



Title	血管撮影による胆嚢動脈の観察-特に分岐及び径について-
Author(s)	鳴戸, 謙嗣
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1980, 40(6), p. 529-546
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19834
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

血管撮影による胆嚢動脈の観察

—特に分岐および径について—

東京医科大学外科第3講座（指導：牧野惟義教授）

大学院学生 鳴 戸 謙 嗣

（昭和55年3月8日受付）

（昭和55年2月27日最終原稿受付）

Angiographic observations of the cystic artery, especially on the variations in the origin and size

Kenji Naruto

Department of Surgery, Tokyo Medical College, Tokyo, Japan

(Director: Prof. Koreyoshi Makino)

Research Code No.: 514, 515

Hepatic artery, Cystic artery, Gallbladder, Vascular anatomy, Vascular caliber

Angiography (celiac and superior mesenteric arteriography) was performed in 400 cases to investigate variations of the origin and size of the cystic artery.

The origin of the cystic artery was obscure in 19%, and the cystic artery was visualized in 81%. The cystic artery was single in 84.3%, double in 14.5%, and the triple in 1.2%. The cystic artery was single besides arising from the celiac rt. hepatic a. in 67.0% in which the incidence of the "text-book type" was only 57%.

In the present series, the origin of the cystic artery was as follows; celiac rt. hepatic a. (76.8%), aberrant rt. hepatic a. from superior mesenteric a. (12.9%), middle or lt. hepatic a. (3.4%), common hepatic a. (0.5%), gastroduodenal a. (0.3%), and aberrant rt. hepatic a. from some other artery than superior mesenteric a. (0.8%). Figures in parentheses represent the probability with which the said artery might serve as the origin of a single cystic artery.

The mean caliber of the cystic artery was 1.3 ± 0.5 mm in the control group, 2.1 ± 1.0 mm in the gallbladder disease group, 1.7 ± 0.5 mm in the benign group, and 2.4 ± 1.2 mm in the malignant group. The mean ratio of the caliber of the cystic artery to that of the rt. hepatic (CY/RH ratio) was $28.6 \pm 9.9\%$ in the control group, $45.9 \pm 15.6\%$ in the gallbladder disease group, $41.4 \pm 12.7\%$ in the benign group, and $49.7 \pm 17.1\%$ in the malignant group.

A significant difference was found in the mean caliber of the cystic artery between the control and the gallbladder disease group ($p < 0.01$), and between the benign and the malignant group ($p < 0.05$), as well as in CY/RH ratio between the control and the gallbladder disease group ($p < 0.01$), and between

the benign and the malignant group ($p < 0.10$).

The aforesaid results support a view that the absolute and relative dilatation of cystic artery is a sign of the disordered gallbladder, and a marked dilatation strongly suggests malignancy.

第1章 緒言

血管の走行や分岐異常に関する研究はAdachi¹⁾, Michels²⁾らの解剖学者により行われ、上腹部動脈特に腹腔動脈領域に分岐異常の多い事が指摘されている。解剖学的にいわゆる通常型が確立されているが、個々の症例の手術を行なう外科医にとって最近の悪性腫瘍に対する拡大根治手術の進展は分岐異常を含む血管解剖への深い理解が要求されるようになった。

Seldinger³⁾による経皮的 catheter 挿入法の発表以来、血管撮影は長足の進歩をとげ現在ではその臨床的意義もほぼ確立されている。

血管撮影施行によりその血管分岐、走行を術前に知る事が可能となった。殊に悪性腫瘍においては栄養血管の拡がりから周囲臓器への浸潤の程度を知り、切除範囲の決定、術式の選択も可能であり、術前診断法としての血管撮影の意義は重要である。

胆嚢疾患においても経口および経静脈的造影で胆嚢の造影されない症例は血管撮影の適応と考えられ、特に臨床的に悪性疾患の疑われる場合や急性胆嚢炎でもその術前検査として行なうべきであるとされている⁴⁾。胆嚢摘出術に出血や血行遮断による壊死などの合併症の多い事も事実である⁵⁾。しかし胆石症全例に血管撮影を行なうのは実際的ではない。

従って胆嚢動脈の分岐形式について検討する事は胆道系手術および血管像読影に際して有意義と思われる。

また血管像読影において、栄養動脈の拡張は重要な所見である⁶⁾。この拡張の程度を数量的に評価し診断率を向上させる目的で、胆嚢動脈の径を計測し、胆嚢疾患群と対照群とを比較検討したので報告する。

第2章 対象および撮影方法

最近2年間に腹腔および上腸間膜動脈撮影を施

行した400例を対象とした。造影不良のもの、巨大腫瘍などで血管走行の同定困難なものは除外した。

動脈撮影は Seldinger⁴⁾ 法により catheter (Kifa red) を該当動脈に選択的に挿入し、65% Meglumine Diatrizoate 30~40ml を $2.5 \sim 3.5 \text{ kg/cm}^2$ で高圧注入し連続撮影を行った。撮影条件は80~90 kVp, 400mA, 0.05秒で、プログラムは造影剤注入直後より3秒まで毎秒2枚、次に7秒まで毎秒1枚、更に15秒まで毎2秒に1枚、計14枚の撮影を行なった。撮影体位は背臥位で正面腹背撮影を行ない、必要に応じて第2斜位の撮影も行なった。

X線管球の焦点の大きさは1mm、焦点フィルム間距離は110cm、撮影台フィルム間距離は8cmで、拡大率は正面腹背撮影で約1.2倍となった。

第3章 研究方法

第1節 胆嚢動脈の起源

胆嚢動脈は右肝動脈から分岐する事が多いが、肝動脈の分岐も多様であるのでこれを区別しなければならない。本研究では愛知県がんセンター分類⁷⁾ (Fig. 1) を用いて対象400例を分類し、上腹部動脈特に肝動脈の分岐を明らかにして、各分岐型別に胆嚢動脈の起源を調べた。

通常、胆嚢動脈は腹腔動脈由来の右肝動脈から1本分岐した後、2分し浅枝は胆嚢の腹膜側に深枝は胆嚢床側に分布する。

胆嚢動脈の同定は胆嚢壁の濃染する場合は容易であり、濃染しない場合は胆嚢の位置を推定し、分岐、走行、分布の適うものとした。同定不能のもの、造影されないものは不明とした。

第2節 胆嚢動脈の径

愛知県がんセンター分類I型で胆嚢動脈が右肝動脈から1本分岐するもの(いわゆる通常型)は400例中186例である。このうち胆嚢疾患例は39例(良性疾患18例、悪性疾患21例)である。残りの

