



Title	Betatron 治療3ヶ年の経験（第二報）治療成績
Author(s)	松田, 忠義; 伴, 和友; 池田, 洋
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1967, 27(9), p. 1202-1210
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16445
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

Betatron 治療 3ヶ年の経験（第二報）

治療成績

豊橋市民病院放射線科

松田 忠義 伴 和友 池田 洋

(昭和42年3月13日受付)

Three Years Experiences in Betatron Therapy (Second Report)
Radiotherapeutic Results

By

Tadayoshi Matsuda, Kazutomo Ban and Hiroshi Ikeda

Department of Radiology, Toyohashi City Hospital, Toyohashi

From July 1963 to August 1966 345 patients were treated by electron beam therapy and 68 cases were treated by supervoltage X-rays emitted from the Siemens 18 Mev betatron. Except for 31 cases of benign disease, 37 cases of metastatic malignancy to the lymph node, and 23 cases of stomach cancer given pre-operative irradiation, 251 cases were treated radically by electron beam. Results are as follows: excellent effective 81 cases (32.3%), effective 79 cases (31.5%), less effective 61 cases (24.3%), and no effective 30 cases (11.9%). Excellent effective and effective cases were regarded as primarily controlled cases. The primarily controlled rate was over 70 per cent in skin and parotid cancer, and near 66 per cent in cancer of the larynx, oral cavity, thyroid, malignant lymphoma, and breast. Therapeutic result of sarcomas was most poor. Primarily uncontrolled cases were consisted of three groups, that is, faradvanced diseases, incomplete irradiation, and low radiosensitivity. In 70 per cent of 37 cases of metastatic malignancy electron beam therapy was effective. Of 68 cases treated by supervoltage X-rays, treatment was excellent effective in 21 cases, effective in 40 cases, and non-effective in 7 cases.

緒 言

前報では Siemens 18Mev Betaron の使用経験を基に、装置がどの様に使用され、どんな故障が起つたか、又照射方法にどう改良を行つたか等について報告したが、今回はその治療成績について述べる。昭和38年7月末から昭和41年8月迄の満3年間に治療した症例は総数 413例であり、電子線治療が 345例、X線治療が 68例である。電子線治療が過半数であり、従つて此の報告も電子線治療が中心となつている。

電子線治療

I 症例の内訳：電子線治療を行つた 345例を症例数の多い順に第1表に整理した。以下表に従つて説明する。

- 1) 新鮮症例が各群共に最も多く 203例58.7%である。手術後再発例が62例18%で此に次ぎ、乳癌、肉腫、「その他」の症例に多い。他種放射線治療後の再発例が46例13.3%で、皮膚癌、口腔癌、乳癌等が多く、又手術後放射線治療を行つて再発した症例も此の項に含めた。
- 2) 34例の良性腫瘍

Table 1 Patients under electronotherapy treatment

	Number of cases	Primary cases	Recurrences after operation	Recurrences after irradiation	Postoperative cases
Tumour of the oral cavity	37 (11)*	32	3	11	2
Carcinoma of the breast	47	8	15	16	8
Tumour of the skin	28 (17)	30	3	5	7
Metastasis of lymph node	37	37			
Carcinoma of the larynx	31	26	3	2	
Carc. of the thyroid gland	24	16			8
Sarcoma	23	6	8	3	6
Cancer of the stomach	23	23			
Malignant lymphoma	21	13	4	4	
Parotis tumor	6 (4)	4	5	1	
Others	34 (2)	8	21	4	3
Total	311 (34)	203	62	46	34

* The figures in the parenthesis show the benign tumour

Table 2 Irradiated dose

	Number of cases	2000R	3000R	4000R	5000R	6000R	7000R	8000R
Tumour of the oral cavity	37 (11)	2 (2)	(4)	5 (2)	6 (3)	15	5	4
Carcinoma of the breast	47		3	1	19	20	4	
Tumour of the skin	28 (17)	(2)	(9)	2 (4)	11 (2)	5	7	3
Metastasis of lymph node	37	1	4	4	14	11	3	
Carcinoma of the larynx	31			2	7	11	8	3
Carc. of the thyroid gland	24			2	9	11	2	
Sarcoma	23			1	8	7	7	
Cancer of the stomach	23		4	16	3			
Malignant lymphoma	21		9	7	5			
Parotistumour	6 (4)				(1)	4 (3)	1	1
Others	34 (2)	1 (1)	2	6 (1)	17	5	3	
Total	311 (34)	4 (5)	22 (13)	46 (7)	99 (6)	89 (5)	40	11

