

## 各種惡性腫瘍患者의 Cobalt-60 遠隔治療 및 Radium 治療에 對한 考察

原子力院 放射線醫學研究所 放射線治療室

金 貞 漢 朴 商 淑

### —Abstract—

#### Annual Report of Co-60 Teletherapy and Radium Treatment on Various Malignant Neoplasms —1965—

Chung Han Kim, M.D. and Sang Sook Park, M.D.

Radiation Therapy Division, Radiological Research Institute  
Office of Atomic Energy, Seoul, Korea

431 patients were treated by radiotherapy for various malignant neoplasms in different organs during the period of 1965 in the Radiation Therapy Division of the Radiological Research Institute, Office of Atomic Energy.

Among the 431 patients, 391 patients(82.3%) had completed a course of treatment and 84 patients(17.7%) were unable to complete the therapy for various personal reasons.

We have reviewed the cases of 391 patients who have completed a course of Co-60 teletherapy during this period of time.

Among the 391 patients, 21 cases of Radium therapy and 2 cases of Strontium-90 treatment were included.

83 per cent of the patients were referred by teaching institutions and leading hospitals in Korea.

There were 154 male patients and 237 female patients.

The maximum cancer incidences were found in 50-59 years of age group for male patients and 40-49 years of age group for female patients.

The commonest neoplasm in male was carcinoma of the larynx which represented 16.6 per cent(25 patients) of all cancers in male treated. The next frequent neoplasm in male was carcinoma of the tongue, 10.4 per cent (16 patients).

Carcinoma of the head and neck was therefore commonest cancer accounting for 53.2 per cent of all neoplasms in male as compared with 13 per cent for cancer of the gastro-intestinal tract, and 11.7 per cent for cancer of the lymphatic tissue system.

Carcinoma of the cervix was the predominant neoplasm in female accounting for 60.9 per cent(144 patients) as compared with 10.5 per cent(25 patients) for cancer of the breast. As this showed, gynecological organs were the site of approximately two thirds of all cancers in female.

Most of the patients were treated by Co-60 teletherapy, and combination of Radium therapy with Co-60 teletherapy was utilized in 21 patients who belonged to the stage II group according to the clinical diagnosis of carcinoma of the cervix.

Strontium-90 external treatment was applied to 2 patients who have superficial small lesion; one was hemangioma of tip of the tongue and other was pterygium of the eye.

## 目 次

- I 緒 論
- II 性別 및 年齡
- III 病類別
- IV 治療方法
- V 患者來所經路
- VI 總括 및 結論
- VII 參考文獻

## I. 緒 論

放射線治療는 惡性腫瘍을 治療하는데 있어서 手術方法, 抗癌化學療法과 더불어 主要한 分野를 차지하고 있다.

放射線同位元素에서 나오는 gamma 線의 강한 energy 를 利用하여 人體深部に 있는 惡性腫瘍에 높은 深部線量(high depth dose)으로 별다른 放射線障害 없이 放射線治療를 할 수 있고 beta 線의 弱한 energy 들 利用해서 表在하고 있는 skin lesion 에 放射線治療가 應用되고 있다.

現在 放射線治療에 gamma 線, beta 線, X 線을 使用하고 있는데 Cobalt-60, Radium-226 과 같은 放射性同位元素의 gamma 線을 使用하거나 strontium-90, phosphorus-32 의 beta 線을 使用하거나 人體는 이런 放射線을 吸收하여 多같이 組織內에서 生物學的效果(biological effect)를 일으키게 된다.

이렇게 우리가 어느 部位를 照射할 때 그것이 正常組織이건 癌組織이건 똑 같이 放射線을 吸收하게 되는 데 그 部位의 放射線에 對한 感受性의 程度에 따라 放射線感受性이 있다거나, 放射線抵抗性이 있다고 말 하게 된다.

未熟한 細胞일수록 成熟한 細胞보다 放射線 感受性이 높으며, 多幸히도 癌細胞는 正常細胞보다 未熟하고 放射線 感受性이 높으므로 放射線治療가 適用된 것이다.

