

“Shielding Technique에 관한 소고”

인제대학부속 서울백병원 치료방사선과

신현교 · 전희수 · 이근섭

I. 서론

방사선치료는 선택적으로 방사선을 조사하여 이루어진다. 방사선의 국부적 조사를 위하여 가장 기본적으로 요구되는 것은 Shielding material에 의한 정상조직의 부위를 차폐하는 것이다. 기본적인 Technique인 만큼 Shielding에는 여러가지 방법이 있어 irregular한 field를 형성한다. 이러한 방법들을 정리 검토함으로써 보다 올바른 사용을 이루고자 한다.

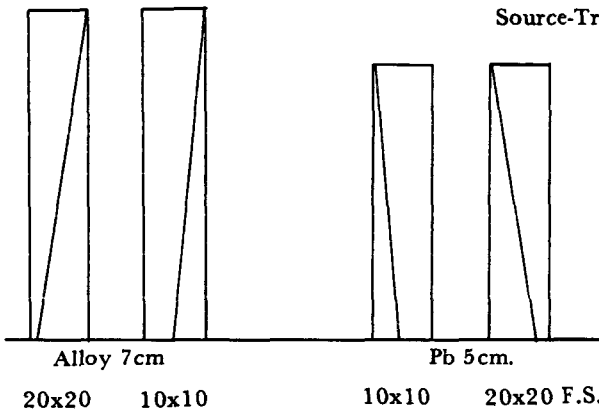
II. 본론

1) Shielding Block의 모양

Irregular field형성을 위한 Shielding Block은 Standard (Straight)형과 Divergent형으로 나눌수있다. Block은 일반적으로 Primary Radiation의 5%이하의 Radiation을 Penetrate하도록 되어 약 5HVL의 두께로 이루어져 있다. (5% Penetration 시 4.32HVL)

Standard Block의 경우는 Optic field를 따라 Block을 행하면 Block margine에서 부터 0~5HVL의 Shielding Area가 형성된다. 이 부분은 결과적으로 Penumbra의 영역으로 작용을 할 수 있다. 이러한 현상은 Radiation의 Divergency와 확대에 따라 일어나는 것이다. 이러한 Block의 Penumbra를 없애도록 Divergent Block은 제작시에 x-ray margine과 Optic field의 Shielding Point에서의 일치를 이루도록 X-ray divergency와 Block Angle을 동일하도록 Block Sharping을 행한다. 그러나 Standard Block에 비해 인력과 경비를 요하는 단점을 갖는다.

Head & Neck의 치료시에는 평균 missing field는 3mm정도이므로 정확함을 Abdomen, Chest 등 보다 요한다. 이러한 부위의 치료시에는 시간과 인력을 들여 Divergent Block으로 Shielding을 행하도록 하는 것이 필요하다. 상황에 따른 Block모양의 선택적 사용을 요한다.



Source-Tray distance; 53.5cm. SAD; 80cm.

Field size	10	20	10	20
	Alloy 7cm		Pb 5cm	
Block penumbra				
at tray	0.424	0.843	0.362	0.720
at SAD	0.659	1.31	0.562	1.12

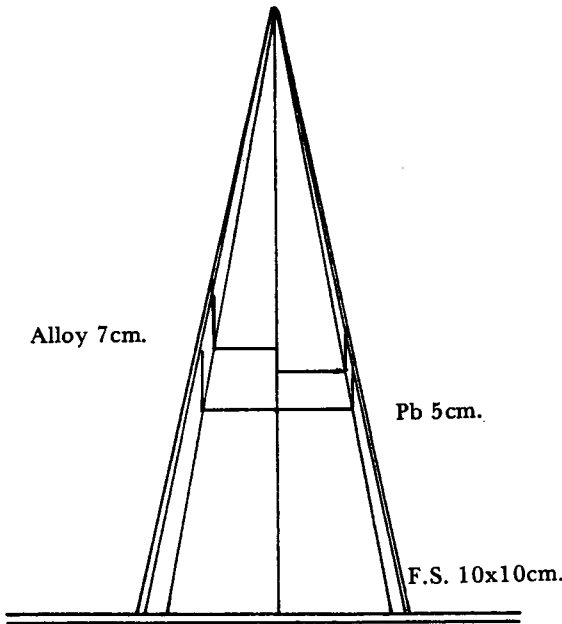
unit; cm.