ち血管腫、リンパ管腫、メラノーム、耳下腺混合腫等である。3) 癌のリンパ節転移と分類した症例は、原発巣は手術か電子線以外の放射線で治療し、転移腫瘍のみを電子線で治療した症例を総括した。4) 胃癌の23例はすべて電子線の術前照射の症例であり、此は別の報告に集録した¹²⁾。5) 「その他」に一括した症例の内容は後述する。

II 照射線量：電子線治療を行つた345例の照射線量を症例群に分けて第2表に整理した。括弧内は良性腫瘍である。照射線量は何れも90%の深さの病巣線量であり、200R～300Rを連日照射した。表在性の皮膚腫瘍や乳癌の皮下結節撒布等

では、3mm～4mmのMix. D板を表面にのせて照射し、又広汎な腫瘍では病巣の縮少に応じ照射野を漸次縮少し照射した。今照射線量を総括すると良性腫瘍では5000R以下、悪性腫瘍では5000R以上の照射を基本に実施したが、5000R以下照射の70例は次の場合である。悪性リンパ腫15例、ゼミノーム8例、ウイルムス腫瘍1例は4000R照射した。此等を除いた26例が不完全照射で2000R 4例 3000R 7例、4000R 15例である。不完全照射例の内訳は放射線治療後再発8例と乳癌の広汎な結節撒布、癌のリンパ節転移及び「その他」の群に含めた症例であり、何れも病巣が広汎で完全照射に

至らず悪化した1症例である。

Ⅲ 治療成績：電子線で治療した症例を一次治療効果と現在迄の経過から、次の四段階に分けて評価した。即ち、1)著効例(++)：治療部位の病巣が完全に消失し、再発と転移を認めないもの。2)有効A例(+)：治療部位の病巣が完全に消失した後、他に転移を認めたもの及び手術後照射で再発を起していないもの。3)有効B例(+)：病巣が $\frac{1}{3}$ 以下に縮少し、自覚的苦痛が消失したもの。4)その他(-)：病巣と愁訴が殆ど不变のものと、 $\frac{1}{2}$ 程度の縮少に止り自覚的愁訴が一時的軽減に止つたもの。此の際、癌のリンパ節転移は別に評価し、又胃癌の術前照射は今回の治療成績には加えていない。此の治療判定は昭和41年12月未現在のものであり、従つて電子線治療完了後最も経過の長いものは3年4カ月、最も短いものは5カ月を経過している。

以上の四段階の基準に従い判定した結果を、著効例と有効A例を合せた頻度の大きい順に第3表に整理した。今此の総合結果から次の三つに大別する事ができる。

1) 治療成績が最もよいのは皮膚腫瘍で著効と有効Aの症例が77.8%であり、耳下腺腫瘍の70%が此に次いでいる。

2) 喉頭癌、口腔腫瘍、甲状腺癌、悪性リンパ腫、乳癌は殆ど同じ程度の治療成績である。3)肉腫とその他に一括した症例の治療成績が最も悪い。以下疾患別にその概要を説明する。

1. 皮膚腫瘍

電子線で治療した皮膚腫瘍は癌28例、良性腫瘍17例である。皮膚癌は新鮮例17例、手術後再発4例、放射線治療後再発3例、手術後照射4例である。その組織像は扁平上皮癌19例、基底細胞癌7例、ベーゼット氏病2例である。又腫瘍の大きさは2cm以下5例、2~4cm 11例、4~6cm 3例、6cm以上9例である。手術後再発4例は3cm以下であり、放射線治療後再発3例は6cm以上であつた。リンパ節の転移は新鮮例で6例、放射線治療後再発に1例認められ、此等も同時に電子線で治療した。

皮膚癌の治療成績を整理すると、先づ新鮮例と手術後再発を含めた21例中18例は完全消失し再発・転移を認めない。完全消失に至らない有効Bが2例、不变が1例で、此の1例は浸潤が尿道に及び尿瘻孔を形成する症例であつた。次に放射線治療後再発の治療成績は前者よりも悪い。即ち3例中1例は原発巣は消失したが1年後肺及び腹腔に転移し、他の2例は有効Aに止つた。

