

수도권지역 일반촬영 장비의 정도관리 분석

— Analyze for the Quality Control of General X-ray Systems in Capital region —

신구대학교 방사선과 · 세브란스병원 핵의학과¹⁾ · 국립암센터 영상의학과²⁾

고려대학교안암병원 순환기내과³⁾ · 대구보건대학교 방사선과⁴⁾

강병삼 · 이강민 · 심우용¹⁾ · 박순철²⁾ · 최학동³⁾ · 조영권⁴⁾

— 국문초록 —

방사선 의료기술의 발달로 의료 방사선 영역에서 환자와 종사자의 피폭선량을 최소로 유지하고 많은 정보가 포함된 영상을 제공하고 있다. 그러나 장치의 성능 저하는 선량의 증가와 화질의 저하로 환자 및 의료진에게 손실을 줄 수도 있다. 따라서 영상의 질을 저하시키는 원인을 분석하고 X선 발생장치의 부적합을 점검하여야 하며, 장비의 고장 가능성을 예견하고 방지하기 위해서는 정기적인 정도관리가 반드시 필요하다.

본 연구는 수도권에 소재한 의원, 교육기관 그리고 종합병원을 대상으로 진단방사선안전관리규정의 일반방사선장비 검사기준을 준용하여 관전압시험, mAs시험, 광조야 오차시험, 조사선량 재현성시험, 반기층시험, 조사시간 재현성 시험을 시행하였다.

개인 및 교육기관의 경우 일반촬영장비 22대를 대상으로 시험한 결과 관전압시험에서 18.2%, 조사선량 재현성시험에서 13.6%, mAs시험에서 9.1% 그리고 반기층 시험에서 13.6%가 부적합으로 측정되었다.

종합병원의 경우 28대의 장비에서는 조사선량재현성시험에서 7.1%, 광조야 오차시험에서 7.1%, 조사시간 재현성시험에서 7.1% 부적합이 나타났다.

종합병원의 경우 정도관리의 중요성을 인식하고 장비업체의 예방점검 체결 및 원내에 정도관리 팀을 구성하여 적극적인 관리가 이루어지고 있어 대부분의 시험에서 기준을 충족하였으나 개인의원에서는 상대적으로 관리가 미흡한 실정이다.

중심 단어 : 정도관리, 일반촬영장비, 관전압, 반기층

I. 서 론

현대의학은 인체의 영상정보를 획득할 수 있는 엑스선

장치의 발달과 더불어 비약적인 발전을 하였다. 최근에는 영상의 질과 더불어 환자와 종사자의 피폭선량을 고려한 이상적인 영상을 획득하려는 노력이 이뤄지고 있으며 가장 중요한 문제로 대두되고 있는 것이 방사선 기기에 관한 정도 관리이다¹⁾.

비교적 높은 피폭을 받는 컴퓨터단층촬영(Computed Tomography, CT), 투시 장치의 경우에는 피폭의 중요성이 대두되는 반면, 검사의 기본이 되는 일반촬영장치의 경우에는 CT나 투시장치에 비해 비교적 낮은 피폭을 받

* 접수일(2012년 5월 10일), 1차 심사일(2012년 5월 10일), 2차 심사일(2012년 6월 12일), 확정일(2012년 6월 19일)
* 본 연구는 2011년도 신구대학교 교내 연구비지원사업으로 진행되었음
교신저자: 강병삼, (462-743)경기도 성남시 중원구 금광2동 2685
신구대학교 방사선과
Tel : 031-740-1522, Fax : 031-740-1589
E-mail : kbs33@shingu.ac.kr

는다는 이유로 중요성이 경시되는 경향이 있다. 이에 따라 장치의 전기적, 기계적 부적합 점검을 바탕으로 하여 가장 적은 피폭선량으로 진단가치가 높은 영상을 획득하기 위해 정상적인 장치의 성능을 유지하는 것은 이러한 노력의 시작이다. 또한 한정된 수명으로 장치의 성능에 지장을 초래하는 부품들을 확인하고 교체하여야 하며 장치의 고장 가능성을 미리 예견하고 방지하기 위해 정기적인 정도 관리는 반드시 필요하다²⁾. 현재 3년마다 방사선 발생장치의 정기검사가 시행되고 있으나 그 검사 주기가 길고 검사가 시행되기 전에 장비업체에서 점검을 하는 경우가 발생하고 있다. 이번 조사에서는 중간점검을 통해 검사주기 도래 전 장비의 실태를 파악하고자 하였다.

