

放射線 治療시 生殖腺 被爆線量과 遮蔽技術에 對한 考察

延世醫療院 治療放射線科

申東鳳·朴在一

I. 序 論

최근 가장 두렵고 빈도가 높은 질병이 악성 Tumor로서 수술, 화학, 면역, 온열 등 가능한 모든 方法을 動員하고 있지만 境遇에 따라 放射線療法이 가장 效果的인 治療方法으로 알려져 있다.

Tumor의 特性에 따라 수십메가 electron 볼트의 Electron, X線 및 neutron 등을 선택 利用할 수 있고 外部, 内部 및 接觸治療方法이 각각 特性에 알맞게 선택되고 있으며 Computer에 의한 治療計劃과 精密한 線量 계측으로 그 治療效果를 높이고 있다.

따라서 放射線 治療를 받은 患者들의 完治율이 높아져 正常人과 똑 같은 生活를 維持함으로 放射線에 의한 후유증을 생각하게 되고 특히 慢性疾患과 遺傳的 影響을 고려하지 않을 수 없게 되었다.

放射線 治療는 Tumor에 따라 최소한 40Gy (4,000CGy)에서 60Gy(6000CGy)까지 조사 되기 때문에 주위 건강조직, 특히 生殖 가능인에 대한 生殖腺의 被爆線量은 평가하여야 하며 腫瘍治療에 影響을 주지 않는 범위내에서 가능한 方法을 動員하여 被爆量을 줄여야 한다.

本院에서는 日平均 180여명의 放射線治療患者中 약 30% 정도의 가입 연령층이 治療를 받으며 腫瘍治療線量이 平均 60Gy이고 이때 生殖腺(고환)의 線量은 약 40mSv(4rem)로 측정되었다.

이와 같은 線量은 正常人에 대한 法的 최대

허용선량을 넘으며 ALARA 개념에 의한 유전 유의 위해도가 一般職場人의 위해도 보다 4배 정도 높은 것으로 나타났다.

高 Energy 放射線은 惡性腫瘍患者들의 治療 成果를 향상 시키는 동시에 治療후 放射線에 의한 만성效果가 생길 수 있으므로 이와 같은 放射線 위해도를 줄이기 위하여 生殖腺을 遮蔽할 수 있는 器具를 製作하고 주 선속의 다양한 산란선과 누출선량의 선질변화와 線量을 측정하여 가장 適當한 차폐效果를 얻고자 한다.

II. 線量分布

Linac 및 Co-60 治療裝置에 Leakage Dose 및 Scatter ray가 Gonad에 미치는 影響을 측정해 보면 경부 1Gy(Fild 5×5cm) 치료시 Testicle에는 Co-60과 Linac 4MV에서 0.3mGy Linac 10MV에서 0.2mGy(0.02CGy) 정도임을 Fig 1과 같이 나타내 주고 있다.

또한 골반 1Gy(Fild 14×14cm) 治療시 Testicle에는 Co-60 治療裝置에서 73.2mGy Linac 4MV 裝置에서는 60.5mGy Linac 10MV 裝置에서 58.2mGy와 같은 결과치를 얻었다. 이때의 전신의 분포도는 Fig 2와 같다.

위와 같은 線量측정치를 토대로한 Distance에 따른 반가층은 Fig 3과 같이 나타난다. 1HVL Block은 Co-60이 1.1cm 4MV가 1.3cm 10MV가 1.4cm 두께를 알 수 있으며 Fild에서 벗어나면 갈수록 그 두께는 점점 얇아짐을 알 수 있다. 따라서 그 Shielding Block의 두께는 Fig 4와 같다.

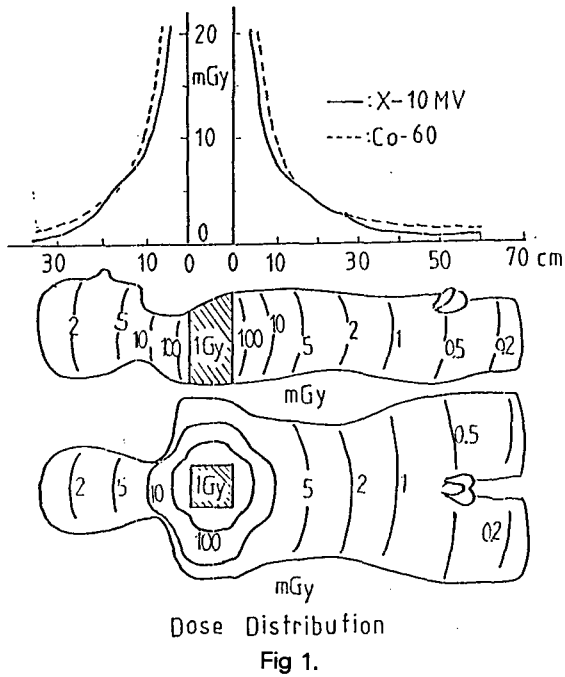


Fig 1.

