



Title	食道癌の放射線治療成績
Author(s)	松木, 和彦; 古賀, 健治; 西川, 清 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1988, 48(5), p. 594-601
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19182
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

食道癌の放射線治療成績

宮崎医科大学放射線科

松木 和彦 古賀 健治 西川 清
蛭原 弘明 二見 繁美 渡辺 克司

（昭和62年 6 月 6 日受付）
（昭和62年 9 月 9 日最終原稿受付）

Results of Radiotherapy for Esophageal Cancer

Kazuhiko Matsuki, Kenji Koga, Kiyoshi Nishikawa, Hiroaki Ebihara,
Shigemi Futami and Katsushi Watanabe
Department of Radiology, Miyazaki Medical College

Research Code No. : 605

Key Words : *Esophageal cancer, Radiotherapy, Intracavitary irradiation*

The results of radiotherapy for esophageal cancer are described in 80 patients treated between January 1978 and December 1985. Five-year survival rates were 3% in all the patients and 5% in 42 patients without distant metastasis, who were irradiated a dose of 50 Gy or more. There were 4 survivors more than 3 years, who showed tumorous type and length of less than 5 cm in all. Median survival months correlated with length and radiological types of tumor ($p<0.05$), but no with sex and age. Combined radiotherapy and chemotherapy did not give any impact on survival times. Optimal tumor dose was estimated to be 50 to 70 Gy. Esophageal bypass prolonged survival times and provided real palliation ($p<0.1$). Four patients with advanced stage were treated by intracavitary irradiation following external irradiation. Radiation myelopathy and radiation pericarditis were observed in one patient, respectively. The problem of the intracavitary irradiation and the treatment method of esophageal cancer with respiratory tract fistula are discussed in this paper.

結 言

食道癌には手術療法または放射線療法を主体とした集学的治療がおこなわれてきたが、目立った治療成績の改善は得られていないのが実状である。

放射線療法では原発巣のコントロール率を改善すること、および照射前または照射中に生じる瘻孔の形成を如何にコントロールするかが最大の課題になっている。一方、高齢化社会に伴って、食道癌の罹患年齢も高齢化してきており^{1)~4)}、放射線治療や癌化学療法に際しての年齢の影響も、今後の問題といえるであろう。

宮崎医大附属病院開院以来、8年間に放射線治療をおこなった食道癌非切除例の予後を分析し、上記した問題点に関連して放射線治療の成績を検討したので報告する。

対 象

昭和53年1月より昭和60年12月の間に、放射線治療をおこなった非切除食道癌症例80例を対象とし、切除例および既治療例は除外した。

性別、年齢別内訳を Table 1 に示す。男女とも70歳代が最も多く半数弱を占めていた。男女比は5.2:1で、50歳代と60歳代はほぼ同頻度であった。

Table 1 Age and sex distribution of patients

Age (yrs)	No. of Patients		Total
	M	F	
—39	0	0	0
40—49	4	1	5
50—59	12	3	15
60—69	16	3	19
70—79	33	6	39
80—	2	0	2
Total	67	13	80

Table 2 Patient distribution according to the site, length and radiological type of the primary lesion

Site	Length (cm)	Radiological Type				Total
		tumorous	serrated	spiral	funnelled	
Ce n=10	< 5	1		1	1	3
	5~10	1		2	1	4
	>10	1		2		3
Iu n=12	< 5	1		1		2
	5~10	1		6		7
	>10		1	2		3
Im n=43	< 5	9		3	1	13
	5~10	3	5	16		24
	>10			5	1	6
Ei n=15	< 5	4		1		5
	5~10	3		3	2	8
	>10			1	1	2
Total		24	6	43	7	80

部位, X線型および長径別の分布はTable 2に示す如くである。部位別ではImが最も多くなっている。X線型別ではラセン型が最も多かった。長径別では5~10cmが最も多く, 次いで5cm未満, 10cm以上の順であった。なお, 両部位にわたる症例はその占拠部位が広い方に含めた。

Performance status (PS), 線量および制癌剤の有無別にみた分布はTable 3の如くである。PS1が最も多く3分の2以上を占めている。線量は50~90Gyの間に大多数が照射されていた。制癌剤の併用例はほぼ半数であった。

M₁症例は31例(40%)であったが, その転移部位は鎖骨上窩または頸部リンパ節が15例, 肝が11例, 肺が7例, 骨が2例, 脳が1例であった。2

Table 3 Patient distribution according to the performance status, tumor dose and presence or absence of chemotherapy

