

## 뇌종양의 방사선 치료

연세대학교 의과대학 방사선과학교실

성 기 준 · 이 도 행 · 박 창 윤

- Abstract -

### Radiation Therapy of Brain Tumor

K.J. Sung, M.D., D.H. Lee, M.D. and C.Y. Park, M.D.

Dept. of Radiology and Nuclear Medicine, Yonsei University

One hundred and six cases of brain tumors were treated at the Yonsei Cancer Center from January 1972 to August 1978 by Co-60 teletherapy unit.

We analyses their clinical findings, histopathological findings, treatment and results.

In those cases which computerized tomography had been used before and after radiation therapy, changes in tumor size and the presence of edema or necrosis following treatment was evaluated.

1. Among 106 cases, 90 cases were primary brain tumors and 16 cases were metastatic brain tumors. Pituitary tumors (38), glioma (34) and pinealoma (10) composed of most of primary brain tumors.

2. Post treatment follow-up was possible in 38 cases more than 1 years. Four among 11 cases of glioma expired and survivors had considerable neurological symptoms except 2 cases. Sixty five percent (12/20) of pituitary tumors showed improvement of visual symptoms and all cases (7) of pinealoma which post treatment follow-up was possible, showed remarkable good response.

3. Findings of C-T scan after radiation treatment were compatible with results of clinical findings and post treatment follow-up. It showed complete regression of tumor mass in one case of pinealoma and medulloblastoma. One case of pituitary tumor showed almost complete regression of tumor mass. It also showed large residual lesion in cases of glioblastoma multiforme and cystic astrocytoma.

### I. 서 론

뇌신경계 종양은 대부분의 경우 종양의 원발병소의 위치나 주위조직의 침윤으로 인해 외과적 완전절제가 어려울 뿐만아니라 수술 후유증이 많이 남게되고 경우에 따라서는 높은 사망율을 동반하는 사례가 있다. 많은 환자에서 방사선 치료는 외과적 치료와 병용으로 좋은 치료 효과를 보여 생명연장이나 증상을 완화시키고 재발을 방지하기 위하여 이용되어 왔다.

저자들은 치료결과를 분석하고자 연세의대 암센터 방

사선치료실에서 1972년 1월부터 1979년 8월말까지 뇌종양으로 確診된 환자에서 전조사량을 받았던 106명을 대상으로 임상적소견, 병리조직학적소견, 병기분류, 치료방법과 치료후 추적조사의 결과를 분석하였고 전산화 단층촬영을 실시한 예에서 치료전, 후 종양의 크기, 변화 및 임상적 증상의 호전유무를 검토하여 문헌고찰과 함께 보고 하고자 한다.

### II. 치료계획 및 방법

## A. 조사 부위

일부 松果體腫을 제외한 거의 대부분의 환자에서 수술요법과 放射線療法을 병용하였다. 방사선치료는  $Co^{60}$  원격치료 장치로 二門對照照射나 一門側面照射를 시행하였으며 이중 조사부위가  $5 \times 5cm$ 보다 적은 경우를 小照射野照射로 정하고 전뇌와 두개골을 포함하여 조사한 경우는 大照射野照射로 정하고 그외에 예들은 中照射野照射에 포함시켰다. 다형성 교아종의 경우는 거의 전뇌를 조사하였으나 두개골의 일부를 제외하였으므로 中照射野照射에 포함시켰다. 조사 범위는 종양의 크기 및 병리소견에 따라 결정하였다(Table 1).

Table 1.

Field Size	
Whole C. N. S. ....	Medulloblastoma (2)
Large field .....	Metastasis (16)
	Ependymoma (1)
Intermediate field .....	Glioma (32)
	Pinealoma (10)
	Others (8)
Small field .....	Pituitary tumor (38)

## B. 조사 선량

환자의 병리소견, 연령 및 수술방법 전신상태를 고려하여 결정하였으며 뇌부종등에 의한 뇌압상승을 방지하기 위해 점진적으로 1일 50rad에서 150내지 200rad까지 증가시켰다. (Table 2).

