

<중설>

## 의료영상 데이터에서의 피폭선량 표시 방법에 관한 고찰: DICOM 표준을 중심으로\*

- Study on Radiation Dose in the Medical Image Data Display Method - Focused  
on the DICOM Standard -

원광보건대학교 방사선학과, 고려대학교 보건과학연구소

김정수

— 국문초록 —

현대의 의료용 방사선 발생장치는 영상을 저장하고 전송하기 위해 의료영상 표준규격으로 Digital image communications in medicine(DICOM)을 채택하고 있다. DICOM 규격에서는 피폭선량 정보 표시를 위해 DICOM dose Structured Report(DICOM dose SR)를 표준으로 제정하여 사용하고 있다. 이와 더불어 DICOM Modality Performed Procedure Step(DICOM MPPS) 정보와 DICOM tag 정보에서도 부분적인 피폭선량 정보를 표시하고 있다. 본 연구에서는 DICOM과 관련된 피폭선량정보 표시방법에 대해 고찰하고 의료정보 시스템간의 상호연동 테스트를 위한 Integrating the Healthcare Enterprise(IHE)의 Radiation Exposure Monitoring(REM) 프로파일에 대해 살펴보았다. 의료기관에서 의료방사선피폭선량정보에 대한 품질관리를 위해서는 DICOM 정보에서 표시되는 피폭선량 정보형식에 대한 이해가 반드시 수반되어야 하고 장비도입 단계에서 관련 규격에 대한 검토가 이루어져야 한다.

**중심 단어:** 방사선피폭선량정보, 의료영상, 구조화 리포트, 피폭관리

### I. 서 론

디지털 의료영상의 표준형식(Digital Imaging and Communications in Medicine; DICOM)에서는 의료영상의 부호화와 전송, 저장과 관련된 규정을 정의하고 있다. DICOM 규격은 의료영상저장전송시스템(Picture Archiving and Communication System; PACS)과 함께 실제 임상환경에서 X선 영상을 전송하고 저장하는 역할을 담당한다<sup>1)</sup>. 실제 임상환경에서는 전자의무기록(Electric Medical Record; EMR), 전자처방전송시스템(Order Communication System; OCS)과 상호 연동되어 환자의 영상데이터와 판독데이터 같은 환자의 정보와 관련된 데이터를 주고받는 역할을 하고 있다.

CT 검사에서 환자에게 조사되는 방사선은 단순 흉부촬영의 400배가 넘는 방사선이 조사된다. 의료영역에서 사용되는 저선량 방사선의 경우에도 암을 일으키거나 방사선으로 인한 다른 상해를 일으킬 수 있는 것으로 보고되고 있다. 환자의 피부에 조사되는 방사선이 2 Gy를 넘는 경우 2주 후에 피부에 일시적인 홍반증상이 나타날 수 있고, 2주에서 8주 사이에 탈모현상이 나타날 수 있다<sup>2)</sup>. 국내의 경우 아직 환자에게 조사되는 방사선 피폭선량을 기록하도록 하지 않으나 미국의 경우 중재적시술에서 환자에게 조사되는 방사선량을 기록하고 있다<sup>3)</sup>. 캘리포니아를 비롯한 몇몇 주에서는 Conference of Radiation Control Program Directors(CRCPD)의 가이드에 따라 1 Gy ~6 Gy 사이의 임계값을 정

\* 이 논문은 2015년도 원광보건대학교 교내연구비 지원에 의해서 수행됨.