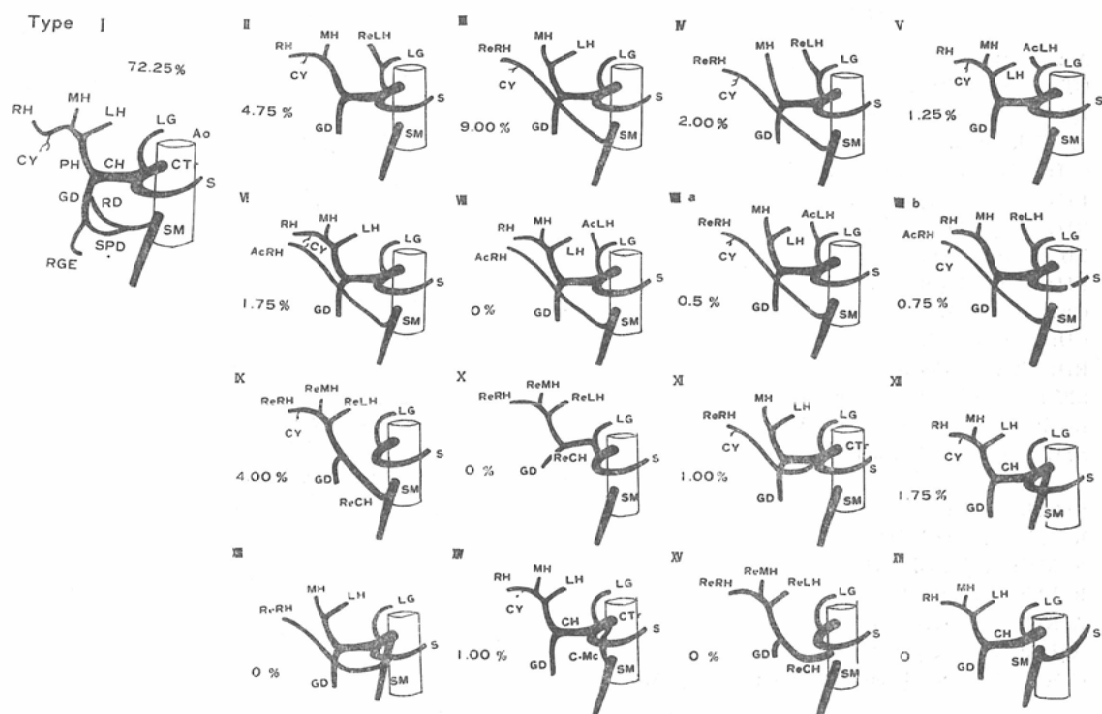


Fig. 1 Basic Types of the Hepatic Arterial Blood Supply (Aichi-ken Cancer Center Classification)

胆嚢正常例147例で無作為に選んだ100例を対照群として、胆嚢動脈起始部の径、およびその起源である右肝動脈起始部の径を計測した。

胆嚢疾患群は病理学的に証明されており、対照群も手術により胆嚢の正常である事が確認されている。

計測方法は、1目盛0.4mmのrulerを用い、胆嚢動脈起始部でその分岐方向に対し直角に当て、各目盛の中間を0.5として切捨て法で目盛を読み、これに0.4を掛けて実測値とした。右肝動脈も同様の方法で計測した。

拡大率が約1.2倍であるが、X線写真上の実測値を補正することなしに胆嚢動脈径とした。

胆嚢良性疾患群、悪性疾患群、対照群の各群について、胆嚢動脈の絶対的拡張の指標として平均胆嚢動脈径を求め、相対的拡張の指標として平均胆嚢動脈径/右肝動脈径比（以下CY/RHratio）を求めた。

この結果、径の増大のみで胆嚢疾患の有無、良

性悪性の鑑別が可能か否かを retrospective に検討した。

第4章 研究成績

第1節 胆嚢動脈の起源

愛知県がんセンター分類⁷⁾ (Fig. 1)の各型における胆嚢動脈の起源を Fig. 2～Fig. 10に示した。動脈の略号の説明は Table 1に示す通りである。

Type Iは289例である。胆嚢動脈が1本のは192例で、その起源はRH 186例（いわゆる通常型）、MH 3例、LH 2例、CH 1例であった。胆嚢動脈が2本のは38例で、その起源はRH+RH 22例、RH+MH 8例、RH+LH 6例、RH+CH 1例、RH+GD 1例であった。3本のは4例で、その起源はRH+RH+RH、RH+RH+MH、RH+RH+LH、RH+MH+MH、各1例であった。胆嚢動脈の起源不明のものが55例であった (Fig. 2)。

Type IIは19例で、その起源はRH 16例、RH+CH 1例、不明のもの2例であった (Fig. 3)。

Table 1

Ao: Aorta
CTr: Celiac Trunk
LG: Left Gastric Artery
S: Splenic A.
CH: Common Hepatic A.
PH: Proper Hepatic A.
RH: Right Hepatic A.
MH: Middle Hepatic A.
LH: Left Hepatic A.
CY: Cystic A.
GD: Gastroduodenal A.
RD: Retroduodenal A.
SPD: Superior Pancreaticoduodenal A.
RGE: Right Gastroepiploic A.
SM: Superior Mesenteric A.
ReCH: replaced CH
ReRH: replaced RH
ReMH: replaced MH
ReLH: replaced LH
AcRH: accessory RH
AcLH: accessory LH
C-Mc: Celiaco-Mesenteic communicating A.

Type I	RH+MH+LH	Origin of CY	
		RH	186
		MH	3
		LH	2
		CH	1
		RH+RH	22
		RH+MH	8
		RH+LH	6
		RH+CH	1
		RH+GD	1
		RH+RH+RH	1
		RH+RH+MH	1
		RH+RH+LH	1
		RH+MH+MH	1
		Uncertain	55
		Total	289

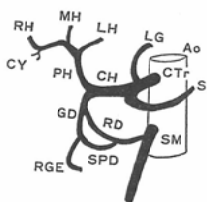


Fig. 2

Type IIは36例で、その起源は ReRH 20例、MH 2例、ReRH+ReRH 1例、ReRH+MH 1例、不明のもの12例であった (Fig. 3).

Type IVは8例で、その起源は ReRH 4例、MH 1例、ReRH+MH 2例、不明のもの1例であった (Fig. 4).

Type Vは5例で、その起源は RH 3例、RH+

Type II RH+MH+ReLH

	Origin of CY	
	RH	16
	RH+CTr	1
	Uncertain	2
	Total	19

Type III ReRH+MH+LH

	Origin of CY	
	ReRH	20
	MH	2
	ReRH+ReRH	1
	ReRH+MH	1
	Uncertain	12
	Total	36

Fig. 3

Type IV ReRH+MH+ReLH

	Origin of CY	
	ReRH	4
	MH	1
	ReRH+MH	2
	Uncertain	1
	Total	8

Type V RH+MH+LH+AcLH

	Origin of CY	
	RH	3
	RH+RH	1
	Uncertain	1
	Total	5

Fig. 4

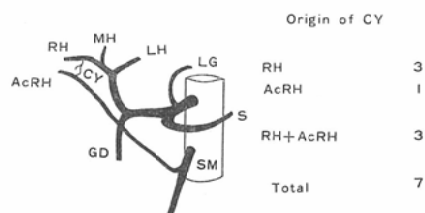
RH 1例、不明のもの1例であった (Fig. 4).

Type VIは7例で、その起源は RH 3例、AcRH 1例、RH+AcRH 3例であった (Fig. 5).

Type VIIは経験しなかった (Fig. 5).