Table 3 The effectiveness of electrontherapy

	Number of cases	++*	++**	+***	-****	++ plus +
Tumour of the skin	28 (17)	16 (8)	7 (4)	4 (3)	1 (2)	77.8
Tumour of the salivary gland	6 (4)	4	1 (2)	1	(2)	70.0
Tumour of the oral cavity	37 (11)	16 (5)	9 (2)	7 (2)	5 (2)	66.7
Thyroid cancer	24	5	11	4	4	66.7
Malignant lymphoma	21	9	5	4	3	66.6
Carcinoma of the breast	47	15	16	10	6	66.0
Carcinoma of the larynx	31	9	12	9	1	67.7
Sarcoma	23	4	7	7	5	47.8
Others	34 (2)	3 (1)	11	15	5 (1)	44.1
Total	251 (34)	81 (14) 32.3%	79 (8) 31.5%	61 (5) 24.3%	30 (7) 11.9%	

* Tumour perfectly disappeared and recurrence or metastasis entirely restrained.

**1) Tumour, having once perfectly disappeared, observed after treatment.

2) No recurrence discerned in the cases postoperative irradiated.

*** No subjective complaints and two thirds of the size of tumour diminished after irradiation.

**** Subjective complaints slightly lightened, but the size of tumour unchanged or half persisting after treatment.

手術後照射の4例は現在迄再発を起していない。良性腫瘍は血管腫、メラノーヌ等であり、不变の2例と縮少に止つた3例は単純性血管腫、成人の海綿状血管腫及び有毛性母斑である。

2. 耳下腺腫瘍

耳下腺癌の6例は新鮮例と手術後再発が3例づつである。電子線治療で何れも完全消失し、手術後再発の1例のみが肺に転移し、他の5例は再発、転移を認めない(第3表)。混合腫瘍の4例は手術後再発を繰返したものと、摘出不能の巨大腫瘍が2例づつであり、その治療成績は前者の2例は有効A、後者の2例は殆ど不变で治療成績が悪い。

3. 喉頭癌

31例の内訳は新鮮例が26例で大半を占め、手術後再発3例、放射線治療後再発2例である。声門上癌3例、声門癌19例、声門下癌9例であり、その進展度はT₂ 9例、T₃ 16例、T₄ 6例である。又全体を通じリンパ節をふれないもの16例、可動性のリンパ節をふれるもの5例、固定性のリンパ節をふれるもの11例である。

Table 4. Carcinoma of the larynx

	Stage	Number of cases	#	++	+	-
Supraglottic type	T ₂	2	2			
	T ₃	1			1	
Glottic type	T ₂	3	3			
	T ₃	11	4	5	2	
Subglottic type	T ₄	5		1	4	
	T ^a	4		3	1	
	T ₃	4		2	2	
	T ₄	1		1		
Total		31	9	12	9	1

部位と進展度から治療成績を第4表に整理した。原発巣が完全消失して再発、転移を認めない著効が9例で、声門上癌のⅡ期2例と声門癌のⅡ期Ⅲ期7例である。又原発巣が完全消失した後、再発した有効Aは12例で、声門癌と声門下癌が夫々6例である。有効Bの9例はⅢ期Ⅳ期の声門癌と声門下癌であり、此の中7例は喉頭全摘若しくは再照射を行つたがその成績は悪い。電子線治療で病巣が改善されなかつた1例は、声門上癌Ⅲ期の

症例で⁶⁰CO治療後の再発例であつた。

4. 口腔腫瘍

電子線で治療した口腔腫瘍は癌37例、血管腫11例である。癌の発生部位は舌16例、口蓋6例、歯齦5例、頬粘膜4例、口腔底と中咽頭が夫々3例である。新鮮例が24例で大部分を占め、放射線治療後再発は8例で、此の中ラヂウム治療後の舌癌が5例である。手術後再発は口蓋、歯齦、頬粘膜に夫々1例づつであり、手術後照射は口蓋と口腔底の

Table 5. Tumour of the oral cavity

	Number of cases	#	++	+	-
Tongue	16	7	2	3	4
Palatine	6	3	3		
Gingiva	5	1	2	2	
Buccal mucosa	4	2	1	1	
Floor of the mouth	3	1	1		1
Mesopharynx	3	2		1	
Total	37	16	9	7	5
Hemangioma	11	5	2	2	2

