

食道癌の放射線治療成績

* 岡山大学医学部放射線医学教室 (主任: 青野 要教授)

** 香川医科大学放射線医学教室 (主任: 田辺正忠教授)

玉井豊理*・田辺正忠**・青野 要*
 水川帰一郎**・若林寿生*・佐藤 功**
 森本節夫*・大川元臣**・上者郁夫*
 児島完治**・木本 真*

(昭和57年7月14日受稿)

Key words: esophageal cancer,
 radiotherapy, survival rate.

緒 言

食道癌は早期発見の機会に乏しく、症例の大多数が進行癌であることからその予後はきわめて不良である。食道癌の治療法には手術と放射線治療があるが、わが国では一般に手術が優先されているため、放射線治療は手術不能者を対象としていることが多い。したがって、食道癌の根治的治療の成績として放射線治療の5年生存率が10%以下^{4-6,8)}と手術の20%前後⁷⁾に比べて可成り劣っているのは根治しやすい早期症例の大部分が外科的に治療されるためと考えられる。Pearson³⁾は食道癌に対して放射線治療を優先し、5年生存率21%の成績を報告しているが、これは放射線治療が外科的治療に比べて低く評価されるべきでないことを示す報告として広く引用されている。

岡山大学でも食道癌の治療は外科的治療が優先されている。今回私共は当教室で4000 rad (40 Gy) 以上照射した食道癌症例とその予後について検討し、将来への参考に資した。

症 例

1969年より1974年までの6年間に当科に入院のうえ放射線治療を行なった食道癌症例のうち、術前、術後照射以外で、病巣に4000 rad (40 Gy) 以上照射され、予後が確認出来た31例について

検討した。

31例の男女比は27:4、約7:1である。年齢分布では60才代が最も多く、ついで70才代である(表1)。X線所見による型分類ではほぼ半

Table 1 Age distribution

Age	No. of cases	Percent
-49	1	3.2
50-59	4	12.9
60-69	15	48.4
70-79	10	33.3
80-	1	3.2

Table 2 Type of tumor

Type	No. of cases	Percent
Tumorous	3	9.7
Serrated	6	19.3
Funnelled	7	22.6
Spiral	15	48.4

数がらせん型で、以下漏斗型22.6%、鋸歯型19.3%、腫瘤型9.7%であった(表2)。占居部位別

Table 3 Location of tumor

Location	No. of cases	Percent
Ce	2	6.5
I	14	44.1
E	15	48.4

Table 4 Length of tumor

Length	No. of cases	Percent
Less than 5 cm	8	25.8
5-10 cm	19	61.3
More than 10 cm	4	12.9

Table 5 Crude survival rate

Survival time	6 months	1 year	2 years	3 years	4 years	5 years
	26/31	14/31	4/31	3/31	3/31	2/31
Survival rate	83.9%	45.1%	12.9%	9.7%	9.7%	6.5%

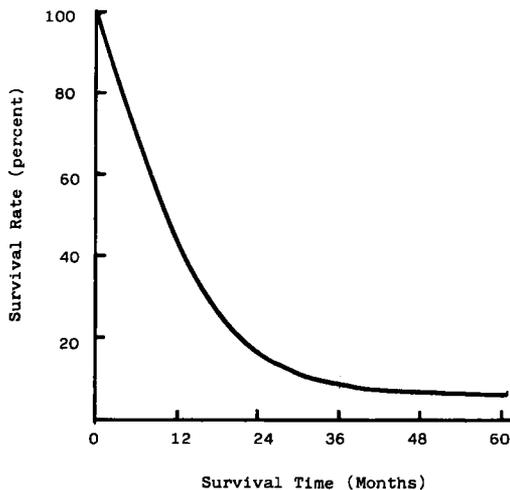


Fig. 1 Crude survival curve of 31 patients of esophageal cancer treated by irradiation.

