

# 흉부와 복부 CT 검사 시 Care Dose 4D 사용에 따른 선량 측정과 영상 평가

석종민<sup>1\*</sup>, 허영철<sup>2</sup>, 서정민<sup>3</sup>, 권순무<sup>4</sup>, 원희수<sup>5</sup>, 장현철<sup>6</sup>

<sup>1</sup>경찰병원 영상의학과, <sup>2</sup>춘천성심대학 방사선과

<sup>3</sup>대원대학교 방사선과, <sup>4</sup>대구보건대학 방사선과

<sup>5</sup>분당서울대병원 방사선종양학과, <sup>6</sup>수성대학교 방사선과

## 1. 서론

1971년 물리학자 G. Hounsfield와 의사 J. Ambrose에 의해 의학 영상분야에 도입된 이후로 CT는 많은 임상적 적응을 보이면서 발전하여 현재는 필수적인 진단 수단의 하나로 자리 매김을 하고 있다[1]. 우리나라는 주요 OECD 국가 중 CT 설치는 3위이며 사용빈도 증가 추세가 다른 선진 국가들보다 높다. 건강보험심사평가원의 통계에 따르면 2009년에 4백 8십여 만 건에서, 이후 매년 20%정도의 증가추세를 보였다[2]. 인체의 병변을 진단하는데 사용되는 CT 검사 시 적절한 X-선 노출 검사조건(scan parameter)의 선택은 낮은 방사선량으로 우수한 영상정보를 획득할 수 있다. MDCT는 촬영시간의 단축과 해상력의 증가라는 장점이 있지만, MDCT에서 높은 해상력을 가진 영상을 구현하기 위해서는 매우 얇으면서 많은 수의 절편이 필요한데 이는 선량의 증가로 이어지는 단점이 있다[3-4].

본 연구는 128 MDCT를 이용한 흉·복부 검사에서 Care Dose 4D 시스템의 적용과 수동노출조절 방법을 이용하여 피검자의 피폭선량 변화를 비교분석 및 유효선량을 추정하고, 임상에서 피검자를 대상으로 피폭선량 경감 및 영상의 품질을 비교하여 임상 유용성을 알아보려고 한다.

## 2. 실험방법

모든 실험에서 환자 대상의 검사 프로토콜과 동일한 조건을 적용하여 Phantom 및 환자 흉·복부 검사를 실시하였고 나선형 주사 모드(helical scan mode)를 적용하였다. 검사조건은 흉부 120kVp, 40mAs, 32cm FOV, 복부는 120kVp, 150mAs, 32cm FOV이며, Standard의 재구성 알고리즘을 사용하였다. 정도관리용 Phantom은 물로 채워져 있는 CT number calibration block 팬텀 영상의 중앙에서부터 3, 6, 9, 12시 방향으로 장비의 ROI analysis 기능을 이용하여 cursor내의 평균 CT계수와 CT계수의 표준편차를 측정한다. 검사자의 영상에서는 Care Dose 4D 사용 전·후 영상을 해부학적 위치에 적용하여 흉부검사에서 Heart의 RCA, LAD, LCX, 복부의 경우 Liver에서 간엽별 8구획에서 측정 하였다. 이를 Care Dose 4D를 적용하지 않은 A군과, 적용한 B군으로 나누어 조사하여 CTDI, 유효선량, CT값, Noise값을 측정 한다. CT 검사자의 체질량지수 및 신체질량지수는 고려하지 않았다. 결과데이터는 SPSS software (SPSS 18.0, USA)로 통계학적 분석을 시행하였다.

