



Title	胸部食道癌の放射線治療
Author(s)	御厨, 修一; 梅垣, 洋一郎; 瀬戸, 輝一
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1976, 36(5), p. 403-419
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15739
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

胸部食道癌の放射線治療

国立病院医療センター 放射線科

御 厨 修 一*

放射線医学総合研究所 臨床研究部

梅 垣 洋 一 郎*

国立がんセンター 臨床病理

瀬 戸 輝 一

(昭和50年11月21日受付)

(昭和51年2月5日最終原稿受付)

“Analysis of radiotherapy for esophagus cancers involving the thoracic region”

Shuichi Mikuriya

Division of Radiotherapy, Department of Radiology, National Medical Center Hospital

Yoichiro Umegaki

Division of Clinical Research, National Institute of Radiological Sciences

Terukazu Seto

Section of Pathology, Central Laboratory, National Cancer Center Hospital

Research Code No.: 605

Key Words: Radiotherapy, Survival rate, Type classification, Esophagus cancer

With 581 cases of esophagus cancer involving the thoracic region experienced from June, 1962, to May, 1970, in National Cancer Center Hospital, results of radiotherapy were analysed to elucidate factors responsible for their prognosis.

1. In the total 581 cases, the crude survival rate for 5 years revealed 10/337 cases (3.3%).
2. In 473 cases treated with only radiation therapy, the radical irradiation was performed in 46 cases. Cases with palliative radiotherapy were 238, in which 189 cases received preoperative radiotherapy.
3. The survival rate for 5 years of cases received radical radiotherapy revealed 5/46 cases (10.8%) in contrast with that of 7.2% (5/69 cases) in cases, which were selected from the group treated with only surgical procedures during the same period.
4. According to the protocol established in National Cancer Center Hospital, the first choice was made as to radical, palliative or preoperative treatments. With a consideration of the prognosis, esophagus cancers were roentgenographically classified as follows; superficial type, tumorous type with 2 subtypes of broad and narrow bases, serrated type with subdivision of shallow and deep ulcerations,

* 旧, 国立がんセンター放射線診療部

spiral type with zonal circular extension associated with serrated or tumorous type, and funnel type with hardening of esophagus walls usually called "scirrhous carcinoma". Classified cases were well corresponded to their prognosis. Narrow tumorous type and shallow ulcerative type revealed their good prognosis after radiotherapy or surgical treatments. With feasible application of radical radiotherapy, favorable results were obtained in cases with defects, measless than 5 cm. in diameter, in cases of tumorous type with a narrow base and in cases of shallow ulcerative type.

5. Prolongation of the survival time was observed in cases treated with 5 times or 3 times of irradiation a week, with a total tumor dose of 8000 rad and of 7000 rad, respectively.

1. はじめに

食道癌はなお治り難い癌の一つである。放射線治療装置が進歩して来て治療成績の向上が期待されたが、現在までの多くの報告には著しい成績の向上は得られていない。しかし放射線治療による長期生存例の報告は僅かながらも殖えつつあることも事実であり、治療成績は若干ながら向上⁸⁾⁻¹⁰⁾しつつあるものと思われる。そのような時に、自らが行った食道癌の放射線治療に関して検討を加えることも、それなりに意義もあろうかと思われた。特に食道癌取扱い規約¹²⁾に述べられている食道癌のX線像型分類に関しては、我々の放射線治療の立場から考えてみると、若干の批判もないわけではない。そこで国立がんセンターにおける開院以来9年間の、食道の悪性腫瘍 633例をもとに、放射線治療を行ったものの治療成績を検討し、X線像による型分類についても若干の考察を加えてみた。

2. 症 例

昭和37年6月から昭和46年5月までの9年間に於ける胸部食道の悪性腫瘍例数は表1のように633例であり、そのうち1年以上観察期間のあつ

Table 1. Cases of malignant neoplasms involving the thoracic part of the esophagus
(National Cancer Center Hospital : from June, 1962 to May, 1971)

Carcinoma	628 cases
Leiomyosarcoma	2 cases
Malignant melanoma	2 cases
Metastatic carcinoma	1 cases
Total	633 cases

Table 2. Frequency and location of esophageal cancer (National Cancer Center Hospital : from June, 1962 to May, 1970)

1. Cervical esophageal carcinoma	7 cases
2. Hypopharynx carcinoma	161 cases
3. Thoracic esophageal carcinoma	581 cases
Upper thoracic esophageal carcinoma	21 cases (3.6%)
Middle thoracic esophageal carcinoma	351 cases (60.4%)
Lower thoracic esophageal carcinoma	144 cases (24.8%)
Others	65 cases (11.2%)

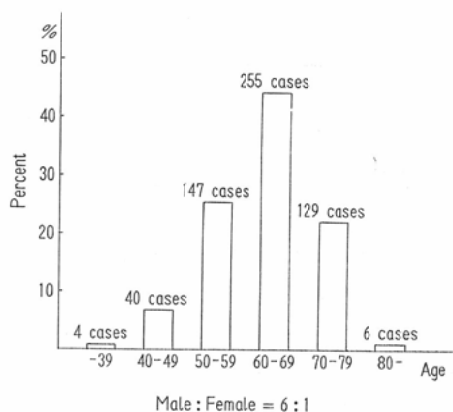


Fig. 1. Age distribution

た食道癌は 581例で、之について検討を加えた。癌の占居部位は表2のように中胸部食道癌が 351例60.4%と最も多く、下胸部食道癌 144例24.8%, 上胸部食道癌21例 3.6%の順であつた。同時期における頸部食道癌は7例、下咽頭癌は 161例であつた。

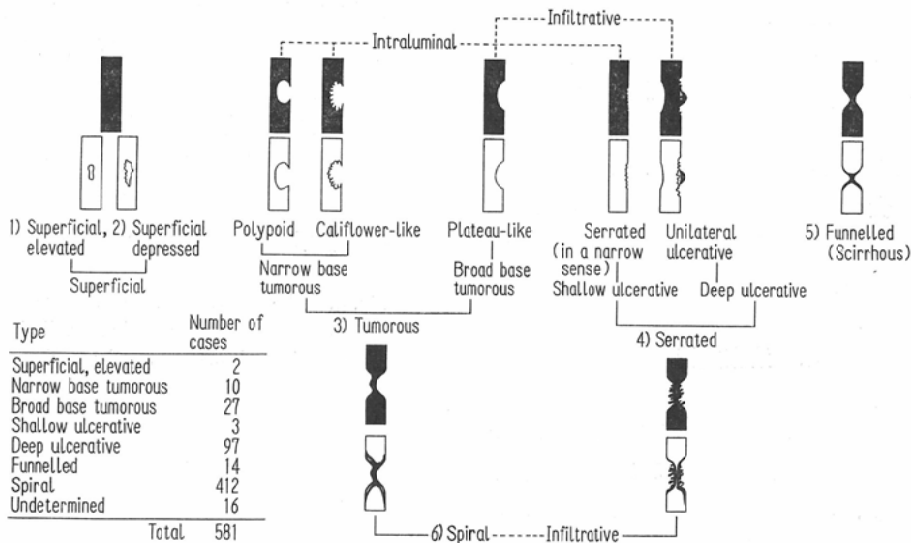


Fig. 2. Schematic drawings of roentgenographic classification and their frequency of esophagus carcinoma.

