

두경부암의 6MV 광자선 치료시 표면선량 증가를 위한 Spoiler의 유용성 평가

한림대성심병원 방사선종양학과
이강혁, 김원택, 이화중, 김대영

목적

두경부암(head and neck Ca)과 쇄골상부(Supraclavicular)에 6MV 광자선 치료시 치료부위(Target volume)가 피부에서 대략 1~2mm정도 깊이에 위치할 경우 6MV 광자선의 build up 영역은 치료에 적합하지 못하게 된다.

이에 피부의 표면에 조직등가 물질인 Bolus를 사용하여 표면선량을 증가시키지만 피부에서 2mm정도의 부위는 원하지 않는 전체의 선량을 받을 수가 있으며 Skin sparing효과의 손실과 함께 피부의 손상이 발생할 수 있다. 이러한 이유로 본원에서는 Spoiler를 제작하여 그 특성을 이해하고 실제 적용하기에 앞서서 bolus와 비교하여 측정을 하고 그 유용성에 대해 평가하고자 하였다.

방법

Siemens PRIMUS Linac의 6MV 광자선을 사용하여 선량평가 계측장비로 Water Phantom을(PTW, 독일) 이용 SSD는 100cm로 하였다. 측정조건으로 자체 제작한 Spoiler(Acryl, 두께 1cm)의 유,무에 대하여 field size를 각각 5x5, 7x7, 10x10, 15x15, 20x20cm으로 하였고 Spoiler의 사용 시에는 Spoiler와 표면과의 거리 (**STSD: Spoiler To Surface Distance**)를 6, 10, 15cm로 변화시켰다. 이것을 평판형 전리함인 Markus chamber(PTW, 독일)를 이용하여 각각의 조건을 3cm 깊이에서의 PDD(Percent Depth Dose)와 2.5cm, 3cm에서 Profile을 측정하여 Spoiler의 유,무와 STSD에 따라서 비교하였다. 또한 chamber의 특성상 표면에서의 선량을 측정하기 위해서 Solid phantom을 사용하고 그 표면과 3cm아래 지점에서 Bolus(0.5cm)의 유,무와 Spoiler의 사용여부 및 STSD에 따라서 field size를 5x5, 10x10, 20x20cm으로 하였으며 Markus chamber로 측정하였다.

결과

각각의 측정 데이터를 비교하여 보면 다음과 같다.

1) Water Phantom으로 측정하여(3cm측정치 기준 2mm 깊이에서 5x5, 7x7, 10x10, 15x15, 20x20cm 순서로)

- ① OPEN의 경우 : 62%. 62%. 64%. 67%. 70%
- ② STSD가 6cm의 경우 : 82%. 91%. 98%. 102%. 103%
- ③ STSD가 10cm의 경우 : 72%. 80%. 89%. 97%. 101%
- ④ STSD가 15cm의 경우 : 66%. 72%. 79%. 89%. 96%
- ⑤ Bolus를 사용한 경우 : 97%. 96%. 97%. 98%. 99%를 나타내었으며

이 중에서 Spoiler의 사용으로 대략 80-90%가 나타나는 영역으로는 STSD 6cm에서 5x5, 7x7 이며 STSD 10cm에 7x7, 10x10이고 STSD 15cm에서 10x10, 15x15인 것으로 나타났다. 전체적으로 STSD가 작아질수록, 조사야가 커질수록 측정선량이 높은 것을 알 수 있었다.

2) Solid Phantom으로 측정하여

(3cm측정치 기준 2mm 표면에서 5x5, 10x10, 20x20)

- ① OPEN의 경우 : 11%. 17%. 27%
- ② STSD가 6cm의 경우 : 40%. 71%. 93%
- ③ STSD가 10cm의 경우 : 25%. 50%. 81%
- ④ STSD가 15cm의 경우 : 18%. 36%. 67%
- ⑤ Bolus를 사용한 경우 : 84%. 84%. 86%를 나타내었으며

Spoiler의 STSD가 6cm의 경우 20x20cm의 조사야에서 bolus를 사용한 것 보다 더욱 높은 표면선량치를 나타내었다.

결론

이와 같이 Spoiler는 6MV 광자선의 build up 영역을 표면으로 증가시키는 효과가 있으며 Spoiler와 표면간의 거리(STSD)를 다르게 함으로써 깊이에 따라 선량분포를 다양하게 나타낼 수 있었다.

따라서 두경부 암의 치료에서 환자의 피부 두께, 실제 치료 부위의 깊이 등을 고려한다면 Spoiler를 사용하는 것이 bolus를 사용하는 것보다 더 유용하게 적용할 수 있을 것으로 사료된다.