

유방촬영장치의 성능관리에 관한 고찰

Study on the Management of the Performance of the Mammography Device

홍 동 희*, 정 홍 량**

*한서대학교 보건의료학과, **한서대학교 방사선학과, *서남대학교 방사선학과

Hong Dong-Hee*, Jung Hong-Ryang**

Dept. of Health Care, Hanseo University*,
Dept. of Radiological Science, Hanseo University**,
Dept. of Radiological Science, Seonam University*

요약

현재 우리나라의 유방촬영장치의 정도관리 항목에는 국제규격에서 원하는 직선성이 빠져있다. 직선성은 방사선량 및 방사선질의 조정을 위한 요구사항이므로 반드시 측정이 되어야한다. 본 연구에서는 유방촬영장치 5대를 대상으로 IEC 60601-2-45 규격에 맞는 직선성을 시험하고 평가함으로써 좀 더 발전된 정도관리방향을 제시하고자 한다.

I. 서론

병원에서 사용하는 X선 장치는 3년마다 안전관리에 관한 규정에 의해 정기검사를 받고 있고 그에 맞지 않을 시엔 엄격히 규제를 하고 있다. 이러한 검사는 정도관리 항목을 정해 정기적인 검사를 받도록 하고 있으나 현재 우리나라에서 쓰이고 있는 정도관리항목은 국제규격에서 쓰이는 항목과 다소 차이가 있다.

IEC 60601-2-45는 유방촬영 X선 장치 및 유방촬영 입체정위 기구의 기본 안전 및 필수 성능에 관한 개별 요구사항이며 방사선량 및 방사선질 조정을 위한 일반 요구사항 중 제한된 부하 조건의 간격을 넘어선 공기 커마의 직선성을 평가하고 있다. 이러한 직선성은 환자 및 영상의 품질 모두에게 중요한 X선 양을 조정할 수 있게 도움을 줄 뿐만 아니라 장시간 사용 시에도 연속적으로 그 특성이 재현될 수 있는 정도를 나타냄으로써 화질에 중요한 평가 요소가 된다. 이러한 국제전기기술위원회(IEC)의 규격은 국제적으로 공인된 검사방법과 항목이기에 이에 따르는 것이 합당하나 각 정도관리를 행하고 있는 검사기관에서는 이들 중 일부만을 시행하고 있는 실정이다.

본 연구에서는 이러한 직선성을 현재 우리나라 장비에서 측정 후 사후관리 사항인 성능평가면에서 잘 이루어지고 있는지를 평가하고 향후 유방촬영 X선 장치의 품질 관리 검사발전방향을 제시하고자 한다.

II. 연구내용 및 방법

1. 실험기기

유방촬영 X선 장치 CR, DR 5대와 선량계(Raysafe Xi)를 이용하여 직선성을 측정하였다.

사용된 유방촬영 X선 장치는 다음과 같다.

- LORAD AFFINITY(Hologic inc.)
- LORAD VARIAN(Hologic inc.)
- NOVATION MAMMOMAT(Siemens inc.)
- ALPHA ST MGF-101(GE inc.)

2. 검사 방법 및 적합성

공기 커마 측정값의 변수는 직선적으로 mAs의 전체 범위 중에서 선택된 mAs의 변동을 0.2 또는 그보다 더 높은 정확성으로 따라야 한다.

적합성은 30kV에서 실행하며 시험을 위해 mAs 설정의 쌍은 다음과 같이 선택한다.

- 첫 번째 쌍의 낮은 값은 최소 mAs 설정에 상응한다.
- 선택된 mAs 각 쌍의 설정값 비례는 가능한 한 2에 근접해야 하지만 2를 초과할 수는 없다.
- 측정할 각 쌍의 mAs 설정의 높은 값은 다음 mAs 설정의 쌍에서 낮은 값으로 사용되어야 한다.
- 마지막 쌍의 높은 값은 최대 mAs 설정과 상응해야 하고 낮은 값은 절반 또는 최대 mAs 설정에 상응하여 다음 값의 절반이어야 한다.

각각의 선택된 mAs 설정으로 10개의 부하에 실행하고 환자로부터 40mm 위의 고정된 장소에서 공기 커마를 측정한다. 10개의 측정 시리즈 각각에서 공기 커마 측정값의 평균을 계산 후 다음 식에 맞게 값이 나오는지 판단한다.

$$\left| \frac{\bar{K}_1}{Q_1} - \frac{\bar{K}_2}{Q_2} \right| \leq 0.2 \frac{\frac{\bar{K}_1}{Q_1} + \frac{\bar{K}_2}{Q_2}}{2} \quad (1)$$

III. 결과

Equipment	KV	mAs	Mean (mGy)	mGy/mAs	Linearity	Evaluation
No.1	30	4	0.72	0.180	0.004 ≤ 0.0364	○
	30	6	1.10	0.184	0.002 ≤ 0.037	○
	30	12	2.23	0.186	0.001 ≤ 0.037	○
	30	20	3.74	0.187	0.000 ≤ 0.037	○
	30	40	7.50	0.188	0.000 ≤ 0.037	○
	30	80	15.05	0.188	0.00035 ≤ 0.037585	○
	30	150	28.16	0.188	0.001 ≤ 0.037	○
	30	300	37.81	0.189		
	30	200	56.44	0.188	0.000 ≤ 0.037	○
	30	400	75.33	0.188		
No.2	30	2	0.35	0.172	0.000 ≤ 0.035	○
	30	4	0.69	0.172	0.002 ≤ 0.035	○
	30	8	1.40	0.174	0.000 ≤ 0.035	○
	30	16	2.80	0.175	0.001 ≤ 0.035	○
	30	32	5.62	0.176	0.001 ≤ 0.035	○
	30	63	11.11	0.176	0.001 ≤ 0.035	○
	30	125	22.12	0.177	0.000 ≤ 0.035	○
	30	250	44.36	0.177	0.000 ≤ 0.036	○
	30	500	88.86	0.177716		

IV. 결론

유방촬영 X선 장치에서 5대를 대상으로 IEC 60601-2-45를 적용하여 제한된 부하 조건의 간격을 넘어선 공기 커마의 직선성을 평가하였다. 5대 장비 모두에서 적합한 결과값을 가졌으며 국제기준의 방사선량 및 방사선질의 요구사항을 갖추고 있다고 볼 수 있다. 그러나 현재 우리나라에서 시행하고 있는 정도관리 항목에는

직선성이 빠져있고 단순히 5대만으로 우리나라 전체 유방촬영장비의 선질 요구사항이 적합하다고 볼 수는 없으므로 앞으로 정도관리 항목에 직선성을 추가하여 좀 더 향상된 장비관리가 될 수 있도록하여야 할 것이다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 박주훈, 임인철, 동경래, 강세식, “병원 규모별 진단용 X선 발생장치의 성능 평가”, 방사선방어학회지, 제34권, 제1호, pp.31-36, 2009.
- [2] 한범희, 김종일, 이상호, 한상현, 유인규, “진단용 DR 발생장치에서 IEC 표준규격과 상용부하의 공기커마 직선성에 대한 일관성 비교”, 대한방사선기술학회지, 제6권, 제5호, pp 389-394, 2012
- [3] IEC 국제기구, <http://www.iec.ch>
- [4] 의료용 전기기기 - 제2-45부: 유방촬영 X선 장치 및 유방촬영 입체정위 기구의 기본 안전 및 필수 성능에 관한 개별 요구사항
- [5] 김도완, “유방촬영용장치의 품질관리실태 파악 및 향후 품질관리방안에 관한 연구”, 고려대학교 의용공학과 대학원, 석사학위논문, 2010