Type VIIIは2つの亜型に分かれる。Type VIIIaは2例で、その起源は ReRH 2例であった。Type VIIIbは3例で、その起源は AcRH 2例、MH 1例

Type VI RH+MH+LH+AcRH



Type VII RH+MH+LH+AcRH+AcLH

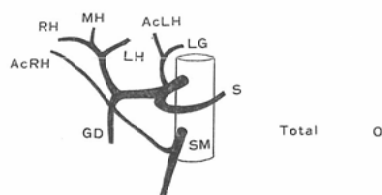
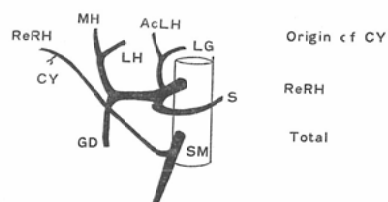


Fig. 5

Type VIIIa ReRH+MH+LH+AcLH



Type VIIIb RH+MH+ReLH+AcRH

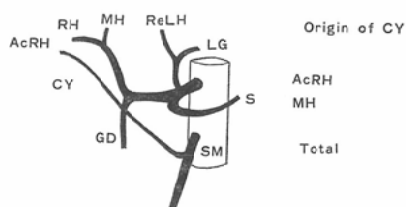


Fig. 6

であった (Fig. 6).

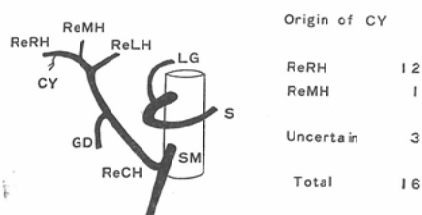
Type IXは16例で、その起源は ReRH 12例, ReMH 1例, 不明のもの3例であった (Fig. 7).

Type Xは経験しなかった (Fig. 7).

Type XIは4例で、その起源は ReRH 3例 MH 1例であった (Fig. 8).

Type XIIは7例でその起源は RH 6例, 不明の

Type IX Gastro-Splenic, Hepato-Mesenteric Type



Type X

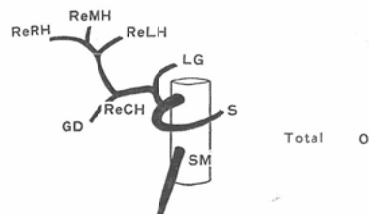
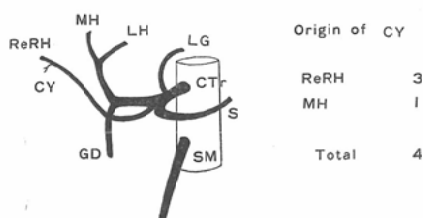


Fig. 7

Type XI ReRH+MH+LH



Type XII Common Celaco-Mesenteric Trunk

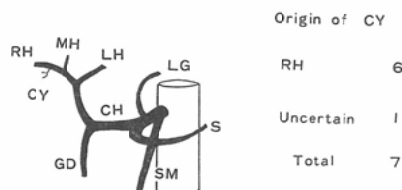


Fig. 8

もの1例であった (Fig. 8).

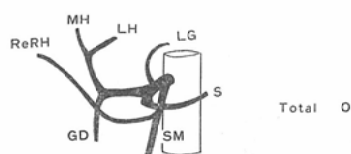
Type XIIIは経験しなかった (Fig. 9).

Type XIVは4例で、その起源は RH 3例, 不明のもの1例であった (Fig. 9).

Type XVは経験しなかった (Fig. 10).

Type XVIは経験しなかった (Fig. 10).

Type III Common Celiaco-Mesenteric Trunk



Type IV Celiaco-Mesenteric communicating artery

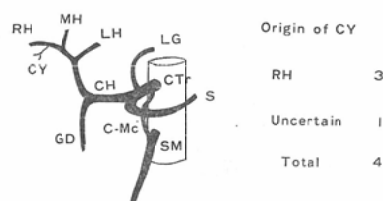
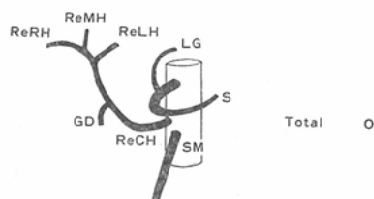


Fig. 9

Type V Gastro-Splenic, Hepatic Type



Type VI Gastro-Hepatic, Spleno-Mesenteric Type

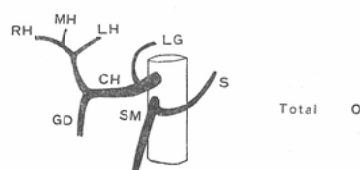


Fig. 10

対象400例について胆嚢動脈の起源をまとめたのが Table 2 である。

胆嚢動脈の起源不明のものは400例中76例19%で、胆嚢動脈の造影されたものは324例81%であり、胆嚢動脈造影率は81%であった (Table 2)。

胆嚢動脈の数については、1本のものが324例中273例84.3%、2本のもの47例14.4%、3本の

Table 2 Origin of Cystic Artery

		Naruto		Michels
Single	RH	217	67.0%	56%
	ReRH	41	12.7	14
	AcRH	3	0.9	
	MH	9	2.8	2
	LH	2	0.6	1
	CH	1	0.3	1
	GD	0	0	1
	Total	273	84.3%	75%
Double	RH+RH	23	7.1	20.5
	RH+MH	8	2.5	
	RH+LH	6	1.9	
	RH+CH	1	0.3	
	RH+AcRH	3	0.9	
	RH+GD	1	0.3	
	RH+CTr	1	0.3	
	ReRH+ReRH	1	0.3	4
	ReRH+MH	3	0.9	
	Total	47	14.5%	24.5%
Triple	RH+RH+RH	1	0.3	0.5
	RH+RH+MH	1	0.3	
	RH+RH+LH	1	0.3	
	RH+MH+MH	1	0.3	
	Total	4	1.2%	0.5%
Total		324	100%	100%
Uncertain		76/400		19%

もの4例1.2%であった (Table 2)。

胆嚢動脈が1本のものの起源は、RH 217例67.0%と最も多く、次いで ReRH 12.7%、MH 2.8%、AcRH 0.9%、LH 0.6%、CH 0.3%であった (Table 2)。

胆嚢動脈が2本以上のものの起源は、RH+RH 23例7.1%と最も多く、次いで RH+MH 2.5%であり、その他は Table 2 に示す通りであった (Table 2)。

第2節 胆嚢動脈の径

いわゆる通常型における平均胆嚢動脈径は対照群で 1.3 ± 0.5 mm、胆嚢疾患群では 2.1 ± 1.0 mm (良性群 1.7 ± 0.5 mm、悪性群 2.4 ± 1.2 mm)であった。CY/RH ratio は、対照群で $28.6 \pm 9.9\%$ 、胆嚢疾患群では $45.9 \pm 15.6\%$ (良性群 41.4 ± 12.7

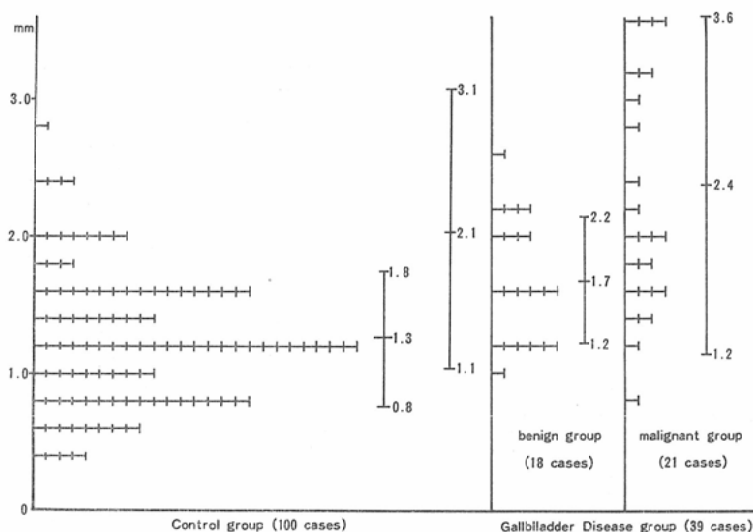


Fig. 11 Diameter of CY

Table 3 Size of Cystic Artery

	Cases	Diameter of CY (mm)		CY/RH ratio (%)	
		Mean	S.D.	Mean	S.D.
Control group	100	1.3	0.5	28.6	9.9
Gallbladder Disease group	39	2.1	1.0	45.9	15.6
benign disease	18	1.7	0.5	41.4	12.7
malignant disease	21	2.4	1.2	49.7	17.1

%, 悪性群 $49.7 \pm 17.1\%$)であった (Table 3).

