The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	食道癌の放射線治療、特にその根治的照射について
Author(s)	阿部, 光幸; 高橋, 正治; 小野山, 靖人 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1972, 31(12), p. 1264-1269
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18782
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，特にその根治的照射について

京都大学医学部放射線医学教室
阿部　光幸　　高橋　正治　　小野山靖人
西台　武弘　　蔡　萍　立

（昭和46年12月18日受付）

Radiotherapy of carcinoma of the esophagus with special reference to the radical irradiation

Mitsuyuki Abe, Masaji Takahashi, Yasuto Onoyama,
Takehiro Nishidai and Pin Li Tsai
Department of Radiology, Faculty of Medicine, Kyoto University

Research Code No: *605*
Key Words: *Radiotherapy of esophageal cancer*

Radiotherapeutic experiences obtained in 76 patients with carcinoma of the esophagus seen in the period 1961–70 at the Kyoto University Hospital are discussed. 53 patients could be treated curatively with focal doses above 5,000 rads. The other 23 patients could only receive palliative irradiation.

The five year survival rate in all cases was 3.0% and in the curatively irradiated cases 4.0%. The results according to the tumor types, grades, sites and doses are tabulated.

The policy concerning the types of irradiation, field sizes to be irradiated, tumor doses and selection of patients for radical or palliative therapy is discussed.

緒　言

食道癌の放射線治療成績は，手術の適応をこえる進行症例がその主たる対象である事にもよるが極めて悪く，5年生存率10%をこえる成績を出している施設はほとんどない[1)2)4)5)10)11)]．

一方外科領域でも，外科の外来を受診する全食道癌患者を対象とした場合の治療成績は同様に悲観的である．かくの如く食道癌の治療成績が悪い主たる理由は，食道が漿膜を欠除しているという解剖学的特殊性により，早期に転移が起きるからである．放射線治療，外科療法いずれも局所治療である以上，おのずからそこに限界がある．従つて，食道癌に対する治療方針も，腫瘍の大きさに応じて根治的治療を行なうか，あるいは姑息的治療をねらうかを区別する必要があるし，また，根治をねらう場合，その適応，照射野の範囲，線量について種々検討すべき問題が多い．ここでは，われわれの食道癌に対する治療成績をもとにし，文献的考察を加えて，これらの問題を考えたい．

症　例

1961年より70年まで，当教室において Co^{60} により食道癌を治療した症例は，術前，術後照射例を除く放射線治療単独症例で76例あり，その男女比は63：13，すなわち約5：1である．年令分布は Tab. 1に示す如く60才台にピークが見られる．腫瘍型分類ではラセン型が最も多く75%で，以下鋸歯型19.7%，ロト型 5.3%となつている（Tab. 2）．

Tab. 1 Age Distribution

Age	No. of cases	Percent
30 — 39	1	1.3%
40 — 49	1	1.3%
50 — 59	23	30.2%
60 — 69	34	44.7%
70 — 79	14	18.4%
80 — 89	3	3.9%

Tab. 2 Type of tumor

	No. of cases	Percent
Spiral type	57	75.0%
Saw type	15	19.7%
Funnel type	4	5.3%

Tab. 3 Location of tumor

	No. of cases	Percent
Upper third	11	14.5%
Middle third	51	67.1%
Lower third	14	18.4%

Tab. 4 Grade of tumor

	No. of cases	Percent
Less than 5 cm	6	7.9%
5.1 — 10cm	57	75.0%
More than 10.1cm	13	17.1%

Average length 8.6cm

発生部位別では，食道を上，中，下に3分すると，中部食道が最も多く67.1%で，ついで下部食道18.4%，上部食道14.5%の順である（Tab. 3）．放射線治療を行なつた症例の進度分類では，レ線写真上の陰影欠損の長さで5cm以下が8%，5.1～10cmが75%，10.1cm以上が17.1%で，全症例の平均の長さは8.6cmである（Tab. 4）．

治療方法

照射方法は1961～66年，67年～69年，70年以降の3期に大別される．1961～66年までは中，下部食道癌に対して回転照射を行なつた症例が対向2門照射を行なつた症例の約2倍ある．67年～69年までは逆に対向2門照射例と回転照射例の比が3：1となつている．

病巣線量はいずれも6,000radsを標準としており，照射範囲はレ線写真上の陰影欠損から上下2～3cmである．70年以降は食道癌に対して次の如き治療方針をたてている．