年齢別構成は図1のように60—69歳まで 255例 43.9%, 50—59歳 147例25.3%, 70—79歳 129例 22.2%, 40—49歳 40例 6.9%, 80歳以上 6例 1%, 39歳まで 4例 0.7%となった。

男女比は6:1であつた。

我々の食道癌のX線型分類は、食道癌取扱い規約、1973年(第3版)のそれとは若干異なり、取扱い規約の腫瘤型と鋸歯型を夫々二つに分けて、前者を広基性腫瘤型、狭基性腫瘤型。後者を浅在性潰瘍型、穿堀性潰瘍型とした。放射線治療に際しては我々の分類の方が適しているように思われるが、この理由については後に述べる。図2に示すように表在隆起型 2例 0.3%, 狭基性腫瘤型(ポリープ型、カリフラワー型) 10例 1.9%, 広基性腫瘤型(丘状型) 27例 4.6%, 浅在性潰瘍型(鋸歯型) 3例 0.5%, 穿堀性潰瘍型(一側潰瘍型) 97例16.7%, 漏斗型14例 2.4%, らせん型 412例70.9%, 不明16例 2.7%となった。

3. 治療方法

食道癌 581例における治療方法は表3のよう
で、放射線治療単独の例数 284例、そのうち根治放射線治療は46例、姑息的放射線治療は 238例であつた。そのほか術前照射は 189例で、放射線治

Table 3. Number of cases and treatment methods of thoracic esophagus carcinoma (National Cancer Center Hospital : from June, 1962 to May, 1970)

Radiotherapy	284 cases
Radical radiotherapy	46 cases
Palliative radiotherapy	238 cases
Operations	215 cases
Operation alone	26 cases
Preoperative radiotherapy and operation	189 cases
Others	82 cases
Total	581 cases
Numbers of cases received radiotherapy, including preoperative treatment	473cases

療総数は 473例である。

使用装置は、昭和37年6月から昭和39年9月まではテレコバルト回転および前後2門照射、昭和39年10月からは6MVリナック、超硬X線10門照射および前後2門照射を行つた。

根治放射線治療の適応は、陰影欠損の長さが5cmまで、肺の合併症や縦隔への浸潤がなく、遠隔転移のないものとし、潰瘍が深く大きいものや、陰影欠損の長さが6cmを越えるものは、術前照射+手術の適応とした。それ以外のものが姑息的放

放射線治療の対象である。

国立がんセンターが開設された昭和37年から約2年間は、上記の治療方針が行われて来たが、その後の放射線治療の適応決定は、X線像の型分類を加味したもので行なう事とした。又手術手技の進歩と共に食道癌手術の安全性が高まり、次第に積極的に手術が行われるようになって来た。その為もあつて、昭和41年以降は根治放射線治療は行われていない。

4. 治療成績

1) 粗生存率

放射線治療、手術、術前照射+手術、そのほか治療せずの症例も含んだ食道癌 581例の粗生存率は図3に示す。5年粗生存率は3.3%であつた。

同時期に行われた手術症例 215例（手術単独26

Fig. 3. The crude survival rate of esophagus carcinoma (National Cancer Center Hospital: from June, 1962 to May, 1970. 581 cases)

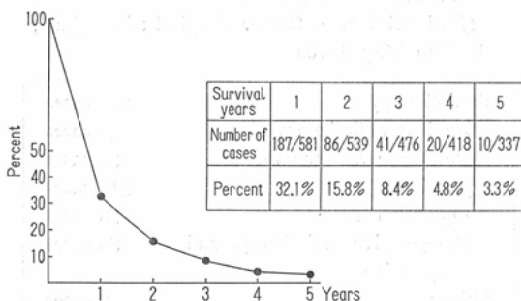
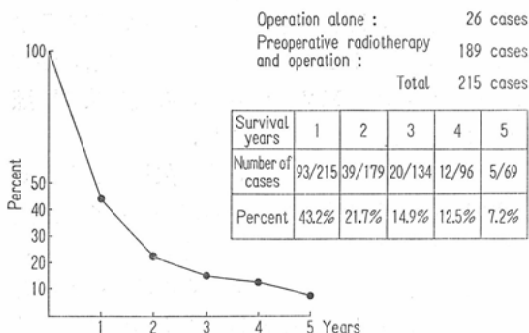


Fig. 4. The crude survival rate of esophagus carcinoma after surgical treatments (National Cancer Center Hospital: from June, 1962 to May, 1970. 215 cases.)

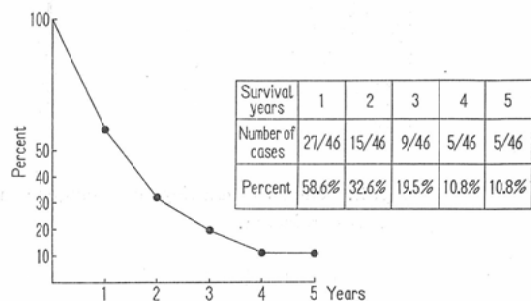


例、術前照射+手術 189例)の手術直接死をふくむ粗生存率は図4のように5/69, 7.2%であつた。

2) 根治放射線治療成績

根治的に放射線治療を行つたものは46例で何れも5年以上観察期間のあつたものばかりである。5年生存例は5例で、その成績は図5に示すが、5年生存率は10.8%であつた。

Fig. 5. The survival rate of 46 cases with esophagus carcinoma after radical radiotherapy. (All cases with follow-up over 5 years)



3) 根治放射線治療症例のX線型分類別生存率

根治放射線治療を行つたものについて、我々の型分類別の生存率を検討したものが図6で、生存率が最もよいのは、狭基性腫瘤型で、median survivalは23.9月であつた。次いで丘状型（広基性腫瘤型）で、median survivalは18.1月。潰瘍型、median survival 16.8月。らせん型、median survival 11.9月。漏斗型、median survival 11.8月の順となつた。

後に詳しく述べるが、腫瘍の発育形態には、外向性で基底が小さく比較的限局性の発育を示すものと、内向性で基底が広く浸潤性の発育を示すものがあり、外向性のものが予後はよい。食道癌の型分類でいえば図2のように、狭基性腫瘤型と浅在性潰瘍型（狭義の鋸歯型）が外向性で、広基性腫瘤型（丘状型）と穿壔性潰瘍型（一側潰瘍型）が内向性のもと思われる。外向型のを括めて一つにし、他のものと比べたX線型分類別生存率を図7に示すが、外向型のもは、median survival 30.2月となり他のものに比べて生存率は非常によい。

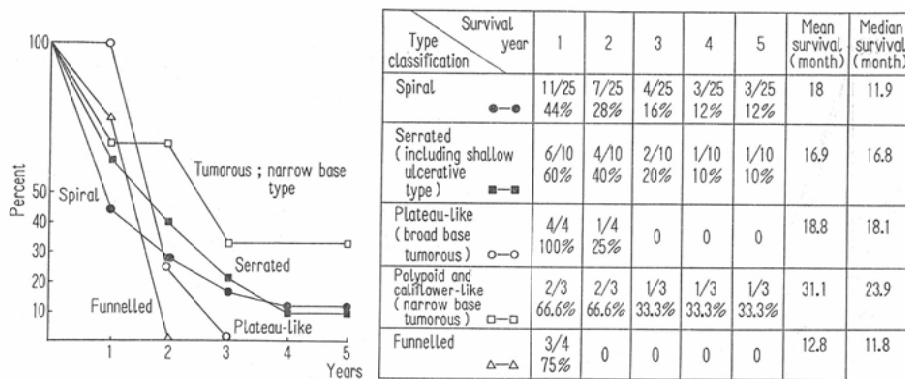


Fig. 6. Relationship between the survival rate in 46 cases with esophagus carcinoma after radical radiotherapy and roentgenographic classification. (All cases with follow-up over 5 years)

