

# 유방암의 방사선 절선조사에 의한 선량분포

이화대학교 동대문병원 치료방사선과

이종걸 · 이병준 · 이호수 · 이병제

## Dose Contamination by Tangential Irradiation of Breast Cancer

Jong Gul Lee · Byung Jun Lee · Ho Soo Lee · Byung Je Lee

*Dept. of Therapeutic Radiology, Ewha Woman's University Hospital*

The use of primary breast irradiation with advantage of improved cosmesis in breast cancer may be the potential risks of radiation for a change in the number of normal breast cancers and lung fibrosis.

The magnitude of the scattered dose for a variety of radiation treatment techniques from patient of breast cancer and phantom was measured by adequate dosimeters.

We can reduce the dose of the normal breast to treated with radiation by understanding the factors contributing to the unwanted dose and by determining ways to decrease this dose.

최소화 하기 위한 방법들을 모색하고자 한다.

### I. 서 론

최근 유방암의 치료에 있어서 방사선치료는 유방을 절제하지 않는 미용상의 이점이 있기 때문에 일반적으로 이용되고 있지만 방사선에 의한 폐조직의 섬유화와 정상조직의 피폭과다로 인한 악성조직화 등의 위험 가능성이 크다.

이러한 위험요소들을 최소화 하기 위하여 본 연구자는 조직등가인 흉곽 phantom을 제작하여 안정성이 높은 방사선 측정기와 열형광 측정기 등을 이용하여 절선조사에 따른 정상조직의 선량분포를 측정하였다.

또한 실제 환자에 있어서 차폐물의 거리와 wedge filter의 사용 유무에 따른 선량분포를 측정하여 그 결과를 분석하여 정상조직에 대한 위험요소들을 이해하고 정상조직의 피폭선량을

### II. 측정장비 및 방법

유방암의 방사선치료시 정상조직에 대한 선량분포는 6MV X-선을 이용하여 절선조사시 흉곽 phantom 사이에 X-omat V II film 삽입하여 회전각도에 따른 조사야 인접 부위의 표면선량과 half beam에 의한 선량분포를 측정하였으며, 또한 실제환자에 대하여 조사야로부터 1cm 간격으로 피부표면에 TLD를 부착하여 산란선 분포를 측정하였다.

### III. 측정장비 및 실험방법

Machine : LINAC 6MV X-Ray(NEC-6MV, Japan)

Materials : Tissue equivalent thoracic phantom patients with breast cancer

Techniques : Two opposing tangential field with half block and wedge filters

Dosimetry : TLD chip rod, film(Kodak X-omat V II) ion-chambers

Wedge filter의 사용유무에 따른 선량분포는 phantom내에 film을 삽입하여 측정하였다.

Half beam을 이용한 일반적인 조사방법과 선속단을 평행하게 일치시켜 조사하였을 때 정상조직의 선량분포를 비교하였다(Fig. 1).

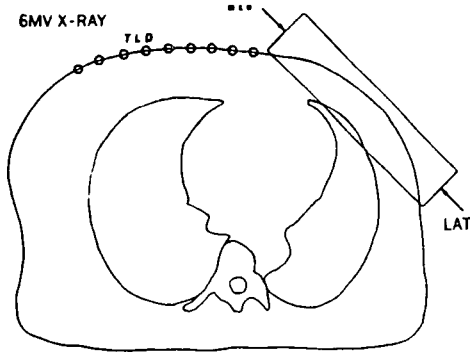


Fig. 1 Two opposing tangential fields

#### IV. 결과 및 고찰

유방암의 절선조사에서 조사야 밖의 정상조직에 대한 선량분포의 측정에서 gantry angle을 210°와 240°로 조사하였을 때 조사야의 끝부분에서부터 각 지점의 선량 변화는 조사면으로부터 서서히 감소함을 볼 수 있어 gantry angle의 변화에는 선량의 변화에 중요한 인자로 작용하지 않음을 알 수 있다(Fig. 2).

절선조사 방법에서 선속의 중심을 종양중심에 맞추는 일반적인 조사방법과 내측의 선속단을 평행하게 일치시키는 조사방법에서 폐조직과 정상조직에 미치는 영향을 비교한 결과 종양중심에 선속중심을 일치시켰을 때 폐조직에 상당한 피폭이 되는 것을 볼 수 있으며 또한 정상유방의 선량 역시 선속단을 평행하게 일치시키는 방법 보다 약 20~30%의 선량증가를

