



Title	食道癌における食道動脈造影に関する臨床的研究-固有食道動脈造影を中心として-
Author(s)	田之畑, 修朔
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1977, 37(2), p. 103-124
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17494
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

食道癌における食道動脈造影に関する臨床的研究

— 固有食道動脈造影を中心として —

鹿児島大学医学部放射線医学教室（主任：篠原慎治教授）

田 之 畑 修 朔

（昭和51年8月19日受付）

（昭和51年10月25日最終原稿受付）

The Clinical Investigation of Esophageal Arteriography in Esophageal Cancer

—With Special Reference to Proper Esophageal Arteriography—

Shusaku Tanohata

Department of Radiology, School of Medicine, Kagoshima University

(Director: Prof. Shinji Shinohara, M.D.)

Research Cord No.: 511

Key Words: Esophageal arteriography, Proper esophageal arteriography, Esophageal cancer, Bleomycin azygography

Although a considerable number of reports about angiography on malignant tumors of various organs have appeared in recent years, there have been as yet very few information as to esophageal arteriography in cancer of the esophagus. From this point of view, the esophageal arteriography was attempted intensively in the patients with esophageal cancer with the purpose of improving qualitative diagnostic informations concerning the degree and extent of involvement of tumor.

In this paper the esophageal arteriograms, especially the proper esophageal arteriograms, were clinically investigated in detail with special reference to analytical evaluation of findings on arteriograms, relationship between arteriogram and conventional esophagogram, contribution to irradiation therapy of esophageal cancer, and comparison with retrograde azygograms.

The obtained results were as follows:

- 1) Esophageal arteriography was performed in a series of 91 cases of esophageal cancer. In 68 of 91 cases, 100 arteriograms made up 34 proper esophageal arteriograms including 4 repeated arteriograms, 31 bronchial, 9 inferior thyroid and 26 celiac arteriograms were observed. In 56 of these 68 cases tumor vessels were revealed in the region of visualized esophageal branches.
- 2) Among the above mentioned arteriograms, the proper esophageal arteriograms resulted in the most useful and advantageous diagnostic information rather than other arteriograms.
- 3) It was encountered that all of proper esophageal arteries on observed 30 arteriograms excluding 4 repeated arteriograms branched from the thoracic aorta at the level of Th6 to Th8-9 intervertebral space.

23 of these 30 arteries branched at the level of Th7-8 to Th8-9 intervertebral space, and 27 arteries branched from the left anterior aspect of the thoracic aorta. Regarding to anastomoses with other arteries, it was noted that the proper esophageal artery anastomosed most frequently with the left gastric artery.

4) On the proper esophageal arteriograms, arteriographic findings were analyzed and the comparison with findings on conventional esophagograms was carried out. In respect to location of tumor appearances of venous return were revealed more frequently in the tumor at Ei-Ea region and regarding to type of tumor, characteristic arteriographic findings were detectable in each type respectively. Therefore, it may be said that these arteriographic findings were reflecting the manifestation of blood supply in the region of tumor.

5) The determination of detailed degree and extent of involvement of esophageal cancer was very benefited by proper esophageal arteriography. Owing to this examination the convincing settlement of irradiation field could be achieved and also the substantial evaluation of radiotherapeutic effect and prognosis could be suggested by means of repeated arteriography performed before and after irradiation therapy. In addition, the method of one-shot Bleomycin injection via proper esophageal artery was regarded clinically and histologically as effective and available one of adjuvant treatment of esophageal cancer.

6) Because that esophageal arteriography could directly exhibit the appearance of tumor vessels and its extent in the region of tumor and on the other hand, retrograde azygography could suggest the information of involvement to the surrounding structures of tumor, it was considered that these two angiographic examinations should be performed routinely in diagnosis of esophageal cancer.

According to the obtained results, it seems reasonable to conclude that esophageal arteriography with special reference to proper esophageal arteriography will be very advantageous and informative diagnostic method for examination of esophageal cancer.

目 次

I. 緒 言

II. 研究対象

III. 食道動脈造影法

1. 食道の動脈系の解剖
2. 手技および造影法
3. 副作用ならびに合併症

IV. 食道癌における食道動脈造影の臨床的検討

1. 食道動脈造影成績
2. 食道動脈造影による食道動脈のX線解剖
3. 食道動脈造影所見の解析
 - (1) 固有食道動脈造影所見の解析
 - (2) 左下甲状腺動脈造影所見の解析
 - (3) 気管支動脈造影所見および腹腔動脈造影所見の解析
4. 固有食道動脈造影所見と食道X線検査所見との

対比検討

V. 食道癌における固有食道動脈造影の放射線治療に対する寄与

1. 的確な侵襲範囲の決定と、それに基づく放射線治療の照射野の設定
2. repeated angiography による放射線治療効果の判定および予後の推測
3. one-shot 動注による Bleomycin の併用

VI. 食道癌における固有食道動脈造影と逆行性奇静脈造影の対比検討

VII. 考案ならびに総括

VIII. 結 語

I. 緒 言

諸種の臓器の悪性腫瘍の診断における血管造影法は、腫瘍の局在部位は勿論のこと、その性状およびその侵襲範囲の程度などをX線学的に示現・

評価し得る有用な診断法の一つであり、最近における進歩と普及には著しいものがある。

ところで、食道癌の診断にはバリウムによるX線検査および食道ファイバースコープによる内視鏡検査をはじめとして種々のものがあるが、その中で血管造影検査法としては、食道周囲組織なかならず後縦隔部への癌侵襲の有無およびその程度の把握を目的とした静脈造影すなわち経骨髄性奇静脈造影¹⁾²⁾³⁾が従来行われてきたが、最近ではこの経骨髄性的方法に比して奇静脈系が全般に濃厚かつ良好に造影され、より優れた有用な診断的情報をもたらし得るカテーテル法による逆行性奇静脈造影^{4)~10)}が実施されてきている。一方、動脈造影に関しては腫瘍血管像を端的に描出し得て癌病巣を直接的に描出・示現し得ると考察されるのであるが、この食道における動脈造影に関する報告は食道の動脈分布の解剖学的態度にも起因してか従来殆どみられず、1972年(昭和47年)に当教室にて著者ら¹¹⁾がこの食道動脈造影にはじめて成功し報告するまでは、内外の文献的渉獵の範囲では加藤ら(1970)¹²⁾による症例報告があるのみであり、この著者らによる報告の以後に武藤ら(1973)¹³⁾、(1974)¹⁴⁾、(1975)¹⁵⁾、(1976)¹⁶⁾、隈崎ら(1975)¹⁷⁾¹⁸⁾、および本多ら(1976)¹⁹⁾による報告がみられるようになってきている。

著者は他臓器の悪性腫瘍における動脈造影と同様に、食道癌における病変の性状や侵襲範囲などに関する診断的情報の質的な向上を意図して1971年(昭和46年)6月より、これまで殆ど試みられることのなかつた食道動脈造影^{6)11)20)~25)}を食道癌症例に対して実施し、日常の臨床に供してきたので、食道癌における食道動脈造影についてその造影所見の解析を行うとともに食道X線検査所見との対比検討、放射線治療に対する寄与などの観点から臨床的検討を加え、本法に関する2~3の知見を得ているので、これらの結果を報告する。

II. 研究対象

研究対象は昭和46年6月以降昭和50年9月までの間に鹿児島大学放射線科を受診し、食道動脈造影を実施し得た食道癌91症例である。

Table 1. Location of tumor

Location	No. of cases
Ce	6
Iu	8
Im	42
Ei	25
Ea	2
EC	8
Total	91

(EC: esophago-cardiac cancer)

Table 2. Type of tumor

Type	No. of cases
Spiral-type	63
Tumorous-type	11
Serrated-type	13
Funnelled-type	4
Total	91

これら症例の年齢分布は38歳より79歳に亘り、うち76例(83.5%)は男性で、食道癌取扱い規約²⁶⁾に基づく癌占居部位別の内訳はTable 1に示すようにImのものが42例(46.2%)と最も多く、またX線病型別ではTable 2に示す如くらせん型が63例(69.2%)と大部分を占めている。さらに病巣の長さについては最短4cmより最長17cmのものまでみられたが、6cm以上のものが71例(78.0%)を占め、殆どが進行例と考えられた。

これら食道癌91症例について得られた食道動脈造影像は、固有食道動脈造影像がrepeat angiographyを施行した4症例のものを含めて34像、下甲状腺動脈造影像が9像、気管支動脈造影像が31像、および腹腔動脈造影像が26像で総数100像となつている。但し、1症例につき2つ以上の造影像が得られた場合には、造影動脈別にそれぞれ別個に検討に供した。

III. 食道動脈造影法

1. 食道の動脈系の解剖

食道は肝、腎などの実質臓器とは異なり、その大部分が後縦隔部を走る比較的単一の管腔臓器

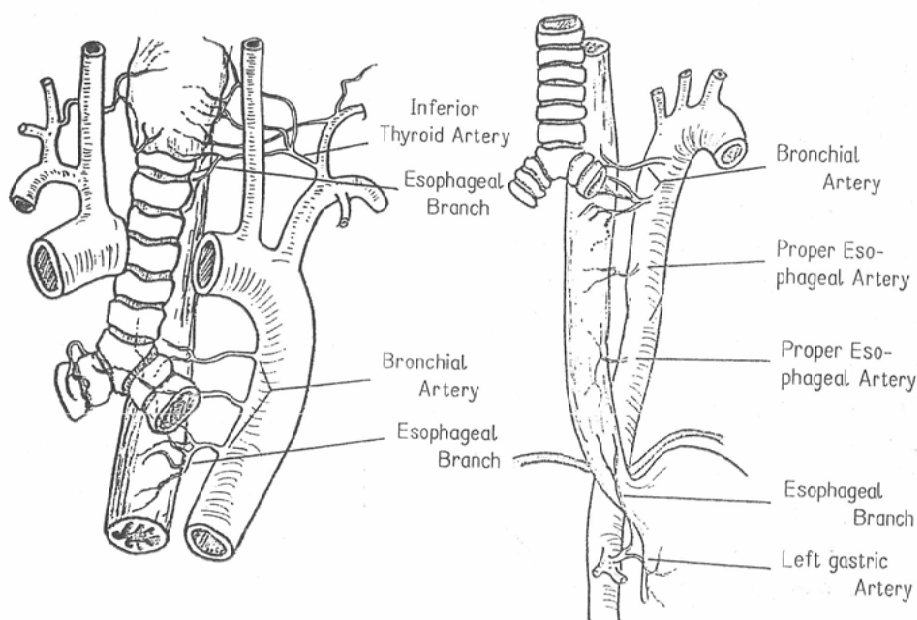


Fig. 1 Arterial Supply of the Esophagus

で、その栄養動脈は、上部の頸部食道では主として下甲状腺動脈の食道枝、大動脈気管分岐部食道では主として気管支動脈の食道枝、気管分岐部以下の胸部食道では通常主として第6～7胸椎間および第7～8胸椎間の高さで大動脈から直接分枝する2本の固有食道動脈が分布し、時に肋間動脈からの食道枝がみられる場合もあり、また下部の腹部食道では左胃動脈あるいは下横隔膜動脈からの食道枝であるとされている^{27)~32)} (Fig. 1).

