

Compensation Filter에 대한 考察

延世癌센터 附屬病院

羅秀敬 · 李在洙 · 朴在一 · 徐明源

I. 序 論

1886년 A. Voight에 의하여 放射線治療가 최초로 시행된 이후 치료장비의 發達과 그에 따른 다양한 治療方法이 시행되고 있다.

그러한 방법의 일환으로 Paraffin을 재료로 하여 Compensation Filter를 이용한 치료 방법은 照射野內 신체의 요철을 제거하므로써 T-tumor는 물론 照射面積 全體에 고른 線量을 照射할 수 있고, Compensation Filter의 모양을 변형시켜 Dose distribution을 원하는 형태로 변형하므로써 risk factor는 피하며 Tumor에 정확하게 放射線 照射를 할 수 있다. 이에 그 실험 고찰 결과를 보고 하고자 한다.

II. 研究對象 및 方法

Thyroid, Breast cancer 患者의 治療에 응용하였고 Compensation Filter의 재료는 Paraffin을 使用하였으며 사용된 기체는 CGR Co-60을 사용하였다.

III. 考 察

1. Compensation Filter 제작 原理

Thyroid Cancer 治療에 이용되는 Compensation Filter(이하 filter)의 제작 원리(Fig1-a)로서 신체 요철부위의 depth D_2 와 filter의 두께 D_1 은 같고 filter의 l-length를

확대비 ($L_1 = \frac{X_1 \cdot L_2}{X_2}$)에 따라 결정된다.

Fig1-b는 이와 같은 原理로 제작한 filter이다.

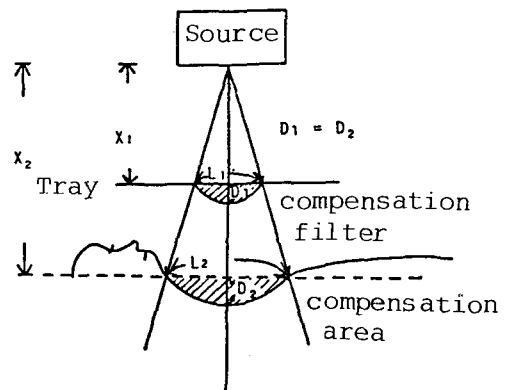


Fig 1-a

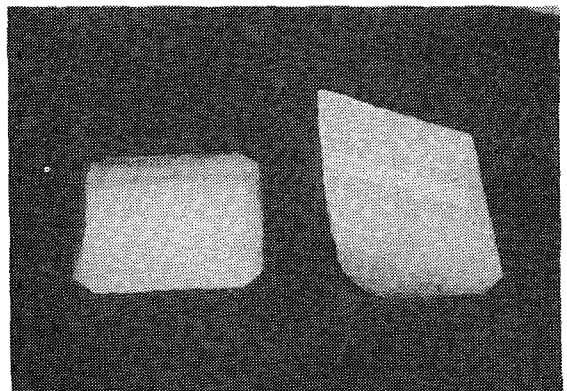


Fig 1-b

2. Compensation Filter의 $\bar{C} \cdot \bar{S}$ 에 따른 Iso-dose Curve의 비교

1) Thyroid cancer 치료를 위한 Mandible tip에서 Crina까지의 Sagittal Section field의 Iso-dose curve로서 Fig 2-a는 without filter이고 Fig 2-b는 with filter이다. 이때 with filter의 Iso-dose curve는 신체의 요철에 따라 field Center를 중심으로 하여 양 側面이 均等하지 못한다에 비하여 Fig 2-b는 with filter로서 신체의 요철을 補償하여 주었을 경우에 field Center와 양 側面의 線量이 even하게 分布하고 있음을 보여주고 있다. 이때 Iso-dose curve는 THERAC 2300 μ -Computer에 의하여 얻었다.