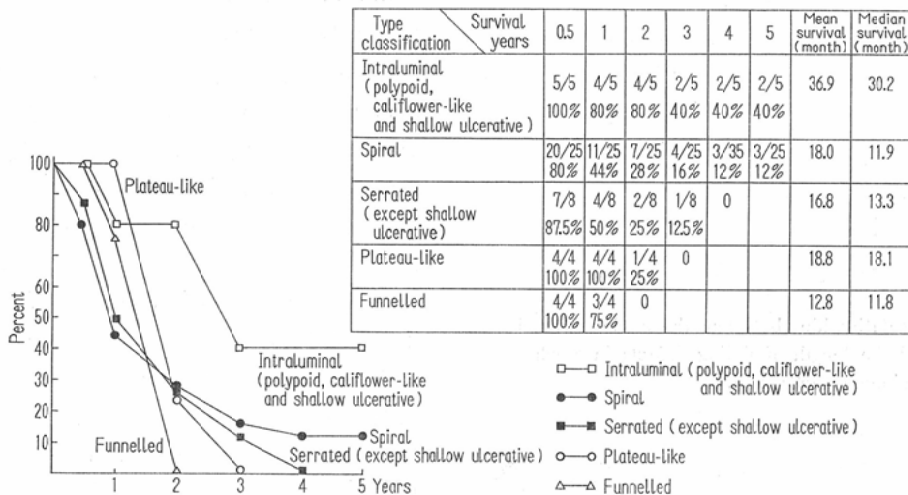


Fig. 7. Relationship between the survival rate of 46 cases with esophagus carcinoma after radical radiotherapy and their growth pattern. (All cases had duration of observation over 5 years)

4) 食道癌全症例のX線型分類別生存率

全症例（手術，放射線治療をせずの症例を含む）から表在型2例と型分類の不明その他16例を除いた563例の型分類別粗生存率を調べたものが図8で，5年粗生存率は狭基性腫瘍型が最もよく16.6%となった．丘状型，漏斗型は共によくない。

5) 食道癌の陰影欠損の長さ粗生存率

前記と同様全症例のなかの陰影欠損の長さが明

らかな治療症例462例について，食道癌の陰影欠損の長さとその粗生存率を調べたものが図9である．5cm以下のものが粗生存率は最もよく，5cm以上10cmまで，10cm以上の順になった．症例数は5cm以上10cmまでのものが最も多く，食道癌はかなり進行してから発見されることを裏書きしている。

5. X線像による食道癌の型分類について

どの部位に出来た癌についても言えることであ

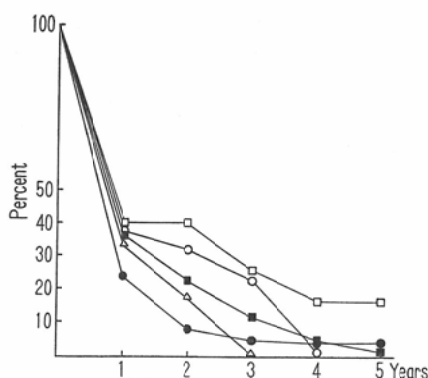


Fig. 8. Relationship between the crude survival rate of total cases (563 cases) with esophagus carcinoma and their roentgenographic classification

Type classification	Survival years	1	2	3	4	5
Spiral	●—●	99/412 24.0%	28/357 7.8%	14/312 4.5%	10/260 3.8%	8/212 3.7%
Serrated (including shallow ulcerative type)	■—■	36/100 36%	18/80 22.5%	7/52 11.3%	2/48 4.1%	1/33 3.3%
Plateau-like (broad base tumorous)	○—○	10/27 37.0%	7/21 33.1%	3/13 23.1%		
Polypoid and califlower-like (narrow base tumorous)	□—□	4/10 40%	4/10 40%	2/8 25%	1/5 16.6%	1/5 16.6%
Funnelled	△—△	5/14 35.7%	2/11 18.1%			

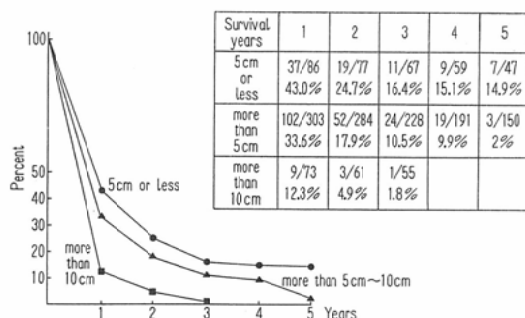


Fig. 9. Relationship between the crude survival rate and the length of filling defects in esophagus carcinoma (462 cases).

るが、癌の臨床的な発育形態については、外向性で比較的限局性の発育を示すものと、内向性で深部に浸潤するものの2つに大きく分ける事が出来る。言うなれば、胃癌における **Borrmann** の分類も、そのような発想の基に行なわれたものであろう。

外向性とは、舌癌においては、舌から口腔内に向って発育して来るカリフラワー型と呼ばれるようなものであり、胃癌で言えば **Borrmann** 1型のもの、膀胱癌では狭基性有茎性のものなどがその例である。

内向性とはその逆で、筋層から深部に向う型のものであり、外に出ている癌は小さくとも、浸潤の大きいものと言うことが出来る。頭頸部領域癌のいわゆる広基性の癌あるいは胃癌で言えば

Borrmann III型のものであるが、必ずしも潰瘍を伴うとは限らない。

この発育形態の違いによつて、治療の適応が決められ、予後にも大に関係する。発育形態の違いをX線所見で現わしたものが図2に述べた我々の分類である。食道癌取り扱い規約¹²⁾に述べられているX線所見の型分類、図10も同様の発想から出たものであろうが、我々の分類とは若干異なる点がある。その第一は、我々はX線所見を充盈像、二重造影像に分けて考えていることであり、第2は腫瘤型を広基性腫瘤型、狭基性腫瘤型に分け、鋸歯型を穿掘性潰瘍型、浅在性潰瘍型に分けたこと、更にらせん型を腫瘤型や鋸歯型が進行して全周型となつたものとしたことである。

1) 腫瘤型

著者は前にこの型のものを、非潰瘍型⁷⁾と呼んだ。深い潰瘍を作らないタイプのものであるからである。放射線治療によく反応して、陰影欠損は速やかに縮小し、穿孔を作る事がない。しかしこの型の中には基底の小さいものと大きいものの二つがある。狭基性腫瘤型(ポリープ型、カリフラワー型)と広基性腫瘤型(丘状型)であるが、この2つは明らかに予後が異なる。狭基性腫瘤型の癌の進展方向は、どちらかと言えば食道腔の方に向い、縦隔方向への浸潤は少ない。腫瘍は大きくとも基底部は小さく、放射線治療の立場からは、形

- 型 types i) 表在型 superficial
 ii) 腫瘤型 tumorous
 iii) 鋸歯型 serrated
 iv) 漏斗型 funnelled
 v) らせん型 spiral
- 境界の性状 margin i) 明瞭 well-defined
 ii) 不明瞭 ill-defined