Table 2. Radiation Dose

Glioblastoma	5,000—6,000 rad/5—6 weeks
(Astrocytoma Grade III, IV)	
Medulloblastoma	
Whole brain	3,000—4,000 rad/4—5 weeks
Spinal cord	2,000—3,000 rad
Pinealoma	5,000—5,500 rad
Pituitary tumor	4,500—5,000 rad/5 weeks
Metastatic tumor	3,000 rad/2 weeks

## III. 관찰 성적

총 106예중 원발성 뇌종양이 90예 전이성 뇌종양이 16예였고 이중 남자가 73예, 여자가 33예였다. 원발성 뇌종양중 神經膠腫 34예(38%), 腦下垂體腺腫 38예(42%),

松果體腫 10예(11%), 등이 大多數로 91%를 차지하였고 松果體腫의 경우 남자가 8예, 여자가 2예로 남자가 많았다. 전이성 뇌양종중 폐암이 6예로 가장 많았다. 이중 大多數를 이루고 있는, 분석이 가능한 신경교종, 뇌하수체선종, 송과체종 및 전이성 종양으로 나누어 각각 그 결과를 분석하였다. (Table 3).

### 1. 神經膠腫

신경교종 환자들중 星細胞腫 25예와 多形性膠芽腫 3예를 포함한 28예를 연령별분포, 발생장소 치료성적을 관찰하였고 추적조사가 가능했던 髓芽細胞腫 2예를 포함시켰다.

#### 가). 연령별 분포 및 발생부위

20대에서 40대사이가 약간 많은 편이나 전반적으로 고령 분포를 보여주었다(Table 4). 발생부위는 전두엽, 측두엽, 전경엽, 및 소뇌등 이었고 후두엽에서는 볼수 없었다(Table 5). 성세포종 25예중 3예를 제외하곤 grade II, III에 속하였다(Table 4).

Table 4. Age distribution of Glioma

Age	No. of patients
1—10	3
11—20	3
21—30	5
31—40	7
41—50	5
51—60	4
Over 60	1
Total	28

Table 5. Location of Glioma

Involved site	No. of patients
Frontal	2
Frontotemporal	4
Frontoparietal	2
Parietal	1
Temporal	4
Temporoparietal	3
Deep	2
Cerebellum	4
Pons	1
Others	5
Total	28

**Table 3.** Pathology of Brain Tumor

Histopathology	No. of Patients	Sex		%
		Male	Female	
Primary brain tumor	90	63	27	
Glioma	34	25	9	38
Astrocytoma	25			
Glioblastoma multiforme	3			
Medulloblastoma	2			
Ependymoma	1			
Oligodendroglioma	1			
Microglioma	2			
Pituitary tumor	38	23	15	42
Chromophobe adenoma	30			
Eosinophilic adenoma	8			
Pinealoma	10	8	2	11
Others	8	7	1	9
Craniopharyngioma	4			
Recurrent meningioma	1			
Chondrosarcoma	1			
Reticulum cellsarcoma	1			
Unproved	1			
Metastatic brain tumor (primary site)	16	10	6	
Lung cancer	6			
Breast cancer	2			
Hepatoma	1			
Hypernephroma	1			
Choriocarcinoma	1			
Testis(embryonal sarcoma)	1			
Unproved	4			
Total	106			

#### 나). 치료 성적

28예 중 11예에서 1년이상 추적조사가 되었고 이중 4예에서 사망하였으며 소뇌의 낭포성 성상세포종과 Grade II 성상세포종 2예에서만 신경학적 증상이 없이 생존하고 5예에서는 증상의 호전이 없거나 치료후에 더 악화된채로 생존해있는 것을 알 수 있었다(Fig. 1).

수아세포종 2예 중 18세 여자의 경우는 9개월간 추적조사가 되었는데 약간의 시력장애를 호소하였고 또 한 예는 전산화 단층촬영상으로 치료결과를 비교 관찰할 수 있었으며 치료전에 비해서 현저히 종양축소를 보이고 있었다(Fig. 5).

#### 나). 임상적 소견

대부분이 두통및 시력장애를 호소하였고 그외 뇌분비계 장애를 호소하였다(Table 7).

#### 2. 下垂體腺腫

##### 가). 연령별 분포

38예 중 33예가 20세에서 50세 사이에 많이 분포되어 있었으나 20세 미만도 3예가 있었다 (Table 6).