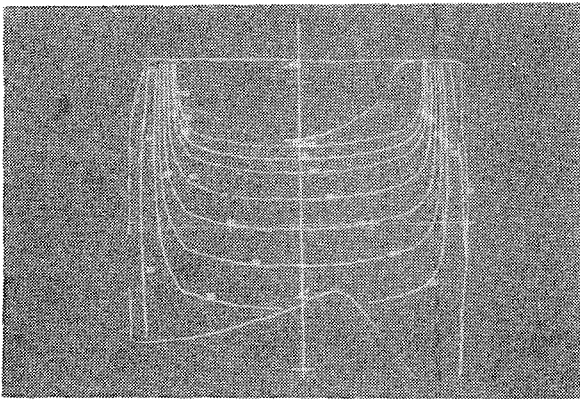


Fig 2-a

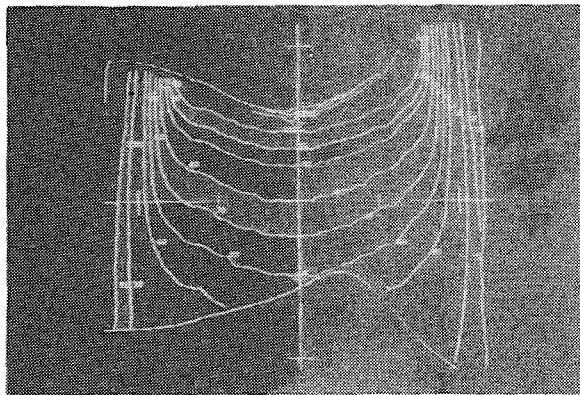


Fig 2-b

2) Breast cancer 患者의 방사선치료에 있어 Lalf-beam을 이용한 bi-oblique Iso-dose curve로 Fig 3-a는 without filter일 경우의 等線量曲線으로 Surface를 따라 선량이 밑으로 치우치면서 Surface에 105 내지 110 %의 높은 선량이 分布되는데 비하여 with filter인 Fig 3-b의 경우에는 filter의 補償으로 인하여 線量을 Surface에서 build up시켜 Surface와 field 全體에 거의 even한 dose를 얻을 수 있다.

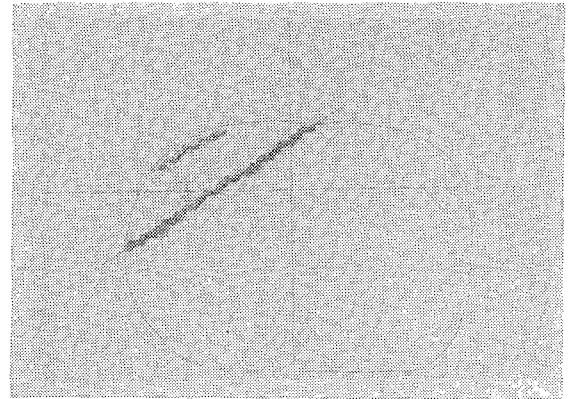


Fig 3-a

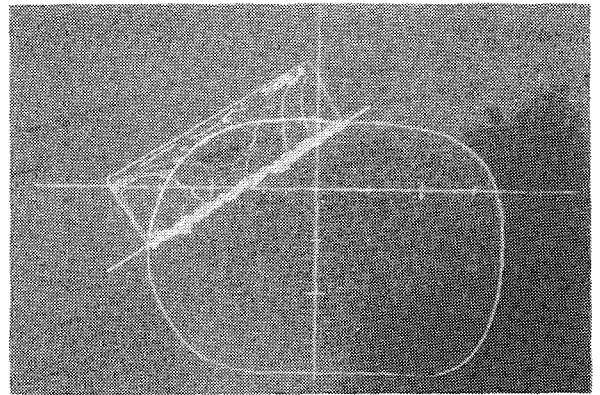


Fig 3-b

3. Compensation Filter의 $\bar{C.S}$ 에 따른 γ -gram의 비교

제작된 Filter를 실제로 사용하여 放射線 照射를 하였을 경우 그의 線量分布를 알기위하여 Fig 4-a와 같이 Tray 하단에 filter를 부착시킨후 film을 phantom에 삽입시켜 γ -gram을 얻을 수 있다.

Fig 4-b는 filter를 이용하여 Breast Cancer 患者의 치료에 있어 그의 線量 分布를 알기위해 Chest Wall과 똑같은 等價物質인 Paraffin phantom을 제작한 후 divider에 filter를 부착시켜 Oblique Position에서 half-beam을 照射하여 γ -gram을 얻을 수 있다.

이와같이 하여 얻은 γ -gram은 Densitometer PDA-85에 의해서 線量分布를 測定하였다. Fig 5-a (without filter)는 phantom의 요철에 따라 field의 中心에 비하여 양쪽 側面의 선량은 low dose가 되며, Fig 5-b(with filter)를 field 中心과 양쪽 側面의 선량이 거의 even하게 분포되고 있음을 보여주고 있다. 이와 같은 결과로 phantom의 요철에도 불구하고 Compensation filter를 사용하였을 경우 어느 일정한 깊이에서의 Iso-dose curve는 even하다는 것을 알 수 있다.