対照群, 胆嚢疾患群 (良性群, 悪性群) の各群において, 平均胆嚢動脈径および CY/RH ratio の2項目について分析した.

平均胆嚢動脈径を群別に比較したのが Fig. 11 である. 対照群に比し, 胆嚢疾患群ではバラツキが大きい事が明らかである (Fig. 11).

各群の母平均の差について, t 検定を用いて有意差検定を行なった. 対照群と胆嚢疾患群間では, $t = -6.23$, $p < 0.01$ となり, 1%の危険率で有意差となった. 同様に対照群と良性群間, 対照群と悪性群間でも1%の危険率で有意差となった. 良性群と悪性群間では, $t = 2.27$, $p < 0.05$ となり, 5%の危険率で有意差となった.

CY/RH ratio を群別に比較したのが Fig. 12で

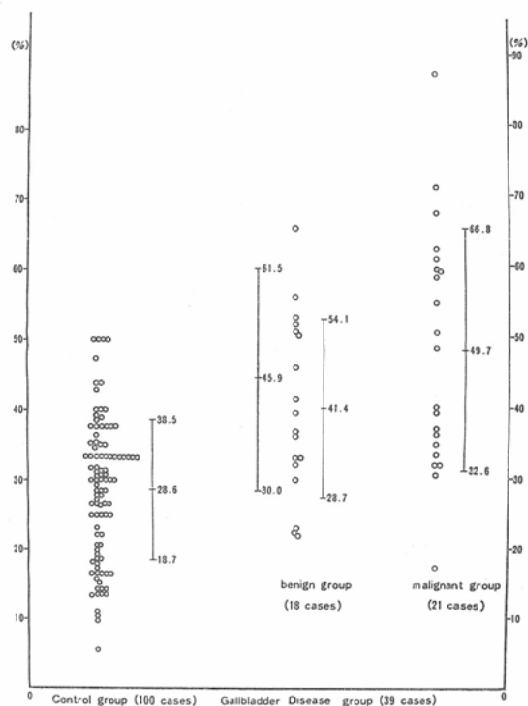


Fig. 12 CY/RH ratio

ある. 径と同様にして各群間の有意差検定を行なうと, 対照群と胆嚢疾患群間, 対照群と良性群間, 対照群と悪性群間で1%の危険率で有意差となった. しかし, 良性群と悪性群間では, $t = 1.70$, p

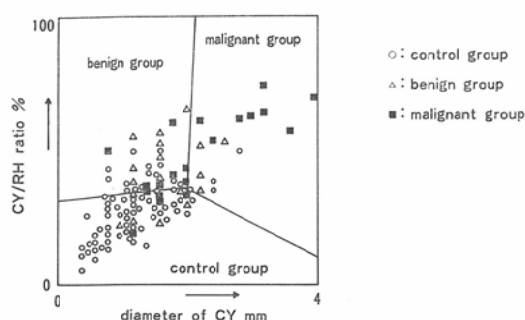


Fig. 13 Discriminant Area

Table 4 Actuality of the Discrimination

	control group	benign group	malignant group
control group	72 73.62	24	4
benign group	6	8 44.4	4
malignant group	4	8	78.4 9
			42.9

discrimination $y_1 = 0.111x_1 - 0.106x_2 + 3.292$

x_1 : diameter of $y_2 = -0.560x_1 - 0.103x_2$

CY mm $\div 0.4 + 6.561$

x_2 : CY/RH ratio $y_3 = -0.671x_1 + 0.003x_2 + 3.269$

<0.10となり、10%の危険率を有するため有意差といえなかった。

次に2項目同時にみた時に各群の判別が可能かどうか検討した。横軸に胆嚢動脈径、縦軸にCY/RH ratioをとり、検討した139例をプロットすると、対照群は左下に集まり悪性群は右上に集まる傾向が認められた (Fig. 13)。即ち、悪性群では胆嚢動脈径、比の増大する傾向があった。

各群の判別を25%の誤分類で行ない、その判別領域を Fig. 13に、判別関数による判別の実態を Table 4に示した。

この結果、対照群と胆嚢疾患群との判別は誤分類の確率25%で分類できるが、良性群と悪性群との分類は困難である事が判明した。

しかし、2項目共に拡張の著明な7例 (径2.2 mm以上、比60%以上) は全て悪性疾患であった。

第5章 考案

第1節 上腹部動脈特に肝動脈の分岐

上腹部動脈の変異は Adachi¹⁾, Michels²⁾, ら解剖学者により分類が試みられ体系化された。Adachi¹⁾ は腹腔動脈の3分枝 (総肝動脈, 脾動脈, 左胃動脈) と上腸間膜動脈, 更に他の6分枝の組合せで6型28類に分類し, 剖検252例における頻度を示している。Michels²⁾ は外科的に重要な肝動脈の変異を中心にして10型に分類し, 剖検200例における頻度を記載している。

血管撮影による報告では, Redman³⁾ が Michels²⁾ にならって外科的に重要な動脈変異を血管像に示し, その頻度を記載している。Ruzicka⁴⁾ は血管撮影を用いて血管解剖を検討し, 上腹部動脈を6型に分類し肝動脈変異を4型に分類している。本邦でも鈴木¹⁰⁾ が肝動脈変異を中心に臨床例200例を3群8型27類に分類している。最近では黒河¹¹⁾ が200例を3型20類に分類している。

本研究で用いた愛知県がんセンター分類⁷⁾ (16型) は, Adachi¹⁾, Michels²⁾ の分類を基礎としている。

愛知県がんセンター分類⁷⁾ により対象400例を分類したのが Table 5である。比較のため佐々

Table 5 Basic Types of the Hepatic Arterial Blood Supply
(Aichi-ken Cancer Center Classification)

Type	Naruto	Sasaki	Michels	Suzuki
I	72.25%	75.97%	55%	71.5%
II	4.75	5.97	10	8.0
III	9.00	8.89	11	3.5
IV	2.00	1.39	1	1.0
V	1.25	0.67	8	4.5
VI	0.75	0.28	7	4.0
VII	0	0	1	2.0
VIII	1.25	0	2	1.0
IX	4.00	2.22	4.5	4.5
X	0	0	0.5	0
XI	1.00	1.94		
XII	1.75	1.39		
XIII	0	0.14		
XIV	1.00	0.28		
XV	0	0.14		
XVI	0	0.67		
Cases	400 Angiogram	720 Angiogram	200 Autopsy	200 Angiogram

木⁷⁾, Michels²⁾, 鈴木¹⁰⁾の報告を併記した (Table 5).

