

胃癌の進行程度の判定における術前の選択的腹腔動脈・ 上腸間膜動脈造影法の有用性に関する検討

慶應義塾大学医学部外科学教室 (指導: 阿部令彦教授)

齊 藤 英 夫

胃癌380例の術前の腹腔動脈・上腸間膜動脈造影像を解析し、手術時肉眼所見および病理組織学的所見と比較して腹膜播種性転移、肝転移、リンパ節転移、漿膜浸潤の各因子について一致率(対肉眼診断)、正診率(対組織診断)、偽陽性率、偽陰性率を求めた。腹膜播種性転移の有無に関する全体の一致率は93.4%で、肝転移のそれは96.3%であったが、 H_1 16.7%、 H_2 66.7%と比較的小さな肝転移の診断能が不良であった。リンパ節転移の有無に関する全症例における正診率は51.4%で、偽陰性率が47.8%と高かった。リンパ節転移は濃染像から診断する機会が多く、リンパ節濃染像は組織型が高分化の症例で高頻度にみられた。漿膜浸潤の有無に関する全体の正診率は81.6%で、血管像より臍浸潤をはじめとする S_3 43例を診断できた。血管造影法は胃癌の進行程度に診断するうえで有用な手段と考えられ、とくに腹膜播種性転移、肝転移、臍浸潤による S_3 の判定に有効であった。

Key words: stage of gastric cancer, angiography, preoperative diagnosis of the gastric cancer

結 言

胃癌進行程度の術前判定および手術野の主要血管の走行を把握するために、当教室では当放射線科学教室の協力を得て、原則として手術予定の胃癌全症例に選択的腹腔動脈・上腸間膜動脈造影を行ってきた。その結果についてはこれまでに超選択的左胃動脈造影の解析を中心にした検討成績を報告¹⁾²⁾してきた。本研究の目的はこのような動脈造影法が胃癌の進行程度を規定する腹膜播種性転移、肝転移、リンパ節転移、漿膜浸潤の判定にどの程度有用であるかを多数の手術例を用いて検討することである。

対象および方法

1974年12月より1981年12月の間に慶應義塾大学医学部外科学教室で初回胃手術が行われた胃癌症例で術前に当医学部放射線科学教室において腹腔動脈・上腸間膜動脈造影検査を施行し、手術時の腹腔内および摘出標本の肉眼所見の明らかな380例を対象とした。このうち364例は胃切除例で残りの16例は切除不能例であった。血管造影方法は教室の落合²⁾の報告と同様に大腿動脈からのSeldinger法を用いた。上腸間膜動脈造影に際してはほぼ全例に、門脈がよく造影されるように

Prostaglandin E_1 (プロスタンディン[®], 小野薬品工業) 20 μ g を造影の20秒~30秒前にカテーテルからあらかじめ注入した。上腹部の血管造影像(以下、血管像)をフィルムより解析し、腹膜播種性転移、肝転移、リンパ節転移、漿膜浸潤について手術時の肉眼所見および切除標本の病理組織学的所見と対比して血管像と胃癌の進行程度との関連性を検討し、さらに各因子について本血管造影法による胃癌の進行程度の診断の“一致率”(対肉眼診断)、“正診率”(対組織診断)、偽陽性率、偽陰性率を求めた。なお、胃癌の外科ないし病理学的な記載はすべて胃癌取扱い規約³⁾(以下、規約)に従った。

成 績

規約の進行程度の項目順に述べる。

1. 腹膜播種性転移に関して

血管像上、腹膜播種性転移を次のように診断した。すなわち、胃の病巣に近接した胃大網動脈に不整像や血管増生が認められた際は P_1 、胃壁より離れた分枝に不整像や血管増生があれば P_{2-3} とした(Fig. 1)。腹膜播種性転移をその有無で分けた場合、血管像上の診断の手術時肉眼所見に対する全症例の一致率は93.4%(355/380)で、偽陽性率は2.9%(11/380)、偽陰性率は3.7%(14/380)であった。また、腹膜播種性転移をその程度で分けた場合、血管像上の診断の手術時肉眼

Fig. 1 Angiographic pattern recognized at peritoneal metastasis

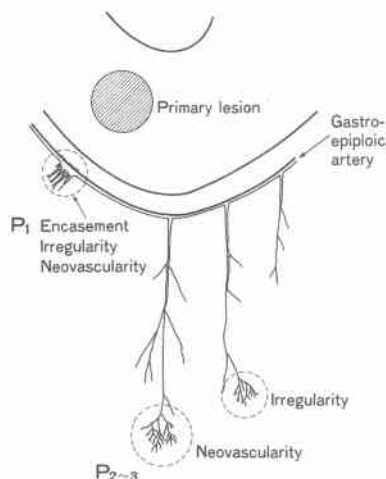


Table 1 Diagnosis of disseminating peritoneal metastasis by angiography

() (): %, □ : accurate diagnosis

Angiographic diagnosis	Gross findings			Total cases
	P ₀	P ₁	P ₂₋₃	
P ₀	314 (95.8) [96.6]	6 (1.8) [31.6]	8 (2.4) [22.2]	328 (100.0) (86.4)
P ₁	8 (30.8) (2.5)	13 (50.0) [8.4]	5 (19.2) [13.9]	26 (100.0) (6.8)
P ₂₋₃	3 (11.5) (0.9)	—	23 (88.5) [63.9]	26 (100.0) (6.8)
Total	325 (85.5) (100.0)	19 (5.0) (100.0)	36 (9.5) (100.0)	380 (100.0) (100.0)

所見に対する一致率は P₀ が 95.8% (314/328), P₁ が 50.0% (13/26), P₂₋₃ が 88.5% (23/26) であった (Table 1). 偽陽性の 11 例のうち 8 例, 72.7% が血管像上 P₁ で, 胆石症などの開腹術の既往があり, そのための血管の変化を転移と誤診したものが 7 例と多かった. 一方, 偽陰性 14 例の内訳は P₁ が 6 例, P₂₋₃ が 8 例であった. 規約では P₂ とされる卵巣転移の 2 例が子宮動脈の卵巣枝の不整像から診断できた (Fig. 2). また, 手術所見が P₃ で腹水貯留を伴った 11 例中 5 例 45.5% に, 血管像で肝外側縁と腹壁の間隙の哆開 (いわゆる lateral border line), 腸管同士の間隙の肥厚化や壁の不鮮明像などの所見を認めた.