2. 手技および造影法

前述の如き食道の動脈系の解剖学的事項を考慮に入れて、原則として治療開始前に、(1) 頸部食道癌例では大腿動脈より Seldinger 氏法により下甲状腺動脈造影を Ödman-Ledin (KIFA) の green catheter を用いて実施し、造影剤は Con-raxin L (meglumine iodamide: 武田薬品) 5 ml を手圧注入し、注入と同時に毎秒3枚、3秒間、同時2方向連続撮影を行い、症例によって斜位撮影をも追加し、(2) 胸部食道癌例では固有食道動脈および気管支動脈の造影を Becton-Dickinson の Blue RPX 049の catheter を用いて実施し、

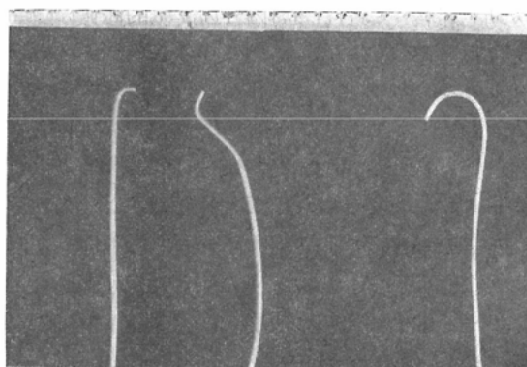


Fig. 2 Tip of preshaped catheter for esophageal arteriography. Left to right: Catheter for left inferior thyroid artery (Ödman-Ledin, green); for right inferior thyroid artery (Ödman-Ledin, green); for proper esophageal artery (Becton-Dickinson, Blue RPX 049).

造影剤および撮影法は頸部食道癌例におけると同様に行った。(3) また腹部食道癌例においては通常の腹腔動脈造影により左胃動脈食道枝の検討を行うようにした。Fig. 2に下甲状腺動脈および固有食道動脈の造影に用いた catheter 先端の形を示した。

なお、造影に着手した当初の時期における症例では食道動脈造影直後に¹³¹I-MAAあるいは⁶⁷Ga-citrateをcatheterを通じて注入し、経時的にscintigraphicに追及し病巣部への取り込みを確認するようにした。一方また食道動脈造影像と食道癌病巣とのより正確な位置関係の対比検討のために、食道動脈造影に引き続きバリウムを投与し血管造影と同じ体位にて2方向からの食道X線像を得るようにした。

3. 副作用ならびに合併症

造影に伴う重篤な副作用および合併症などは1例も経験しなかつた。また当科では悪性腫瘍患者については治療方針設定にも資するべく肝転移の有無判定のためにルチーンに腹腔動脈造影を実施しているが、食道癌患者についても例外ではなく、食道動脈造影はこれと同時に実施するようにしたため、患者に対する新たな検査の負荷という問題も生じなかつた。

IV. 食道癌における食道動脈造影の臨床的検討

1. 食道動脈造影成績

食道動脈造影を実施し得た食道癌91症例のうち68症例(74.7%)において、固有食道動脈のrepeat angiogramの4像を含めて100の食道動脈造影像が得られ、これら食道動脈造影像の得られた68症例中56症例(82.4%)にいわゆるtumor vesselsが認められた。repeat angiogram 4像を除く96像についての造影動脈の内訳は、固有食道動脈が30、気管支動脈が31、下甲状腺動脈が9、および腹腔動脈が26であつた。

これらの造影動脈別に食道枝示現率およびtumor vesselsの示現率についてみると(Table 3)、固有食道動脈の30像においては当然ながら全ての像に食道枝が示現されたが、tumor vesselsの示現率は30像中26像(86.7%)であつた。但しtumor vesselsの示現されなかつた4像のうちの3像は病巣部領域を直接栄養していないと考えられる固有食道動脈であり、病巣部領域を栄養しているものの正常所見を呈していたものは1像のみであつた。気管支動脈造影像の31像および下甲状腺動脈造影像の9像については、それぞれ23像(74.2%)および8像(88.9%)において食道枝が示現され、いずれもすべてにtumor vesselsが認められた。また腹腔動脈造影像の26像については23像(88.5%)において左胃動脈からの食道枝が示現されたが、これらのうちtumor vesselsの認められたものは半数以下の10像にすぎず、このことから腹部食道癌に対する食道動脈造影に際しては通常の腹腔動脈造影のみにとどまらず、超選択的左胃動脈造影³⁸⁾による食道枝の造影・示現をもはかるべきであると考えられ、著者も最近ではこれを行うようにしている。

以上を総合すると食道動脈造影像の96像のうち84像(87.5%)に食道枝が示現され、うち67像(79.8%)にtumor vesselsが認められた。

次に、食道癌取扱規約に基づく癌占居部位別の食道枝示現率についてみてみると(Table 4)、Imにおいては42例中27例(64.3%)と他の部位に比較して低率となつているが、これは本研究における造影の当初の時期においてIm領域の食

Table 3. Relationship between opacified artery on esophageal arteriography and incidence of visualized esophageal branches and their tumor vessels (96 angiograms in 68 cases)

Opacified artery	No. of angiograms	Incidence of visualized esophageal branches		Incidence of tumor vessels from esophageal branches	
Proper esophageal artery	30	30/30	100%	26/30	86.7%
Bronchial artery	31	23/31	74.2	23/23	100
Inferior thyroid artery	9	8/9	88.9	8/8	100
Celiac artery	26	23/26	88.5	10/23	43.5
Total	96	84/96	87.5	67/84	79.8

Table 4. Relationship between location of tumor and incidence of visualized esophageal branches on esophageal arteriography

Location	No. of cases	Incidence of visualized esophageal branches
Ce	6	5/6 83.3%
Iu	8	6/8 75.0
Im	42	27/42 64.3
Ei	25	20/25 80.0
Ea	2	2/2 100
EC	8	8/8 100
Total	91	68/91 74.7

Table 5. Relationship between type of tumor and incidence of visualized esophageal branches on esophageal arteriography

Type	No. of cases	Incidence of visualized esophageal branches
Spiral-type	63	51/63 80.9
Tumorous-type	11	7/11 63.6
Serrated-type	13	8/13 61.5
Funnelled-type	4	2/4 50.0
Total	91	68/91 74.7

道癌に対する固有食道動脈造影の成功率がある程度低かつたことによるものである。ちなみに十分な経験が重ねられたあとの昭和49年6月～50年9月の期間における固有食道動脈造影の成功率は13例中10例(76.9%)とかなり高率の結果を得ている。

また食道癌のX線病型別による食道枝示現率については(Table 5),らせん型においては63例中51例(80.9%)と最も高く、これに比して漏斗型では症例数は少ないものの4例中2例(50.0%)と最も低くなつており、これは前者では全周性に高度の血管増生があり、後者では全周性の硬化浸潤があるためによるものであらうと考えられる。

2. 食道動脈造影による食道動脈のX線解剖

造影動脈別に食道枝の分枝部位および他動脈との吻合について検討を加えてみた。

(1) 固有食道動脈: 固有食道動脈は30の造影像についてはすべて第6胸椎上縁から第8胸椎間

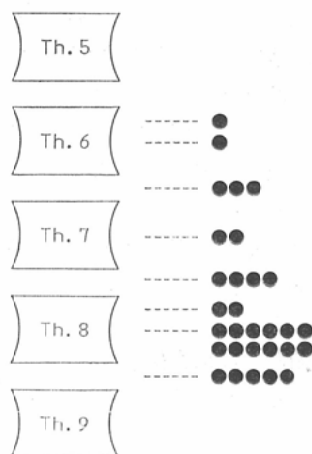


Fig. 3 The level of branching site of the proper esophageal arteries on 30 arteriograms.

に亘る高さで胸部大動脈から分枝しており、うち23例(76.7%)では第7胸椎間から第8胸椎間の間に分布がみられた(Fig. 3)。この結果はShapiroとRobillard (1950)³⁰⁾やSwigartら(1950)³¹⁾の固有食道動脈に関する解剖学的な検討結果とほぼ一致しており、またこれら30像中27例(90.0%)では大動脈の左前壁寄りの部から分枝をみている。固有食道動脈と他の動脈との吻合に関してはShapiroとRobillard (1950)³⁰⁾は50例の剖検例のうち29例(58.0%)に左胃動脈との、25例(50.0%)に気管支動脈との、また6例(12.0%)に下横隔膜動脈との吻合がみられ、また19例(38.0%)には他の固有食道動脈とも吻合があつたと報告しており、一本杉(1955)²⁷⁾は16例の剖検例中6例(37.5%)に左胃動脈との、2例(12.5%)に気管支動脈との、1例(6.3%)に下横隔膜動脈との吻合が認められたと述べており、いずれも左胃動脈との吻合を最も多く認めている。著者の固有食道動脈造影像上での吻合に関する検討でも、左胃動脈との吻合は30像中の13例(43.3%)に認められて最も多くを占め、次いで他の固有食道動脈との吻合が6例(20.0%)に、肋間動脈とのものが5例(16.7%)に、気管支動脈とのものが3例(10.0%)に認められ、全く吻合の認められなかつたものも11例(36.7%)について経験し

Table 6. Anastomoses of proper esophageal artery in 30 arteriograms

with another proper esophageal artery	6 arteriograms	20.0%
with bronchial artery	3	10.0
with intercostal artery	5	16.7
with left gastric artery	13	43.3
no anastomosis	11	36.7

た (Table 6)。

(2) 下甲状腺動脈：左右の下甲状腺動脈造影を実施した1症例を含め8症例において9の造影像が得られたが、これらのうちの左下甲状腺動脈造影の8像について食道枝の分枝部位について検討を行つてみた。Swigart ら (1950)³¹⁾は125例の剖検例において、左下甲状腺動脈食道枝については ascending portion から食道枝の分枝が認められたものが59例 (47.2%)、descending portion からのものが40例 (32.0%)、terminal branch からのものが62例 (49.6%) に認められたとしているが、著者の血管造影像上での検討では ascending portion から8像 (100%) に、terminal branch からのものが6像 (75.0%) に認められたものの、descending portion から食道枝が認められたものはわずか1像 (12.5%) のみにおいてであつた。

