

유방암 환자의 삼문 조사 시 내외측 접면 조사야의 Posterior Edge의 어긋남의 교정

인하대학교 의과대학 방사선종양학교실*, 국립암센터 방사선종양학과[†], 국군수도병원 방사선과[‡]

김헌정[‡] · 노준규* · 김우철* · 박성용[†]

목적: 유방암 환자를 삼문으로 방사선치료할 경우 유방의 접면 영역과 쇄골상 영역의 기하학적 일치를 이루기 위해 갠트리를 회전한 상태에서 테이블을 회전하는 방법이 사용되며, 이때 접면 조사의 posterior edge에 발생할 수 있는 어긋남을 필름선량측정법과 삼차원입체조영치료계획을 통하여 확인하고, 그 어긋남의 해결방법으로 콜리메이터의 각도를 보정해주는 방법들을 연구하였다.

대상 및 방법: 어긋남의 보정을 위해 쇄골상 영역과 유방의 접면 영역을 반쪽 빔 블록과 tangential field block을 사용하여 모의치료한 후 테이블 회전을 하지 않은 상태에서 환자의 몸에 접면 빔의 posterior edge에 선을 긋고, 테이블을 회전시킨 상태에서의 광조사야의 posterior edge와 테이블 회전 이전에 환자의 몸에 그어 놓은 선과 일치되도록 콜리메이터를 회전시키는 방법과, 본 연구에서 고안한 방법인 삼각함수로부터 유도시킨 다음과 같은 공식에 따라 콜리메이터를 회전하여 posterior edge의 어긋남을 보정하고 두 방법을 비교하였다.

$$Co=2\sin^{-1}\{\sin\theta\cdot\sin(C/2)\}$$

(Co: collimator angle, θ : angle between tangential beam and table, C: couch angle)

결과: 필름선량측정법을 이용하여 콜리메이터를 보정하지 않은 경우 내외측의 접면 빔의 posterior edge가 어긋남을 확인할 수 있었으며, 콜리메이터를 보정함으로써 posterior edge의 일치함을 확인할 수 있었다. 위 두 방법에서 콜리메이터의 회전 각도는 동일하였다. 또한 전산화된 삼차원입체조영치료계획을 통하여, 접면 빔의 posterior edge의 어긋남을 확인할 수 있었으며, 콜리메이터를 회전하여 보정 함으로써 posterior edge의 일치를 확인할 수 있었다. 각각의 선량체적표를 비교할 경우, 콜리메이터를 보정하여 posterior edge의 일치를 이룬 경우가 더 적은 용적의 폐가 조사되는 것을 확인할 수 있었다.

결론: 유방암 환자의 방사선 치료에서 삼문으로 치료할 경우에 갠트리와 테이블을 동시에 회전하여 쇄골 위 영역의 아래 면과 접면 빔의 윗면을 일치시킬 때 각각의 접면 빔의 posterior edge가 어긋남을 인지해야 하며, 약간의 콜리메이터를 회전시킴으로써 이 어긋남은 보정가능하고, 폐에 조사되는 방사선 양도 줄일 수 있었다.

핵심용어: 유방암, Posterior edge, 삼문조사

서 론

방사선 치료는 유방암 치료에서 매우 효과적인 치료 방

법이다.^{1,2)} 방사선 치료의 표적용적에 유방, 흉벽, 액와가 포함된다. 유방과 주위의 입파조직을 방사선치료 하기 위하여 대부분의 경우 내측과 외측의 접면 조사 영역과 앞쪽 쇄골 위 영역으로 구성된 삼문 조사방법을 사용하게 된다. 그러나 치료시 위와 같이 넓은 치료영역에 방사선치료 선량을 균일하게 분포시키는 것은 어려운 문제이다. 특히 빔의 퍼져나가는 성질로 인하여 접면조사 영역의 윗면과 앞쪽 쇄골 위 영역의 아랫면의 정확한 기하학적인 일치를 이루는 데 많은 어려움이 동반되며, 이러한 기하학적인 일

이 논문은 2003년 1월 15일 접수하여 2003년 4월 4일 채택되었음.

책임저자 : 김헌정, 국군수도병원 방사선과
Tel: 031)725-5490, Fax: 031)706-0987
E-mail: thinknone@nate.com

치를 이루기 위하여, half-beam block을 이용하거나,^{3~6)} hanging block,⁷⁾ custom made beam alignment protector,⁸⁾ 또는 metal rod-chain을 이용한 tangential corner block⁹⁾을 이용하는 등 여러 가지 방법들이 제시되어왔다.