いわゆる通常型である I 型の頻度は, 佐々木⁷⁾ 75.79%, Michels²⁾ 55%, 鈴木¹⁰⁾ 71.5% (18%の亜型を含む), 本研究 72.25% である. 他の報告では Adachi¹⁾ 55.6%, Ruzicka²⁾ 72%, 黒河¹¹⁾ 59.5% である. 本研究も佐々木⁷⁾, 鈴木¹⁰⁾ と同じく 10 数%の亜型を含む事を考慮すると全体にはほぼ近似した値と思われる.

主な異所性肝動脈の頻度を示したのが Table 6 である. Michels²⁾, Redman⁸⁾, 鈴木¹⁰⁾ の報告と比較した (Table 6). 左胃動脈から左肝動脈の出るものは 12.5~23.0% で本研究の 6.00% はかなり低い. 上腸間膜動脈から右肝動脈の出るものは 7.5~18% で本研究の 10.75% はこれらの間にある. 上腸間膜動脈から総肝動脈の直接分岐するものは 2.5~4.5% で本研究 4.00% と一致した. 左胃動脈からの左肝動脈と上腸間膜動脈からの右肝動脈が合併したものは 4% で本研究の 3.75% と一致している.

Table 6 The Aberrant Hepatic Arteries

	Michels	Redman	Suzuki	Naruto
LG→AbeLH	18%	23.0%	12.5%	6.00%
ReLH	10	11.5	8.0	4.75
AcLH	8	11.5	4.5	1.25
SM→AbeRH	18	17.0	7.5	10.75
ReRH	11	12.5	3.5	9.00
AcRH	7	4.5	4.0	1.75
SM→ReCH	4.5	2.5	4.5	4.00
LG→AbeLH +SM→AbeRH	4		4.0	3.25

従来, 左胃動脈から異所性左肝動脈が出るものの方が上腸間膜動脈由来の異所性右肝動脈より多いとする報告が多いが, 本研究ではその逆となっている.

第2節 胆嚢動脈の起源

佐藤¹²⁾によれば用手注入, 単回撮影を行なった 146例での胆嚢動脈造影率は 35% であるという. 小林¹³⁾は高圧注入 (4kg/cm²) での造影率は 160例で 59.2% と報告し, 高島¹⁴⁾は腹腔動脈撮影で 72.3%, 超選択的総肝動脈撮影で 84.3% と向上し造影

剤の量と胆嚢疾患の有無が造影率に関係すると述べている. 本研究での胆嚢動脈造影率は 400例で 81% であった.

血管撮影による胆嚢動脈変異の報告は少ない. Ruzicka⁹⁾ はいくつかの変異を図示しているが頻度は記載していない. 小林¹³⁾は 89例の検討で右肝動脈から出るものが約 80% と圧倒的に多く, 左肝動脈, 固有肝動脈, 総肝動脈, 胃十二指腸動脈, 肝内動脈枝から分岐するものもみられると述べている. 浅野¹⁵⁾は 126例の検討で 14型に分類し, 右肝動脈から分岐するものが 77%, 中肝動脈 4%, 左肝動脈 4%, 総肝動脈 2%, 胃十二指腸動脈 1%, 後上臍十二指腸動脈 2%, 胃大網動脈 1%, 上腸間膜動脈由来の右肝動脈 7%, 右肝動脈より直接 2本分岐するもの 4% と報告している.

解剖学者による報告は比較的多い. Michels²⁾によれば胆嚢動脈が 1本のものは 75% で残りの 25% は 2本以上であるという. 本研究では胆嚢動脈が 1本のものは 84.3% で 2本以上のものは 15.7% であった. 他の報告によると胆嚢動脈が 2本以上であるものは, Lipschutz¹⁶⁾ 11%, Daseler¹⁷⁾ 14%, Flint¹⁸⁾ 15%, Descomps¹⁹⁾ 18%, Belou²⁰⁾ 19%, Browne²¹⁾ 21% である. Michels²⁾ の 25% は最も高く本研究の 15.7% はこれらの間にある.

Michels²⁾の報告と本研究を比較したのが Table 2 である. 1本のものは Michels²⁾ 75%, 本研究で 84.3% であるが, その起源で最も多い腹腔動脈由来右肝動脈の頻度は Michels²⁾ 56% に対し本研究 67.0% である. 異所性右肝動脈を起源とするものは Michels²⁾ 14% に対し 13.6% とほぼ一致した. 右肝動脈の全く関与しないものは, Michels²⁾ 5%, 本研究 3.7% であった. 2本のものは前述のように大きい差がみられるが, 最も多い腹腔動脈由来右肝動脈から 2本分岐するものは Michels²⁾ 16%, 本研究 7.1% である. Michels²⁾ と本研究の差は殆んどこの RH+RH の頻度の差による. 2本のうち少なくとも 1本が右肝動脈に関係があるものは Michels²⁾ 24% に対し本研究 14.5% であった (Table 2).

胆嚢動脈が 2本のものの Pattern を比較したの

が Table 7 である。最も多い RH+RH の頻度は 5.3~16%^{2) 17) 20)} で、本研究 7.1% はこれらの間にある。Michels²⁾ の値が一番高いが、Michels²⁾ 自身は胆嚢動脈深枝の同定によるものと考察している。即ち胆嚢動脈深枝は肝の胆嚢床側に向うため fissure branch との鑑別が困難であり、時には肝実質から胆嚢動脈を堀り出した事もあるという。血管撮影においても明らかに肝内と思われる所から胆嚢動脈が分岐する例を経験しているが、多くは fissure branch との鑑別が困難で今回の検討でも不明としたものがある。RH+MH, LH の頻度は 0.6~1.3%^{2) 17) 20)} で本研究 4.4% は高く、RH+GD の頻度は 1.2~3% に対し本研究 0.3% は低い。その他まれな組合せを示した (Table 7)。

Daseler¹⁷⁾ は胆嚢動脈の起源を系統的に整理し、12型に分類してその頻度を胆嚢動脈ののべ数で示している。即ち 1 本の胆嚢動脈の起源がどの動脈であるかという確率を示している。Michels²⁾ もこの分類による頻度を示しているが、分母が胆嚢動脈数でなく症例数であるので合計が 100% 以上

Table 7 Various Types of Double Cystic Artery

	Daseler	Belou	Michels	Naruto
RH+RH	58	8	32	23
RH+MH, LH	3	2	2	14
RH+CH	4	0	—	1
RH+GD	6	3	6	1
RH+SM	0	2	1	0
RH+Ao	0	2	0	0
RH+AcRH	2	0	1	3
ReRH+ReRH	14	2	5	1
ReRH+MH	0	1	1	3
LH+GD	1	0	0	0
GD+GD	0	0	0	0
CH+CH	0	0	0	0
SM+SM	0	0	0	0
Ao+Ao	0	0	0	0
RH+RH+RH	1	0	1	1
double→ common trunk	1	0	1	0
Cases	500 Autopsy	150 Autopsy	200 Autopsy	324 Angiogram

