



Title	食道癌におけるCT-PMG CTによる検討-
Author(s)	大久保, 幸一; 浜田, 麻美; 西沢, 由香理 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1982, 42(8), p. 740-748
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/18391
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 CT

—PMG CT による検討—

鹿児島大学医学部放射線医学教室（主任：篠原慎治教授）

大久保幸一 浜田 麻美 西沢由香理 植木 幸二
伊東 隆碩 伊東 祐治 篠原 慎治

（昭和56年11月2日受付）

（昭和56年12月28日最終原稿受付）

Computed tomography of esophageal cancer

—With special reference to the usefulness of PMG CT—

Koichi Ohkubo, Mami Hamada, Yukari Nishizawa, Kohji Ueki,
Takahiro Itoh, Yuhji Itoh and Shinji Shinohara
Department of Radiology, Kagoshima University School of Medicine

Research Code No.: 511. 1

Key Words: Esophageal cancer, Computed tomography,
PMG CT

Computed tomography would seem to be a useful method for assessing the invasion to the neighboring structures in esophageal cancer. Mediastinal invasion of esophageal cancer on CT was indicated by obliterating the paraesophageal fat planes. But in many patients there were not abundant paraesophageal fat planes, so it was difficult to evaluate the mediastinal invasion on the plain CT. Therefore, we tentatively attempted CT with pneumomediastinography (PMG CT) performed after the air inflow to the mediastinum by means of presacral injection of oxygen. PMG CT clearly demonstrated the esophagus and other mediastinal structures.

Comparative studies with plain CT and PMG CT were made on mediastinal invasion.

On the plain CT of 40 proved esophageal cancer, the extension of mediastinal invasion could be diagnosed with 84% sensitivity, 65% specificity, and 73% accuracy. In our series, evaluating the mediastinal invasion of the tumor by the plain CT resulted in a high false positive rate.

On the other hand, in 22 proved esophageal cancer paraesophageal invasion could be diagnosed on PMG CT with 100% sensitivity, 87% specificity, and 94% accuracy.

Based upon these results, PMG CT would be considered to be advantageous and advisable on the CT diagnosis of esophageal cancer.

はじめに

食道癌の診断において、食道癌の周囲組織への進展、縦隔部への侵襲の有無およびその範囲を知

ることは、食道癌治療方針の決定、就中手術適応の有無の判定、また放射線治療における的確なる照射野の設定、あるいは予後の判定などの観点か

ら極めて重要である。

従って、これらの検索のため、従来より食道造影X線像に関する検討¹⁾²⁾の他、stereozonography³⁾、気縦隔造影、縦隔鏡検査、胸管造影⁴⁾、経骨髄性奇静脈造影⁵⁾、逆行性奇静脈造影⁶⁾、食道粘膜下造影⁷⁾などに加えて食道動脈造影⁸⁾⁹⁾も行われてきた。

近年、CTの出現により胸郭内悪性腫瘍における肺門部あるいは縦隔の病変の検索に対しての有用性が述べられ、食道癌の診断面においても、CTによる検討の報告が散見されている¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾。

しかし、CTによって食道癌の外膜浸潤を診断しようとする場合、その診断が腫瘍周囲の脂肪層の消失の有無により行われることから、脂肪層の発達が不良な例では、診断が困難な場合が少なくない。

そこで、われわれは食道癌患者に対し、後腹膜気体注入を行ない、食道周囲への気体の流入をばかり、周囲組織と分離させた状態でCTを実施し、外膜浸潤の有無を判定する方法(以下PMGCTと略す)をこころみており、良好な結果を得ているので報告する。

I. 対象および方法

対象は昭和54年6月より、昭和56年2月までの間にCTを行ない、手術にて深達度の確認された食道癌40例で、そのうちPMGCTを施行したものは22例である。症例の病巣占居部位、X線病型の内訳はTable 1の如くである。

