

최적화알고리즘을 이용한 세기변조방사선치료의 정량적인 정도관리

국립암센터, 양성자치료센터

박동현 · 박 달 · 박성용 · 김태현 · 신경환 · 김대용 · 조관호

목 적: 세기변조방사선치료의 정도관리 중 선량 분포의 비교에 관한 새로운 정량적인 방법을 제시하였다. 이 과정 중에서 선량의 기울기가 큰 영역에서의 문제점을 해결하기 위하여 최적화 알고리즘을 사용하였다.

대상 및 방법: 필름을 통해 측정된 선량분포와 컴퓨터를 통해 구해진 선량분포를 각각 5mm 간격과 1mm 간격의 해상도로 컴퓨터를 이용해 2차원 선량분포로 구현한다. 그 후 두 선량분포사이의 차이를 각 선량분포의 원점을 일치시킨 후 구해낸다. 이때 일반적으로 두 선량분포 사이의 차이는 선량의 기울기가 큰 영역에서 상당히 크게 나타나게 되는데, 이것은 측정 장비의 원점을 구하는 과정에서 발생하는 이차원 상의 미세한 원점의 불일치 효과로 선량의 차이가 선량의 기울기가 큰 영역에서 더욱 커지기 때문이다. 이 불일치를 보정하기 위해서, 측정된 선량분포를 계산된 선량분포 위에서 1mm 간격으로 이동시켜가면서 선량의 차이를 계산하여 이 값이 최소가 되는 위치를 확인한다. 이때의 이동치는 가속기가 갖는 허용오차 이내에 있어야 하며 이 값은 2mm로 알려져 있다. 이 과정과는 독립적으로 이온 챔버를 통해 측정된 절대선량 값을 이용하여 두 선량분포 사이를 재 규격화한 뒤 차이를 구하게 되면 우리는 5mm 간격의 2차원 절대선량 분포 비교를 실험상의 오차들 중 가장 크게 작용하는 원점 오차로 인한 오차를 제거한 뒤 수행한 것과 같은 결과를 얻게 된다. 여기서 계산된 선량분포의 해상도는 장비의 허용오차 보다 항상 작아야 한다.

결 과: 머리와 목에 환부를 갖는 여러 환자들에 대한 선량분포 비교 결과를 통해서, 측정된 선량분포와 계산된 선량분포사이의 허용오차 범위에 대한 일시적 기준을 마련하였다. 이 기준은 물론 더 많은 환자들에 대한 선량분포 비교를 통해 개선되어 질 수 있다.

결 론: 측정 장비의 원점 불일치의 보정뿐만 아니라 측정 장비의 회전에 의한 오차 보정, 필름의 광학적 밀도에 관한 보정 등 여러 가지 계통적 오차들에 대한 보정들이 선량분포 확인과정의 이해와 그 기준마련에 도움이 되겠지만 우리가 다룬 원점 불일치에 비해서 상대적으로 무시할 수 있었다. 마지막으로 선량분포 확인의 최종목표인 3차원 선량분포 확인의 실제 적용을 위한 연구가 최적화 알고리즘을 이용하여 실험 중에 있다.

주요어: 세기변조방사선치료, 최적화, 선량분포확인, 정도관리