김병준 외 4 명이 작성한 일반 촬영 장치의 정도 관리 중요성을 위한 기준 평가 연구와 실태 조사³⁾를 바탕으로 본 연구는 진단용 방사선 발생장치의 안전관리에 관한 규칙과 환자선량에 영향을 미치는 실험을 포함하여 수도권 지역의 일반 방사선발생장치를 사용하는 의원 및 교육기관, 종합병원 등을 대상으로 진단용 방사선발생장치의 안전관리에 관한 규칙⁴⁾, 진단용 방사선장치와 QC (Quality Control, QC)⁵⁾의 검사 방법을 기준으로 정도 관리 실태를 조사하였다.

II. 대상 및 방법

1. 대상

측정대상은 수도권 8개 병원 및 종합병원 28대, 의원 17대, 3개 방사선과 개설대학 5대의 장비를 대상으로 진단용방사선안전관리에관한규칙에 해당되는 관전압시험, 반가측, 조사시간 재현성 시험과 정도관리 항목 중 조사선량의 재현성, 엑스선조사야와 광조사야의 오차를 측정하였다. 장치 조건상 설정이 어려운 경우 임의조건을 설정하여 시험을 시행하였다.

2. 방법

1) 관전압 시험

PMX-III (RTI Electronics AB, Sweden)(그림 1)는 Multifunction meter로써 관전압, 관전류, 조사시간, 조사선량, 반가측 측정이 하나의 장비에서 측정이 가능하다.

측정은 PMX-III를 예열시킨 후 촬영 테이블 위에 위치시킨다. 선원과 촬영대의 거리(Source Image Distance, SID)는 100 cm으로 하여, 중심선을 PMX-III 측정부에 맞

춘 후 광조사야를 정확히 측정부에 맞추도록 한다. 측정 관전압 범위는 80, 100, 120 kVp로 변화하여 시험하며, 각 kVp에서 5번씩 측정하고, 200 mA, 0.1 sec로 고정하여 시험한다. 시험을 시행하여 나타난 값은 시험 결과지에 기록하고 부적합 유무를 측정하며 부적합의 유무는 ①의 공식을 이용하여 구별하도록 한다. 관전압의 백분율 평균 오차(Percent Average Error, PAE)는 설정치의 ±10%의 범위 이내여야 한다.



Fig.1 PMX-III(RTI)

$$PAE = \frac{(X_p - \bar{X})}{\bar{X}} \times 100(\%) \quad \text{①}$$

PAE : 백분율 평균오차

X_p : 관전압의 지시치

\bar{X} : 조사선량 측정치의 평균치

2) 조사선량 재현성 시험

후방산란을 감소시키기 위하여 촬영대 위에 진료용엑스선방어얇치마를 위치시킨 뒤 그 위에 PMX-III를 올려놓는다. 80 kVp에 100 mA, 200 mA와 100 kVp에 100 mA, 200 mA로 고정시키고 조사시간을 0.5, 1.0, 1.5 sec로 변화시켜 각 조사시간 마다 3번씩 조사하여 측정값을 기록한다. 단 정해진 촬영 조건 설정이 어려울시 근사치로 설정하여 측정한다. 측정값을 ②공식을 이용하여 변동계수 CV (Calculate co-efficiency of Variation, CV)를 계산한다. 측정치의 변동폭이 ±5% 이다.