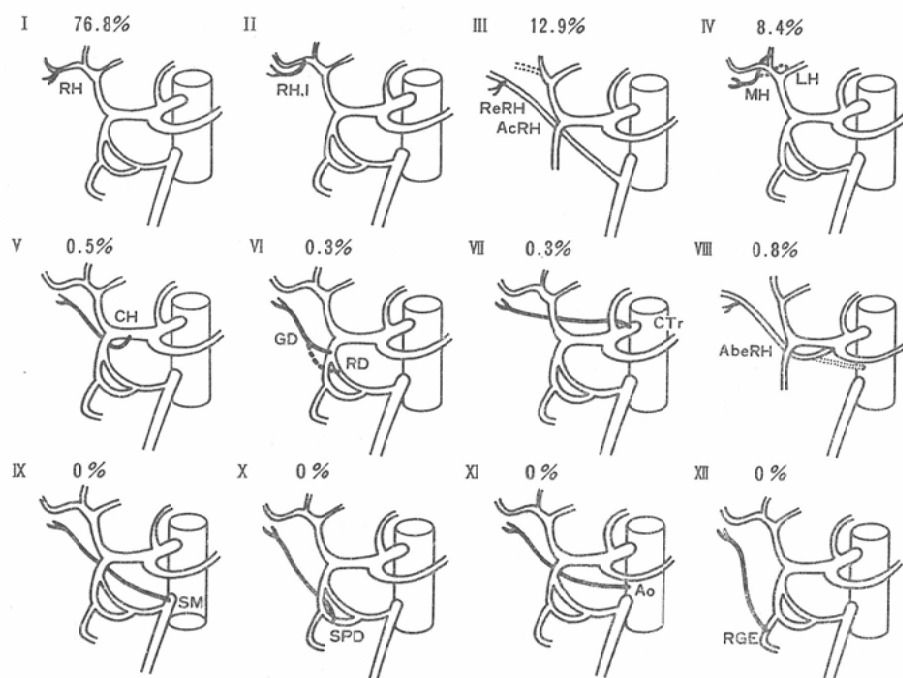


Fig. 14 Twelve Types of Cystic Artery

Table 8 Twelve Types of Cystic Artery

Type	Daseler	Belou	Michels	Naruto
I RH	58.6	70	63	7
II RH. I*	13.1	2	19.5	6.8
III ReRH AcRH	11.9	11	13.5	12.9
IV LH MH	6.2	2.7	4	8.4
V CH	2.8	4.66	1.5	0.5
VI GD RD	2.6	4	4	0.3
VII CTr	0.4	0	0	0.3
VIII AbeRH*	0.6	0	5	0.8
IX SM	0.2	0.67	0	0
X SPD	0.2	0	0.5	0
IX Ao	0	0.67	0	0
XII RGE	0	0	0	0
Cases	580 Autopsy	150 Autopsy	200 Autopsy	379 Angio-gram

* RH to the left of the hepatic duct

* Aberrant RH from other than SM

になっている。この分類を図示したのが Fig. 14 で、その頻度を示したのが Table 8 である。比較のため Daseler¹⁷⁾, Belou²⁰⁾, Michels²⁾ の報告を併記した。

Type I は腹腔動脈由来の右肝動脈を起源とするもので、Type II はそれが総肝管の左から発するものである。血管撮影ではこれらを分ける事ができないため一括して示した。Type I, II の頻度は $71.7 \sim 82.5\%$ ⁽²⁾⁽¹⁷⁾⁽²⁰⁾ で本研究の 76.8% とよく一致している。Type III は上腸間膜動脈由来の右肝動脈を起源とするもので、頻度は $11 \sim 13.5\%$ ⁽²⁾⁽¹⁷⁾⁽²⁰⁾ で本研究 12.9% と一致している。Type IV は左又は中肝動脈を起源とするもので、頻度は $2.7 \sim 6.2\%$ ⁽²⁾⁽¹⁷⁾⁽²⁰⁾ で本研究 8.4% はやや高い。Type V は総肝動脈を起源とするもので、頻度は $1.5 \sim 4.66\%$ ⁽²⁾⁽¹⁷⁾⁽²⁰⁾ で本研究の 0.5% はやや低い。Type VI は胃十二指腸動脈又は後上脘十二指腸動脈を起源とするもので、頻度は $2.6 \sim 4\%$ ⁽²⁾⁽¹⁷⁾⁽²⁰⁾ と報告され本研究の 0.3% は低い。Type VII は腹腔動脈幹を起源とするもので頻度は $0 \sim 0.4\%$ ⁽²⁾⁽¹⁷⁾⁽²⁰⁾ とまれなものである。本研究で 1 例 0.3% を経験した。Type VIII は上腸間膜動脈以外の異所性右肝動脈を起源とするもので、頻度は $0 \sim 5\%$ ⁽²⁾⁽¹⁷⁾⁽²⁰⁾

と報告され本研究 0.8% は Daseler¹⁷⁾ に近い。以下はいずれもまれなもので本研究では経験がない。Type IX は上腸間膜動脈を起源とするもので $0 \sim 0.67\%$ ⁽²⁾⁽¹⁷⁾⁽²⁰⁾ と報告されている。Type X は前上脘十二指腸動脈を起源とするもので、Daseler¹⁷⁾ 1 例, Michels²⁾ 1 例, Flint¹⁸⁾, Kosinski²²⁾, 各 1 例の報告をみる。Type XI は大動脈から直接分岐するもので、Belou²⁰⁾ 1 例の他, Lipschutz¹⁶⁾ 2 例をみるのみである。Type XII は右胃大網動脈を起源とするもので、浅野¹⁵⁾ 1 例, Kosinski²²⁾ 1 例をみるのみである (Table 8, Fig. 14)。

以上の 12 型に分類して比較したが、総肝動脈、胃十二指腸動脈を除いてほぼ近似した値となった。この 12 型以外では固有肝動脈を起源とするものが報告されているが¹³⁾、本研究で経験せず、文献的にも報告は少ない。

胆嚢は炎症などで腹膜の癒着しやすい臓器であり、胃十二指腸動脈、右胃大網動脈由来の胆嚢動脈を同定する場合、これを考慮する必要がある。また後上脘十二指腸動脈より総胆管下部の栄養動脈が出ており胆管上部で胆嚢動脈と吻合する事が多いため、これが拡張した場合、胆嚢動脈と誤まりやすいと思われる。

第 3 節、胆嚢動脈の径

佐藤¹²⁾ は胆嚢動脈造影率は 35% で正常胆嚢では 27% 、胆嚢癌では 100% である事から、胆嚢動脈径は胆嚢疾患の存在により増大すると述べている。Gothlin²³⁾ は胆嚢炎 17 例の胆嚢動脈径は平均 2.0mm ($1.0 \sim 3.0$)、胆嚢癌 18 例では平均 2.1mm ($1.0 \sim 3.5$) であり、径による胆嚢疾患の良性、悪性の鑑別は不能としている。浅野¹⁵⁾ は胆嚢腫大群 (22cm^2 以上) での胆嚢動脈径は $2.21 \pm 0.21\text{mm}$ 、右肝動脈との比は 0.40 で、非腫大群ではそれぞれ $1.7 \pm 0.06\text{mm}$, 0.29 と報告し、胆嚢腫大群では胆嚢動脈径、比は増大すると述べている。

本研究では、胆嚢正常群 (対照群)、胆嚢疾患群 (良性群、悪性群) に分けて検討した。

平均胆嚢動脈径は、対照群 $1.3 \pm 0.5\text{mm}$ 、胆嚢疾患群 $2.1 \pm 1.0\text{mm}$ (良性群 $1.7 \pm 0.5\text{mm}$, 悪性群 $2.4 \pm 1.2\text{mm}$) で、CY/RH ratio は、対照群 28.6