(3) 気管支動脈：大動脈気管分岐部食道の栄養動脈については、一本杉は16例の剖検例の全てに気管支動脈からの食道枝がみられたとし、Shapiro と Robillard は50例の剖検例のうち47例 (94.0%) に同様の結果を得ており、著者による27症例における31の気管支動脈造影像上での検討では21症例 (77.8%) に気管支動脈からの食道枝が認められ、左気管支動脈から食道枝がみられたものが7症例、右気管支動脈からのものが12症例、左右気管支動脈からのものが2症例となつていた。

(3) 左胃動脈：腹部食道の栄養動脈については、一本杉は16例の剖検例中14例 (87.5%) に、また Shapiro と Robillard は剖検例50例中43例

(86.0%) に左胃動脈からの食道枝を認め、かなりな高率を報じているが、著者の通常の腹腔動脈造影による左胃動脈の検討でも26像のうち23像 (88.5%) に食道枝が認められ、これらと同様な結果が認められた。

3. 食道動脈造影所見の解析

(1) 固有食道動脈造影所見の解析：repeat angiogram の4像を除く30の固有食道動脈造影像について、その造影所見に解析を加えてみた。

hypervascularity が21像 (70.0%) に、irregularity は23像 (76.7%) に、tumor blush が21像 (70.0%) にみられ、いわゆる tumor vessels はほぼ同程度の割合で高い頻度で認められ、また venous return が9像 (30.0%) に、食道壁造影が2像 (6.7%) にみられた。一方、正常像を呈したのも4像に経験したが、これらのうち病巣部領域を直接栄養しているものの正常像と考えられたものは1例であつた (Table 7)。また30像の中の

Table 7. Analytic finding on 30 proper esophageal arteriograms

Finding	Incidence
Hypervascularity	21 70.0%
Irregularity	23 76.7
Tumor blush	21 70.0
Venous return	9 30.0
Opacification of esophageal wall	2 6.7
Normal	4* 13.3

* 3 of these were not feeding artery of the lesion concerned

18像 (60.0%)、すなわちその過半数は程度の差はあるものの、hypervascularity, irregularity, tumor blush の3所見を兼ね備えていた。

ここで、これらの造影所見を呈する代表的な症例を供覧してみる。Fig. 4 A に示す Ei における長さ約7 cm の鋸歯型の食道癌例における固有食道動脈造影像 (Fig. 4 B) は病巣部領域を栄養していると考えられるにもかかわらず正常像を呈していたものである。また、Fig. 5 A に示す Ei における長さ約6 cm のらせん型の症例の造影像 (Fig. 5 B) では著明な hypervascularity がみら

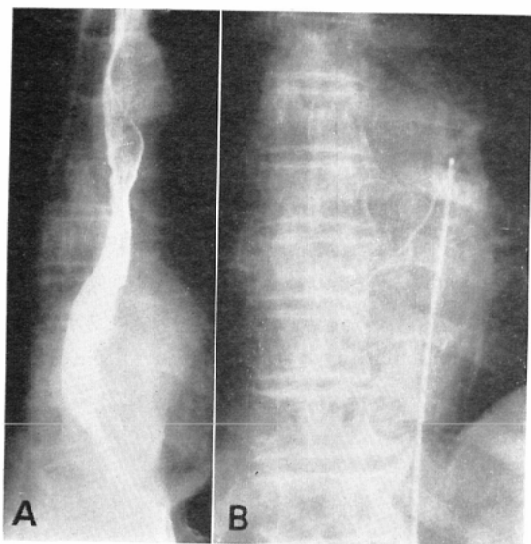


Fig. 4 A) Esophagogram of serrated-type esophageal cancer at Ei region. B) proper esophageal arteriogram of the same case reveals to be within normal findings (frontal view).

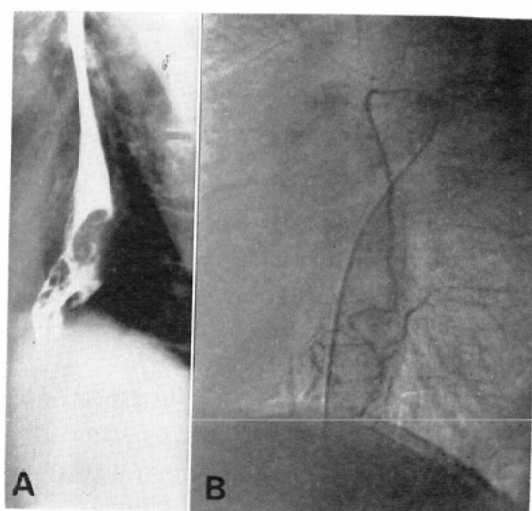


Fig. 6 A) Tumorous-type esophageal cancer at Ei region. B) Proper esophageal arteriogram of the same case exhibits the appearance of typical irregularity of the vessels and also communication with the intercostal artery (lateral view, subtracted film).

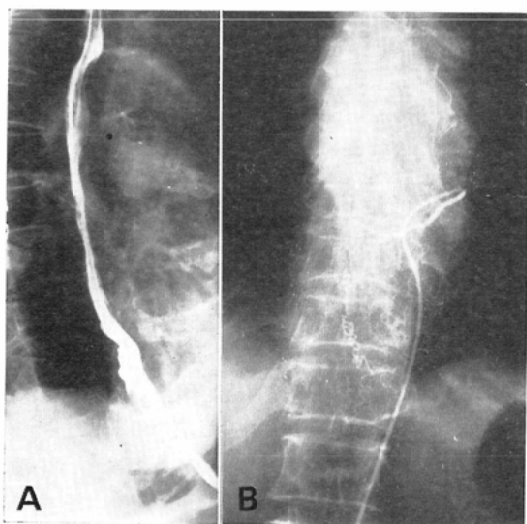


Fig. 5 A) Esophagogram is showing cancer at Ei region. B) On proper esophageal arteriogram of the same case, prominent hypervascularity is represented and communication with the bronchial artery is also seen (frontal view).

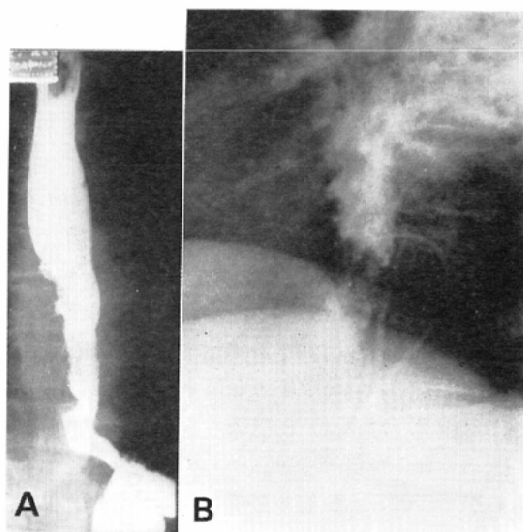


Fig. 7 A) Spiral-type esophageal cancer at Im (+Ei) region. B) Typical appearance of tumor blush and the finding of venous return into the ascending lumbar vein are revealed on the proper esophageal arteriogram of the same case (lateral view).

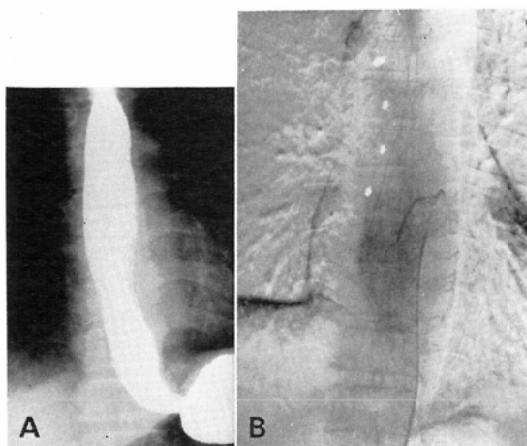


Fig. 8 A) On esophagogram taken immediately after esophageal arteriography spiral-type cancer appears at Ei region. B) On the proper esophageal arteriogram of the same case (subtracted film) evident appearances of tumor vessels in the lesion and prominent venous return (small arrow) are revealed. Also note opacification of the orifice of azygos vein (large arrow).

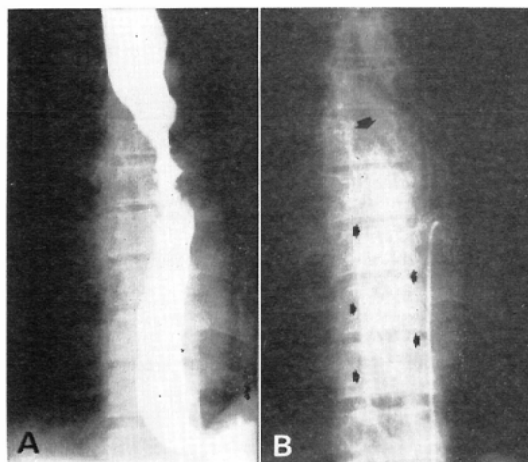


Fig. 9 A) On esophagogram taken immediately after esophageal arteriography spiral-type cancer at Im region is revealed. B) The opacification of esophageal wall (small arrow) and the tumor blush in the lesion (large arrow) are demonstrated on the proper esophageal arteriogram of the same case.

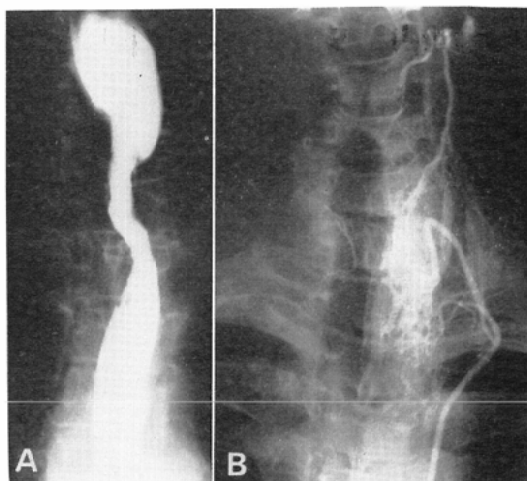


Fig. 10 A) Esophagogram taken after esophageal arteriography visualizes spiral-type cancer at Ce region. B) Left inferior thyroid arteriogram. Esophageal branches from the inferior thyroid artery are visualized as of tumor vessels.