$$CV = \frac{SD}{\bar{X}} \quad \text{②}$$

CV : 변동계수

\bar{X} : 측정치의 산술평균치

SD : 표준편차

3) 조사선량 직선성 시험

조사선량 재현성 시험과 같이 PMX-III를 위치시킨 후, Table 1의 조건을 변화시키며 측정한다. 직선성은 ③공식을 이용하여 구할 수 있고 그 값이 ±10% 이내여야 한다.

$$\text{직선성} = \frac{(mR/mAs)_{\max} - (mR/mAs)_{\min}}{(mR/mAs)_{\max} + (mR/mAs)_{\min}} \times 100 \quad \text{③}$$

Table 1 Parameter of mR/mAs out put test

kVp	sec	mA
80	1/10	100
80	1/20	200
80	1/30	300
80	1/40	400

4) 반가층 시험

납 가운을 촬영대 위에 놓고 PMX-III, 반가층 시험 측정용 스펀드, 엑스선관을 위치시킨다. 엑스선관과 촬영대와의 거리를 100 cm이 되도록 조절한다. 조건은 80 kVp, 100 mA, 0.1 sec로 고정한다. 엑스선 필터의 두께를 증가시키며 측정하고 반대로 필터의 두께를 감소시키는 방법으로 2회 조사하며 나타난 측정치를 기록지에 기록한다. 기록한 왕복 측정의 평균값을 계산 후 감약 곡선을 그려 반가층을 산출한다. 70 kVp 이상의 출력을 낼 수 있는 관전압에서 80 kVp 시 반가층은 2.3 mmAl 이상이다.

5) 엑스선 조사야와 광조사야의 오차 시험

SID를 100 cm으로 고정시키고 촬영대에 수직이 될 수 있도록 X선관을 위치시킨다. 조리개시험 기구를 촬영대 위에 위치시키고 조리개시험기구에 있는 구멍을 환자의 오른쪽 어깨위치와 동일하게 위치시킨다. 조사야를 설정하여 조리개시험기구의 테두리선에 맞춘다. 광조사야 일치 도구를 조리개시험기구의 중앙에 위치시킨다. 촬영조건은 손 촬영조건(60 kVp, 2.5 mAs)으로 한다. 촬영 후 영상을 측정한 후 결과를 기록한다. X선 조사야와 광조사야의 주변차이는 SID의 ±2% 이내여야 한다.

6) 조사시간 재현성 시험

PMX-III를 촬영대 위에 위치시킨다. PMX-III의 측정 부위로 광조사야를 조절한다. 촬영조건을 80 kVp, 100 mA로 고정하고 조사 시간만 0.05, 0.2, 0.4 sec로 조절하여 시험한다. 각 조건별로 3 회씩 측정하여 기록지에 기록한다. 기록한 측정치를 평균하여 조사시간 재현성을 측정한다.

III. 결 과

1. 관전압 시험

관전압 재현성 시험에서 PAE는 설정치의 ±10%의 범위 이내여야 한다. 의원 및 교육기관의 경우 22대 중 4대의 장치가 부적합으로 나타났으며, 종합병원의 경우 28대의 장치에서 모두 정상치를 나타냈다(Table 2, 3).

Table 2 kVp test of Clinic & Educational institution

(Unit : %)

	80 kVp	100 kVp	120 kVp
1	9.00	6.70	6.70
2	3.00	5.00	4.00
3	14.4	17.1	22.1
4	5.00	6.00	5.00
5	1.50	6.00	6.80
6	0.10	3.00	-
7	-3.00	1.00	-
8	-1.50	-2.50	-1.60
9	3.40	11.5	17.2
10	-2.80	0.00	-1.10
11	-1.40	-0.70	3.40
12	0.70	0.50	0.60
13	-0.60	-0.80	-1.10
14	0.00	-1.20	-
15	-2.90	-5.20	2.50
16	0.00	3.70	4.40
17	0.00	0.00	0.00
18	0.6	-0.8	2
19	4.2	0.6	12.6
20	4.85	2.78	3.56
21	-6.15	-6.68	-3.63
22	-11.05	-11.64	-