では、食道を頸部食道(Ce)、胸部上・中部食道(I)、胸部下部・腹部食道(E)に分けると、

Eが48.4%、Iが44.1%、Ceが6.5%であった(表3)。またX線写真上、陰順欠損の長さが5cm未満のものが25.8%、5~10cmのものが61.3%、10cmを越えるものが12.9%であった(表4)。

治療方法

放射線治療は原則としてコバルト-60 3000 Ci(111 T Bq) 遠隔照射装置による対向2門の固定照射が行なわれた。照射野はX線像の病巣境界部から上下それぞれ約3cmの部位まで含めた。照射野の幅はほとんどのものが約6cmであった。1回照射線量は150 rad(1.5Gy)か200 rad(2 Gy)で、通常は週5回の照射を行なった。根治を目標とする場合は総病巣線量6000 rad

(60 Gy)を最低の基準として開始している。腫瘍の縮小度に応じて5000 rad(50 Gy)で照射野を縮小し1000 rad(10 Gy)~2000 rad(20 Gy)の追加照射を行なった。再発に対しては、初回治療からの期間を考慮しながら3000 rad(30 Gy)~4000 rad(40 Gy)の追加照射を行なった。

治療成績

照射開始時を起点とし、1ヶ月未満は切り捨てて患者の生存期間を求めた。平均生存期間の計算では、5年以上生存したものは60ヶ月を生存期間とした。

検討した31例の粗生存率は表5に、生存率曲線は図1に示している。5年生存率は6.5%、平均生存期間は16.2ヶ月、50%生存期間は10ヶ月であった。

1. X線所見型別治療成績(表6)

腫瘍のX線所見による型分類¹²⁾の治療成績では漏斗型が平均生存期間17.9ヶ月で最もよく、

Table 6 Survival rate and mean survival time according to the type of tumors

	Tumorous	Serrated	Funnelled	Spiral
6 months	2/3(66.7%)	5/6(83.3%)	6/7(85.2%)	12/15(80.0%)
1 year	1/3(33.3%)	2/6(33.3%)	4/7(57.1%)	7/15(46.7%)
2 years	0/3(0%)	0/6(0%)	1/7(14.3%)	3/15(20.0%)
3 years			1/7(14.3%)	2/15(13.3%)
4 years			1/7(14.3%)	2/15(13.3%)
5 years			1/7(14.3%)	1/15(6.7%)
Mean survival time	12.0 months	9.7 months	17.9 months	17.8 months

Table 7 Survival rate and mean survival time according to the length of tumors

	Less than 5 cm	5-10 cm	More than 10 cm
6 months	8/8(100%)	15/19(78.9%)	3/4(75.0%)
1 year	5/8(62.5%)	10/19(52.6%)	0/4(0%)
2 years	1/8(12.5%)	3/19(15.8%)	
3 years	1/8(12.5%)	2/19(10.5%)	
4 years	1/8(12.5%)	2/19(10.5%)	
5 years	1/8(12.5%)	1/9(5.3%)	
Mean survival time	18.4 months	17.3 months	6.3 months

ついでらせん型の17.8ヶ月、以下腫瘤型12.0ヶ月、鋸歯型9.7ヶ月であった。

2. 長さ別治療成績 (表7)

陰影欠損が長いもの程治療成績が悪く10cmを越えるものはすべて1年以内に死亡している。5cm未満のものは5~10cmのものより生存率、生存期間で良い成績であったが、その差は小さかった。

3. 部位別治療成績 (表8)

腫瘍の占居部位別¹²⁾の平均生存期間はCe, Iのものが18ヶ月とEのものに比べてややよい成績を示している。

4. 照射線量別治療成績 (表9)

6,000 rad (60 Gy) 未満の2例はいずれも6ヶ月以内に死亡した。これらは治療開始時には6000 rad (60 Gy) 照射を目標としていたが、全身状態が不良となり中止したものである。

8000 rad (80 Gy) 以上の照射による治療成績が最も良好であるが、8000 rad (80 Gy) は初回治療の最大限の線量であり、これを越えるものは再発に対する照射によるものであるため、比較的長期間生存したものの割合が大きい。