れ、Fig. 6 Aに示す Ei, 6 cm, 腫瘍型の症例では造影像は irregularity が著明であり (Fig. 6 B), Fig. 7 Aに示す Im, 12 cm, らせん型の症例では典型的な tumor blush の造影所見が認められている (Fig. 7 B)。

なお、Ei, 8 cm, らせん型の症例 (Fig. 8 A) の固有食道動脈造影像 (Fig. 8 B) には小さな矢印で示すように venous return の所見が認められ、同時に大きな矢印で示す奇静脈の上大静脈開口部の造影もみられている。また Fig. 9 Aの Im, 6 cm, らせん型の症例の造影像 (Fig. 9 B) には矢印で示すような食道壁の造影が認められている。

(2) 左下甲状腺動脈造影所見の解析：左下甲状腺動脈から食道枝のみられた8症例のすべてに hypervascularity, irregularity および tumor blush の3所見が混在して認められた。代表的な症例を Fig. 10に示した。

(3) 気管支動脈造影所見および腹腔動脈造影所見の解析：気管支動脈からの食道枝、また左胃動脈からの食道枝のいずれも非常に微細であるため、いわゆる tumor vessels を呈しているか否か

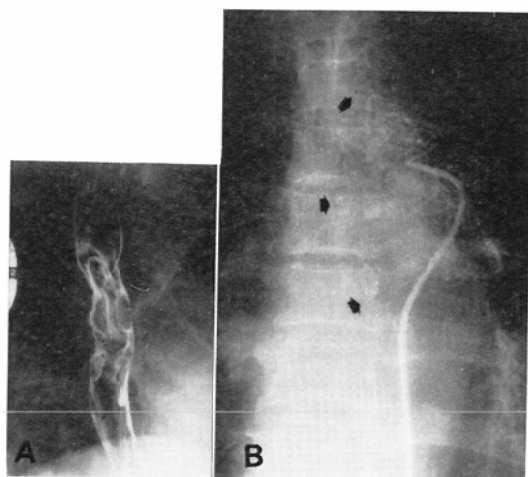


Fig. 11 A) Serrated-type cancer at Im region. B) Bronchial arteriogram. Fine irregular esophageal branches and tumor blush are manifested (arrow).

の判読は可能であつたものの、その詳細についての解析は困難であつた。それぞれの代表的な症例を Fig. 11および Fig. 12に示した。

4. 固有食道動脈造影所見と食道X線検査所見との対比検討

34の固有食道動脈造影像のうち、repeat angiogramの4像と、病巣部領域を直接栄養していないと考えられた3像とを除いた27の造影像について、食道X線検査所見との対比検討を加えてみた。

まず、食道癌の占居部位別では (Table 8) Im と Ei~Ea との両者では tumor vessels の出現頻度には有意差はないと考えられるものの、venous return に関しては Im の 17.6%に比べて

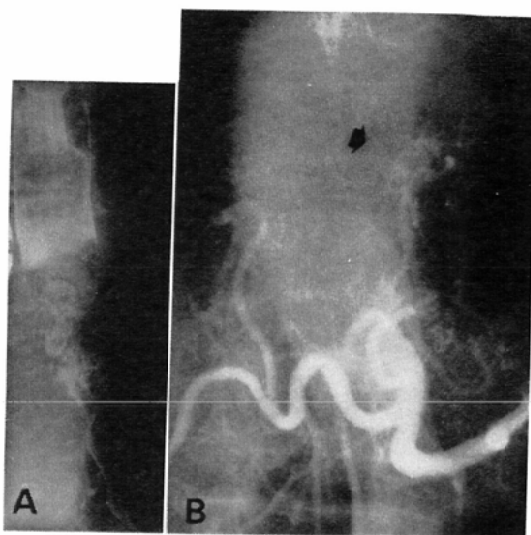


Fig. 12 A) Spiral-type esophageal cancer at Ei region. B) Selective celiac arteriogram. Esophageal branches from the left gastric artery reveal the appearance of tumor vessels (arrow).

Table 8. Relationship between location of tumor and arteriographic findings on proper esophageal arteriograms

Location	No. of arteriograms	Incidence of tumor vessels		Incidence of venous return	
Im	17	17	100%	3	17.6%
Ei~Ea	10	9	90.0	6	60.0
Total	27	26	96.3	9	33.3

Ei~Ea では60.0%とかなり高頻度に認められており、これは Ei~Ea における動静脈系が Im に比べてより発達しているためかと考えられる。

Table 9. Relationship between type of tumor and arteriographic findings on proper esophageal arteriograms

Type	No. of arteriograms	Hypervascularity		Irregularity		Tumor blush		Venous return	
Spiral-type	17	14	82.4%	15	88.2%	14	82.4%	6	35.3%
Tumorous-type	4	4	100	3	75.0	4	100	3	75.0
Serrated-type	4	2	50.0	3	75.0	1	25.0	0	0
Funnelled-type	2	1	50.0	2	100	2	100	0	0
Total	27	21	77.8	23	85.2	21	77.8	9	33.3

Table 10. Relationship between vertical length of tumor and arteriographic findings on proper esophageal arteriograms

Length	No. of arteriograms	Hypervascularity	Irregularity	Tumor blush	Venous return
～ 5 cm	3	2 66.7%	2 66.7%	3 100%	1 33.3%
6～10 cm	19	16 84.2	17 89.5	16 84.2	7 36.8
11 cm～	5	3 60.0	4 80.0	2 40.0	1 20.0

次に食道癌のX線病型別の検討では (Table 9), hypervascularity はらせん型, 腫瘤型に高頻度に認められ, 鋸歯型, 漏斗型ではその頻度は低く, irregularity については4型間に著明な差はないと考えられるものの, 漏斗型ではその症例数がわずか2例ではあるがそのいずれも認められた. tumor blush については, 鋸歯型では25.0%と頻度は低く, venous return については, らせん型, 腫瘤型のみにみられ, 鋸歯型と漏斗型では全く認められなかつた. これらの結果は食道癌の各X線病型における blood supply の病態を良く反映しているものと考察される. すなわち, 高度な侵襲とこれに伴う増殖のための血流を必要とするであろうと考えられる らせん型, 腫瘤型では hypervascularity, irregularity, tumor blush などいずれも高頻度に出現し, その豊富な blood supply の結果として venous return も示現されてくるものと考えられ, 一方これらの2型に比べて比較的侵襲の程度が軽度と考えられる鋸歯型では hypervascularity や tumor blush などの所見はらせん型や腫瘤型よりその出現の頻度が低くなり, また漏斗型ではむしろ全周硬化性の侵襲と考えらるので, 他型に比べ irregularity の出現頻度が高くなっているものであろうと推察される.

また病巣の長さ別にみると (Table 10), irregularity を除いて hypervascularity, tumor blush, venous return などの所見はともに病巣の長さが11cm以上の症例にその出現頻度が低くなっているが, これは病変の長さに対して造影剤の注入量が少なすぎるためではないかと考えられた.

V. 食道癌における固有食道動脈造影の放射線治療に対する寄与

1. 的確な侵襲範囲の決定と, それに基づく放射線治療の照射野の設定

34の固有食道動脈造影像のうち, repeat angiogram の4像および正常像を呈した4像を除いた26像について, バリウムによる食道X線像 (以下, X線像という) および固有食道動脈造影像 (以下, 造影像という) のそれぞれの正面像に基づき食道癌病巣の長さや幅とを推定し, 両者を対比し検討を加えてみた.

まず病巣の長さについてみると, Fig. 13に示す如く, 造影像から推定された侵襲範囲の方がX線像より推定されたそれよりも長いと認められたものが15像 (57.7%) にみられ, 造影像とX線像とにおける推定の長さがほぼ一致すると考えられたものが6像 (23.1%) で, これら両者を併せると21像 (80.8%) となり, 残りの5像 (19.2%)

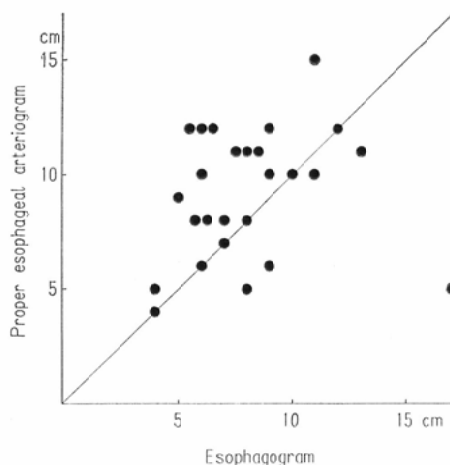


Fig. 13 Relationship between vertical length of tumor on esophagogram and vertical extent on proper esophageal arteriogram

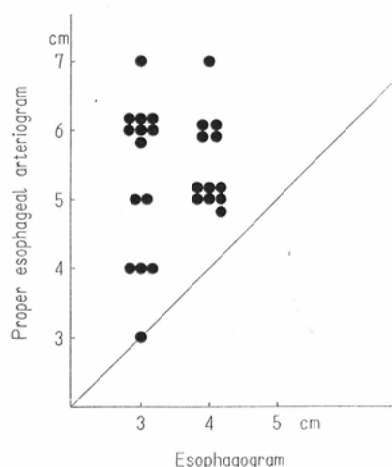


Fig. 14 Relationship between horizontal width of tumor on esophagogram and horizontal extent on proper esophageal arteriogram

では造影像から推定された長さがX線像によるものに比べてより短かく示現されていた。これら病巣の侵襲範囲の長さが造影像によるものの方がX線像におけるよりもより短かく示されたものについては、他の食道動脈の造影をも追加して試みるべきであつたものと考えている。

また病巣の幅についての対比検討では、Fig. 14に示す如く、26像のうち25像 (96.2%) においては造影像から推定された病巣の幅 (拡り) が、X線像から推定されたそれよりもより幅広いものと考えられ、他の1像では両者はほぼ一致していると考えられた。但しX線像における幅については病巣部の最大横径をもつて示した。

このような検討結果から固有食道動脈造影は食道癌の侵襲範囲を直接的に、よりの確に描出・示現し得て放射線治療における照射野設定にも有用な情報をもたらす得るものと考えられた。

ここでこれらの対比検討を2～3の症例について供覧する。[Fig. 15Aに示すEiにおける長さ約6cmのらせん型の症例では、固有食道動脈造影像 (Fig. 15B) で食道X線像とはほぼ一致した侵襲範囲が示されている。Fig. 16Aの如きImにおける長さ約5cmの漏斗型の症例では、固有食

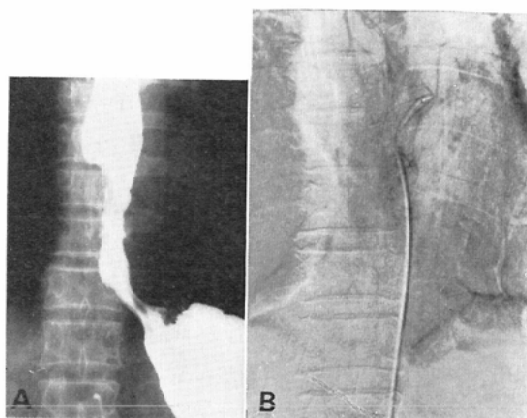


Fig. 15 A) Esophagogram taken after esophageal arteriography is showing the cancer at Ei region. B) On proper esophageal arteriogram of the same case arteriographic extent of involvement of the lesion may be in accord with the assumable extent on esophagogram (subtracted film).