本 放射線醫學研究所 放射線治療室에서는 放射性同位元素인 Cobalt-60 遠隔治療機로 1日 平均 60名의 癌患者를 取扱하고 各種 惡性腫瘍患者에 對한 1965年 1年間의 患者動態와 治療方法을 觀察檢討하여 그 實態를 公開하고 放射線治療分野의 參考로 報告하고자 한다.

1964年 12月 中旬부터 1965年 12月 16日까지 滿 1年間 本放射線治療室에서 Cobalt-60 遠隔照射 radium226 strontium-90 등의 放射線治療를 받은 患者는 總數 471名이었는데, 其中 391名(82%)의 患者는 全 放射線治療過程이 完了되었고, 其中 82名(17%)은 患者自身の 經濟的 및 其他 事情으로 因하여 不得已 治療를 中斷하였다.

그러므로 여기에는 治療完了된 391名만이 觀察報告의 對象이 되었다.

## II. 性別 및 年齡

放射線治療完了된 391名中 男子가 154名(39%)이고, 女子가 237名(61%)이었다. 年齡別로 보면 男子에서는 50歲代가 41名으로 第一 많아 全男子患者의 26.6%를 차지하고 있고 그다음이 40歲代, 60歲代, 20歲代 70歲代의 順序로 되어있다. 女子에 있어서는 40歲代가 71名으로 第一 많고 全女子의 30%를 차지하고 50歲代 30歲代는 各各 63名(26.5%), 61名(25.7%)으로 次位와 三位를 차지하고 있고 다음이 60歲代, 20歲代, 70歲代의 順序이다(第1表 參照).

Table 1. Age distribution of male and female cancer patients (1965)

Age	Male		Female		Total	
	No.	%pt	No.pt	%pt.	No.pt	%pt.
0—9	4	2.6	2	0.8	6	1.5
10—19	3	2.0	1	0.4	4	1.0
20—29	17	11.0	9	3.8	26	6.8
30—39	16	10.4	61	25.7	77	19.7
40—49	37	24.1	71	30.0	108	27.7
50—59	41	26.6	63	26.5	104	26.5
60—69	31	20.1	23	9.7	54	13.8
70—79	5	3.2	7	3.1	12	3.0
Total	154		237		391	

## III. 病 類 別

第2表에 表示된 바와같이 男子患者에 있어서는 喉頭癌이 25名으로 第一 많아 全男子患者의 16.6%를 차지 하고 다음이 16名の 舌癌으로 10.4%를 차지하고 있다(第2表 參照).

女子患者에서는 子宮頸癌患者가 144名으로 全女子患者의 60.9%로 壓倒的인 數이며 다음이 25名の 乳癌으로 10.5%를 차지하고 있다(第3表 參照).

이와같이 第4表 및 第5表에 表示된 바와 같이 男子에 있어서는 頭頸部系統癌이 82名으로 가장 많고 全男子患者의 53.2%를 차지하고 있고 胃腸系統癌이 13.0%로 두번째이며, 세번째로 흔한 癌이 淋巴腺系統癌으로 11.7%를 차지하고 있고, 美國에서는 全男子患者의 14%나 차지하고 있는 呼吸器系統癌이 우리 報告에서는 5.2%에 不過하였다. 女子에 있어서는 婦人科系統癌이 全女子患者의 約  $\frac{2}{3}$ 로 67.9%를 차지하고 있고, 다음이 14.3%를 차지한 頭頸部系統癌이다. 美國의 報告(overall statistics)에 依하면 乳癌이 全女子患者의 30%, 子宮頸癌이 25%의 比率로 되었는데 比해, 우리報告에서는 乳癌이 10.5%, 子宮頸癌은 60.9%로 子宮頸癌이 壓倒的인

