를 대상으로 접지 설비 확인시험, 외장 누설 전류 시험, 조사선량의 재현성 시험, 관전압 정확도 시험, 관전류/량 시험을 실시하여 직접 확인 하여 얻은 결론은 다음과 같다.

1. 접지 설비 확인 시험에서는 16곳 중 별도의 접지선을 구비하지 않은 곳이 한곳(6.25%)으로 나타났다.
2. 누설전류시험에서는 16곳(100%) 모두가 적합하였

다.

3. 조사선량 재현성 시험 결과 각각 지시치마다 적합한 곳은 11곳(68.75%)이었다.
4. 관전압의 정확도 시험 결과 7곳(43.75%)이 부적합하였다.
5. 관전류 시험결과 4곳(25%), 관전류량 시험결과 4곳(25%)이 각각 부적합 하였다.

본 연구결과 10년 이상 된 X선발생장치의 정도관리 실태는 심각한 수준이었으며, 검사 결과를 바탕으로 행정적, 기술적인 조치들이 신속하게 이루어져야 할 것이다. 또한 의원급의 사업주나 장치 담당자들의 의식 전환이 필요 하며 그러기 위해서는 오래된 장비이거나 자주 사용하지 않는 장비일수록 정기검사주기를 1~2년 단위로 개정하여야 하고, 정기적인 정도 관리 교육 프로그램을 실시하여야 할 것으로 사료된다.

참고 문헌

- [1] 임재동, “진단용 방사선의 피폭선량 최적화를 위한 안전 시스템 연구”, 명지대학교 대학원 석사학위논문, 2004.
- [2] 경광현, 진단용 X선 장치의 성능관리프로그램, 대한 방사선사협회편, 대학서림 1998.
- [3] 오현진, 진단용 방사선의 안전관리에 관한 연구, 식품의약품안전청 연구보고서, 제6권, pp.292-298, 2002.
- [4] Japan Industries Association of Radiation Apparatus, *Medical imaging and Handbook of Radiation Installation*. Electron measurement publishers, pp. 43-57, 1995.
- [5] 보건복지가족부령 제112호 진단용 방사선 발생장치의 안전관리에 관한 규칙, 2009.
- [6] 강세식, 권덕문, 김경근, 진단용 X-선 장치 정도관리실험, 청구문화사, pp.7-86, 2006.
- [7] 김성수, 허준, 이선숙, 진단용 X선 장치의 콜리메타의 실태조사, 대한 방사선기술학회지, 제17권,

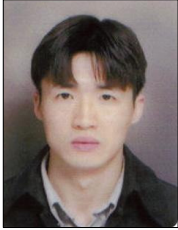
제1호, pp.65-70, 1994.

- [8] 임인철, 박주훈, 동경래, *병원 규모별 진단용 X 선 발생장치의 성능 평가*, 방사선방어학회지, 제34권, 제1호, pp.31-36, 2009.
- [9] 권대철, 동경래, 이선주, *1차 의료기관의 엑스선 발생장치 정도관리에 관한 현황조사*, 광주광역시 지역을 중심으로, 방사선 방어학회지, 제35권, 제1호, pp.34-42, 2010.

저 자 소 개

박 정 규(Jeong-Kyu Park)

정회원



- 2008년 7월 : 한서대학교 방사선학과(방사선학석사)
- 2008년 9월 : 영남대학교 의공학과(박사과정)
- 2010년 9월 ~ 현재 : 대구보건대학 방사선과 교수

<관심 분야> : 방사선학, 디지털 의료영상, 방사선피폭