道動脈造影像で (Fig. 16C) 食道X線像から推定されるよりもかなり下方まで侵襲の及んでいることが示現されており、また Fig. 17Aに示すEi領域の長さ約7cmの腫瘤型の症例では、造影像 (Fig. 17B) では食道X線像から推定されるよりも右外膜方向への浸潤がより広汎であることが明らかにされ、これらは固有食道動脈造影所見により放射線治療における照射野設定に非常に有用な情報をもたらされたものであつた。ところで、Fig. 18Aに示すImの長さ約17cmのらせん型の症例の固有食道動脈造影像 (Fig. 18B) では、X線像に比較してその病巣の一部の病態しか示されておらず、このようなものでは更に他の食道動脈の造影をも追加して実施するべきであると考えられた。

2. repeated angiography による放射線治療効果の判定および予後の推測

食道癌症例における放射線治療に際して、その開始前と終了後に固有食道動脈に対する repeat angiography を実施し得た4症例について、食道X線像上の改善度と動脈造影像上の改善度とについて対比検討し、固有食道動脈造影の放射線治療効果の評価に対する寄与と、加えて予後について

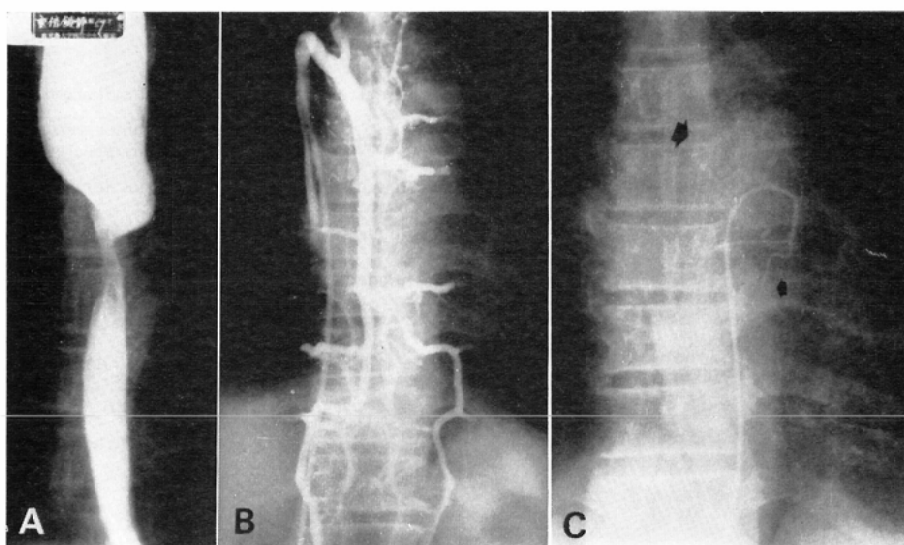


Fig. 16 A) Funnelled-type cancer at Im region. B) Retrograde azygogram is considered as normal limits. C) Proper esophageal arteriogram. Tumor blush is revealed in the region corresponded to the lesion on esophagogram (large arrow), and irregular tumor vessels are also seen in downward region where speculated to be normal on esophagogram (small arrow). It is arteriographically considered that extent of involvement of the lesion may be more far-reaching in vertical length than that speculated on the esophagogram.

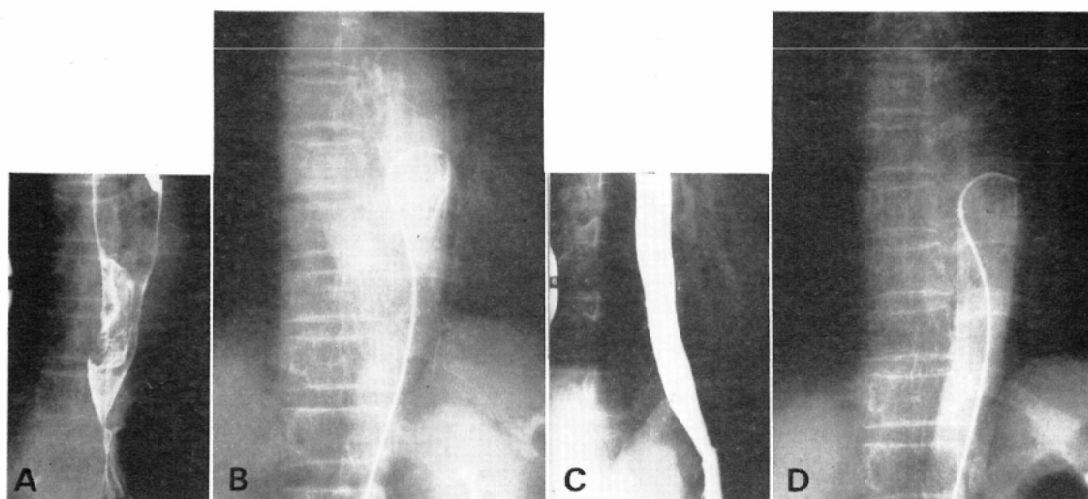


Fig. 17 A) On esophagogram taken before irradiation therapy tumorous-type cancer is noted at Ei region. B) Proper esophageal arteriogram before irradiation therapy. Obvious tumor vessels are exhibited and arteriographically involvement of the lesion may be extended more widely than that speculated on the esophagogram, especially toward right adventitial direction. C) Esophagogram taken after irradiation therapy (^{60}Co , 7,300rad) is improved remarkably. D) On repeatedly performed proper esophageal arteriogram any residual tumor vessels are not already distinct. The effect of irradiation is considered to be favorable arteriographically as esophagographic finding.

Table 11. Relationship between irradiation effect on esophagogram and finding on proper esophageal arteriogram repeatedly performed

No.	Location	Type	Length (cm)	Tumor dose (^{60}Co , rad)	Effect on esophagogram	Finding on angiogram
1	Ei	tumorous	7	7,300	remarkably improved	tumor vessels disappeared
2	Im	spiral	13	7,100	remarkably improved	not improved
3	Ei	spiral	9	5,100	moderately improved	tumor vessels remained
4	Im	spiral	6	6,000	moderately improved	tumor vessels remained

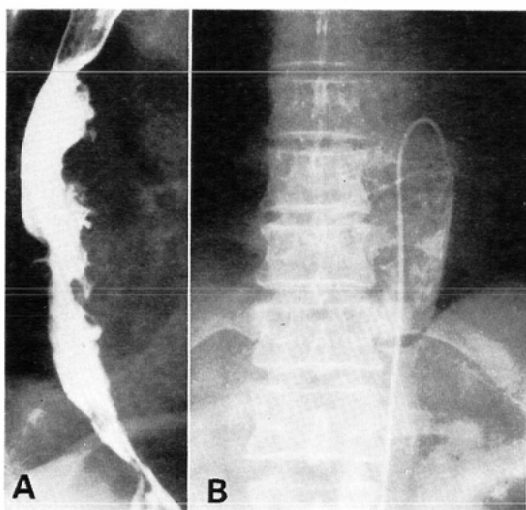


Fig. 18 A) Spiral-type cancer of about 17 cm in length at Im (+Ei) region. B) Proper esophageal arteriogram. Some part of the lesion are dominated by proper esophageal artery and involvement of the tumor on arteriogram seems to be more slightly compared with the findings on esophagogram. In instance such as this case another esophageal arteriography should be performed.

の考察を試みてみた。Table 11にこれら4症例のX線像上および造影像上における所見の変化を対比して示してみたが、症例1, 3, 4の如く、放射線治療による食道X線像上の改善とほぼ比例して固有食道動脈造影所見も改善をみる傾向にあったが、症例2の如くX線像における改善に比べて造影所見は治療前後において殆ど改善がみられず、実質的な治療効果は低く予後不良と考えられたものを経験した。

症例1と症例3とについて供覧してみる。症例1は Ei における長さ約7 cm の腫瘍型の食道癌 (Fig. 17A) で、 ^{60}Co 7,300rad の照射により食道X線像上で著明な改善を認めているが (Fig. 17C), 一方固有食道動脈造影像上でも治療前 (Fig. 17B) に比べて治療後 (Fig. 17D) のものでは tumor vessels の消失を認め、実質的な治療効果が大で予後も良好と考えられたものである。症例3は Ei における長さ約9 cm のらせん型の食道癌 (Fig. 19A) で、 ^{60}Co 5,100rad の照射により、X線像上では中等度の改善がみられるものの (Fig. 19C), 治療前 (Fig. 19B) 後 (Fig. 19D) における動脈造影像上ではその所見に殆ど変化が認められず、tumor vessels の残存がみられて治療効果は低く予後不良と考えられ、治療終了1ヵ月後には Fig. 19E に示すような再発をきたしたものである。このように、治療の前後において食道X線検査のみならず固有食道動脈造影をも実施することができれば、ある程度の実質的な治療効果を評価でき、予後の推測をも可能にするものと考えられた。

3. one-shot 動注による Bleomycin の併用

当教室では昭和46年2月より食道癌の放射線治療に際して抗癌剤である Bleomycin の併用を行っているが、特に昭和47年11月からは他に報告のみられていない食道動脈内 one-shot 注入による併用²¹⁾²²⁾²⁵⁾をも実施しており、昭和50年9月までに16例を経験している。16例の注入動脈の内訳は、14例が固有食道動脈で、下甲状腺動脈および左胃動脈がそれぞれ1例である。

これらのうち、Bleomycin の固有食道動脈内

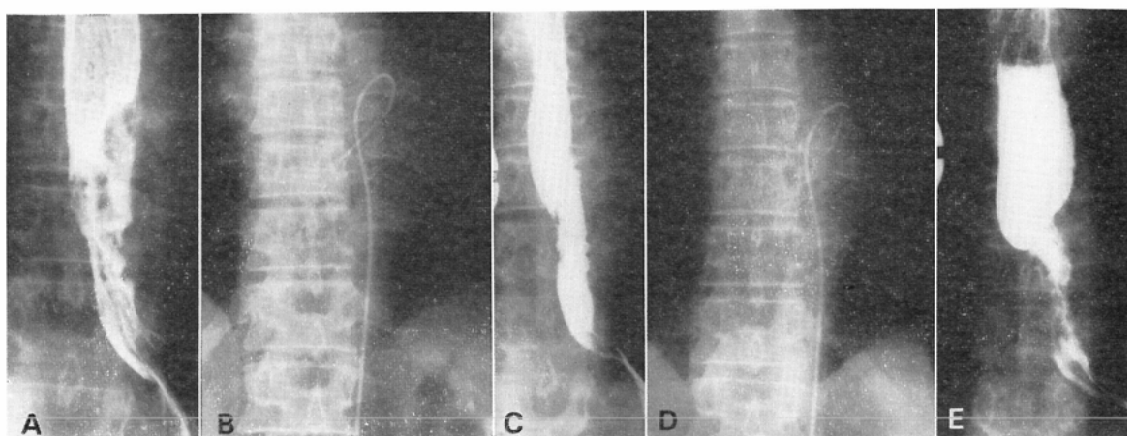


Fig. 19 A) Esophagogram taken before irradiation presents spiral-type cancer at Ei region. B) Proper esophageal arteriogram obtained before irradiation. C) Esophagogram taken after irradiation therapy (^{60}Co , 5,100 rad) is improved moderately. D) On repeatedly performed arteriogram after irradiation tumor vessels are still remained with approximately the same degree compared with the findings performed before irradiation. The effect of irradiation is considered to be poor arteriographically. E) On the esophagogram recurrence is revealed one month after irradiation therapy.