**Table 2.** Statistics for malignant and benign neoplasms of various organs in male (1965)

Organ	No.pt.	%pt.
Head and neck		
Tongue	16	10.4
Gingiva	3	2.0
Floor of mouth	1	0.6
Hard palate	3	2.0
Tonsil	3	2.0
Nasal cavity	4	2.6
Maxillary sinus	10	6.4
Salivary gland	2	1.3
Nasopharynx	13	8.7
Larynx	25	16.6
Thyroid gland	2	1.3
G. I.		
Esophagus	10	6.4
Stomach	2	1.3
Large intestine	3	2.0
Rectum	5	3.2
Respiratory		
Lung	5	3.2
Mediastinum	3	2.0
G. U.		
Kidney	2	1.3
Bladder	1	0.6
Prostate	1	0.6
Scrotum	1	0.6
Penis	3	2.0
Unspecified sites		
Pituitary gland	5	3.2
Bone	3	2.0
Skin	2	1.3
Secondary neoplasm of lymph nodes	6	3.9
Lymphatic tissue		
Lymphosarcoma	9	5.5
Reticulum cell sarcoma	8	5.2
Hodgkin's disease	1	0.6
Benign disease		
Hemangioma	1	0.6
Pterygium	1	0.6
Total	154	

**Table 3.** Statistics for malignant and benign neoplasms of various organs in female (1965)

Organ	No.pt.	%pt.
Head and neck		
Tongue	3	1.4
Gingiva	2	0.8
Hard palate	2	0.8
Tonsil	2	0.8
Nasal cavity	2	0.8
Maxillary sinus	9	3.8
Salivary gland	2	0.8
Hypopharynx	2	0.8
Larynx	1	0.4
Thyroid gland	9	3.8
G. I.		
Esophagus	2	0.8
Stomach	1	0.4
Respiratory		
Lung	1	0.4
Mediastinum	1	0.4
G.Y.N.		
Cervix	144	60.9
Uterus	5	2.2
Ovary	9	3.8
Vagina	3	1.4
G.U.		
Bladder	1	0.4
Unspecified sites		
Breast	25	10.5
Pituitary	2	0.8
Retroperitoneum	2	0.8
Secondary neoplasm of lymph nodes	4	1.8
Lymphatic tissue		
Lymphosarcoma	1	0.4
Reticulum cell sarcoma	2	0.8
Total	237	

比率이다(第 4 表 및 第 5 表 参照).

#### IV. 治療方法

Cobalt-60 의 強力한 gamma 線(平均 1.25 MeV)를 應用한 本放射線治療室에 있는 cobalt-60 遠隔治療機는 그 energy 가 3,000,000 volt X 線治療機와 equivalent 하다. 이와 같은 高 energy 治療機는 從來에 使用하던 250

KV 治療機와 細胞의 mitosis 를 抑制한다는 生物學的的效果(biological effect)는 같으나 다만 그 物理學的的效果(physical effect)가 다를 뿐이다. 即 Cobalt-60 遠隔治療의 長點으로는 ① 最大電離(maximum ionization)가 皮膚下 5 mm 떨어진 곳에 생기고 散亂線(scattering)이 적기 때문에 放射線에서 받는 皮膚反應이 덜하고 ② 透過력이 強하기 때문에 深部線量(depth dose)을 增加시킬 수 있고 ③ 骨과 軟骨에 있어서이 放射線吸收量이 적기 때문에 造血臟器系統障害가 減하여 治療途中의 白血球 및 血小板 등의 減少하는 例가 적다.

放射線治療에 適應되는 患者는 腫瘍이 放射線治療에 依해 根治되기를 目的으로하는 primary radical radiothe-

Table 4. Statistics for malignant and benign neoplasms in various systems by sex (1965)

System	Male		Female		Total	
	No.pt.	%pt.	No.pt.	%pt.	No.pt.	%pt.
Head and neck	82	53.2	34	14.3	116	30.0
G.I.	20	13.0	3	1.3	23	5.8
Respiratory	8	5.2	2	0.9	10	2.5
G.Y.N.	—	—	161	67.9	161	41.2
Breast	—	—	25	10.5	25	6.4
G.U.	8	5.2	1	0.4	9	2.2
Unspecified site	16	10.4	8	3.4	24	6.1
Lymphatic tissue	18	11.7	3	1.3	21	5.3
Benign disease	2	1.3	—	—	2	0.5
Total	154		237		391	

Table 5. Statistics for malignant and benign neoplasms in international classification (1965)

