

전신방사선조사(TBI)시 다이오드측정기(Diode detector) 및 열형광선량계(TLD)을 이용한 골조직 선량감쇠에 대한 고찰

인하대학교병원 방사선종양학과
임현실, 이정진, 장인기, 김완선

목적

전신방사선조사(TBI)시 균등한 선량을 조사할 목적으로 사용되는 각 신체부위별 보상체(compensator) 두께의 결정은 열형광선량계(TLD)를 이용하여 표면선량(surface dose)을 측정하고, 심부선량(depth dose)으로 환산하는 방법을 주로 이용한다. 그러나 이와 같은 방법은 골(bone) 조직에 대한 선량감쇠(dose attenuation)의 영향이 고려되지 않아 신체중심부에서의 정확한 심부선량을 알 수가 없다.

이에 본 연구에서는 열형광선량계와 다이오드측정기(Diode detector)로 표면선량과 심부선량을 동시에 측정하여 골조직에서의 선량감쇠 영향을 알아보고자 한다.

대상 및 방법

실험은 본원에서 TBI 치료를 받은 5명의 환자를 대상으로 실시했으며, 측정장비로는 Siemens Mevatron 10MV X-ray, TLD(harshaw 5500), Diode detector(Sun Nuclear)를 사용하였다.

선량 조사방법은 복부의 배꼽(umbilicus)를 중심으로 하여 이문대향법(Bilateral)으로 150cGy가 조사되도록 하였다. 측정방법은 열형광선량계로 두부, 경부, 대퇴부, 슬관절, 족관절 부위의 표면선량을 측정하였으며, 이 가운데 대퇴부, 슬관절, 족관절에서는 중심부 선량측정이 가능하여 동시에 심부선량을 측정하였다. 또한 실험대상자 중 3명의 환자는 상기와 같은 부위(두부, 경부, 대퇴부, 슬관절, 족관절)에 다이오드측정기로 심부선량을 측정하였다.

결과

TLD로 측정한 표면선량을 심부선량으로 환산한 값은 두부, 경부, 대퇴부, 슬관절, 족관절에서 각각 92.78 ± 3.3 , 104.34 ± 2.3 , 98.03 ± 1.4 , 99.9 ± 2.53 , 98.17 ± 0.56 이었고, 중심부 심부선량 측정이 가능한 대퇴부, 슬관절, 족관절에서는 각각 86 ± 1.82 , 93.24 ± 2.53 , 91.50 ± 2.84 로 나타났다. 따라서 표면선량과 중심부 심

부선량 비교가 가능한 대퇴부, 슬관절, 족관절에서의 TLD의 측정치를 비교해보면 부위에 따라 최소 6.67% ~ 최대 11.65%까지 골조직에 의한 선량감소가 나타나는 것을 알 수가 있다.

또한 Diode detector로 측정한 심부선량 값은 두부, 경부, 대퇴부, 슬관절, 족관절에서 각각 95.23 ± 1.18 , 98.33 ± 0.6 , 93.5 ± 1.5 , 87.3 ± 1.5 , 86.90 ± 1.16 으로 나타났으며, TLD로 측정한 대퇴부, 슬관절, 족관절에서의 표면선량과 비교했을 때 부위에 따라 최소 4.53% ~ 최대 12.6% 까지 차이를 보였다.

그리고 골조직에 의한 선량감소의 영향이 적은 복부(배꼽)에서는 열형광선량계 및 다이오드측정기로 측정한 값이 각각 101.58 ± 0.95 , 104.77 ± 1.18 로 큰 차이가 없었다.

결론

전신방사선조사시 표면선량을 측정하여 심부선량으로 환산한 값은 골조직의 감쇠영향을 고려하지 못하므로 다이오드측정기(Diode detector) 또는 열형광선량계(TLD)로 중심부의 심부선량을 직접 측정하는 것이 중요하다. 그러나 중심부의 심부선량을 직접 측정할 수 없을 경우에는 골조직의 감쇠영향을 고려하여 복부 배꼽에서의 선량 보다 5 ~ 10% 정도의 선량이 초과 조사되도록 보상물질의 두께를 적절하게 조절하는 것이 필요할 것으로 사료된다.