이러한 방법들은 접면 조사 영역의 윗면과 앞쪽 쇄골위 영역의 아랫면의 기하학적인 일치성을 위하여, 갠트리를 회전시킨 상태에서 테이블을 회전시킨다. 이렇게 접면 조사 빔의 갠트리를 회전시킨 상태에서 테이블을 회전시키면, 테이블을 회전시키기 전에 환자의 몸에 그려놓았던 posterior edge의 면이 테이블을 회전한 후 그 접면 빔의 광조사면의 posterior edge와 일치하지 않는 것을 Siddon 등⁸⁾은 확인하고, 추가적으로 약간의 콜리메이터와 갠트리를 회전시켜 posterior edge를 일치시키는 방법을 제시하였다.⁸⁾

본 연구에서는 접면 빔의 윗면과 앞쪽 쇄골위 빔의 아랫면을 일치시키기 위하여, 갠트리를 회전시킨 후 테이블을 동시에 회전시킬 때 생기는 내측과 외측의 접면 조사면의 posterior edge가 어긋남을 전산화된 삼차원입체조형치료계획과 필름선량측정법을 이용하여 확인하고, 본 연구자에 의해서 제시되는 공식에 의해서 콜리메이터를 회전함으로써 posterior edge의 어긋남을 해결하는 방법에 대하여 논하고자 한다.

대상 및 방법

유방암 환자의 삼문 조사 시 내측과 외측의 접면 조사면의 posterior edge의 어긋남을 확인하고, 본 연구자에 의해서 제시된 공식에 의해 콜리메이터를 회전하여 접면 조사

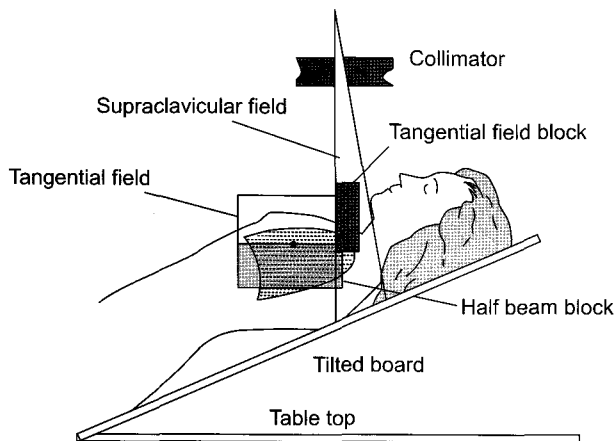


Fig. 1. Sagittal view illustrating the alignment of the tangential breast (chest wall) and supraclavicular field.

면의 posterior edge의 어긋남을 보정하는 것을 확인하기 위하여 유방암 환자를 대상으로 모의치료, 필름선량측정법과 전산화된 삼차원입체조형치료계획을 하였다.

1. 모의치료

환자의 흉벽이 테이블의 평면과 수평이 되게 tilted board의 각도를 조정하여 환자를 테이블 위에 놓는다. 척수를 피할 수 있도록 10~15° 정도 갠트리를 회전시킨 상태로 앞쪽 쇄골 위 영역을 모의치료 한다. 앞쪽 쇄골위 영역의 아랫면을 두 번째 늑간 간격의 높이에서, 반쪽 빔 블록을 이용하여 치료영역을 결정하였다. 접면 빔 영역은 세로축으로 길이가 2 cm 정도 앞쪽 쇄골위 영역과 겹쳐지게 정한다. 이때 이 접면 빔 영역과 앞쪽 쇄골위 영역의 겹쳐지는 부분은 세로밴드 블록을 함으로써 접면 영역을 조정한다(Fig. 1). 내측과 외측 접면 빔의 posterior edge의 입사점을 환자의 몸에 표시한 후 환자의 몸의 윤곽을 그린다. 유방의 내측에서 축진되는 것보다 1~2 cm 정도의 여유를 두어 내측 면을 표시한다. 마찬가지로 외측 면도 유방이 축진되는 것보다 1~2 cm 정도의 여유를 두고 외측면을 표시한다. 투시검시장치를 이용하여, 내측 면과 외측 면의 표시가 일치될 때까지 갠트리를 회전시켜 내측 접면 빔과 외측 접면 빔의 갠트리의 각도를 정한다. 내측과 외측 면의 거리를 측정하고 이것을 S로 한다. 이때 접면 빔의 중심 축과 수평면이 이루는 각도를 θ 라고 정의하고, 내측 접면 빔의 posterior edge의 입사점의 수직되는 평면으로부터 수평면

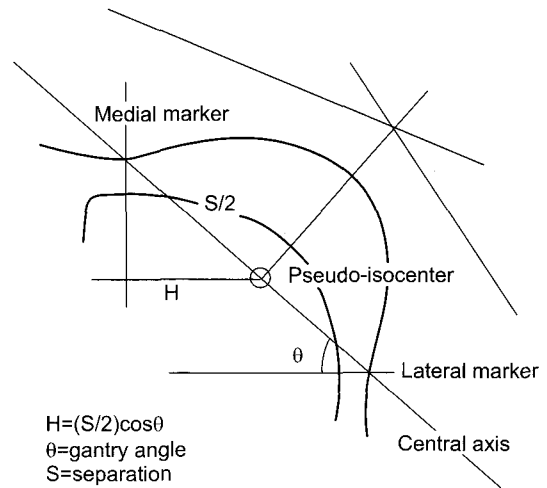


Fig. 2. Vertical cross-section of the fields arrangement in the mid-breast with isocenter at half separation. It is seen how S, H, and θ are defined.