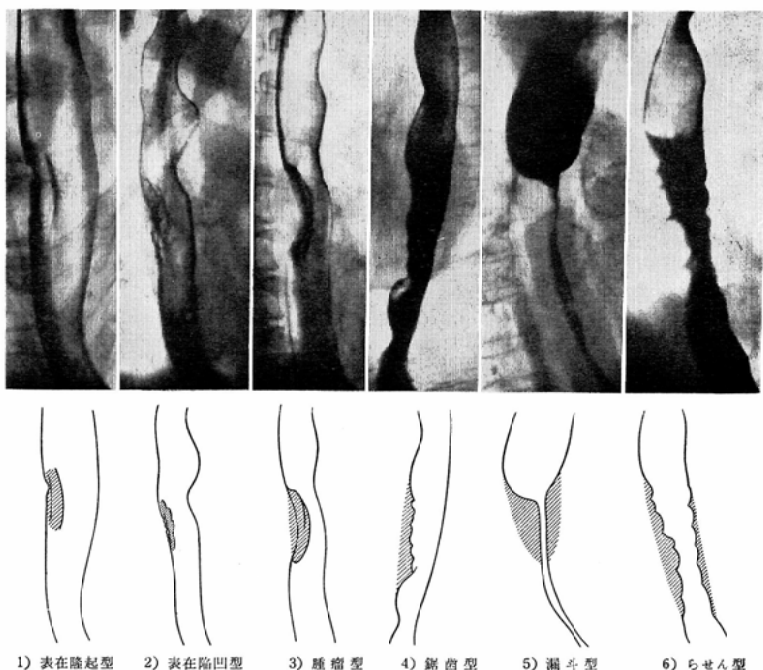


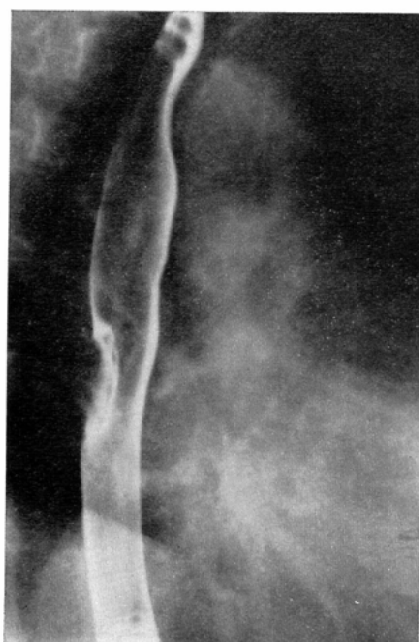
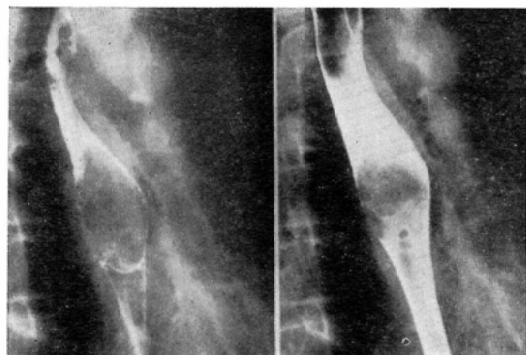
Fig. 10. Roentgenographic classification of esophageal carcinoma in Japanese Society of Esophageal Diseases.

態学的にも予後がよいことが推測出来る。広基性腫瘤型のものは、陰影欠損の割には基底が大きく、縦隔方向への浸潤も意外と進展しており、予後も悪いと判断される。つまり、簡単に、広基性腫瘤型の陰影欠損は腫瘍の一部によつて作られたもので、放射線治療により之が消失しても、大部分の腫瘍が食道外に残る危険があり、狭基性腫瘤型の陰影欠損は、腫瘍の大部分が之を形作つていて、陰影欠損の消失は、腫瘍の大部分が消失していると考えられないこともない。実際、根治放射線治療例において、図6のように、狭基性腫瘤型の方が明らかに予後がよくなつており、又手術も含めた治療例について検討しても、狭基性腫瘤型

の方が予後がよい。図11, 12は狭基性腫瘤型のX線像であり、図13は広基性腫瘤型のX線像である。

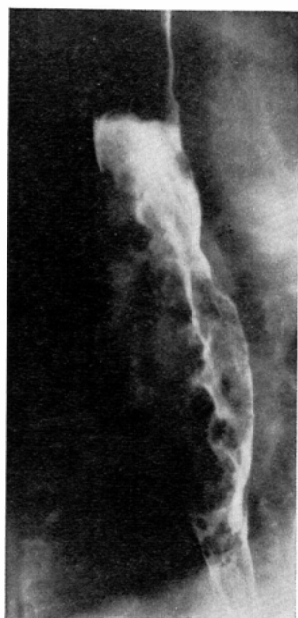
2) 鋸歯型

片側性の潰瘍型である。之に深い潰瘍を作るものと、浅い潰瘍を作るものの2つがある。大部分が前者で、我々はそれを穿掘性潰瘍型と呼び、そうでないものを浅在性潰瘍型と呼んだ。浅在性潰瘍型を以前は鋸歯型と呼んでいたこともあるが、それはX線写真上、陰影欠損が鋸の歯に最もよく類似したからである。穿掘性潰瘍型は食道X線写真上、陰影欠損部の辺縁の凹凸不整が著しく、鋸の歯の感じには程遠い。しかも軸の捻転や屈曲を

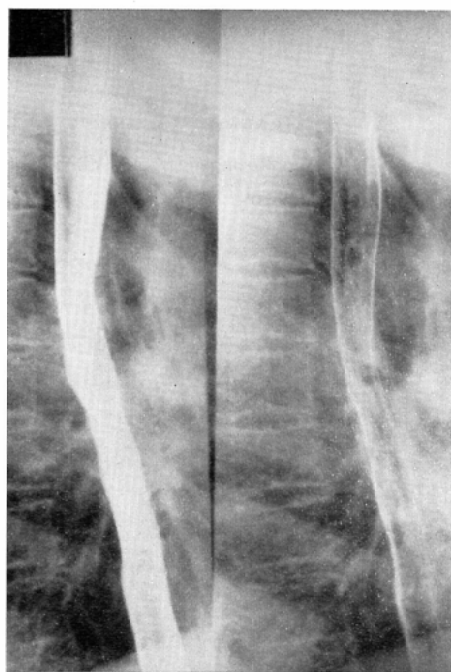


Note a shallow ulcer. In spite of larger tumor size, its base is narrow. There is a tendency of intraluminal elevation. In this type, no deep ulceration is observed. The characteristics consists relatively wide tumor lesion of a narrow base. Mediastinal invasion is rare.

Fig. 11. Two pictures of polypoid type with a narrow base (tumorous type).

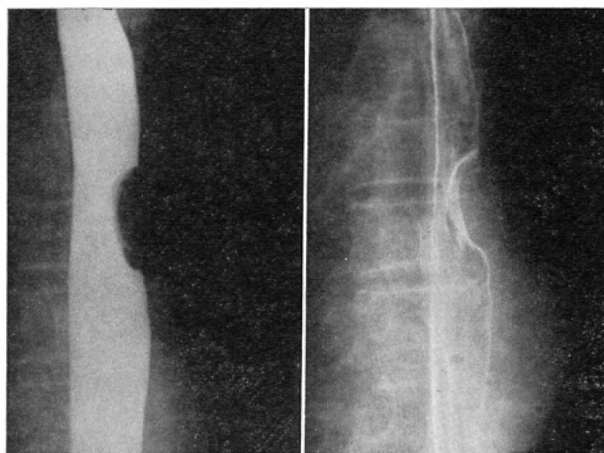


The filling defect measures 13.5 cm. in length.

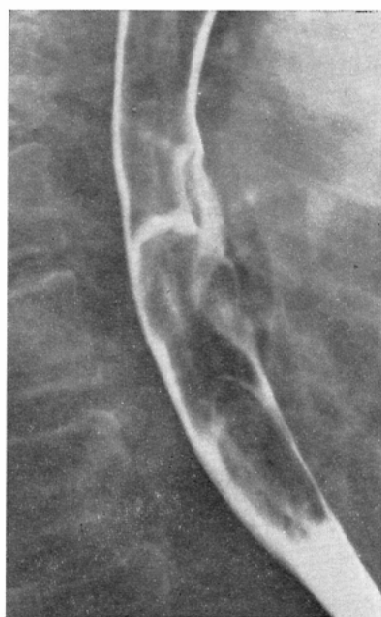


A roentgenography after radiotherapy of 8100 rad.
The excellent result shown on the roentgen film.

Fig. 12. A roentgenogram of califlower-like type with a narrow base (tumorous type).