#### 다. 치료 성적

38예 중 20예가 6개월이상 추적조사가 되었고 이중 13예 (65%)에서 증상의 호전을 보여주었고 7년간 증상의

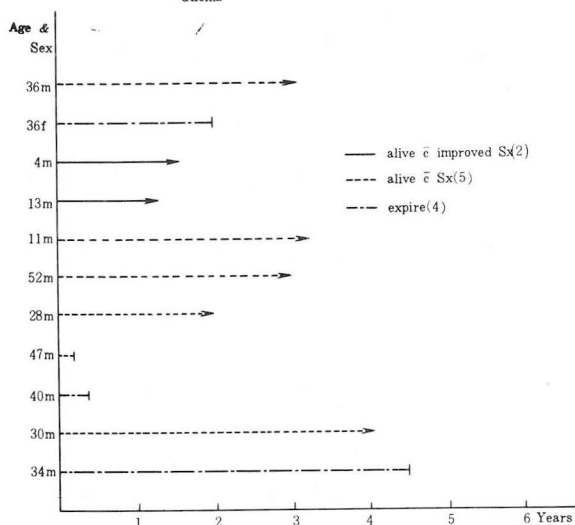


Fig. 1. Years post treatment follow up.

Table 6. Age Distribution of Pituitary Tumor

Age	No. of patients
10—19	3
20—29	9
30—39	18
40—49	6
50—59	1
Over 60	1
Total	38

재발없이 살아있는 예가 1예 있었고 2예에서 사망이 확인되었으나 그 원인은 알 수 없었다(Fig. 6).

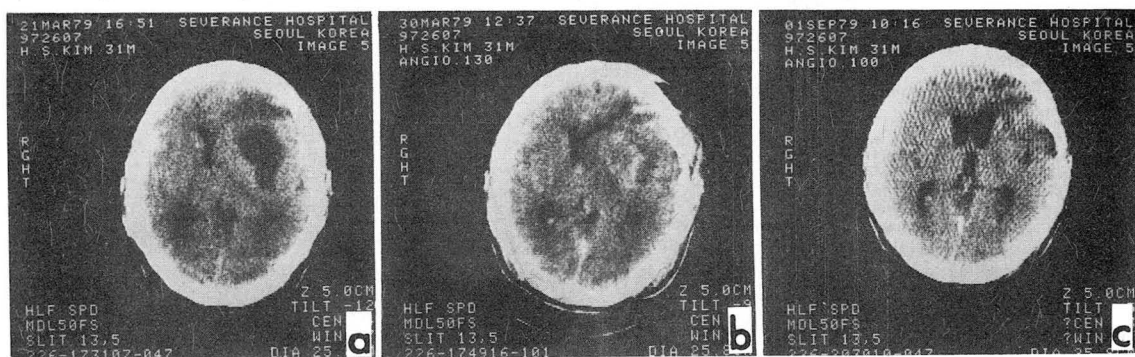


Fig. 2. Astrocytoma grade III A; Large tumor mass in left fronto-temporal area with displacement of lateral ventricle B; CT scan after operation Considerable mass effect with residual lesion which shows contrast enhancement is noted. C; 2 months after radiation Lateral ventricle returned to normal position with slight dilatation of frontal horn.

