

방사선치료시 환자 자세의 재현성에 관한 고찰

서울대학교병원 치료방사선과

이제희 · 박진홍 · 박흥득

I. 서 론

각종 암의 방사선치료는 통상적으로 5 내지 7주에 걸쳐 장기간의 분할 조사를 시행하므로 치료시마다 동일한 환자 자세의 정확한 재현성은 필수적이라 할 수 있다.

방사선 치료시 최적의 치료자세는 가장 편안한 자세에서 적절한 고정장치를 사용하여 치료 촬영을 통하여 결정하게 되며, 환자 자세 재현을 위하여 환자피부의 양측 부와 전(후)부에 세 점을 표시하고 치료실에서는 이 세 점을 자세 재현을 위한 지표로 삼는다.

이때 결정된 환자의 자세는 매일 치료실에서 정확히 재현되어야만 국소치유율을 향상시키고, 아울러 방사선치료에 의한 합병증을 최소화 할 수 있다.

이와같이 환자의 자세 재현성은 방사선치료 시행과정에서 매우 중요하다고 하겠으나 실제 임상에서는 간과되고 있는 실정에 있다.

일반적으로 환자의 자세 재현성을 조사해 보는 방법으로는 크게 L-gram을 이용하거나, 측정기구를 사용하여 알 수 있으며, 또한 Faiz M. Khan의 조사 분석에 의하면 치료실에서의 set-up error는 L-gram을 이용한 약300명의 환자에서 적어도 10%가 방사선치료부위에서 1cm의 오차를 나타낸다고 하였으며, 15% 이상이 0.5cm보다 큰 오차범위를 나타낸다고 하였다.

따라서 본 저자들은 환자 자세의 정확한 재

현을 위한 정도관리 지침을 위하여 매 치료시마다 선형가속기의 치료대(couch) 높이를 측정, 그 결과를 분석, 검토하여 오차범위를 알아 보고자 한다.

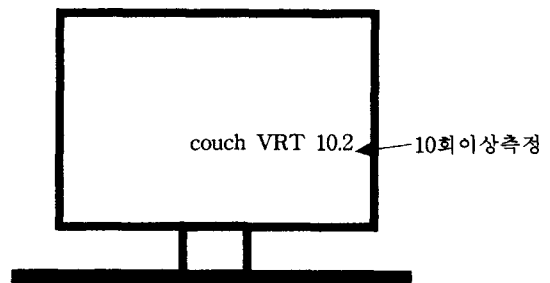
II. 실험 대상 및 방법

1. 대상

선형가속기(Varian 2100 C, 미국)의 6 또는 10 MV X선을 이용하여 방사선치료를 시행한 환자 중 치료부위가 상이한, 비인두암, 폐암, 총담도관암, 췌장암, 유방암, 직장암, 전립선암, 자궁경부암 환자를 각각 4명씩으로 하여 총 32명을 대상으로 측정하였다.

2. 방법

환자를 치료하기 위하여 치료기의 치료대



조정실 모니터

(couch)에 환자를 매일 set-up하는 과정에서 발생하는 치료대의 높이 변화를 각 부위별로 10회이상 측정하였다. 이때 치료대의 높이변화 측정은 조정실 모니터 상의 Couch VRT(vertical)의 수치를 환자 set-up 후 기록하여 자료로 사용하였다.

III. 결 과

매일 동일한 조건으로 환자를 방사선치료할 경우, 치료자세의 재현성을 확인하기 위한 각 환자별 치료대의 높이 변화에 관한 오차의 범위는, 비인두암이 0.4~0.6 cm, 폐암이 0.7~0.8 cm 이나 이중 1예의 경우는 1.6 cm로 측정되었다.