Table 1 Number of cases, listed by location and type

location	Ce	0 (0)
	Iu	2 (0)
Im	18 (10)	
Ei	17 (11)	
Ea	3 (1)	
type	tumorous	9 (6)
	serrated	5 (4)
	funnelled	3 (0)
	spiral	23 (12)
total		40 (22)

() number of case performed PMG CT

装置はGE CT/T 8800を用い、scanは10mmスライス幅で、10mm間隔にscanした。

PMGCTは平均1,000mlの酸素を後腹膜気体造影の場合と同様、前尾骨部より注入し、注入後約30分間半坐位をとらせ、酸素が縦隔部まで移動するのをまってscanを行なった。

食道癌の外膜浸潤の有無については、aorta, pericardium, 椎体側をとりあげ、それぞれについて検討し、plain CTとPMGCTにおける診断能を比較検討した。

II. 結果

1. Plain CT 40例における診断能

(1) aortaへの浸潤の有無について (Table 2)

手術にてaortaへの浸潤のなかったもの23例について、CTでは12例は浸潤なしと判定したが、11例は浸潤ありと診断しており、false positiveが11/23例(47.8%)と多かった。また、浸潤のあった17例においては、16例にCTでも浸潤ありと診断した。

(2) pericardiumへの浸潤の有無について (Table 3)

手術にてpericardiumへの浸潤のなかった25例のうち、CTでは15例は浸潤なしと判定したが、10例は浸潤ありと診断しており、false positiveが

Table 2 Diagnostic accuracy in assessing the invasion to the aorta on the plain CT

Operative findings	Plain CT findings	
	Invasion (-)	Invasion (+)
Invasion (-) 23 cases	12	11
Invasion (+) 17 cases	1	16

Table 3 Diagnostic accuracy in assessing the invasion to the pericardium on the plain CT

Operative findings	Plain CT findings	
	Invasion (-)	Invasion (+)
Invasion (-) 25 cases	15	10
Invasion (+) 15 cases	2	13

10/25例(40%)と多かった。浸潤のあった15例においては、13例にCTにて浸潤ありと判定し、浸潤なしとしたものは2例で、false negativeは少なかった。

(3) 椎体側への浸潤の有無について (Table 4)

椎体側、すなわち奇静脈、胸管などへの浸潤の有無については、手術にて浸潤のなかった33例では、CTにて浸潤なしとしたものは27例で、浸潤ありとしたfalse positiveが6例(18.2%)で、一方、浸潤のあった7例では、浸潤ありと診断したものが5例で、浸潤なしとしたfalse negativeが2例であった。

以上のplain CTにおける外膜浸潤の診断能をまとめて平均値をとってみると、sensitivityは約84%、specificityは約65%で、accuracy約73%という結果であった。

Table 4 Diagnostic accuracy in assessing the invasion to the vertebra on the plain CT

Operative findings	Plain CT findings	
	Invasion (-)	Invasion (+)
Invasion (-) 33 cases	27	6
Invasion (+) 7 cases	2	5

2. Plain CT, PMG CTの両者を施行した22例における診断能の比較

(1) aortaへの浸潤の有無について (Table 5)

plain CTでは、手術にて浸潤のなかった12例のうち5例(41.7%)とfalse positiveが多かったが、浸潤のあった10例中にfalse negativeはなかった。PMG CTでも、false negativeはなかったが、PMG施行によりfalse positiveが2例と少なくなっている。

(2) pericardiumへの浸潤の有無について (Table 6)

Plain CTでは、false positiveが4例、false negativeが1例であったが、PMG CTでは、false positiveが2例と少なくなり、false negativeは1例も認められなかった。

(3) 椎体側への浸潤の有無について (Table 7)

Plain CTでは、false positiveが3例、false negativeが2例という結果であったが、PMG CTを実施すると、false positive, false negativeは1例も認められず、PMG CTでは良好な結果が得られた。

以上の結果から、PMG CTにより、aorta, pericardium, 椎体側などへの浸潤の有無のい

Table 5 Comparison with plain CT and PMG CT in assessing the invasion to the aorta