교신저자: 김정수 (54583) 전북 익산시 익산대로 514

원광보건대학교 방사선학과 Tel: 063-840-1238 / E-mail: rtkjs@wu.ac.kr  
접수일(2015년 10월 30일), 심사일(2015년 11월 10일), 확정일(2015년 12월 02일)

하고 이를 준수하기 위한 법을 제정하였다<sup>3,4)</sup>. 현대 의학의 진단과정 중에서 방사선의 활용은 그 중요성이 더욱 커지고 있으며 활용도 또한 급격하게 증가하고 있다. 2006년 미국에서 보고된 리포트에 따르면 미국 인구의 의료방사선 피폭이 1980년대에 비하여 600% 증가하였고 이중 12%가 진단 영역의 영상검사에 기인하는 것으로 나타났다. CT 검사 경우 매년 10% 이상 증가하여 과거 10년 동안 이온화방사선 검사로 인한 의료피폭 중에서 차지하는 비율이 49%를 이뤘다. 이는 1980년대에 비해 12배 증가한 수치이다<sup>5-7)</sup>. 이와 같이 의료방사선의 활용은 디지털 시대에 접어들어 더욱 높은 증가 추세를 보이고 있다. 디지털 방사선의 장점은 환자의 피폭선량을 줄이고 더욱 선명한 영상을 얻을 수 있는데 있다. 하지만 잘못된 사용은 환자의 피폭선량을 더욱 높이는 결과를 초래하기도 하다. 디지털 방사선 환경에서는 아날로그 방사선 환경 보다 높은 빈도로 품질관리를 할 것을 권고하고 있다<sup>8,9)</sup>. 따라서 디지털 방사선영상의 표준으로 활용되고 있는 DICOM에서는 DICOM modality performed procedure step(DICOM MPPS), DICOM dose structured report(DICOM dose SR)와 같은 정보를 이용하여 환자에게 조사되는 피폭선량 정보를 표시하도록 하고 있다. 이에 본 연구에서는 DICOM에서 표시하고 있는 피폭선량 정보의 표현방법과 차이점 대해서 고찰하고자 한다.

## II. 본 론

### 1. DICOM Tag 정보의 피폭선량 표시

현대의 디지털 X선 영상은 DICOM 파일 형태로 전송되고 저장된다. DICOM Part PS3,6 DICOM 자료사전(data dictionary)에서는 DICOM 자료의 표준 속성에 대해서 정의하고 있다. DICOM에서 사용하는 모든 표준 속성은 27 가지의 Value representations(VRs)로 표현된다. VRs은 일반적으로 리틀 엔디언을 사용하고 있다<sup>10)</sup>. 영상의 저장과 관련된 기술적 정보와 검사와 관련한 프로토콜은 DICOM영상에서 DICOM tag 정보에 포함되고 이는 일반적으로 DICOM tag viewer를 통해서 확인할 수 있다. DICOM tag는(gggg,eeee)의 형태로 구성된다. 'gggg'는 group number이고 'eeee'는 그 group에서 element number이며 16진법으로 표기된다<sup>11)</sup>. DICOM tag는 DICOM 규정에서 반드시 포함해야 하는 public tag와 제조사에 따라 다르게 표현되는 private tag로 구분된다. DICOM tag 정보의 tag number 0018,115E는 public tag로 X선 피폭선량을 나타내는 Image and Fluoroscopy Area Dose Product

정보를 포함하고 있다. 여기에 포함된 선량정보는 품질관리 측면에서 매우 유용하게 사용된다. 하지만 DICOM tag의 선량정보는 영상이나 시리즈가 저장되지 않는 경우 선량에 대한 정보도 저장되지 않는다. 이는 사용자가 영상을 PACS로 전송하기 전에 X선 장비 워크스테이션에서 영상을 삭제하거나 PACS에 저장된 영상을 삭제하는 경우 피폭선량 정보도 동시에 삭제되는 문제를 일으킨다. IEC와 DICOM 위원회에서는 DICOM의 public tag에 선량정보 이외에 X선 조사와 관련한 정보를 입력하기 위해 각각의 구성요소에 대해 정의하였다. DICOM tag에 저장되어 전송되는 데이터는 영상검사의 기하학적 촬영조건 인자로 디텍터-초점간 거리, 빔 각도, 디텍터의 field of view 등이며 기술적 촬영조건 인자로는 관전압, 관전류, 영상의 수와 같은 정보를 포함한다<sup>12)</sup>. DICOM tag 정보에 포함되어 있는 피폭 정보는 의료방사선 피폭선량 모니터링을 위한 초기 자료로 활용된다. 품질관리의 측면에서 DICOM tag에 포함된 피폭선량 정보를 이용하는 것은 불완전한 정보를 수집할 우려가 있으므로 각별히 주의하여야 한다.