Table 12. Histologic evaluation on adjuvant method of one-shot Bleomycin injection via proper esophageal artery in the radiation therapy of esophageal cancer

No.	Location	Type	Length (cm)	Radiation dose (rad)	Bleomycin (mg)	Histologic evaluation		
1	Im	serrated	6	7,200	5	autopsy	Ef ₃	remarkable degeneration and fibrosis, no viable cancer cells.
2	Im	funnelled	6	4,100	15	autopsy	Ef ₃	do.
3	Im	spiral	10	4,400	10	autopsy	Ef ₁	a slight degree of degeneration.
4	Ei	spiral	6	5,100	"	surgery	Ef ₃	do. as No. 1
5	Im	spiral	8	4,100	"	surgery	Ef ₃	do. as No. 1
6	Ea	spiral	4	/	"	surgery	Ef ₁	do. as No. 3

one-shot 注入を実施し、その効果を手術あるいは剖検にて組織学的に検索し得た6症例をTable 12にまとめて示した。投与線量および動注量に差異はあるものの、食道癌取り扱い規約に基づくEf₃の治療効果が6例中4例(66.7%)に認められ、Bleomycinの食道動脈内 one-shot 注入は食道癌の治療に併用してかなり有用なものと考えられた。

ここで症例5と症例6について供覧してみる。症例5はImの長さ約8cmのらせん型の食道癌例(Fig. 20A)で、術前照射4,100rad(^{60}Co)

とBleomycin 10mgの固有食道動脈(Fig. 20B)内 one-shot 注入を併用したものであるが、切除標本の組織像(Fig. 20C)では癌細胞の著明な変性と線維化が認められ、viableな癌細胞の残存はみられず、治療効果は組織学的にEf₃と判定されたものである。症例6はEaの長さ約4cmのらせん型の食道癌例(Fig. 21A)で、放射線治療は行わずBleomycin 10mgの固有食道動脈(Fig. 21B)内 one-shot 注入を実施し、その3日後に手術したものがあがるが、切除標本の組織像(Fig. 21C)ではその大部分がviableな癌細胞

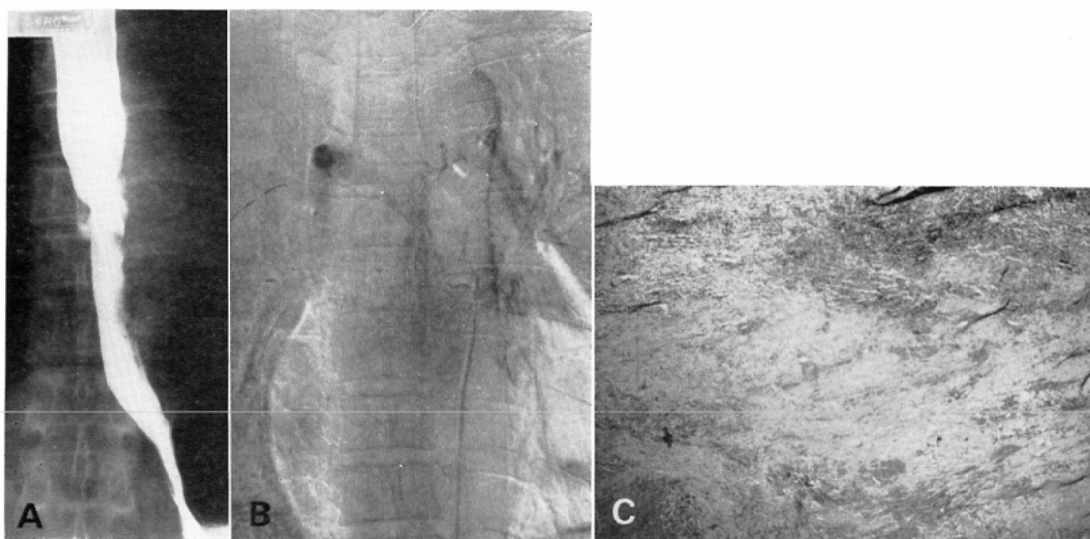


Fig. 20 A) Spiral-type cancer at Im region. B) On proper esophageal arteriogram (subtracted film) tumor vessels, venous return and communication with bronchial artery are demonstrated. C) Histologic findings of the resected specimen with preoperative irradiation (^{60}Co , 4,100 rad) and one-shot Bleomycin injection via proper esophageal artery disclose the remarkable degeneration of cancer cells and fibrotic changes, and any residual cancer cells are not distinct. The effect of treatment was regarded as Ef_3 histologically.

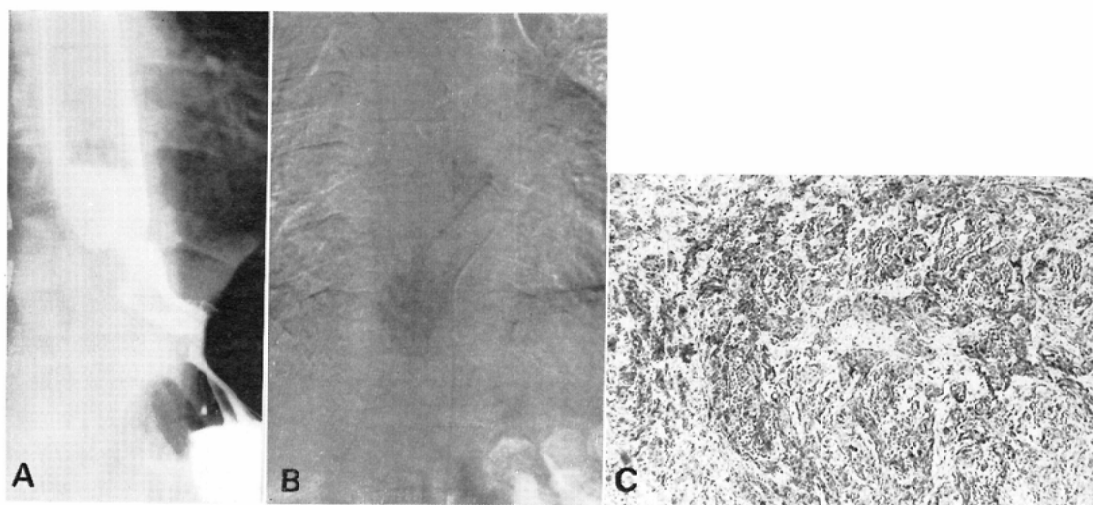


Fig. 21 A) Spiral-type cancer at Ea region. B) On proper esophageal arteriogram tumor vessels are exhibited in the lesion. C) Histologic findings of operatively resected specimen 3 days after one-shot Bleomycin injection via proper esophageal artery disclose the still remained viable cancer cells with slight degree of degeneration. The effect was regarded as Ef_1 histologically.

で占められているものの軽度の変性も認められ治療効果は Ef_1 と判定されたものである。本症例では one-shot 動注から手術までの期間が3日と短く Bleomycin による制癌効果も十分には表われ難く、 Ef_1 の効果にとどまつたものと考察されるが、いずれにしても本例におけるような one-shot 動注のみによる組織学的な治療効果については今後更に症例を重ねて検討していく必要があるものと考えられる。

VI. 食道癌における固有食道動脈造影と逆行性奇静脈造影との対比検討

当教室では昭和43年4月より、食道癌なかならず胸部食道癌の後縦隔部への侵襲の有無およびその程度を事前に把握するべく、逆行性奇静脈造影をも定期的に実施してきており、教室の牧野(1975)⁴⁾は食道癌123例における逆行性奇静脈造影について、それらの異常所見の grading を行い、食道X線検査所見、内視鏡所見、手術所見などとの詳細な対比検討を加えてその有用性を報告している。このなかの食道X線検査所見との対比検討において、X線病型別では腫瘤型やらせん型に比べて、全周性の硬化浸潤をみる漏斗型では異常所見の出現頻度が比較的低く、また癌占居部位別では食道と奇静脈系との解剖学的位置関係から、 $Ei \sim Ea$ 領域のものは Im 領域のものに比べて異常所見の出現が少なかつたことを述べている。

そこで、著者はこれら逆行性奇静脈造影から得られる情報が比較的小さいと考えられる漏斗型の食道癌および $Ei \sim Ea$ 領域の食道癌について、固有食道動脈造影が逆行性奇静脈造影におけるそのような gap を補填し得るか否かについて考察を加えてみた。

即ち牧野の報告のなかで逆行性奇静脈造影も実施し手術所見の得られている漏斗型の食道癌は6症例となっており、その造影所見の grading では正常が2例、Grade I が2例、Grade II が2例であり、これらについての A factor²⁶⁾ は各所見群ともに A_2 、 A_3 がそれぞれ1例ずつとなっており、逆行性奇静脈造影所見における Grade⁴⁾ と手術所

見とは必ずしも相関していないように考えられた。ところで、これら6症例のうち固有食道動脈造影も得られたのは前述の2例にすぎない(Table 9)が、いずれにしてもいわゆる tumor vessels なんかなく irregularity, tumor blush が示現されてその侵襲範囲が的確に示され、殊に病巣の長さに関しては2例ともに食道X線像から推定されるよりも進展しているものと考えられ、病態の把握をより十分になし得た。Fig. 16にこれらのうちの1症例を示した。

次に、 $Ei \sim Ea$ 領域の食道癌で、逆行性奇静脈造影および固有食道動脈造影の両者が実施され、しかも前者における所見が正常ないし Grade I のもので逆行性奇静脈造影所見からは進展度の低いものと考えられた7症例について、固有食道動脈造影所見による検討を加えてみると、病巣の長さでは7例中4例に食道X線像より推測される長さよりも動脈造影像上ではより長く、また病巣の幅についても7例中5例が動脈造影像上でより幅広く示現され、病変の長さおよび幅に関しても固有食道動脈造影が病態をより忠実に描出・示現しているものと考えられた。

