

# 6 MV X선을 이용한 두경부 방사선치료시 흡수선량분포에 관한 연구

충남대학교병원 치료방사선과

박순옥 · 정인표

## I. 서 론

종래 대부분의 경부임파절을 포함한 두경부 악성종양의 방사선치료는 물리적 특성이 적합한 코발트-60 감마선이 주로 이용되어 왔다.

최근에는 고에너지발생장치(X선 및 전자선을 발생 할 수 있는 선형가속기)가 널리 보급되어 원발부위의 종양에 대해서는 X선을 이용하여 적정 선량을 조사하고, 표면 가까이 존재하는 임파절에는 전자선을 이용하여 적절한 방사선치료를 시행하고 있다.

한편 단일 X선 발생장치를 보유한 병원은 원발부위 치료는 적절히 할 수 있으나 표재성 임파절에 대한 치료계획의 어려움이 있어 표면 선량을 변화 시킬 수 있는 물리적 실험을 시행하고 있다.

이에 본 저자는 두경부의 원발부위 종양 및 표재성 임파절에 적정 선량을 조사 할 수 있는 방법으로 아크릴판을 환자와 치료 장치 사이에 위치 하도록 하여 표면선량 변화를 측정 한 결과를 보고 하고자 한다.

## II. 방 법

Mevatron 67 선형가속기에서 발생하는 6MV X선을 사용하였으며, 아크릴판 두께를 1.2 cm, 1.5 cm, 1.8 cm로 하고 아크릴판과 피부간 거리는 3-9cm로 2 cm 간격으로 변화시켰으며, 초점과 피부간 거리는 90 cm, 95 cm, 100 cm로

하였고, 조사야 5×5, 7×7, 10×10 12×12, 15×15 cm로 하였다.

전리함은 Capintec thin-window parallel(35 mg air eq./cm<sup>2</sup>)을 사용하였으며, 두경부 방사선치료에 요구되는 깊이에서의 선량분포를 얻기 위하여 폴리스틸렌 팬텀(1.04g/cc, 25 cm×25 cm×5.35 cm)으로 표면선량율과 0.5 cm 깊이에서의 심부선량율을 측정하였다.

선원-피부간 거리를 100 cm, 아크릴판의 두께를 1.2 cm로 하고 아크릴판과 피부간 간격을 7 cm로 하고 beam spoiler가 있을 때와 없을 때의 transmission factor를 측정하였다.

## III. 결 과

그림 1은 Beam Spoiler 선원-피부간 거리를 100 cm에서 beam spoiler 없을 때의 표면선량 백분율과 아크릴판과 피부간 간격을 3, 5, 7, 9 cm로 변화하여 측정한 표면선량 백분율을 나타낸 것이다. Beam spoiler가 없을 때와 비교하면 beam spoiler를 이용한 결과 표면선량 백분율이 증가함을 알 수 있고, 아크릴판과 피부와의 간격이 좁을수록 증가함을 알 수 있었다. 또 조사야가 커짐에 따라 표면선량 백분율은 증가함을 알 수 있다.

0.5 cm 깊이에서의 심부선량 백분율을 그림 2에서 알 수 있다.

아크릴판의 두께변화는 1.2 cm의 아크릴판보다 두꺼울 경우에 심부선량백분율은 약 5% 정

Dependence of surface dose

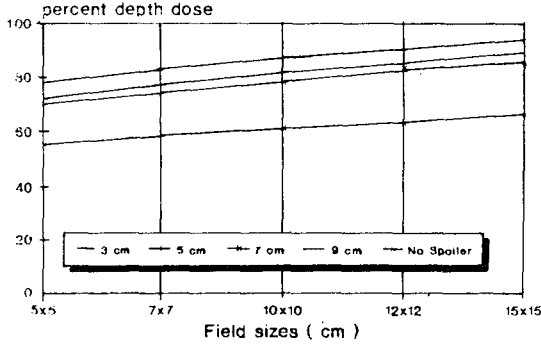


Fig. 1. Dependence of surface dose, on field sizes and SSS. The SSS are indicated on the lower of the curves. The SSD is 100 cm.

Dependence of percent dose

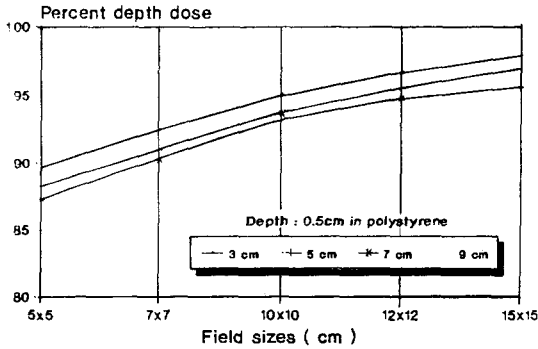


Fig. 2. Dependence of percent dose, at 0.5 cm depth, on field sizes and SSS. SSD is 100 cm. The thickness of spoiler is 1.2 cm. The SSS are indicated on the lower of the curves.