### 2. DICOM Modality Performed Procedure Step(DICOM MPPS)의 선량 표시

DICOM 위원회에서는 1993년 제기된 워크플로우의 문제를 해결하기 위해 1995년에 DICOM modality worklist(MWL)를 포함하여 1998년에 MPPS정보에 대한 내용을 확장하였다. MPPS는 검사장비가 검사를 시작한 시점과 검사가 종료되어 영상이 전송되는 시점까지 데이터를 네트워크로 전송하는 메시지이다. MPPS는 방사선 검사를 시행하는 동안 발생하는 이벤트를 의료영상전송시스템(PACS)나 방사선정보시스템(Radiology Information System; RIS)과 연동하여 검사시간과 전송상태에 대한 정보를 제공한다<sup>13-15)</sup>. MPPS 메시지를 사용하기 위해서는 DICOM modality worklist(MWL)가 반드시 사용되어야 한다. 이를 위해 IHE (Integrating the Healthcare Enterprise)에서는 MWL과 MPPS사용을 위한 프로파일을 정의하였다<sup>15)</sup>. MPPS 메시지는 사용자가 특별한 작업을 통해 생성하는 것이 아니라 검사가 이루어지는 각 단계에서 장비에서 자동적으로 생성된다. MPPS가 발생하는 시점은 Figure 1과 같다.

MPPS 메시지에 포함되는 정보는 환자의 이름, 나이, 성별과 같은 demography information과 처방에 관련된 accession number와 study instance UID, 검사의 시작과 종료에 관한 정보, 시술자와 검사자에 대한 정보, 방사선 조사의 부위와 시간, 선량에 대한 정보를 포함하고 있다<sup>16)</sup>. 혈관조영장치의 MPPS 메시지에 포함되어 있는 피폭선량 정보에는 투시시간,