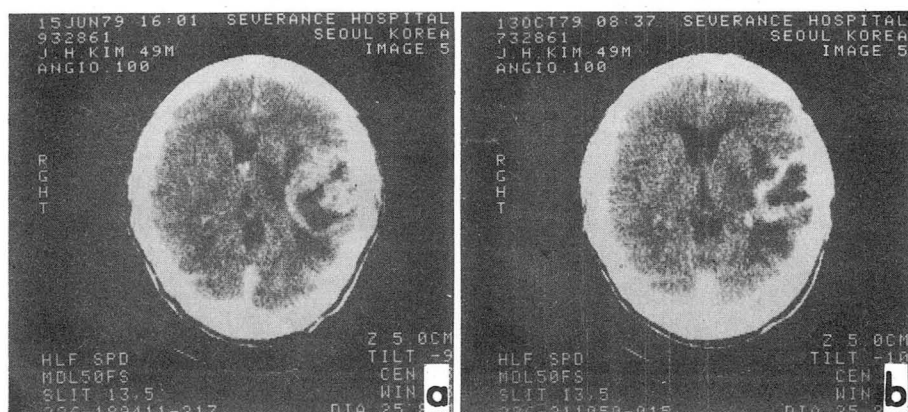
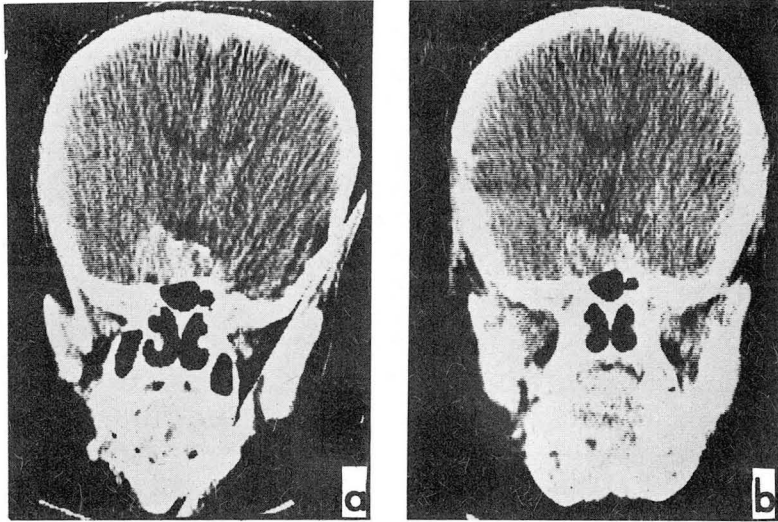


Fig. 3. Glioblastoma multiforme A; Large tumor mass in left fronto-temporal area which shows irregular low density area with surrounding contrast enhancement. B; One month after radiation Large residual lesion is still noted with considerable regression of tumor mass.

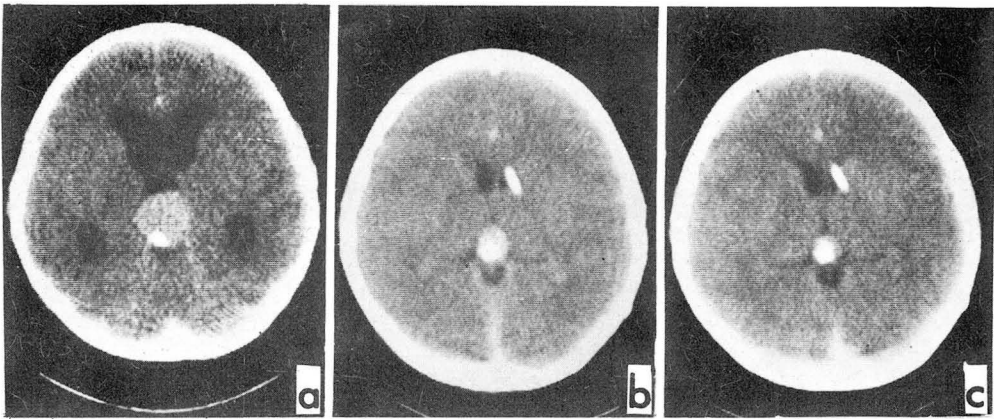




**Fig. 7. Chromohobe adenom**

A; Tumor mass involving intrasellar and suprasellar area. The lesion shows homogenous contrast enhancement.

B; One month after radiation Small residual lesion in the left intrasellar area is noted.



**Fig. 9. Pinealoma**

Pinealoma (dysgerminoma)

A; 4.5cm sized tumor which shows homogenous contrast enhancement and calcification of pineal gland is noted.

B; CT scan after 4,000 rad irradiation Only small residual lesion is noted.

C; One month after radiation No evidence of residual lesion is noted with small calcification. Ventricle returned to normal size

### 3. 松果體腫

#### 가). 연령별 분포

10세 전부가 20세 미만 이었고 10세이하가 3예였다 (Table 8).

#### 나). 임상전 소견

대부분이 뇌압상승의 신경학적 증후를 갖고 있었으며 시력장애를 호소하였다(Table 9).