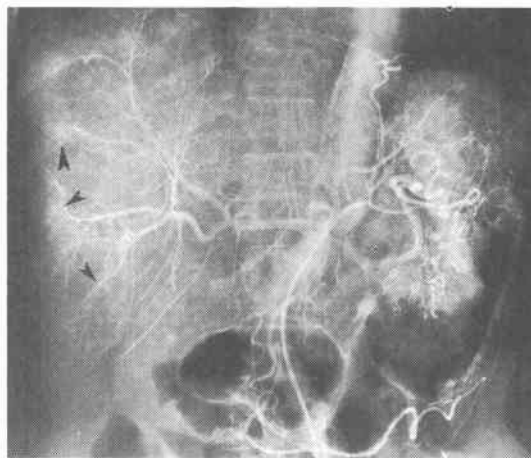
2. 肝転移に関して

肝転移を血管像上, ①肝腫大, ②動脈相における血管の不整, 伸展像 (Fig. 3), ③毛細血管相における濃染像または欠損像 (Fig. 4), ④門脈相における門脈の圧排, 不整像 (Fig. 5) などから判定した. 血管像上 H₀

Fig. 2 A case with metastasis in the left ovary. Irregularity of ovarian rami of the uterine artery is demonstrated (▼).



Fig. 3 A case with liver metastasis (H₃). The branches of the right hepatic artery are irregularly encased and stretched (▼).



と診断した 357 例のうち開腹時肉眼的に H₀ であったのは 347 例, 97.2% で, 血管像上肝転移あり [以下, H (+)] と診断した 23 例のうち開腹時, 肉眼的に H (+) であったのは 19 例, 82.6% であった (Table 2). したがって肝転移の有無としてみた全症例における一致率は 96.3% (366/380) で, 偽陽性率は 1.1% (4/380),

Fig. 4 A case with liver metastasis (H₃). Radiolucency is seen in the capillary phase (▼).

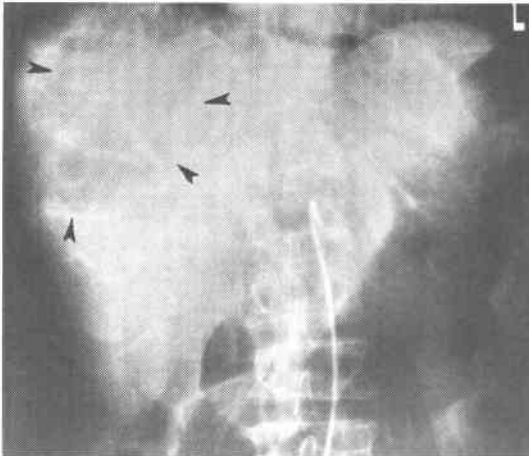
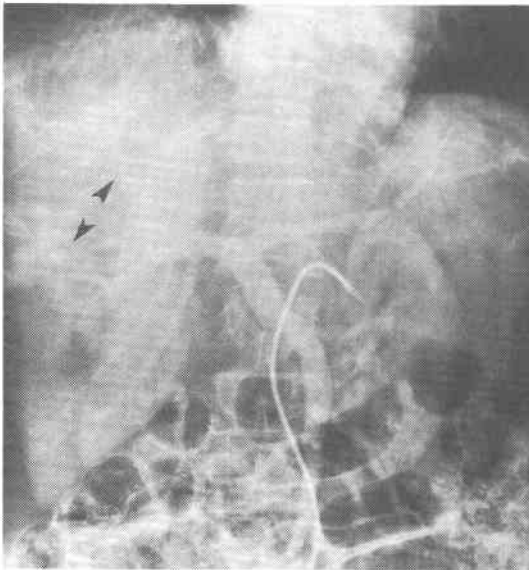


Fig. 5 A case with liver metastasis (H₃). The portal vein is compressed and displaced (▼).



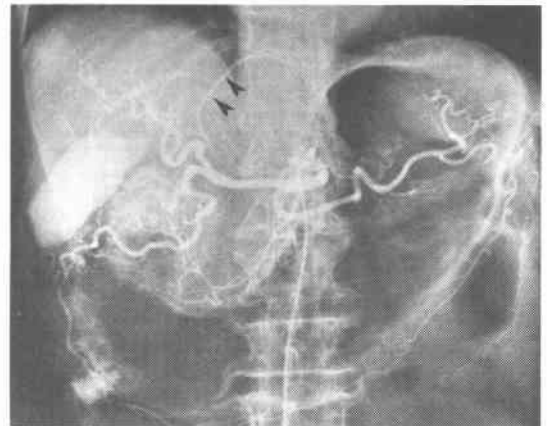
偽陰性率は2.6% (10/380)であった。また、肝転移の程度で分けた場合の血管像の肉眼所見に対する一致率はH₀が97.2% (347/357), H₁が16.7% (1/6), H₂が66.7% (2/3), H₃が92.9% (13/14)であった。偽陽性例の内訳は肝嚢胞による肝右枝の弧状変化や腫大したリンパ節による門脈の圧排像からH₁と診断した3例のほか、肝十二指腸間膜内リンパ節の転移性腫脹による肝内枝の圧排・偏位像からH₃と診断したのが1例

Table 2 Diagnosis of liver metastasis by angiography

() (): %, □ : accurate diagnosis

Angiographic diagnosis	Gross findings				Total cases
	H ₀	H ₁	H ₂	H ₃	
H ₀	347 (97.2) (98.8)	3 (0.8) (75.0)	5 (1.4) (62.5)	2 (0.6) (11.7)	357 (100.0) (93.9)
H ₁	3 (50.0) (0.9)	1 (16.7) (25.0)	1 (16.7) (12.5)	1 (16.6) (5.9)	6 (100.0) (1.6)
H ₂	—	—	2 (66.7) (25.0)	1 (33.3) (5.9)	3 (100.0) (0.8)
H ₃	1 (7.1) (0.3)	—	—	13 (92.9) (76.5)	14 (100.0) (3.7)
Total	351 (92.4) (100.0)	4 (1.0) (100.0)	8 (2.1) (100.0)	17 (4.5) (100.0)	380 (100.0) (100.0)

Fig. 6 A case in which angiographic diagnosis was H₃ but the finding at the operation was H₀. Compression and displacement of the intrahepatic branches (▼) was due to swelling of lymph nodes in the hepatoduodenal ligament.