상에서 회전중심점의 이동거리를 H라고 정의한다(Fig. 2).

$$H=(S/2) \cdot \cos \theta \dots\dots\dots(1)$$

측정된 S와 θ 로부터 식(1)을 통하여 H를 구할 수 있다. 위와 같은 방법에 의해 회전중심점의 위치와 내측 접면 빔의 갠트리 각도와 외측 빔면 빔의 갠트리 회전 각도를 구할 수 있다.

본 연구에서는 40대의 여성을 상대로 시행하였으며 외측 접면빔의 갠트리 회전 각도는 118.0°, 내측 접면빔의 갠트리 회전 각도는 292.0°로 θ 는 28°였으며, H는 10 cm였다.

내외측 접면 빔의 갠트리 회전각도를 정한 뒤 접면 조사 영역의 윗면과 앞쪽 쇄골 위 영역의 아랫면의 기하학적인 일치 여부를 위하여, James 등⁷⁾에 의해서 제시된 방법을 따라 환자의 몸에 그려진 쇄골 위 영역의 아랫면에 금속으로 만들어진 선을 놓은 후, 투시검시장치를 보면서 테이블을 회전시키면서 금속선이 일치되게 한다(Fig. 3). 위와 같은 방법으로 테이블의 각도를 결정한 후, 이 금속선에 의해서 만들어지는 쇄골 위 빔 영역과 접면 빔 영역과 겹쳐지는 부분을 세로벤드로 블록한다. 같은 방법으로 외측 접면 빔 영역을 모의치료한다. 위에서 얻은 갠트리 회전 각도와 테이블의 회전 각도로 금속선이 일치되는 것을 확인함으로써 테이블의 회전 각도를 구할 수 있다. 이때 회전되는 테이블의 각도는 내측 접면 빔과 외측 접면 빔이 동일하도록 하여야 한다.

위와 같이 방법으로 모의치료한 후 내외측 접면 빔의 posterior edge의 어긋남을 Siddon 등⁸⁾이 시행한 것과 동일한 방법으로 콜리메이터를 회전하여 보정하기 위하여, 환

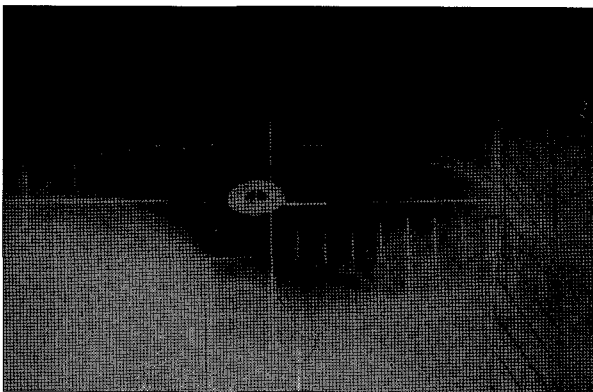


Fig. 3. Radiograph showing overlapped images of the metal line, indicating a correct couch angle setting and tangential field block.

자의 몸에 테이블을 회전하기 전에 외측 접면 조사면의 posterior edge를 환자의 피부에 표시한다. 테이블을 회전하기 전에 환자의 피부에 표시한 접면 빔의 posterior edge와 테이블을 회전시킨 이후 접면 빔의 광조사면의 posterior edge를 콜리메이터를 회전시키면서 일치시킨다(Fig. 4). 같은 방법으로 내측 접면 빔의 콜리메이터의 회전각도를 구한다.

본 연구자에 의해 제시된 공식에 의하여 내외측 접면 빔의 posterior edge의 어긋남이 보정되는 것을 확인하기 위하여, 같은 방법으로 앞면 쇄골 위 영역과 빔면 빔 영역을 모의 치료하여, 갠트리 각도와 테이블 각도를 구한다. 공식은 테이블 각도를 C, 콜리메이터의 회전 각도를 Co라고 하고, 접면 빔의 중심축과 필름과 만나는 점 C, 중심축과 테이블이 만나는 점을 C', 테이블을 회전하기 전 접면 빔의 posterior edge의 caudal의 모서리에서 퍼져나가는 선이 필름과 만나는 점을 A, 테이블과 만나는 점을 A'라 하고, 테이블을 회전한 후 필름과 만나는 점을 B, 테이블과 만나는 점을 B'라고 할 때, 접면 빔이 테이블을 회전시킴에 따라서 필름에 투시되는 관계를 Fig. 5A처럼 나타낼 수 있다. 이때 점 A와 A', B와 B'를 겹쳐서 A''와 B''로 할 경우, 단

