

# “Low dose rate after loading I. C. R. System”에 있어서 直腸膀胱 線量에 對한 考察

高神醫大附屬 福音病院 治療放射線科

李喆洙 · 張春洙 · 裴閔姬 · 梁七龍

## I. 序 論

子宮 頸部癌 放射線 治療는 子宮 頸部 治療에 있어서 効果의인 方法이고 治療率도 높아서 M·D·Anderson Hospital and Tumor Institution 報告에 依하면 子宮 頸部癌 全期(All stag)를 含한 局所腫瘍 治療率이 75~80%라 하였다.” 効果의인 治療를 爲한 治療 方法은 内部 方射線 照射와 外部 放射線 照射를 併用 하므로서 比較的 높은 治療 成績을 올릴 수 있다고 한다.”

外部 放射線 照射는 現在 高에너지 放射線 治療機가 一般化되어 있어서 問題가 없으나 腔內 放射線 照射 方法은 그 使用에 있어서 좀 더 研究가 있어야 하리라 생각이 된다. 低線量率 腔內照射 方法은 오래된 方法으로 잘 알려져 있으며 아직도 美國 等 先進國家에서 大部分 利用되고 있고 遠隔造作式 高線量率 方法은 最適 線量範圍나 分割回數 等 線量 評價 問題 等 解決 해야 할 點이 있으나” 施術者 및 醫療從事者들의 被曝을 防禦 한다는 點으로 日本을 비롯한 여러나라에서 臨床에 利用되고 있어서 2가지 方法이 同時에 利用되고 있는 實情이다.

그러나 國內에서는 低線量率 腔內 放射線 照射 放法에 依한 線量分布의 調査가 없는 實情임을 감안하여 筆者는 Manchester線量分布法을 使用하여 한 model case에 對한 tandem길이, 子宮軸 角度的 變化, ovoid center間 間隔, ovoid center 와 OS거리 에 따른 Point A 線量率에 對한 直腸(R), 膀胱(B) 線量率에 對한어떠한 關係가 있는가를 알아보고 低線量率法을 使用한 實際 Case를 對象으로 R/Point A 線量率 比와 B/Point A 線量率 比를 調射 하였으며 또한 計算值를 確認하기 위해서 Ion-ex Dose/Dose rate meter와 0.1cc intracavity micro Chamber를 利用하여 線量率을 確認 하였다.

本 調射 目的은 model을 利用하여 各 變數들이 R/Point A 線量率 比 및 B/Point A 線量率 比에 어떻게 影響을 주는지를 알아보고 低線量率法으로 治療한 實際 子宮 頸部癌 患者들의 R/Point A 線量率 比 B/Point A 線量率 比를 測定하여 子宮 頸部癌 腔內 放射線 治療에 關한 Point A 線量率에 對한 直腸 및 膀胱 線量率의 比를 알아 봄으로서 腔內 放射線 照射에 對한 參考 資料를 提供하려고 한다.

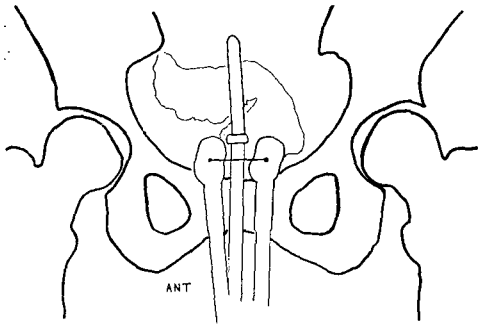
## II. 對象 및 方法

model을 利用한 測定에서 各 變數들과R/PointA 線量率 및 B/Point A 線量率 比의 關係를 알아 보기 위하여 使用한 applicator는 Fletcher - Suit - Delclos applicator를 使用하였고 線原 配置는 Manchester法에 依하여 線原 配置를 하였다. (表 1)

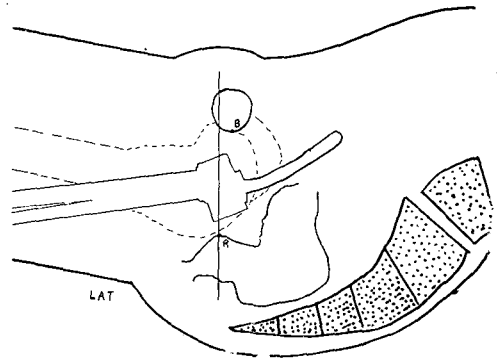
표 1. 선원분포표

Applicator (cm)	방사능 (mCi)			
8.0	15	10	10	10
6.0	15	10	10	
4.0	15	10		
ovoids	20	20		