그림 1 Block에 의한 Penumbra

2) Shielding 방법

Shielding 방법들에는 Skin에 marking된 Radiation field에 따라 Block을 하는 Skin marking방법, Film에 field를 marking하여 사용하는 Film Custom방법, tray에 Block을 고정하여 일률적 field를 구성하는 Custom Block 방법 등이 있다.

Skin marking방법에서 irregular한 Field를 형성하다 보면 흔히 2단 Block을 경험하는데 Standard Block사용시에는 Block으로 인한 Penumbra가 보다 증가할 수 있다. Block과 Source와 거리의 변화는 이러한 penumbra가 isocenter에 미치는 영향에 변화를 일으킨다. 이 방법은 주로 SSD방법에서 유효히 사용한다. 이 때에는 환자의 Skin에 충분한 marking을 치료기간동안에 유지해야 한다.



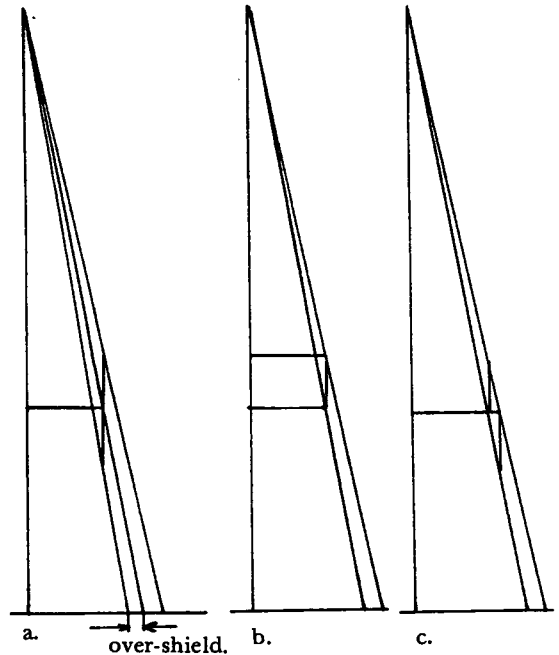
Block penumbra at SAD =

Block penumbra at tray x SAD / Source-tray distance. 그림 3. Film custom 방법

그림 2. 2단 Block의 영향

Film Custom 방법은 환자의 Skin에 그려지는 field를 film에 옮기는 방법으로 Tray 면에 Film을 놓아 field 및 isocenter ma-

rking을 한다. 이는 환자가 사회활동에 적응을 용이하도록 하며 SAD방법을 적용하기에 Skin marking방법보다 수월하며 환자의 Position 변화를 줄일 수 있는 방법이다. 이러한 Film Custom방식에서 Gantry를 고정시키고 치료를 하는 경우에는 Skin marking방법과 동일한 특성을 지니며 Gantry rotation시에는 Block의 두께를 감안하여 tray를 이동하여 Film에 그려진 field에 따라 Block하거나 tray의 위치변동없이 Film에 그려진 line을 isocenter 쪽으로 형성시켜 그 음영을 따라서 Block을 행하여야 한다. 이러한 방식을 행하지 아니하고 tray의 이동없이 Film의 line을 따라 Block을 할 경우는 다음 그림과 같은 영향을 나타낼 수가 있다. 이 방법은 Shielding의 위치를 거의 변동없이 반복할 수 있는 장점을 지닌다.



a) Block 두께는 감안하지 아니하고 Film line에 따라 film에 Block한 경우 b) Block 두께만큼 tray 위치를 변동한 경우. c) Block을 isocenter 쪽 음영을 따라한 경우.

Custom Block 방법은 Film Custom 이 발전된 것으로 Block을 tray에 고정시켜 사용하는 것으로 이는 Block의 정확한 반복율을 높이며 Gantry Angle에 관계없이 Block을 행할 수 있는 장점을 지닌다. Film Custom 방법에서 얻을 수 있는 장점들 또한 수용하고 있다. 이 방법에서는 Block의 고정방법에 따라 Block의 부정확, Block의 위치변동이 생길 수 있다. 또한 경비와 Block 제작에 관계하는 인력을 요하게 된다.

이외에 Standard Block 이용시에 Shielding 할 부위가 커서 Block을 맞대어 사용할 경우가 발생한다면 방사선의 누출을 최소화하기 위해 접합면과 field의 중심에서 그려지는 동심원의 접선이 평행이 되도록 사용하여야 한다.