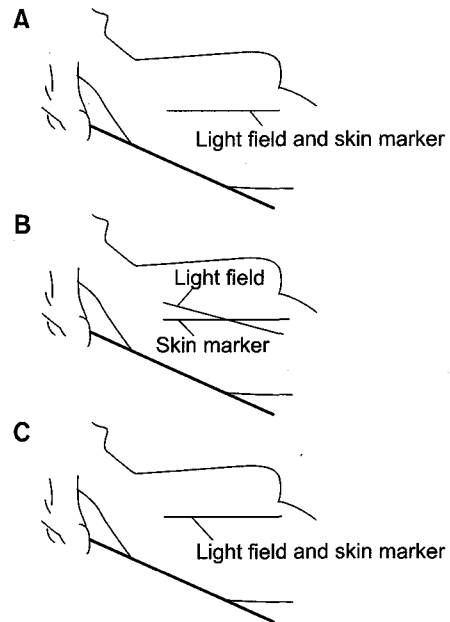


Fig. 4. Procedure for determining the lateral tangential collimator angles. (A) The gantry is rotated by lateral tangential angle. A line is drawn on the patient's skin to indicate the exit border. (B) The couch is rotated to overlap the image of the metal-line in lower margin of supraclavicular field. (C) The collimator is rotated so that the light field is aligned to the skin mark.

순화 시켜서 Fig. 5B로 표시할 수 있으며, $\overline{BB'}$ 와 $\overline{A''B}$ 가 거의 직각을 이루므로, 직각을 이라고 가정하고, $\overline{A''C'} \approx \overline{BC''} \approx \overline{B'C''}$ 이므로 삼각함수를 이용하여 Fig. 5B의 도형의 관계에서 다음과 같은 공식을 얻을 수 있다.

$$Co = 2\sin^{-1}\{\sin \theta \cdot \sin (C/2)\} \dots\dots\dots (2)$$

(Co: collimator angle, θ : angle between tangential beam and table, C: couch angle)

테이블 회전각도 C와 갠트리 회전각도 θ 를 대입하여, 콜리메이터의 각도 Co를 구한다. 이 Co만큼 접면 빔의 콜리메이터를 회전시킨다. 외측 접면 빔의 모의치료도 같은 방법으로 시행한다.

본 실험에서는 테이블 회전각도 C는 5.5°로 위에서 계산된 콜리메이터의 회전각도 Co는 2.57°로 계산되었다.

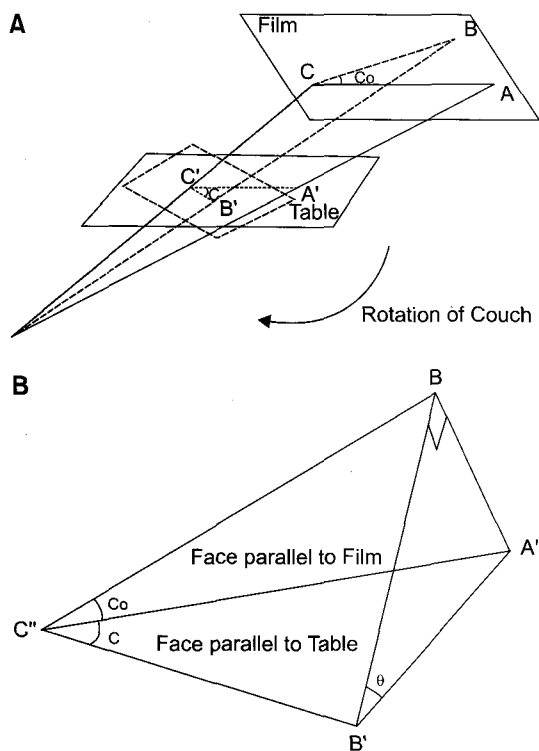


Fig. 5. (A) Set-up geometry of treatment lateral tangential field before and after rotation of couch. The broken line represents the geometry after rotation of couch. (B) The diagram presents the relationship the couch angle, collimator angle and gantry angle from the A. If $\overline{AC'} \approx \overline{BC'} \approx \overline{B'C'}$, the equation could be abstracted as: $Co = 2\sin^{-1}\{\sin \theta \sin (C/2)\}$ (Co: collimator angle, θ : angle between tangential beam and table, C: couch angle)

2. 선량측정

물등가고체팬텀과 필름을 이용하여 접면 빔의 posterior edge의 어긋남을 평가하였다. 치료실에서 앞에서 모의치료한 방법과 동일하게 내측과 외측의 접면 빔을 배치한 후 Fig. 6과 같은 모양으로 팬텀 사이에 필름을 삽입하여, 접면 빔이 필름에 수직으로 조사되도록 고안하였다.