PS	Chemo-therapy	Dose (Gy)					Total
		30>	30~49	50~69	70~89	≥90	
0 n=4	—			1	1		2
	+			1	1		2
1 n=55	—	1	4	10	10	2	27
	+		2	9	16	1	28
2 n=13	—	1	1	2	1		5
	+		2	5	1		8
3 n=6	—		1	1			2
	+	1	1		2		4
4 n=2	—	1	1				2
	+						
Total		4	12	29	32	3	80

カ所同時に転移巣を認めた症例は3例で, 3カ所同時が1例あった。

バイパス術施行例が9例あり, 内8例は後胸骨経路の頸部食道胃管吻合術で, 1例は胃瘻術であった。

方 法

放射線治療は, ライナック10MVX線(三菱製ML-15MIII)またはコバルト60γ線(島津製RT-GS-2DM)にて行ない, 後者は主に頸部食道と鎖骨上窩または頸部リンパ節転移に対して使用した。照射範囲は食道造影フィルム上の病巣の上下端より各5cmまでを含み, 幅は6~7cmとし, 40Gy以後は病巣の上下端より1~2cmに絞るのを原則とした。照射線量は1回2Gy, 週5回で治癒的照射は60~80Gyを予定とした。瘻孔形成を起こす危険性が高いと予測された症例に対しては, 昭和58年1月以降1回1.5Gy・週5回にて照射した。なお腔内照射を4例に併用したが, その治療法はコバルト60線源中心より1cmの距離に1回2.5~3Gy, 週2回照射し, アプリケーターは直径1cmのネラトンチューブを使用した。外照射は40Gyまでは前後対向2門とし, 以後は回転, 十字火, ウェッジ直交2門照射とした。なお, 肺野を通過する照射野に対し肺の吸収補正はおこなっていない。

制癌剤との併用は原則として放射線治療と同時期におこなった。併用薬剤は14例にブレオマイシ

ン40~120mg, 6例にペプロマイシン55~110mg, 7例にフトラフルズボ1,500~58,000mg, 5例に5Fu525~14,550mg, 4例に多剤併用療法を行ない, 1例はアドリアシンとマイトマイシン, 1例はマイトマイシンとプレオマイシン, 1例はアドリアシンとMETUFC 5回, 残りの1例はプレオマイシンとメソトレキセートとエンドキサンを使用した。局注は1例でプレオマイシン30mgを投与した。制癌剤併用の有無にあたっては特に基準はなく, 結果的にほぼ半数が併用されていた。制癌剤の併用は高齢者や肺機能の悪い症例はできるだけプレオマイシンやペプロマイシンを避け, 臓器転移のある症例には多剤併用療法を用いた。

生存率の算出には実測生存率を用い, 有意差検定はCox-Mantelテストで5%以下を有意とした。昭和61年12月31日現在で予後を判定し, 予後判明率は98.8% (79/80) であった。

結 果

1. 生存率

全症例の生存率および50Gy以上照射したM₀の症例の生存率をFig. 1に示した。全症例およびM₀で50Gy以上の症例の5年生存率は各3%, 5%であった。大多数の症例が1年前後で死亡し, 2年以上生存しえた症例はその後良好な傾向にあった。全症例とM₀で50Gy以上照射した症例間の生存率には有意差はなかった。

2. 予後因子別にみた治療成績

1) 患者側の因子

イ) 性別

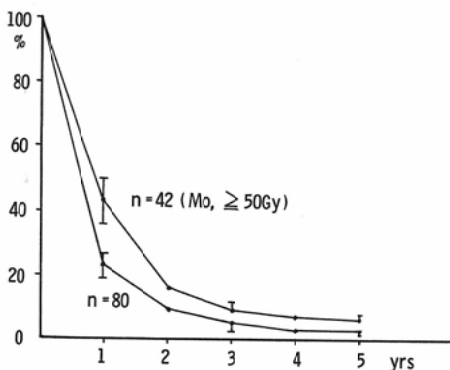


Fig. 1 Actuarial survival rates

性別にみた生存期間はTable 4に示す如くである。男女間に有意差は認められなかった。

ロ) 年齢別

年齢別にみた生存期間はTable 5に示す如くである。年齢を3群に分け予後を検討したが, いずれの群間にも有意差を認めなかった。

ハ) 部位別

Table 6は部位別にみた中間生存月数である。最も症例の多いImの中間生存月数は6カ月で, Ce, Iuとほぼ同じであった。Eiが8カ月で最も生存月数は長かった ($p < 0.05$)。