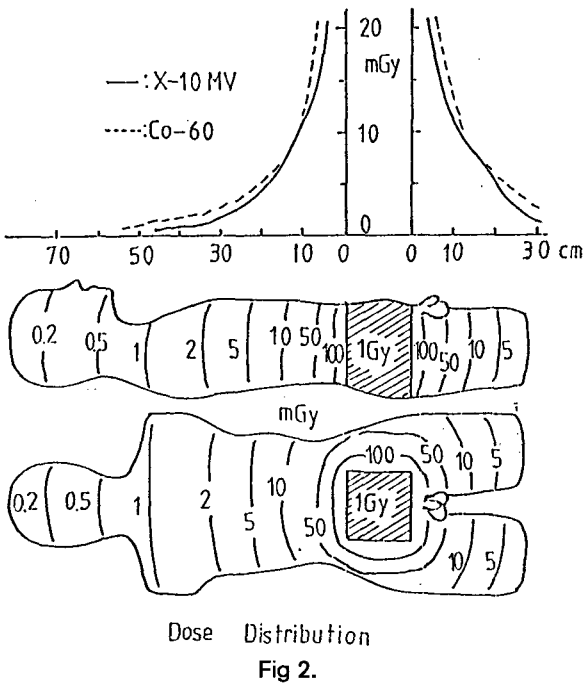


Fig 2.

이때 Testicle Shielding을 할 때 10mGy 이하의 Scatter ray를 얻고자 하면 neck에서는 1cm 두께미만의 Block이지만 abdomen은 2cm 두께의 Block과 pelvis에서는 5cm 두께의 Block을 사용해야만 Shielding效果를 극대화 할 수 있다.

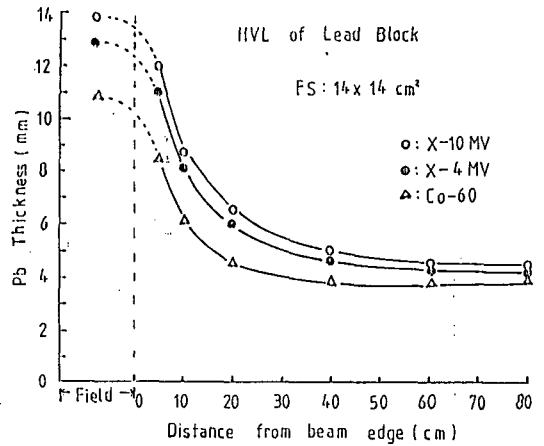


Fig 3.

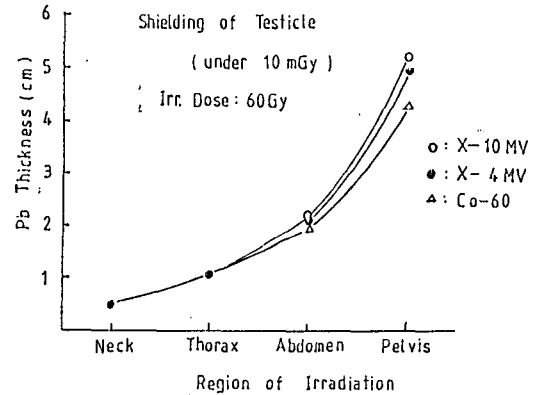


Fig 4.

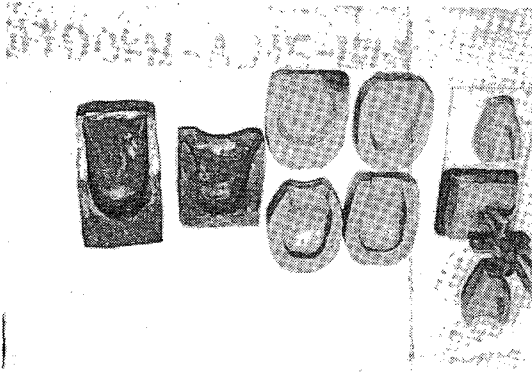
III. Block 製作

Shielding에 必要한 Block을 만들기 위해 우선 paraffin으로 Block과 똑같은 모형으로 깎은 다음 그 모형을 석고와 물을 혼합하여 틀을 製作한다.