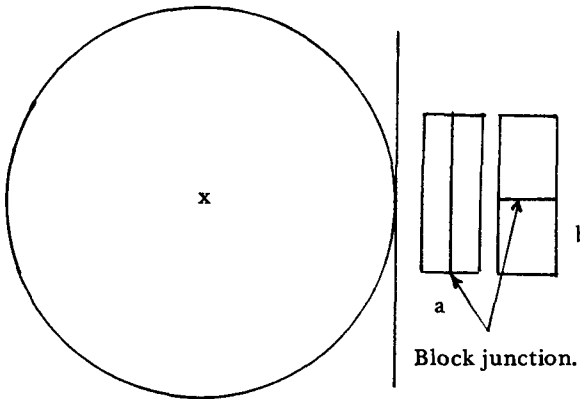


그림 4. Block 접합면과 field와 관계시 누출 방사선 발생유무
a) 누출없음 b) 누출있음

III. 결 론

본원에서는 이러한 검토하에서 Personal Block System을 구상하여 사용하고 있다. Block의 형태는 Standard Block과 Divergent Block 모두를 택하고 있으며 Tray Adaptor와 Tray acryl를 제작 사용하고 있다. Tray Adaptor는 5HVL 간격의 두 hole을 구성하였으며 Acryl lock장치를 만들었다. 이는 Standard Block 사용시에 two opposite field

에 하나 tray로 사용할 수 있도록 한 것이다. Flim custom에서 b)의 tray의 위치를 변경한 경우에 속하는 것이다.

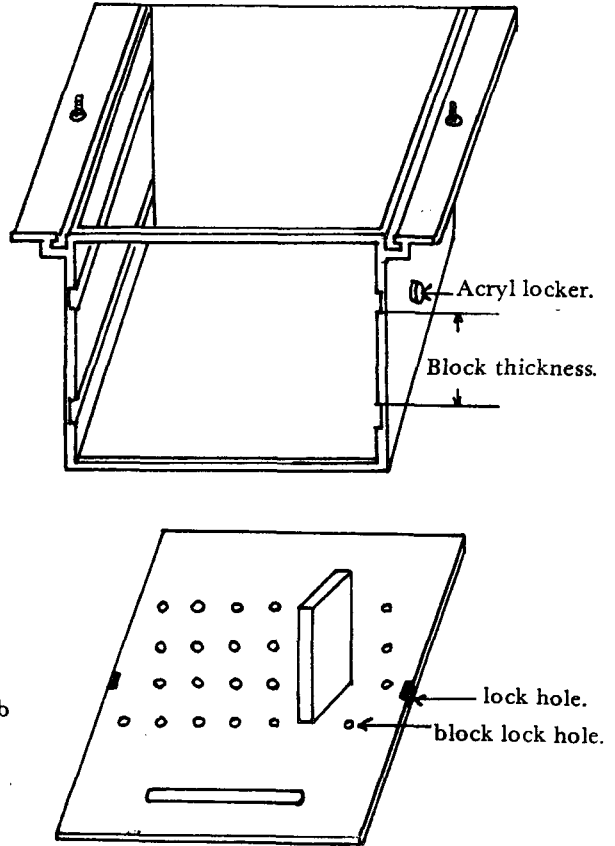


그림 5. Tray Adapter 와 Acryl Tray

Block의 변동을 줄이기 위해 Acryl과 접촉면에 면 tape을 붙여 마찰계수를 증가시켰다. custom block을 한 환자당 Acryl로 준비하여 Block시에 반복율을 높이고 Skin marking을 최소화 시켰다. 또한 시간과 인력소모를 Standard Block 사용으로 감소할 수 있었다.

References

1. Earl, J. D. and Bagshaw, M. A.: A rapid optical method for preparation of complex field shapes. Radiology 88: 1162, 1967.

2. Edland, R. W. and Hansen. H.: Irregular Field-Sharping for Co-60. Teletherapy. Radiology 92: 1567, 1969.
3. Jones, D: A method for the accurate manufacture of lead Shields Brit. J. Radiol. 44: 398, 1971.
4. Parfitt, R.: Manufacture of lead shields. Brit. J. Radiol. 44: 895, 1975.
5. Powers, W. E., Kinzie, H. D., Demidecki, A. J. et al., A new system of field Sharping for external-beam radiation therapy. Radiology 108: 407, 1973.