Table 3 kVp test of hospital (Unit : %)

	80 kVp	100 kVp	120 kVp
1	-2.50	-2.20	-2.30
2	-2.70	-3.80	-2.90
3	-2.20	-2.50	-2.60
4	-1.90	-1.90	-1.70
5	-2.70	-2.40	-2.70
6	-2.00	-1.90	-2.10
7	-2.90	-2.70	7.00
8	0.27	0.74	0.00
9	-2.90	-2.20	1.40
10	-1.70	-0.50	-1.90
11	-3.00	-3.10	1.60
12	6.90	9.50	6.40
13	1.20	-0.40	0.00
14	1.60	0.70	3.10
15	-8.30	2.10	0.70
16	-1.90	-1.80	-2.00
17	-0.04	-0.03	0.01
18	-0.04	-0.03	0.01
19	-0.06	-0.03	0.01
20	-0.05	-0.03	0.01
21	-3.07	-4.7	-6.61
22	-2.05	-1.78	-3.43
23	0.67	-0.62	-2.43
24	-1.45	-2.84	-4.51
25	0.45	-0.5	-2.38
26	0.85	-0.16	-1.83
27	1.27	-0.14	-0.16
28	-0.02	-0.6	-2.33

2. 조사선량 재현성 시험

조사선량 재현성 시험에서 측정치의 변동계수 값의 폭이 $\pm 5\%$ 이내여야 한다. 의원 및 교육기관의 경우 조사조건 100 mA에서는 1대의 장치에서 이상이 있었으며, 조사조건 200 mA에서는 22대의 장치 중 1대의 장치에서 부적합을 나타냈다.

종합병원의 경우 조사조건 100 mA에서 28대의 장치 중 1대의 장치가 부적합을 나타냈고, 조사조건 200 mA에서는 25 개의 장치 중 1대에서 부적합이 나타났다(Table 4,5,6,7). 그러나 관전압 100kVp에서는 모두 정상 범위를 나타냈다.

Table 4 Output reproducibility test of Clinic & Educational Institute & Factor 80 kVp 100 mA

	(Unit : %)		
	0.5 sec	1 sec	1.5 sec
1	0.00	0.20	0.00
2	0.10	0.20	0.00
3	0.20	0.00	0.20
4	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.30
10	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00
14	0.29	0.18	0.83
15	17.8	14.2	0.89
16	1.64	0.23	0.24
17	2.19	0.97	1.01
18	0.62	0.19	-
19	1.89	0.69	-
20	1.43	0.99	-
21	0.66	0.98	-
22	1.47	1.1	-

Table 5 Output reproducibility test of Clinic & Educational Institute & Factor 80 kVp 200 mA (Unit : %)

	(Unit : %)		
	0.5 sec	1 sec	1.5 sec
1	0.30	0.00	0.30
2	0.00	0.00	0.40
3	0.00	0.25	0.38
4	0.00	0.00	-
5	0.00	0.20	0.10
6	0.00	0.50	-
7	0.00	0.00	-
8	0.20	0.10	0.10
9	0.30	-	-
10	0.00	-	-
11	2.80	1.10	-
12	0.00	-	-
13	0.00	0.00	0.00

14	2.64	0.60	2.70
15	1.46	0.08	0.56
16	2.53	13.7	1.64
17	0.34	0.66	-
18	0.04	-	-
19	-	-	-
20	0.75	-	-
21	1.27	-	-
22	0.28	-	-

Table 6 Output reproducibility test of Hospital & Factor 80 kVp 100 mA (Unit : %)

