

하지전신계측검사에 자세의 변화에 따른 방사선량 및 영상평가 Radiation Dose and Image Evaluation for Position Change in Low Extremity Teleography

김 영 천, 송 종 남, 최 남 길, 한 재 복
동신대학교

Yeongcheon Kim, Jongnam Song, Namgil Choi,
Jaebok Han
Dept. of Radiology, Dongshin University

요약

하지전신계측검사(low extremity teleography)에서 자세 변화에 따른 중요장기의 방사선량을 측정하고 영상을 비교·분석하여 검사방법에 따른 유용성을 알아보고자 하였다. 대상은 하지전신계측검사를 시행한 성인남자 10명을 대상으로 촬영조건은 관전압 73 kVp, 관전류량 32 mAs, SID 180 cm로 설정하였다. 방사선량 측정은 란도 팬텀을 이용하여 수정체, 갑상선, 생식선 부위에 유리선량계(ion chamber)를 부착한 후 전후방향자세와 후전방향자세를 각각 5번씩 시행하여 부위별로 방사선량을 측정하고 Paired T-test로 비교·분석 하였다. 영상평가는 전후방향자세와 후전방향자세를 시행한 영상을 blind test를 실시하여 5점 척도로 평가하였다. 결과적으로 전후방향자세검사에 비해 후전방향자세검사가 수정체 약 6%, 갑상선 약 6%, 생식선에 미치는 방사선량을 약 27% 감소시킬 수 있으며 영상평가에서도 두 그룹 간에 큰 차이가 없어, 하지전신계측검사에서 전후방향자세검사보다 후전방향자세검사가 유용할 것으로 사료된다.

I. 서론

최근에 질병의 진단, 치료 및 예방에 중요한 역할을 하고 있는 영상의학과는 시설 및 장치는 과학의 진보에 따라 상당히 빠른 속도로 발전하고 있다. 특히 아날로그 촬영에서 디지털 촬영 장치로의 변화에서 computed radiography (CR), digital radiography (DR), 다중검출기 컴퓨터 단층촬영(multi-detector computed tomography, MDCT)의 등장으로 이전보다 다양한 검사방법과 동일한 시간에 많은 검사를 시행하게 되어 전체적인 피폭선량 증가를 예상할 수 있다. 이러한 이유로 영상의학과는 검사에서 피폭선량에 대한 심각성과 그에 따른 저감을 위한 노력이 진행되고 있다[1-2].

이 촬영은 양측 다리를 촬영하여 전반적인 장골의 형태와 길이 계측을 목적으로 시행한다. 획득된 영상은 hip joint, knee joint, ankle joint의 관찰 정도가 명확해야 하고 patella가 정중앙에 위치해야 하며 ankle joint의 정자세가 요구된다. 이때 촬영 부위에는 하지의 뼈 부위뿐만 아니라 방사선에 민감한 중요장기 부위가 방사선에 무방비하게 노출되어 있는 것이 사실이다.

이에 본 연구에서는 하지전신계측검사에서 자세의 변화에 따른 방사선에 민감한 중요장기의 방사선량 측정하고 영상을 비교·분석하여 검사 방법에 따른 유용성을 알아보고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 연구대상 및 조건

대상은 하지전신계측검사를 시행한 성인남자 10명(연령 24.3±8.0세)을 대상으로 전후방향자세(AP position)와 후전방향자세(PA position)를 검사하였다. 촬영조건은 관전압 73 kVp, 관전류량 32 mAs로 설정하였고 확대를 최소화하기 위해 SID는 180 cm로 하였다. 대상장비는 digital radiography Definium 6000(GE, Milwaukee, USA)을 이용하여 영상을 획득하였다.

2. 연구방법

2.1 방사선량측정

인체 등가물질인 란도 팬텀을 이용하여 방사선량에 민감한 수정체, 갑상선, 생식선 부위에 수정체는 2곳, 갑상선은 4곳, 생식선 부위는 6곳에 유리선량계(ion chamber)를 삽입한 후 하지전신계측검사를 전후방향자세와 후전방향자세로 각각 5번씩 시행하여 방사선량을 측정하였다.