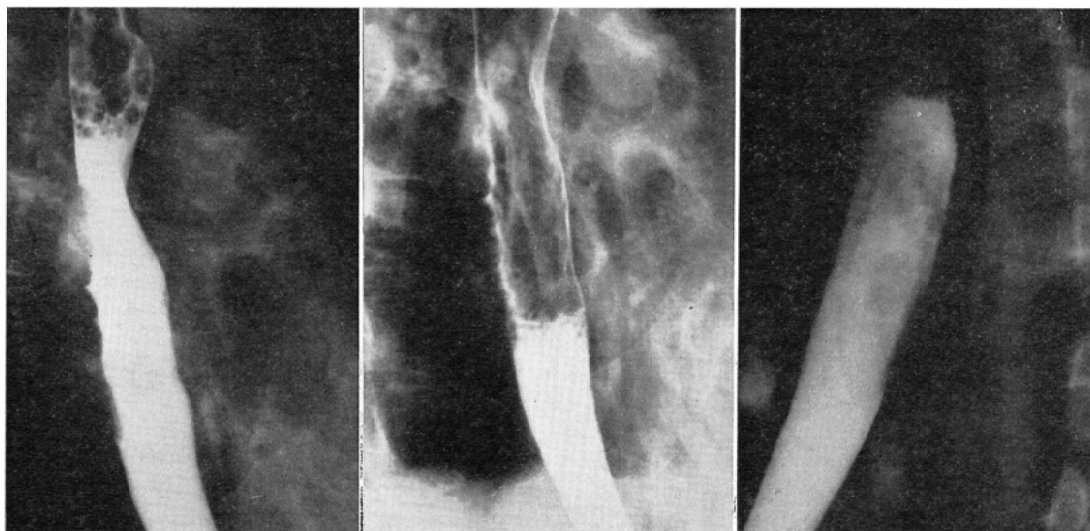


(The left side : the front view.)



(The right side : the profile view.)

Fig. 13. X-ray films of tumorous type with a broad base or plateau-like one. This type has a relatively large base, even though the filling defect is small. Also, invasion into the mediastinum is usually noticed in cases more advanced than expected.



In this type, relatively superficial cancer with shallow ulceration extends along the esophagus walls. On the right picture, the contrast media is accumulated just in the shallow ulcerative area.

Fig. 14. The typical contiguration of shallow ulcerative type (serrated type).

伴なう事も稀でない。図2のように大部分は穿掘性潰瘍型で浅在性潰瘍型は極めて少ない。治療成績をみると図6, 7の根治放射線治療例においては、浅在性潰瘍型を含んだ方の予後ははるかに良くなっており、図8のように大部分が穿掘性潰瘍型になると予後は極めて悪くなっている。つまり穿掘性潰瘍型よりも浅在性潰瘍型の方が予後がよいわけで、形態学的に考えてみても当然の事と思われる。

図14が浅在性潰瘍型のX線像であり、図15が穿掘性潰瘍型のX線像である。



There is a deep ulcer with occasional perforation into the mediastinum.

Fig. 15. The X-ray figure of deep ulcerative type (serrated type).

3) 漏斗型

之の解釈については、食道癌取り扱い規約のものと我々のものの差がない。胃癌で言えば Borrmann 4型かそれに近いものと思われる。図6—8のように治療成績は最も悪い。

4) らせん型

食道癌が進行すれば、何れ全周性に浸潤すると思われる。この全周性のものをらせん型と呼んでいる。定型的ならせん型が図16であり、鋸歯型が全周性になつたものと思われる。腫瘤型が進行して全周性になつたものが図17である。腫瘤型が進行して全周性になつたものは、X線所見上、らせん型と言う名称とは異なる印象を受ける為か、漏斗型と看做される事がないでもない。しかし、この両者は自ら異なるものであり、十分に鑑別されなければならないものである。

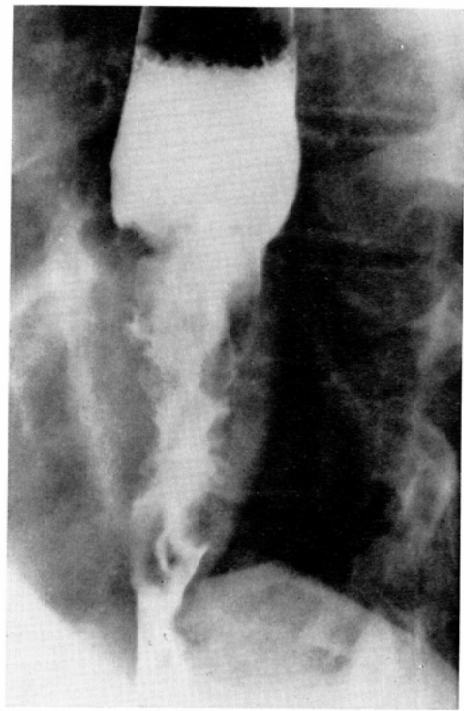


Fig. 16. A photograph of spiral type with zonal of circular extension showing serrated appearance.

6. 照射方法と照射線量

1) 線量率について

放射線治療においては、時間的配量と言う事は常に問題になる事である。

術前照射例を基にこの問題を検討してみた。術前照射を行ない、切除した材料について十分に病理学的に検討を加えた180例を、週5～6回、連日照射した群、週3回、隔日に照射した群、週2



Fig. 17. A x-ray picture of spiral type that tumorous type advanced to involve the entire circumference of the esophagus.

回, 3~4日間隔で照射した群の三つに分け, 照射間隔, 照射線量, 照射効果の三点から検討を加えた。放射線照射の効果判定は, 表4の国立がんセンター病理における判定基準に従った。括めた結果は表5~7であるが, 更に治療効果が認められるものをII B以上, 効果がないものをII A以下

Table 4. Criteria for radiation effect.

Grade 0 : No effect. No remarkable histological changes in tumor cells
Grade I : Slight damage of tumor cells without any liquefactive necrosis
Grade II A : Slight degree of liquefactive necrosis of tumor cells without collapse of cell nests
Grade II B : Marked liquefactive necrosis of tumor cells with collapse of cell nests
Grade III : Remnant non-viable tumor cells only
Grade IV : No tumor cell nests

(S. Oboshi, et al.: Igaku-no-ayumi 61, 618, 665, 725, 1967)

Table 5. Effects of preoperative radiotherapy for thoracic esophagus carcinoma (fractionative irradiation per 200 rad, with 5 times a week in 62 cases)

	0	I	II A	II B	III	IV
less 2999 rad.		4	4	1		
more 3000 rad.			1	3	1	
more 4000 rad.			5	3		
more 4500 rad.	1	1	1	2	1	1
more 5000 rad.	2	1	4	15	1	7
more 6000 rad.			2		1	

Table 6. Effects of preoperative radiotherapy for thoracic esophagus carcinoma (fractionative irradiation per 300 rad, with 3 times a week in 90 cases)

	0	I	II A	II B	III	IV
less 2999 rad.			2	2		
more 3000 rad.			12	14	1	1
more 4000 rad.		2	6	8	1	1
more 4500 rad.			5	9	4	10
more 5000 rad.	1			6	1	3
more 6000 rad.				1		

Table 7. Effects of preoperative radiotherapy for thoracic esophagus carcinoma (fractionative irradiation per 400-450 rad, with 2 times a week in 28 cases)

	0	I	II A	II B	III	IV
less 2999 rad.		2	1			
more 3000 rad.			4	1		
more 4000 rad.		3	4	5	2	3
more 4500 rad.				1	1	1
more 5000 rad.						
more 6000 rad.						