Table 4 Sex and median survival times

Sex	No. of patients	Median survival times (M)
Male	66	6.5
Female	13	6.5
M: Months		

Table 5 Age and median survival times

Age (yrs)	No. of patients	Median survival times (M)
~59	20	6
60~69	19	7
70~79	38	6.5
2 cases with the age of 80 years or more are excluded		

Table 6 Median survival times and site

Site	No. of patients	Median survival times (M)
Ce	10	6
Iu	12	6.5
Im	43	6
Ei	14	8

Table 7 Median survival times and radiological type

Type	No. of patients	Median survival times (M)
Superficial	1	13
Tumorous	23	12
Serrated	6	5
Spiral	43	5
Funnel	6	7

ニ) X線型別

Table 7はX線型別にみた中間生存月数である。ラセン型の予後は5カ月で、鋸歯型も同じであった。表在型はわずか1例ではあるが、13カ月生存し、腫瘍型とはほぼ同様な生存期間であった。腫瘍型は鋸歯型。ラセン型と比べ有意 ($p<0.05$) に長かった。

ホ) 長径別

病巣の長径別にみた生存期間を Table 8 に示した。長径の短いほど生存月数は長く、5~10cmの症例と10cm以上の症例との間の生存月数には有意差を認めなかった。5cm未満の症例と5~10cmの症例との間には、有意差が認められた ($p<0.05$)。

ヘ) PS別

PS1の症例が約3分の2を占め、次いでPS2、PS3の順であった (Table 9)。PSのgradeが高いほど予後は不良であり、PS1とPS2の間で有意差

($p<0.05$) が認められた。

2) 治療側の因子

イ) 線量別

線量別にみた予後を Table 10 に示した。50Gyから90Gyの線量間では、特に予後の差を認めなかった。しかし、50Gy以下の線量での生存月数は短かかった。なお、腔内照射併用例が4例あるが、その生存月数は線量別の検討対象より除外した。

ロ) 制癌剤併用の有無別

併用例は非併用例との間に、生存月数に有意差を認めなかった (Table 11)。制癌剤の局注が1例あり、この症例の予後は2カ月と悪く局注による局所効果は認められなかった。多剤併用例の4例はいずれもM₁症例で、その中間生存月数は5カ月 (3~10カ月) であった。

ハ) バイパス術の有無別

バイパス術併用例は9例であった。臨床上非併用例に比べ予後が良かったが、統計上は有意でない (Table 12)。バイパス術施行例は、原発巣がラセン型で長径の長い症例が5例 (8.5~12cm)、ロート型 (4.5cm)、腫瘍型 (4cm)、鋸歯型 (10cm) が各1例で、胃瘻術は腫瘍型 (7.5cm) であった。各症例の原発巣への照射線量はラセン型40~60Gy (平均47Gy)、腫瘍型70~81Gy、ロート型48Gy、鋸歯型40.5Gyであった。一方、非併用例は40Gy以上の照射例を対象とし、併用例の線量と同一にした。

ニ) 腔内照射併用例の内訳と予後

Table 8 Median survival times and length

Length (cm)	No. of patients	Median survival times (M)
<5	22	8
5~10	43	5
10<	14	4

Table 9 Median survival times and performance status

PS	No. of patients	Median survival times (M)
0	4	8
1	54	7
2	13	4
3	6	2.5
4	2	1.1

Table 10 Median survival times and dose

Dose (Gy)	No. of patients	Median survival times (M)
<30	4	1
30~49	11	4
50~69	28	7
70~89	31	6
90≤	1	6

4 intracavitary cases are excluded

Table 11 Median survival times and chemotherapy

Chemotherapy	No. of patients	Median survival times (M)
+	42	7
-	37	6

Table 12 Median survival times and bypass

Bypass	No. of patients	Median survival times (M)
+	9	8
-	63	6

7 cases less than 40Gy are excluded

Table 13 Details of cases treated with intracavitary irradiation

Case	Age/Sex (yr)	Site	X-ray type	Length (cm)	Diameter (cm)	External dose(Gy)/fractions	Intracavitary dose(Gy)/fractions	Survival times(M)	Cause of death
1	74/M	Im	Serrated	7.5	1~2	50/25 30/15	15/6	7	Hematemesis
2	64/M	Im Ei	Spiral	11	0.6~1	50/25 50/25	15/6	7	Pyothorax
3	58/F	Ce	Spiral	6	0.7~1	78/39	9/3	7	Stenosis of esophagus
4	66/M	lu Im	Spiral	6	0.7~1.2	86/43	18/6	9	Hematemesis