팬텀과 필름을 치료실에서 위에서 모의치료한 것과 동일하게 배치한 후 내측과 외측의 접면 빔 영역에 4 MV 광자선을 100 MU씩 조사하였다. 단 이때 접면 빔의 posterior edge부분이 필름 부분을 지날 수 있도록 필름의 위치를 Fig. 6에서와 같이 배치하였다. 첫 번째는 콜리메이터를 회전시키지 않고 갠트리와 테이블만 회전한 상태에서 내측과 외측의 접면 빔 영역에 100 MU씩을 조사하였고, 두 번째는 테이블을 회전하기 이전 환자몸의 피부에 그려놓은 posterior edge와 테이블을 회전 이후의 접면 빔의 광조사면의 posterior edge가 일치하는 각도만큼 콜리메이터를 회전시킨 후 조사하였다. 마지막으로 본 저자에 의해서 제시된 공식에서 계산된 만큼 콜리메이터를 회전한 후 선량측정 필름을 촬영하였다.

필름농도계를 이용하여 접면 빔의 라이낙그램에서 중심축으로부터 cranial과 caudal로 7 cm 되는 지점을 정하여, 필름의 감광된 농도를 측정하였다.

3. 삼차원입체조영치료계획

전산화단층촬영은 1 cm 간격으로 시행되었다. 위 경계는 흉골에서 위로 10 cm 아래 경계는 유방에서 아래로 10 cm에 정하였다. 전산화단층촬영 시 환자의 자세는 치료 시 환자의 자세와 같은 자세를 취하게 하였다. 위에서 얻은

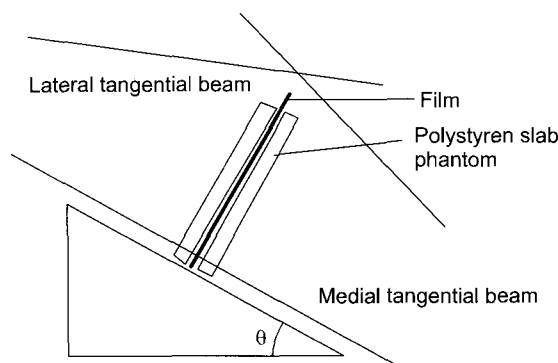


Fig. 6. Lateral and medial tangential beam set-up on film/phantom for the purpose of certification of posterior edges of both tangential beam.

CT 자료를 본원 three dimensional computer planning system (PLATO, Netherlands)를 이용하여 치료계획을 하였다. 위에서 모의치료한 것과 같은 회전 중심점으로 내측과 외측의 접면 빔을 계획하였다. 치료는 주당 5회, 180 cGy씩 전부 5040 cGy 치료하는 것으로 하여 계획하고, 콜리메이터를 회전하지 않은 경우와 posterior edge의 일치를 이루기 위하여 계산된 회전각도만큼 콜리메이터를 회전한 경우의 각각의 치료계획의 선량체적표와 Normal tissue complication probability (NTCP)를 계산하였다.

결 과

필름선량측정법을 통하여, 갠트리와 테이블만 회전시키고 콜리메이터를 보정하지 않은 경우와 테이블의 회전이전에 환자의 몸에 그려놓은 posterior edge와 테이블의 회전 이후에 접면 빔의 광조사면의 posterior edge와 일치하는 만큼 콜리메이터를 회전시킨 경우와, 식(2)로부터 계산된 만큼 콜리메이터를 회전시켜 posterior edge를 조정한 경우 각각의 선량측정 필름을 촬영 후 시행한 필름농도계의 결과를 Fig. 7과 Fig. 8에서 표시하였다. Fig. 7은 각각의 3가지의 경우의 촬영한 선량측정 필름을 보여 주고 있다. 콜리메이터를 회전하지 않는 경우 빔의 posterior edge가 어긋나 있는 것을 볼 수 있었다. 이때 Fig. 7B의 콜리메이터의 회전 각도와 Fig. 7C의 콜리메이터의 회전각도는 동일하였다. Fig. 8은 각각의 선량측정 필름의 세로 방향으로 중심축에서 cranial 방향으로 7 cm 되는 부위, caudal 방향으로 7 cm 되는 부위에서 필름선량측정법을 시행한 결과를 나타내었다. 역시 콜리메이터를 회전하지 않은 경우 posterior edge의 어긋남으로 인해 조사되는 부분이 콜리메이터의 각도를 보정한 경우에 비하여 많음을 관찰할 수 있었다.

