

이동식 Lens Shielding block의 유용성 평가

가톨릭대학교 강남성모병원 치료방사선과

박남수*, 김희남, 오택열

목적 : 광자선을 이용하여 눈에 발생한 림프종 환자 치료시 lens 차폐를 하기 위해 차폐물을 Tray에 매달고 이동시켜 차폐하게 되는데, 여기엔 작은 차폐물을 고정하는 어려움이 따르고 치료 시 차폐위치 변경에 따른 고정된 차폐물의 위치를 변경하는데 어려움이 있기에 이동이 편리한 lens 차폐 블록을 이용하여 개선하고 유용성을 평가하고자 한다.

방법 : Siemens Mevatron 6MV 광자선을 이용하여 소조사야(5Cm X 5Cm)에서 Tray에 이동이 가능하도록 제작된 Lens 차폐제로 최적의 차폐물의 길이(8Cm, 10Cm, 12Cm)를 결정하고 중심축에서 5mm 간격으로 2Cm 까지 각각 5지점을 TLD를 이용하여 측정, 비교하여 적절한 차폐물의 폭(Diameter)와 차폐물의 위치에 따른 차폐율, lens block margin에서의 선량분포를 측정하여 유용성을 평가한다.

결과 : 선량변화에 있어서는 일반 Tray는 3%, 이동이 가능하도록 제작된 것은 0.6% 감약이 있었고, Block 길이에 따른 차폐율에 있어서는 10Cm 이상에서 8Cm 에 비해 전체적인 측정점에서 3% 정도 향상되게 나타났다. 중심축으로부터 거리에 따른 변화에선 조사야 margin으로 lens block margin에서의 선량이 증가하였다.

결론 : 일반 Tray를 사용한 것보다 이동이 가능하도록 제작된 것을 이용하는 것이 Tray factor 값의 영향을 받지 않으면서도 고정된 Lens 차폐물에 비해 이동범위 1.5Cm 이내에서 차폐율의 향상과 더불어 사용상의 편리함이 있었다.

I. 서론

광자선을 이용한 눈 주위에 생긴 lymphoma 치료에 있어서 방사선에 의한 백내장, 결막염, 수정체 혼탁 등의 장애를 줄이기 위해 차폐를 하게 된다. lens는 두께 4mm, 길이 9mm의 크기를 가지고 있으며 치료시 차폐를 해야 하는 부위이다. 일반적으로 lens 차폐를 하기 위해서 차폐 block 과 함께 lens block을 Tray에 매달아 고정하여 사용하게 된다. lens block의 특성상 얇게 제작해야 하고, Tray에 매달아 lens 차폐 여부를 확인하게 되는 데 고정 나사의 크기 때문에 차폐 확인에 제한적인 어려움이 있어 확인하기가 용이하지 않다. 이러한 제한적인 어려움을 개선하기 위해, lens 차폐 block을 용이하게 움직여 차폐할 수 있도록 제작하였고 아울러 적절한 lens block 의 정도를 알아보기 위해 여러 각기 다른 길이와 직경을 가진 block 를 제작하여 측정, 비교하였다.

II. 대상 및 방법

1. 실험장비

Digital Mevatron (Siemens ,6MV X-Ray)

TLD(Hashow)

Solid water phantom

X-omat Film(Kodak)

Video Densitometer(Welhofer)

Ion Chamber(PTW)

lens block

2. 이동식 lens block 틀 제작

두께 2mm 의 플라스틱 막대에 lens block 을 고정할 수 있도록 중앙에 볼트 홀을 뚫는다. 또한 tray에 플라스틱 막대를 고정하기 위해 양끝에도 볼트 홀을 뚫는다. 제작된 lens block 에도 플라스틱 막대 가운데에 있는 볼트 홀에 고정하도록 하기 위해 block 끝 표면에 홀을 뚫는다. 만들어진 플라스틱 막대의 중앙 홀과 lens block 을 볼트에 의해 연결하면 T 자형의 모양이 된다. 이렇게 만들어진 lens block 플라스틱 틀을 Tray 밑면에 고정시켜 움직이게 하기 위해 먼저 lens block이 용이하게 움직일 수 있도록 중앙에 큰 홀을 뚫는다. 플라스틱 틀을 고정하기 위해 Tray 중앙의 홀 크기 정도의 이동범위를 가질 수 있도록 중앙 양 옆에 홀을 뚫어 볼트 홀에 볼트를 넣은