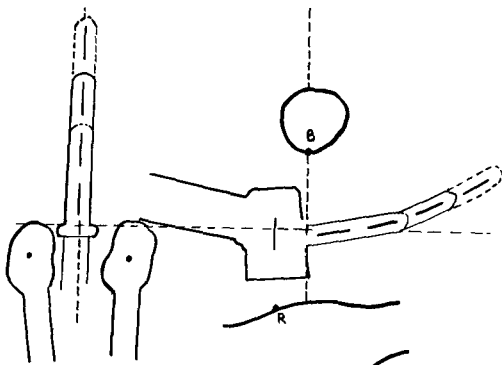
線量 計算點은 Point A로 Manchester法에 依한 Point A 이고 直腸(R) 線量率 計算은 兩쪽 Ovoid 中心軸 連結點을 지나서 table에 垂直인 線이 直腸 前壁과 만나는 點을 定했고 膀胱(B) 線量率은 膀胱 後壁을 定했다(그림 1 a·b) 線量 計算을 위해 直



(그림 I a)



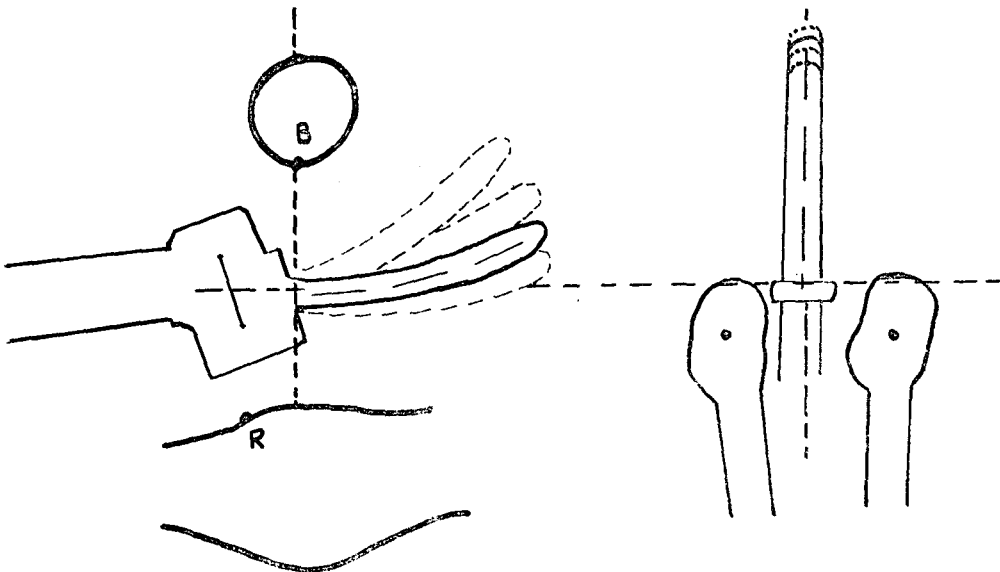
(그림 I b) BLADDER와 RECTUM의 계산점



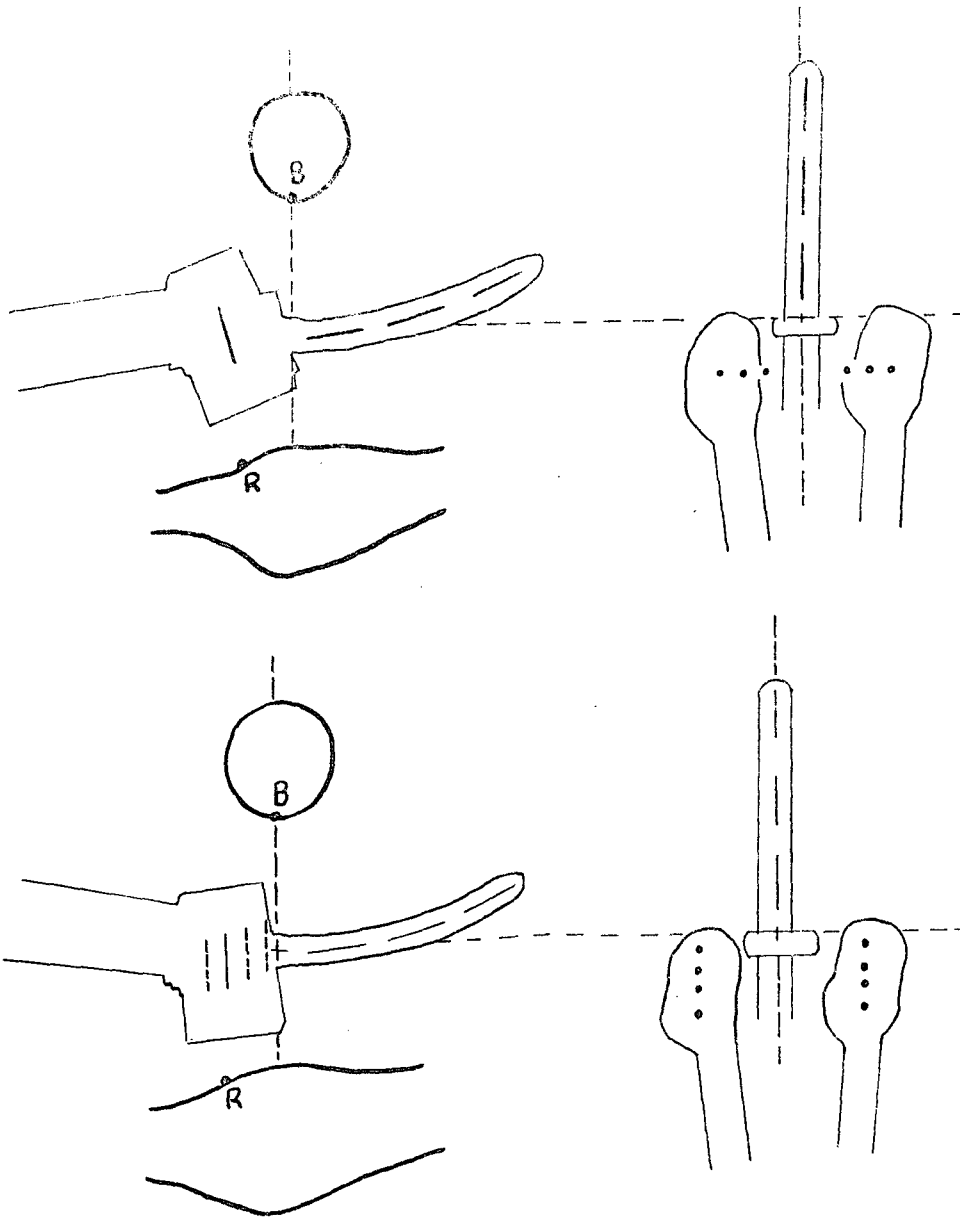
(그림 II a) TANDEM 길이 변화

腸(R) 및膀胱(B) 위치를一定하게 하여 tandem길이 변화(그림 II a),子宮軸의前屈程度變化(그림 II b), ovoid Separation變化(그림 II c), ovoid와 OS距離變化에(그림 II d),對하여 R/Point A線量率比 및 B/Point A線量率比의 값을調査하였다.

實際 治療 患者의 資料는 高神醫療院附屬 福音病院에서 1983年 一月부터 1983年 一二月까지 一年間 低線量率法으로 治療를 끝낸 患者 149名 中에서 一百名을 確率 標本으로 抽出하여 直腸 線量率 膀胱 線量率 그리고 Point A 線量率을 調査하여 R/Point A 線量率比 및 B/Point A 線量率比를 計算하여 平均, 分散, 그리고 標準 誤差를 구하였다.



(그림 II b) 자궁축의 전굴정도의 변화



(그림 II d) OVOID와 OS거리의 변화

F. I. G. O. Stage에 의한 治療 患者 標本 分布는 表2와 같다. Point A點과 Point B點에 對한 線量率 確認을 爲하여 0.1cc 2533/3intracavitary micro Chamber를 Water Phantom에 넣어 Ionex Dose /Dose rate meter로 測定 하였다.

