

Comparison of Center Error or X-ray Field and Light Field Size of Diagnostic Digital X-ray Unit according to the Hospital Grade

Won-Jeong Lee*, Gyu-Ri Song, Hyun-yi Shin

Department of Radiological Technology, Daejeon Health Institute of Technology

Received: April 03, 2020. Revised: May 29, 2020. Accepted: June 30, 2020

ABSTRACT

The purpose of this study was intended to recognize the importance of quality control (QC) in order to reduce exposure and improve image quality by comparing the center-point (CP) of according to hospital grade and the difference between X-ray field (XF) and light field (LF) in diagnostic digital X-ray devices. XF and LF size, CP were measured in 12 digital X-ray devices at 10 hospitals located in 00 metropolitan cities. Phantom was made in different width respectively, using 0.8 mm wire after attaching to the standardized graph paper on transparent plastic plate and marked as cross wire in the center of the phantom. After placing the phantom on the table of the digital X-ray device, the images were obtained by shooting it vertically each field of survey. All images were acquired under the same conditions of exposure at distance of 100cm between the focus-detector. XF and LF size, CP error were measured using the picture archiving communication system. data were expressed as mean with standard error and then analyzed using SPSS ver. 22.0. The difference in field between the XF and LF size was the smallest in clinic, followed by university hospitals, hospitals and general hospitals. Based on the university hospitals with the least CP error, there was a statistically significant difference in CP error between university hospitals and clinics ($p=0.024$). Group less than 36-month after QC had fewer statistical errors than 36-month group (0.26 vs. 0.88, $p=0.036$). The difference between the XF and LF size was the lowest in clinic and CP error was the lowest in university hospital. Moreover, hospitals with short period of time after QC have fewer CP error and it means that introduction of timely QC according to the QC items is essential.

Keywords: Quality control, X-ray field, Light field, Center-point error, Digital X-ray unit

I. INTRODUCTION

국내에서는 국민의 소득 향상과 더불어 건강에 대한 관심의 증가와 건강보험의 확대 적용으로 영상 의학적인 검사가 급격히 증가하고 있다. 질병 진단을 위해 영상의학과에서는 일반 촬영 및 특수촬영, 심혈관 조영촬영, 자기 공명 촬영, 초음파, 핵의학 검사 등 다양한 검사가 이루어지고 있다. 그중에서도 일반 촬영은 기본적인 검사로써 가장 많이

이루어지고 있다. 정확한 진단을 위해서는 신뢰성과 정확성이 보장된 영상 획득과 피검자 및 방사선 관계종사자의 X선으로부터 불필요한 피폭이 발생하지 않도록 항목별로 정도관리(QC, quality control)를 실시해야 된다.^[1] 진단용 방사선 발생 장치에 대한 정도관리 규정은 국가마다 항목에 따라 주기 및 허용 오차 범위가 다른 경우가 있다.^[2]

많은 정도관리 항목 중에서 조사야 크기(field size)는 피검자 및 방사선 관계종사자의 피폭 및 화

* Corresponding Author: Won-Jeong Lee

E-mail: wjlee@hit.ac.kr

Tel: +82-42-670-9175

질과 관련이 있고,^[3,4] X선조사야 (X-ray field)와 광조사야(light field)로 나뉜다. X선조사야는 실제 X선이 노출되는 범위이고, 광조사야는 영상 획득 범위를 설정하기 위해 사용되기 때문에 두 개의 조사야가 일치하도록 정도관리를 해야만 한다. 또한, 중심 X선(center x-ray)의 입사는 화질과 관련이 있는데 촬영 부위마다 X선의 중심이 정확하게 입사해서 영상을 얻어야 한다. 중심점 오차(center error)가 있는 경우 왜곡된 영상을 얻게 되고 진단의 정확성이 떨어질 수 있다.

영상의학과에서 정도관리가 중요한 만큼 그동안 국내외적으로 연구결과가 보고되어 왔지만^[5] 주로 관전압에 관한 논문이 대부분이고,^[6,7] 중심점 오차에 관련된 연구는 드물다.^[8] 더구나 조사야 면적의 일치성 여부에 대한 병원 등급에 따라 비교한 연구 결과는 보고된 바 없다.