5. 長期生存例 (表10)

治療開始後4年以上生存したのは3例で、うち2例は局所再発に再照射を行っており総病巣線量が10,000 rad (100 Gy) 以上に達して

Table 8 Survival rate and mean survival time according to the location of tumors

	Ce	I	E
6 months	2/2(100 %)	11/14(78.6%)	13/15(86.7%)
1 year	1/2(50.0%)	8/14(57.1%)	6/15(40.0%)
2 years	1/2(50.0%)	2/14(14.3%)	1/15(6.7%)
3 years	0/2(0 %)	2/14(14.3%)	1/15(6.7%)
4 years		2/14(14.3%)	1/15(6.7%)
5 years		1/14(7.1%)	1/15(6.7%)
Mean survival time	18.0 months	18.1 months	14.1 months

Table 9 Survival rate and mean survival time according to the tumor doses

	Less than 6000 rad (60 Gy)	Less than 7000 rad (70 Gy)	Less than 8000 rad (80 Gy)	8000 rad (80 Gy) and above
6 months	0/2 (0 %)	8/10(80.0%)	10/10(100 %)	8/9(88.9%)
1 year		6/10(60.0%)	5/10(50.0%)	4/9(44.4%)
2 years		1/10(10.0%)	1/10(10.0%)	2/9(22.2%)
3 years		1/10(10.0%)	0/10(0 %)	2/9(22.2%)
4 years		1/10(10.0%)		2/9(22.2%)
5 years		1/10(10.0%)		1/9(11.1%)
Mean survival time	3.0 months	17.7 months	13.5 months	20.3 months

Table 10 Cases of more than 4 years survival

Case	Age	Sex	Tumor site	Tumor type	Tumor length	Dose	Survival time	Note	
1	70	M	In	Spiral	7.0cm	6,000 rad(60 Gy) 4,000 rad(40 Gy)	10,000 rad (100 Gy)	4 years 3 months	Died of gastric cancer
2	58	F	In	Funnelled	4.5cm	6,000 rad(60 Gy) 3,600 rad(36 Gy) 4,000 rad(40 Gy)	13,600 rad (136 Gy)	9 years 1 month	Alive with moderate radiation myelopathy
3	67	M	Ei	Spiral	8.5cm	6,000 rad(60 Gy)		8 years 10 months	Alive

いる。そのうちの1例には軽度の放射線脊椎炎が見られているが生存中である。もう1例は4年3ヶ月後に胃癌で死亡した。残り1例は病巣線量6000 rad (60 Gy) 照射し、現在なお合併症もなく元気に生活している。

考 按

食道癌の予後は他の臓器に比べて極めて悪い。その原因の1つは早期発見が困難であることによる。早期では自覚症状の発現も顕著でなく、嚥下困難を訴えて来院する場合、大部分は進行例である。さらに予後不良のもう一つの因子は食道自体の解剖学的問題である。食道壁は薄く、漿膜がなく腫瘍は縦隔に浸潤発育する。そのうえ周囲はリンパ管の発育が良好であり転移を来しやすいし、重要臓器である心臓、大血管、肺に隣接している等の悪い条件をもっている。

1969年4月、食道癌取扱い規約1版が刊行されて以来、10年以上を経過したが放射線治療に関する項目が不十分であるため、1980年食道疾患研究会食道癌X線委員会において放射線療法に関する規約¹³⁾を追加した。それによると根治的照射と非根治的照射に大別している。根治的放射線療法の適応としては、食道長軸方向の腫瘍陰影が10cm以下のものとあり、私共の症例では根治的放射線療法の対象となるのは31例中27例である。これらの症例の根治、非根治照射に対するその他の適応条件は全て満している。本論文で根治的照射と述べているのは、照射線量を考慮した広義の意味であり、厳密には委員会案に沿って今後は検討すべきである。

