

속중성자선의 선량분포에 관한 연구

원자력병원

이효남* · 지영훈

I. 목 적

중성자치료장치에서 발생하는 속중성자선의 방출선량 및 물질 내 선량분포 등의 측정을 통하여 독자적인 측정기술을 습득하고, 현재 사용 중인 속중성자선의 선량 및 선량분포 자료의 정확성을 재평가하며, 우리 실정에 알맞는 표준측정방법을 개발하고자 한다.

II. 대상 및 방법

속중성자선을 외부 방사선치료에 사용하기 위해서는 치료시간 및 인체 내 선량 분포 등을 고려하여 높은 에너지와 선량율의 중성자원이 요구된다. 원자력병원에서는 1986년 10월부터 스웨덴 Scanditrix사의 MC-50 싸이크로트론과 NT-50중성자치료기가 가동되어 암환자의 치료에 이용되고 있다.

원자력병원이 보유하고 있는 중성자치료장치는 싸이크로트론에서 가속된 양자를 중성자치료기의 Be 표적에 충돌시켜 핵반응에 의해 속중성자선을 발생시키며, 현재 방사선치료에는 최대 에너지가 50 MeV인 속중성자선이 사용되고 있다.

III. 결 과

중성자치료기에서 방출되는 속중성자선의 선량은 싸이크로트론에서 나오는 양자선의 세기를 $30 \mu A$, 조사야 크기를 $10 \times 10 \text{ cm}^2$, SSD를 150 cm로 하여 물 펜텀 5 cm 깊이에 있는 TE : TE 이온함(IC-17)에 30 MU를 조사한 결과 최대선량점 깊이에서의 흡수선량은 39.4 cGy로 나타나 1 MU당 1.31 cGy이었다. 이것은 중성자선 및 γ 선이 동반된 혼합 방사선의 총 선량이다.

IV. 결 론

속중성자선의 선량 및 물질 내 선량 분포 측정을 위하여 조직등가물질인 A-150 플라스틱으로 제작된 IC-17 및 IC-18 이온함, 마그네슘으로 제작된 IC-17M이온함, TE 기체, Ar 기체 및 RDM 2A electrometer 등을 사용하였으며, 측정결과는 다음과 같다.

- a. 중성자치료장치에서 방출되는 속중성자선의 선량을 $10 \times 10 \text{ cm}^2$ 기준조사야 중심축의 최대선량점에서 측정한 결과 1 MU당 1.31 cGy이었다.
- b. 중성자선에 혼합되어 있는 γ 선의 오염도는 기준조사야 깊이 5 cm에서 약 13%로 나타났으며, 깊이가 깊어질수록 증가하였다.
- c. 기준 조사야에 대하여 중심축상의 최대 선량 깊이는 1.32 cm이었으며, 50% 선량 깊이는 14.8 cm로 나타났다.
- d. Beam profile은 2.5 cm 깊이에서 7.5% 정도 horn effect가 나타났으며 10 cm 깊이에서 가장 평탄하였다.