Operative findings	Plain CT findings		PMG CT findings	
	Invasion (-)	Invasion (+)	Invasion (-)	Invasion (+)
Invasion (-) 12 cases	7	5	10	2
Invasion (+) 10 cases	0	10	0	10

Table 6 Comparison with plain CT and PMG CT in assessing the invasion to the pericardium

Operative findings	Plain CT findings		PMG CT findings	
	Invasion (-)	Invasion (+)	Invasion (-)	Invasion (+)
Invasion (-) 12 cases	8	4	10	2
Invasion (+) 10 cases	1	9	0	10

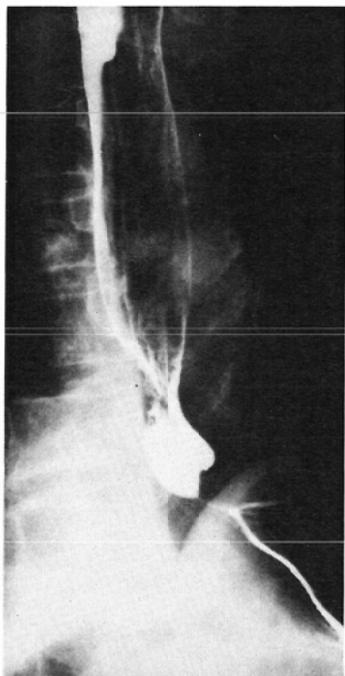


Fig. 1(a)

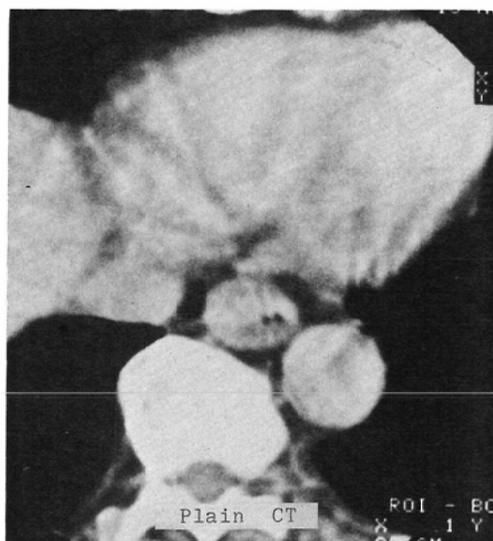


Fig. 1(b)

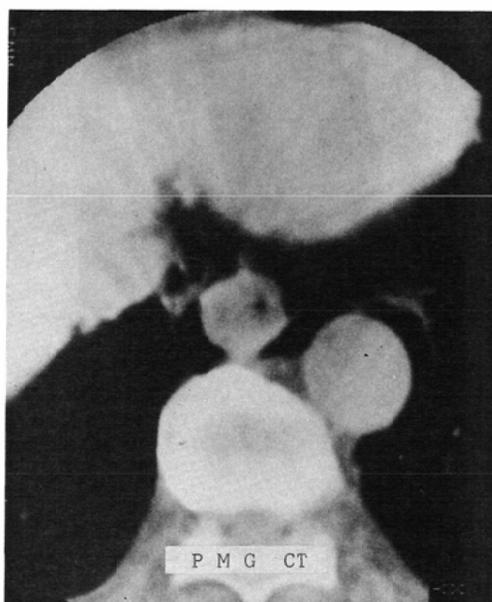


Fig. 1(c)

Fig. 1 Case 1

- a) The tumorous-typed esophageal cancer revealed at Ei region on esophagogram.
- b) Plain CT: The tumor is well demonstrated and the periesophageal fat planes are preserved.
- c) PMG CT: The tumor is well demonstrated by infused air and no paraesophageal extension is confirmed.

At operation, the tumor was not invading the mediastinal structures.