2.2 영상평가

2.2.1 영상평가에 대한 검사방법

전후방향자세검사는 환자의 시선이 정면을 보게 하고 후전방향자세검사는 시선은 후면으로 보게 한 후 두 검사 모두 양쪽 발에 동등하게 몸무게를 분산되도록 발을 똑바로 위치시키며 hip joint, knee joint, ankle joint가 회전되지 않도록 하고 양쪽 발은 반듯이 일자로 하여 영상을 획득하였다.

2.3 영상 평가기준 및 평가방법

2.3.1 화질 평가기준

화질평가기준은 첫 번째로 hip joint에서 큰돌기, 작은 돌기, 불기뼈를 관찰하고 대칭으로 보이는 정도와 중심선 정렬을 확인하였고 knee joint에서는 넙다리정강관절의 관절면과 회전상태를 파악하였고 patella의 정중앙 위치를 평가하고 ankle joint에서는 정강뼈, 종아리뼈의 먼 쪽과 양쪽복사뼈, 목말뼈를 관찰하였고 다리의 장축이 조사면과 중심선에 정렬되는 정도를 평가하였다.

마지막으로 AP와 PA 영상의 전체적인 화질, 다리의 장축과 중심선의 정렬 정도, 좌우 대칭을 평가하였다.

2.3.2 화질 평가방법

정형외과 전문의 1명과 영상의학과 전문의 1명, 10년 이상 근무한 방사선사 3명이 영상정보저장전달장치(PACS)에 저장된 영상을 해상도 2,048×2,560의 판독 모니터를 이용하였고, blind test를 실시하여 5점 척도(excellent: 5점, good: 4점, fair: 3점, moderate: 2점, bad: 1점)로 평가하였다.

3. 통계방법

방사선량 측정값과 화질 평가에 따른 5점 척도값의 자료를 통계프로그램 SPSS for Windows 12.0(statistical package for the social sciences, SPSS INC, Chicago, IL, U.S.A)을 이용하여 대응 t 검정(paired t-test)을 시행하였고 통계학적 유의성은 $p < 0.05$ 를 기준으로 하였다.

Ⅲ. 결과

1. 위치변화에 따른 방사선 감수성이 높은 부위의 방사선량 측정 평균 결과

표 1. 위치변화에 따른 방사선 감수성이 높은 부위 방사선량의 평균치

	AP	PA	P-valu
수정체	0.050	0.047	
갑상선	0.050	0.047	
생식선	3.099	2.269	
전신	0.037±0.006	0.011±0.001	0.00

2. 위치변화에 따른 화질평가 평균 결과

표 2. 위치 변화에 따른 화질평가 평균치

	AP	PA	P-valu
Evaluator	4.98	4.97	0.587

IV. 결론

하지전신계측검사에서 자세의 변화에 따른 방사선에 민감한 중요장기의 방사선량 측정하고 영상을 비교·분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

전후방향자세에 비해 후전방향자세가 수정체 약 6%, 갑상선 약 6%, 생식선에 미치는 방사선량을 약 27% 감소시킬 수 있으며, 영상평가에서도 두 그룹 간에 큰 차이가 없어 하지전신계측검사에서 전후방향자세 보다 후전방향자세가 유용할 것으로 사료된다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] Huda W, Sagewicz AM, Ogedn KM, Dance DR, "Experimental investigation of the dose and image quality characteristics of a digital mammography imaging system" Med Phys, Vol.30, pp.442-448, 2003.
- [2] Bankier AA, Schaefer-Prokop C, De Maertelaer V, Tack D, Jaksch P, Klepetko W, Gecenos PA, "Air Trapping: Comparison of Standard-Dose and Simulate Low-Dose Thin-Section CT Techniques", Radiology, Vol.242, pp.898-906, 2007.