물리적요인 변화가 전산화 단층 영상에 미치는 영향

전민철^{1*}, 한만석², 유세종³, 나길주⁴, 김갑중⁵, 김병국⁶, 김기홍⁷

1대전보건대학교 방사선학과 2강원대학교 방사선학과 3건양대학교병원 영상의학과 4목포과학대학 방사선과 5송호대학교 방사선과 6한국과학기술원 7춘해보건대학교 방사선과

1. 서론

CT에서 감약에 영향을 미치는 물리적 요소로는 X-선 광자 에너지, 조직의 밀도, 조직의 원자번호, 물질의 단위 중량당 전자수(electrons/gram) 등이다. 이들은 CT 영상에서 HU, 노이즈 등 화질을 구성하는 요인들에 영향을 미친다. 이에 본 연구는 CT 화질의 구성요소인 HU, noise를 측정해서 X선 광자에너지, 조직의 밀도와 영상 재구성에 있어 필수 요소인 kernel 변화가 화질에 어떠한 영향을 미치는 가를 평가하고자 한다.

2. 실험방법

- 1. 물리적 요인 변화에 따른 HU, Noise 측정 관전압, 관전류량 변화에 따른 HU와 Noise 측정하기 위하여 GAMMEX사의 RMI CT density phantom (USA)을 스캔 후 영상을 획득하였다.
- 2. 획득된 영상을 이용하여 알고리즘(kernel)을 변경하여 HU와 Noise를 측정하였다.

3. 결과

- 1. 관전압 변화에 따른 HU와 Noise 측정에서 HU는 물리적 성질에 따라 -719.7 HU ~ 1877.3 HU 그리고 Noise는 7.8 ~ 55.7로 나타났다. 관전류량 변화에 따른 HU와 Noise 측정에서 HU는 물리적 성질에 따라 -716.0 HU ~ 1353.0 HU, Noise는 11.7 ~ 50.4로 나타났다.
- 2. kernel 변화에 따른 HU와 Noise 측정에서 HU는 물리적 성질에 따라 -707.0 HU ~ 1362.3 HU 그리고 Noise는 8.1 ~ 116.1로 나타났다.

4. 고찰 및 결론

HU는 관전압, 밀도에 영향을 받고, 노이즈는 관전압, 관전류량, Kernel 그리고 밀도의 영향을 받는다. 이는 대조도 분해능, 공간분해능에 영향을 미치기 때문에 분해능을 향상시키기 위해서는 검사 부위, 목적에 맞게 X선 광자에너지, kernel을 선택해서 사용해야 한다.

5. 참고문헌

- [1] H. C. Jang, Y. S. Kim, H.J. Kim, Analysis of Attenuation Differences According to Radiolucent and Radiopague Materials: Based on DECT (Dual Energy Computed Tomography), J. The Korea Academia-Industrial cooperation Society. 15(3): 1584-9; 2014.
- [2] S. M. HA, S. H. Jung, H. J. Chang, E. A. Park, H. J. Shim, Effects of Iterative Reconstruction Algorithm,

- Automatic Exposure Control on Image Quality, and Radiation Dose: Phantom Experiments with Coronary CT Angiography Protocols, J. Progress in Medical Physics. 26(1): 28-35; 2015.
- [3] H. M. Lee, B. G. Yoo, D. C. Keon, Evaluation to Obtain the image According to the Spatial Domain Filtering of Various Convolution Kernels tn the Multi-Detector Row Computed Tomograpy, J. Radiological science and technology. 31(1): 71-81; 2008.
- [4] E. Gallagher, T. Lukens, S. Colussiello, D. Morgan, S. Cantrill, M. Campbell, Clinical policy: critical issues for the initial evaluation and management of patients presenting with a chief complaint of nontraumatic acute abdominal pain, Ann. Eme. Med. 36(4): 406-15; 2000.
- [5] B. Siewert, V. Raptopoulos, M. F. Mueller, M. P. Rosen, M. Steer, Impact of CT on diagnosis and management of acute abdomen in patients initially treated without surgery, Am. J. Roent. 168(1; 173-8; 1997.