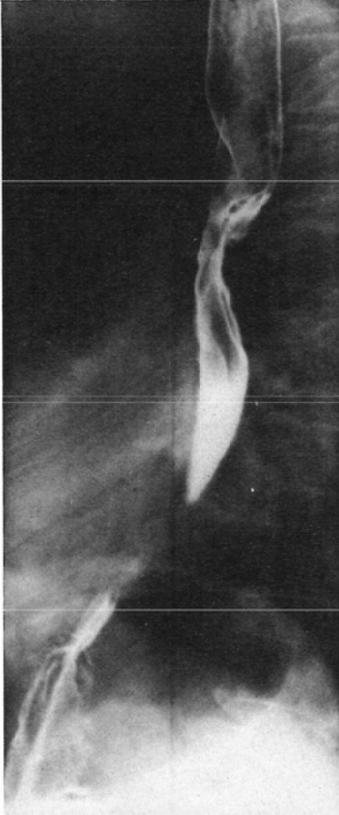


Fig. 2(a)

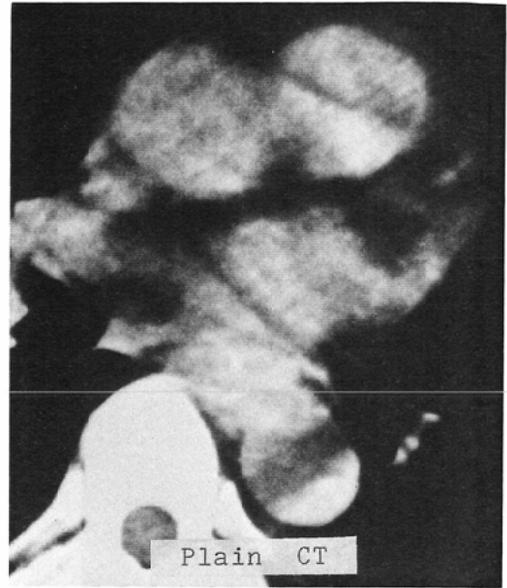


Fig. 2(b)

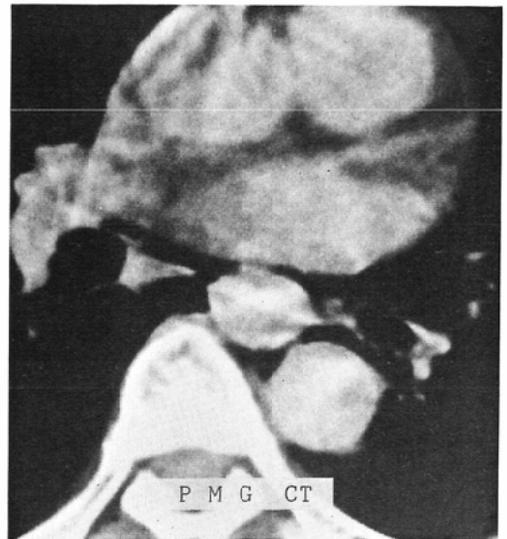


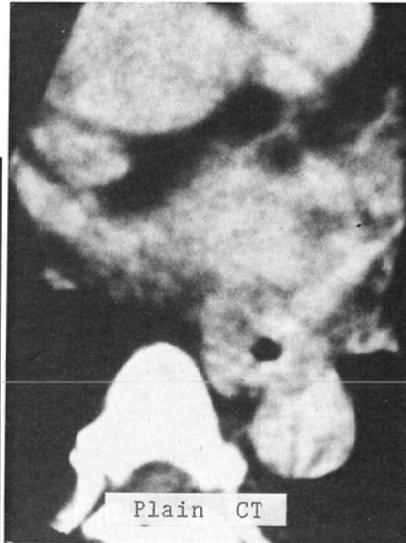
Fig. 2(c)

Fig. 2 Case 2

- a) The serrated-typed esophageal cancer revealed at Im region on esophagogram.
 - b) Plain CT: The paraesophageal fat planes are lost and the margin of the tumor is not clear. These findings are suggestive of the invasion to the aorta and the pericardium.
 - c) PMG CT: The tumor is well demarcated by infused air. This finding indicates the tumor is not invading the aorta and the pericardium.
- At operation, the tumor was not invading the aorta and the pericardium.