따라서 본 연구에서는 병원 등급에 따른 X선조사야와 광조사야 간의 면적 차이와 중심점 오차를 측정하여 비교함으로써 피폭을 낮추고 화질 향상을 위해 정도관리의 중요성을 인식하고자 하였다.

II. MATERIALS AND METHODS

1. 대상

00광역시에 소재한 10개 병원의 디지털 일반촬영 영상장치 12대 특성을 Table 1에 나타내었고, X선조사야와 광조사야 및 중심점을 측정하였다. 병원 등급별로는 2개의 대학병원(university hospital)에서 3대, 2개의 종합병원(general hospital)에서 3대, 4개의 병원(hospital)에서 4대, 2개의 의원(clinic)에서 2대를 실시하였다.

2. 팬텀 제작

표준화된 모눈종이 위에 투명 플라스틱판을 붙인 후 철사(0.8mm)를 이용하여 각각 5×5 cm², 10×10 cm², 15×15 cm², 20×20 cm²의 넓이로 팬텀을 만들고, 팬텀 중앙에 철사로 십자 표시를 하였다.

3. X선조사야와 광조사야 크기 및 중심점 오차 측정

Fig. 1에 나타낸 바와 같이 디지털 일반 촬영 장치 테이블 위에 팬텀을 위치시킨 후 수직으로 각 조사야 크기 별로 노출시킨 후 영상을 얻었다.

각 조사야 크기 별 면적은 영상의 마주 보는 두

Table 1. General characteristics of X-ray unit measured in this study

Hospital grade		Model	Company	Country	Year of production	Duration after QC
University hospital	KY	33100 ROT	PHILLIPS	GERMANY	2018.05	2 month
	CH	BLOWER ROT 350	PHILLIPS	GERMANY	2016.05	2 month
		33100 ROT	PHILLIPS	GERMANY	2016.05	2 month
General hospital	SH	ACCURAY-625R	DK	KOREA	2007.04	36 month
		ACCURAY-650R	DK	KOREA	2011.01	24 month
	DS	10092614	SIMENS	GERMANY	2014.01	2 month
Hospital	SS	EVA-HF525	Kormed	KOREA	2011.11	36 month
	BS	ACCURAY-650R	DK	KOREA	2009.11	36 month
	UH	BL-50	DK	KOREA	2008.12	36 month
	GT	LTN-50	Listem	KOREA	2017.08	36 month
Clinic	BJ	E7239X	DRGEM	JAPAN	2018.12	36 month
	SJ	REX-925R	Listem	KOREA	2013.06	36 month

QC = Quality Control

변의 길이가 달라서 사다리꼴의 넓이 구하는 공식 ($S=1/2 (a+b)h$)을 이용하였다.

X선조사야와 광조사야의 중심점 오차는 콜리메이터 창 중앙에 철사를 십자로 부착한 후 광조사야의 중심을 팬텀의 중심과 일치 시킨 후 조사하였다. 얻은 영상에서 두 십자 중심 사이의 직선거리를 측정하였다.

Fig. 2와 같이 모든 영상은 초점-디텍터 간 거리 100cm에서 40 kVp, 50mA, 0.1sec 노출 조건에서 획득하였고, 의료 영상저장전송 시스템(PACS, picture archiving communication system)을 이용하여 조사야 및 오차 길이를 측정하고 비교하였다.



Fig. 1. Field size phantom on the table, matching of phantom center and collimator center.

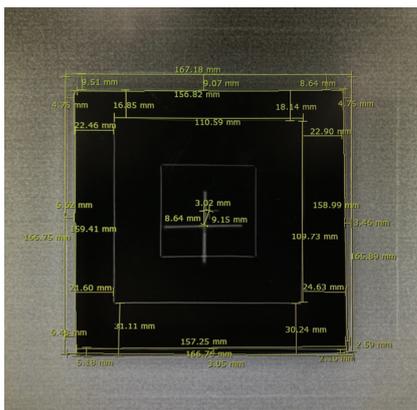


Fig. 2. Measurement of center error and field size using the picture archiving communication system. Center error was measured the distance from X-ray field to light field center on image of 15x15 cm. The length of the four sides was measured for field size.