Table 14 Survivors more than 3 years

Case	Age	Sex	PS	Site	Length (cm)	X ray type	Dose (Gy)	Chemotherapy	Cause of death
1	76	M	1	Ei	5	Tumorous	70	5FU 840mg	Celiac L.N. meta. 3y dead
2	78	M	1	Im	4	Tumorous	50	—	5y 6m alive
3	56	M	1	Im	4	Tumorous	50	BLM 50mg	4y 6m alive
4	50	M	1	Ei	5	Tumorous	65	—	Recurrence from Im
				Im	2	Tumorous	50		3y 3m dead

現在まで4症例を経験したので、その対象症例と治療結果をTable 13に示した。いずれも長径が6cm以上でラセン型または鋸歯型を示し、腔内照射開始前の外照射線量は50~86Gyであった。生存期間は7~9カ月で、症例1・2・3が非治癒または再発による腫瘍死で、症例4は最後まで再発はなく、過照射による障害死と考えられた。症例1と2は外照射に続く腔内照射の併用後も、パイオプシーで癌細胞陽性であり引き続き外照射を追加した。症例3と4は外照射のみでの治療が不成功のため腔内照射を追加した。症例4にはブレオマイシン100mgを併用していた。

3. 放射線障害例

放射線脊髄炎を1例、放射線心嚢膜炎を1例経験した。前者(50歳、男性)はEiに生じた長径5cmの腫瘤型で、65Gy照射1年10カ月後にImに再発を認め、50Gyの再照射をおこなった。再照射1年半後に両下肢の運動と知覚麻痺を生じた。CT・MRI所見より脊髄腔への侵襲はなく、髄液に腫瘍細胞は認められず、放射線脊髄炎と考えられた。同時にImからの再発もみられ、最後は心嚢膜への侵襲をきたし、麻痺発症2カ月後に死亡した。放射線心嚢膜炎の症例(78歳女性)はEi・ロート

型・長径5cmで60Gy照射1年3カ月後に右胸水が出現。その後胸水貯留は1進1退で、胸水出現1年9カ月後に外泊中、自宅で急死した。この間、食道癌の再発や転移は認められなかった。剖検は施行されなかったが、次第に増強する照射野に一致した線維性変化が、胸部X線像で認められた。放射線肺臓炎と放射線縦隔炎の発症が考えられ、放射線心嚢膜炎の発生も充分示唆された。

他に、放射線とブレオマイシンの併用によると考えられる間質性肺炎1例を経験した。症例(77歳、男性)はIm・3cm・腫瘤型で、60Gyの照射で腫瘍消失をみたが、照射終了1カ月後に全肺野にわたる間質性肺炎を認め、照射終了2カ月後に死亡した。この症例は、ブレオマイシン30mgとペブレオマイシン55mgを放射線と同時併用していた。60Gyのうち、20Gyが回転照射(照射野4.8×7.3cm²)で40Gyは前後2門照射であった。剖検にて原発巣は治癒し、転移巣もみられなかった。

4. 長期生存者の内訳

照射開始後3年以上生存した4例をTable 14に示した。X線型はいずれも腫瘤型で、長径は5cm以下であった。症例1は原発巣の再発は認められなかったが、腹腔リンパ節転移をきたし、全身衰

弱にて死亡した。症例2, 3は再発の徴候なく現在も健在である。症例4はEiに照射後1年10カ月してImに再発を認め照射をおこなったが、1年半後にImから再発がみられた。Eiはコントロールされていた。

5. 重複癌症例の内訳

重複癌症例が9例に認められた。発症部位は胃3例、膀胱2例、結腸・喉頭、軟口蓋・肺が各々1例であった。

各癌の発生時期は、食道癌と同時期が4例、食道癌より以前(8年~7カ月前)が4例、以後(5年後)が1例であった。以後に発症した症例は長期生存者の症例2に相当し、重複癌は結腸癌であった。

考 察

食道癌の性別頻度は他の報告¹⁾²⁾とほぼ同様であったが、年齢別では70歳代が最も多く、従来の60歳代がピークという報告¹⁾に比べて高齢化していた。社会の高齢化に従って、食道癌の発症も高齢化してきたといえるであろう^{2)~4)}。