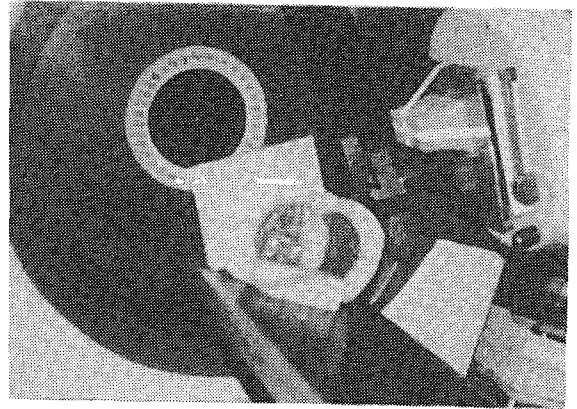


Fig 4-b

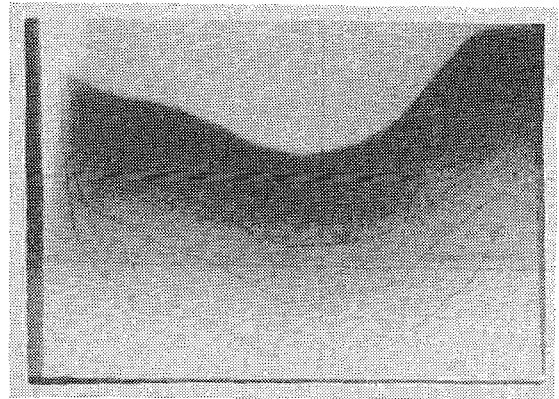


Fig 5-a

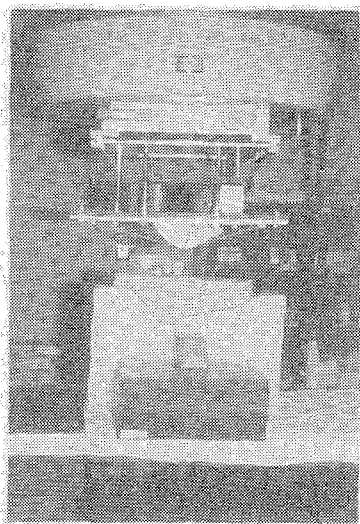


Fig 4-a

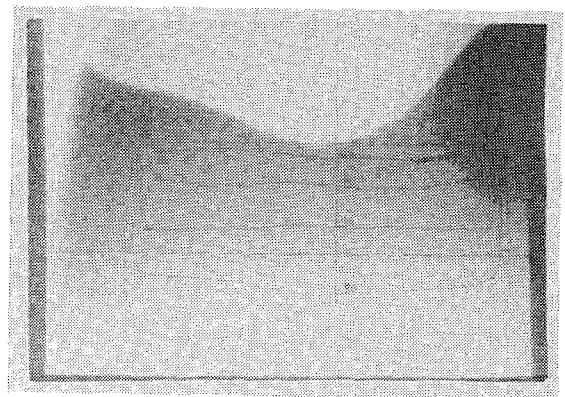


Fig 5-b

Fig 6-a(without filter)는 THERAC 2300 μ -Computer에 의하여 얻은 Thyroid level의 axial Section Iso-dose curve이다. 이때 Spinal Cord에는 거의 80%의 선량이 分布되는데 비하여 Fig 6-b(with filter)는 Spinal Cord에 70%의 선량이 분포되는 것을 알 수 있다. 따라서 Compensation filter의 사용 또는 변형 하므로써 組織內 均等線량을 줄 수 있음은 물론 filter를 사용하지 않은 경우보다 risk factor에는 선량의 영향을 적게 미칠수 있다는 것을 확인하였다.

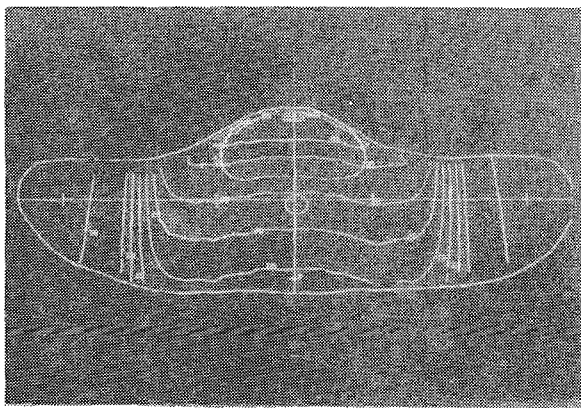


Fig 6-a

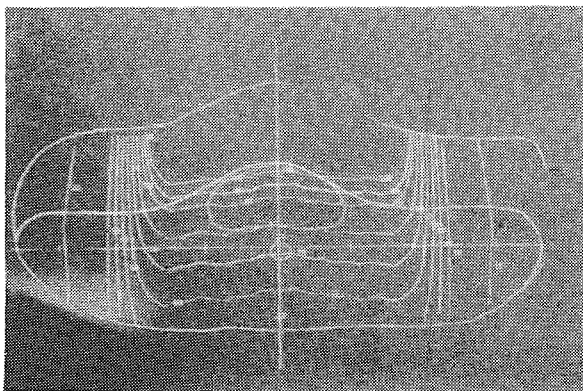


Fig 6-b

IV. 結 論

以上과 같은 實驗, 考察 결과 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 人體 組織等價物價인 Paraffin을 이용, 신체의 요철을 補償할 수가 있었다.
2. 全體적으로 even한 Dose Distribution을 얻을 수 있었고 Tumor Center에 정확히 100%의 Dose를 줄 수 있었다.
3. Compensation Filter의 모양을 變形시켜 Dose Distribution을 원하는 형태로 변형시켜 Risk Factor를 피하여 확실한 Tumor Dose를 줄 수 있다.
4. Shielding Block에 무관하게 Filter를 부착할 수 있다.
5. 재료의 구입과 제작이 용이하다.