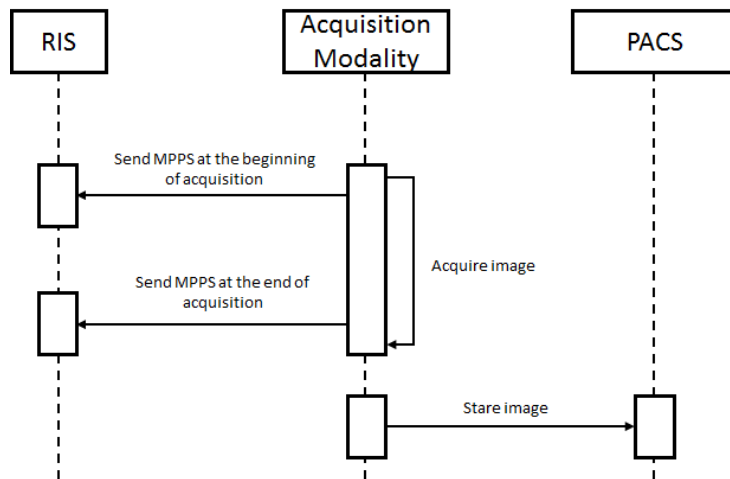


Figure 1 Modality Performed Procedure Step timing

X선 노출 횟수, 시간당 영상획득 수, X선 조사의 면적선량곱, 투시촬영의 면적선량곱에 대한 정보를 포함하고 있고 이를 방사선정보시스템으로 전송한다<sup>17)</sup>. DICOM 표준문서 PS3.3의 정보객체정의(Information Object Definition; IODs)에서는 MPPS에 대한 방사선피폭정보 모듈 속성에 대해서 정의하고 있다<sup>18)</sup>. MPPS 메시지는 DICOM 영상과는 다르게 메시지 형태로 전송되고 검사 중 각 단계에서 발생하기 때문에 장비에 저장되지 않으며 메시지가 생성되고 전송되는 단계에서 획득하지 않으면 재전송 할 수 없다. MPPS 메시지는 DICOM tag 정보에서 제공하지 않는 검사 단위의 선량 정보를 제공하고 있고 투시검사나 혈관조영 검사에서 영상을 남기지 않지 투시시간에 관한 피폭선량 정보를 제공한다. MPPS 메시지는 영상의 품질관리를 시스템으로 전송하여 방사선 피폭선량 정보 관리를 위해 사용할 수 있다. MPPS 메시지는 사용하여 얻을 수 이점에는 Table 1과 같다. 국내의 경우 MPPS 메시지를

수용하기 위한 방사선정보시스템을 사용하지 않기 때문에 별도의 MPPS 전송 시스템이 필요하다.

### 3. DICOM structured dose report(DICOM dose SR)의 선량 표시

DICOM 위원회에서는 영상의 관점에서 규격화된 리포트의 필요성을 인식하고 임상적 정보를 영상과 함께 표준 데이터로 제공하기 위해 구조화된 리포트(DICOM structured report; DICOM SR)를 사용하기로 했다. 구조화 리포트는 초음파의 측정 데이터나, 컴퓨터 보조진단의 결과, 영상에 대한 품질관리 정보, 방사선 피폭선량 정보, 영상교환을 위한 정보를 포함하는 표준 데이터 형식으로 데이터의 부호화와, 전송, 저장에 관여되는 규격이다<sup>19,20)</sup>. DICOM SR은 텍스트 문서뿐 아니라 영상, 심전도와 같은 다른 형태의 데이

Table 1 DICOM MPPS benefit<sup>12)</sup>

Benefits	Source of information
• 시간효용성의 증가	• 이벤트 발생 시점
• 방사선정보시스템 단말기 대체	• 이벤트 발생 시점
• 원무시스템과의 연결고리 역할 수행	• 이벤트 발생 시점
• 품질관리 시스템의 연결고리 역할	• 이벤트 발생 시점
• 검사 일정에 대한 최적화 수행을 위한 보조 역할 수행	• 날짜와 시간
• 실제 수행된 검사와 실제 원무시스템과의 정보 일치성 확인 가능	• 각 진행 단계
• 검사 수행자에 대한 정보 제공 가능	• 검사자의 이름 입력 단계
• 검사 진행을 위한 관리 역할 수행	• 계획된 검사가 이미 시행된 시점 단계
• 검사 실패에 대한 관리 기능	• 검사 실패 이유 입력 단계
• 실제 검사 프로토콜에 대한 정보 일치성 제시	• 검사 프로토콜이 시행된 단계
• 방사선 피폭정보 추적 기능	• 방사선 조사 단계
• 검사 재료와 원무시스템간의 제고 추적 기능	• 원무와 재료 입력 단계
• 검사 결과에서 특정 영상의 연결 기능 제공	• 기준 영상이 결과에 작성된 단계
• 검사와 장비의 각 단계에 대한 그룹화 지원	• 다중 계획 또는 장비나 검사 생성 단계

터를 포함한다. 이는 전자의무기록(electronic medical record; EMR)이나 개인의료기록(Personal health record; PHR)과 연동하기 위한 데이터의 관점에서 중요한 역할을 한다<sup>21)</sup>. DICOM 영상의 경우 방사선 분야를 제외하고는 다른 시스템에서는 사용할 수 없으나 DICOM SR을 PACS 뿐 아니라 다른 시스템에서 방사선 검사와 관련한 정보를 활용할 수 있도록 한다. DICOM SR 중에서 피폭선량과 관련한 리포트를 DICOM dose SR의 형식을 사용한다. DICOM dose SR은 이전의 DICOM MPPS나 DICOM tag 정보에서 제공하는 피폭선량 정보의 취약성을 대폭 보완하였을 뿐 아니라 MPPS나 영상과는 독립적으로 방사선피폭선량 관리시스템으로 전송될 수 있다. DICOM dose SR은 CT에서 일반촬영, 유방촬영, 투시조영, 혈관조영술을 포함하는 모든 방사선 검사 영역에 적용되고 있다. DICOM dose SR은 쉽게 전송되고 Health Level7(HL7)과 같은 다른 표준으로 연동이 가능하다. DICOM dose SR은 DICOM의 표준 데이터 요소와 DICOM 네트워크 서비스인 DICOM storage, query, retrieve를 이용한다. CT DICOM dose SR IODs 템플릿의 구조는 Figure 2와 같고 X-ray DICOM dose SR IODs 템플릿의 구조는 Figure 3과 같다<sup>22,24)</sup>.