**Table 7.** Pituitary Tumor

Symptoms and Signs	No. of cases
Headache	18
Visual complaints	
Vition reduced in specific direction	29
Blurred vision	
Endocrinopathy	
Acromegaly	9
Decreased libido	5
Increased water intake	5
Amenorrhea	4
Sexual infantilism	3
Excessive weight gain	3
Pituitary dwarfism	1
Exophthalmos	1
Extremity weakness	1

**Table 8.** Age distribution of Pinealome

Age	No. of patients
0—9	3
10—19	7
Total	10

**Table 9.** Symptoms and Signs of Pinealoma

Symptoms and Signs	No. of patients
Headache	8
Nausea and vomiting	8
Visual disturbance	
Diplopia	2
Blurred vision	3
Difficulty walking	1
Polyuria	1
Lethargy	1

**C. 치료 성적**

송과체종 10예가 分路手術後 방사선치료를 받았으며 이중 4예에서만 조직생검이 가능하였고 이중 2예가 未分化細胞腫으로 확인되었다. 7예에서 6개월이상 추적조사가 되었고 전예에서 신경학적 증상의 호전을 보여주고 생존해 있으며 16세 남자 환자는 5년 반까지 추적

조사가 되었는데 단지 약간의 시력장애를 호소하였다 (Fig. 8).

**IV. 고찰**

치료효과를 평가하기 위하여는 생존기간, 증상의 호전유무, 종양의 크기의 변화등을 관찰하는 것이 중요하다. <sup>3)</sup>Bouchard등은 81예의 神經膠腫 환자중 5년생존율이 수술만 한 경우 38.2%, 방사선치료와 병용한 경우 49.3%로 방사선 치료를 병용한 환자에서 10% 더 좋은 성적을 보고하고있다. <sup>15)</sup>Salazar는 성상세포종 환자의 5년 생존율이 Grade II에서 16—46%, Grade III가 10—30%, Grade IV에서 0—10%라고 하였고 <sup>1)</sup>다형성교아종의 경우 1년 생존율이 조사범위 200cm<sup>2</sup>이상이고 조사량이 1,300 rets 이상 조사한 군에선 52% (36/71), 조사범위 200cm<sup>2</sup> 이하, 조사량이 1,300 rets 이하인 군에선 36% (12/33)로 1,300 rets 이상의 선량을 거의 전부에 조사群이 보다 좋은 성적을 보여주고 있다. 따라서 전뇌를 5,000—6,000 rad 조사하고 원발병소는 7,000 rad 까지 더 추가 조사할것을 주장하였다.

또 <sup>2)</sup>Cocanon도 Grade III, Grade IV에서 전뇌를 조사하지 않고 국소조사를 했을 경우 21예중 8예에서만 부검상 조사부위 안에 병소가 포함되어 많은 예에서 병소가 조사부위에서 벗어나 있음을 보고하였다.

저자들이 치험한 성상세포종 및 다형성교아종 28예중 단지 11예에서 1년이상 추적조사가 되어 통계적 의의는 없으나 2예를 제외한 5예에서 심한 신경학적 증상을 갖고 생존하고 있으며 4예에서 5년 이내에 사망한것으로 보아 치료성적이 좋지않음을 알 수 있었는데 이는 병소 부위에 종양선량으로 5,000내지 6,000 rad를 조사하였고 다형성교아종을 제외하고는 조사부위가 200cm<sup>2</sup>을 넘지 않았는데 원인이 있지않았나 생각된다.

상기한 저자들의 보고를 고려한다면 조사부위를 늘리고 성세포종 Grade III, Grade IV 및 다형성교아종의 경우 원발병소를 1,000 rad정도 추가하여 7,000 rad까지 조사하는 것이 좋지 않을까 생각된다.

전산화단층촬영상 Grade III 성세포종을 제외한 다형성교아종 및 소뇌의 낭성성세포종의 경우 방사선 치료후에도 종양이 남아있는 것으로 보아 방사선에 대한 감응성이 낮은 것을 알 수 있었다.

髓芽細胞腫의 경우 <sup>11)</sup>Bernad등은 5년 생존율이 수술과 방사선치료를 병용하였을 경우 35%로 보고하였고 <sup>12)</sup>Bloom <sup>16)</sup>Macfarland등의 경우는 각각 38%, 31%로 비슷한 결과를 보였으나 저자의 경우는 단지 2예에 불



과하여 비교할 수 없으나 전산화단층촬영상 방사선 치료에 잘 축소됨을 보여주었다.