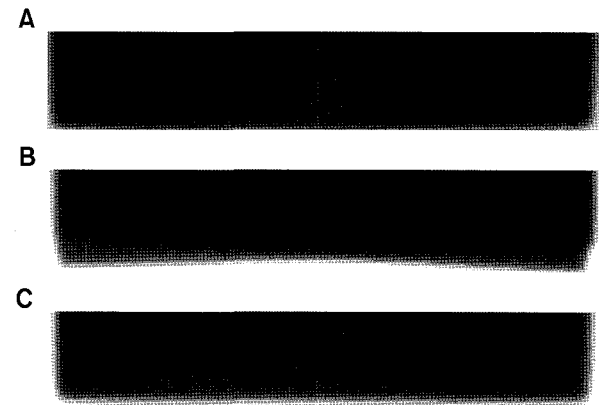


Fig. 7. The verification film. (A) Before the rotation of collimator, it shows the posterior edges of medial and lateral tangential field do not match each other. (B) After the rotation of collimator by matching the line on patient's skin and posterior edge of light field, posterior edges match each other. (C) After the rotation of collimator according to the formula above, posterior edges match well. Collimator angle of B and that of C were same each other.

Posterior edge의 어긋남을 관찰하기 위하여 환자의 전산화 단층촬영한 결과로 삼차원입체조영치료계획을 시행하였다. Fig. 9에서는 필름선량측정법을 시행한 결과와 동일하게 콜리메이터를 회전하지 않은 경우 posterior edge가 어긋나 있는 것을 관찰할 수 있었으며, 콜리메이터를 회전하여 보정

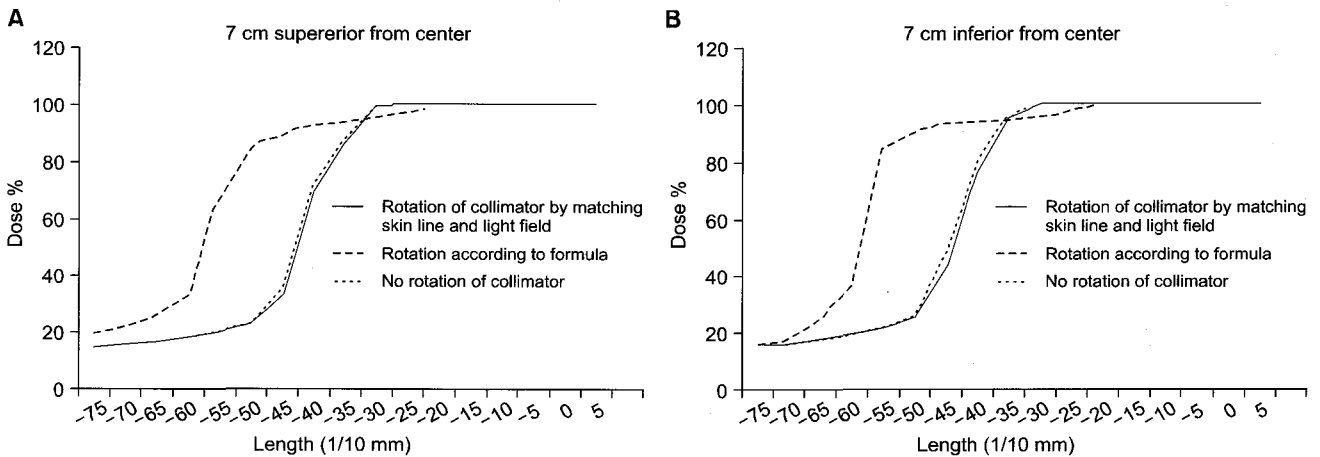


Fig. 8. Densitometric demonstration of posterior tangential beam. (A) 7 cm cranial from the center. (B) 7 cm caudal from the center. If the collimator angle is not adjusted, the posterior edges of medial and lateral tangential beam do not match each other.

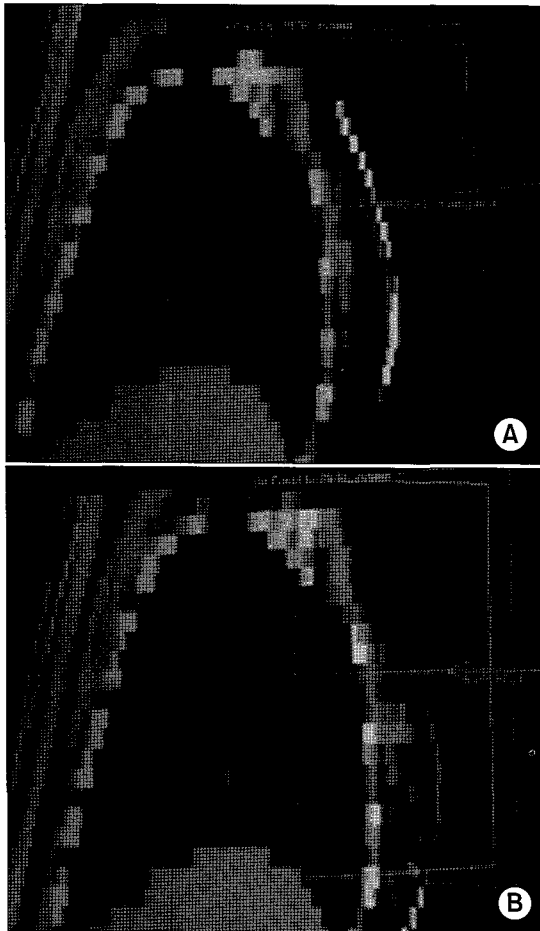


Fig. 9. Sagittal views from three dimensional planning. The lines represent the field margins of both tangential beams. (A) Posterior edges of both tangential fields do not match each other without collimator rotation. (B) Posterior edges match well each other with collimator rotation.