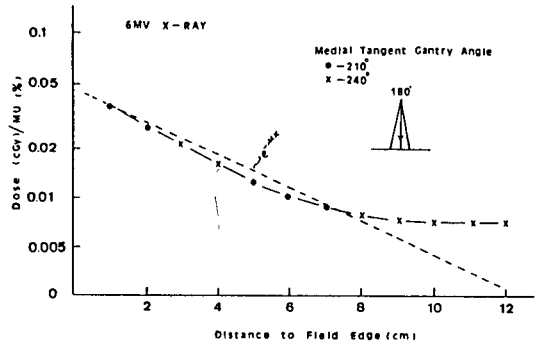


Fig. 2 절선조사시 gantry angle에 따른 선량분포

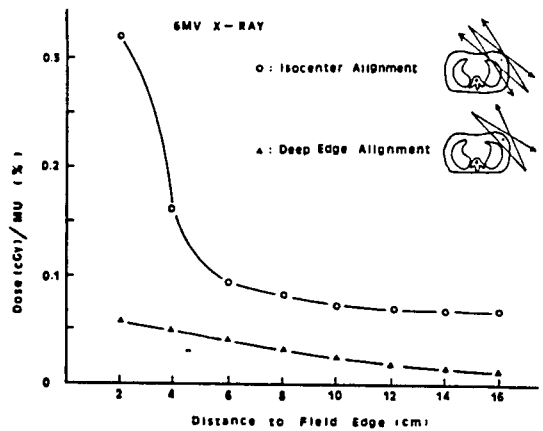


Fig. 3 선속중심을 종양중심에 일치시킨 선량분포와 선속단을 평행하게 일치시킨 선량분포의 비교

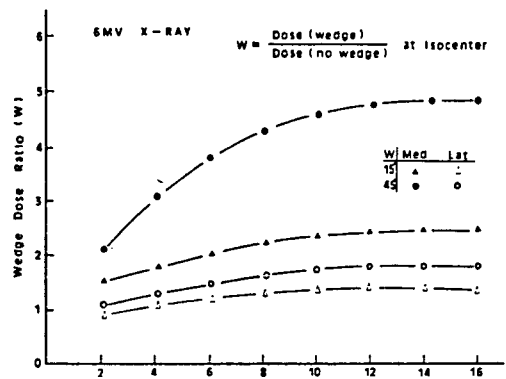


Fig. 4 Wedge filter의 angle에 따른 선량분포

보였다(Fig. 3).

체표면의 굴곡에 의한 선량 불균등을 보정하기 위하여 사용되는 wedge filter의 각도에 따른 선량분포를 wedge filter의 각이 클수록 정상조직의 피폭선량이 증가함을 보였다(Fig. 4).

대향 2분 절선조사에서 wedge filter를 이용할 때 중앙선량이 균등하게 분포되어 이상적인 조사방법이라 할 수 있으나 medial field로부터 8 cm, 즉 정상유방 부위의 선량이 약 2%의 선량증가로 나타났다(Fig. 5).

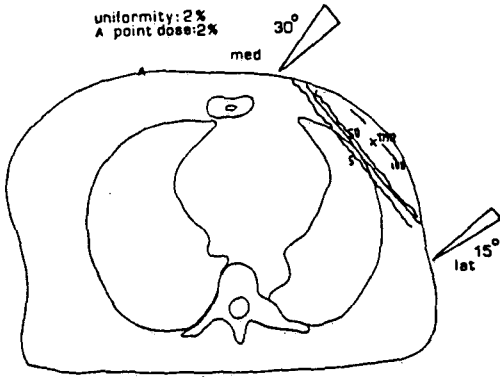


Fig. 5 Dose uniformity versus wedge angle

또한 medial field에서 open field로 하고 lateral field에서 15° wedge filter를 사용하여 측정한 결과 A point(정상유방위치)에서는 약 0.7%로 선량이 감소됨을 나타내어 정상유방의 피폭선량은 wedge filter의 사용 유무에 많은 영향을 받는 것으로 볼 수 있다(Fig. 6).

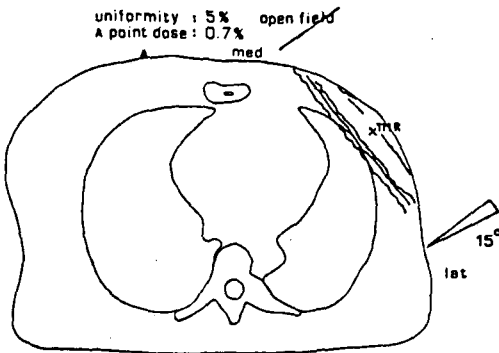


Fig. 6 Dose uniformity versus wedge angle

Medial field에서 half beam을 이용한 절선조사와 open field의 절선조사 즉 내측의 선속단을 평행으로 일치시켜 조사하는 방법에서 조사야 밖에 대한 선량분포는 half beam 절선조사시 medial측의 6 cm와 8 cm 지점에서 각각 5%, 4%로 측정되었으며, 또한 open field에서는 6 cm와 8 cm에서 각각 1.3%, 0.9%로 측정되어 half beam 절선조사의 선량이 약 3~5배 정도의 선량이 증가함을 알 수 있다(Fig. 7).