1．照射方法

上部食道癌に対しては4,000 radsまで対向2門照射，以後は振子照射に切りかえる．中～下部食道癌に対しては4,000 radsまで対向2門，それ以後は回転照射を行なう．

2．照射線量

根治的治療を目指した症例には全例6,000rads照射時biopsyを行ない，陰性であれば照射野をしぼつてさらに1,000 rads追加する．陽性の場合は8,000radsまで照射し，それ以上はbiopsyで，あるいはレ線写真上腫瘍の存在が認められても原則として照射しない．その理由は，これまでの長期生存例の検討から8,000 radsで腫瘍が消失しない場合はそれ以上照射しても根治が期待出来ず，かえつてfistel形成などの副作用を生じて寿命を短縮する危険が多いからである．姑息的治療の場合は，通過障害など自覚症状の寛解が得られた時点で終了し，無理な照射を行なわない．

3．照射野の大きさ

根治を目標とした症例に対しては，レ線写真上の陰影欠損から上下3～5cm余分にとり，6,000 rads以後の追加照射では，治療前の腫瘍の大きさに等しい照射野に縮小する．姑息的治療の場合は，照射野はレ線写真上の陰影欠損の大きさの範囲を余りこえず，大体上下1cm程度余分に照射するにとどめる．

治療成績

全症例の生存率，平均生存期間，50%生存期間をTab. 5に示した．5年生存者は33例中1例のみで，3.0%と極めて悪い．治療開始日からの平均生存期間は9.0カ月，50%生存期間は7.0カ月であつた．

1．腫瘍型別治療成績

Tab. 5　Survival rate, mean and median survival times according to the type of tumors.

Survival	Spiral		Funnel		Saw		Total	
3 months	50/57	87.7%	4/4	100 %	13/15	86.6%	67/76	88.2%
6 months	29/57	50.9%	4/4	100 %	11/15	73.3%	44/76	57.9%
1 year	12/57	21.1%	2/4	50.0%	6/15	40.0%	20/76	26.3%
2 years	4/55	7.3%	0/4	0.0%	3/15	20.0%	7/74	9.5%
3 years	1/50	2.0%	0/4	0.0%	2/13	15.0%	3/67	4.5%
4 years	0/40	0.0%	0/3	0.0%	1/10	10.0%	1/53	1.9%
5 years	0/22	0.0%	0/3	0.0%	1/8	12.5%	1/33	3.0%
Mean survival time	8.4 months		10.0 months		10.4 months		9.0 months	
Median survival time	6.0 months		9.5 months		11.0 months		7.0 months	

Tab. 6　Survival rate, mean and median survival times according to the grade of tumors.

Survival	Less than 5 cm		5.1 — 10cm		More than 10.1cm	
3 months	5/6	83.3%	50/57	87.7%	12/13	92.3%
6 months	5/6	83.3%	33/57	57.9%	6/13	46.2%
1 year	4/6	66.6%	15/57	26.3%	1/13	7.7%
2 years	3/5	60.0%	3/56	5.4%	1/13	7.7%
3 years	2/5	40.0%	1/51	2.0%	0/11	0.0%
4 years	1/5	20.0%	0/39	0.0%	0/9	0.0%
5 years	1/5	20.0%	0/23	0.0%	0/5	0.0%
Mean survival time	19.5 months		8.6 months		7.7 months	
Median survival time	21.5 months		6.0 months		5.0 months	

Tab. 7　Survival rate, mean and median survival times according to the location of tumors.

Survival	Upper third		Middle third		Lower third	
3 months	10/11	90.9%	45/51	88.2%	12/14	85.7%
6 months	7/11	63.6%	28/51	54.9%	9/14	64.3%
1 year	4/11	36.4%	8/51	15.7%	8/14	57.1%
2 years	2/11	18.2%	2/49	4.1%	3/14	21.4%
3 years	1/11	9.1%	1/43	2.3%	1/13	7.7%
4 years	1/7	14.3%	0/36	0.0%	0/10	0.0%
5 years	1/6	16.7%	0/19	0.0%	0/8	0.0%
Mean survival time	10.7 months		7.2 months		14.3 months	
Median survival time	9.0 months		6.0 months		12.5 months	