±9.9%, 胆嚢疾患群45.9±15.6% (良性群41.4±12.7%, 悪性群49.7±17.1%) であった。

平均胆嚢動脈径, CY/RH ratio の2項目共に, 対照群と胆嚢疾患群間に1%の危険率で有意差が認められた。良性群と悪性群間では, 胆嚢動脈径は5%の危険率で有意差が認められたが, CY/RH ratio は10%の危険率となり有意差といえなかった。

2項目同時にみた場合の判別は, 25%の誤分類で対照群と胆嚢疾患群との判別は可能であったが, 良性群と悪性群との分類は困難であった。しかし, 拡張の著明な7例(径2.2mm以上, 比60%以上)は全て悪性疾患であり, 拡張の著明なものは悪性疾患を疑うべきであると思われる。

良性悪性の鑑別が困難であった理由の多くは, 悪性腫瘍が胆嚢頸部に存在する場合その浸潤によって胆嚢動脈が狭窄を示す事が多い²⁴⁾ためと考えられる。胆嚢動脈が細い場合には悪性腫瘍による広狭不整に留意すべきである。

本研究では悪性腫瘍の存在部位による検討を行わなかったが, 胆嚢動脈の細い悪性群症例は殆んどが広狭不整の認められた症例である。これらの症例を除外して検討すれば, 悪性群の平均胆嚢動脈径, CY/RH ratio は増大する理であり, 或いは良性悪性の鑑別が可能であったかも知れない。しかし, 本研究の目的は血管像所見を考慮しないで動脈径の拡張を数量化する事であるので, これは本研究の域を超える。

また良性群でバラツキが多い事も理由の1つと考えられる。即ち病期による循環動態の変化に伴って胆嚢動脈径が変化するためと考えられる。佐藤¹²⁾は胆嚢が正常大である慢性胆嚢炎3例では全例に胆嚢動脈が造影されたのに対し, 萎縮胆嚢では15例共に造影されなかったと述べており, 慢性胆嚢炎の病期による造影態度の変化を示唆している。

これらの事に留意すれば, 胆嚢動脈の絶対的, 相対的拡張は胆嚢疾患の存在を示す大きな根拠となる。また著明な拡張は悪性疾患を疑う根拠になると考えられる。

第4節 外科との関連

第1項 胆道系手術に重要な動脈の分岐走行異常

肝動脈の外科的意義は重要で, 胃切除において左胃動脈を結紮する場合, これから異所性左肝動脈の分岐していない事を確認しなければならない。また脾頭十二指腸切除において, 上腸間膜動脈由来の異所性右肝動脈は脾後面を総胆管に沿って上行するためこれを損傷しないように気をつけねばならない。これらの動脈変異は余りに有名であり, Redman²⁵⁾ はこれらの動脈変異を血管撮影により術前に知り得る事を示している。

胆嚢摘出術における emergency は不測の出血であり, この時の盲目的操作が胆道系損傷などの術中合併症の原因となる。この出血源は殆んど胆嚢動脈と右肝動脈であり, 変異の存在する場合は特に出血を来しやすい。

胆嚢動脈は通常 Calot 三角部で右肝動脈から1本分岐するので胆嚢頸部又はその内側を探せば見つかるものである²⁵⁾²⁶⁾²⁷⁾。胆嚢動脈を発見したら浅枝, 深枝の分岐部まで確認し, その中枢側で処理すべきであり, 深枝が確認できないものは胆嚢動脈が2本存在すると考えるべきである²⁹⁾。この深枝が Calot 三角以外から分岐する場合特に発見しにくく, その損傷は重大な結果となりやすい。Michels²⁾ によれば胆嚢動脈が Calot 三角以外から分岐するものが20%の高率にみられるという。

右肝動脈は通常総肝管の後方を横切り Calot 三角部で特有の彎曲(caterpillar-like loop)を示し, その途中で胆嚢動脈を分岐するが, 更に3~4本の肝内枝を出す事が多い。特に胆嚢床に向う fissure branch は胆嚢動脈深枝との鑑別がむづかしい。またこの loop は胆嚢管に近接する事が多いため胆嚢動脈幹が非常に短い事があり, 胆嚢動脈と胆嚢管処理の際, 誤って右肝動脈を損傷せぬよう注意しなければならない。Browne²¹⁾ によれば, 右肝動脈の loop が胆嚢管に近接するものが16%, 胆嚢動脈幹の短いものが24%の高率であるという。

胆嚢摘出術における術中損傷は殆んどこの部の

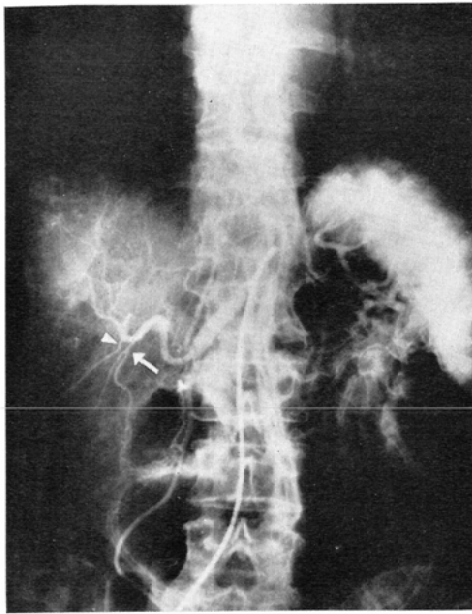


Fig. 15 Case 1 So-called text-book type (according to AICHI Cancer Center Classification, I type). A cystic artery bifurcates from right hepatic artery is shown. A cystic artery ($\Rightarrow$) separates from right hepatic artery and bifurcates into shallow and deep branches. From rather distal part, the fissure branch ($\blacktriangleright$) is branched off.

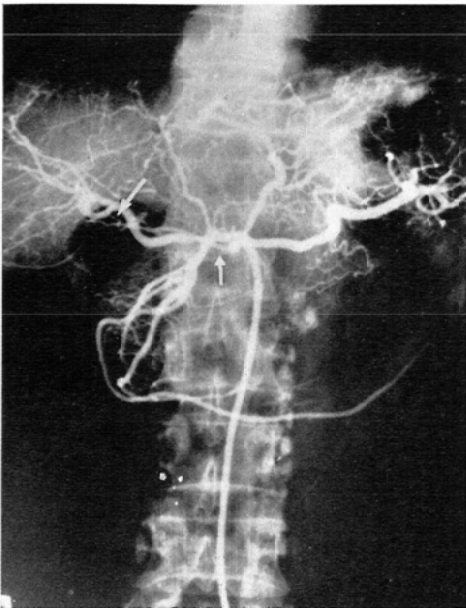


Fig. 16 Case 2 A case of pancreas body cancer. A left hepatic artery branched off from a left gastric artery. (II type). There are two cystic arteries ($\Rightarrow$) and their origins are celiac artery trunk and right hepatic artery.