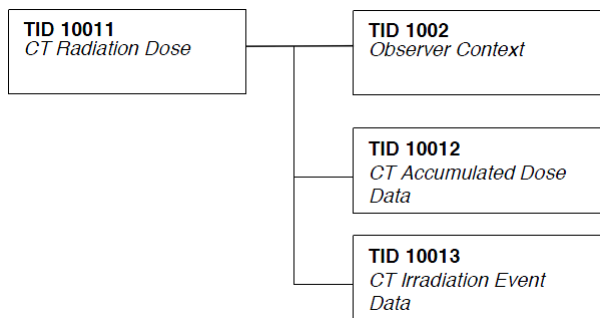


Figure 2 CT radiation dose SR IODs template structure

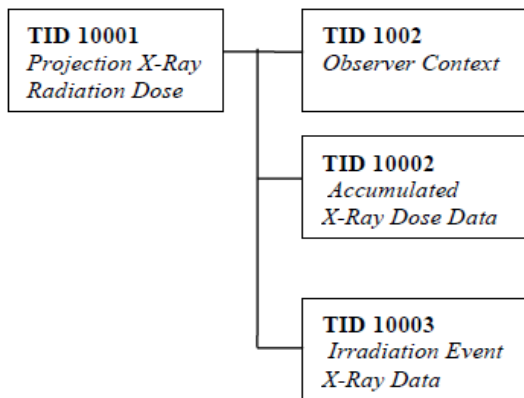
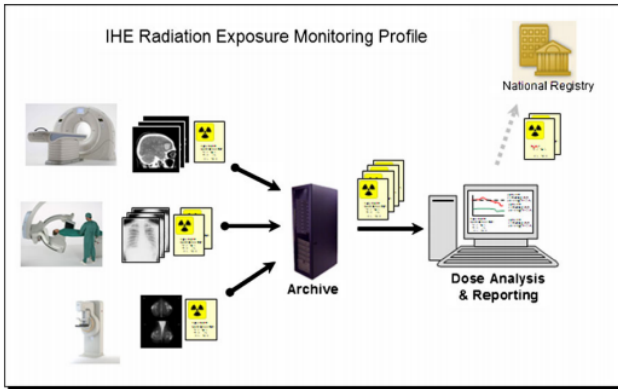