5年生存率は全症例で3%であったが、M₀で50Gy以上照射した症例では5%であり、後者は治癒照射例における従来の報告とほぼ同程度の成績である。

部位別では、下部食道癌が上・中部食道癌に比べ予後が良く、これは一般的に認められている傾向¹⁾²⁾⁴⁾である。下部は上中部に比べて、気管支瘻や大動脈穿孔など直接死につながる合併症が少ないためと考えられる²⁾。

X線型別に予後を見ると、ラセン型が最も悪く、このことは従来の報告とほぼ一致している。ラセン型はほぼ食道全周に侵襲した癌であり、周囲臓器への侵襲・所属リンパ節転移・遠隔転移を起こしやすいと考えられる。

長径別に予後を見ると、5cm以上の症例は5cm以下に比べて明らかに悪い。しかし5~10cmの症例と10cm以上の症例間に特に差はなく、長径が5cmを越えると照射により病巣をコントロールすることは困難なようである。

線量別に予後を見ると、50Gy以下は50Gy以上の照射例に比べ明らかに悪く、治癒的照射のため

には50Gy以上の照射が必要であろう。しかし、50~90Gyの間の照射例には目立った予後の改善は得られておらず、かえって80Gy以上の照射は気管支瘻などの障害を起こす可能性が高く、70Gy以後は注意深い観察が必要である。

制癌剤の併用は、遠隔転移の抑制・局所のコントロール率の改善を期待しての使用であるが、予後の改善は得られていないようであった。しかし、これは厳密なコントロールトライアルではなく、薬剤の種類や量も一定ではないので、結論的なことは述べがたい。放射線生物学的⁵⁾にも組織学的⁶⁾にもプレオマイシンの有用性は報告されているが、臨床上評価は一定しておらず再検討の報告⁷⁾がみられる。

バイパス術の併用例は9例であったが、非併用例に比べ臨床上(統計上は有意でない)生存期間の改善が得られた。9例中5例がラセン型・長径8cm以上の症例であったことを考えると、バイパス術の併用効果はあったと思われる。近年瘻孔を伴った進行症例に対し、バイパス術を施行の上原発巣を照射した方が、胃瘻術や挿管では不可能な経口摂取ができ予後の改善が得られたと報告⁸⁾されてきている。ただ、バイパス術施行例は手術による影響が予後に関係すると考えられ、非切除例を対象とした検討では幾分問題があると考えられる。しかし、原発巣には40Gy以上が照射されており、今回の検討対象とした。

PS別に予後を見ると、gradeの高いほど予後は悪く、食道癌の予後決定因子として重要である。PS0とPS1との間には差を認めないが、PS1とPS2の間では明らかに差がみられ、PS2以上の症例の治癒的照射は期待が低いと思われる。

局所コントロール率の改善を期待して、腔内照射を4例に試みた。局所コントロールの改善は得られなかったが、生存期間はX線型別(Table 7)、長径別(Table 8)を考慮すれば、少ない症例ではあるが中間値7カ月と改善していた。局所コントロール不良の原因として総線量は菱川⁴⁾の提唱する6~18Gyで照射しているが、1回線量は菱川は6Gyであり、我々の1回線量2.5~3Gyと異なっていたためかもしれない。また、適応症例⁹⁾と

しては進行しすぎており、一方、外径1cmのアプリーケーター自体、食道直径が1cmを越える症例においては食道粘膜との間に隙間を生じ、線量が不均一になると推察される。現在バルーン製に変更しており、これは全周の密着が可能である。

瘻孔形成を伴った症例に対する線量配分として、山田ら¹⁰⁾は1.5Gy/日の長期多分割法と低線量率遠隔照射法を2例に試み、13.5カ月(死)、15カ月(生)の好成績を得たとしている。我々も瘻孔形成を起こしやすい症例、および起こした症例でも瘻孔が細い場合には、食道カテーテルを挿管のうへ1.5Gy/日に減量し照射しているが、正常組織の修復を考慮しつつ照射する1つの方法¹¹⁾と考えている。今後症例を重ねて、長期多分割法の有用性を検討していく予定である。

重複癌症例には胃癌が多かった。その発生時期は、多くは食道癌の発症前か同時期であった。食道癌発症後に発生したのは5年後の1例のみであるが、食道癌の長期生存例が増加するようになれば、問題となるであろう。