뇌하수체선종의 경우 <sup>4</sup>Sheline등은 수술요법과 방사선치료를 병용한 군에서는 83%(28/34), 수술단독요법에서는 16%(4/25)가 증상이 호전되어 방사선 치료와 병용한 群이 현저히 좋은 것으로 보고하였으며 <sup>5</sup>Emmanuel등도 수술단독요법시 75%에 비해 방사선치료와 병용군에서 92%로 좋은 성적을 보여주었고 Chang등 역시 방사선 치료와 병용요법의 필요성을 강조하고있다. 여러 저자들의 통계에 의하면 병용요법후 증상의 호전을 보여주는 예가 70% 내지 90% 인것을 관찰할 수 있었는데 저자들의 경우 20예중 단지 13예(65%)에서만 증상의 호전을 보여 다른 보고자들의 성적에 미치지 못한것은 객관적인 시야검사를 치료전후에 시행하여 증상의 호전 유무를 평가하지 못한데 원인이 있지않나 생각된다.

전산화단층촬영을 시행한 예에서 보면 방사선 치료에 종양축소가 비교적 잘되는 것을 알 수 있었다.

<sup>14</sup>Roth등에 의하면 4,000—5,000 rad를 3내지 4주간 조사 하였을때 약 76%에서 혈장 성장 호르몬이 감소하여 그 효과를 평가 할 수 있었다고 하였으나 저자들은 실시하지 못하였고 이와 같은 검사는 3내지 4년간 추적 검사를 요하는 것으로 알려지고 있다.

1978년 Sung등이 송파체중 72예를 분석보고 한바에 의하면 5년 생존율이 79%로 좋은 성적을 보고하였고 3,800—4,500 rad를 조사받은 환자의 47% (15/32)와 5,000—5,500 rad를 조사한 10% (4/40)가 재발을 보였고 재발부위는 88%가 조사부위 안에 있는 것으로 보아 적은 종양선량이 재발의 원인이 된것으로 주장하고있다 또 <sup>6</sup>Sung등은 척수에 재발된 경우가 72예중 9예였고 Dayes는 10%, Bradfield등은 25%등의 재발율을 보고하여 종양이 크고 주위조직의 침윤등이 있을 경우 척수 조사의 필요성을 주장하였다. 저자들이 치료후 추적조사한 7예에서는 증상의 재발없이 생존하고 있으며 이중 전산화단층촬영을 시행한 1예에서 방사선 조사후 현저한 종양축소를 보여주었고 척수에 재발한 예는 없었으나 예수가 적고 추적조사 기간이 짧아 앞으로 장기간의 관찰이 요구된다.

전이성 뇌종양의 경우 <sup>3</sup>Bouchard등은 약 74%에서 증상의 호전을 보여준다고 하였으나 저자들의 경우 약 40%에서 심한 두통의 호전을 보여주고 있을 뿐이다.

## V. 결 론

1972년 1월부터 1978년 8월 말까지 연세대학교 암센

타 치료실에서 뇌종양으로 치료를 받은 환자를 대상으로 임상적 소견, 병리조직학적 소견, 병기분류, 전산화단층촬영상의 소견, 치료후 추적 조사의 결과를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 총 106예중 원발성 뇌종양이 90예전이성 뇌종양이 16예였고 남자가 73예, 여자가 33예였고, 원발성 뇌종양 90예중 45예에서 추적검사가 가능하였다.

2. 원발성 뇌종양중 神經膠腫이 34예, 뇌하수체선종 38예, 송파체중 10예로 거의 대부분을 차지하였고 전이성 뇌종양 16예중 원발병소가 폐암이 6예로 가장 많았다.

3. 神經膠腫 34예중 성세포종 25예, 다형성교아종 3예로 28예를 점유하였고 이중 13예에서만 추적조사가 가능했으며 이중 4예에서 5년 이내에 사망하였고 2예에서만 신경학적 증후없이 생존하고 있었다.

치료후 전산화단층촬영을 시행한 경우에 다형성교아종과 소뇌 낭종성세포종에 있어서 잔여 병소가 상당히 남아있는 것을 보아 방사선 감응성이 낮은 것을 알 수 있었다.