도 증가하였으나 여기서는 아크릴판의 두께를 1.2 cm로 하였다. 임상적으로 요구되는 조사야 7 cm×7 cm 이상에서는 97%의 높은 심부선량을 볼 수 있다. 조사야가 커지면 선량이 증가하는 경향을 알 수 있고 아크릴판과 피부와의 거리가 좁을수록 심부선량이 증가함을 보였다.

조사야 10 cm×10 cm, 아크릴판과 피부와 간격을 7 cm로 하여 아크릴판이 없을 때와 있을 때의 심부 선량곡선이다(그림 3). 이 값은 아크릴판이 없을 때 1.5 cm 깊이에서 normaliza-

Depth dose

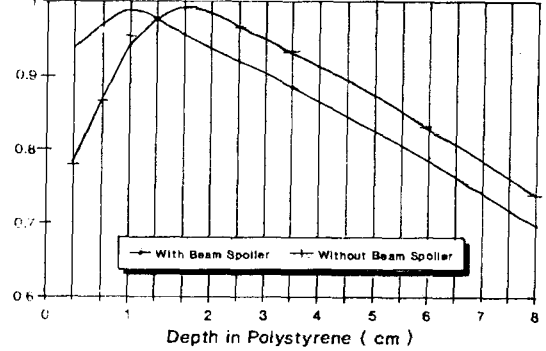


Fig. 3. Relative ionization of 6MV X rays in polystyrene phantom with and without a beam spoiler. Both sets of data were normalized to the reading taken at a depth of 1.5 cm without a spoiler in the beam. The field size is 10 cm×10 cm and the skin to spoiler distance is 7 cm.

Table 1. Transmission factors for a 1.2 cm acrylic resin spoiler (SSS of 7 cm)

Depth(cm)	Field size(cm×cm)		
	5×5	10×10	15×15
1.5	95.1	95.5	95.8
3.5	94.5	94.7	95.2
6.0	94.4	94.6	95.0

tion 하였다.

Transmission factors는 아크릴판이 있을 때와 없을 때의 비(표 1)에서 볼 수 있듯이 조사야가 커질수록 증가하는 경향을 보여준다.

#### IV. 고 찰

두경부 악성종양에 방사선치료를 시행하는 경우에 아크릴판과 피부간거리를 환자의 굴곡된 체형을 고려하여 시행하여야 한다. 그러나 아크릴판과 피부간 거리가 멀어지게 되면 작은 조사야는 피부하 수 mm 깊이에 저선량을 주게 되어 치료하고자 하는 부위에 고선량 또는 저선량부가 존재하게 되므로 이러한 문제점을

해결하기 위한 방법으로 그림 2에 나타나듯이 아크릴판과 피부간 거리를 가능한 좁게하여 치료범위에 균일한 선량을 조사하는 것이 바람직하다.

조사야가 클 경우에 충분한 선량을 줄 수 있으나 반면에 피부에 고선량이 흡수되므로 그림 2에서 알 수 있듯이 아크릴판과 피부간 거리를 적절하게 감소시켜 피부에 흡수선량을 가능한 적게 흡수될 수 있게 하여야 한다.

Kubo<sup>3)</sup> 등은 10 MV X선 발생장치와 아크릴판을 사용하여 피하 0.5 cm 깊이에서 선량을 90%까지 증가시키는데 성공하였지만, 본 실험에서 6 MV X선을 사용한 경우 0.5 cm 깊이에서 선량을 97%까지 증가시켜 우수한 결과를 나타내었다.

본실험에서 아크릴판이 있을 때와 없을 때의 선량분포는 피하 수 mm에서부터 심부에까지 균일한 선량분포를 얻을 수 있었다.

## V. 결 론

6 MV X선 선형가속발생장치에 아크릴판을 사용하여 피하 수 mm에 흡수선량을 증가시켜 이를 두경부 방사선치료의 적용에 있어 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 아크릴판의 두께가 증가할수록, 아크릴판

과 피부와의 거리가 감소할수록 표면하선량은 증가하였다.

2. 아크릴판의 두께는 1.2 cm가 적당하였고, 아크릴판과 피부와의 거리는 7 cm가 적절하였다.

따라서 본 실험 결과에 의한, 두경부 방사선 치료를 시행할 때 치료하고자 하는 범위에 균등한 선량 분포를 얻을 수 있는 유용한 방법이라 사료 된다.

## REFERENCES

1. Ibbott, J. S., Hendee.W. R., : Beam-shaping platforms and the skin-shaping advantage of CO-60 radiation. Am. J. Roentgenol. 108 : 193-196, 1970.
2. Doppke, K., Novack, D., Wang, C. C., : Physical considerations in the treatment of advanced carcinomas of the larynx and pyriform sinuses using 10MV X rays. Int.J. Radiat. Oncol. Phys. 6 : 1251-1255, 1980.
3. Hideo kubo, Russl MD, Wang CC : Use of 10 MV spoiled X-ray beam for treatment of head and neck tumor. Int J Radiat Oncol Biol Phys 8 : 1795-1798, 1982.