あった(Fig. 6)。偽陰性例の手術時の肉眼所見の内訳は、H₁が3例、H₂が5例、H₃が2例であった。

3. リンパ節転移に関して

リンパ節転移の血管像としては転移リンパ節の濃染像(Fig. 7)、主要静脈の静脈還流の消失(Fig. 8)、辺縁動脈と胃壁との離開(辺縁動脈と胃壁との距離の延長, Fig. 9)、主要な動・静脈の圧排・狭窄・伸展・狭扼像(Fig. 10)を挙げることができる。これらの所見に基づいて検討したところ、Table 3の成績を得た。血管像でリンパ節転移を診断できた54例のうち最も多く認められた変化は転移リンパ節の濃染像で、39個、72.4%を占め、次いで左胃静脈還流の消失、辺縁動脈と胃壁との離開がそれぞれ4個、その他、門脈の圧排像が3個で、脾静脈の圧排像と腹腔動脈の狭窄像が各2個であった。リンパ節の濃染像は①から⑦までのリンパ節にみられ、左胃静脈還流の消失は③と⑦のリン

Fig. 7 A case with metastasis in No. 4 lymph node along the greater curvature. Tumor staining of the lymph nodes is demonstrated (▼).

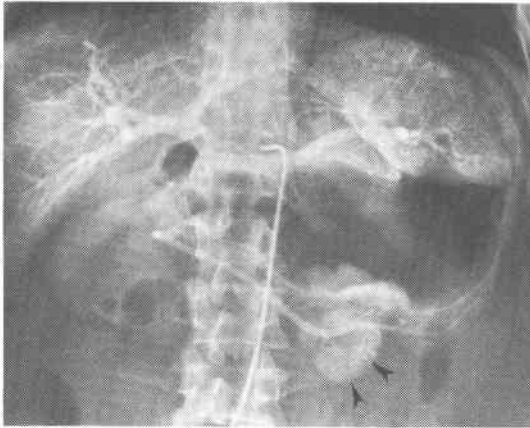


Fig. 8 A case with metastasis in No. 3 lymph node along the lesser curvature. Deficiency of drainage of the left gastric vein (disappearance of the left gastric vein at ▼) is seen.

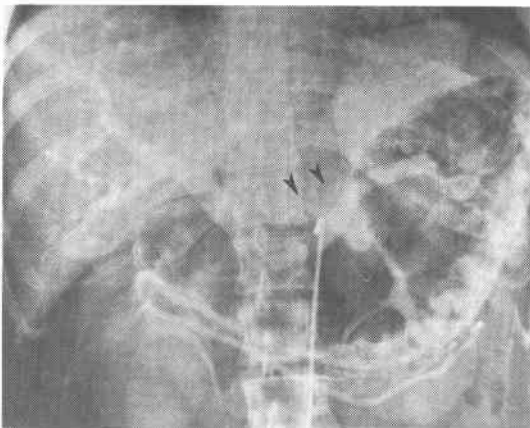


Fig. 9 A case with metastasis in No. 4 lymph node along the greater curvature. The distance between the marginal artery and the stomach wall is elongated (▼).

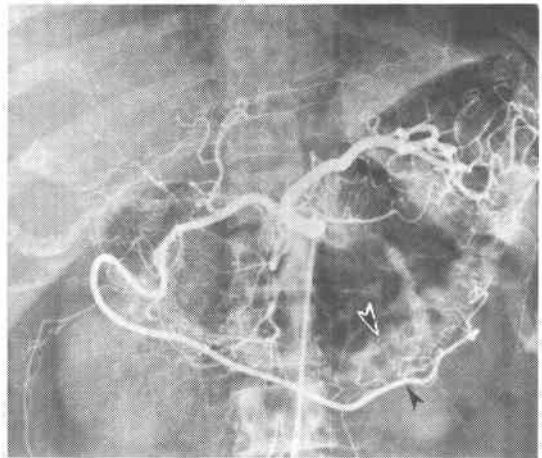
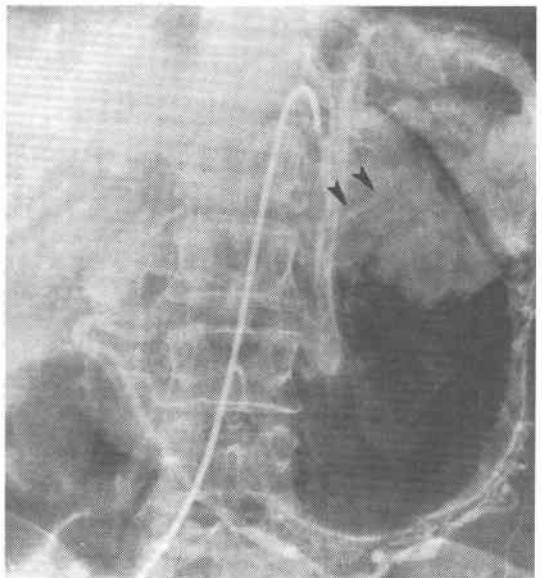


Fig. 10 A case with metastasis in No. 11 lymph node along the splenic artery. Vascular occlusion of the splenic vein is demonstrated (▼).



パ節に認めた。その他、③と⑥のリンパ節転移が辺縁動脈と胃壁との離開、⑩と⑪が脾静脈の圧排像、そして⑫と⑭が門脈の圧排像によりそれぞれ診断でき、腹腔動脈幹の狭窄像が⑨のリンパ節にみられた。

このような所見からリンパ節転移の範囲を血管像より求め、手術時の肉眼所見および組織学的所見と比較した (Table 4a, b)。肉眼所見におけるリンパ節転移をその有無で分けた場合、血管造影診断との全症例における一致率は46.1%(175/380)で、偽陽性率は0.3%

(1/380)、偽陰性率は53.7%(204/380)であった。また、リンパ節転移の程度に細分すると、血管像による診断の肉眼的所見に対する一致率は N(-) が40.5%(139/343)、N₁(+)が18.2%(4/22)、N₂(+)が40.0%(4/10)、N₃(+)が60.0%(3/5)で、血管像から N₄(+)

Table 3 Lymph nodes in which metastases were diagnosed by angiography and proved histologically

Name of lymph node	number of lymph nodes						Total
	tumor stain	Vascular picture on angiography					
		absence of venous drainage	elongation of distance between marginal artery and gastric wall	compression of portal vein	compression of splenic vein	occlusion of celiac axis	
① right cardiac lymph node	4						4
② left cardiac lymph node	5						5
③ lymph node along the lesser curvature	10	3	2				15
④ lymph node along the greater curvature	7						7
⑤ suprapyloric lymph node	5						5
⑥ infrapyloric lymph node	6		2				8
⑦ lymph node along the left gastric artery	2	1					3
⑧ lymph node along the common hepatic artery							0
⑨ lymph node around the celiac artery						2	2
⑩ lymph node at the splenic hilus					1		1
⑪ lymph node along the splenic artery					1		1
⑫ lymph node in the hepatoduodenal ligament				1			1
⑬ lymph node at the posterior aspect of the pancreas							0
⑭ lymph node at the root of the mesenterium				2			2
⑮ lymph node around the middle colic artery							0
⑯ lymph node around the the abdominal aorta							0
Total	39	4	4	3	2	2	54