Figure 3 X-ray radiation dose SR IODs template structure

DICOM dose SR의 정의에 따르면 방사선 조사 이벤트(irradiation event)는 하나의 연속된 시간에 환자에게 조사되는 방사선의 시작과 끝을 의미하며 선량보고서 영역에서 기록되는 정보이다<sup>22)</sup>. X-ray DICOM dose SR에서 TID10001은 각 X선 조사 이벤트에 대한 선량 정보를 포함하고 누적선량과는 별개로 구분된다<sup>23)</sup>. 장치가 두 개의 C-ram을 가지는 경우 두 개의 방사선 조사 이벤트를 가진다. TID10002에서는 같은 장비에서 발생하는 누적방사선에 대한 상세정보를 표시한다. TID10003에서는 각 방사선 조사 이벤트에 대한 상세한 장비의 촬영조건과 같은 파라미터에 대해 기술한다. X-ray DICOM dose SR에는 일반촬영용 X선 장치와 투시, 혈관 조영 X선 장치에 대한 선량 정보를 수록하고 있다. CT DICOM dose SR은 2007년에 X-ray DICOM dose SR을 기초로 CT환경에 적합하게 다시 설계되었다. 이와 같이 DICOM dose SR은 계층구조를 가지고 있어 검사 하나가 시리즈 여러 개를 가지고, 시리즈 하나가 여러 영상의 선량정보를 가지는 형태로 구성된다<sup>25)</sup>. CT DICOM dose SR에서는 TID10011은 단일 CT의 X선 조사에 포함되는 부수적인 내용을 정의하고 TID10012에서는 하나의 검사나 Performed procedure steps에 의해 구분되는 몇 번의 조사에 대한 누적선량 정보를 포함한다. TID10013에서는 각 방사선 조사에 대한 X선 조사 파라미터 값을 포함하고 있다. 이와 같이 DICOM dose SR에서 표현하는 개별적인 방사선 조사 이벤트는 물리적인 파라미터를 동반한 세트 구조로 구성되어 있다. DICOM dose SR 정보는 방사선 조사에 관한 품질관리에 적용될 수 있다. DICOM dose SR은 MPPS나 DICOM tag 정보에서 부족한 선량정보를 계층구조로 나열하여 DICOM의 피폭선량정보 표시 표준으로 자리 잡았다.

#### 4. Integrating the Healthcare Enterprise(IHE)의 Radiation Exposure Monitoring(REM)

IHE는 이기종 전산시스템과 DICOM과 같은 규격이 어떻게 적용될 것인가에 대한 연동 테스트를 진행하고 연동에서 발생하는 문제 해결을 위해 조직 되었다<sup>26)</sup>. DICOM과 HL7(Health Level7) 같은 정보를 어떻게 이기종의 시스템 간에 연동할 것인가에 대한 문제를 해결하기 위해 1998년에 북미방사선의학회와 의료정보학회(HIMSS; Healthcare Information and Management Systems Society)가 기획하여 1999년부터 2002년까지 대규모의 전시와 연동 테스트를 진행 하였다. IHE는 총 9개 부분에서 상호 연동을 위한 영역을 가지고 있고 방사선 영역에서는 2003년에 19개 부분에 대한 모델을 확정하여 연동 테스트를 진행하였다<sup>27)</sup>.



**Figure 4** Flow of radiation exposure information in the IHE REM profile

IHE에서는 2012년 7월에 방사선피폭선량의 모니터링을 위해 DICOM 규격을 준수하는 Radiation Exposure Monitoring (REM)의 구조를 제정하여 추가하였다. IHE의 REM의 흐름도는 Figure 4와 같다. REM 프로파일에서 Archive는 DICOM의 query/retrieve를 이용하여 선량정보 객체를 관리한다. 피폭선량정보 관리시스템은 각 모달리티에서 직접 선량정보를 받거나 주기적으로 query하는 것이 가능하다. 시스템은 선량정보 보고서를 생성하거나 품질관리를 시행하고 특정 집단이나 국가 단위의 피폭선량정보 등록소에 저장하도록 하고 있다<sup>28)</sup>.

### III. 결 론

DICOM에서는 방사선 피폭선량 정보를 표시하기 위한 새로운 표준으로 DICOM dose SR을 제정하였고 IHE에서는 이를 효과적으로 연동하기 위한 연동성 테스트를 위한 프로파일을 제정하였다. 이에 본 연구에서는 DICOM과 관련된 피폭선량정보의 표시 방법을 고찰하여 보았다. 새로이 적용된 IEC 60601-1-3의 규격에서도 디지털 X선 장치에서 방사선피폭 선량정보를 표시하도록 하고 있고, 국내 식약처 고시에서도 이와 같은 내용이 추가 되었다. 하지만 현재 국내의 경우 의료기관에서 설치되어 운영되고 있는 많은 장비가 DICOM dose SR의 규격이 생기기 이전에 도입되어 피폭선량 정보에 대한 수집이 불가능하다. MPPS 정보에서도 피폭선량 정보를 알 수 있으나 국내의 경우 MPPS를 수집하지 않는 병원전산의 특성으로 대다수의 장비에서 MPPS와 관련된 정보가 누락되고 있다. 국내의 의료방사선 피폭선량 정보를 수집하기 위해서는 먼저 DICOM에서 표시되는 피폭선량 정보의 규격을 정확히 알고 새로운 장비의 도입 단계에서부터 피폭선량과 관련되는 규격 검토가 이루어져야 한

