

진단영역에서의 방사선 노출: 문제점과 대책

성 동 욱* | 경희대학교 의과대학 영상의학과

Radiation exposure in diagnostic areas: issues and countermeasures

Dong-Wook Sung, MD*

Department of Diagnostic Radiology, Kyung Hee University School of Medicine, Seoul, Korea

*Corresponding author: Dong-Wook Sung, E-mail: sungdw@khmc.or.kr

Received November 15, 2011 · Accepted November 25, 2011

후쿠시마 원전 사고로 인해 우리나라 국민들의 방사선 피폭에 대한 관심은 크게 증가하였다. 원전사고에 의해 나오는 방사능과 질병의 진단에 사용하는 방사선은 매우 다르지만, 방사능 사고에 의한 오염 정도를 진단용방사선 촬영 몇 장과 비교하여 인체에는 영향이 없다는 설명으로 방사능과 진단용방사선을 매우 혼돈하여 사용되고 있는 실정이다. 이러한 우려는 최근 급격히 증가하고 있는 컴퓨터단층촬영(computed tomography, CT) 검사에 대한 방사선 피폭 위험으로 나타나고 각 언론과 인터넷을 통해 빠르게 전파되고 있다. 여기에서는 의료방사선의 현재와 각국의 피폭 저감화 활동을 소개하고, 진단방사선 부분에서 사용하고 있는 방사선, 특히 피폭이 많은 CT와 투시, 중재시술의 현황을 알아보고, 소아에서의 방사선 피폭과 저감화 방법, 그리고 저선량 방사선이란 무엇이며 인체에 미치는 영향이 무엇인지 알아보고자 한다.

의료방사선의 현재와 각국의 피폭저감화 활동사항에서는 과거 자연방사선과 인공방사선의 비율이 85:15 이던 것이 급격한 방사선 촬영건수의 증가, 특히 CT 검사의 증가로 인해 1:1 수준으로까지 되었다. 이러한 CT 검사의 증가는 최근의 몇몇 논문에 의해 그 피해를 우려하는 논문까지 보고되었다[1]. 국제원자력기구를 비롯하여 각국(유럽공동체, 미국, 호주, 캐나다)에서의 피폭저감화 활동, 교육 프로그램, 홈페이지를 통한 홍보활동을 소개하고 있다. 무엇보다 방사선 피폭 인식에 대한 여러 설문지의 결과에서 알 수 있듯이 의료관계종사자가 이에 대한 지식이 부족하다는 것이 현실이다. 우리나라도 방사선관계종사자에 대한 피폭관리는 잘되고 있지만, 환자에 대한 피폭 정책은 부족하여, 피폭저감화를 위해 여러 기반 연구가 진행되고 있다. 이제는 학생, 전공의 의학교육에 방사선 안전교육이 포함되어야 할 것이다.

저선량 방사선에 관해서는 그 정의를 자연방사선과 같이 낮은 선량의 방사선을 말하며, 일반적으로 100 mSv 이하를 의미한다. 역학조사에서 100 mSv 이하의 방사선 피폭에서 직접적인 암 발생 등의 증거를 증명하지 못하였다. BEIR VII에서도 문턱값이 없는 선형비례이론을 지지하고 있고, 저선량 방사선에 의한 암과 유전적 장애는 잠재성이 있다고 결론내렸다[2]. 방사선을 받는 환경이나 조건에 의해 그 영향이 매우 다양하게 나타날 수 있으며, 저선량 방사선에 의한 인체 영향은 아직도 결론이 없으며, 많은 역학조사 연구가 필요한 부분이다.

CT 검사의 방사선 피폭과 저감화 방안에서는 우리나라에서도 외국과 같이 최근 급격히 CT 검사의 증가가 나타나고 있고 이에 대한 연구도 진행되어 2008년도에는 CT 환자선량 실태조사를 통해 두부와 복부에 대해 환자선량권고량(진단참고 준위, diagnostic reference level) CTDI, DLP

© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

값으로 보고하였다[3]. 방사선 검사에서 피폭저감화에서 가장 중요한 것은 우선 검사에서의 정당화가 이루어져야 한다. 이는 환자에서 그 방사선 검사가 진단에 꼭 필요한 검사인지 정당성이 인정되어야 한다. 방사선이 아닌 다른 검사로 대체가 가능한지, 방사선 피해보다 이익이 훨씬 많은 것인지를 의사는 의학적 판단과 방사선 피폭에 대한 위험성을 인지하고 환자에게 설명해야 한다. 일단 방사선 검사의 정당성이 확보되면 피폭저감화의 다음 단계는 검사에서 최소한의 방사선 피폭을 주면서 최대한의 영상 화질이나, 진단에 필요한 결과를 얻어야 한다. 여기에는 촬영기법, 표준화된 촬영 프로토콜 및 각 개인의 질병을 찾기 위한 최적화된 검사 방법으로 검사가 시행되어야 한다. 피폭량이 많은 CT 검사도 정당화, 최적화의 방법을 통해 피폭저감화를 이룰 수 있다. 결국 CT 검사의 정당화와 최적화는 의사의 방사선에 대한 교육, 환자에 대한 충분한 의학 정보 확보, 검사 준비의 철저에서부터 시작되며, 촬영 시 보호 장구 사용, 그리고 CT 방사선량을 줄이는 최적화된 프로토콜을 사용함으로써 이룰 수 있다.