と分ければ,

a. 連日法の5000rad 以上, 隔日法の4500rad 以上, 週2回法の4000rad 以上に著明に効果が現われ, 三者のこの線量は大体同等の効果を示すように思われた。

b. 三者とも大体3000rad 位から放射線照射の効果が現われていると言う事が出来る。

2) 照射線量と生存期間

連日法で根治放射線治療を行つた45例と, 連日

法及び隔日法で姑息的に放射線治療を行つた 148 例及び72例について、照射線量別にその生存月数を調べたものが表 8—10である。根治照射を行つた45例については、表 8 のように8000rad 照射したものが最も生存期間が長く、9000rad, 7000rad, 6000rad 照射したものの順になつた。姑息的に照射したもののについては、連日法では8000rad 照射したものが最も長く、9000rad, 7000rad, 6000rad 照射したものの順になり、隔日法では、7000rad 照射したものが最も長く、8000rad, 6000rad 照射したものの順になつた。5000rad 未満のものは、何れも生存月数は最も短くなつた。

このことから食道癌の放射線治療は、連日法であれば8000rad 程度の照射が、隔日法であれば7000rad 程度の照射が最も効果的であるように思われた。

Table 8. Relationship between the survival rate and the irradiation doses.

(in 45 cases received with radical radiotherapy of 5 times a week except for one case of 3 times a week-method.)

Doses	Numbers of cases	Mean survival (month)	Median survival (month)
more 5000 rad.	1	60	
more 6000 rad.	3	10.6	8.8
more 7000 rad.	2	16	15.8
more 8000 rad.	21	23.9	17.9
more 9000 rad.	18	18	16.9

Table 9. Relationship between the survival rate and the irradiation doses.

(in 148 cases received palliative radiotherapy of 5 times a week)

Doses	Numbers of cases	Mean survival (month)	Median survival (month)
less 4999 rad.	30	3.2	2.83
more 5000 rad.	11	5.7	4.52
more 6000 rad.	19	7.5	6.83
more 7000 rad.	33	8.8	7.30
more 8000 rad.	39	10.3	8.80
more 9000 rad.	16	8.2	7.80

Table 10. Relationship between the survival rate and the irradiation doses
(in 72 cases received palliative radiotherapy of 3 times a week.)

Doses	Number of cases	Mean survival (month)	Median survival (month)
less 4999 rad.	18	3.0	2.47
more 5000 rad.	8	7.8	5.72
more 6000 rad.	14	6.7	6.40
more 7000 rad.	23	10.8	9.25
more 8000 rad.	9	9.0	8.44

3) 照射範囲と線量について

現在、食道癌の放射線治療を行なう場合、根治にせよ、姑息にせよその照射範囲を食道原発巣の上下に鎖骨上窩リンパ節を含め心窩部までの長い範囲の照射野にする場合と、一次リンパ節のみに限る照射野（陰影欠損の上下に3cmづつ広く照射野をとる）にする場合の二通りが行われている。夫々に主張があるわけであるが、我々は開院以来後者の方法で照射して来た。理由としては、肺の合併症を防ぐ意味もあつて、従来、5000～6000rad 程度の線量で食道癌の放射線治療が行われて来たが、結局のところ原発巣の再発から穿孔を来とし、吐血又は嚥下肺炎で死亡すると言つたパターンを取る場合が多くみられた。転移を問題にするよりも、それまでに至らず、原発巣が治ることなく不幸の転帰をとるわけである。そこで、とにかく原発巣を完全に放射線治療で治すことにしよう、それには5000～6000rad の照射では不十分で7000rad 以上、出来れば8000～9000rad の照射が必要であらう。その為には広い照射野での照射は無理で、原発巣と一次リンパ節に限局した照射野でなければならぬまい、しかも次第に照射野を縮小し、照射方法も前後2門から回転又は10門照射に変更するなどして傷害を少なくする努力が必要ではなかろうかと考え、それを実行して来たのである。この問題について、剖検例を中心に検討してみた。

国立がんセンターにおける、昭和37年6月から

Table 11. Analysis of autopsy cases with esophagus cancer

(107 cases : National Cancer Center Hospital, from June, 1962 to March, 1969.)

Cases with upper esophagus cancer	6 cases
cases received radiotherapy alone	5 cases
cases performed operation	1 cases
Cases with middle esophagus cancer	78 cases
cases received radiotherapy alone	50 cases
cases performed operation	26 cases
others	2 cases
Cases with lower esophagus cancer	23 cases
cases received radiotherapy alone	9 cases
cases performed operation	14 cases

Table 12. The direct cause of death in 50 autopsy cases of middle esophagus cancer with radiotherapy

Pneumonia due to esophagus perforation	27 cases
Vascular rupture	8 cases
Suppurative pericarditis	1 case
Pyothorax due to cancer invasion	1 case
Pneumonia	8 cases
Cancer death	3 cases
Cerebral hemorrhage due to cancer metastases	1 case
Emaciation	1 case

44年3月までの食道癌剖検例は107例であつた。その内訳は表11のようであるが、そのなかで放射線治療例の最も多い中部食道癌の剖検例50例を検討してみた。

表12は前記の剖検例50例の死因を調べたものである。穿孔の35例は主病巣に原因した死亡であり、化膿性心嚢炎、癌性膿胸の各1例も主病巣の直接浸潤である。転移ないしは全身に癌の散布したと思われるものは4例にすぎない。全身の萎縮は栄養失調によるものと思われる。剖検例であるから特殊の例と考えられないこともないが、しかし50例もの死因の大部分が主病巣に関係していることは、それなりに評価さるべき事柄で、癌は転移で死ぬと一般に考えられていることと異つており、食道癌の特徴とも言えよう。これは食道の占める解剖学的条件のなせるわざかも知れないが、主病巣の癌をなくすことに力を注ごうとした我々

Table 13. Terminal radioeffects in 50 autopsy cases of middle esophagus cancer.

Cases with no remnant viable tumors in primary lesions.	16 cases
Doses of radiotherapy in 16 cases.	
more 9000 rad.	8 cases
more 8000 rad.	5 cases
more 7000 rad.	2 cases
more 6000 rad.	1 case
(cases without remnant tumors either primary or metastatic lesions. 6 cases)	
Case of primary lesions with remnant cancers	34 cases
Radiotherapeutic doses in 34 cases	
more 9000 rad.	2 cases
more 8000 rad.	11 cases
more 7000 rad.	7 cases
more 6000 rad.	2 cases
less 5999 rad.	12 cases
(cases without any remnant cancers usually received more than 8000 rad.)	

の方法が、ひどく不都合なことでないことを示唆している事柄であろう。

やはりこの剖検例50例の中に、表13のように主病巣に癌の残存のなかつたものが16例認められたが、8000rad以上照射したもの、特に9000rad以上照射したものにこの症例が多くなつてゐる。このような大量の放射線治療を傷害なしに行うには、食道癌の場合であれば、主病巣と一次リンパ節に限つたような狭く小さい照射野位でなければ、先づ不可能と言つてよい。なおこのような照射野でも、9000rad以上の照射にはかなりの無理があつたとも思われ、表14のように主病巣に癌の残存が認められなかつたものの残り半分の8例は、死因が主病巣の穿孔であること、特に9000rad以上照射したものに穿孔が多く認められたことは、9000rad以上の照射は過線量になる危険が極めて大であると言わざるを得ない。表12の死因が肺炎であつた8例も、表14のように9000rad、あるいは再発の為にそれ以上の線量を照射したものに肺炎が多く認められ、9000radは食道癌放射線治療における限界のようにも思われる。

表15はやはり50例の剖検例について、転移の有無と部位を調べたものである。この中で転移全く

Table 14. Incidence of esophagus perforation in cases without remnant viable cancers in primary lesions

	Perforation of esophagus	No perforation of esophagus
more 9000 rad.	5	4
more 8000 rad.	2	2
more 7000 rad.	1	1
more 6000 rad.		1

