2011년도 추계학술발표회 논문요약집
대한방사선방어학회

소동물용 마이크로 CT의 선량 측정

김효진* · 곽동원* · 문영민* · 강영록* · 정동혁* · 김경우† · 김정기* · 양광모*
*동남권원자력의학원 연구센터, †(주)나노포커스레이
E-mail: khjgywls@nate.com

중심어 : 마이크로 CT, 흡수선량, 유리선량계

서 론

마이크로 CT(micro CT)는 실험용 쥐와 같은 소형 동물의 단층영상을 얻기 위한 장치이다. 본 실험에서는 선량자료를 얻기 위하여 새로 설치된 소동물용 마이크로 CT(NFR Polaris-G90MVG, Nano Focus co., Korea)에 대한 선량 측정을 수행하였다. 본 연구에서 측정한 촬영조건에 대한 선량자료는 CT 사용시 대상 생물체의 선량 평가에 활용될 수 있다.

재료 및 방법

본 연구에서 사용된 마이크로 CT는 구경이 120 mm인 소동물용 단층촬영장치로서 관전압 범위는 20~90 kV, 관전류는 최대 180 μA이다. 영상의 획득은 콘빔(Cone beam) 방식을 사용하며 일회 획득 가능한 영역은 83 mm 이다.

흡수선량의 측정에는 유리선량계 GD-302M(Asahi Techno Glass Corporation, Japan)를 사용하였으며, 선량계의 판독은 동일사에서 제작한 모델 FGD-1000 판독기를 사용하였다[1].

본 연구에서 사용한 팬텀은 아크릴로 제작한 직경 30 mm, 길이 80 mm의 원통형으로서 실험용 쥐와 유사한 크기이다.

유리선량계의 판독기는 Cs-137 선원에 대하여 공기커마 값으로 교정되어 있는 관계로 본 측정결과는 팬텀속 정확한 흡수선량과 차이가 있을 수 있다. 본 연구에서는 소형 CT에서의 선량측정이 어렵고 최초의 선량 측정인 점으로 인하여 근사적인 측면에서 선량을 평가하였다.

선량측정을 위하여 Fig. 1과 같이 원통형 팬텀중심에 유리선량계를 삽입하고 팬텀을 CT의 베드에 장착하였다.

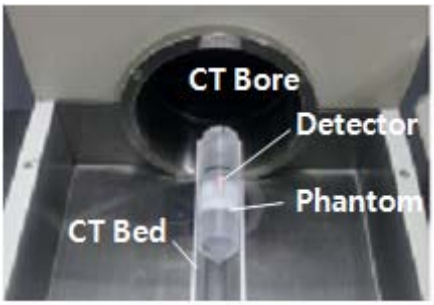

Fig. 1. Measurement setup

선량측정은 먼저 관전류를 40 μA로 고정하고 30-90 kV 범위에서 관전압의 증가에 따라 수행하였으며 180초를 조사하였다. 다음에는 전압을 60 kV 및 90 kV로 고정하고 관전류 20-80 μA 범위에서 60초 동안 측정을 수행하였다.

결과 및 고찰

Fig. 2는 전류와 조사시간을 고정시킨 상태에서 관전압의 증가에 따른 흡수선량을 보여준다. 이 그림에서와 같이 관전압 30-90 kV에 따른 선량은 10-100 mGy 범위를 보였다.

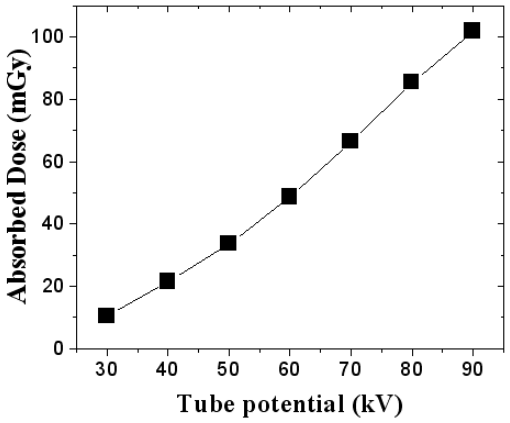

Fig. 2. Measured dose as a function of tube potential

Fig. 3은 관전압을 60 kV와 90 kV로 고정시킨 상태에서 관전류의 증가에 따른 흡수선량을 보여준다. 이 그림에서는 조사시간 60초를 곱하여 mAs에 대한 값으로 나타냈다.

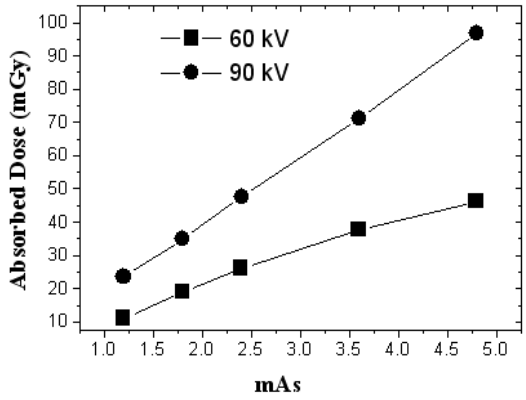

Fig. 3. Measured dose as a function of mAs for 60 kV and 90 kV

이 그림에서와 같이 mAs 측정범위에 대해 60 kV에서의 흡수선량은 약 10-46 mGy를 보였고, 90 kV에서는 약 24-100 mGy를 보였다.

관전압 60 kV와 90 kV의 두 결과를 비교한 결과 90 kV에 대한 흡수선량은 60 kV에 대한 값보다 약 1.9배 높았다.

관전압 60 kV와 90 kV에 대한 단위 mAs당 흡수선량은 약 10.1 mGy/mAs 및 19.8 mGy/mAs로 나타났다.

결 론

본 연구에서는 소동물용 Micro CT를 이용하여 관전압과 관전류에 변화에 따른 선량을 측정하였다.

비록 본 연구에서 플라스틱 팬텀을 이용하여 흡수선량을 측정하였으나 본 측정결과는 잠정적으로 동물 CT 사용시 촬영조건에 따른 흡수선량 평가에 적용될 수 있다.

현재의 측정값은 생물체에 대한 값이 아니며 또한 에너지의존성이 고려되지 않은 값이므로 추후 보다 정확한 평가를 위한 연구를 해야 할 것이다.

감사의 글

이 논문은 2011년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 동남권원자력의학원의 지원을 받아 수행된 연구임(동남권원자력의학원 과제번호: 50497-2011)

참 고 문 헌

1. Technical Report, Explanation study of glass dosimeter. Small Element System. Asahi Techncv Glass Corporation, (2000)
2. Technical Report, NFR Polaris-G90 User's Guide Revision E. Nano Focus Corporation, (2007)