最も良い治療効果が得られるのは鋸歯型で平均生存期間10.4カ月，50%生存期間は11.0カ月であり，5年生存の1例はこの型である．これに対して最も予後の悪いのはラセン型で，平均生存期間8.4カ月，50%生存期間は6.0カ月である（Tab 5）．

2．進度別治療成績

当然ながら進度が進むにつれて治療成績が低下する．陰影欠損の長さが5cm以下の症例では1年粗生存率66.6%（$^4/_6$），3年40.0%（$^2/_5$），5年20.0%（$^1/_5$），平均生存期間19.5カ月，50%生存期間21.5カ月となつており，早期診断が行なえれば希望がもてる．これに対して陰影欠損が5.1cmをこす症例では著明に成績が悪くなり，5.1～10cmで

Tab. 8 Survival rate, mean and median survival times according to the tumor doses.

	Less than 3,000 rads		3,001—5,000 rads		5,001—6,000 rads		More than 6,001 rads	
3 months	8/11	72.7%	9/12	75.0%	35/37	94.6%	15/16	93.8%
6 months	3/11	27.3%	5/12	41.7%	24/37	64.9%	12/16	75.0%
1 year	1/11	9.1%	3/12	5.0%	11/37	29.7%	5/16	31.3%
2 years	0/11	0.0%	1/11	9.1%	3/36	8.3%	3/16	18.8%
3 years	0/10	0.0%	0/8	0.0%	2/33	6.0%	1/16	6.3%
4 years	0/10	0.0%	0/6	0.0%	0/24	0.0%	1/13	7.7%
5 years	0/5	0.0%	0/3	0.0%	0/15	0.0%	1/10	10.0%
Mean survival time	5.0 months		8.6 months		9.5 months		11.1 months	
Median survival time	3.0 months		4.5 months		7.0 months		8.0 months	

は4年生存例が，10.1cm以上では3年生存例が得られなかつた（Tab. 6）.

3. 部位別治療成績

生存率では上部食道癌が最も良く，5年生存例の1例も上部食道癌であつた．しかし，生存期間では下部食道癌が最も良く，平均生存期間14.3カ月，50%生存期間12.5カ月であり，つゞいて上部，中部食道癌の順に短縮している（Tab. 7）.

4. 線量別治療成績

6,000rads 以下には4年生存例は1例もない．われわれの教室では 5,000rads 以下は治療計画として根治を目標にしたものではなく，腫瘍進度が進んでいたり，既に転移が見られた症例，あるいは全身状態の悪い症例の為，治療を中止した例が大部分である．従つて，線量の低い症例程，治療成績が悪いのは当然である（Tab. 8）.

考　按

1. 根治的治療の適応について

食道癌は緒言で述べた如く，転移が早期におきるため，放射線，外科を問わず治療成績が極めて悪い．従つて，根治が期待されない症例に対して大線量を照射するのは，副作用の危険性，あるいは患者の useful life の点からも得策ではない．Fleming[3] の研究によると，腫瘍の大きさが 5.1cm以下でも50%に縦隔リンパ節，あるいは遠隔転移が見られ，5.1cm以上になると88.1%に転移が見られる．渡辺[12]は49例の食道癌患者を対象とし，腫瘍長径とリンパ節転移との関係を調べ，6.1cm～8cmの腫瘍長径では62.8%，8.1cm以上では全例に転移を認めたことを報告している．われわれの2年以上生存し得た症例を検討すると，陰影欠損の長さが4～8cmの間で，平均 5.5cmである（Tab. 9）.以上の事から，われわれは根治の可能性が得られる症例はレ線写真上の陰影欠損の

Tab. 9 Cases of long-term survival.

Case	Age	Sex	Location of tumor	Type of tumor	Grade of tumor		Field size(cm)	Dose (rads)	Total	Survival time
1	54	F	Upper third	Saw	4cm	Two opposing fields Rotation	6 × 5 6 × 4	3750/28 days 2800/18 days	6550/46 days	6 yr. 6 m. alive
2	64	F	Middle third	Saw	6cm	Rotation	10× 6	6000/45 days		3 yr. 6 m. alive
3	58	F	Lower third	Spiral	6cm	Two opposing fields Rotation	10× 6 10× 6	4000/31 days 2000/11 days	6000/42 days	2 yr. 10m. dead
4	67	M	Lower third	Spiral	4.5cm	Two opposing fields	8 × 4	5500/45 days		3 yr. 6 m. dead
5	64	M	Upper third	Saw	5cm	Two opposing fields	8 × 6	4900/38 days		2 yr. 10m. dead
6	76	F	Middle third	Spiral	8cm	Two opposing fields Rotation	12× 6 12× 8	4975/33 days 2000/10 days	6975/43 days	2 yr. 8 m. dead
7	72	M	Lower third	Spiral	5cm	Two opposing fields Rotation	10× 5 10× 5	4700/38 days 1400/9 days	6100/47 days	2 yr. 4 m. dead