	0.5 sec	1 sec	1.5 sec
1	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00
4	0.00	1.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00
6	1.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00
9	2.10	0.30	1.20
10	1.50	0.30	0.10
11	0.50	0.30	0.70
12	0.00	-	-
13	0.00	0.00	0.00
14	0.10	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00
16	0.00	87.00	0.00
17	0.00	0.00	0.04
18	0.29	0.51	0.39
19	1.26	1.14	1.03
20	0.03	0.03	0.11
21	0.55	0.03	-
22	0.06	0.2	-
23	1.81	0.01	-
24	0.31	0.07	0.34
25	0.16	0.08	-
26	0.06	0.01	0.02
27	0.04	2.28	0.06
28	0.08	0.01	0.03

Table 7 Output reproducibility test of Hospital & Factor 80 kVp 200 mA (Unit : %)

	0.5 sec	1 sec	1.5 sec
1	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	7.10
3	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00
8	0.30	0.40	0.30
9	0.40	0.20	0.00
10	0.00	0.40	0.20
11	1.10	0.10	2.30
12	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00
14	0.02	0.02	0.05
15	1.54	0.15	1.80
16	0.00	1.45	0.16
17	0.15	0.04	0.03
18	0.02	0	-
19	0	0.1	-
20	0.05	0.08	-
21	0.08	-	-
22	0.1	0.03	-
23	0.15	0.05	-
24	1.01	2.68	-
25	0.75	-	-

3. 조사선량 직선성 시험

조사시간 직선성 시험 결과에서는 의원에서 2곳을 제외하고 의원 및 교육 기관, 종합병원에서 부적합이 없는 것으로 나타났으며, 몇 대의 장치에서 측정조건 설정이 불가능하거나 측정범위가 벗어나는 것으로 나타났다(Table 8).

Table 8 Output linearity test of Clinic & Educational institution, Hospital
(Unit : %)

Clinic, Educational institution		Hospital	
1	7.00	1	0.10
2	-	2	3.60
3	1.10	3	5.50
4	-	4	-
5	17.0	5	0.40
6	-	6	0.60
7	-	7	2.50
8	9.50	8	0.60
9	1.60	9	0.50
10	1.70	10	0.20
11	-	11	0.50
12	0.30	12	-
13	8.80	13	3.30
14	5.55	14	5.00
15	4.56	15	4.90
16	4.54	16	1.10
17	5.43	17	5.45
18	3.18	18	5.56
19	3.1	19	4.24
20	0.81	20	6.43
21	1.0	21	1.50
22	28	22	3.70
		23	3.80
		24	3.90
		25	2.0
		26	3.2
		27	5.7
		28	4.7

Table 9 HVL test of Clinic, Educational institution & Hospital
(Unit : mmAl)

Clinic & School		Hospital	
1	3.9	1	3.9
2	2.8	2	3.6
3	3.1	3	3.6
4	3.0	4	3.8
5	3.2	5	4.0
6	3.0	6	3.9
7	1.9	7	3.4
8	3.0	8	3.0
9	3.1	9	3.7
10	3.6	10	3.6
11	2.8	11	3.8
12	3.8	12	3.8
13	2.9	13	3.1
14	3.5	14	3.8
15	2.6	15	4.4
16	3.0	16	3.5
17	3.0	17	2.6
18	3.875	18	2.7
19	1.75	19	2.5
20	3.65	20	2.4
21	3.65	21	3.8
22	2.67	22	3.1
		23	3.05
		24	3.1
		25	2.87
		26	3.17
		27	2.75
		28	2.75

4. 반가층 시험

70 kVp 이상의 출력을 낼 수 있는 관전압에서 80 kVp 시 반가층은 2.3 mmAl 이상이다. 의원 및 교육기관의 경우 22대의 장치 중 2대의 장치에서 이상을 나타냈으며, 종합병원의 경우 28대의 장치 모두 정상으로 나타났다 (Table 9).

5. 엑스선 조사야와 광조사야의 오차 시험

X선 조사야와 광조사야의 주변오차는 SID의 $\pm 2\%$ 이내 여야 한다. 의원 및 교육기관의 경우 22대의 장치측정 결과 5대의 장치에서 이상이 나타났으며, 종합병원의 경우 28대의 장치에서 4대가 이상이 나타났다 (Table 10, 11).

