

# 디지털 X선 검사의 면적선량 정확성 향상을 위한 실질면적선량 시스템 개발

김정수\*, 권순무\*, 윤용수\*\*

\*대구보건대학교 방사선과

\*\*동서대학교 방사선학과

e-mail:rtkjs@korea.ac.kr, kwoncine2@hanmail.net, ysyoon@gdsu.dongseo.ac.kr

## Development of effective dose area product system for accuracy improvement of dose area product on digital medical X-ray examinations

Jung Su Kim\*, Soon Mu Kwon\*, Yongsu Yoon\*\*

\*Dept. of Radiologic Technology, Daegu Health College

\*\*Dept. of Radiological Science, Dongseo University

### 요약

디지털 X선 영상의학 검사에서 환자의 피폭선량을 나타내는 기준으로 사용되는 면적선량은 실제 환자가 받은 선량 정보 보다 더 높은 값을 나타내는 문제를 가지고 있다. 이는 면적선량 값이 조사야 크기에 대한 정보를 포함하기 때문에 발생하는 문제이다. 본 연구에서는 새로이 개발한 실질면적선량의 개념을 이용하여 DICOM 영상에서 실질면적선량을 추출하기 위한 시스템을 개발하고 이 정보를 다시 DICOM 영상에 저장 전송하는 시스템을 개발 하였다. 실질면적선량은 디지털 X선 영상의학 검사에서 보다 정확한 환자의 선량정보를 표시하는 방법이 될 것이며 개발된 시스템을 통하여 환자의 피폭선량 관리를 위한 도구로 사용될 것이다.

## 2. 재료 및 방법

### 1. 서론

방사선 방호와 관련한 국제단체에서는 X선 촬영 장치의 환자 방사선 피폭선량 정보 수집을 위해 면적선량(Dose Area Product, DAP)값을 사용할 것을 권고하고 있으나 DAP 값은 항상 실제로 환자가 받은 X선 선량보다 높은 값을 가진다는 문제점을 가지고 있다.[1, 2] 이는 DAP가 X선이 조사되는 면적에 대한 정보를 모두 포함하기 때문에 실제 환자의 아닌 부위에 조사된 X선에 대한 선량 정보를 합한 값을 나타내는 문제에 기인한 것이다. 따라서 DAP 값이 가지는 과도한 산정에 대한 문제를 해결하여 실제 환자가 받은 방사선 피폭 선량에 대한 정보를 만들 추출하여 DAP값의 정확도를 높이는 기술을 필요로 한다.

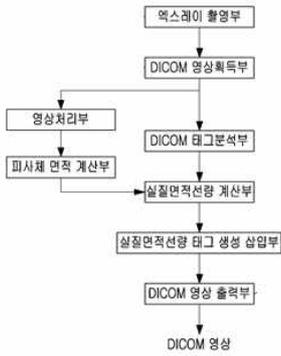
따라서 본 연구에서는 디지털 X선 영상에서 환자가 받는 실질적인 면적에 대한 선량 정보를 추출하여 보다 정확한 면적 선량 정보인 실질면적선량(effective dose area product, EDAP)을 산정하기 위한 시스템을 개발하고 그 정확성에 대한 평가를 수행하고자 한다.[3]

디지털 X선 검사의 의료영상 표준 파일 포맷(Digital image communications in medicine, DICOM)의 Tag 정보는 X선 영상 검사 당시의 촬영 정보를 포함하고 있으며 X선 영상의 픽셀 정보와 함께 의료영상저장 전송 시스템으로 전송된다. 이러한 디지털 X선영상에서 DICOM Tag 정보에는 환자에게 조사된 DAP정보와 함께 X선 장치의 조사야 조절 기구에 대한 정보를 포함하고 있다. 에지 추출 알고리즘을 통해 환자 신체가 조사야에 포함된 부분에 대한 면적 정보를 추출하였다. DICOM영상에서 EDAP 정보를 추출하기 위한 다이어그램은 그림 1과 같다.

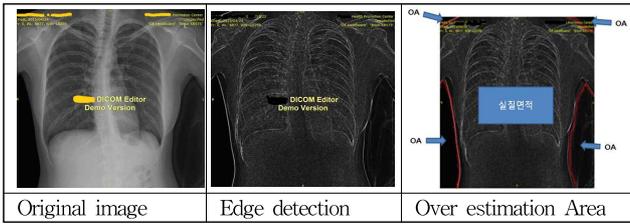
DICOM영상의 Tag 정보와 영상처리를 통해 얻은 정보를 조합 실제 환자가 받은 EDAP를 추출 하였다. 디지털 X선영상과 EDAP 추출을 위한 영상에서 면적정보에 대한 과도산정 오차의 예는 그림 2와 같다.

### 4. 고찰 및 결론

디지털 X선 영상의 표준으로 사용되는 DICOM영상에서 환장 선량정보 표시는 DAP값을 사용하는 것을 권고하고 있다. 본 연구를 통해 개발한 새로운 EDAP에 대한 개념과 시스템은 환자선량 정보 표시에 사용하고 있는 면적선량 정보의 과다 계산을 방지하고 기존의 면적선량 정보 보다 정확성이 높은 환자의 피폭선량 정보를 DICOM 영상정보와 함께 전송하여 X선 영상검사에서 환자의 피폭 선량을 감시하기 위한 품질관리의 도구로 사용될 수 있을 것이다.