다. 뿐만 아니라 본 연구에서 언급한 IHE의 REM 프로파일을 이해하고 임상환경에 접목하는 노력이 필요할 것이다.

### 참고문헌

1. Rita Noumeir. Benefits of the DICOM Structured Report. *Journal of Digital Imaging*, 19(4) (December), 295~306, 2006
2. Stecker, M. S., Balter, S., Towbin, R. B., et al.: Guidelines for patient radiation dose management. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, 20(7), 263-273, 2009
3. Miller DL, Balter S, Dixon RG, et al.: Quality improvement guidelines for recording patient radiation dose in the medical record for fluoroscopically guided procedures. *J Vasc Interv Radiol*. 23(1):11-18, 2012
4. Conference of Radiation Control Directors H-31 Task Force. Technical white paper: monitoring and tracking of fluoroscopic dose. <http://www.crcpd.org/Pubs/WhitePaper-MonitoringAndTrackingFluoroDose-PubE-10-7.pdf> Published December 2010. Accessed October 1, 2015
5. National Council on Radiation Protection and Measurement. Ionizing radiation exposure of the population of the United States. Report No. 160, NCRP, 2009
6. James A. Brink, Richard L. Morin, Size-specific Dose Estimation for CT: How Should It Be Used and What Does It Mean? *Radiology*, 265, 666-668, 2012
7. Linet, M. S., Slovis, T. L., Miller, D. L., et al.: Cancer risks associated with external radiation from diagnostic imaging procedures. *CA: a cancer journal for clinicians*, 62(2), 75-100, 2012
8. ICRP, 2004. Managing Patient Dose in Digital Radiology. ICRP Publication 93. Ann. <http://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%2093> Accessed October. 1. 2015
9. Vano, E. ICRP recommendations on 'Managing patient dose in digital radiology'. *Radiation protection dosimetry*, 114(1-3), 126-130, 2005
10. Oleg S. Pinykh, Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) A Practical Introduction and