Table 10 Beam alignment test of Clinic & Educational institution (Unit : cm)

	Rt → Lt	Up → Down
1	1.50	2.00
2	0.50	1.80
3	1.50	1.50
4	2.10	1.50
5	0.50	0.80
6	0.50	1.80
7	1.00	1.50
8	1.00	1.00
9	0.50	1.00
10	0.50	1.00
11	1.80	1.50
12	0.80	1.00
13	0.50	1.00
14	1.50	1.30
15	1.20	2.00
16	1.50	3.00
17	0.00	0.00
18	0.5	0.5
19	1.2	1.8
20	1	1
21	1.2	0.8
22	2	2.5

Table 11 Beam alignment test of Hospital (Unit : cm)

	Rt → Lt	Up → Down
1	1.00	0.50
2	0.30	0.30
3	0.30	0.30
4	0.30	0.30
5	0.50	0.50
6	0.50	0.50
7	1.00	1.00
8	1.30	1.30
9	0.50	0.50
10	0.50	0.50
11	0.50	0.50
12	0.80	0.30
13	0.30	0.50
14	2.30	1.20
15	2.30	0.30
16	0.30	0.30

17	2.00	0.25
18	1.50	1.00
19	1.00	1.00
20	0.70	2.00
21	0.8	0.5
22	1.5	1
23	1	1
24	1.3	0.8
25	1	0.5
26	0.3	0.3
27	0.5	0.5
28	0.3	0.3

6. 조사시간 재현성 시험

조사시간 재현성 시험은 측정치의 변동계수 값의 폭이 ±10% 이내여야 한다. 의원 및 교육기관의 경우 22대의 장치 중에 3대의 장치에서 이상을 나타냈고 4대의 장치에서 조사조건 설정 할 수 없었으며, 종합병원의 경우 28대의 장치 중에 2대의 장치에서 이상을 나타냈다(Table 12, 13).

Table 12 Exposure time test of Clinic & Educational institution (Unit : %)

	50 mAs	200 mAs	400 mAs
1	2.60	1.40	0.70
2	-	2.00	1.10
3	4.20	1.10	0.50
4	-10.0	-10.00	-9.20
5	13.8	1.90	1.00
6	-	1.80	3.20
7	-	2.18	0.80
8	3.90	1.00	0.30
9	6.00	0.10	0.10
10	15.00	8.00	26.00
11	-	2.80	1.30
12	3.40	0.40	0.30
13	3.30	1.00	0.50
14	0.10	0.06	0.09
15	0.10	0.10	0.10
16	0.18	0.67	0.71
17	0.02	0.05	0.02
18	0.87	0.27	0.11
19	1.06	0.53	0.13
20	0	0.44	0.11

21	0.93	0.27	0.17
22	1.3	0.52	0.25

Table 13 Exposure time test of Hospital (Unit : %)

	50 mAs	200 mAs	400 mAs
1	3.00	0.30	0.20
2	1.60	0.10	0.00
3	1.50	0.30	0.00
4	2.00	0.40	-9.00
5	2.40	0.20	0.10
6	2.30	0.30	0.10
7	1.00	0.10	0.00
8	2.40	0.10	0.00
9	2.60	0.10	0.10
10	3.70	0.20	0.10
11	2.10	0.10	0.10
12	21.00	7.00	-12.00
13	0.00	0.00	0.00
14	0.90	0.00	0.00
15	14.00	0.80	0.40
16	6.00	1.40	1.10
17	0.08	0.05	0.05
18	0.09	0.02	0.05
19	0.01	0.08	0.08
20	0.43	1.58	0.62
21	1.06	0.22	0.13
22	0.86	0	0
23	1.06	0.27	0.13
24	1.06	0.22	0.17
25	0.87	0	0.11
26	0	0	0.11
27	0	0.54	0.13
28	0	0.22	0.13

IV. 고 찰

엑스선 장치의 과부하와 장치의 노후화로 인하여 진단용 방사선 발생장치의 안전관리에 관한 규칙의 조건으로 무리하게 조사선량의 재현성과 직선성 시험을 시행할 수 없었으며, 이를 한계점으로 들 수 있다.