## 3. 결과

Chest protocol을 이용한 Phantom Care Dose 4D 적용 전·후 측정 결과 CTDI 측정에서는 Care Dose 4D 적용 후  $0.88 \pm 0.40$  mGy, 적용 전  $2.70 \pm 0.00$  mGy 보다 값이 낮게 측정되었다.

abdomen protocol을 이용한 Phantom Care Dose 4D 적용 전·후 측정 결과 CTDI 측정에서는 Care Dose 4D 적용 후  $1.75 \pm 0.04$  mGy 적용 전  $10.12 \pm 0.02$  mGy 값보다 낮게 측정되었다. 또한 유효선량도 Care Dose 4D 적용 후 값이 낮게 측정되었다( $p < 0.05$ ). Noise는 적용 후  $16.429 \pm 8.12$ 로 적용 전  $5.125 \pm 0.32$ 보다 높게 측정되었다( $p < 0.05$ ). 결과적으로 Care Dose 4D 적용 후 선량은 감소되었으며 CT Number는 변화가 없었으나 Noise

는 증가하였다.

Chest 검사에서 Care Dose 4D 적용 전·후 측정 결과 CTDI 측정에서는 Care Dose 4D 적용 후  $1.71 \pm 0.31$  mGy로 적용 전  $2.70 \pm 0.00$  mGy보다 값이 낮게 측정되었다. 또한 유효선량도 Care Dose 4D 적용 후 값이 낮게 측정되었다( $p < 0.05$ ). 그리고 Noise는 적용 후 전보다 RCA에서 높게 측정되었다( $p < 0.05$ ).

Liver 검사에서 Care Dose 4D 적용 전·후 측정 결과 CTDI 측정에서는 Care Dose 4D 적용 후  $4.47 \pm 2.15$  mGy, 적용 전  $10.24 \pm 1.13$  mGy 보다 값이 낮게 측정되었다. 또한 유효선량도 Care Dose 4D 적용 후 값이 낮게 측정되었다( $p < 0.05$ ). 하지만 CT Number는 적용 전·후 값이 차이가 없었다( $p > 0.05$ ). 그리고 Noise는 적용후가 전보다 Liver 8구역에서 전체적으로 높게 측정되었다( $p < 0.05$ ). 결과적으로 Care Dose 4D 적용 후 선량은 감소 되었으며 CT Number는 변화가 없었으나 Noise는 증가하였다.

#### 4. 고찰 및 결론

CT는 거듭된 발전을 통해서 진단영역에 있어서 중요한 역할을 차지하고 있다. 하지만 CT검사로 인한 높은 선량은 암을 발생시킬 수 있다고 보고되고 있다[5]. Care Dose 4D를 적용한 여러 논문에서 고정관전류 기법을 사용했을 때보다 radiation dose가 20~60% 정도 감소된다고 보고하고 있다[6].

Phantom Care Dose 4D 적용 전·후 측정 결과 Care Dose 4D 적용 후 선량은 감소되었으며 영상의 질은 변화가 없었다. 임상 검사인 Chest, Liver 검사에서도 Care Dose 4D 적용 후 선량은 감소되었으며 영상의 질은 변화가 없었다. 결론적으로 이에 Care Dose 4D를 사용 하면 환자 선량이 감소되고 영상의 화질을 저하시키지 않고 최적의 영상정보를 제공하는 것이라 사료된다.

#### 5. 참고문헌

- [1] Kim Yo: Automatic exposure control in : A phantom study on dose reduction and image quality between different manufactures. Korea University 1-2, 2009
- [2] 건강보험심사평가원: 건강보험 통계연보 (2005, 2008)
- [3] Dawson P: Patient dose in multi-slice CT: Why is it increasing and does it matter Br J Radiol 77:S10-S13, 2004
- [4] Yates SJ, Pike LC, Goldstone KE: Effect of multi-slice scanners on patient dose from routine CT examinations in East Anglia. Br J Radiol 77:472-478, 2004
- [5] Brenner DJ, Hall EJ, "Computed tomography: an increasing source of radiation exposure", N Engl J Med, 357, pp. 2277-2284, 2007
- [6] Kalra MK, Rizzo SM, Novelline RA. Reducing radiation dose in emergency Computed Tomography with automatic Automatic exposure control techniques. Emerg Radiol; 11:267-274, 2005