2例である。その治療成績を各部位毎に第5表に整理した。病巣が完全消失して再発を認めない著効例は、舌癌に最も多く、口蓋、頬粘膜、中咽頭が此に次ぐ。最も治療成績の悪いのは歯齦癌である。手術後照射例を除く35例の治療成績を総括すると、新鮮例の3cm以下の8例が全例著効を認めたのに対し、3cm以上の10例では著効例は頬粘膜癌2例、口蓋癌1例、歯齶癌1例の4例に過ぎない。一方病巣が $\frac{1}{3}$ 程度に縮少した有効Bと、病巣が殆ど縮少しなかつた11例は広汎に拡がった新鮮例6例と放射線治療後再発の5例であつた。何れも激痛に苦しみ完全照射が不可能であり、又放射線治療後の再発例では中心部の放射線壊死の周囲に腫瘍、浸潤が認められ、その治療が困難であつた。11例の血管腫は舌が6例、粘膜が5例である。不变の2例は舌の表面を乳頭状に広く拡がつたものである。

5. 甲状腺癌

治療した甲状腺癌は原発性20例、二次性4例である。原発性甲状腺癌は手術後照射13例、新鮮例7例である。その治療成績を完全切除、不完全切

Table 6 Carcinoma of the thyroid gland

	Number of Cases	Follicular adenocarc.	Papillary adenocarc.	Undifferentiated carc.	Others	卅	廿	+	-
Total resection	6	4	2				6		
Partial resection	7	2	3	1	1	3	1	3	
Probererection	7		3	3	1	2	1		4
Total	20	6	8	4	2	5	8	3	4

除、手術不能に分け、此に組織所見を加えて第6表に整理した。完全切除例の成績が最もよく6例（濾胞状腺癌 F.C. 4例、乳頭状腺癌 P.C. 2例）の中5例は現在迄再発がなく、1例はリンパ節に転移し此は電子線治療で消失した。不完全切除7例（F.C. 2, P.C. 3未分化癌 U.C. 1, 扁平上皮癌 S.C.1）の中、病巣消失し再発のないもの3例（F.C. 1, P.C. 2）であり、他の4例（F.C. 2, U.C. 1, S.C. 1）は一時縮少後増大悪化した。手術不能7例（P.C. 3, U.C. 4）の中、乳頭状腺癌3例は病巣消失し再発を認めないが、未分化癌4例は治療前又は治療の途中で気管切開したもので、何れも5000R以下の照射に止り、腫瘍の縮少が認められなかつた。二次性甲状腺癌の4例は原発巣が食道癌3例、卵巣癌1例で、前者の転移甲状腺腫は何れも完全消失し、後者は縮少に止つた。

6. 悪性淋巴腫

電子線治療開始時の進展度を Diamond 分類に従うと、I型2例、II型8例、III型11例である。又電子線治療迄に無処置のもの8例であり、12例は化学療法、放射線治療、手術等が施行された。III型の症例は圧迫症状等の愁訴の改善を目標にした。各群の治療成績は次の通りである。

ホジキン氏病：5例中4例が著効を示めし、夫々3年2カ月、3年1カ月、2年6カ月、1年2カ月の生存中である。III期の1例は、愁訴の改善に止り、11カ月で死亡した。

リンパ肉腫：3例ともII型で、1例は2年生存したが2例は6カ月で死亡した。

細網肉腫：12例中、著効の5例はI型1例、II型4例で、3年、1年6カ月、1年5カ月、9カ

月、8カ月、再発なしで生存中で、此の中の4例は咽頭原発のものである。有効Aの4例はII型1例、III型3例である。有効Bの2例と「その他」の2例は共にII型で腹腔内に進展していた症例である。

7. 乳癌

乳癌の内訳は新鮮例8例、手術後照射8例、再発例31例である。再発乳癌は手術後照射を行はなかつたもの15例、手術後照射を行つたもの11例である。以下各群に分けて治療成績を述べる。1) 新鮮例は何れも皮膚と胸壁への浸潤が強く、8例中6例が潰瘍を形成し、7例に不動の淋巴節転移を認めた。電子線治療で8例の中4例は病変消失し現在迄に再発転移を認めず、他の3例は治療部位は病変が消失したが他に転移した。不变の1例は広汎な浸潤型の男性乳癌である。2) 手術後照射の8例は、⁶⁰CO 照射では完全照射が期待出来ない症例で、1例は2年後に肺転移したが7例は再発、転移を認めない。3) 再発例：再発乳癌を皮下結節と浸潤が広汎に拡る広汎型と、結節及び腫瘍が孤立する限局型に分けると、前者の治療成績が目立つて悪い。即ち広汎型9例の中、病変が消失したものは2例に過ぎない。不变の5例は病巣が広汎で3000以下の照射に止つた。此に対し限局型22例では、病変が消失し再発、転移を認めないものが11例、照射部位の病変が消失し他に転移したもの6例である。不变の1例は鎖骨骨折を伴う巨大な腫瘍であつた。