4. 통계분석

측정 데이터는 평균과 표준오차로 나타낸 후 SPSS ver. 22.0을 이용하여 분석하였다. 병원 등급에 따른 X선조사야와 광조사야의 면적은 Paired T-test, 중심점 오차 ANOVA test (post hoc Dunnett T3)로 비교하였다. 정도관리 기간에 따른 중심점 오차 및 조사야 면적 차이는 Independent T-test 비교하였다.

III. RESULTS

1. 병원 등급에 따른 X선조사야와 광조사야의 면적 비교

병원 등급 내에서 X선조사야와 광조사야 면적 차이를 Table 2에 나타내었다.

대학병원은 X선조사야와 광조사야 간에 $5 \times 5 \text{ cm}^2$ 와(26.8 vs. 34.6, $p=0.007$) $10 \times 10 \text{ cm}^2$ 일 때(92.2 vs. 112.7, $p=0.011$) 통계학적으로 유의한 면적 차이를 보였고, $15 \times 15 \text{ cm}^2$ 와 $20 \times 20 \text{ cm}^2$ 에서는 두 조사야 간에 통계학적인 유의한 면적 차이를 보이지 않았다($p>0.05$).

종합병원은 X선조사야와 광조사야 간에 $5 \times 5 \text{ cm}^2$ 와(18.6 vs. 34.6, $p=0.015$) $10 \times 10 \text{ cm}^2$ 일 때(92.1 vs. 114.1, $p=0.002$) 통계학적인 유의한 면적 차이를 보였고, $15 \times 15 \text{ cm}^2$ 와 $20 \times 20 \text{ cm}^2$ 에서는 두 조사야 간에 통계학적으로 경계 역의 유의한 면적 차이를 보였다($p>0.05$).

병원은 X선조사야와 광조사야 간에 $10 \times 10 \text{ cm}^2$ 와(92.4 vs. 116.8, $p=0.021$) $15 \times 15 \text{ cm}^2$ 에서(242.9 vs. 267.1, $p=0.029$) 통계학적인 유의한 면적 차이를 보였고, $5 \times 5 \text{ cm}^2$ 와 $20 \times 20 \text{ cm}^2$ 에서는 두 조사야 간에 통계학적인 유의한 면적 차이를 보이지 않았다($p>0.05$).

의원은 X선조사야와 광조사야 간에 모든 조사야 크기에서 통계학적인 유의한 면적 차이를 보이지 않았고, 조사야 크기가 클수록 두 조사야간에 통계학적인 면적 차이가 작아졌다.

2. 병원 등급에 따른 중심점 오차 비교

Table 3에는 병원 등급 간에 X선조사야와 광조사야 중심점 오차를 나타내었다.

중심점 오차는 대학병원 0.23 cm, 종합병원 0.4 cm, 병원 0.92 cm, 의원 0.95 cm으로 병원 등급이 낮을수록 오차가 커졌다. 중심점 오차가 가장 작은 대학병원을 기준으로 종합병원과 병원은 통계학적인 중심점 오차를 보이지 않았지만(p>0.05), 의원 간에는 통계학적으로 유의한 중심점 오차 차이를 보였다(p=0.024).

3. 정도관리 기간에 따른 중심점 오차 및 조사야 면적 차이 비교

Table 4에는 정도관리 후 36개월 미만 그룹과 36개월 그룹 간에 중심점 오차 또는 X선조사야와 광조사야 면적 차이를 비교하였다. 중심점 오차는 36개월 미만 그룹이 36개월 그룹 보다 통계학적으로 유의하게 작은 오차를 보였다(0.26 vs. 0.88, p=0.036). 조사야 면적은 X선조사야와 광조사야 모두 통계학적인 유의한 차이를 보이지 않았지만(p>0.05), X선조사야 보다 광조사야가 더 큰 면적 차이를 보였다(1.60 vs. 11.50).