Table 4 Diagnosis of lymph node metastasis by angiography

() : % □ : accurate diagnosis

a. Comparison with gross findings

Angiographic diagnosis	Gross findings					Total cases
	N (-)	N ₁ (+)	N ₂ (+)	N ₃ (+)	N ₄ (+)	
N (-)	139 (40.5) (99.3)	72 (21.0) (93.5)	72 (21.0) (85.7)	29 (8.4) (74.4)	31 (9.0) (77.5)	343 (100.0) (90.3)
N ₁ (+)	1 (4.5) (0.7)	4 (18.2) (5.2)	8 (36.4) (9.5)	5 (22.7) (12.8)	4 (18.2) (10.0)	22 (100.0) (5.8)
N ₂ (+)	—	1 (10.0) (1.3)	4 (40.0) (4.8)	2 (20.0) (5.1)	3 (30.0) (7.5)	10 (100.0) (2.6)
N ₃ (+)	—	—	—	3 (60.0) (7.7)	2 (40.0) (5.0)	5 (100.0) (1.3)
N ₄ (+)	—	—	—	—	—	—
Total	140 (36.8) (100.0)	77 (20.3) (100.0)	84 (22.1) (100.0)	39 (10.3) (100.0)	40 (10.5) (100.0)	380 (100.0) (100.0)

b. Comparison with histologic findings

Angiographic diagnosis	Histologic findings					Total cases
	n (-)	n ₁ (+)	n ₂ (+)	n ₃ (+)	n ₄ (+)	
N (-)	155 (47.1) (98.1)	81 (24.6) (84.4)	59 (17.9) (86.7)	20 (6.1) (87.0)	14 (4.3) (73.7)	329 (100.0) (90.4)
N ₁ (+)	3 (14.3) (1.9)	10 (47.6) (10.4)	5 (23.8) (7.4)	—	3 (14.3) (15.8)	21 (100.0) (5.7)
N ₂ (+)	—	4 (44.5) (4.2)	3 (33.3) (4.4)	—	2 (22.2) (10.5)	9 (100.0) (2.5)
N ₃ (+)	—	1 (20.0) (1.0)	1 (20.0) (1.5)	3 (60.0) (13.0)	—	5 (100.0) (1.4)
N ₄ (+)	—	—	—	—	—	—
Total	158 (43.4) (100.0)	96 (26.4) (100.0)	68 (18.7) (100.0)	23 (6.3) (100.0)	19 (5.2) (100.0)	364 (100.0) (100.0)

と診断した例はなかった。

組織学的所見におけるリンパ節転移をその有無で分けると全症例の正診率は51.4% (187/364) で、偽陽性

率は0.8% (3/364), 偽陰性率は47.8% (174/364) であった。また、リンパ節転移の程度について組織学的所見と対比した血管造影診断の正診率は、血管造影上N(-)で47.1% (155/329), N₁(+)で47.6% (10/21), N₂(+)で33.3% (3/9), N₃(+)で60.0% (3/5)で、血管像よりN₄(+)と診断した例はなかった。偽陽性の3例はいずれもリンパ節の炎症による濃染・腫大像をN₁(+)と診断したものであった。

血管像上濃染像を認めた転移リンパ節39個、15例の組織型は高分化型 (pap, tub₁, tub₂, muc) が13例, 86.7%, 低分化型 (por, sig, ud) が2例, 13.3%であった。そこで、肉眼的にリンパ節転移を認めた〔以下、N(+)]症例で組織学的所見の明らかな213例について組織型をみると、高分化型が103例, 低分化型が110例であった。したがって、組織型別の転移リンパ節濃染像陽性率は、症例単位で見ると、高分化型が12.6% (13/103), 低分化型が1.8% (2/110) と高分化型が高かった (p<0.005) (Table 5)。

4. 漿膜浸潤に関して

これまでの教室の切除胃における微細血管造影法による検討¹⁾²⁾⁴⁾⁻⁸⁾および当放射線科学教室の生体における血管造影法の検討から血管像上の所見で漿膜浸潤の程度を判定し、手術時の肉眼所見および切除胃の組織学的所見と比較した (Table 6a, b)。すなわち、本上腹部血管造影法で得られる胃壁の血管像は Fig. 11a のシェーマのごとくで、胃ないし胃大網動脈から分岐

Table 5 Tumor stain on angiogram of metastatic lymph nodes and histological type

Histological type	No. of N(+) cases as an object	No. of cases of tumor stain of lymph nodes	Frequency (%) of tumor stain of lymph nodes
Well-differentiated type	103	13	12.6*
pap	10	3	30.0
tub ₁	14	2	14.3
tub ₂	73	8	11.0
muc	6	0	0
Poorly differentiated type	110	2	1.8*
por	104	2	1.9
sig	5	0	0
ud	1	0	0
Total	213	15	6.8

*P<0.005

Table 6 Diagnosis of serosal invasion by angiography

() () : %, □ : accurate diagnosis

a. Comparison with gross findings

Angiographic diagnosis	Gross findings				Total cases
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	
S ₀	151 (75.9) [95.6]	12 (6.0) [54.5]	33 (16.6) [25.2]	3 (1.5) [4.4]	199 (100.0) [52.4]
S ₁	4 (20.0) [2.5]	4 (20.0) [18.2]	10 (50.0) [7.6]	2 (10.0) [2.9]	20 (100.0) [5.3]
S ₂	2 (1.9) [1.3]	6 (5.6) [27.3]	79 (73.1) [60.3]	21 (19.4) [30.4]	108 (100.0) [28.4]
S ₃	1 (1.9) [0.6]	—	9 (17.0) [6.9]	43 (81.1) [62.3]	53 (100.0) [13.9]
Total	158 (41.6) [100.0]	22 (5.8) [100.0]	131 (34.5) [100.0]	69 (18.1) [100.0]	380 (100.0) [100.0]