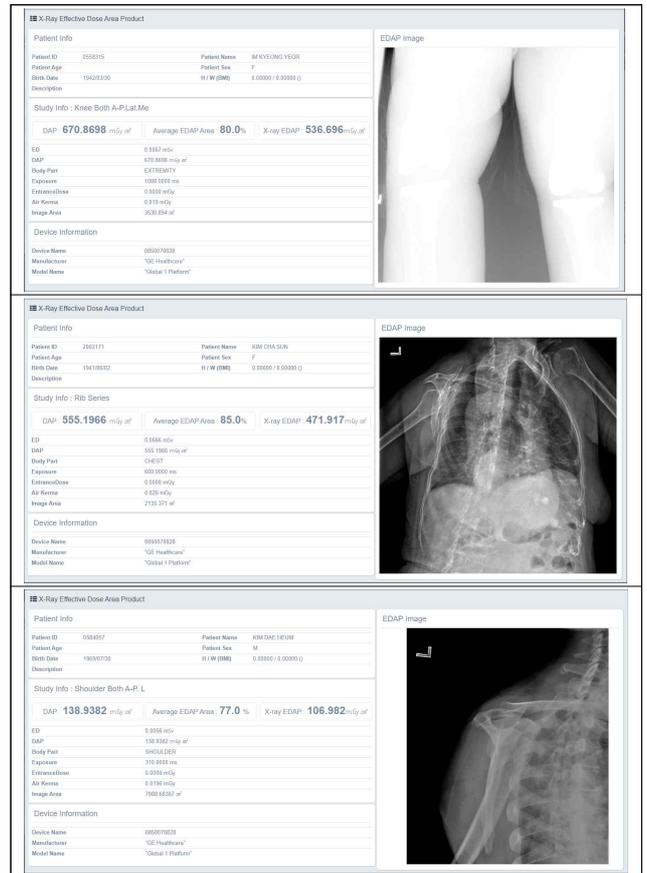
[그림 1] DICOM영상의 실질면적선량 추출 절차



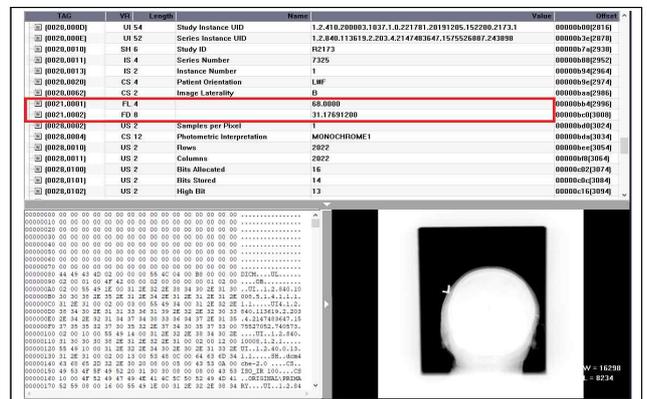
[그림 2] 원영상과 과도산정 부위 사례

### 3. 결과

개발 시스템에서 하지 X선 샘플영상의 EDAP 분석 결과 DAP 값은 670 mGy·cm<sup>2</sup>으로 표시되고 있으나 EDAP를 계산한 결과 536.7 mGy·cm<sup>2</sup>으로 80% 영역에서 환자에게 직접 X선이 조사된 부분이고 나머지 20%영역은 환자 이외의 영역에 X선이 조사된 부분으로 20% 과다한 DAP 값이 산정되었음을 알 수 있다. 흉부 X선 샘플영상의 분석결과 DAP 값은 555.2 mGy·cm<sup>2</sup>으로 표시되고 있으나 EDAP를 계산한 결과 471.9 mGy·cm<sup>2</sup>으로 85% 영역은 환자에게 직접 X선이 조사된 부분이고 나머지 15% 영역은 환자 이외의 영역에 X선이 조사된 부분으로 15% 과다한 DAP 값이 산정되었음을 알 수 있다. 어깨 X선 검사의 샘플영상의 분석결과 DAP 값은 138.9 mGy·cm<sup>2</sup>으로 표시되고 있으나 EDAP를 계산한 결과 106.9 mGy·cm<sup>2</sup>으로 77% 영역에서 환자에게 직접 X선이 조사된 부분이고 나머지 23%영역은 환자 이외의 영역에 X선이 조사된 부분으로 23% 과다한 DAP 값이 산정되었음을 알 수 있다. 각 샘플영상에 대한 개발 화면은 그림 3과 같다. 개발 영상에서 분석한 EDAP정보는 대기 DICOM의 Private Tag (0021.0001) 정보를 생성하여 면적에 대한 산정 값을 추가 하였고 바로 아래 Tag 인 0021.0002 정보에 EDAP 정보를 삽입하여 DICOM 영상에 추가하였다. Private Tag 정보는 그림 4와 같다.



[그림 3] 샘플영상의 분석 화면 샘플



[그림 4] DICOM의 Private Tag 정보 입력 사례

\* 본 논문은 교육부의 재원으로 지원을 받아 수행된 사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업의 연구결과입니다.

참고문헌

- [1] McDonald, S., Martin, C. J., Darragh, C. L., & Graham, D. T. (1996). Dose - area product measurements in paediatric radiography. *The British journal of radiology*, 69(820), 318-325.
- [2] Petoussi-Henss, H., Panzer, W., Zankl, M., & Drexler, G. (1995). Dose-area product and body doses. *Radiation Protection Dosimetry*, 57(1-4), 363-366.
- [3] Choi, W. C., Kim, Y., & Kim, J. S. (2021). Comparative Evaluation of Kerma Area Product and New Fundamental of Kerma Area Product on Radiography. *Journal of radiological science and technology*, 44(1), 53-58.