放射線治療は手術と同様に局所療法であり、食道癌においてもその根治性に関する条件は両者ではほとんど差はない。すなわち腫瘍が小さい程、深達度が低い程、またリンパ節転移が少ない程根治的治療の適応となり、それは放射線治療かあるいは手術かという治療法の選択とは別である。中山ら¹⁾は術前照射と手術との併用により良好な成績を得ているが、この併用療法も単独治療による成績とあまりかわらないという報告²⁾もある。

食道癌の放射線治療の予後は根治的照射を行なったもので5年生存率10%以下⁴⁻⁶⁾と非常に悪

く、私共の成績でも5年生存率は6.5%であった。治療成績と局所条件の関係についてはX線所見と比較検討されることが多く^{4-6,8)}、本報告でも陰順欠損の長さ、X線所見型分類、および占居部位と治療成績の関係を検討した。進行していない程予後が良いというのは当然で、陰影欠損が短いほど生存期間が長いことは諸家の報告と同様である。根治的照射の上限としてPearson³⁾や池田ら¹³⁾は10cm、御厨ら⁹⁾は5cm、また阿部ら⁴⁾は8cmを一応の目安としているが、私共の長期生存の1例は8.5cm、Ei、らせん型と比較的大ききものであった。

腫瘍のX線所見型別、占居部位の成績は私共の結果では鋸歯型および下部食道のものが予後不良であったが、これは対象症例が少なく、長期生存例がたまたま多いことが成績に影響したためと思われる。

文献的には腫瘤型、鋸歯型がらせん型、漏斗型に比べて治療成績が良いとする報告^{6,9,14,16)}が多いが、逆に漏斗型、鋸歯型、らせん型の順に不良とするもの^{4,17)}もある。この原因の一つとしてX線分類の不統一を指摘している⁶⁾。私共は食道癌取扱い規約にしたがってX線分類を行なったが症例数が少なく結論は見出しにくい。発生部位に関しては胸部、腹部食道に比較して頸部食道(Region I)の成績が良い。胸部食道では上部または下部での成績が良く、中1/3が悪いと報告¹⁴⁾されている。鄭¹⁰⁾は食道癌のX線学的所見と組織学的深達度の関係を検討し、予後の良いX線型として早期型、表層型を示しているが、このような型で発見される症例の頻度は非常に低く、放射線単独治療の対象になるとほとんどない。

照射線量別では8000 rad (80 Gy)以上照射した群の成績が最もよかった。根治的照射線量は6000 rad (60 Gy)~8000 rad (80 Gy)とされており、それ以下では十分な局所制御が望めず、それ以上では副作用が重大となる¹¹⁾。私共も初回治療の照射線量は最大限8000 rad (80 Gy)としており、8000 rad (80 Gy)を越える線量は局所再発に対する再照射の線量を含めたものである。4年以上生存した3例中2例は6000 rad (60 Gy)程度の初回照射ののち再発に対して再

照射し、総線量が10,000 rad (100 Gy) 以上に達している。そのうち1例には軽度の放射線脊髄炎が認められた。その症例は照射後約3年で両側下肢の知覚鈍麻と軽度の歩行障害を来したが、進行性ではない。Bodenの診断基準²⁴⁾によれば放射線脊髄炎は“脊髄が照射野に含まれ主な神経症状がその支配領域に一致し、脊髄液が正常であり、他の疾患を除外できること”とされており、他の脊髄疾患や、脊髄への転移によるものとの鑑別が必要である。Reagan¹⁵⁾は症状および経過により4つのグループに分けており、本例は transient form of myelopathy ではないかと考えられる。発症までの期間は2～3ヶ月後より2～3年の報告が多い^{15,18)}。照射線量もまちまちであるが最小1300～1500retで発症した報告¹⁸⁾がある。Williams¹⁸⁾は脊髄の organ tolerance を1278 retとしている。本例はEllisの式により最初の放射線治療で1758 ret、再発時の治療で1286 ret、3回目の治療で1352 retとなる。いずれも1278 retを越えている。照射後4年3ヶ月で胃癌のために死亡した症例は、食道癌に時に見られる胃壁内の非連続性転移によるものではなく、食道胃異時性重複癌で腺癌であった。食道と他臓器の重複癌の発生頻度は1～3%といわれているが胃との合併が最も多い¹⁹⁾。照射後食道癌の再燃について阿部ら²⁰⁾は、6000 rad (60 Gy) 以上照射し腫瘍残存がないと思われる25症例中1年6ヶ月以上経過観察して68%に再発を認めている。加藤ら²²⁾も5000 rad (50 Gy) 以上照射した17例中11例 (61%) に局所再発をみており放射線照射後の局所再発率は高い。放射線治療による局所再発例の予後は極めて不良とされているが、本症例中長期生存者3例中2例に局所再発があり追加照射により寛解した。これらの症例は定期的に経過観察し早期に再発