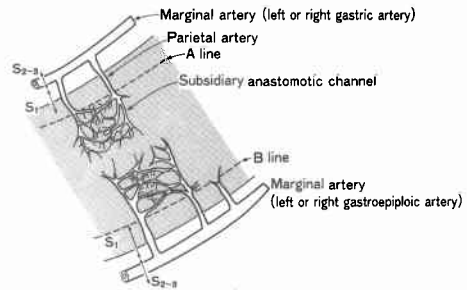
b. Comparison with histologic findings

Angiographic diagnosis	Histologic findings				Total cases
	~(ssr)	ssr	se	sei, si	
S ₀	164 (82.5) [83.7]	16 (8.0) [51.6]	16 (8.0) [13.2]	3 (1.5) [18.7]	199 (100.0) [54.7]
S ₁	7 (35.0) [3.6]	3 (15.0) [9.7]	10 (50.0) [8.3]	—	20 (100.0) [5.5]
S ₂	20 (19.8) [10.2]	12 (11.9) [38.7]	64 (63.4) [52.9]	5 (4.9) [31.3]	101 (100.0) [27.7]
S ₃	5 (11.4) [2.5]	—	31 (70.4) [25.6]	8 (18.2) [50.0]	44 (100.0) [12.1]
Total	196 (53.9) [100.0]	31 (8.5) [100.0]	121 (33.2) [100.0]	16 (4.4) [100.0]	364 (100.0) [100.0]

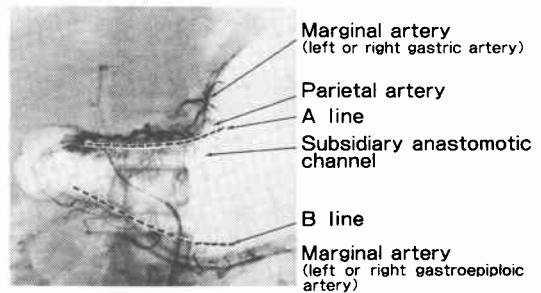
した胃壁枝は漿膜下層を走ったのち固有筋層内に入って多くの吻合枝を出す。本血管像上で胃壁枝が分枝を出す点を小彎、大彎に沿って結んだものをそれぞれA線、B線とすると、A線ないしB線と辺縁動脈の間、すなわち胃壁枝に本血管像上変化が認められればS₁の漿膜浸潤が考えられる。また、辺縁動脈自身に変化があればS₂、それより離れた部位の動・静脈（腹膜転移の診断に用いた胃大網動脈の末端枝は除く）に変化が認められればS₃の浸潤ありと分類した (Fig. 11a,

Fig. 11 Diagnosis of serosal invasion by angiography

(a) Schema for assessment of serosal invasion



(b) Vascular picture



b).

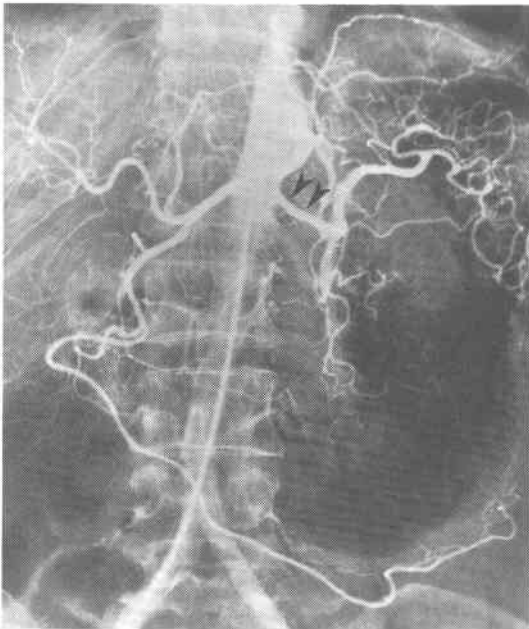
漿膜浸潤をその有無で分けた場合、血管像による診断の手術時の肉眼所見に対する全症例における一致率は85.5% (325/380) で、偽陽性率は1.9% (7/380)、偽陰性率は12.6% (48/380) であった。また、漿膜浸潤の程度については、血管像による判定の肉眼所見に対する一致率はS₀で75.9% (151/199), S₁で20.0% (4/20), S₂で73.1% (79/108), S₃で81.1% (43/53) であった。

漿膜浸潤の有無の予測は、組織学的所見と血管像による診断との全症例の正診率は81.6% (297/364) で、偽陽性率は8.8% (32/364)、偽陰性率は9.6% (35/364) であった。また、組織学的深達度と対比した、血管像による漿膜浸潤の程度判定の正診率は、血管像上S₀で82.5% (164/199), S₁で15.0% (3/20), S₂で63.4% (64/101), S₃で18.2% (8/44) であった。

手術時の肉眼所見で他臓器浸潤を認め、血管像でもS₃と診断できた43例についてみると、主たる浸潤臓器は膵が26例と最も多く、次いで結腸間膜7例、肝6例、結腸2例、横隔膜と脾各1例の順であった (Table 7)。浸潤臓器別の主たる血管像は膵では胃十二指腸動脈およびその分枝である上、下膵十二指腸動脈の不整像が

Table 7 Vascular picture on angiogram of cases in which both the angiographic diagnosis and operative findings were S₃

Involved organ	No. of cases	Main vascular picture	No. of cases
Pancreas	26	encasement of A. gastroduodenalis	6
		encasement of A. pancreaticoduodenalis sup. & inf.	5
		irregularity of V. lienalis	5
		encasement of A. lienalis	4
		compression of V. mesenterica superior	2
		compression of A. mesenterica superior	1
		compression of V. cava inferior	1
		compression of V. portae	1
		encasement of A. pancreatica dorsalis	1
		Mesocolon	7
		encasement of A. colica media accessoria	1
Liver	6	encasement of A. hepatica sinistra	6
Colon	2	encasement of A. colica media	2
Diaphragm	1	encasement of A. phrenica inferior	1
Spleen	1	encasement of A. lienalis	1
Total	43		43

Fig. 12 A case with pancreatic invasion (S₃). The splenic artery is seen to be encased (▼).

計11例と最も多く、次いで脾動・静脈の不整像が計9例(**Fig. 12**), 上腸間膜動・静脈の圧排像が3例で、その他、下大静脈と門脈の圧排像、背側脾動脈の不整像が各1例であった。また、結腸間膜浸潤の7例のうち6例が中結腸動脈、残りの1例は副中結腸動脈の不整像で、肝浸潤の6例は全例が左肝動脈の圧排、不整像であった。その他、結腸浸潤の2例は中結腸動脈の、

Table 8 The coincidence rates and correct rates of angiographic diagnosis concerning the presence of each factor of gastric cancer

Factor	Coincidence rate (compared with macroscopic findings)	Correct rate (compared with microscopic findings)
P	93.4%	—
H	96.3%	(77.8%)
N	46.1%	NS 51.4%
S	85.5%	NS 81.6%