Fig. 3(a)



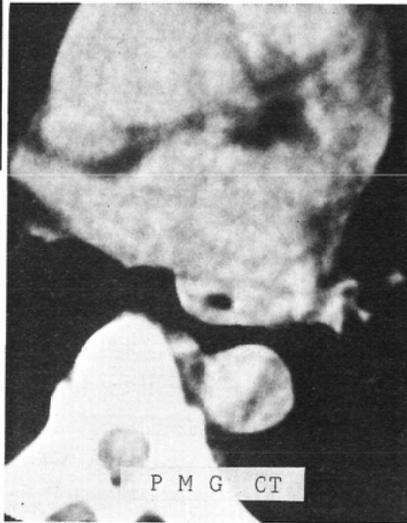
Plain CT

Fig. 3(b)



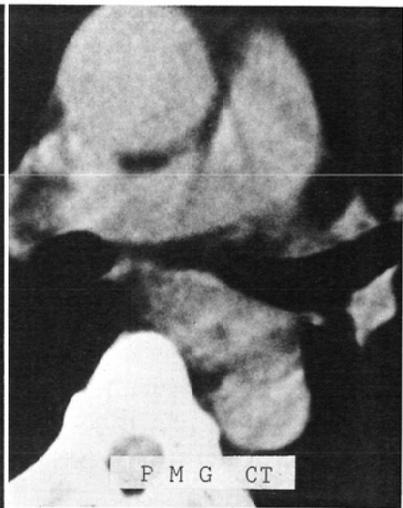
Plain CT

Fig. 3(c)



P M G CT

Fig. 3(d)



P M G CT

Fig. 3(e)

Fig. 3 Case 3

- a) The spiral-typed esophageal cancer revealed at Im region on esophagogram.
 - b) c) Plain CT: The paraesophageal fat planes are lost, so the invasion to the aorta and the pericardium is suggested.
 - d) e) PMG CT: At the lower slice of the tumor, the tumor is well demarcated from the aorta and the vertebra by infused air. At the higher slice of the tumor, air is not infused around the tumor. These findings are suggestive of the mediastinal invasion of the tumor.
- At operation, the tumor was invading the mediastinal structures.

Table 7 Comparison with plain CT and PMG CT in assessing the invasion to the vertebra

Operative findings	Plain CT findings		PMG CT findings	
	Invasion (-)	Invasion (+)	Invasion (-)	Invasion (+)
Invasion (-) 18 cases	15	3	18	0
Invasion (+) 4 cases	2	2	0	4

れをとってみても, plain CT に比べて, false positive や false negative が少なくなっているものと考えられた. また, ここで PMG CT による外膜浸潤の診断能をまとめて平均値をとってみると, sensitivity は100%, specificity は約87%で, accuracy は約94%と, plain CT による診断率よりはるかにすぐれた良好な成績が得られた.

III. 症 例

〔症例1〕Y.S. 75歳, 男性.

食道X線検査 (Fig. 1a) で, E_i 領域に約3cmの食道癌を認める. Plain CT (Fig. 1b) で, 癌腫の部がよく示現され, この例では, 食道周囲の脂肪層が厚いため外膜浸潤のないことが, plain CT でも判定できた例である. さらに, PMG CT (Fig. 1c) を行ない, 癌腫の周囲によく気体ははいり, 外膜浸潤のないことが確かめられた. 手術にて A₂ の所見であった.

〔症例2〕M.T. 64歳, 男性.

食道X線検査 (Fig. 2a) で, I_m に長さ約5.5cmの鋸歯型の食道癌を認める. Plain CT (Fig. 2b) では, 癌腫と aorta, pericardium との間の脂肪層が認められず, 境界不明のため, aorta, pericardium への浸潤ありと診断した. しかし, PMG CT (Fig. 2c) を行なうと, 癌腫は流入気体により aorta, pericardium とはよく分離され, 浸潤なしと診断された. 手術でも A₁ の所見であった.

