

전산화 단층촬영장치의 정도관리에 관한 연구

김창선 · 이남준* · 이창엽** · 조평곤** · 최소영**

고려대학교 의과대학 치료방사선과학교실

고려대학교 의과대학 진단방사선과학교실*

고려대학교 안암병원 진단방사선과**

I. 목 적

전산화 단층촬영장치에서 정도관리는 장치의 성능을 최적화시키며 영상의 질을 일정하게 유지시키기 위한 제반활동을 말하는 것으로 정도관리의 수행으로 더욱 우수한 영상을 통하여 보다 많은 정보를 획득하고 또한 진단의 효율을 높이는 데 있다.

II. 대상 및 방법

안전관리에 관한 규칙에 규정된 내용 중 전산화 단층촬영장치에 관한 내용으로는 인공물 시험, 절편두께 시험, 관전압 시험, 환자피폭선량 측정시험, mAs 시험, CT Number의 직선성 시험, 잡음 시험, 고대조도 공간분해능 시험 등을 들 수 있다. 또한, 정도관리 항목으로 중요하게 다루어야 할 내용으로는 불빛지시기의 정확도 시험, 동질성 시험, 테이블 위치의 정확도 시험, 대조도 척도 시험, 저대조도 분해능 시험, 비례축소의 정확도 시험 등을 들 수 있다. 정도관리 항목에 대한 평가기준은 현행 진단용 방사선발생장치의 안전관리에 관한 규칙에 규정된 내용, 제조업소에서 규정한 내용, 미국 의학물리학회(AAPM)에서 규정한 내용을 평가기준으로 하였고 팬텀을 스캔한 영상으로부터 그 결과를 비교하였다.

III. 결 과

각 시험항목에 대한 정도관리 수행결과는 다음과 같다.

1) 인공물 시험

- 공기나 물 팬텀을 스캔하였을 때 인공물의 영상을 확인할 수 없었다.

2) 절편두께 시험

- 설정된 절편두께가 5mm일 때 측정값은 4.99mm로 양호한 상태를 알 수 있었다.

3) 관전압 시험

- 설정 관전압, 관전류에 대해 측정 관전압, 관전류

가 양호하였다.

- 동일한 mAs에 대해 설정 관전압과 관전류의 변동 유무를 알아보기 위한 실험결과도 양호하였다.

4) 환자피폭선량 측정시험

- 사용 관전압이 120 kVp일 경우 두부 심부선량 8.2 mGy, 두부 표면선량 7.2 mGy, 복부 심부선량 2.4 mGy, 복부 표면선량은 4.7 mGy이었다.

- 사용 관전압이 137 kVp일 경우 두부 심부선량 9.0 mGy, 두부 표면선량 9.5 mGy, 복부 심부선량 3.3 mGy, 복부 표면선량은 4.8 mGy이었다.

5) mAs 시험

- 설정 관전압, 관전류에 대해 측정 관전압, 관전류가 양호하였다.

- 동일한 mAs에 대해 설정 관전압과 관전류의 변동 유무를 알아보기 위한 실험결과도 양호하였다.

6) CT Number의 직선성 시험

- CT Number는 -1000에서 990 사이에서 직선성이 잘 유지되었고 상관계수는 0.998635였다.

7) 잡음 시험

- 물과 같은 균일한 팬텀을 스캔하였을 때 관심영역 내 CT Number의 평균값이 0 ± 4 이내로 양호하였다.

8) 고대조도 공간분해능 시험

- 10% MTF는 9.65, 2% MTF는 12.14로 분해능이 기준에 맞는 것을 알았다.

9) 불빛지시기의 정확도 시험

- 불빛지시기의 지시값과 측정값간의 허용오차가 0 ± 2 mm 이내로 양호하였다.

10) 동질성 시험

- 중심부분과 주변부분에 대한 CT Number의 허용오차가 0 ± 4 이내로 양호하였다.

11) 환자테이블 위치의 정확도 시험

- 지시값과 측정값간의 허용오차는 ± 1 mm 이내로 정확하였다.

12) 대조도 척도 시험

- 공기의 CT Number는 -999.97이었고 이때 대조도 척도는 -1.90×10^{-4} 이었다.

13) 저대조도 분해능 시험

- 절편두께가 얇아질수록 QA 팬텀 내부에 있는 피사체를 구분할 수 있는 능력이 떨어지는 것을 알 수 있었다.

14) 비례축소의 정확도 시험

- 비례축소에 대한 실제값과 측정값간의 오차는 없었으며 정확하였다.

III. 결 론

전산화 단층촬영장치의 정도관리에 필요한 검사항목의 정확한 인식과 검사방법의 숙지, 각 검사항목에 대한 검사주기 등을 숙지하고 실천하는 것이 전산화 단층촬영장치를 이용한 환자의 모든 검사에서 양질의 영상을 제공할 수 있다.

II. 방 법

1. 증감지가 없을 때의 반가층과 증감지 사용에 대한 반가층을 형광물질에 따라 측정하여 실효에너지로 변환하였다.
2. 형광물질별 증감지에 대한 X선 투과율 및 흡수율을 관전압에 따라 측정하였다.

IV. 결 론

1. 관전압을 60 kVp에서 120 kVp로 변환시켰을 때 증감지가 없는 것에 비해 증감지가 있을 때는 반가층이 모든 관전압에서 약 10 mmAl 이상 컸다.
2. 증감지 사용으로 인한 반가층의 증가는 실효에너지 (keV)를 약 5 keV 증가시키는 효과가 있다.
3. Gd₂O₂S:Tb나 CaWO₄ 형광체를 갖는 증감지의 반가층은 감도가 큰 DHS와 KR이 컸으며, CaWO₄ 형광체의 HVL이 Gd₂O₂S:Tb 형광체보다 컸다.
4. 관전압이 60 kVp에서 120 kVp로 변화될 때 X선 흡수율을 보면 Gd₂O₂S:Tb 형광체 증감지가 CaWO₄ 형광체 증감지보다 약 10% 정도 컸다.
5. 증감지의 감도가 큰 DHS, KR 증감지의 X선 흡수율이 컸다.

진단방사선 영역에서 증감지의 관전압 특성에 관한 연구

이 인 자
동남보건대학 방사선과

I. 목 적

임상에서 사용 중인 증감지의 반가층과 실효에너지를 측정하고 그 증감지의 X선 흡수율과 X선 투과율을 형광물질에 따라 알아보았다.

III. 결 과

증감지	kVp	HVL(mmAl)	실효에너지(keV)	X선 투과율(%)	X선 흡수율(%)
-	60	2.65	30.5	100	0
	80	3.63	35.5	100	0
	100	4.65	39.5	100	0
	120	5.45	44.0	100	0
DMS	60	3.70	35.5	44.3	55.7
	80	4.55	38.5	55.1	44.9
	100	5.50	42.5	57.3	42.7
	120	7.10	48.5	57.2	42.8
DHS	60	3.85	36.0	34.8	65.2
	80	4.90	40.5	47.0	53.0
	100	6.60	46.5	50.8	49.2
	120	7.30	49.0	51.5	48.5
KM	60	3.40	34.0	47.5	52.5
	80	4.30	37.5	47.2	52.8
	100	5.42	41.5	49.7	50.3
	120	6.22	45.5	49.7	50.3
KR	60	3.50	34.5	38.4	61.6
	80	4.40	38.0	39.3	60.7
	100	5.80	44.0	42.4	57.6
	120	6.42	46.0	44.2	55.8