4. 뇌하수체선종 38예중 20예에서 추적 조사가 가능했고 그중 13예에서 증상의 호전을 보여 주었고 방사선 치료후 잔여병소가 약간 남아있는 것을 알 수 있었다.

5. 송파체중 10예중 7예에서 추적조사가 가능했고 전예에서 별다른 신경학적 증후없이 생존해 있으며 치료후 일개월 후에 행한 전산화 단층 촬영상에서 보면 병소가 완전히 소실되고 뇌실도 정상크기로 돌아온것을 볼 수 있었다.

6. 전이성 뇌종양 16예중 6예에서는 뚜렷한 증상의 호전을 보여주었다.

이상과 같은 결과를 보면 방사선 치료가 만족할 만한 결과는 아니더라도 생명의 연장 및 증상의 호전에 크게 기여하고 있음을 알 수 있었고 전산화단층촬영상에서 종양의 크기가 축소되거나 소실되는 것을 볼 수 있었다. 특히 송파체중은 좋은 결과를 보여주었다.

치료효과를 평가하기 위해서는 장기간의 추적조사와 계속적인 경밀한 신경학적 검사 및 내분비 검사가 요구되는데 여기에는 어려운 점이 많다. 따라서 치료효과 및 예후판정에는 치료 전후로 전산화단층촬영을 시행하여 직접 병소 크기의 변화를 보는 것이 도움이 되리라 고 생각된다.

## REFERENCES

- 1) Salazar, OM., Rubin, P., McDonald, JV, and Feldstein, ML: *Patterns of failure in intracranial astrocytomas after irradiation. Analysis of dose and field factors.* Am. J. Roentgenol. 126



- : 279—292, 1976.
- 2) Concannon, P.J., Kramer, S. and Berry, R: *The extent of intracranial gliomata at autopsy and its relationship to techniques used in radiation therapy of brain tumors. Am. J. Roentgenol*, 84 : 99—107, 1960.
  - 3) Jean Bouchard, M.D. and Carleton B. Peirce, A.B., M.D.: *Radiation therapy in the management of neoplasms of the central nervous system, with a special note in regard to children: Twenty years experience, 1939—1958, Amer. J. Roentgenol Vol.4, No.4, 1960.*
  - 4) Glenn E. Sheline, M.D., Edwin B. Boldrey, M.D. and Theodore L. Phillips, M.D.: *Chromophobe adenomas of the pituitary gland Amer. J. Roentgenol Vol.92, No.1, July, 1964.*
  - 5) Chang, C.H. and Pool, J.L.: *The radiotherapy of pituitary chromophobe adenomas: an evaluation of indication, technique, and result, Radiology* 89 : 1005—1006, 1967.
  - 6) Midline Pineal tumors and Suprasellar Germinomas: *Highly Curable by irradiation. Duk II Sung, M.D., and Chu H. Chang, M.D. Radiology Vol.128 Sep. 1978, No.3*
  - 7) Bradfield, J.S. and Perez, C.A.: *Pineal tumors and ectopic pinealoma analysis of treatment and failures. Radiology* 103 : 399—406, 1972.
  - 8) Clinical Oncology Fifth edition. 1978.
  - 9) Richard J. Carella, M.D. Norman Pay, M.D, Joseph Newall, M.D.: *Computed tomography in the serial study of cerebral tumors treated by radiation Cancer* 37 : 2719—2728, 1976.
  - 10) Bloom, H.J.G, Wallace, ENK and Henk, JM: *The treatment and prognosis of medulloblastomas in Children. Am. J. Roentgenol.* 105 : 42—62, 1969.
  - 11) Bernard S. Aron, M.D., D.M.R.T.: *Twenty years' experience with radiation therapy of Medulloblastoma A.J.R. Jan. 1969. Vol.105, No.1*
  - 12) Kramer, S. Southard, M. and Mansfield, CM: *Radiotherapy in the management of craniopharyngiomas: further experiences and late results. Am. J. Roentgenol.* 103 : 44—52, 1968.
  - 13) New, PF, Scott, WR, Schnur, JA et al.: *Computed tomography with the EMI scanner. Radiol.*, 14 : 75—87, 1975.
  - 14) Gilbert H.: *Fletcher Second, Edition.*
  - 15) Salazar, OM.: *Moments of Decision in primary Brain Tumors. Am. College of Radiol.*, 1977.