Code No	Male		Female		Total	
	No.Pt	%Pt	No.Pt.	%Pt	No.Pt.	%Pt
140-148 (Oral cavity, Pharynx)	43	28.0	13	5.5	56	14.2
150-159 (G.I.)	20	13.0	3	1.3	23	5.9
160-165 (Respiratory)	47	30.4	14	5.9	61	15.6
170-181 (Breast, GYN, GU)	8	5.2	187	78.9	195	50.0
190-199 (Unspecified site)	16	10.4	17	7.2	33	8.4
200-205 (Lymphatic tissue)	18	11.7	3	1.3	21	5.4
210-229 (Benign neoplasm)	2	1.3	—	—	2	0.2
Total	154		237		391	

rapy가 있고, 큰腫瘍으로因해서周圍組織에壓迫症狀이 있거나疼痛과出血이 심할때 이들을緩和 혹은輕減시키기爲한 Palliative radiotherapy가 있다. 다음으로手術後(post-operative)患者에게는術後照射(post-operative radiotherapy)가行하여지고, 또術前照射(pre-operative radiotherapy)도 있는데, 이것은腫瘍의크기를 적게 함으로써手術을容易하게하고腫瘍의生存力(viability)을抑制함으로써手術時의腫瘍의蔓延(spreading)을防止하는 pre-operative radiotherapy가 있다.

照射方法으로는透過력이强하고皮膚保護效果(skin sparing effect)가 있는 Cobalt-60 遠隔治療機에서는多門照射法(multiple fields)의必要性이從來의 250 KV X線機械보다 적다. 本放射線治療室에서 주로使用되고 있는方法으로는二門照射法과四門照射法이며, 鼻腔癌,

淋巴腺轉移癌治療에는一門照射法(single field)으로도아주皮膚反應이 없이充分한深部線量を가질수있다. 그리고食道癌, 子宮頸癌(第三, 四期), 膀胱癌, 攝護腺癌에는 Cobalt-60 遠隔治療機의回轉照射法(full rotation)을實施하고 있으며, 癌을中心으로 360°廻轉하므로서周圍健康組織에別로影響을주지않고放射線治療를하고 있다.

一日腫瘍線量(daily tumor dose)은 200 Rad를照射하고 있다. 喉頭癌, 食道癌, 子宮頸癌(第三, 四期), 膀胱癌 들에는全腫瘍線量(total tumor dose) 6,000 Rad를 6週間に照射하고, 舌癌, 上顎洞癌 鼻腔癌, 甲狀腺癌, 肺癌, 乳癌, 子宮體癌, 攝護腺癌들에는 5,000 Rad를 5週間に照射하며, 넓은部位를治療해야만 하는淋巴腺系統癌, 手術後의 卵巢癌들에는 4,000 Rad를 4週間に照射하고, 第二期子宮頸癌에도 point B인骨盤內壁(pelvic wall)의放射線량을補充하기爲해서 4,000 Rad를 4週間に照射하고 있다.

이와같이本放射線治療室에서는 주로 Cobalt-60 遠隔治療가實施되었고 그中子宮頸癌에 있어서第二期에屬하는 21名의患者에게는 Radium治療와 Cobalt-60 遠隔治療를兼했다.

第6表에表示된바와 같이 144名의子宮頸癌患者中零期患者는 없었고, 一期患者가 2名(1.4%), 二期患者는 21名(14.6%), 三期患者는 51名(35.5%)으로第一 많고 四期患者는 16名(11.1%), 手術받고術後照射를 받은患者가 48名(33.3%), 過去에治療받았는患者로再發되어再治療받은患者가 6名(4.1%)이었다(第6表 參照).

Table 6. Distribution of patients of carcinoma of the uterine cervix by clinical stages (1965)

Clinical stage	No. Pt.	%Pt.
Stage 0		
Stage I	2	1.4
Stage II	21	14.6
Stage III	51	35.5
Stage IV	16	11.1
Post-op	48	33.3
Recurrent	6	4.1
Total	144	

子宮頸癌의病理學的診斷으로는扁平上皮細胞癌(sq-uamous cell carcinoma)이 92.4%, 腺癌(adenocarcinoma)이 4.9% 混合型癌(undetermined type of tumor)이 2.7%로扁平上皮細胞癌이大部分이고腺癌이5%의比率로되어 있는美國의境遇와 같다(第7表 參照).