- Survival Guide. Second edition, Springer Heidelberg Dordrecht London New York, 2012
11. Gueld, M. O., Kohonen, M., Keyzers, D. et al.: Quality of DICOM header information for image categorization. In Medical Imaging 2002, International Society for Optics and Photonics, 280–287, 2002
  12. Wang, S., Pavlicek, W., Roberts, C. C. et al.: An automated DICOM database capable of arbitrary data mining (including radiation dose indicators) for quality monitoring. *Journal of digital imaging* 24.2, 223–233, 2011
  13. Noumeir, Rita. “Benefits of the DICOM modality performed procedure step.” *Journal of digital imaging* 18.4, 260–269, 2005
  14. Mildemberger, Peter, Marco Eichelberg, and Eric Martin. “Introduction to the DICOM standard.” *European radiology* 12.4, 920–927, 2002
  15. Moore, Stephen M. “Using the IHE Scheduled Work Flow Integration Profile to Drive Modality Efficiency 1.” *Radiographics* 23.2, 523–529, 2003
  16. Kim, J., Seo, D., Choi, I., Nam, S., Yoon et al.: Development of Diagnostic Reference Levels Using a Real-Time Radiation Dose Monitoring System at a Cardiovascular Center in Korea. *Journal of digital imaging* 1–11, 2015
  17. Fernandez-Soto, J. M., Ten, J. I., Sanchez, R. M., Espasa, M., Pifarre, X., Vano, E. BENEFITS OF AN AUTOMATIC PATIENT DOSE REGISTRY SYSTEM FOR INTERVENTIONAL RADIOLOGY AND CARDIOLOGY AT FIVE HOSPITALS OF THE MADRID AREA. *Radiation protection dosimetry* ncv043, 2015
  18. NEMA 2015 DICOM standards. PS3.3: DICOM PS3.3 2015c – Information Object Definitions. <http://dicom.nema.org/standard.html> Accessed October, 16, 2015
  19. Noumeir, Rita. “Benefits of the DICOM structured report.” *Journal of digital imaging* 19.4, 295–306, 2006
  20. Noumeir, Rita. “DICOM structured report document type definition.” *Information Technology in Biomedicine, IEEE Transactions* 7.4, 318–328, 2003
  21. L. Y. Korman, M. Delvaux, and D. Bidgood, Structured reporting in gastrointestinal endoscopy: integration with DICOM and minimal standard terminology, *Int. J. Med. Inform.*, 48(1-3), Feb. 1998.
  22. Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM). Supplement 94: Diagnostic X-Ray Radiation Dose Reporting (Dose SR) [ftp://medical.nema.org/medical/dicom/final/sup94\\_ft.pdf](ftp://medical.nema.org/medical/dicom/final/sup94_ft.pdf) Accessed October, 20, 2015
  23. Johnson, Perry B., et al. “Skin dose mapping for fluoroscopically guided interventions.” *Medical physics* 38.10, 5490–5499, 2011
  24. Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM). Supplement 127: CT Radiation Dose Reporting (Dose SR) [ftp://medical.nema.org/medical/dicom/final/sup127\\_ft.pdf](ftp://medical.nema.org/medical/dicom/final/sup127_ft.pdf) Accessed October, 20, 2015
  25. Boone, J. M., Hendee, W. R., McNitt-Gray, M. F., & Seltzer, S. E. "Radiation exposure from CT scans: how to close our knowledge gaps, monitor and safeguard exposure—proceedings and recommendations of the Radiation Dose Summit, sponsored by NIBIB, February 24–25, 2011." *Radiology* 265.2, 544–554, 2011
  26. O'Donnell, Kevin. “Radiation exposure monitoring: a new IHE profile.” *Pediatric radiology* 41.5, 588–591, 2011
  27. H.K. Huang. *PACS and Image Informatics* second edition. WILEY-BLACKWELL 288–295
  28. Integrating the Healthcare Enterprise(IHE)의 Radiation Exposure Monitoring(REM) Profile. [http://wiki.ihe.net/index.php?title=Radiation\\_Exposure\\_Monitoring](http://wiki.ihe.net/index.php?title=Radiation_Exposure_Monitoring) Accessed October, 21, 2015

•Abstract

## Study on Radiation Dose in the Medical Image Data Display Method - Focused on the DICOM Standard

Jung-Su Kim

*Department of Radio-technology, Health Welfare, Wonkwang Health Science University*

*The Institute of Health Science Research, Korea University*

DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) standards are generally introduced as de facto and de jure standards in modern medical imaging devices to store and to transmit medical image information. DICOM Dose Structured Report (DICOM dose SR) is implemented to report radiation exposure information in image acquiring process, and DICOM Modality Performed Procedure Step (DICOM MPPS) is also partly used to report this exposure with the information in its DICOM tag. This article is focused on three type of radiation exposure information of DICOM standards, 1) DICOM dose SR, 2) DICOM MPPS and 3) Radiation Exposure Monitoring(REM) profile by Integrating the Healthcare Enterprise(IHE), to study on radiation exposure reporting. Healthcare facility and its staff of medical imaging related to radiation exposure should have a deep understanding of radiation exposure, and it required a standards to enhance the quality control of medical imaging and the safety of patients and staffs. Staff member have to pay attention on radiation exposures and controlling processes from the purchasing stage of X-ray devices.

---

**Key Words :** DICOM tag, DICOM MPPS, DICOM dose SR, Radiation dose, IHE REM