플라스틱 막대를 lens block이 밑으로 향하게 하여 Tray 밑면에 부착하기 위해 플라스틱 막대의 양 옆 고정 나사 위치에 볼트가 빠지지 않고 지탱할 수 있도록 플라스틱 조각 등으로 받치고 Tray 밑으로 향한 볼트를 너트로 고정한다. [그림 1]

2. lens block 제작

방사선으로 부터 lens를 보호하기 위해 lens의 직경이 9mm이므로 이를 차폐하기 위한 차폐 block의 적절한 차폐율에 대한 크기를 알아보기 위해 길이가 각각 7mm , 10mm , 12mm 의 lens block에 , 직경이 각각 7mm , 8.5mm , 10mm 가 되도록 제작하였다.

3. 실험방법

- ① Tray에 의한 선량 감약 정도를 알아보기 위해 일반 Tray와 Tray 중앙에 홀이 뚫린 플라스틱 이동식 lens block 틀을 부착한 Tray 를 Ion chamber를 이용하여 비교하였다. (Tray Factor 값 측정)
- ② 플라스틱 틀에 각각의 lens block을 고정시켜 Tray에 매단 뒤 TLD를 이용하여 소조사(5 x 5)에서 Solid phantom 을 이용하여 Dmax 지점에서 5mm 간격으로 중앙에서부터 5 부분의 거리 별 위치를 정하였다. 이는 lens 차폐에 있어서 광자선 중앙지점에서 크게 벗어나지 않는 범위 내에서 차폐가 이뤄지기 때문이다. Off axis 값

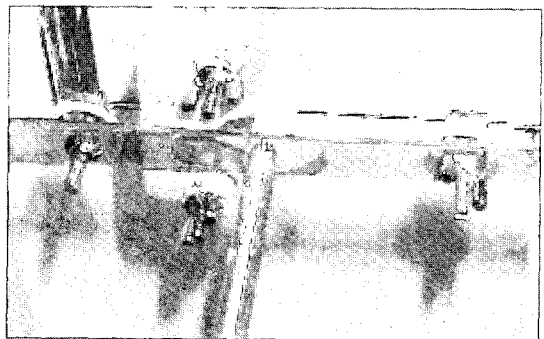


그림 1. Tray에 장착된 플라스틱 틀

을 측정하고 선량을 100 cGy 기준으로 하여 측정하였다. [그림 2]

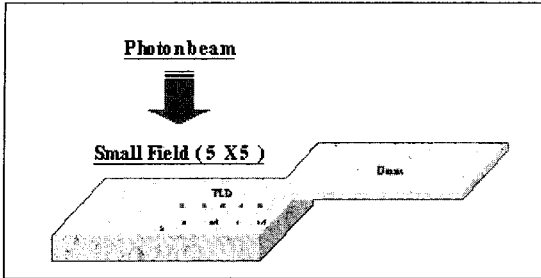


그림2. Solid phantom을 이용한 Dmax에서 TLD를 이용하여 선 중심점에서 5mm 간격으로 측정한다.

- ③ 이렇게 측정된 값을 이용하여 직경 7mm의 lens block에 대해 길이(7mm, 10mm, 12mm)에 따른 차폐율과의 관계를 비교하고 아울러 10cm 길이의 lens block에 대해 직경(7mm, 8.5mm, 10mm)에 따른 차폐율과의 관계도 비교하였다.
- ④ 플라스틱 틀에 고정된 lens block의 거리별 이동에 따른 반응영 측정하였다.

III. 결과

- ① Tray에 의한 선량감약 정도 측정에 있어서는 일반 Tray가 약 3% 감약이 있었고 Tray하단 부분에 고정된 플라스틱 틀 Tray는 0.6% 정도의 감약을 보였다. 이동식 lens block을 이용한 Tray를 사용할 경우 기존의 양보다 적게 줄어듦으로써 출력선량을 줄일 수 있고 이에 따른 2차 선을 또한 줄일 수 있었다.
- ② 7mm, 10mm, 12mm의 길이로 제작된 lens block의 길이에 따른 차폐율과의 관계에 있어서는 광자선 중심에서 5지점의 값을 각각의 lens block과 비교할 때에 block의 길이가 길수록 차폐율이 증가하였고 거리가 멀어질수록 또한 차폐율이 증가함을 알 수 있는데 이는 beam divergency가 1cm에서 0.6도, 1.5cm에서