〔症例3〕H.H. 59歳, 男性.

食道X線検査 (Fig. 3a) で, I_m に長さ約5cmのらせん型の食道癌を認める. Plain CT (Fig. 3b, 3c) では, 癌腫の上部, 下部のスライスとも aorta, pericardium への浸潤ありと診断された. PMG CT を行くと, 癌腫の下部のスライス (Fig.

3d) では, plain CT と異なり, 癌腫は aorta, 椎体側とはよく分離され, 浸潤はないものと考えられたが, pericardium への浸潤はあるものと診断した. さらに, 癌腫の上部のスライス (Fig. 3e) では, 癌腫周囲には全く気体の流入はみられず, aorta, pericardium, 椎体側への浸潤ありと診断された. 手術にて A₂ で同様の所見が確認された.

IV. 考 案

食道癌の外膜浸潤の有無は, 治療法の選択や予後を左右する重要な因子であり, これらの検索には, 前述したように, 従来種々の検査法が実施されてきている.

しかし, これらの検査法は, そのほとんどが間接的に腫瘍の外方への浸潤を知る方法であって, それぞれに限界や欠点を有している. 最も多用されていると考えられる奇静脈造影にしても, 逆行性奇静脈造影では, 経骨髄性奇静脈造影に比べて, 優れた診断的情報が得られるようになったものの, 本法は主として後縦隔の侵襲の有無の判定に有用で, 特に胸部中部食道癌 (I_m) 例において信頼性が高いものとされている⁹⁾.

ところで, CT が最近急激に普及するにつれ, その利用範囲も広がってきており, 食道癌の診断にも用いられるようになってきている. 食道癌における CT の利点は, 食道造影や食道内視鏡検査などによって得られる食道内腔の所見の把握とは異なり, 横断面における癌腫の外方への進展, とくに外膜浸潤の有無の検索やリンパ節転移, さらに肝転移の検出にあると思われるが, 著者らは今回, 食道癌の外膜浸潤の有無について検討を加えてみた.

CT において, この外膜浸潤の有無を判定し

ようとする場合、症例にも示したように、癌腫の輪郭と周囲臓器との間の脂肪層の消失の有無により行うものであるが、食道は肺に隣接しているため、artifactを生じやすく、また食道周囲の脂肪層は通常発達が悪く、脂肪層が認められないことが多いので、この脂肪層の消失を外膜浸潤の判定の根拠とするには問題が残る。また、脂肪層が保たれているようであっても、必ずしも外膜浸潤がないとは判定できないという見解もあり、著者らは、より客観的に判定できる方法として PMG CT を行ない、食道周囲に気体を流入させた状態で scan し、周囲組織との分離が可能か否かを指標として、外膜浸潤の判定を試みた。

食道癌の浸潤の有無の対象としては、aorta, pericardium, 椎体側の3者を取りあげて検討し、plain CT と PMG CT の診断能を比較検討したが、plain CT では、かなりの false positive があり、これらを総合すると、plain CT では、sensitivity は約84%、specificity は約65%で、accuracy は約73%という結果であった。PMG CT によるものでは、sensitivity は100%、specificity は約87%で、accuracy は約94%と良好な結果が得られ、従来の他の検査法に比較して、PMG CT は、食道癌の外膜浸潤の有無の判定に有用な方法と考えられた。

縦隔内に気体を注入する方法として、一般的には、気管穿通路、後胸骨路を利用する直接的な方法があるが、著者らは、前尾骨部より後腹膜腔を介して、間接的に気体を縦隔内に注入する方法をとった。これは、本法では(1)食道周囲によく気体が入ること、(2)患者に対する負担が少なく、(3)比較的簡単にかつ安全に行い得るなどの利点を有するからである。この方法による欠点としては、気体の縦隔内への流入のタイミングが推定しにくい点があるが、われわれの経験では、注入後20~30分後に scan するのが適切であると考えている。ちなみに、PMG CT による副作用としては、ほとんどが一時的な軽い腹部膨満感を訴えるのみで、特記すべき副作用は認められなかった。