Table 15. Distribution of metastases in 50 autopsy cases of middle esophagus cancer with radiotherapy

No metastases	7 cases
Metastases to lymph nodes (to regional lymph nodes)	43 cases (21 cases)
Distant metastases	34 cases

なしが7例みられた。このような例は主病巣のみを穿孔を起すことなくコントロール出来るならば、長期生存が得られたであろう症例である。しかしこのような症例に、穿孔を起さない程度の線量を照射したのでは、恐らく再発を招くであろうと思われ、そこの兼合はなかなか難しい点である。残り43例には転移が認められ、転移率は86%と高い。リンパ節転移がある43例のうちで21例は、前に述べた原発巣付近に限局した小さい照射野の中に十分収まり切れる転移であり、転移全くなし、リンパ節転移なし、の9例とこの21例の合計30例、60%は広い照射野を取る必要がなかったわけで、新鮮例となれば更に之を上廻ることになる。また頸部、鎖骨リンパ節転移のあつたものについて検討してみると、この表16のようにリンパ節転移を消失させるには、大きさにもよるが少くとも6000rad以上の照射が必要と思われる。これらのことから、広い照射野で不十分な量の放射線治療をするよりは、原発巣と一次リンパ節に限って十分な線量を与える方がよいように思われる。

4) 放射線治療単独の症例 284例に radiation myelopathy の徴候を思わせるものはなかった。之は照射方法に前後2門だけで照射することなく、回転、多門照射を加えて、脊髄への照射をな

Table 16. Radioeffects on metastases to upper neck and supraclavicular regions in autopsy cases : 19 cases

Cases with positive palpation of lymph node		9/19 cases
Cases with complete disappearance of lymph node metastases after radiotherapy :		4 cases
Doses	Cases	
6000 rad.	2	
6150 rad.	1	
7200 rad.	1	
	4 cases	
Cases with remnant cancers in lymph node metastases after radiotherapy :		5 cases
Doses	Cases	
3600 rad.	2	
5500 rad.	1	
6550 rad.	1	
7050 rad.	1	
	5 cases	
(About 6000 rad. of irradiation may be required for the sufficient radioeffect on metastases to lymph nodes.)		

るべく減らすことを工夫した為と思われる。実際、回転或いは10門照射では照射野の幅が7 cm程度であれば、椎体の全部が照射野に包まれてしまうことは少なく、脊髄への影響は極めて少ない。しかし椎体の照射を受けた部分は、図18のように骨梁の変化に著しいものがあり、長期生存例が増加した場合、骨折などの合併症の危険は極めて大きいものと思われる。

7. 考案ならびに結語

1) 食道癌 581例の粗生存率は10/337, 3.3%であつた。

2) 根治放射線治療を行つたものの5年生存率は10.8%, 5年生存例は5例であつた。

同時期における手術症例 215例の粗生存率は5/69, 7.2%であつた。

3) 男女比は6:1, 年齢別では60歳台が最も多かつた。

4) 放射線治療結果を我々の型分類別にみると、最もよい成績をあげたのは、狭基性腫瘤型(ポリープ型、カリフラワー型)と浅在性潰瘍型

を含む外向性のものであり、漏斗型が最も悪く、広基性腫瘤型、鋸歯型、らせん型がその中間に位置している。

食道癌取り扱い規約¹²⁾のX線型分類と我々の分類に基本的にはそれ程の違いがあるわけではない。我々のものは、放射線治療に際しての治癒過程を基にしたもので、放射線治療は照射により腫瘍が壊死に陥り、脱落し、やがて瘢痕治癒になるのが最も治り易い型であり、当然、潰瘍は浅くて小さい方が、腫瘍は基底の小さい方が治り易い傾向に



Fig. 18-1. Necrobiotic process of the bony trabeculae embedded in localized fibrous bone marrows caused by the irradiation. Note remaining areas of intact bone marrows well demarcated from the irradiated parts (in the left). (a case received 8100 rad.)



Fig. 18-2. Absorption of bony substances in irradiated trabeculae, replaced by fibro-collagenisation in part, with appearance of immature cartilages as a reparative reaction for the bony destruction (in the upper right). (a case received 9000 rad.)

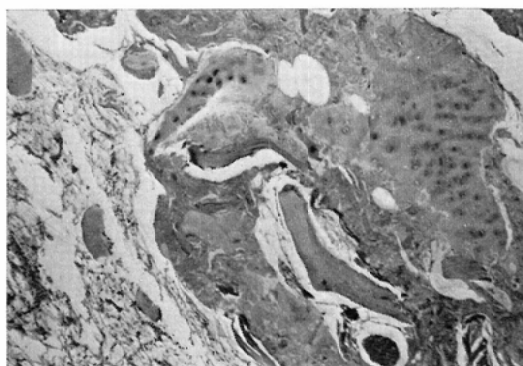


Fig. 18-3. Repair response on the trabecular fracture showing hyaline cartilagenous proliferation. (a case received 8000 rad.)

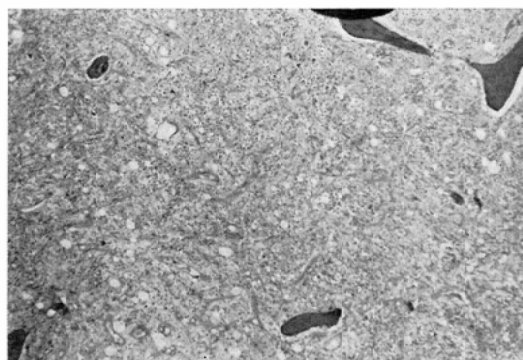


Fig. 18-4. Dominant atrophy of bony trabeculae with marked decrease in numbers, scattered in the fibrous granulomatous bone marrow. (a case received 8000 rad.)

あると判断したに過ぎない。型分類で言えば、片側性の場合は基底の小さい腫瘤型、潰瘍型の順になり、全周型であるらせん型や漏斗型は予後が悪くなるものと思われる。

諸家の手によつてなされた型分類別の放射線治療成績⁶⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾¹³⁾は、大旨この傾向になつていますが、漏斗型については、その治療成績が最も悪いという報告⁶⁾⁷⁾と、最もよいという報告⁶⁾の2つに分けられる⁶⁾。この違いは、小池⁶⁾も指摘しているように、X線型の読み方や判定基準に問題があるのかも知れない。

最近になり食道癌のX線診断について関心が高まり、また著しく進歩したように思われる。しかも食道癌取り扱い規約¹²⁾が出来てかなりの年月が経

つ、参考に掲げてあるX線写真や型分類について、それに応じた手直しすべき時期が来ているように思われる。

5) 癌の治療を行なう場合、手術であれば、術前の所見を基に、根治にするか、姑息にするか大体の治療方針が決められる。ここで述べている根治放射線治療も全く同様であつて、初診時の所見をもとに、根治放射線治療の適応であるか否かが決められたものである。当初、根治放射線治療の対象となり得るものは、陰影欠損の長さが5～6 cm以内のもので、肺の合併症や縦隔への浸潤がなく、遠隔転移のないものとした。現在はそれに型分類を加味して適応を決めている。