의원 및 교육기관의 경우 진단용 엑스선 발생장치 22대

를 대상으로 시험한 결과 관전압 시험 4대(18.18%), 조사선량 재현성 시험 3대(13.63%), 조사선량 직선성 시험 1대(4.54%), 반가층 시험 2대(9.09%), 광조사야 차이시험 5대(22.73%), 조사시간 재현성 시험 3대(13.63%)의 부적합이 발생하였다.

종합병원의 경우 28대의 장치를 대상으로 조사선량 재현성 시험 1대(3.57%), 광조사야 차이시험 4대(14.29%), 조사시간 재현성 시험 2대(7.14%)의 부적합이 나타났다.

시험결과에서 종합병원의 경우 정도 관리에 대한 중요성을 인식하고 정도 관리 팀을 구성하여 적극적인 정도 관리를 하여 대부분 시험 결과 오차 기준을 충족하였으며 의원 및 교육기관에서는 상대적으로 정도 관리의 중요성과 인식이 종합병원과 비교하여 낮게 나타났다.

장비의 사용연한에 따른 연구에서 경북지역의원급을 대상으로 10년 이상된 장비에서 조사선량재현성은 75%, 관전압시험 31.3%, mAs시험은 18.8%로 나타났다. 10년 이하에서는 각각 56%, 12.5%, 18.75%로 사용 기간에 따라 부적합한 장비가 증가되고 있다⁶⁾.

외국에서의 시험결과에서 보듯이 장치의 성능 저하가 영상진단의 부적절한 화질을 발생시키는 주요한 원인이 되는 것을 알 수 있다³⁾(Table 14). 이는 재촬영률을 높여 환자의 피폭선량 증가와 함께 업무의 효율성까지 저하 된다.

의료방사선 분야에서 국제방사선방호위원회 ICRP(International Committee for Radioactivity Prevention, ICRP) 권고⁷⁾에 따른 정도 관리는 환자에 대하여 최소한의 비용과 방사선량으로 진단학적 가치가 높은 정보를 얻는 것을 목표로 한다. 이에 따라 방사선장치 등을 정기적으로 또는 필수적으로 감시하기 위한 방법을 수립하고 방사선 관계 종사자들의 지속적인 교육과 훈련에 의한 완전무결을 확립하고 진단의 질적 향상을 도모하며 피폭선량에 대한 대책을 마련하는데 목적이 있다.

정도 관리를 효율적으로 시행하기 위해 성능 검사 시 우선 항목의 설정범위와 검사주기에 대한 계획을 수립하고, 이 계획하에 검사를 시행하며 검사결과는 표준화된 양식에 의거 검사 성적서에 기록 한 후 분석, 평가하여 성능 기준의 적합 여부에 최종 판단을 내린다. 또한 검사 결과 관정에 따라서 기술 및 행정적인 조치를 취함으로써 보다 효율적인 성능관리가 이루어질 수 있도록 대부분의 종합병원과 같이 정도 관리팀을 구성하여 효율적이고 지속적인 성능 관리가 이루어질 수 있는 체계가 되도록 노력하여야 될 것이다.