零期和一期에 있어서는手術療法이行하여져徹底한手術方法으로治療가充分하기 때문에 우리가論할것이안되며 二期의境遇에는放射線治療로서 10日間隔으로

**Table 7.** Distribution of patients of carcinoma of the uterine cervix by pathological diagnosis (1965)

Pathological diagnosis	No. of cases	% of cases
Squamous cell carcinoma	133	92.4
Adenocarcinoma	7	4.9
Undetermined	4	2.7
Total	144	

80 mg 의 radium 을 44 時間씩 두번 腔內照射하게 된다. Manchester, Corscaden, Ernst applicator 等 여러 applicator 가 알려져 있지만 그 原理는 다 같으며, 本放射線治療室에서는 Ernst applicator 를 使用하고 있다. 이의 正確한 放射線照射量은 Ernst applicator 線量表에 依해 個別的으로 計算되며 80 mg 의 radium 을 44 時間씩 두번 照射時에는 cervical os 에 19,309 Rad 를 받게되고 point A 에는 7,381 Rad point B 에는 2,302 Rad 를 받게된다. 이와같이 radium 은 密着된 部位에는 가장 강한 照射를 할 수 있어 效果의이나 좀떨어진 곳은 radium 으로 부터의 照射量이 急作히 떨어지는고로 point B 같은 곳은 2,302 Rad 밖에 못받게되어 Cobalt-60 遠隔治療機로 이를補充하여 point B 인 骨盤內壁部에도 充分한 治療量을 받도록 한다. 이때 radium 으로 充分한 放射線量을 받은 子宮頸中心部에는 4 cm 넓이의 鉛으로 遮蔽하여 膀胱, 直腸等에 들어가는 放射線을 막으며 4 週間에 4,000 Rad 를 Cobalt-60 遠隔治療機로 쏘인다.

그리고 本放射線治療室에는 strontium-90 applicator 가 있어 表在해 있는 적은 皮膚病變을 治療하고 있다.

第8表에 表示된바와 같이 우리가 使用하고 있는 strontium-90 applicator 는 5 mCi 의 放射線源이고, 表面放射線量率(surface output)은 150 Rad/min 이고, active surface 의 diameter 는 12 mm 이다(第8表 參照).

**Table 8.** Characteristics of Strontium 90 surface applicator

Quantity of radioactive material	5 mCi
Surface output of radiation	150 Rad/min
Active surface diameter(circular form)	12 mm

그러나 이 strontium-90 의 beta energy 는 그 皮膚內透過力이 弱하여 百分深部線量이 0 mm 에서 100% 라면 1 mm 깊이에서는 41%, 2 mm 깊이에서는 19% 로 그 百分深部線量이 떨어진다(第9表 參照).

本放射線治療室에서 舌尖部에 생긴 조고마한 血管腫과 手術後의 翼狀片(ptyerygium)의 2 患者를 strontium-90 applicator 로 治療했다.

第10表는 上述한 良性腫瘍에 對해서 strontium-90 로 治療한 量을 表示하는 것으로 strontium-90 의 表面放射

**Table 9.** Depth does distribution of Strontium-90 surface applicator

Part of radiation reaching tissue at depth of	%
0 mm	100
1 mm	41
2 mm	19

線量率은 150 Rad/min 이므로 一日에 30 分씩 適用하여 一日腫瘍放射線量 4,500 Rad 를 4 日間 繼續해서 全腫瘍放射線量 18,000 Rad 를 皮膚表面에 받고, 1 mm 깊이에서는 7,380 Rad, 2 mm 깊이에는 3,400 Rad 를 照射했다(第10表 參照).