### III. 結果 및 考察

選定 model에서 tandem길이, 子宮軸 變化, ovoid Separation, ovoid와 OS距離 等의 變化에, 다른 Point A 直腸 및 膀胱 線量率과, 各 變數에 따른 R/

표 2. 병기별 분포표

병기	조사수	%
Ib	5	5.0
IIa	21	21.0
IIb	50	50.0
IIIa	9	9.0
IIIb	11	11.0
IV	4	4.0
계	100	100.0

표 3. Ovoids Center간 간격과 선량율 변화(LU : 6.0cm, AUT : 10°, DCB : 1.2cm)

Ovoid Center간 간격 (cm)	선량율 (rads/h)			R/point A (%)	B/point A (%)
	point A	R	B		
2.0	53.66	31.55	36.31	58.80	67.67
3.0	53.58	29.50	34.61	55.06	64.59
4.0	52.84	28.00	31.67	52.99	59.94

★ LU : length of uterine tube

AUT : Anteversion of uterine tube

DCE : Distance of the center of ovoid sources from external os level

표 4. 자궁축 변화에 따른 선량율 변화(LU : 6.0cm, SCO : 4.0cm, DCE : 1.2cm)

자궁축 경사각(도)	선량율			R/point A (%)	B/point A (%)
	point A	R	B		
1.0°	51.90	31.71	28.86	61.10	55.61
10°	51.90	30.70	30.47	69.15	58.70
20°	51.90	29.99	32.72	57.78	63.04
30°	51.90	29.72	37.21	57.26	71.69

★ LU : length of uterine tube

SCO : Separation between the center of ovoid sources

DCE : Distance of the center of ovoid sources from external os level

표 5. Tandem 길이에 따른 선량율 변화(SCO : 4.0cm, AUT : 10°, DCE : 1.2cm)

Tandem 길이 (cm)	선량율 (rads/h)			R/point A (%)	B/point A (%)
	point A	R	B		
8	52.29	27.10	32.40	51.83	61.96
6	51.81	27.88	31.93	53.81	61.63
4	51.11	28.22	30.95	55.21	60.56

\* SCO : Separation between the center of ovoid sources

AUT : Anteversion of uterine tube

DCE : Distance of the center of ovoid sources from external os level

Point A 선량률 비와 B/Point A 선량률 비의 결과는 표3에서 표6과 같고 低線量率 方法으로 治療한 患者 100名에 對한 Point A 선량률인 直腸 및 膀胱 線量률 비의 값 測定 結果는 表7과 같다.

표3에서는 ovoid center間 間隔이 커짐에 따라 R/Point A 선량률 비 및 B/Point A 선량률 비 값이

減小 하였으나 그 差異는 僅少 하였다.

표4는 子宮軸의 傾斜에 따른 R/Point A 선량률 비와 B/Point A 선량률 비의 關係를 나타내고 있다.

이 結果에서 子宮軸이 前屈 程度가 甚해 질수록 R/Point A 선량률 비의 값이 減小하고 反對로 B/

표6. Ovoids center와 os 거리에 따른 선량을 변화(LU : 6.0cm, SCO : 4.0cm, AUT : 10°)

OS-Ovoid center와 거리 (cm)	선량율 (rads/h)			R/point A (%)	B/point A (%)
	point A	R	B		
0.2	67.11	26.66	34.00	39.73	50.66
0.75	57.40	27.70	32.88	48.26	57.46
1.20	53.05	28.19	30.46	53.14	57.42
1.75	51.02	28.92	29.37	56.68	57.57

\* LU : Length of uterine tube

SCO : Separation between the center of ovoid sources

AUT : Anteversion of uterine tube

Point A 선량률 비의 값은 증가 하고 있음을 볼 수 있다. 여기에서 계산은 못 했지만 直腸에 對한 平均 直腸線量 값은 더욱 낮아질 것이다.

表 5 는 tandem길이에 對한 R/Point A 선량률 비와 B/Point A 선량률 비와의 關係를 보여주고 있으나 特別한 關係를 찾아볼 수 없다.