8. 肉腫

すべての肉腫を此處に一括した。即ちその組織像の種別と頻度は線維肉腫6例、骨系肉腫5例、

Table 7 Carcinoma of the breast

	Number of cases	#	+	+	-
Primary case	8	4	1	2	1
Postoperative irradiation	8		7	1	
Recurrence	Widespread invasion	9		2	3
	Localized invasion	22	11	6	4
Total		15	16	10	6

悪性黒色腫4例、横紋筋肉腫3例、血管肉腫3例、その他の軟部組織の肉腫2例である。罹患部位は皮膚、口腔、腹腔、各部の骨等広範囲に亘っている。電子線治療を行つた肉腫は手術後再発(10例)と手術後照射(6例)が多く、新鮮例(5例)と放射線治療後の症例(2例)が少い。その治療成績は著しく悪い。即ち全症例で病巣が消失し再発のない症例は4例に過ぎない(第7表)。此等の4例は不完全切除に終つた線維肉腫と横紋筋肉腫が2例づつで、3年以上経過するもの2例、2年以上経過するもの2例である。血管肉腫の3例は手術後照射で共に再発を認めない。骨肉腫と悪性黒色腫の治療成績が悪く、此等の9例の中7例が、手術後の転移巣を治療対象にしたが、病巣が縮少し愁訴の一時改善を認める程度のものが3例で、他の4例は殆ど改善を認めていない。

9. 其の他に一括した34例は次の三群に分けられる。

a) 電子線治療した症例数が少く、脳腫瘍4例と眼窩腫瘍2例である。b) 深在性の原発部位はγ線で治療し、表在性の部分を電子線で治療したものである。此には子宮癌の陸壁及び会陰部浸潤4例、手術後上頸癌の眼窩、口蓋等への転移6例、子宮癌、肺癌の表在性骨転移7例等が含まれる。c) γ線治療が主体でその追加、補足の目的に電子線を照射したもので、手術後上頸癌4例、手術後胃癌3例、肺癌2例等である。b群16例とc群9例は病巣の進展防止と愁訴の改善が目的であり、その治療成績は悪い。34例中著効例は、脳腫瘍2例、眼窩腫瘍と肺癌が1例づつで、此の4例は2年以上を経過し、再発、転移を認めない。電子線治療部位の病巣が完全消失した有効Aが11例であり、一方病巣が殆ど縮少せず治療の目的を果たさなかつた6例は何れも手術後の広汎な再発例である。

10. 癌のリンパ節転移

此の項目の37例は原発巣を手術か電子線以外の放射線で治療し、リンパ節転移のみを電子線で治療したものである。37例の治療部位は、鎖骨窩16、側頸19、単蹊8、腋窩3の計46個所である。腫瘍の大きさは2cm以下15例、2~3cm9例、3cm以上22例である。電子線治療の効果はすべて触診で判定し、腫瘍が完全に触知しなくなつたものは32カ所70%である。腫瘍が半分程度に縮少したと、殆ど不变のものが、夫々7カ所である。此等の完全消失に至らない17例は5000R以下の照

Table 8 Irradiated dose and primary effect of betatron x-ray therapy

	Number of cases	3000R	4000R	5000R	6000R	7000R	8000R	#	+	+	-
Carcinoma of the esophagus	14	2		1	1	5	5	8	5	1	
Cancer of the lung	14	1	1	3	6	2	1	6	6	2	
Carcinoma of the rectum bladder	7		2	4	1						
Carcinoma of the rectum	7		1	1	2	2	1	2	5	1	
Cancer of the cervix	6	1			4		1	1	5	1	
Metastatic bone tumour	5				5				1	4	
Cancer of the stomach	4			3	1					4	
Carcinoma of the maxillary sinus	4				1	3				4	
Carcinoma of the larynx	3					2	1	2	1		
Others	4	3						1	1	1	2
Total	68	7	4	13	23	11	10	21	40	7	

射が7例、6000R～7000R照射しても縮少に止つたのは胃癌上頸癌肺癌等からの転移であつた。

IV. 完全な一次治癒が得られない症例の検討

電子線治療した悪性腫瘍はリンパ節転移例と胃癌の術前照射例を除くと、全部で251例である。此の中完全な一次治癒が得られなかつた症例は91例35.3%である。此等の一次治療が成功しない理由を先づ照射線量との関係から検討して見る。