Table 2. Comparison between X-ray field and light field area according to hospital grade (unit: cm²)

HG	5×5(25 cm ²)			10×10(100 cm ²)			15×15(225 cm ²)			20×20(400 cm ²)		
	XF	LF	Di (p-value)	XF	LF	Di (p-value)	XF	LF	Di (p-value)	XF	LF	Di (p-value)
UH (n=3)	26.8 (0.65)	34.6 (0.25)	7.8 (p=0.007)	92.2 (0.01)	112.7 (2.17)	20.5 (p=0.011)	248.5 (5.72)	254.9 (6.94)	6.4 (p=0.264)	442.9 (4.17)	450.5 (3.14)	7.6 (p=0.394)
GH (n=3)	18.6 (2.00)	34.6 (0.05)	16.0 (p=0.015)	92.1 (0.01)	114.1 (0.93)	22.0 (p=0.002)	240.0 (4.25)	255.4 (1.41)	15.4 (p=0.055)	447.5 (1.91)	452.3 (0.70)	4.8 (p=0.059)
Ho (n=4)	22.1 (3.88)	33.5 (0.72)	11.4 (p=0.065)	92.4 (0.21)	116.8 (5.57)	24.3 (p=0.021)	242.9 (11.01)	267.1 (8.57)	24.2 (p=0.029)	439.5 (20.70)	471.4 (17.92)	31.4 (p=0.101)
Cl (n=2)	19.9 (1.20)	28.7 (2.50)	8.8 (p=0.093)	100.9 (8.20)	112.5 (10.40)	11.6 (p=0.119)	211.5 (63.85)	251.6 (19.00)	40.0 (p=0.536)	442.9 (47.70)	448.9 (30.70)	6.0 (p=0.784)

HG =hospital grade, UH= university hospital, GH= general hospital, Ho= hospital, Cl= clinic, XF= X-ray field, LF= light field, Di= difference, Data of XF and LF are expressed as mean (standard error). P-value was analyzed by Paired T-test.

Table 3. Comparison of center error according to hospital grade (unit: cm)

Hospital grade	Field size 20×20 cm ²		
	Center error	Difference	P-value
UH (n=3)	0.23(0.08)	reference	-
GH (n=3)	0.40(0.15)	0.17	0.891
Ho (n=4)	0.92(0.42)	0.69	0.587
Cl (n=2)	0.95(0.05)	0.72	0.024

UH = University Hospital, GH = General Hospital, Ho = Hospital, Cl = Clinic, Data of center error are expressed as mean (standard error). P-value was analyzed by ANOVA test(post hoc Dunnett T3).

Table 4. Comparison of center error and field area according to duration after quality assurance (unit: cm)

Field size 20×20cm ²	Duration after QC		Difference	P-value	
	<36 month (n=5)	36 month (n=7)			
Center error	0.26 (0.08)	0.88 (0.23)	0.62	0.036	
Field area	X-ray	444.0 (2.38)	442.4 (15.27)	1.60	0.921
	Light	450.9 (1.74)	462.4 (12.44)	11.50	0.396

QC = Quality Control, Data of center error and field area are expressed as mean (standard error). P-value was analyzed by Independent T-test.

IV. DISCUSSION

X선조사야와 광조사야가 일치하지 않으면 필요한 부위의 영상을 얻을 수 없을 뿐만 아니라 불필요한 부위에 X선이 노출되고 재촬영을 함으로써 추가적인 피폭이 이루어진다. 조사야가 일치하지 않는 원인으로는 가변조리개 내의 반사경 각도 및 위치 변화로 X선 조사야와 광조사야가 일치하지 않을 수 있고, 중심선속이 일치하지 않는 경우 cut off 현상에 의한 영상 왜곡이 나타날 수 있다.

본 연구와 유사한 X선조사야와 광조사야 일치 검사 및 중심선속 일치검사 연구에서¹⁸⁾ 많은 장치가 최대 허용범위를 벗어난 상태에서 사용되고 있었다. 본 연구결과에서도 같은 병원 등급 내에서 X선조사야와 광조사야의 면적을 비교했을 때 의원이 X선조사야와 광조사야 간에 면적 차이가 가장 작았고, 그다음 대학병원, 병원, 종합병원이 가장 컸다. 의원을 제외한 병원, 종합병원 및 대학병원에서 조사야 크기에 따라 달랐지만, 두 조사야 간 통계적으로 유의한 면적 차이를 보였다. 또한, 병원 등급 간에 X선조사야 또는 광조사야 면적 차이는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았는데(통계학적인 분석 결과를 나타내지 않음, ANOVA 사후검정 Dunnett T3), 이는 연구 대상기관 수가 적었기 때문으로 판단된다.