**Table 10.** Tumor dose and depth does distribution from Strontium-90 surface applicator

4,500 Rad(150 Rad/min×30 min)—daily dose
18,000 Rad(4,500 Rad×4 days)—total dose
18,000 Rad—total dose at 0 mm(100%)
7,380 Rad—total dose at 1 mm (41%)
3,420 Rad—total dose at 2 mm (19%)

## V. 患者來所經路

第11表에 表示된바와 같이 全治療患者의 83% 가 各大學附屬病院, 綜合病院 或은 個人病院에서 依賴되어오고 患者 스스로가 찾아온것은 17% 밖에 없다. 이 17% 에는 本放射線治療室에서 治療를 받은 患者로부터 紹介 혹은 勸告 받고 온 患者들이 大部分들어 있다(第11表 參照).

## VI. 總括 및 結論

1965 年 本放射線治療室에서 取扱한 各種腫瘍患者 431 名中, 이 報告의 對象이된 全放射線治療過程이 完了한 391 名의 患者들中에서 女子가 237 名(61%), 男子가 15 名(39%)이었고 年齡別로보면 男子에 있어서는 50 歲代가 41 名(26%)으로 男子患者中에서 第一 많고 女子에서는 40 歲代가 71 名(30%)으로 女子患者中에서 第一 많았다.

癌發生頻度(cancer incidence)에 있어 男子의 頭頸部系統癌이 全男子患者의 82 名(53%)으로 가장 많고 胃腸系統癌이 20 名(13%)으로 두번째이고 세번째로 흔한것이 淋巴腺系統癌으로 18 名(11.7%)을 차지하고 있다. 女子에 있어서는 婦人科系統癌이 161 名(67.6%)으로 全女子患者의 約  $\frac{2}{3}$  를 차지하고 있고 두번째가 34 名(14.3%)을 차지한 頭頸部系統癌이고, 세번째로 흔한 것이 乳房癌으로 25 名(10.5%)을 차지하고 있다.

本放射線治療室에서 全放射線治療過程이 完了한 391 名의 患者에게 Cobalt-60 遠隔治療가 主로 實行되고 子

Table 11. Cancer patient distribution by referring hospitals (1965)

	No. pt.	% pt.
National Medical Center	65	16.6
Catholic Hospital	50	12.8
Severance Hospital	40	10.2
Kim's GYN Clinic	29	7.4
Seoul Nat. Univ. Hosp.	29	7.4
Chun Nam Univ. Hosp.	18	4.6
Seoul City Hosp.	7	1.8
Cheil Hosp.	7	1.8
Soo Do Med. C. Hosp.	5	1.3
Red Cross Hosp.	5	1.3
Pusan Med. Hosp.	5	1.3
Kyung Book Med. Hosp.	5	1.3
In Chun Presb.. Hosp.	5	1.3
Hanil Hosp.	4	1.0
Seoul Dental C. Hosp.	3	0.8
Ewha Woman's Med. Hosp.	3	0.8
Capital Army Hosp.	3	0.8
National Police Hosp.	3	0.8
Private Clinics	36	9.2
Non-referred	69	17.2
Total	391	

宮頸癌 第二期患者 21 名에게는 radium 治療와 Cobalt-60 遠隔治療를 兼했고 舌端部에 생긴 血管腫과 翼狀片의 2 名の 患者에게는 strontium-90 applicator 로 治療했다.

(끝으로 本研究를 始終 指導하여 주시고 校閲하여주신 서울醫大放射線科學教室 朱東雲教授任과 本所 安致烈所長任에게 深甚한 謝意를 表합니다).

#### 參考文獻

1. Ackerman, L.V., and del Regato, J.A.; *Cancer diagnosis, treatment, and prognosis*, 3rd ed., The C.V. Mosby Company, St. Louis, 1962.
2. Braestrup, C.B.; *physical and clinical advantages and limitations of Cobalt 60 teletherapy, part I. physical factors*, Am. J. Roentgenol. Radium Therapy and Nuclear Medicine, 81, January, 1959.
3. Faycs, J., Hendrix, R. and Lampe, I.; *Hodgkin's disease*, Am. J. Roentgenol. Radium Therapy and Nuclear Medicine, 93, 557-567, 1965.
4. Friedell, H., Thomas, C. and Krohmer, J.; *An evaluation of the clinical use of a Strontium 90 beta-ray applicator with a review of the underlying principles*, Am. J. Roentgenol. Radium Therapy and Nuclear Medicine, 71, 25-39, 1954.
5. Glasser, Quimby, Taylor, Weatherwax, and Morgan;

*physical foundations of radiology*, 3rd ed., Hoeer-Harper, 1963.