以上のような検討結果から、逆行性奇静脈造影で異常所見の出現頻度が低く、また異常所見が得られても手術所見と対比して必ずしもその進展度が十分には反映されていないと考えられる漏斗型の食道癌や、奇静脈系の解剖学的位置関係から逆行性奇静脈造影にては異常所見の出現頻度が低く病態を十分に把握し難いと考えられる $Ei \sim Ea$ 領域の食道癌などにおいても、固有食道動脈造影を実施することにより腫瘍血管像としての直接的な異常所見を得ることが進展度の評価・推測にも役立ち、逆行性奇静脈造影における前述の如き gap が補填されてくるものと考えられた。しかしながら逆行性奇静脈造影におけるこのような gap はむしろ病巣部局所に関するものであり、逆行性奇静脈造影に際しては病巣部局所から離れた他の部位における後縦隔部のリンパ節の腫大・転移の存在を示唆する異常所見が認められるような症例もあり、胸部食道癌においては逆行性奇静脈造影と固

有食道動脈造影とは表裏一体として診断に寄与する検査法であると考えられる。

VII. 考案ならびに総括

食道癌の診断は最近においては二重造影法^{34,35)}を含めた従来の食道X線検査に加え、食道ファイバースコープによる内視鏡的観察およびその直視下生検による組織学的検査などにより、食道内腔面における病変はかなり詳細に診断し得るようになってきている。しかしながら一方食道癌の治療方針の設定ならびに予後の推測などに重要な意義を有する食道周囲組織への病変の進展・侵襲の有無およびその範囲の正確かつ詳細な把握に対する診断法は、いまだ確立されていないようであり、これに対しては従来より一般的に経骨髄性奇静脈造影¹⁾²⁾³⁾が実施されてきている程度であつた。このような観点から食道癌の周囲組織をかんづく後縦隔部への侵襲の態度をよりの確に把握するべく、当教室では従来の経骨髄性奇静脈造影に比べて優れた診断的情報をもたらす逆行性奇静脈造影^{4)~10)}に加えて食道動脈造影^{6)11)20)~25)}に成功しこれを routine work として実施し、更に RI 診断として ⁶⁷Ga-citrate による食道シンチグラフィ⁹⁾³⁶⁾をも実施して日常の食道癌診断の臨床に供しこれらの有用性を認めてきているので、ここで固有食道動脈造影を中心とした食道動脈造影に関して若干の考察を加えてみる。

食道の動脈系の詳細な解剖学的研究は、主として食道癌手術の進歩に伴う食道の vascular supply に関する知識の必要性からなされてきており^{27)29)~32)}なかでも Shapiro と Robillard (1950)³⁰⁾および Swigart ら (1950)³¹⁾は剖検により詳細に検討している。これらにより食道の複雑な動脈分布が明らかにされてきて、特に固有食道動脈に関しては成書²⁸⁾では2~7本が存在すると記載されているのに反して、これらの研究結果では2本の場合が最も多いと報告されている²⁷⁾³⁰⁾。ちなみに著者の食道動脈造影による経験でも、複数の固有食道動脈に catheterization ができたといつたものは1例もなく、また固有食道動脈造影で他の1本の固有食道動脈との吻合が示現されたものは認

められたものの、複数の他の固有食道動脈との吻合が示されたものは認められなかつた。

ところで、食道の vascular supply の複雑さに加えてそれぞれの動脈が非常に細いということによつて、食道動脈造影は他臓器における動脈造影に比べて必ずしも容易とはいひ難く、特に固有食道動脈の造影にはある程度の困難性をおぼえるが、これは著者におけると同様に経験を重ねることにより解決されるものと考えられる。この点に関連して固有食道動脈の造影に使用するカテーテルについては、著者は Fig. 2 に示すようなものを使用した。隈崎ら(1975)¹⁷⁾はミカエルソンのカテーテルを使用して造影を実施しているようであり、これによるとカテーテルを交換することなく固有食道動脈造影に引き続いて腹腔動脈など他の動脈の造影をも同じカテーテルで実施することが可能となつてくるので、試用してみるべきものと考えられる。また食道動脈造影によつて得られたフィルムについては、食道を栄養する動脈は固有食道動脈をはじめ非常に細小でその造影像の観察には細心の注意を要するものであるが、その対応策として著者はサブトラクション (Fig. 6 B, 8 B, 15 B, 20 B, 21 B) や拡大撮影をも応用してみた。その結果、前者では観察が容易かつ詳細にでき得るようになり有用と考えられたが、後者では拡大撮影装置の性能にも起因したためか拡大によつて造影像の鮮鋭度が低下し読影に供し得るような写真は求められなかつた。

食道癌における食道動脈造影の中でも、下甲状腺動脈食道枝、気管支動脈食道枝および左胃動脈食道枝などの造影に比べて最も有用と考えられる固有食道動脈の造影像について、著者はその造影所見を hypervascularity, irregularity, tumor blush などのいわゆる tumor vessels と称されるもの、および venous return とにわけて食道X線像と対比検討してみた (Table 8, 9, 10)。

その結果、venous return に関しては全例を通ずると33.3%とその出現頻度は低いものの、Imに比較して Ei~Ea では60.0%と高頻度に認められ、同領域の血管系がより発達しているためであ

ろうと考察したが、これは都谷(1932)²⁹⁾による食道の血管分布の数量的検索の結果とはほぼ一致しているものであった。

tumor vessels に関しては、癌占居部位に関係なく平均96.3%と高頻度に認められ (Table 8), venous return とともに各X線病型別でその出現の様態が比較的特徴的でそれぞれの病態を良く反映しており (Table 9), 更にこのような造影所見から侵襲範囲が的確に把握でき、放射線治療の照射野設定に際しても食道X線検査所見のみに準拠する場合よりもよりの確な設定をすることができ (Fig. 13, 14), また治療前後に repeated angiography を実施することにより放射線治療効果の実質的評価や予後の推測も可能となり、本法は食道癌の診断および治療面に寄与する処多い有用な造影検査法であると考えられた。特に Fig. 6, 9, 16, 17に示したような、著しい狭窄を伴う病変や、あるいは内腔に大きな腫瘤の膨隆をみるようなものにおいては、内視鏡的観察は勿論のこと、入念な食道X線像の検討にても病巣下方におよぶ侵襲の有無およびその範囲を詳細に把握し難い場合が少なくなく、このような例においては食道動脈造影はより豊富な診断的情報をもたらし、侵襲範囲の詳細かつ確実なX線学的評価を可能ならしめる検査法であると考えられる。

翻つて、食道癌の治療は放射線療法、外科療法、およびこの両者の合併療法とが行われてきたが、最近ではこれらに対する adjuvant therapy として制癌剤なかんずく Bleomycin の併用が取り入れられるようになってきており、筋肉あるいは静脈内注射による以外にも種々の投与法が工夫されてその有用性が報告されてきている^{38)~41)}。しかしながら、経食道動脈制癌剤 one-shot 注入法については、肺や肝などの他臓器の悪性腫瘍における動注法がみられてはいるものの、食道癌に関しては著者らの報告²¹⁾²²⁾²⁵⁾以外にはみられていない。

著者は食道癌の治療に際して Bleomycin の固有食道動脈内 one-shot 注入を実施し、剖検あるいは手術のなされた6症例についてその効果を組

織学的に検索してみたが、前述の如く6例中4例(66.7%)と比較的高率に食道癌取扱い規約に基づく Ef₃ の組織学的効果が認められ、本投与法もかなり有用な制癌剤合併療法の一法であると考えられた。しかしながら、これら Ef₃ と判定された4症例は全て根治的放射線治療あるいは術前照射に one-shot 動注を併用したものであったので、今後は one-shot 動注のみによる効果について手術例によつて組織学的な検討を重ねてみる必要があるものと考えている。

悪性腫瘍をはじめとして各種疾患における血管造影診断では、一般に動脈造影による“直接的”な所見、および静脈造影による“間接的”な所見を総合して評価診断され得るものである。このような観点から食道癌に対する血管造影診断法としての固有食道動脈造影と逆行性奇静脈造影とを対比検討してみると、前述の如く、逆行性奇静脈造影においては異常所見の出現頻度が比較的低く診断的情報が比較的乏しいと考えられた漏斗型および Ei~Ea 領域の食道癌においても、固有食道動脈造影によると病巣の侵襲範囲を腫瘍血管像として直接的に描出・示現し得て、進展度の推定にも有用と考えられたが、一方病巣局所を離れた他の領域における後縦隔部のリンパ節転移の存在などに関する情報では逆行性奇静脈造影の方が優れているようであり、食道癌の診断に際してはこの両者は表裏一体をなす血管造影検査法であり、特に胸部食道癌においては両者とも routine work として実施し診断に資するべきものとする。

ところで、食道動脈造影は食道癌以外の食道疾患の診断に際しても応用され得るものと考えられるが、特に食道静脈瘤に対しては著者も若干の経験を有しているが、武藤らは固有食道動脈造影を実施し食道静脈瘤の血行動態の観察診断に有用であると報告している^{13)~16)}。最近では種々の臓器、特に消化管の出血に対して、血管造影がその診断や治療に応用されるようになってきているが、食道静脈瘤に対しても例外ではなく、Murray-Lyon ら (1973)⁴²⁾は静脈瘤の出血に対して上腸間膜動脈内に vasopressin を注入し有用な治療

効果が得られたと述べている。同様に固有食道動脈内の薬剤注入によつてもあるいは静脈瘤出血に対する有用な治療効果が期待され得るのではないかと考察される。

VIII. 結 語

著者は食道癌における病変の性状や侵襲範囲などに関する診断的情報の質的向上を意図して、今日まで殆ど試みられることのなかつた食道動脈造影を実施し、特に固有食道動脈造影を中心としてその造影所見の解析を行い、また造影所見と食道X線検査所見とについての対比検討と共に放射線治療に対する本法の有用性についての考察、および逆行性奇静脈造影との対比検討をも加えて次のような結果を得た。

1) 食道動脈造影を実施し得た食道癌91症例のうち68症例(74.7%)において、固有食道動脈の repeated angiogram 4像を含めて100の食道動脈造影像が得られ、これら造影動脈の内訳は、固有食道動脈が30(repeated angiogram 4像を除く)、気管支動脈食道枝が31、下甲状腺動脈食道枝が9、および左胃動脈食道枝が26であった。

2) 食道動脈造影像の得られた68症例中56症例(82.4%)にいわゆる tumor vessels が認められ、これらの症例における食道動脈造影のなかでも固有食道動脈造影が最も豊富かつ有用な診断的情報をもたらした。得て、他の食道動脈、特に気管支動脈食道枝や左胃動脈食道枝の造影においてはさほどまで満足すべき情報は得られなかつた。

3) 固有食道動脈はその造影の30像については、すべて第6胸椎上縁から第8胸椎間に亘る高さで胸部大動脈から分枝しており、うち23像(76.7%)では第7～8胸椎間の高さに分布がみられ、また27像(90.0%)では大動脈左前壁寄りの部から分枝していた。他の動脈との吻合については、左胃動脈食道枝と吻合をみるものが最も多く認められた。

4) 固有食道動脈造影所見の解析において、これらのうち hypervascularity, irregularity, および tumor blush のいわゆる tumor vessels と venous return とに関して食道X線検査所見との対比検討