型分類で言えば、ポリープ型、カリフラワー型、浅在性潰瘍型が最も良く、穿掘性潰瘍型でも潰瘍が小さい場合は可能である。根治放射線治療症例の46例は、国立がんセンターが開院された昭和37年から41年までの症例で、型分類を加味しなかつたものも相当入つており、型分類を加味したとすれば、根治の適応と考えられるものは30例そこそこになり、生存率ももう少しよくなるものと思われる。41年以降は根治放射線治療症例は皆無となつている。之はポリープ型、カリフラワー型などの狭基性腫瘤型や浅在性潰瘍型などの根治放射線治療に適した症例がたまたま少なかつた為でもあるが、手術手技が進歩して危険が減少したため、根治放射線治療が可能であると思われる浅在性潰瘍型や小さい穿掘性潰瘍および狭基性腫瘤型も敢て手術を奨めたことも原因している。型分類を加味していないものも含んだ根治放射線治療例46例の5年生存率10.8%は、諸家の治療成績⁴⁾⁶⁾⁹⁾¹⁴⁾と比べても左程見劣りのするものでなく、今にして思えば、41年以降の放射線治療のあり方に、もう少し積極性を持つて根治治療を試してみてもよかつたのではないかと、反省の気持もないわけではない。

穿掘性潰瘍型、らせん型は放射線治療では穿孔を来しやすく予後が悪く、広基性腫瘤型、漏斗型も予後が悪い。当然手術を行うべきであり、出来れば術前照射を行つて手術をした方がよい。

反回神経麻痺のあるようなものも、根治放射線治療の対象ではあり得ない。

なお狭基性腫瘤型や浅在性潰瘍型は根治放射線治療の適応であるからと言つて、根治手術の適応ではないと言ふわけではない。根治放射線治療に適しているものは根治手術にも適しているわけである。そのような場合に放射線治療が優先するか手術が優先するかは、病院のスタッフのあり方、患者の置かれた状態で決められるべきであろう。

6) 照射方法として、分割方法と照射線量から検討したものでは、従来から行われている週5～6回の連日法、週3回の隔日法、週2回の3～4日間隔の照射をしたものに分けられ、術前照射症例を検討して、週3回法が患者の負担が最も少なくよい方法と思われた。

週3回の隔日法は連日法より総線量を1割程度少くし、週2回法は更に1割程度少く照射したものと大体同等の効果が得られた。つまり連日法の1週、1000radと隔日法の900rad、週2回法の800radは大體同等の効果があると考えられる。

7) 生存期間と照射線量については、線量別の生存期間と median survival から言えば、連日、週5回法の8000rad、隔日、週3回法の7000radが最もよい成績をあげることができた。この場合も、隔日法は連日法よりも1割程度少ない線量で同等の効果をあげていることが判る。

剖検例から言えば、9000rad 或いはそれ以上の線量を照射した場合、主病巣に癌の残存がみられない症例が多くなり、その意味では効果的であつたが、反面、穿孔による死亡が多くなつた。9000rad は過線量となり易く食道癌放射線治療の限界のように思われる。

食道癌に対する放射線治療の総線量は²⁾⁶⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾¹⁴⁾、一般には7000rad 前後の照射が行われているが、更に抗癌剤の併用⁶⁾を行つているものもある。之は7000rad の照射では不十分であることを示していると解釈出来ないこともない。我々は8000rad が最もよい成績であつたが、傷害を考えればやはり線量を少くする試みも行うべきであつたようにも思われる。しかし抗癌剤や増感剤の併

用などによつて、容積線量を減らす事が出来たとしても、薬物は全身的なものであり、まして抗癌剤には放射線照射と同様な全身反応を起すものが多く、果して線量を減しただけの効果をあげ得るのか疑問がないわけではない⁵⁾⁶⁾。今のところ optimal dose としては週5回法で8000rad、週3回法では7200rad と言うより外ないが、今後線量を減らす方向に何らかの工夫が必要であらう。

なお、optimal dose が8000rad であるからと言つて、5年生存例の全てが8000rad 照射されたものではなく、6000rad 前後の線量でも5年生存例が得られている。もともと放射線治療は、個々の症例において、腫瘍の大きさや放射線に対する反応に応じて総線量が決められるべきであり、食道癌も例外ではない。放射線治療が行われている間は、週1回程度の食道のX線撮影を行つて経過観察を行ない、腫瘍が縮小して行く程度に応じて総線量を定めるべきである。3000rad 程度の照射で腫瘍が消失し得るものは、総量は6000rad で充分であり、5000rad でも消失しないものには、7000～8000rad の照射が必要である。

国立がんセンターでは、食道癌の放射線治療に際して、正確な線量を知る為に1例毎に透過線量計を用いて測定し、肺の補正⁷⁾を行つた。

8) 剖検例からみれば、死因の大部分は、穿孔など主病巣の崩壊に由来するものであつたが、諸家の報告⁹⁾¹⁰⁾をみても、死因の大部分は主病巣のコントロールの失敗であり、食道癌治療が極めて困難な理由もここにあるのである。

我々の転移率は86%で諸家の報告¹¹⁾よりも高いが、之はそれだけの転移を生じるまで生きられたことをも意味しており、主病巣のコントロールがよかつたと解釈出来ないこともない。

主病巣のコントロールの失敗は、線量が過大であれば、早くに穿孔を来たし、線量が少ければ、之また何れ再発、穿孔を来たす為なのであり、何れにしても穿孔を来たす破目になるのであれば、主病巣に十分な線量を与え、出来るだけ癌を残さない方が治癒の可能性もあらうと言うものである。穿孔を来たす恐れの大きいものは、適応があ

れば、手術により切除してしまうのが最もよいこととは言うまでもない。傷害少なく、主病巣に大量の放射線治療を行う為には、特に根治を目的として行う場合は、照射範囲は主病巣と一次リンパ節に限つた方がよい。

9) 放射線治療単独症例に、現在までに radiation myelopathy と思われる症例を呈したものはみられなかつたが、症状を呈する程、長期の生存が得られなかつた症例が大部分であつたことを意味しているのかも知れない。しかし、回転、10門照射などでは、脊髓が照射される線量は極めて少なく、照射方法を工夫すれば、radiation myelopathy はかなり予防されるのではないかと思われた。剖検例からは、むしろ照射された椎体の骨梁の変化が著しいことに注目した。

文 献

- 1) Goldenberg, D.B., Gopala Rao, U.V., Lott, S. and Digel, J.: Amer. J. Roentgenol., 105 (1969), 518—522.
- 2) 池田道雄: 臨床外科, 29 (1974), 729—732.
- 3) 加藤敏郎, 小池脩夫, 新部英男, 村上優子, 戸部竜夫: 日本医放会誌, 35 (1975), 321—327.
- 4) 木下祐宏, 遠藤光夫, 井手博子, 門馬公経, 中山恒明: 日本臨床, 本邦臨床統計集, 夏季増刊, 32 (1974), 2208—2219.
- 5) 清野邦弘, 渡辺俊一, 大畑武夫: 日本医放会誌, 33 (1973), 293—299.
- 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: 日本医放会誌, 33 (1973), 987—999.
- 7) 御厨修一, 飯田孔陽, 町田孝子, 梅垣洋一郎, 平田克治, 飯塚紀文, 三富利夫: 気食会報, 19 (1968), 205—215.
- 8) 森田皓三, 母里知之, 寛 正兄, 林繁次郎: 癌の臨床, 20 (1974), 199—206.
- 9) Pearson, J.G.: Amer. J. Roentgenol., 105 (1969), 500—513.
- 10) 佐伯祐志, 小川史朗, 田辺親男, 田中紀元, 伊藤秀源, 西口弘恭, 林繁次郎, 村上晃一: 日本医放会誌, 33 (1973), 855—861.
- 11) 酒井邦夫, 佐藤俊郎, 北畠 隆: 日本医放会誌, 33 (1973), 24—30.
- 12) 食道疾患研究会編: 臨床・病理食道癌取扱い規約, 第3版, 金原出版, 東京, 1973.
- 13) 鄭 振義: 癌の臨床, 20 (1974), 383—391.
- 14) 梅垣洋一郎, 大川治夫: 癌の臨床別冊, 消化器癌の診断と治療, 医歯薬出版, 東京, 1972, 329—343.