투시와 중재시술의 방사선 피폭은 오히려 CT에 의한 방사선 피해보다 심각할 수도 있다. 투시방사선 피폭의 특징은 투시시간에 많이 좌우되며 투시 시술자의 숙련도가 피폭의 중요한 요인이다. 투시검사의 방사선 측정치는 입사표면선량(entrance surface dose)과 선량-면적곱(면적선량, dose-area product)으로 측정한다. 환자와 시술자에의 방사선 피폭을 줄일 수 있는 기술적 방법 13가지를 소개하고 있다. 투시 및 중재시술에 의한 방사선 피폭은 그 시행 건수가 작아 인식이 약하지만, 방사선 피폭의 중요 요인이 되므로 주의를 가지고 항상 as low as reasonably achievable (ALARA)의 원칙 실천이 필요하다.

소아방사선촬영에서는 아무리 작은 피폭이라도 최소화하려는 노력이 필요하다. 환자가 어릴수록 방사선에 대한 민감도가 높아 위험도 크기 때문이다. 일부 보고에 의하면 정당화 측면에서 10-30%에서 소아 CT 검사가 불필요하거나 다른 검사로 대체 가능하다고 하였다. 성인에서의 피폭저감화 방법과 마찬가지로 영상검사에 대한 가이드라인, 의사결정지원시스템을 통해 여러 임상적 상황에 따라 가능한 영상 의학적 검사들과 검사 별 상대적인 피폭량을 환자에게 알려

주고 표준화된 검사 경로를 제시할 필요가 있다. 소아에서의 CT 검사는 성인과 비교하여 같은 방사선량이라도 그 피해가 상대적으로 더 크기 때문에, 최적화 측면에서 CT 피폭감소 방안, ALARA 원칙 준수, 불필요한 검사 줄이기, 재촬영 줄이기, 단일 위상(single phase) 촬영만으로 충분하다. 불필요한 부위는 범위에 포함시키지 않아 스캔부위를 줄이거나, 소아 전용 프로토콜을 사용, 자동노출제어 장치의 이용도 저감화의 방법이다. 우리나라에서도 식품의약품안전청을 통해 소아 흉부촬영에 대한 환자선량권고량이 연구 개발되었다[4].

우리나라는 식품의약품안전청을 중심으로 의료방사선 피폭에 대한 실태조사, 연구가 활발히 진행되어 일반촬영 부분과 CT에 대한 환자선량권고안과 피폭저감화 방법들이 제시되고 있다. 그러나 아직 CT를 포함한 많은 방사선 촬영기기에서의 방사선량을 일선의료기관에서 알지 못하고 있다. 현재 촬영기기에서의 방사선량을 알 수 있는 방법을 개발하고, 의료방사선피폭수첩 같은 것을 통해 국민개개인의 개인별 피폭 상황을 알게 하는 것이 피폭저감화를 이루는 지름길이다. 또한 의료방사선관련학회와 단체, 협력기관이 모여 피폭저감화 활동을 위해 만든 의료방사선안전문화연합회를 통하여 의료방사선피폭의 교육, 홍보, 저감화 방법 제시 등을 담당하여 앞으로 피폭저감화의 중추적 역할을 감당하리라 기대된다. 환자의 피폭을 줄이기 위해서는 무엇보다 의료진의 의료피폭의 잠재적 위험성에 대한 이해와 경각심을 높이는 교육이 병행되는 것이 중요하다.

REFERENCES

1. Brenner D, Hall EJ. Computed tomography: an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med* 2007;357:2277-2284.
2. National Research Council. Health risks from exposure to low levels of ionizing radiation. BEIR VII phase 2. Washington DC: National Academies Press; 2006.
3. Korea Food & Drug Administration. Guideline for diagnostic reference level in CT examination in Korea: radiation safety series no.19. Seoul: Korea Food & Drug Administration; 2009.
4. Korea Food & Drug Administration. Technical report for pediatric radiography: radiation safety series no.22. Seoul: Korea Food & Drug Administration; 2010.