長さが最大限8cmまでと考えており，8cm以上の症例には姑息的治療，すなわち，自覚症状の寛解を主目的とした治療を行なつている．

2．照射野の大きさについて

食道癌は既に述べた如く，肉眼的な腫瘍辺縁より上下方向に粘膜下，あるいは筋層の癌浸潤が進みやすく，渡辺[12]の報告によると腫瘍辺縁より3cmの距離でもなお10%以上の断端癌組織の遺残を認めており，また Suckow[9] は連続性の粘膜内癌を主腫瘍より数cm離れたところに認めている．従つて，根治を目指した場合，照射野をレ線写真上の陰影欠損からどの位離れたところまで拡げたらよいかという問題がある．Pierquin[8] らは鎖骨下の全食道を照射した症例の成績を報告しているが，それによると平均生存期間10.9カ月，5年生存率 3.6% ($^{2}/_{54}$) で特に良いとはいえない．食道癌の死因は50%以上局所再発であるから[4)7)]，まず主病巣に充分な線量を照射しなければならない．ところで照射野の長径が15cmをこえると，放射線による縦隔炎，食道炎，あるいは放射線の副作用による全身状態の悪化により 5,000rads 以上の照射線量を投入することが困難となる．それ故，原発巣に全縦隔リンパ節を含めた広範囲な照射野を設定することは根治的治療として適当ではないと考える．われわれは以上の諸点，および，腫瘍の食道壁上下への浸潤傾向を考慮し，レ線写真上の陰影欠損から上下3～5cmを照射野の長径とし，原則として最大長径を15cmまでにしている．照射野の幅は6～8cmである．なお，下部食道癌に対してわれわれは胃周囲リンパ節，および肝門部リンパ節の照射は行なつていない．その理由は，腹部照射による副作用が患者を弱らせ，延命効果が得にくいからである．

3．線量について

根治的照射の場合，至適線量を決定するのは非常にむづかしく，未だこの問題に関して統一的な見解は出されていない．そこで，食道癌の放射線治療で10%をこす5年生存率を出している施設の病巣線量を検討する事は意味があるであろう．今日最も良い治療成績を出しているのは Pearson[7] で，4MeV Liniacを用いて根治的放射線治療を行なつた患者の約20%に5年生存例を得ている．照射線量は28日間，20回で 5,000rads である．Watson[13] は37例中5例（13.5%）に5年生存を得ており，線量は 5,800rads/25回である．これらは放射線治療単独で10%をこす5年生存率をあげている数少ない施設であり，総線量は 6,000 rads 以下であるが，いずれも1回線量が 230—250rads とやや大きい事に注目したい．一方，Marcial[6] は Co^{60} の対向2門照射で根治的放射線治療を行なつた46例の内7例（15.2%）に5年生存を得ており，至適線量を 6,500R/6－7W～7,000R/7－8Wとしている．われわれの長期生存例では照射後3年，および6年以上経過して生存している2例の線量がそれぞれ 6,000 rads/45日，6,550rads/46日であり，2年以上生存し得た5例では 4,900～7,000rads の範囲にある（Tab. 9）．7,000rads 以上照射した患者に長期生存者を得ていないので，長期生存し得るには大体 7,000 rads までレ線学的に病巣が消失しなければならないと考える．以上の考察から至適線量として 1,000rads/W の分割照射では 6,000～7,000rads が妥当であろうと思う．現在われわれは根治を目指した場合の最低線量を 6,000rads/6－7Wとし，この時点での biopsy の結果によつてさらに 1,000～2,000 rads 追加している．前にも述べた如く 8,000rads 以上は副作用の方が重大な問題となるので原則として照射しない．