또한 총담도관암은 0.3~0.7 cm, 췌장암은 0.6~0.8 cm, 유방암은 1.5~2.1 cm, 직장암은 0.6~0.9 cm, 전립선암은 0.3~0.8 cm, 자궁암은 0.7~1.0 cm로 측정되어, 폐암, 총담도관암 등은 매일 측정치의 오차 범위가 모두 1.0 cm 미만으로 비교적 정확하였으나, 유방암은 측정치의 오차 범위가 1.5~2.1 cm로 매일의 치료자세 재현성의 변화 범위가 크게 나타났다.

오차평균과 표준편차를 살펴보면 유방암의 경우를 제외하고 1.0(±0.30) cm 이하의 비교적 정확한 자세 재현이 이루어지고 있으며, 유방암은 1.8(±0.57)cm로서 환자의 고정장치 및 치료자세 재현성에 문제점이 있는 것으로 나타났다(참조 표 1, 2).

표 1. 각 부위별 치료대 높이 측정치의 변화

치료부위	비인두암	폐암	총담도관암	췌장암
오차(cm)	0.4~0.6	0.7~1.6	0.3~0.7	0.6~0.8
오차평균(cm)	0.53	0.95	0.48	0.73
표준편차(cm)	0.18	0.32	0.17	0.22

표 2. 각 부위별 치료대 높이 측정치의 변화

치료부위	유방암	직장암	전립선암	자궁암
오차(cm)	1.5~2.1	0.6~0.9	0.3~0.8	0.7~1.0
오차평균(cm)	1.80	0.78	0.60	0.85
표준편차(cm)	0.57	0.27	0.21	0.29