表 6 에서는 ovoid center와 OS間的 距離에 따른 R/Point A 선량률 비와 B/Point A 선량률 비의 關係를 나타내고 있다. 이 關係에서 ovoidcenter와 SS間 距離가 멀어 질수록 R/Point A 선량률 비의 값은 커짐을 알 수 있고 B/Point A 선량률 비의 값은 變化가 거의 없음을 보여주고 있는데,

표 7. 저선량을 강내 방사선 조사 환자의 point A 선량율이 대한 직장 및 방광 선량을 비

측 정	조사수	평균(%)	분 산	표준오차
R/point A	100	74.09	660.14	2.56
B/point A	100	76.96	509.01	2.56

이 結果는 A·V·Santhamma<sup>(4)</sup> 計算値와 一致하였고 이런 意味는 ovoids가 膣下部 쪽에 位置 할수록 線量分布가 좋지 못함을 알 수 있다.

低線量率 方法으로 治療한 100名 患者의 PointA 線量률에 對한 直腸 및 膀胱 線量率 值 測定 結果는 表 7 과 같다. R/Point A 線量률 비의 값 74.09 %는 Pierguin, B.<sup>(2)</sup> 가 西洋人을 標本으로 測定한 값 75.0%와는 1%의 差異가 있으나 같은 값으로

볼 수 있으며, 本 結果의 B/Point A 線量률 비의 값 76.96%는 역시 Pierguin, B. 가 報告한 75.0 %와도 거의 같은 값이었다.

또한 이 結果는 Fletcher-Suit-Delclos Applicator 를 使用하는 境遇 그 값이 10% 程度 적어 진다.

Point A 點과 Point B 點의 線量 確認을 爲한 實際 測定 값과 計算한 Point A 및 Point B 값의 差異는 3% 以內로 差異가 없었다.

#### IV. 結 論

低線量率 腔內 放射線 照射法을 利用하여 線量 計算을 爲한 model을 選定하고 直腸(R) 및 膀胱(B)의 位置를 不變시키고 tandem길이, tandem의 角度(子宮軸 前屈 程度), ovoidseparation, ovoid OS距離, 變化에 따른 R/Point A 線量률 비 및 B/Point A 線量률 비 값을 測定하고 1983年 一月부터 十二月까지 高神醫療院附屬 福音病院에서 子宮 頸部癌 腔內 治療 患者 149名中 100名의 寫眞記錄을 調査하여 R/Point A 線量률 비와 B/Point A 線量률 비를 調査하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

- 1). tandem 길이의 差異에 對한 R/point A 비 및 B/Point A 비 값의 差異는 없었다.
- 2). 子宮軸의 前屈 程度가甚 할수록 R/Point A 線量률 비 값이 減小하고 B/Point A 線量률 비의 값은 增加하였다.
- 3). ovoid center間 間隔이 增加함에 따라 R/Point A 線量률 비와 B/point A 線量률 비 값이 僅少한 率의 差로 減小하였다.
- 4). Ovoid center와 OS間的 距離가 멀어 질수

록(Ovoid가 腔 下部 쪽으로 移動이 클수록) R/point A 線量率 比의 값은 增加하고 B/point A 線量率 比의 값은 變化가 없었다.

5). 低線量率 法으로 治療한 100名의 患者에서 R/point A 線量率 比와 B/point A 線量率 比는 各 各 74.09%이고 이 값은 西洋人 測定值와 差異가 없었다.

#### V. 參 考 文 獻

1. David, E. Cunningham, John, A. Stryker, Donald, E. Velkely, Chan, K. Chung: *Rutine clinical estimation of rectal and bladder dose from intracavitary brachytherapy in the treatment of carcinoma of the cervix.* *Int. J. Radiation Oncology Biol, Phys.*, Vol. 7, pp. 653-660, 1981.
2. 김귀언, 서창윤, 이도행, 박창윤: 高 量率 腔 內 照射法을 利用한 子宮 頸部癌의 放射線 治療. 大韓治療放射線科學會誌 第一卷. 第1號. pp. 95~102, 1983年.
3. Pierquin, B.: *Brachytherapy.* Warren, H. Green Publisher Inc., pp. 168-191, 1978.
4. Santhamma, A.V., Das, K.R.: *Dosimetry of Cathetron applicators in intracavitary therapy.* *British Journal of Radiology* 51, pp. 507-514, 1978.