(): literature

横隔膜浸潤の1例は下横隔動脈の、そして脾浸潤の1例が脾動脈の不整像からそれぞれ診断できた。

以上をまとめてみると **Table 8** のようになる。すなわち、各因子の有無に関する血管造影診断の一致率(対肉眼診断)および正診率(対組織診断)は、腹膜播種性転移と肝転移では一致率がそれぞれ93.4%, 96.3%であったが、両因子に関し今回は組織学的検索をしていないので、正診率は得られなかった。また、リンパ節転移の一致率は46.1%, 正診率は51.4%で正診率の方が高く、漿膜浸潤ではそれぞれ85.5%, 81.6%と一致率の方が高かったが、いずれも一致率と正診率の間に有意差はなかった(**Table 8**)。

考 察

胃癌の治療を行うにあたって、胃癌の進行程度、すなわち腹膜播種性転移、肝転移、リンパ節転移の有無や漿膜浸潤の程度などを開腹せずに把握することは、手術を含む各種の治療法の選択に際しきわめて有用である。このような目的でこれまで専ら本研究でとりあげたような上腹部血管造影法が行われてきたが、最近では腹部超音波エコー検査(以下、US)による診断^{9)~14)}、腹部X線CTスキャン検査(以下、CT)による診断^{15)~22)}も行われるようになった。血管造影法は後者に比べて侵襲の大きな検査であるが、微細な病変の発見とともに血管走行の異常も明らかになるので外科領域では重要な役割を持つ検査法である。とくに、腹腔動脈を切断する Appleby の術式には術前検査として必須とされている²³⁾。しかし、これまで上腹部血管造影法で胃癌の進行程度をどのくらい正確に判定できるかを多数の手術例を用いて詳細にかつ系統的に検討した報告は少ない^{24)~29)}。そこで著者は380例という多数の手術例を用いて、これまでの教室の切除胃血管造影^{1)2)4)~8)}で得られた研究成果を基礎とし、術前血管造影法の臨床的意義を検討する目的で本研究を行った。

腹膜播種性転移を胃大網動脈の分枝の不整像や血管増生像により診断すると、Pの有無に関する全症例の一致率は93.4%、偽陽性率と偽陰性率はそれぞれ2.9%、3.7%であった。また、腹膜播種性転移の程度ではP₁で50.0%、P₂₋₃で88.5%と比較的良好な一致率であった。守²⁸⁾は98例を検討して、腹腔動脈造影所見よりPを判定することは容易ではないが、噴門部癌においては横隔膜・腹膜面の転移を読影することによりP₂の判定は可能であり、P₀、P₁、P₂の正診率はそれぞれ91.3、60.6、83.3%で、P₃の1例も正診できたと述べている。また、規約上、P₂とされるKrukenberg腫瘍の2例と腹水貯留を伴ったP₃の5例を血管造影により診断しえたが、土方¹³⁾はUSが癌性腹膜炎およびKrukenberg腫瘍の診断に有用であったとし、また、大熊¹⁸⁾は腹水を伴わないP₁やP₂の症例をCTで診断するのは困難であり、腹膜播種性転移10例のうちCTで検出されたのは2例にすぎず、いずれもP₃であったと報告している。Barthら¹⁹⁾はCTは原因不明の腹水の診断に有用であるが、腹膜の腫瘍性病変に対する診断能は低く、腹腔鏡検査などを併用して腹膜への転移を診断すべきだとしている。今回の検討からも血管造影検査はPの病変の診断には、他の手段に比べて有用といえる。

肝転移の血管造影による診断に関し守²⁸⁾は正診率90%であったとしており、われわれの成績も肝転移の有無に関する全症例の一致率は96.3%、偽陽性率と偽陰性率はそれぞれ1.1%、2.6%と良好な成績であった。肝転移の程度ではH₃の一致率は92.9%と高かったが、H₁の率は16.7%と低かった。島口³⁰⁾は肝転移は新生血管に乏しく腫瘍濃染像を示すものが少なく、動脈の偏位などの間接所見が重要であると述べている。しかし、小さな病変ではこのような所見が出にくく、診断能は不良であったと考えられる。また、北島³¹⁾は肝動脈枝の変化と静脈相における腫瘍濃染像などの2変化を呈する場合に診断が可能であると述べ、radioisotopeシンチグラフィ(以下、RIシンチ)、US、CTおよびfibrinogen、AFP、CEAの血清中濃度測定との診断能の比較をしているが、それぞれ一長一短があり、RIシンチを第1次スクリーニングに用いるのがよいとしている。秋本¹⁰⁾はUSによる肝転移の診断率は87%で、血管造影の診断率(90%)に匹敵し、RIシンチ(60%)より良好であったと述べている。Bielloら²⁰⁾は肝疾患に対するCTとRIシンチとの診断能の比較を行い、CTは肝腫瘍と膿瘍、血腫や嚢胞との鑑別診断

が可能であり、RIシンチは最初のスクリーニングに有用であるとしている。

リンパ節転移をその有無で分けた場合、肉眼所見と血管造影診断との全症例における一致率は46.1%で、偽陽性率は0.3%であったのに対し、偽陰性率は53.7%と高値であった。リンパ節転移の程度についての血管像による診断と肉眼所見の一致率はN(-)が40.5%、N₁(+)が18.2%、N₂(+)が40.0%、N₃(+)が60.0%で、血管像よりN₄(+)と診断した例はなかった。守²⁹⁾は噴門部癌のリンパ節転移に対する血管造影の正診率を、N(-) 20.0%、N₁(+) 64.7%、N₂(+) 66.2%、N₃(+) 100%で、N₄(+)は読影像がなく、全症例では64.0%であったと報告している。今回、血管造影により診断した30例54個のリンパ節の血管像は、腫瘍濃染像が39個、72.4%を占め、30例中で左胃静脈の還流異常、辺縁動脈と胃壁との離開各4例、門脈の圧排像が3例、その他、脾静脈の圧排像と腹腔動脈の狭窄像各2例であった。腫瘍濃染像は①から⑦のリンパ節にみられ、平滑で丸い染まりが特徴的であった。落合²⁾は胃癌症例に超選択的左胃動脈造影を行い、46例中5例(10.9%)において腫瘍本体と離れた部位の濃染像よりリンパ節転移を診断できたと述べ、今輩³²⁾もリンパ節転移部に一致して腫瘍濃染像を認めたとしている。しかし、守²⁹⁾はリンパ節転移の血管像の多くはリンパ節に近接する領域の各動脈の狭扼、圧迫などの間接所見が主で、リンパ節の濃染像は少ないとしている。また、木戸³³⁾は気管支動脈造影による肺門リンパ節の転移の診断において転移リンパ節の濃染像は認めなかったとしている。組織型と腫瘍濃染に関してはShibataら³⁴⁾が乳頭状腺癌をはじめとする高分化型に高頻度に腫瘍濃染像を認めたと報告しており、教室における胃癌の微細血管構築像の研究¹⁵⁾でも同様の結果であった。われわれの成績では組織型が高分化型の症例において転移リンパ節に濃染像を認める率は、低分化型のそれより高かった。これは原発腫瘍と転移腫瘍の組織型は一致する³⁵⁾³⁶⁾ため、原発巣が高分化型腺癌の場合にリンパ節転移病巣も同様となり転移リンパ節が高頻度に濃染像を示したと考えられる。しかし、Tsukaguchiら³⁷⁾はリンパ節転移の血管像は胃腫瘍と離れて濃染する腫瘍性病変としてみられるが濃染像と組織壁の間に明らかな関連性は認めなかったと述べている。また、尾崎²¹⁾はCTによる胃癌リンパ節転移の診断で造影剤の急速静注下の連続スキャン(dynamic CT)を行っており、その中でnonenhanced typeの画