を発見したことが良好な結果をもたらせたものと思われる。本報告例の大部分は依頼科において経過観察しており、今後は積極的に放射線医学の立場において早期再発発見に重点をおいて検討していく必要がある。特に放射線照射後の局所再発は60%と高いので早期再発の発見のための定期的経過観察の必要性を強調したい。しかし追加照射は副作用の問題もあり照射線量に限度があり、酒井ら²³⁾は salvage surgery の適応を検討すべきとしている。

総 括

1. 1969年から1974年までの6年間にコバルト-60遠隔照射治療装置による放射線単独治療で4000 rad (40 Gy) 以上を照射した食道癌31例について検討したところ、5年以上の生存は2例 (6.5%) であった。

2. 陰影欠損10cm以上の食道癌の予後は明らかに不良であったが、5～10cmのもの5cm未満のものには大きな差はなかった。

3. 腫瘍のX線所見型および占居部位と治療成績との関連を検討したところ、鋸歯型および下部食道のものでやや不良であった。

4. 4年以上生存の3例 (9.7%) 中2例は再発に対して再照射が行なわれ総病巣線量が10,000 rad (100 Gy) 以上に達していた。

5. 食道癌の早期発見が困難な現状では、治療成績を飛躍的に向上させることは望み得ない。生存期間、生存率だけでなく、治療後の寛解期間、寛解率も考慮して治療法を選択する必要がある。