251例の中5000R未満の照射は43例である。此には、悪性リンパ腫、ゼミノーム等感受性の高い腫瘍が24例含まれておる、此等の症例を除いた29例が不完全照射という事になる。此等の29例は何れも一次治療は成功せず、不变17例、有効B例12例である。不完全照射の理由を見ると、放射線治療後再発と広汎進展例に大別され、前者が8例後者が21例である。次に5000R以上照射の不成功率の頻度は少い。即ち5000R以上照射の208例中、不变は13例、有効Bが47例である。不变の13例は手術後再発の肉腫と乳癌、及び甲状腺癌が夫々3例あり、此の他術後再発上頸癌、皮膚癌、男性乳癌が各1例である。

一方5000R以上照射して有効Bに止る47例の内容は多岐である。今、6000R以上の照射の24例の内訳を見ると、手術後再発5例（甲状腺癌2例、喉頭癌、肉腫、耳下腺癌各1例）と新鮮症例15例、（喉頭癌6例、舌癌、乳癌、皮膚癌各2例と歯齦癌、肉腫各1例）である。5000R照射した有効Bの23例の内訳も大体同様で、その半数は手術後再発の上頸癌、胃癌等である。即ち5000R以上照射例の不成功的理由は広汎進展と、甲状腺癌、肉腫、男性乳癌等の感受性の低い所にある。

以上の結果を要約して電子線治療の一次治癒が成功しなかつた理由は大別して広汎進展例、不完全照射例、低感受性、の三つに分けられ、91例の不成功例は大略4:3:2の割合であつた。

ペータートロンX線治療

I. 症例の内訳：ペータートロンX線で治療した68例の内訳は第9表の通りである。此の治療を

選んだ基準は a) ^{60}CO 照射で縮少残存するもののへの追加照射、b) ^{60}CO 治療後の再発例、c) 病巣が比較的限局した新鮮例、d) 痛みや下半身麻痺で ^{60}CO 治療台への移動が不可能な症例等である。新鮮例41例、手術後再発13例、放射線治療後再発11例、手術後照射3例で、食道癌、上頸癌に新鮮例が多く肺癌に放射線治療後再発が多い。

B. 照射線量：新鮮症例は6,000R以上を基本にしたが、食道癌、肺癌等でX線検査で病巣が把握出来るものは、病変の縮少に応じて照射野を縮少して照射した。3000Rと4000R照射の11例は ^{60}CO 照射で尚残存する病変を対象に追加照射したものと、放射線治療後の再発例等である。

C. 治療成績：以上の治療による一次効果を著効、有効、無効の3段階で判定した。その判定基準は、著効は他覚的検査で病変が消失したものであり、無効は他覚的検査で病変の変化が認められず、又愁訴も改善しないものである。有効は、著効と無効以外のものを一括した。以上の判定基準に従い整理した結果は第9表の通りである。全体を総括して著効21例31%で、食道癌、肺癌、直腸癌、喉頭癌等に著効例が多い。一方無効例は7例10.3%で、此の中新鮮症例2例は広汎進展例であり、他の4例は何れも ^{60}CO 照射の再発例である。無効の7例で5000R照射は1例に過ぎず、他の6例は2000～3000Rで病状悪化し中止した。一方有効例は40例58.8%で、その判定基準から効果の範囲は広い。例えば食道癌、肺癌のX線所見で腫瘍影が殆んど消失したものから $\frac{1}{2}$ 程度の縮少に止まるもの迄すべて有効と判定しており、又広汎な骨破壊で激痛を伴う転移性骨腫瘍が激痛と麻痺が全く去り3年間、正常生活を続ける症例も含まれる。又手術後照射の3例は何れも現在迄再発なく有効例と判定している。