像を詳細に検討した結果、リンパ節内部は nonenhanced であってもリンパ節周囲は enhance された状態であるとし、このことから血管造影所見はあくまでもリンパ節周囲の脈管変化を捕らえているにすぎず、リンパ節内部の vascularity を反映しているとはいえないと考察している。われわれの血管造影によるリンパ節転移診断において、偽陽性例はすべて濃染像からリンパ節転移ありと診断した症例であった。リンパ節転移の血管造影による診断に関しては、今後とも検討を要すると思われる。

漿膜浸潤の血管造影による測定に関し、われわれは辺縁動脈から胃壁枝が吻合枝を分岐する点を結んだ線を設定し、小彎、大彎側のそれぞれに対し A 線、B 線と呼び、A、B 線外側の胃壁枝に変化を認めた場合を S_1 とし、辺縁動脈自身に変化を認めた場合を S_{2-3} と規定した。この規定により漿膜浸潤の有無を予測すると、肉眼所見と血管造影診断との全症例における一致率は 85.5% で、偽陽性率と偽陰性率はそれぞれ 1.9%、12.6% であった。また、血管像による漿膜浸潤の程度診断と手術時肉眼所見との一致率は S_0 が 75.9%、 S_1 が 20.0%、 S_2 が 73.1%、 S_3 が 81.1% であった。一方、血管造影による診断と組織学的所見との対比では、漿膜浸潤をその有無で分けた場合の全症例における正診率は 81.6% で、偽陽性率 8.8%、偽陰性率 9.6% であった。また、血管像による漿膜浸潤の程度判定と組織学的深達度を対比すると、血管像上 S_0 で組織学的深達度が (ssy) 以下であったのは 82.5% で、 S_1 で ssy は 15.0%、 S_2 で se が 63.4%、 S_3 で sei, si が 18.2% のそれぞれ一致率であった。この成績から、血管造影による漿膜浸潤の程度診断は肉眼所見のそれに近いものであった。守²⁹⁾は噴門癌について動脈造影所見と手術時の肉眼所見を比較し、両者の一致率は S_0 で 50.0%、 S_1 で 28.6%、 S_2 と S_3 がそれぞれ 71.4%、93.1% で全例では 73.5% の正診率であったとし、血管像による S_1 と S_2 の区別は困難であると述べているが、血管造影法の限界を示す成績であろう。

Boijsen ら³⁰⁾は胃癌の局所浸潤と遠隔転移における血管造影の有用性を強調している。万代ら¹⁴⁾は胃癌の臍頭部への浸潤やリンパ節転移が US で診断可能であるとし、Dehn ら²²⁾は CT により胃癌の臍、結腸間膜、横行結腸への浸潤が診断可能で、正診率 93~97% と報告している。また、大熊ら²¹⁾は CT による胃癌の stage 分類を試み、漿膜浸潤の正診率は S_{0-1} が 93.8%、 S_2 が 54.5%、 S_3 が 61.0% で、全例では 77.0% であったと述

べている。本研究では各臓器について血管像変化を解析し、対象症例 69 例中 43 例の他臓器浸潤を診断したが、血管造影検査は他臓器浸潤を診断するうえで有用な手段であると考えられた。

以上、各因子の有無に関する血管造影診断の一致率(対肉眼診断)と正診率(対組織診断)をまとめると Table 8 のごとくで、今回腹膜播種性転移と肝転移に関しては一致率しか得られなかった。リンパ節転移と漿膜浸潤については一致率、正診率ともに得られたが、一致率と正診率の間に有意差はなかった。なお、腹膜播種性転移の正診率は文献上も得られなかったが、肝転移に関しては島口ら³⁰⁾の剖検所見と比較した報告によると 77.8% であった。

稿を終えるにあたり、ご指導、ご校閲を賜った阿部令彦教授、石引久弥助教授ならびに直接ご指導戴いた吉野肇一講師に深甚なる感謝の意を表します。また、本研究の遂行に教室としてご協力を賜った当放射線科学教室橋本省三教授、熊倉賢二教授ならびにご懇切なご指導を戴きました平松京一助教授、毛利 誠講師に厚くお礼申し上げます。

本稿の要旨は昭和 63 年 7 月の第 32 回日本消化器外科学会総会および平成 2 年 1 月の第 54 回胃癌研究会で発表した。

文 献

- 1) 北島政樹, 植松義和, 落合正宏ほか: 胃癌に対する選択的動脈造影像の分析—微細血管構築像との対比—. 胃と腸 10: 513—522, 1975
- 2) 落合正宏: 超選択的左胃動脈造影による胃癌の病理, 進展の判定に関する検討. 慶応医 58: 203—226, 1981
- 3) 胃癌研究会編: 胃癌取扱い規約, 改訂第 11 版, 金原出版, 東京, 1985
- 4) 守谷孝夫: 胃内視鏡所見と胃壁微小血管構造の相関についての研究. 日外会誌 69: 1493—1510, 1968
- 5) 秋里和夫: 胃癌の微細血管構築像に関する研究. 慶応医 50: 21—36, 1973
- 6) 石井良治, 大槻道夫, 比企能樹ほか: 胃癌の血管構築. 脈管学 9: 23—25, 1969
- 7) 吉野肇一, 春山克郎, 熊井浩一郎ほか: 切除胃癌微細血管造影像よりみた Borrmann 4 型胃癌. 慶応医 56: 51—59, 1979
- 8) 丸山圭一, 大槻道夫, 比企能樹ほか: 胃潰瘍の微細血管構築—特に治癒および再発における役割—. 胃と腸 8: 523—531, 1973
- 9) 朝井 等, 岡 博子, 緒方和男ほか: 胃癌の超音波診断. 日消外会誌 14: 1029—1038, 1981
- 10) 秋本 伸, 村田洋子, 斎藤明子ほか: 消化管腫瘍における超音波診断の意義. 日消外会誌 14: 1213—1220, 1981