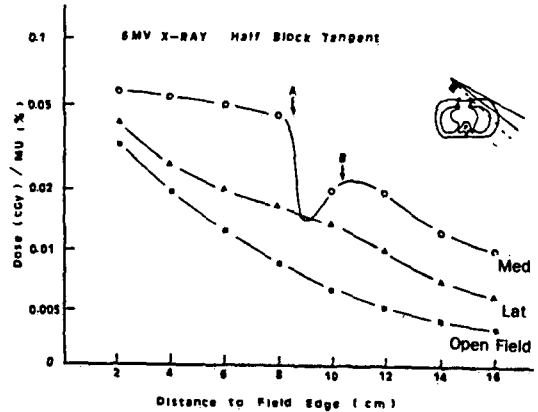


Fig. 7 Half beam과 open field, lat field에 의한 선량분포의 비교

Half beam tangential field에서 medial 측의 선량분포를 측정하기 위하여 실제 환자의 피부 표면에 TLD를 1 cm 간격으로 부착하여 선량 분포를 측정한 결과 조사면으로부터 6 cm 지점의 선량이 약 4%, 8 cm 지점이 약 2%의 선량분포를 나타내어 조사면에 가까운 지점일수록 더 많은 피폭이 있음을 알 수 있었다(Fig. 8).

Field 확인조사에서 정상조직의 피폭선량관계를 보면 주 1회의 확인조사를 시행할 경우 medial field에서 약 2cGy, lateral field에서 약 1cGy의 선량이 부여 될 것이다. 따라서 tumor에 5000cGy를 6주간에 걸쳐 조사할때 모두 6회의 확인조사를 한다고 가정하면 정상조직의 피폭선량이 total 약 18cGy가 될 것이다(Fig. 9). 그러므로 이러한 확인조사에 의한 피폭선량에 대해서도 조사시 고려되어야 할 것이다.

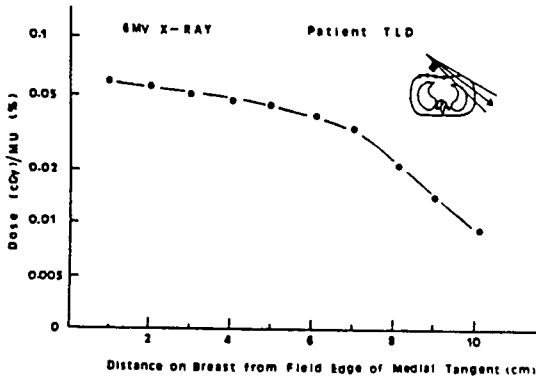


Fig. 8 TLD에 의한 표면선량의 분포

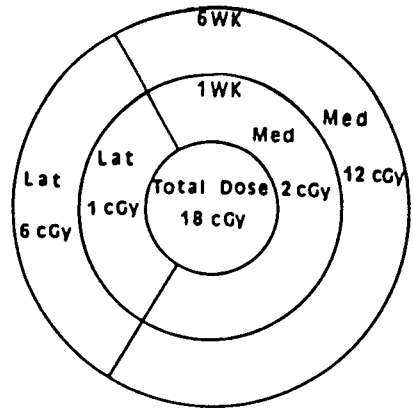


Fig. 9 Port film exposure

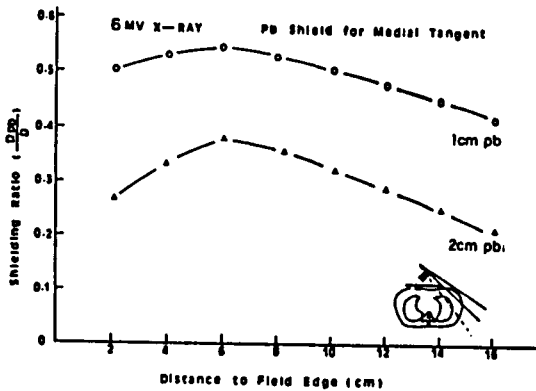


Fig. 10 Medial field에서 1 HVL과 2 HVL 차폐에 의한 선량분포

이상에서와 같이 유방암의 절선조사시 정상조직과 폐조직의 피폭이 불가피함을 알 수 있다. 이러한 정상조직에 대한 피폭선량을 최소화하기 위한 방법으로 선속단을 평행하게 일치시키는 방법을 이용할 수 있으며, 이들 방법외에 medial측 조사시 1HVL과 2HVL를 사용하여 정상조직을 차폐하여 조사할 경우 조사면의

끝 부분에서 2 cm 거리에서 각각 약 50%, 27%의 선량을 감소시킬 수 있다. 또한 조사야로부터 거리가 멀어질수록 선량이 서서히 증가하였으나, 6 cm을 지나 다시 선량이 감소함을 나타내었으며, 이는 차폐물 모서리의 두께에 의한 선량감소임을 알 수 있었다. 따라서 정상조직과 폐조직의 피폭선량을 최소화하기 위한 방법으로 제고의 여지가 있다고 할 수 있겠다 (Fig. 10).

## V. 결 론

이상으로 유방암 환자의 절선조사에서 조사면에 인접된 정상조직의 피폭선량은 차폐물에 의한 산란선과 wedge filter의 사용유무, 선속 중심의 위치 등에 따라서 많은 영향이 미치고 있음을 알 수 있었다.

이러한 결정인자들을 분석하고 이들에 대한 문제점을 이해함으로써 정상조직의 피폭선량을 최소화 할 수 있을 것으로 사료된다.