한 경우에는 posterior edge가 일치하고 있는 것을 관찰할 수 있었다. Fig. 10은 각각의 경우 동일한 방향의 폐에 들어가는 선량체적표를 표시하였다. 콜리메이터를 보정하는 경우가 보정하지 않는 경우와 비교하여 동일한 방향의 폐에 보다 적은 적산선량이 들어가는 것을 관찰할 수 있었다.

고안 및 결론

유방암 환자의 방사선 치료에서 삼분 조사 방법에 대해서는 여러 가지 방법들이 제시되어 왔다. 접면 빔 영역의 윗면과 쇄골 위 영역의 아랫면을 일치시키기 위하여, Svensson 등⁷⁾은 접면 빔 영역에 hanging block을 사용함으

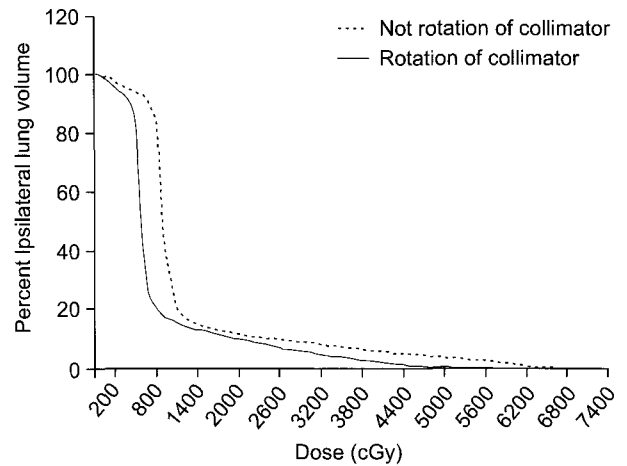


Fig. 10. Cumulative dose-volume histogram for the ipsilateral lung. There is improvement in the integral lung dose with the collimator rotation according to the formula.

로써 두 면의 기하학적 일치시킬 수 있었으며, 이 방법은 후에 tangential corner block과 반쪽 빔 블록을 사용하는 방법으로 변형되었다.⁸⁾ 그러나 이 방법은 특별한 기계와 설비의 제작이 필요로 되며, 기구의 조작도 상당히 복잡한 방법이었다. James 등⁹⁾은 특별한 기계와 설비를 사용하지 않고 간단히 metal rod/chain을 사용하여 쇄골 위 영역과 접면 빔의 겹쳐지는 부분이 기하학적인 일치를 이루도록 하였다. Podgorsak 등⁴⁾과 Conte 등³⁾은 monoisocentric setup과 쇄골 위 영역과 빗면 빔 영역에 half beam block을 이용함으로써 겹쳐지는 부분의 일치를 이루었다.

위와 같은 방법 등으로 접면 빔의 갠트리 각도와 테이블의 회전 각도를 구할 수 있었다. 그러나 이 경우 갠트리가 돌아간 상태이므로 테이블을 회전 시 테이블의 회전 전에 피부에 그려놓은 posterior edge와 테이블을 돌리고 난 상태의 광조사면의 posterior edge의 차이를 Siddon 등⁸⁾은 테이블을 회전시킨 이후 약간의 갠트리와 콜리메이터를 돌리면서 환자 표면에 그려놓은 테이블 회전 전의 접면 빔의 posterior edge와 테이블 회전 이후의 광조사면의 posterior edge를 일치시킬 수 있었다.

본 연구에서 사용한 방법과 같이 접면 빔에서 반쪽 빔 블록을 사용할 경우, Siddon 등⁸⁾이 사용한 방법과 비교 시 posterior edge의 일치를 위하여 약간의 갠트리를 회전시켜 줄 필요는 없었으며, 콜리메이터만 회전하여 보정함으로써 posterior edge의 일치를 이룰 수 있었다. 테이블을 회전하기 전에 환자의 몸에 표시한 선과 테이블 회전 이후 접면

빔의 posterior edge의 광조사면을 일치시키는 만큼 콜리메이터를 회전하는 경우와 본 저자에 의해서 제시된 식(2)에서 계산된 각도만큼 콜리메이터를 회전시킬 경우와 비교시 콜리메이터의 각도의 차이가 없었으므로 식(2)에 의해서 회전시킴으로써 posterior edge의 일치를 이룰 수 있었다.