さらに、PMG CT の特徴として、腹部大動脈周囲のリンパ節も気体により、よく分離され同定できやすくなることも経験しているため、腹腔内リンパ節転移の検討にも有用と考えられ、これらを含めた転移リンパ節の診断能についても今後検討したいものと考えている。

最後に、食道癌における外膜浸潤の CT 診断であるが、CT の装置の開発はさておいて、plain CT における診断には限界があると考えられるので、食道周囲に気体を流入させるのに PMG CT よりも更に良好な方法についての考究・展開や、経食道性後縦隔造影³⁾などといった特殊な造影手技の利用によって、さらに詳細な解析が可能となってくるものと考えられる。

V. まとめ

1. CT による食道癌外膜浸潤の有無の診断において、前尾骨部から酸素約1,000mlを注入し、後腹膜腔を介し、縦隔内に気体を流入させた状態で scan する PMG CT を行い、検討を加えた。

2. Plain CT による外膜浸潤の診断は、sensitivity は約84%、specificity は約65%で、accuracy は約73%という結果で、plain CT のみでは困難である。

3. PMG CT による外膜浸潤の検討では、sensitivity は100%、specificity は約87%で、accuracy は約94%という良好な成績を得た。

4. PMG CT による特記すべき副作用は認められなかった。

(本論文の要旨は、昭和56年4月、第40回日本医学放射線学会総会で発表した。)

文 献

- 1) 山田明義, 小林誠一郎, 荻野知己, 島倉康守, 井手博子, 角前泰之, 遠藤光夫: 食道癌のX線像からみた治療方針. 臨放, 25: 9—20, 1980
- 2) 秋山 洋, 木暮 喬: 食道癌の手術適応とX線上の食道軸について. 外科, 32: 673—683, 1970
- 3) 渡辺長盛: Stereozonography, 第2報臨床的応用(その2) 食道癌術前検査としての Stereozonography. 日本医放会誌, 35: 1—6, 1975
- 4) 楢林和之, 西峰康雄: 胸部悪性腫瘍における胸管造影. 癌の臨床, 10: 3—7, 1964

- 5) 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
- 6) 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
- 7) 和田寛治，斉藤寿一，小林清男，佐々木公一，金井朋行，藤巻雅夫，武藤輝一，小泉博義，和田達雄：食道粘膜下造影法について（第一報）—新診断法としての特性を中心として—。外科診療，75—81，1964
- 8) 田之畑修朔：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—。日本医放会誌，37：103—124，1977
- 9) 古寺研一，平松京一：選択的固有食道動脈造影：100例の検討。臨放，25：41—48，1980
- 10) 西村 茂，吉田 裕，今城吉成，松尾導昌，土居幸子，村田真理江，牛尾啓二，末松 徹，御勢久平，一柳明弘，宮地千尋，河野通雄，木村修治，吉本信次郎，大西隆二，山口三男，内田常夫，安井 清，小川悦夫：食道癌のCT。第66回日本消化器病学会総会抄録集，650，1980
- 11) 牛尾啓二，末松 徹，吉田 裕，西村 茂，土居幸子，大西隆二，猪俣泰典，浜田富三雄，今城吉成，松尾導昌，河野通雄，木村修治，吉本信次郎，内田常夫，小川悦夫，山口三男：食道癌のCT—進捗度診断を中心として（第4報）—。第22回日本消化器病学会秋季大会講演予報集，171—172，1980
- 12) Daffner, R.H., Halber, M.D., Postlethwait, R.W., Korobkin, M., Thompson, W.M.: CT of the Esophagus. II. Carcinoma. AJR., 133: 1051—1055, 1979
- 13) 小泉博義，金 正出，麻賀太郎，鈴木元久，杉政征夫，土谷隆一，城島標雄，天野富薫，有田英二，五島英起，和田達雄：経食道性後縦隔造影法の成績。日消外会誌，9：243，1976