6. 放射線照射後の局所再発は60%以上と高いので、早期再発の発見の定期的経過観察の必要性を強調したい。

文 献

1. Nakayama, K., Orita, H. and Yamaguchi, K.: Surgical treatment combined with preoperative concentrated irradiation for esophageal cancer. *Cancer* 20, 778—788, 1967.
2. Marks, R.D., Scruggs, H.J. and Wallace, K.M.: Preoperative radiation therapy for carcinoma of the esophagus. *Cancer* 38, 84—89, 1976.
3. Pearson, J.G.: The value of radiotherapy in the management of esophageal cancer. *Am. J. Roentgenol.* 105, 500—513, 1969.
4. 阿部光幸, 高橋正治, 小野山靖人, 西台武弘, 蔡 萍立: 食道癌の放射線治療, 特にその根治的照射について. 日医放会誌, 31, 1264—1269, 1972.
5. 碓井貞仁, 荒居竜雄, 恒元 博, 栗栖 明: 食道癌の放射線治療成績. 癌の臨床 21, 43—50, 1975.
6. 小池脩夫, 加藤敏郎, 松本満臣, 新部英男, 村上優子, 山科吉美子, 戸部竜夫: 食道癌の放射線治療について 第十報治療成績. 日医放会誌 33, 987—999, 1973.
7. 遠藤少夫, 羽生富士夫, 木下裕宏, 井手博子, 中山恒明: 癌手術の遠隔成績—食道—. 外科診療 18, 863—867, 1976.
8. 佐伯祐志, 小川史顕, 田辺親男, 田中紀元, 伊藤秀源, 西口弘恭, 村上晃一: 食道癌に対する放射線治療の検討. 日医放会誌 33, 855—862, 1976.
9. 御厨修一, 梅垣洋一郎, 瀬戸輝一: 胸部食道癌の放射線治療. 日医放会誌 36, 403—419, 1976.
10. 鄭 振義: 食道癌のX線学的所見と組織学的深達度および予後の関係. 癌と臨床 20, 383—391, 1974.
11. 池田道雄: 放射線治療の適応と限界—食道癌—. 外科診療 19, 592—596, 1973.
12. 食道疾患研究会: 臨床・病理 食道癌取扱い規約. 金原出版, 1976.
13. 池田道雄, 木村修治, 川名正直, 伊東祐治, 金田浩一, 田崎瑛生, 白壁彦夫: 食道癌取扱い規約における放射線療法に関する項の改訂について. 臨床放射線 25, 473—476, 1980.
14. 酒井邦夫, 北島 隆, 稻越英機, 佐藤俊郎: 食道癌の放射線治療. 癌の臨床 18, 448—452, 1972.
15. 長瀬徹也, 田中幸房, 吉岡達夫, 菅 信一, 渡辺恒也, 山下久雄: Radiation myelopathy について. 臨床放射線 19, 451—462, 1974.
16. 松沢国彦, 加藤敏郎, 菊地 章: 食道癌の放射線治療成績—再発と死因の特性—. 日医放会誌 40, 799—814, 1980.
17. 高岡 中, 前田盛正, 浦野完保, 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. 日医放会誌 25, 1607—1620, 1967.
18. 斉藤由子, 小林直紀, 池田道雄, 竹内脩巳, 伊藤よし子, 田崎瑛生: 放射線脊髄炎のガスミエログラフィ. 臨床放射線 23, 375—380 1978.
19. 赤倉一郎, 掛川輝夫. 現代外科学大系 32, 151, 1974.
20. 阿部光延, 石垣武男, 中村 皎, 宇城信吾, 北川俊夫, 河内清光, 松本 健, 広田映五, 佐野量造, 飯塚紀文: 高線量率小線源による食道癌の腔内照射 1 照射技術. 日医放会誌 36, 111—120, 1976.
21. 小西圭介: NSD (nominal standard dose) および類似概念について. 臨床放射線 23, 33—41, 1978.
22. 加藤敏郎, 小池脩夫, 新部英男, 村上優子, 松本満臣, 戸部竜夫: 食道癌の放射線治療成績について 第2報再発と死因. 日医放会誌 35, 321—327, 1975.
23. 酒井邦夫, 北島 隆, 稻越英機, 原 敬治, 佐藤俊郎, 山本 賢: 照射後食道癌の再燃とその治療. 臨床放射線 22, 477—487, 1979.
24. Boden, G: Radiation myelitis of the cervical spinal cord. *Br. J. Radiol.* 21, 464—469, 1948.

Result of Radiotherapy of Esophageal cancer

Toyosato TAMAI*, **Masatada TANABE****, **Kaname AONO***,
Kiichiro MIZUKAWA**, **Hisao WAKABAYASHI***, **Katashi**
SATOH**, **Setsuo MORIMOTO***, **Motoomi OHKAWA****,
Ikuo JOHJA*, **kanji KOJIMA****, **Shin KIMOTO***

***Department of Radiation Medicine, Okayama University**

Medical School, Okayama, Japan.

(Director: Prof. K. Aono)

****Department of Radiation Medicine, Kagawa Medical School,**

Kagawa, Japan.

(Director: Prof. M. Tanabe)

During the 6 years from 1969 to 1974, 31 patients with esophageal cancer were treated by radiotherapy with focal doses above 4,000 rad (40 Gy). Cobalt 60 gamma rays were employed for the irradiation with parallel-opposing portals.

Survival rates for these patients were 45.1% for 1 year, 12.9% for 2 years, 9.7% for 3 and 4 years, and 6.5% for 5 years; they mean survival time was 16.2 months. The results were tabulated according to the tumor types, lengths and sites and according to doses. Two of the 3 cases who survived more than 4 years were irradiated with 10,000 rad (100 Gy) and more focal doses including reirradiation of local recurrences.