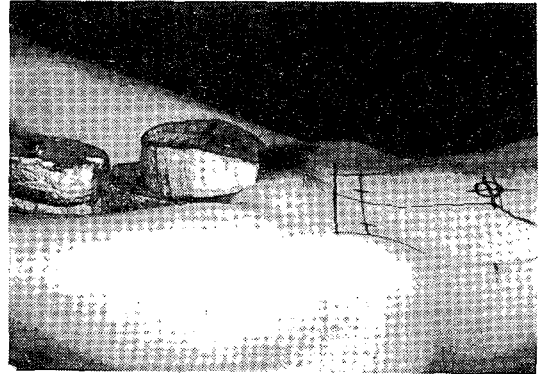
그 製作된 틀에 pb를 녹여부어 Block을 製作한다. 그 製作된 Block이 Fig 5와 Fig 6이 된다.

위와 같이 製作된 Block을 직접 환자에게 Fig 7, 8과 같이 Shielding하고 있는 모습을 나타내 주고 있다.

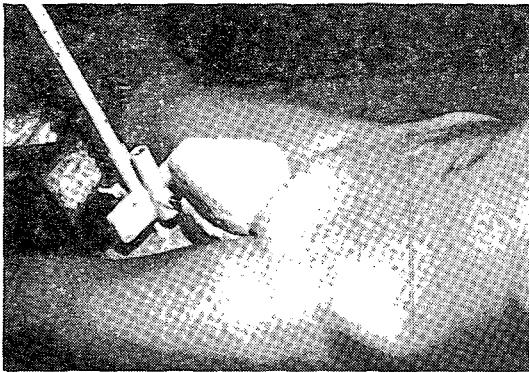
Fig 8과 같이 治療부위와 Gonad 부분에 밀접되어 있는 경우는 Block의 두께가 5cm 이상이 되어야 한다.



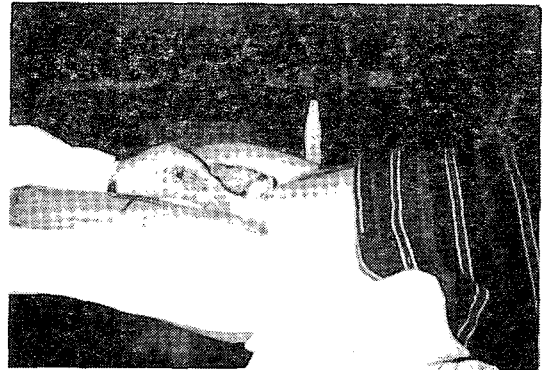
[Fig 5]



[Fig 6]



[Fig 7]



[Fig 8]

방사선 치료를 받은 암환자의 생존율(5년)

증양 \ 년도	1955	1970	1980
Hodgkin's	30-35	70-75	75-80
자궁암	35-45	55-65	75-90
전립선암	5-15	55-65	70-85
이비인후암	20-25	45-50	60-75
방광암	0-5	25-35	50-70

* Conquest of cancer(1980)

* 가입 연령층 30%

[Fig 9]

IV. 結 論

방사선 치료를 받은 癌患者의 5年 생존율이 Fig 9와 같이 현격히 증가 추세에 있다.

ENT 계통의 Ca는 1955年때에 20~25%에서 1970년대에 45~50%이고 1980年대는 60~75%로 상승되기 때문에 Gonad Shielding의 중요성은 증대된다.

1. 放射線 治療시 가입 연령층의 生殖腺은 防護.
2. 생식기의 피폭이 10mGy 이하일 때 정상인의 유전적 위해도와 같음.
3. 放射線 治療 조사면으로 부터 10, 30, 60cm 에 평균 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} 의 피폭을 받음.
4. 조사면 밖의 피폭은 누출과 산란선량으로부터 입체적 차폐가 요구됨.
5. 治療線量 60Gy일 때 조사면 밖 10, 30, 60 cm 지점에서 각각 5, 2, 1cm 두께의 납 차폐가 요구된다.