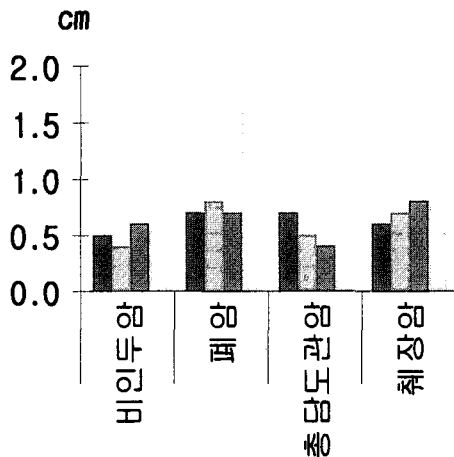


그림 1. 각 부위별 오차

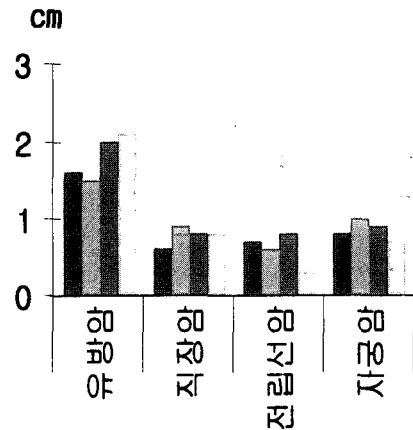


그림 2. 각 부위별 오차

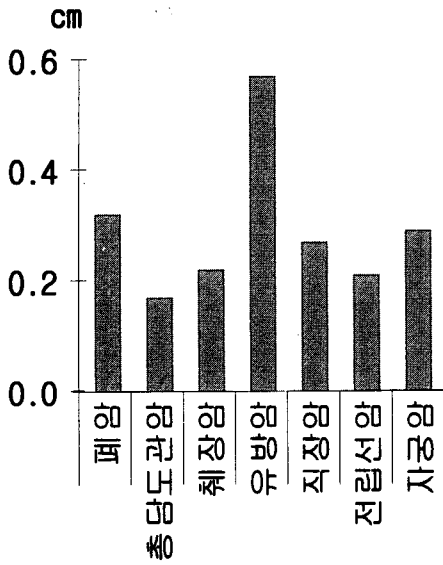


그림 3. 각 부위별 오차평균

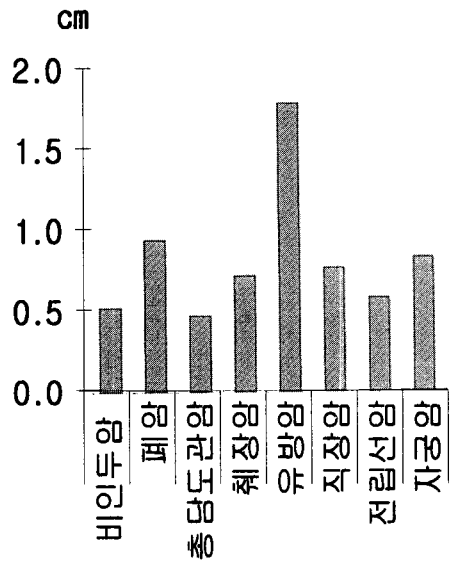


그림 4. 각 부위별 표준편차

IV. 결론 및 고찰

비인두암, 총담도관암, 췌장암, 직장암, 전립선암, 자궁암 환자의 방사선치료시 매일 set-up에 따른 정확성에 대한 평균오차는 1.0 ± 0.30 cm, 95% 신뢰도(2STD)는 6 mm 이내로, 10명의 치료환자 중 9.5명이 6 mm 이하의 정확한 자세 재현이 이루어지고 있는 것으로 나타났다(참조. 그림 3, 4). 폐암 환자의 경우는 호흡에 의한 폐 운동으로 다른 장기에 비하여 병소의 움직임이 다소 높게 나타났으며, 이 중 1.6 cm의 높은 오차를 나타낸 1명의 환자는 호흡이 불규칙하고 누워 있기가 어려운 경우였다(참조. 그림 1).

유방암 환자는 다른 환자와 비교하여 방사선 치료시 오차 범위가 1.8 ± 0.57 cm로 다소 크게 측정된 바, 이는 환자의 체형과 수술방법에 따른 팔 운동성의 차이를 감안한 적절한 환자 고정장치 선정의 어려움에 기인된 것으로 사료되며 이에 따른 고정장치의 새로운 고안이 요구된다고 하겠다(그림 2). 따라서 흉부는 복부나 골반부와 비교하여 움직임이 크게 나타나 치료자세 재현에 좀더 세심한 주의가 요구된다.

부정확한 치료자세의 반복적 set-up은 인접 주요장기에 방사선 장애를 초래할 수 있으며, 국소치유 실패의 주 원인이 될 수가 있다.

그러므로 치료자세의 정확한 재현을 위해서는 치료촬영실에서 적절한 환자 고정기구 사용 및 정확한 환자의 두께 계측이 이루어져야 하겠으며, 자세재현의 부정확도가 높은 환자의 치료는 각 부위별 전문 고정용 기구를 도입하거나 자체개발하여 이용함으로써 정확도를 높여야 하겠다. 마지막으로 치료대 높이 변화 관찰과 같은 정도관리 방법을 개발하여 정확한 치료자세 재현을 위한 꾸준한 노력이 요구된다.

참 고 문 헌

1. FAIZ M. KHAN, Treatment Planning in Radiation Oncology, Accuracy and reproducibility. 1996 ; 5 : 62
2. Marks JE, Haus Ag. The effect of immobilization on localization error in the radiotherapy of head and neck cancer. Clin Radiol

- 1976 ; 27 : 175–177
3. Kereiakes JG, Elson HR, Born CG, eds. Radiation oncology physics. New York : American Association of Physicists in Medicine, 1986 ; 438–446
 4. Rabinowitz I, Broomberg J, Goitein N, et al. Accuracy of radiation field alignment of clinical practice. Radiat Oncol Biol phys. 1985 ; 11 : 1857–1867
 5. Bijhold J, Lebesque J, Hart A, et al. Maximizing set up accuracy using portal imaging or applied to a conformal boost technique for prostatic cancer. Radiother Oncol. 1992 ; 24 : 261–271