考 按

余等の3年間の治療効果の検討に先立ち、此等の推論の基礎となる治療効果の判定基準について先づ吟味する。

余等は一次効果を判定する立場から、確実に腫

瘤が消失したものを成功例とし、それ以外をすべて不成功例として処理した。そして、良性腫瘍、胃癌の術前照射、癌のリンパ節転移等を除く悪性腫瘍 251例の成績は、成功例が 160例63.7%，不成功例が91例36.3%の結果を得た。然し此の不成功例の中、有効Bと判定した61例には腫瘍が殆んど消失したものもあり、一方又縮少した腫瘍を残したまま、或は放射線壊死を残して、2年以上も生存する舌癌、甲状腺癌、皮膚癌が実際に含まれており、此等はすべて不成功と判定されている。元来治療成績は生存率から判定するのが立てまえであるが、余等の観察期間では、多少問題はあつても目的の腫瘍を完全に消失させたかどうかを基準に判定したのである。その結果一次効果の成功率は皮膚癌¹⁵⁾²⁰⁾、耳下腺癌が 70%以上で最もよく、喉頭癌⁷⁾、甲状腺癌¹⁰⁾口腔癌、悪性リンパ腫¹¹⁾²¹⁾、乳癌⁴⁾¹⁷⁾は大体同程度で66%前後であり、肉腫と「その他」の症例が40%で著明に悪い。電子線治療が比較的表在性の腫瘍に治療効果が大きい事は、此の治療法に関する諸家の報告が一致する處であり²⁾³⁾⁸⁾⁹⁾¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁸⁾²³⁾、余等の場合も取扱った症例の内容で効果の順位には多少の変動はあるが同様である。電子線治療が果して期待した成果を挙げたかどうかを、効果判定の確実な皮膚癌について検討してみた。新鮮例と手術後再発の皮膚癌21例の治療成績は、腫瘍が 4 cm以下のもの12例中11例、4 cm以上の 9 例中 6 例が完全消失して上皮形成を認めた。此の治療成績は在來の放射線治療に優るものであり¹⁵⁾²⁰⁾、特に 6 cm以上の 6 例中 4 例が完全治癒し得た事が目立つてゐる。電子線治療が従来の放射線治療に比べて成績が向上するのは、周辺特に深部の健常組織の損傷が少く、限局した範囲に大線量の照射が出来 therapeutic ratio¹⁶⁾を大きくする事が最大の理由と考える¹⁾²³⁾。此は外面照射が均しく目指す所であるが⁶⁾¹⁹⁾、電子線照射でより容易に確実に此が実施できる。余等の症例で腫瘍が殆ど縮少しないものが5000R照射した82例中、9例11%であるのに対し、6000R～8000R照射した126例の中 4 例3.1%に過ぎない。電子線の特長を活かすためには、腫瘍の縮少に応じ電子線のエネルギーを小さくし、

又隨時照射野を縮少したり、更に一部γ線を併用する事が役立つてゐる。

然しながら余等が取扱つた症例のすべてが理想通りの電子線治療が行われたわけではなく、36.3%の症例は腫瘍の完全消失が出来なかつた。此は決して満足すべき結果ではない。それで今、治療効果を悪くしている理由を二つの面から考察して見る。その一つは、病巣の拡りが広汎で完全照射が出来なかつた症例である。251例の悪性腫瘍の中、一次治療が成功しなかつた91例の中65例は広汎進展例であつた。此等の症例は当初から根治照射の不可能なものが多く、愁訴の改善が目的であり、65例中42例が愁訴を完全に除去する事が出来た。放射線が愁訴の改善の有力手段である事からすれば斯様な進行癌が或る程度治療対象に選ばれるわけである¹³⁾。特に此の場合屢々全身衰弱を伴う進展症例が電子線治療を応用すると、全身への負担が少くて目的を果す事から、此等の治療症例が比較的多くなつてゐるのである。治療成績を低下させるもう一つは、他種放射線治療後の再発例であり、此の中で完全な一次治癒が得られなかつた症例は35%である。此の治療成績は新鮮例、手術後再発例と全く同じ割合である。然し此には、乳癌等の様に手術後放射線治療を施し、再発した症例が治療成績をよくしているのであつて、放射線のみで治療し再発した症例の治療成績は悪い。例えばラジウムで治療した舌癌、歯齦癌等で放射線壊死の周辺に再発し、電子線の完全照射が困難であつたり、⁶⁰CO 遠隔照射後再発した皮膚癌、喉頭癌、上頸癌等の電子線治療は再生不良が目立つてゐた。此等の症例に対し電子線治療は新たな効果を齎していない。

Betatron X 線がその物理学的性状から、⁶⁰CO 遠隔照射等に比較して、治療成績の向上と副作用の軽減が期待されるが²⁾⁸⁾⁹⁾¹⁷⁾、余等の現在迄の治療数からはその比較は無理であり、将来の課題にしたい。

結論

昭和38年7月末から昭和41年8月迄の3年間に Siemens 18Mev Betatron で実施した電子線治療345例、X線治療68例の治療成績を整理検討した。

