

6MV 선형가속기에서 전자오염을 줄이기 위한 전자여과판 사용에 관한 연구

고신대학교 복음병원 치료방사선과

이 철 수

에너지가 수백 KV정도인 표재 치료기에 비해서 MV 영역의 고에너지 광자선으로 치료하게 되면, 피부 표면 근처의 반응은 현저하게 적은 반면에 최대선량점은 심부쪽에서 형성되기 때문에 표면 근처의 선량은 적어진다.

에너지가 높아질수록 최대 선량점은 더욱더 심부에서 형성되고 심부에 위치한 고에너지 광자선에 의한 이런 특징을 피부 보호 효과라고 한다.

악성종양 조직에는 충분한 방사선이 조사되고, 주위 정상조직에는 가능한 적은 양의 방사선을 조사할 수 있다. 그러나 방사선 조사시 광자선이 표면에 입사되기 전에 2차전자에 의해서 심하게 오염되거나 드물게는 낮은 에너지의 광자선이 생성이 되면 피부보호 효과는 감소되거나 상실될 수 있다.

전자오염의 원인은 조사야내에 포함되는 공기, 조리개턱(Collimator Jaws), 선속평탄여과판 등이고 특히 정상조직이나 기관을 보전하는 차폐블록을 엮는 Tray가 가장 큰 원인이다.

방사선 조사장치로는 일본전기 주식회사(NEC)의 6MV X선을 발생하는 선형가속장치(Linac Accelerator)를 사용하였고, 선량계는 Victoreen 500 electrometer와 0.5ml PTW(Tin Window Parallel-plate) 전리함으로 구성되어 있고, PTW 전리함창은 0.5ml/cm² aluminized polyester film으로 되어 있다.

Phantom 재질은 Polyethylene으로 만들어져 있고, 크기는 $25 \times 25 \times 20 \text{cm}^3$ 이고, PTW 전리함으로 표면의 선량측정이 가능하도록 홈이 파여져 있다.

방사선 측정조건은 조사야 $10 \times 10 \text{cm}^2$ 이고, SCD(Source Chamber Distance)를 78.5cm로 고정시키고, 선량률(Dose Rate)을 2Gy/min으로 하였다. Phantom 표면부근의 상대적선량은 최소로 하고, 심부름에서는 감쇠가 없는 여과판을 찾기 위해서 크기 $25 \times 25 \text{cm}^2$ 인 Cu여과판 6종류(두께: 0.28mm, 0.5mm, 0.8mm, 1.0mm, 1.23mm, 1.5mm)와 Al여과판 6종류(두께: Al 2.0mm+Cu 0.28mm, Al 1.5mm+Cu 0.28mm, Al 2.0mm+Cu 0.5mm) 총 15종류의 여과판을 Tray밑에 1종류씩 부착하고 Phantom 표면에서부터 15mm까지 2mm의 깊이로 전리함(PTW Chamber)을 이동하면서 3회이상 방사선을 조사하여 평균값을 구하였다.

Open beam의 선량에 대하여 Tray 및 각종 여과판을 사용했을 때의 선량을 상대적으로 나타내었다. Data 처리작업은 Sigma plot 4.0으로 통계처리하여 비교 분석하였다.

Open beam시 Tray 사용할 때 그리고 여과판 사용할 때에 측정값을 Open beam에 대한 상대적 선량(%) 값으로 나타낸 결과 Al여과판 6종류 모두 최대선량의 감소가 크기 때문에 부적절 하였고 0.5mmCu 여과판이 Phantom 표면에서 16.738% 감소되었고, 1.5mm Al+0.28mm Cu 여과판이 12.032%까지 감소되었고, 최대선량점 부근의 선량은 감소가 그다지 많지 않았다. 따라서 6MV 선형가속기 정상조직을 차폐할 때 0.5mmCu 여과판, 1.5mmAl+0.28mmCu여과판이 가장 효과적이었다.