を行つた結果、癌占居部位別では Im に比べて Ei~Ea で venous return が高頻度にみられ、またX線病型別では、比較的特徴的な造影所見が病型別に認められ、各病型における blood supply の病態を良く反映しているものと考察された。

5) 固有食道動脈造影所見からの確な食道癌の侵襲範囲を把握し得て、これに基づき放射線治療における照射野設定にも寄与する処大なるものがあり、また放射線治療前後における repeated angiography により実質的な治療効果の評価や予後の推測も可能となり、さらに Bleomycin の食道動脈内 one-shot 注入は食道癌の治療に併用してかなり有用なものと考えられた。

6) 食道癌における固有食道動脈造影と逆行性奇静脈造影は、前者がいわば直接的な、後者は間接的な診断的情報をもたらした。得て、この両者は食道癌の血管造影において表裏一体をなすものであり、特に胸部食道癌例においてはこの両者を定常的に実施し、これらを総合して診断に資することにより、より正確な病態の把握をなし得るものと考察された。

〔擧筆にあたり、本研究に終始御懇切なる御指導と御校閲を賜つた 恩師篠原慎治教授に深甚の謝意を表しますとともに、Bleomycin の one-shot 動注併用例における治療効果の組織学的検索に関して御教示を戴きました本学第一外科学教室(主任：西 満正教授)末永豊邦先生に深く感謝いたします。また、血管造影所見について御教示いただきました教室牧野孝昭講師(現国立鹿児島病院放射線科医長)をはじめ、本研究の遂行にあたり多大の御協力をいただきました教室員各位に心より厚く感謝いたします。本論文の要旨は第31回(昭和47年7月)、第35回(昭和51年5月)日本医学放射線学会総会、および第12回(昭和49年10月)日本癌治療学会総会において発表した。〕

〔この研究の一部は昭和50年度文部省科学研究費によるものである。記して謝意を表する。〕

参考文献

- 1) 服部弘道：奇静脈造影の診断的意義(殊に食道癌根治術について)。日胸外会誌，14：231—244，1966。

- 2) 山田明義：胸部食道癌に対する奇静脈造影法の診断的価値に関する研究。千葉医学会誌，43：71—104，1967.
- 3) 山本 賢，山崎岐男，佐藤 実，酒井邦夫：食道癌における奇静脈造影の意義。臨床放射線，18：404—410，1973.
- 4) 牧野正興：食道癌における逆行性奇静脈造影の臨床的研究。日本医放会誌，35：394—429，1975.
- 5) 牧野正興，篠原慎治：食道癌における逆行性奇静脈造影の有用性について。第8回日本癌治療学会総会抄録集，113，1970.
- 6) 牧野正興，篠原慎治，田之畑修朗：脈管造影の放射線治療への応用—食道癌の放射線治療に対する脈管造影の寄与—。日本医学放射線学会第9回臨床シンポジウム部会講演集，86—93，1973.
- 7) 牧野正興，田之畑修朗，篠原慎治，加治佐隆：食道癌における逆行性奇静脈造影の臨床的検討（第Ⅱ報）。第11回日本癌治療学会総会抄録集，76，1973.
- 8) 牧野正興，田之畑修朗，篠原慎治，内山八郎，加治佐隆，是枝誠一郎：食道癌における逆行性奇静脈造影の臨床的検討。第31回日本医学放射線学会総会抄録集，18，1972.
- 9) 篠原慎治：食道癌の診断における進歩—主として放射線診断面より—。癌の臨床，19：1046—1061，1973.
- 10) 篠原慎治，牧野正興，川野 通：逆行性奇静脈造影（Retrograde Azygography）について。臨床放射線，15：243—254，1970.
- 11) 田之畑修朗，牧野正興，篠原慎治，加藤晴吾：食道癌における食道動脈造影の試み。第31回日本医学放射線学会総会抄録集，18，1972.
- 12) 加藤晴吾，高尾隆三郎，前田宏文，奥川信治：食道動脈造影Ⅰ報。日本医放会誌，30：781，1970.
- 13) 武藤晴臣，小林誠一郎，山田明義，野本高志，島倉康守，飛田洋一，藤本章，篠原幹男，戸田一寿，遠藤光夫：選択的下食道動脈造影法。第32回日本医学放射線学会総会抄録集，5，1973.
- 14) 武藤晴臣，小林誠一郎，山田明義，原 征洋，藤本章，角前泰之，篠原幹夫，内田泰彦，戸田一寿：食道疾患における選択的固有食道動脈造影法—特に造影困難例についての検討—。第33回日本医学放射線学会総会抄録集，4，1974.
- 15) 武藤晴臣，小林誠一郎，山田明義，高田忠敬，角前泰之，篠原幹男，田宮 誠，大村秀俊，萩野知己，戸田一寿，森田真子：食道静脈瘤に対する選択的固有食道動脈造影法の応用。第34回日本医学放射線学会総会抄録集，23，1975.
- 16) 武藤晴臣，小林誠一郎，山田明義，高田 忠，内田泰彦，大村秀俊，戸田一寿，田宮 誠，篠原幹男：食道静脈瘤の血管造影学的検討—固有食道動脈造影を中心として—。第35回日本医学放射線学会総会抄録集，18，1976.
- 17) 隈崎達夫，野本 宏，渡部英之，五十嵐義明，鈴木次夫，本田一義：ミカエルソンカテーテルによる選択的動脈撮影の経験。臨床放射線，20：1149—1154，1975.
- 18) 隈崎達夫，野本 宏，渡辺庄造，加藤富三，小林直紀：Subtraction 法併用による気管支動脈および食道動脈撮影—特に悪性腫瘍に対する診断的価値について—。日本医放会誌，35：707，1975.
- 19) 本多一義，疋田史典，椎葉 忍，伊藤 正，志田幸雄，行武純一，山岸嘉彦，西川 博，渡部英之，清水 浩，佐藤雅史，唐沢正明，隈崎達夫，斉藤達雄：固有食道動脈のX線解剖学的考察—第Ⅰ報。第35回日本医学放射線学会総会抄録集，16，1976.
- 20) 篠原慎治，田之畑修朗，牧野正興，加藤晴吾：食道癌における食道動脈造影について。臨床放射線，18：165—172，1973.
- 21) 田之畑修朗，伊東隆碩，牧野正興，伊東祐治，篠原慎治：食道癌放射線治療におけるBleomycinの併用—食道動脈からのone-shot局注を中心として—。第12回日本癌治療学会総会抄録集，159，1974.
- 22) 田之畑修朗，伊東隆碩，牧野正興，伊東祐治，篠原慎治：食道癌放射線治療におけるBleomycinの併用—食道動脈による局所注入を中心として—。日本医放会誌，35：607，1975.
- 23) 田之畑修朗，牧野正興，篠原慎治：食道動脈造影所見からみた食道癌の侵襲範囲に関する検討—症例を中心に—。日本医放会誌，33：287，1973.
- 24) 田之畑修朗，牧野正興，篠原慎治：食道癌における食道動脈造影について。第11回日本癌治療学会総会抄録集，75，1973.
- 25) 田之畑修朗，園田俊秀，伊東隆碩，牧野正興，篠原慎治，末永豊邦，加治佐隆，西 満正：食道癌における固有食道動脈造影の臨床的検討。第35回日本医学放射線学会総会抄録集，17，1976.
- 26) 食道疾患研究会編：臨床・病理食道癌取扱い規約。2—34，金原出版株式会社，東京，1972.
- 27) 一本杉秀雄：人の食道血管分布機構について。久留米医学会雑誌，18：1172—1182，1955.
- 28) 木本誠二：食道，血管系，日本外科学大系，32，9—12，中山書店，東京，1971.
- 29) 都谷枝万次郎：食道の血管分布について。第3報，人の食道について。日本外科宝函，9：1077—1093，1932.

- 30) Shapiro, A.L. and Robillard, G.L.: The esophageal arteries, Their configurational anatomy and variations in relation to surgery. *Ann. Surg.*, 131 (1950), 171—185.
- 31) Swigart, L.V.L., Siekert, R.G., Hambley, W.C. and Anson, B.J.: The esophageal arteries, Anatomic study of 150 specimens. *Surg. Gyn. Obst.*, 90 (1950), 234—243.
- 32) 土屋定敏: 食道下部 および 胃噴門部に 分布する動脈系就中左下横隔膜動脈の外科的意義. *臨床外科*, 6: 320—324, 1951.
- 33) Reuter, S.R. and Atkin, T.W.: High-Dose left gastric angiography for demonstration of esophageal varices. *Radiology*, 105 (1972), 573—578.
- 34) 小林誠一郎, 山田明義, 野本高志, 島倉康守: 食道の二重造影法. *胃と腸*, 5: 1279—1286, 1970.
- 35) 篠原慎治, 伊東祐治: 食道レ線検査における二重造影法の試み—特に食道癌の診断および治療における応用—. *臨床放射線*, 13: 264—270, 1968.
- 36) 園田勝男, 有川憲蔵, 篠原慎治: 食道癌の ^{67}Ga -citrateによるシンチグラフィ—について. 第11回日本癌治療学会総会抄録集, 75, 1973.
- 37) 園田勝男, 有川憲蔵, 篠原慎治: ^{67}Ga -citrateによる食道癌 Scintigraphy の試みについて. *日本医放会誌*, 33: 284, 1973.
- 38) 西村昭男, 佐野文男, 中西昌美, 斎藤 功, 佐藤正彦, 菅原正弘, 葛西洋一: 切除不能食道癌に対する食道内腔局所制癌療法. 第13回日本癌治療学会総会抄録集, 242, 1975.
- 39) 奥平恭之, 中村輝久, 杉町圭蔵, 嶺 博之, 八板 朗, 井口 潔: 食道癌に対する術中制癌剤局所投与法の研究. 第13回日本癌治療学会総会抄録集, 240, 1975.
- 40) 武谷克重, 田中 隆, 坂本俊雄, 森川英雄, 館田 治, 安広矩明, 虎溪邦孝, 山岸和夫, 佐藤博信, 野呂晶己, 船橋 渡, 石山俊次: 食道癌の局所化学療法. 第13回日本癌治療学会総会抄録集, 241, 1975.
- 41) 渡辺 寛, 飯塚紀文, 平田克治, 末舛恵一, 佐野量造, 広田映伍, 上田 順, 行徳素道: 食道癌の腹腔内リンパ節転移に対する対策. 第13回日本癌治療学会総会抄録集, 241, 1975.
- 42) Murray-Lyon, I.M., Pugh, R.N., Nunnerley, H.B., Laws, J.W., Dawson, J.L. and Williams, R.: Treatment of bleeding esophageal varices by infusion of vasopressin into the superior mesenteric artery. *Gut*, 14 (1973), 59—63.