放射線脊髄炎症例は、2回目の照射野が1回目の照射野の上半分と重なっていたため、同部に計116Gyが照射されたためと考えられた。原発巣近傍からの再発における照射は、前回照射野との重なりを避けがたく、2年にわたる照射間隔があっても、放射線脊髄炎の発生には注意する必要があると思われた。放射線心嚢膜炎の症例は、照射野が心臓に含まれやすいEi領域であったが、長期生存の得られた症例にはその発生を考慮しておく必要があろう。加藤ら¹²⁾も長期生存の得られた2例に放射線心嚢膜炎を経験し、それが死因になったと報告している。食道癌の予後が悪い場合、照射後の障害発生はあまり問題にされていない面もあるが、障害をできるだけ減らす照射法の工夫は常に必要といえる。

以上、食道癌の予後が改善しない理由を、患者側および治療側の予後因子より検討してきた。患者側因子としては、長径が5cm以上でラセン型など周囲へ侵襲しやすい進行症例が3分の2近くを占めるためと考えられ、早期診断、早期治療の必要性を改めて考えさせられる。一方、治療側因子

としての制癌剤の併用は期待したほどの効果は得られず、今後シスプラチンの制癌効果に期待したい。腔内照射に関しては前述した改善を加え、局所コントロール率の向上を計っていきたい。

結 語

- 1) 全症例およびM₀で50Gy以上照射例の5年生存率は各々3%, 5%であった。
- 2) 年齢別、性別には予後に差を認めなかった。
- 3) 部位別予後ではEiが最も良く、Ce・Iu・Imの間には特に差はなかった。
- 4) X線型別予後ではラセン型・鋸歯型が最も悪く、腫瘤型が最も良かった(p<0.05)。
- 5) 長径別予後では5cm以下は5cm以上に比べて予後が良かった(p<0.05)。
- 6) PSのgrade別にみた予後はgradeが0に近いほど良く、PS1とPS2の間で有意差が得られた。
- 7) 線量別予後では50Gy以下は50Gy以上に比べて予後が悪かった(p<0.05)。一方、50~90Gyの間に特に予後の差は認めなかった。
- 8) 制癌剤の併用は予後の改善に寄与しなかった。
- 9) 腔内照射を行なった4例は進行例であったため、局所コントロール不良であった。今後、適応症例の厳選およびアプリーケーターの改善を行ない、腔内照射を行なっていくつもりである。

本論文の要旨は、日本医学放射線学会第114回九州地方会(昭和62年2月15日)にて発表した。

文 献

- 1) 森田皓三, 田宮知之, 籾 正兄, 他: 食道癌の放射線治療成績, 癌の臨床, 20: 199-206, 1974
- 2) 石川達雄, 恒元 博: 放射線治療成績, 臨放, 27: 1207-1212, 1982
- 3) 木暮 喬, 赤池 陽, 平川 賢, 他: 食道癌の放射線治療成績, 日本医放会誌, 42: 1088-1099, 1982
- 4) 菱川良夫: 高線量率腔内照射法による食道癌治療に関する研究, 日本医放会誌, 46: 16-26, 1986
- 5) Shrieve DC, Harris JW: Effects of bleomycin and irradiation on anoxic and hypoxic cells. Int J Radiat Oncol Biol Phys 5: 1495-1498, 1979
- 6) 田中敬正: 術前照射を行なった食道癌組織学的研究一とくにプレオマイシンの併用効果について, 日本医放会誌, 33: 723-730, 1973

- 7) 増田康治, 高木東介, 脇坂信一郎: X 線とブレオマイシンの併用療法に関する基礎的検討, 日本医放会誌, 42: 691—700, 1982
- 8) Little AG, Ferguson MK, DeMeester TR, et al: Esophageal carcinoma with respiratory tract fistula. Cancer 53: 1322—1328, 1984
- 9) 阿部光延, 石垣武男, 中村 敏, 他: 高線量率小線源による食道癌の腔内照射—1. 照射技術, 日本医放会誌, 36: 111—120, 1976
- 10) 山田章吾, 小山周樹, 高井良尋, 他: 食道癌気管支穿孔例に対する放射線療法の検討, 癌の臨床, 30: 1337—1343, 1984
- 11) 西川 清, 鈴宮淳司, 古賀健治, 他: 食道癌の放射線治療—術前照射例および剖検例の組織学的検討, 日本医放会誌, 44: 1160—1165, 1984
- 12) 加藤敏郎, 小池脩夫, 新部英雄, 他: 食道癌の放射線治療成績について—第 2 報, 再発と死因, 日本医放会誌, 35: 321—327, 1975
-