0.9도, 2cm에서 1.2도로 빔이 사입사되는 관계로 block의 길이가 길어져 차폐율이 증가한 것으로써 각도가 크지 않기 때문에 반응영엔 큰 영향을 주지 않았다. 8cm을 기준으로 백분율로 환산할 때에 10cm에서 3%, 12cm에서 4% 증가함을 알 수 있다. [그림 3]

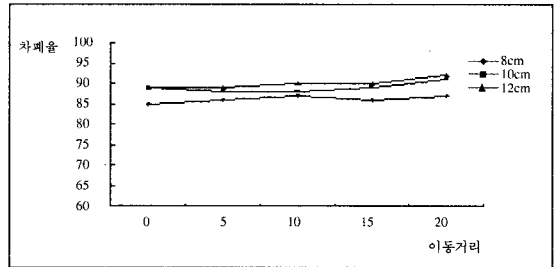


그림 3. Lens block 길이에 따른 차폐율과의 비교

- ③ 10cm 길이의 7mm, 8.5mm, 10mm의 직경을 가진 lens block의 차폐율과의 관계에 있어서는 직경이 커질수록 차폐율이 증가함을 알 수 있었다. 이는 7mm 기준으로 8.5mm에선 3%, 10mm에선 5% 정도의 증가율을 보였다. [그림 4]

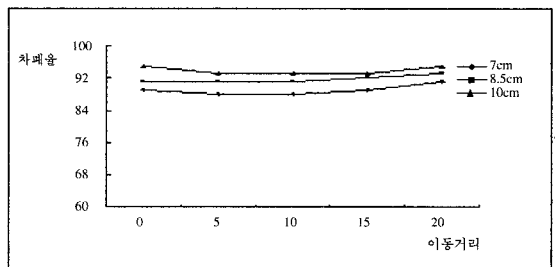


그림 4. Lens block 직경에 따른 차폐율과의 관계

- ④ 직경에 따른 반응영의 영향을 20%에서 80%까지 정하여 그 폭을 구한 값에서는 큰 차이가 없었는데 작게는 2.6mm에서 크게는 3.3mm로 소조사야 (5 X 5)내에서 비교적 그 값 차이가 크게 나지 않았다. [그림 5]

Diameter	0	5	10	15	20
7mm	3	3.3	3.2	3	3
8.5mm	2.8	2.6	2.8	3	3
10mm	2.8	3.1	2.8	2.7	2.8

(단위:mm)

그림 5. 각 직경별 반음영 폭의 비교

IV. 결론

- ① Lens 차폐 block의 제작에 있어서 차폐부위의 적절한 범위에 맞게 제작되어야 하는데 lens block에 있어서는 길이 10Cm 이상은 되어야 하며 직경은 8.5mm 정도 이상의 block 이 lens 차폐 범위에 적절한 차폐율을 나타냄을 알 수 있었다.
- ② lens 차폐 block은 일반적으로 소 조사야 (5 x 5)의 크기를 가지고서 치료하게 되는 데 보통 광자선 중심부에 lens가 위치하여 눈 주변을 치료

한다. 때론 빔 중심에서 조금 벗어나는 경우가 있는데 이동이 가능하도록 만들어진 lens 차폐틀은 빔 중심에서는 물론 중심에서 1.5Cm 정도의 범위 내에서의 차폐율에 영향을 주지 못했다. 그러나 소 조사야에 있어서 lens block의 직경이 커지거나 이동식 lens block의 이동 범위가 중심부에서 멀어지면 조사야의 경계면에서 주변 선량변화가 심하게 일어났기 때문에 빔 중심부에서 1.5Cm 이상 이동하지 않는 것이 적절하였다. 필히 이동해야 하는 경우엔 조사야의 경계면에서 1Cm 정도 떨어지는 범위가 되도록 해야 한다.

- ③ 이동식 lens block은 고정되어 사용하는 기존의 방법보다 쉽게 원하는 위치로 이동시켜 차폐할 수 있었기에 사용자에게 편리함을 주었으며 환자마다 Tray에 lens block을 따로 만들어 고정해야 하는 불편함을 없애고 한번 만들어 놓은 이동식 lens block Tray에 정 상부위 차폐 block과 함께 적정 범위 내에서의 이동이 가능한 lens 차폐를 용이하게 사용할 수 있었다.