삼차원입체조영치료계획에 의하며, Fig. 9의 선량체적표에서 콜리메이터를 보정하지 않은 경우 보정하는 경우에 비하여 폐에 조사되는 되는 영역이 더 많음을 확인할 수 있었다. 그러나 본 연구에서 대상이 된 환자에서의 NTCP는 콜리메이터를 보정하지 않을 경우와 콜리메이터를 회전하여 보정할 경우 1% 미만으로 서로를 비교할 수는 없었다.

유방암 환자에서 삼문 조사방법으로 치료할 경우, 갠트리와 테이블이 동시에 회전하기 때문에 내측과 외측의 접면 빔의 posterior edge가 어긋남을 확인할 수 있었으며, 이와 같이 발생하는 posterior edge의 어긋남으로 인하여 조사되는 폐의 용적은 posterior edge를 일치시킬 때와 비교하여 많음을 확인할 수 있었다. 따라서 유방암의 방사선 치료시 갠트리와 테이블을 동시에 회전시킬 경우 posterior edge가 어긋나는 것을 고려하여, 약간의 콜리메이터를 회전시켜 줄 필요가 있으며, 이 콜리메이터의 회전은 본 연구에서 제시된 공식에 따라 회전시킴으로써 posterior edge의 일치를 이룰 수 있었으며, 불필요하게 방사선이 조사되는 폐의 용적도 줄여 줄 수 있었다.

참 고 문 헌

1. Henderson IC, Harris JR, Kinne DW, Hellman S. Cancer

of the Breast In: DeVita VT, Hellman S, Rosenberg SA, eds. Cancer: Principles and practice of oncology. Philadelphia, PA: Lippincott Co, 1989

2. Soli LJ, Fowble B, Martz KL, Goodman RL. Goodman RL: Definitive irradiation for early stage breast cancer: the University of Pennsylvania Experience. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1988;14:235-242

3. Conte G, Nascimben O, Turcato G, et al. Three-field isocentric technique for breast irradiation using individualized shielding blocks. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1988;14:1299-1305

4. Podgorsak EB, Cosselin M, Pla M, Kim TH, Freeman CR. A simple isocentric technique for irradiation of the breast, chest wall and peripheral lymphatics. Br J Radiol 1984;57:57-63

5. Marshall MG. Three-field isocentric breast irradiation using asymmetric jaws and a tilt board. Radiother Oncol 1993;28:228-232

6. Rosenow UF, Valentine ES, Davis LW. A technique for treating local breast cancer using a single set-up point and asymmetric collimation. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1990;19:183-188

7. Svensson GK, Bjangard BE, Larsen RD, Levene MB. A modified three-field technique for breast treatment. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1980;6:689-694

8. Siddon RL, Buck BA, Harris JR, Svensson GK. Three-field technique for breast treatment using tangential field corner block. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1983;9:583-588

9. Chu JC, Solin LJ, Hwang CC, Fowble B, Hanks GE. A nondivergent three field matching technique for breast irradiation. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1990;19:1037-1040

Abstract

Correction Method on Mismatched Posterior Edge of Medial and Lateral Tangential Fields for Three Fields Techniques in Breast Cancer

Hun-Jung Kim, M.D.[†], John JK Loh, M.D.*, Woo-Cheol Kim, M.D.* and Sung-Young Park, Ph.D.[†]

Department of Radiation Oncology, *Inha University Medical Center,
[†]National Cancer Center, [†]Armed Forces Capital Hospital

Purpose: The target volume for the three field technique in breast cancer include the breast tangential and supraclavicular areas. The techniques rotating the gantry and couch angles, to match these two areas, will geometrically produce mismatching of the posterior edge between the medial and lateral tangential beams. This mismatch was confirmed by film dosimetry and three-dimensional computer planning. The correction methods of this mismatching were studied in this article.

Materials and Methods: After the supraclavicular field was simulated using a half beam block and the medial and lateral tangential fields, by the rotation of the couch and gantry, we compared the following two methods to correct the mismatch. The first method was the rotation of collimator until a line drawn on the posterior edge of tangential beams before the rotation of couch aligned the line drawn on the posterior edge after the rotation. The second method was the rotation of collimator according to the formula developed by the author as follows:

$$Co=2\sin^{-1}\{\sin \theta \cdot \sin (C/2)\}$$

(Co: collimator angle, θ : angle between tangential beam & table, C: couch angle)

Results: The film dosimetry showed the mismatching of posterior edges of the medial and lateral tangential fields prior to the rotation of collimator, while the posterior edges matched well after the rotation of collimator according to the formula. The three-dimensional computer plan also showed that the posterior edges matched well after the rotation of collimator accordingly. The DVH of the ipsilateral lung with the proper rotation of collimator angle was better than that without the rotation of collimator angle.

Conclusion: The mismatching of the posterior edges of the medial and lateral tangential fields can be recognized on the three field technique in breast irradiation when the gantry and couch are simultaneously rotated and can be corrected with the proper rotation of the collimator angle. The radiation dose to the ipsilateral lung could be lowered with this technique.

Key Words: Breast cancer, Posterior edge, Three field technique