Table 14 Research report

	불합격률 (%)	주요원인
미국 펜실바니아 Blue shield	50	방사선사의 기술부족, 장치 성능저하
Du point 회사	13	장치성능 저하
영국방사선의학 연구소 피폭방어위원회 berry & Oliver	5.3	촬영조건 실패, 환자 위치잡이 불량, 기계고장
Micknley & Mccauley	8.9	촬영조건 조절실패, 관리 및 정비 불량

V. 결 론

본 연구를 통해 종합병원의 경우 의원 및 교육기관보다 정도 관리 상태가 양호한 것을 알 수 있었다. 종합병원과 비교하여 의원은 일반촬영장치의 정도 관리 상태가 미흡하였으며 정도 관리의 중요성에 대한 인식을 높이는 노력이 필요하다고 사료된다.

또한 본 연구의 자료가 축적되고 있으므로 보다 많은 표본으로 인해 앞으로 더욱 정확한 정도 관리의 기준과 의원 및 교육기관, 종합병원간 관리실태 현황 파악에 도움을 줄 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. 동경래,이선주,권대철,구은희 : 1차 의료기관의 엑스선 발생장치 정도 관리에 관한 현황조사 : 광주광역시 지역을 중심으로, 방사선방어학회지, 35(1) 34-42, 2010
2. 강세식.권덕문.김경근: 진단용 영상장치 정도 관리 시험 청구, 문화사, 7-86, 2006
3. 김병준.박덕우.정병훈: 일반 촬영 장비의 정도 관리 중요성을 위한 기준 평가 연구와 실태 조사, 신구대학교방사선과학술지,제25호,109-116, 2010
4. 진단용 방사선발생장치의 안전관리에 관한 규칙, 보건복지부령 제 349호, 2010
5. 2007 의료기기 정도 관리 전문화 교육 제1권법령, 사단법인 대한방사선사협회 중앙연수원, 46-62, 81-84, 2007
- 6.박정규: 경북지역 의원급의 X선 발생장치 정도관리 실태, 한국콘텐츠학회논문지, 10(9) 267-275, 2010
7. ICRP, 1991. 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 60. Ann. ICRP 21 (1-3).

Analyze for the Quality Control of General X-ray Systems in Capital Region

Byung Sam Kang · Kang Min Lee · Woo Yong Shim¹⁾
Soon Chul Park²⁾ · Hak Dong Choi³⁾ · Yong Kwon Cho⁴⁾

Dept. of Radiological Technology, Shingu college

¹⁾*Dept. of Nuclear Medicine, Severance Hospital*

²⁾*Dept. of Diagnostic Radiology, National Cancer Center*

³⁾*Dept. of Cardiology, Korea University Anam Hospital*

⁴⁾*Dept. of Radiologic Technology, Daegu Health college*

Thanks to the rapid increase of the interest in the quality control of the General X-ray systems, this re-search proposes the direction of the quality control through comparing and inspecting the actual condition of the respective quality control in the Clinic, the educational institution and the hospital.

The subjects of the investigation are diagnostic radiation equipment's in the clinic, the educational institution and the hospital around the capital. A test of kVp, mR / mAs out put test and reproducibility of the exposure dose, half value layer, an accordance between the light field and the beam alignment test, and lastly reproducibility of the exposure time. Then the mean difference of the percentage, the CV (Coefficient of Variation, CV) and the attenuated curve which are respectively resulted from the above tests are computed. After that we have evaluated the values according to the regulations on the Diagnostic Radiation Equipment Safety Administration regulations.

In the case of the clinic and the educational institution, there were 22 general X-ray devices. And 18.2% of the kVp test, 13.6% of the reproducibility of exposure dose test, 9.1% of the mR/mAs out put test, and 13.6% of the HVL (Half Value Layer) test appeared to be improper. In the case of the hospital, however, there were 28 devices. And 7.1% of the reproducibility of exposure dose, 7.1% of the difference in the light field/ beam alignment, and 7.1% of the reproducibility of the exposure time appeared to be improper.

According to the investigation, the hospital's quality control condition is better than the condition in the clinic and the educational institution. The quality control condition of the general X-ray devices in the clinic is unsatisfactory compared to the hospital. Thus, it is considered that realizing the importance of the quality control is necessary.

Key Words : Quality Control, General X-ray System, kVp, HVL