콜리메이터에 의해 설정하는 조사야 크기가 커질수록 산란선도 증가하여,¹⁴⁾ 산란선에 의해 화질을 떨어뜨릴 뿐만 아니라 환자 피폭도 증가시킬 수 있기 때문에¹³⁾ 부위에 맞는 조사야를 설정하여 촬영이 이루어져야 한다. 본 연구에서는 조사야 크기를 4단계로 변화시키면서 X선조사야와 광조사야 간의 면적 차이를 비교 분석했지만 산란선을 측정하지는 않았다.

엑스선 조사 방향이 일정할 때, X선조사야의 중심과 광조사야 중심의 차이 허용 범위는 엑스선관의 초점에서 수상면까지의 거리(SID)가 100 cm 일 경우 $\pm 2\%$ 이내이어야 한다¹¹⁾. 본 연구의 중심점 오차는 병원 등급이 높을수록 작았고(대학병원이 중심점 오차가 가장 작았고, 의원이 가장 컸음), 모든 연구 대상 장치에서 정도관리 기준에 적합(SID 100

cm 일 때 2cm 이내)하였다. 의원을 대상으로 정도관리 연구¹⁹⁾에서 중심선속이 연구 대상 장치의 30% 가 허용 오차 범위를 초과하였는데, 우리 연구결과에서는 의원이 대학병원이나 종합병원, 병원 보다 오차가 컸지만 허용 오차범위를 초과하지는 않았다.

Park 등(2009)¹¹⁰⁾에 의한 병원 규모별(의원, 병원, 종합병원) 진단용 X선 발생장치의 성능 평가(관전압, 관전류, 조사시간 및 선량 등)에 대한 연구에서 의원이 가장 낮은 성능을 보였고, 그다음 병원, 종합병원이 가장 높은 성능을 보여 병원 등급이 높을수록 정도관리가 잘 되고 있음을 알 수 있었다. 우리 연구결과에서도 대학병원이 중심점 오차가 가장 작았고, 의원이 가장 크게 나타나 병원 등급이 높을수록 중심점에 대한 정도관리가 잘 되고 있었다. 하지만, X선조사야와 광조사야간에 면적 차이는 의원이 가장 작았고 종합병원이 가장 크게 나타났다.

진단용 방사선 발생장치의 안전 관리에 관한 규칙¹¹¹⁾에 따라 병원에서 사용하는 모든 방사선 장치는 3년마다 정도관리를 실시해야만 한다. 동경래 등(2010)⁹⁾에 의한 방사선사 50명을 대상으로 설문조사 결과 모두 정도관리 교육을 받지 않은 것으로 나타나 임상에서는 정도관리 교육을 소홀히 하고 있음을 알 수 있었고, 피폭을 낮추고 화질 향상을 위해 정도관리 교육을 통해 정도관리의 중요성을 인식시킬 필요가 있다고 하였다.

의원급을 대상으로 관전압 등 정도관리 실험 연구에서 제조년도가 오래된 장치일수록 정도관리 기준에 부적합률이 높게 나타났다.¹¹²⁾ 우리 연구에서도 장치의 제조 기간에 따른 X-선조사야와 광조사야의 면적 차이와 중심점 오차를 분석했지만 의미 있는 결과를 얻지 못했는데(분석 결과를 나타내지 않음), 이는 대상 장치의 수가 적었기 때문으로 판단 되는 바 향후 연구 대상 장치 수를 증가시키면 유의미한 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

Heo 등(2014)¹²⁾는 진단용 방사선장치에 대한 정도관리 기준은 국가마다 다르고 미국과 캐나다의 정도관리 기준이 우리나라보다 더 엄격한 것으로 보고하였다. 우리나라는 모든 항목을 3년마다 정기적인 정도관리를 실시하고 있지만, 미국과 캐나다