電子線治療の中、良性腫瘍31例、癌のリンパ節転移37例、胃癌の術前照射23例を除いた251例の治療成績は次の通りである。

a) 著効例、81例32.3%、b) 有効A例、79例31.5%、c) 有効B例、61例24.3%、d) その他30例11.9%である。著効例と有効例を合せた頻度は皮膚癌と耳下腺が70%以上であり、喉頭癌、口腔癌、甲状腺癌、悪性リンパ腫、乳癌が大体同程度で66%前後である。肉腫と「その他」に一括した症例が著明に悪く40%である。一次治療の不成功例91例（有効B、32例、不变、59例）を検討し広汎進展例、不完全照射、放射線低感受性が大略4:3:2の割合であつた。

癌のリンパ節転移のみを電子線で治療した37例の中70%が腫瘍が消失した。ペータートロンX線で治療した68例は食道癌と肺癌が14例づつとその他8カ所の深在性癌である。その治療成績は著効21例、有効40例、無効7例である。

本治療の研究の機会を与えて戴き種々ご教示とご高配下さつた当院長森泰樹博士に厚く感謝します。

文 献

- 1) Amdrup, E.: Ultrasoft X-ray in the treatment of Superficial Cancer. Brit. J. Rad., 28, 200—215, 1955.
- 2) Becker, J.: Klinische Erfahrungen mit Ultraharten Röntgenstrahlen und Schnell Elektronen. Strahlenthr. 106, 1, 85—95, 1958.
- 3) Becker, J.: Die Supervolttherapie, Georg. Theme. Verlage, Stuttgart, 1961.
- 4) Chu, F.: Elektron beam therapy in the management of carcinoma of the breast. Radiol., 75, 559—567, 1960.
- 5) Feuerstein, B.: Radium therapy in Cancer of the Skin. Am. J. Roentg., 74, 500—507, 1955.
- 6) Friedmann, M.: Principles of Supervoltage rotation therapy (2 Million Volts) Radiology, 64, 1, 1—16, 1955.
- 7) Garland, L.: The Current Status of radiotherapy in carcinoma largngis. Ann. Otol. Rhin. & Laryng., 73, 488—500, 1964.
- 8) Hass, L.L.: Medical aspect of high energy elektron beams. Am. J. Roentg. 72, 250—259, 1954.
- 9) Hass, L.L.: Clinical aspect of betatron irradiation. Am. J. Roentg., 76, 905—919, 1956.
- 10) 入江英雄他：悪性甲状腺腫の放射線治療成績 日医放誌23, 2, 210—215, 昭38.
- 11) Molander, D.: Management and Survival of 883 patients with malignant Lymphoma, Am. J. Roentg., 93, 154—159, 1965.
- 12) 松田忠義他：術前照射胃癌の病理組織学的検討、日医放誌24, 9, 1078—1086, 昭39.
- 13) 繩田千郎他：進行せる癌の治療対策日医放誌 26, 6, 548—571, 昭41.
- 14) 檀林和之他：医療用ペータートロン BMR 18による悪性腫瘍の電子線治療、東芝放射線資料 52, 1~14, 昭39.
- 15) Oberheuser, F.: Die Elektrontherapie bäsartiger Tumoren des Mund Kieferbereiches. Strahlenthr. 112, 6, 6601—6607, 1960.
- 16) Paterson, R.: Treatment of malignant disease by Radium and X-rays. Edward Arnold. London, 1948.
- 17) Schubert, G.: Die Betatron therapie gynäkologischer Karzinoma. Strahlenthr., 112, 1, 3—15, 1960.
- 18) 桜井孝他：ペータートロンによる超高圧放射線治療の経験、日医放誌 25, 6, 469—494, 昭40.
- 19) Takahshi, S.: Conformation radiotherapy rotation techniques as applied to radiography and radiotherapy of cancer. Acta Radiol., Suppl., 242, 1965.
- 20) 塚本憲甫他：皮膚癌の放射線治療について癌の臨床 3, 1, 9~18, 1957.
- 21) Vaeren bergh, V.: Indication for high speed elektron therapy. J. de. radiol., 45, 681—690, 1964.
- 22) 渡辺哲敏他：悪性リンパ腫の放射線治療日医放誌25, 9, 1100—1109, 昭40.
- 23) Supping, A.: Symposium on high energy elekrons. Spring-Verlage, Heiderg., 1965.