- 11) 吉中平次, 西 満正, 末永豊邦ほか: 食道癌, 胃癌における腹部超音波検査—特に腹腔動脈近傍のリンパ節転移の術前診断への応用—. 日消外会誌 15: 1291—1302, 1982
- 12) 幕内雅敏: 胃癌に対する超音波検査の意義. 外科診療 20: 967—973, 1978
- 13) 土方松三: 超音波診断. 城所 俊監修. 胃癌の臨床. へるす出版, 東京, 1983, p 340—345
- 14) 万代恭嗣, 伊藤 徹, 高見 実ほか: 消化管. 臨放線 29: 1255—1264, 1984
- 15) 田坂 皓: 外科的疾患における診断法の進歩, 6 コンピューター断層撮影の進歩. 日臨外医会誌 40: 851—854, 1979
- 16) 陳 鋼民, 河島浩二, 林 宏ほか: CT 所見による肝占拠性病変の検討—Tumor Enhance Index (TEI) について—. 日臨外医会誌 45: 74—78, 1979
- 17) Moss AA, Schnyder P, Marks W et al: Gastric adenocarcinoma: A comparison of the accuracy and economics of staging by computed tomography and surgery. Gastroenterology 80: 45—50, 1981
- 18) 大熊 深, 久 直史, 平松京一: CT による胃癌の stage 診断の試み. 胃と腸 19: 1313—1319, 1984
- 19) Barth RA, Jeffrey RB, Moss AA et al: A comparison study of computed tomography and laparoscopy in the staging of abdominal neoplasms. Dig Dis Sci 26: 253—256, 1981
- 20) Biello DR, Levitt RG, Stuart BA et al: Computed tomography and radionuclide imaging of the liver: A comparative evaluation. Radiology 127: 159—163, 1978
- 21) 尾崎正彦: CT スキャンによる胃癌転移リンパ節の術前診断. 日消外会誌 17: 1507—1516, 1984
- 22) Dehn TCB, Reznick RH, Nockler IB et al: The preoperative assessment of advanced gastric cancer by computed tomography. Br J Surg 71: 413—417, 1984
- 23) 河原 悟: 胃癌根治手術における動脈の分枝走行異常の意義, とくに Appleby 手術について. 日外会誌 77: 1657—1672, 1976
- 24) 余喜田史郎, 古味信彦, 森本重利ほか: 選択的腹腔動脈撮影と胃癌手術一切除可能性の判定について—. 日消外会誌 15: 1437—1441, 1982
- 25) 中山 正: 胃癌リンパ節転移の血管像よりみた評価. 日外会誌 84: 51—62, 1983
- 26) 岡田 孝: 胃癌ならびに大腸癌に関する選択的動脈撮影の診断学的研究. 日消外会誌 15: 131—139, 1982
- 27) 沢井清司: 術前血管造影所見との対比による胃癌のリンパ節転移に関する研究. 日外会誌 82: 461—468, 1981
- 28) 守 亮三: 血管造影. 城所 俊監修. 胃癌の臨床. へるす出版, 東京, 1983, p298—317
- 29) 守 亮三: 噴門部癌の血管像と手術適応. 東京医大誌 37: 15—33, 1979
- 30) 島口晴耕, 有山 襄, 池延東男ほか: 転移性肝癌の血管造影一部検所見との対比を中心として—. 臨放線 24: 81—86, 1979
- 31) 北島政樹, 検見崎博樹, 相馬 智: 胃癌における肝転移の診断法. 日消外会誌 13: 15—22, 1980
- 32) 今輩倍庸行, 佐久間貞行, 宮田伸樹ほか: 拡大撮影による血管造影とリンパ造影からみた腫瘍リンパ節像. 日医放線会誌 33: 980—986, 1973
- 33) 木戸長一郎: 放射線診断の進歩: 血管造影—悪性腫瘍の血管像—. 現代医 21: 7—12, 1973
- 34) Shibata S, Iwasaki N: Angiographic findings in diseases of the stomach. Am J Roentgenol 110: 322—331, 1970
- 35) 今井 環: 腫瘍総論. 鈴江 懐, 小林忠義編集. 病理学総論. 医学書院, 東京, 1971, p701—766
- 36) 川口廣樹: 胃癌原発巣とリンパ節転移巣の組織学的関連性に関する研究. 日外会誌 82: 599—611, 1981
- 37) Tsukaguchi I, Sato K, Ohara S et al: Angiographic assessment of lymphatic metastasis from gastric cancer. Diagn Radiol 133: 311—313, 1979
- 38) Boijesen E, Wallace S, Kanter IE: Angiography in tumors of the stomach. Acta Radiol 4: 306—320, 1966

Studies on the Clinical Evaluation of the Preoperative Selective Celiac and Superior Mesenteric Arteriography to Determine the Stage of Gastric Cancer

Hideo Saito

Department of Surgery, Keio University School of Medicine

For evaluating preoperative selective celiac and superior mesenteric arteriography to determine the stage of gastric cancer, we analyzed the vascular pictures of 380 patients who had undergone angiography before primary operations for gastric cancer, compared them with operative and histopathological findings and calculated the

“coincidence rates” (compared with operative findings), “correct rates” (compared with histopathological findings) and rates of false-positive and false-negative angiographic diagnoses, concerning the factors of disseminating peritoneal metastasis, liver metastasis, lymph node metastasis and serosal invasion. The overall coincidence rate for the presence of disseminating peritoneal metastasis was 93.4% and that of liver metastasis was 96.3% but the ability to diagnose comparatively small liver metastases was not good; the rate of H₁ and H₂ was 16.7% and 66.7% respectively. The overall correct rate for the presence of lymph node metastasis was 51.4% and the false-negative rate was high, 47.8%. Lymph node metastasis was, in most cases, detected by tumor staining of lymph nodes and the tumor stain was frequently seen in the cases of histologically well-differentiated type. The overall correct rate for the presence of serosal invasion was 81.6%, and 43 cases of S₃ such as pancreatic invasion were diagnosed by angiography. Angiography was considered to be one of the most useful methods for preoperative diagnosis of the stage of gastric cancer, particularly of disseminating peritoneal metastasis, liver metastasis and S₃ of pancreatic invasion.

Reprint requests: Hideo Saito Department of Surgery, Kasumigaura National Hospital
2-7-14 Shimotakatsu, Tsuchiura, 300 JAPAN