4．照射方法について．

放射線治療により長期生存例が増加するに従つて，放射線脊髄炎の発生頻度が高くなる．従つて，脊髄の被曝線量も出来るだけ少なくする配慮が必要で，この為，脊髄をはずした3～4門照射が行なわれる場合がある．しかし，多門照射は病巣に対する照準の精度に不安があり，また回転照射でも，max. dose を病巣に正確に照射することはかならずしも容易ではない，その上，放射線肺炎の発生の危険は対向2門照射より大きい．一方対向2門照射は線量分布の点では最も照準しやすいが，脊髄の被曝線量が大きくなる欠点がある．従

つて，われわれはまず 4,000 rads まで対向2門で照射し，その後脊椎の前面までが80%線量域になるよう照準し，回転照射に切りかえる照射法をとつている．

結　論

食道癌は転移が早期におきるので，根治的照射を行なうか，あるいは姑息的照射を行なうかを先ず決める必要がある．われわれはこれまでの臨床経験と文献的考察により，レ線写真上の陰影欠損の長さ8cmまでが根治の期待出来る限界と考える．それ故，遠隔転移が認められない場合，陰影欠損の長さが8cmまでの症例を根治的照射の対象例とするのを原則としている．8cmをこえる症例に対しては無理な照射をせず，姑息的照射を行ない，患者の useful life を第一義に考える．

われわれが根治を目指して治療する場合の照射野，線量，照射方法は以下の如くである．

1．照射野はレ線写真上の陰影欠損より上下3～5cm余分にとり，この照射野で 6,000rads まで照射する．それ以後の追加照射は照射野を原発巣の大きさに縮小して行なう．

2．線量は最低 6,000rads/6Wとし，この時点で biopsy を行なう．陰性であればあと 1,000 rads 追加する．陽性でも原則として 8,000rads までとする．それ以上は副作用が重大な問題になるので照射しない．

3．照射方法は病巣の照準を正確にすることと，放射線肺炎の発生を防ぐ意味で，先ず 4,000 rads までは対向2門で照射し，それ以後は放射線脊髄炎を防ぐ為に回転照射または振子照射に切りかえる．

文　献

1) Barth, G., Brichzy, W. und Jaxtheimer, H.: Ergebnisse der Strahlenbehandlung des Ösophaguskarzinoms an der Medizinischen Universitätsklinik Erlangen. Strahlentherapie 106 (1958), 523—537.
2) Buschmann, O. und Kerk, L.: Zur Strahlentherapie der Ösophagus-Tumoren. Strahlentherapie 127 (1965), 14—26.
3) Fleming J.A.: Carcinoma of thoracic esophagus Brit. J. Radiol. 16 (1943), 212—216.
4) 古賀佑彦：食道癌の放射線治療成績，日本医放会誌，28 (1968)，473—477.
5) Kuttig, H. und Sunaric, D.: Vergleich der Ergebnisse nach Strahlentherapie des Ösophaguskarzinoms mit Konventionellen Röntgen und Co^{60}-Gammastrahlen. Strahlentherapie 129 (1966), 341—347.
6) Marcial, V.A., Tomé, J.M., Ubinas, J., Bosch, A. and Correa, J.N.: The role of radiation therapy in esophageal cancer. Radiology 87 (1966), 231—239.
7) Pearson, J.G.: The value of radiotherapy in the treatment of esophageal cancer. Am. J. Roent. 105 (1969), 500—513.
8) Pierquin, B., Wambersie, A. and Tubiana, M.: Cancer of the thoracic oesophagus: two series of patients treated by 22 MeV bebatron. Brit.J. Radiol. 39 (1966), 189—192.
9) Suckow, E.E., Yokoo, H. and Brock, D.R.: Intraepithelial carcinoma concomitant with esophageal carcinoma. Cancer 15 (1962), 733—740.
10) 高岡　中，前田盛正，浦野宗保，吉川純弘，織坂豊順，中谷泰隆，長谷川正秀：食道癌の放射線治療について，日本医放会誌，27 (1968)，1607—1621.
11) Trial, R. und Roze, R.: Telekobalttherapie des thorakalen Ösophaguskarzinoms. Strahlentherapie 122 (1963), 349—357.
12) 渡辺　寛：食道癌の臨床病理学的研究，日胸外会誌，14 (1966)，197—212.
13) Watson, T.A.: Radiation treatment of cancer of the esophagus. Surgery gynecology and obstetrics 117 (1963), 346—354.