는 항목에 따라 매일, 매주, 매월, 분기, 매년 중요도에 따라 세분화시켜 수시로 정도관리를 실시하고 있다. X선조사야와 광조사야 정렬 정도관리 기준은 우리나라 및 미국, 캐나다 모두 $SID \pm 2\%$ 이내가 적합한 것으로 규정하고 있지만, 미국과 캐나다는 분기마다 수시 정도관리를 실시하고, 우리나라는 3년마다 정기 정도관리를 하는 것으로 규정하고 있다. 우리 연구에서 정도관리 후 기간이 짧은 그룹(36개월 미만)이 긴 그룹(36개월) 보다 중심점 오차가 유의하게 작게 나타난 바, 우리나라도 항목에 따라 정도관리 기간을 달리하는 수시 정도관리 도입이 필요할 것으로 판단된다.

본 연구는 다음과 같은 제한점을 가지고 있다. 첫째, 학생들의 학습을 위해 상용화된 팬텀을 사용하지 않고 직접 만들어서 실험에 사용하였다. 하지만 표준화된 모눈종이를 이용했기 때문에 연구결과의 신뢰성에는 문제가 없을 것으로 사료된다. 둘째, 연구 대상 장치 수가 적어 일부 변수에서 의미 있는 결과를 얻지 못했다. 향후 더 많은 장치를 대상으로 한다면 보다 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

위와 같은 일부 제한점이 있을지라도 본 연구에서는 높은 에너지의 방사선을 이용한 암치료 분야 연구^[12]에서 주로 이루어지던 X선조사야와 광조사야 및 중심점 일치 여부에 대해 진단 분야에서 알아본 데 큰 의미를 갖고 있다.

V. CONCLUSION

X선조사야와 광조사야 간에 면적 차이는 의원이 가장 적었고, 중심점 오차는 대학병원이 가장 작았다. 또한, 정도관리 후 사용기간이 짧은 병원이 중심점 오차가 작은 것으로 나타나 정도관리 항목에 따른 수시 정도관리 도입이 필요하였다.

References

- [1] <http://www.law.go.kr/lsInfoP.do?lsiSeq=197782&efYd=20170929#0000>
- [2] Y. J. Heo, K. T. Kim, S. C. Noh, S. H. Nam, J. K. Park, "A Base Study on the Constancy Quality Control Test and Clause of Diagnosis Radiation Equipment", Journal of the Korean Society of Radiology, Vol 8, No. 3, pp. 105-110, 2014. <http://dx.doi.org/10.7742/jksr.2014.8.3.105>
- [3] T. L. Fauber, M. C. Dempsey, "X-ray Field Size and Patient Dosimetry", Radiologic Technology, Vol. 85, No. 2, pp. 155-161, 2013.
- [4] S. K. Choi, "Change of the Scattered Dose by Field Size in X-ray Radiography", Journal of The Korea Contents Association, Vol. 13, No. 3, pp. 198-203, 2013. <http://dx.doi.org/10.5392/JKCA.2013.13.03.198>
- [5] A. Groenewald, W. A. Groenewald, "A universal phantom suitable for quality assurance on X-ray imaging modalities", Acta Radiologica, Vol. 60, No. 11, pp. 1523-1531, 2019. <http://dx.doi.org/10.1177/0284185119831685>
- [6] S. Green, J. E. Palethorpe, D. Peach, D. A. Bradley, "Performance assessment of patient dosimetry services and X-ray quality assurance instruments used in diagnostic radiology", Applied Radiation and Isotopes, Vol. 50, No. 1, pp. 137-52, 1998. [http://dx.doi.org/10.1016/S0969-8043\(98\)00030-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0969-8043(98)00030-X)
- [7] C. J. Hourdakis, "Determination of the diagnostic x-ray tube practical peak voltage (PPV) from average or average peak voltage measurements", Physics in Medicine and Biology, Vol. 56, No. 7, pp. 2199-217, 2011. <http://dx.doi.org/10.1088/0031-9155/56/7/019>
- [8] I. C. Im, S. H. Lee, "Evaluation to X-ray Tube Variable Beam Limiting Device Ability Test, Collimation and Beam Alignment Test of Diagnostic X-ray Unit", Journal of The Korea Contents Association, Vol. 9, No. 3, pp. 250-255, 2009. <http://dx.doi.org/10.5392/JKCA.2009.9.3.250>
- [9] K. R. Dong, S. J. Lee, D. C. Kweon, E. H. Goo, J. E. Jung, K. S. Lee, "Actual Condition of Quality Control of X-ray Imaging System in Primary Care Institution: focused on Gwangju Metropolitan City", Journal of Radiation Protection, Vol. 35, No. 1, pp. 34-42, 2010.
- [10] J. H. Park, I. C. Im, K. R. Dong, S. S. Kang, "A Performance Evaluation of Diagnostic X-ray Unit Depends on the Hospitals Size", Journal of Radiation Protection, Vol. 34, No. 1, pp. 31-36, 2009.
- [11] J. K. Park, "Medical Clinics' quality Management of