6. Guttman, R.J.; *physical and clinical advantages and limitations of Cobalt 60 teletherapy, part II. Clinical considerations*, Am. J. Roentgenol. Radium Therapy and Nuclear Medicine, 81, January, 1959.
7. Guttman, R.J.; *Radiation therapy of carcinoma of the cervix u'teri*, Bulletin of the New York Academy of Medicine, Vol. 38, no. 8, 513-526, 1962.
8. Guttman, R.J.; and Bauza, A.; *The treatment of advanced carcinoma of the bladder*, Radiology, 77, 465-471, 1961.
9. Guttman, R. J.; *Experiences in the treatment of inoperable carcinoma of the lung with 2 Mv. and Cobalt 60 irradiation*, Am. J. Roentgenol. Radium Therapy and Nuclear Medicine, 79, March, 1958.
10. Guttman, R. J.; *Results of radiation therapy in patients with inoperable carcinoma of the lung whose status was established at exploratory thoracotomy*, Am. J. Roentgenol. Radium Therapy and Nuclear Medicine, 93, 99-103, 1965.
11. Haagensen, C.; *Disease of the breast*, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1956.
12. Hustu, H.O. and Nickson, J. J.; *Carcinoma of lung: Results of radiological treatment*, Am. J. Roentgenol. Radium Therapy and Nuclear Medicine, 91, 95-104, 1964.
13. Johns, H. E.; *The physics of radiology*, 2nd ed., Charles C. Thomas, 1964.
14. Lane, F. W., Johnson, N. M., and Bargoot, F.J.; *A technic of experiemental dosimetry for intracavitray radiology*, 82, 827-830, 1964.
15. Miller, L.S., Grigler, C. M. and Guinn, G.A. ; *Supervoltage irradiation for carcinoma of the urinary bladder*, Radiology, 82, 778-785, 1964.
16. Moss, W.; *Radiology*, C. V. Mosby Company, St. Louis, 1959.
17. Murdock, M.G. and Kramer, S.; *Cobalt 60 therapy in the management of perineal recurrence from carcinoma of rectum and colon*, Am. J. Roentgenol. Radium Therapy and Nuclear Medicine, 91, 149-154, 1964.
18. Murphy, W.T.; *Radiation therapy*, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1962.
19. Paterson, R.; *The treatment of malignant disease by radiotherapy*, 2nd ed., The Williams & Wilkins Company, 1963.

20. Quimby, E.H. and Feitelberg, S.; *Radioactive isotopes in medicine and biology*-Vol. I, Basic physics and instrumentation, 2nd ed., Lea & Febiger, 1963.
21. Salzman, F. A.; *Two Mev wide field irradiation of lymphoma*, *Am. J. Roentgenol. Radium Therapy and Nuclear Medicine*, 92, 124-132, 1964.
22. Seaman, W. B. and Jacox, H. W.; *Experience with hyperbaric oxygenation in clinical radiotherapy*, *Am. J. Roentgenol. Radium Therapy and Nuclear Medicine*, 93, 651-662, 1965.
23. Sheline, G.E. and Boldrey, E.B.; *Chromophobe adenomas of the pituitary gland*, *Am. J. Roentgenol. Radium Therapy and Nuclear Medicine*, 92, 160-172, 1964.
24. Silver, S.; *Radioactive isotopes in medicine and biology*-Vol. II, Medicine, 2nd ed., Lea & Febiger, 1963.
25. The Univ. of Texas M. D. Anderson Hospital and Tumor Institute; *Carcinoma of the uterine cervix, endometrium and ovary*, *Year Book Medical Publishers Inc., Chicago*, 1962.
26. Walker, J.; *Carcinoma of the esophagus Cobalt 60 teletherapy experience and comparison with surgical results*, *Am. J. Roentgenol. Radium Therapy and Nuclear Medicine*, 92, 67-75, 1964.