X-ray Units in Gyeongbuk Area", Journal of The Korea Contents Association, Vol. 10, No. 9, pp. 267-275, 2010.

<http://dx.doi.org/10.5392/JKCA.2010.10.9.267>

- [12] S. Hashimoto, Y. Fujita, T. Katayose, H. Mizuno, H. Saitoh, K. Karasawa, "Field-size correction factors of a radiophotoluminescent glass dosimeter for small-field and intensity-modulated radiation therapy beams", Journal of Medical Physics, Vol. 45, No. 1, pp. 382-390, 2018.

<http://dx.doi.org/10.1002/mp.12665>

병원 등급에 따른 X선조사야와 광조사야 간의 면적 및 중심점 오차 비교

이원정*, 송규리, 신현이

대전보건대학교 방사선(학)과

요 약

본 연구에서는 병원 등급에 따른 X선조사야와 광조사야 간의 면적 차이와 중심점 오차를 측정하여 비교함으로써 피폭을 낮추고 화질 향상을 위해 정도관리의 중요성을 인식하고자 하였다. 00광역시에 소재한 10개 병원의 디지털 일반촬영장치 12대를 대상으로 X선조사야와 광조사야의 중심점을 측정하였다. 병원 등급별로는 대학병원(university hospital) 3대, 종합병원(general hospital) 3대, 병원(hospital) 4대, 의원(clinic)에서 2대를 실시하였다. 표준화된 모눈종이 위에 투명 플라스틱판을 붙인 후 철사(0.8mm)를 이용하여 각각 다른 넓이로 팬텀을 제작하였고, 팬텀 중앙에 철사로 중심을 표시하였다. 디지털 일반촬영장치 테이블 위에 팬텀을 위치시킨 후 수직으로 각 조사야 별로 노출 시킨 후 영상을 얻었다. 모든 영상은 SSD 100cm에서 동일한 노출 조건으로 획득하였고, 의료영상저장전송시스템(PACS, picture archiving communication system)을 이용하여 조사야 및 오차 길이를 측정하고 비교하였다. 측정 데이터는 평균과 표준오차로 나타낸 후 SPSS ver. 22.0을 이용하여 분석하였다. 의원이 X선조사야와 광조사야 간에 면적차이가 가장 적었고, 그다음 대학병원, 병원, 종합병원이 가장 컸다. 중심점 오차가 가장 적은 대학병원을 기준으로 의원 간에 통계학적인 유의한 중심점 오차 차이를 보였다($p=0.024$). 중심점 오차는 36개월 미만 그룹이 36개월 그룹보다 통계학적으로 유의하게 적은 오차를 보였다(0.26 vs. 0.88, $p=0.036$). X선조사야와 광조사야 간에 면적 차이는 의원이 가장 적었고, 중심점 오차는 대학병원이 가장 적었다. 또한, 정도관리 후 사용기간이 짧은 병원이 중심점 오차가 적은 것으로 나타나 정도관리 항목에 따른 수시정도관리 도입이 필요하였다.

중심단어: 정도관리, X선조사야, 광조사야, 중심점 오차, 디지털 X선 장치

연구자 정보 이력

	성명	소속	직위
(제1저자) (교신저자)	이원정	대전보건대학교 방사선(학)과	조교수
(공통저자)	송규리	대전보건대학교 방사선(학)과	학부생
	신현이	대전보건대학교 방사선(학)과	학부생