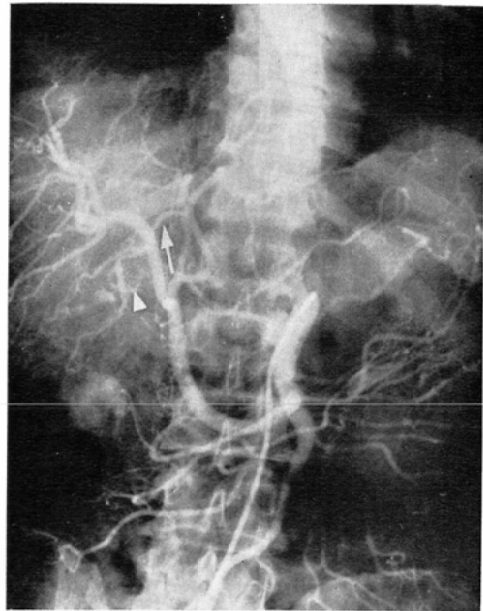


Fig. 17 Case 3 A case of cholelithiasis. Common hepatic artery branched off from superior mesenteric artery (IX type) and aberrant cystic artery ($\Rightarrow$) branched off from middle hepatic artery. Edges of cystic artery is observed adjacent to a round positive cholelith ($\blacktriangleright$).

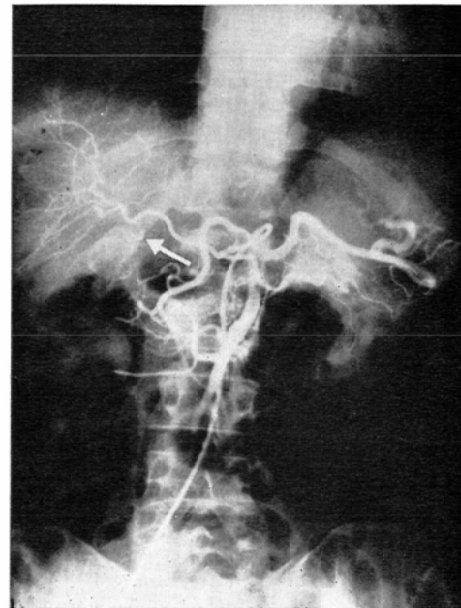


Fig. 18 Case 4 A case of chronic cholecystitis. Right hepatic artery branches off from celiac artery with dorsal pancreatic artery (XI type) and a cystic artery ($\Rightarrow$) branches off from aberrant right hepatic artery originated from celiac artery. The deeply stained gallbladder is small and the cystic artery is also thin.

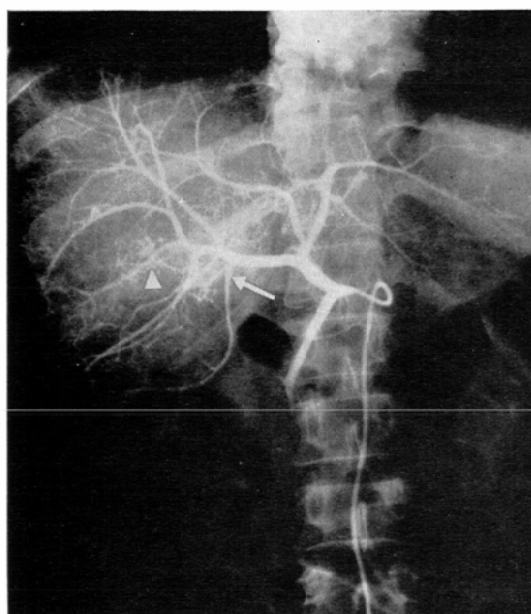


Fig. 19

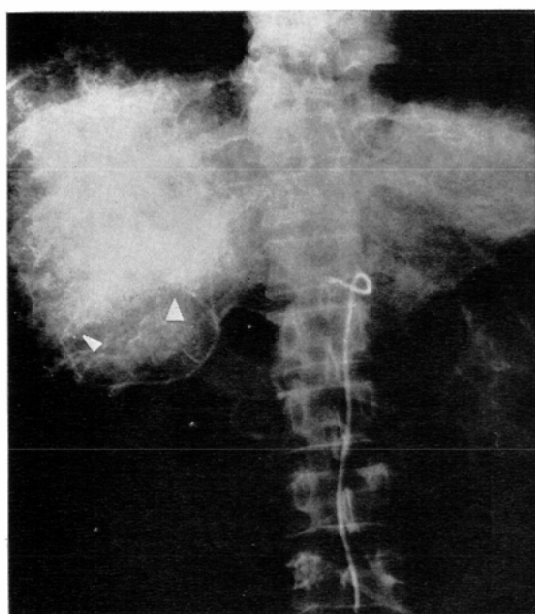


Fig. 20

Figs. 19, 20 Case 5 A case of cancer of gallbladder which metastasized to liver. The dilated cystic artery ($\Rightarrow$) bifurcates at the starting point, and obstruction is observed in deep branch. In the area of fissure branch ($\triangleright$), tumor vessels are observed. It is in terminal stage of arterial phase and obstruction ($\triangleright$) of deep branch of cystic artery and irregular deeply stained picture showing direct infiltration to gallbladder bed are apparent.

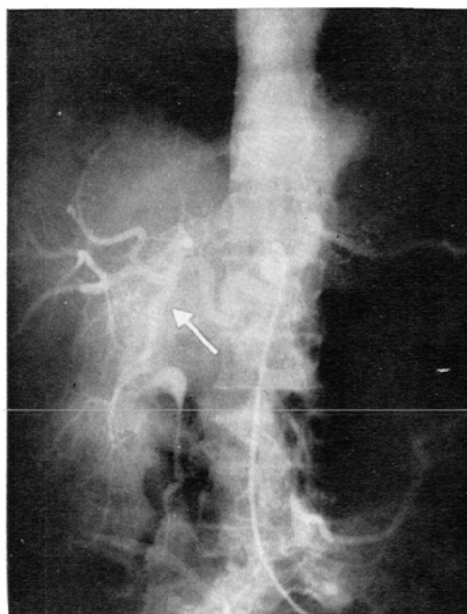


Fig. 21 Case 6 A case of sarcoma of gallbladder. cystic artery ($\Rightarrow$) shows marked dilatation such as diameter 6.4mm and the ratio 88.9%.

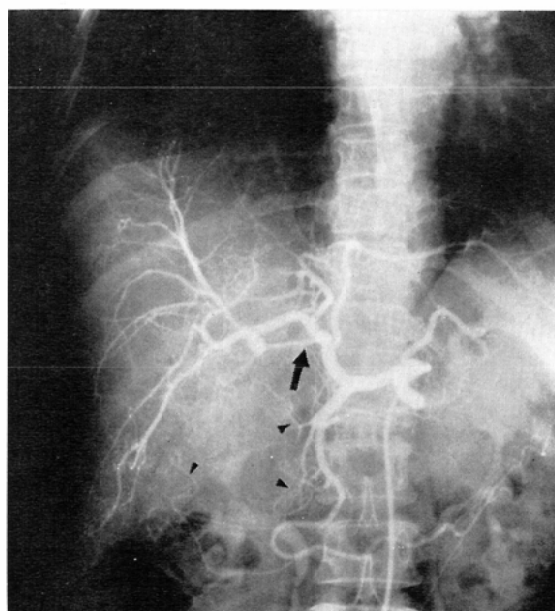


Fig. 22 Case 7 A case of gallbladder. A dilated cystic artery ($\Rightarrow$) branched off from right hepatic artery and in periphery, encasement and tumor vessels are observed. Encasement is observed also in right hepatic artery. Parasite blood supply ($\triangleright$) from the branch of gastroduodenal artery is observed.

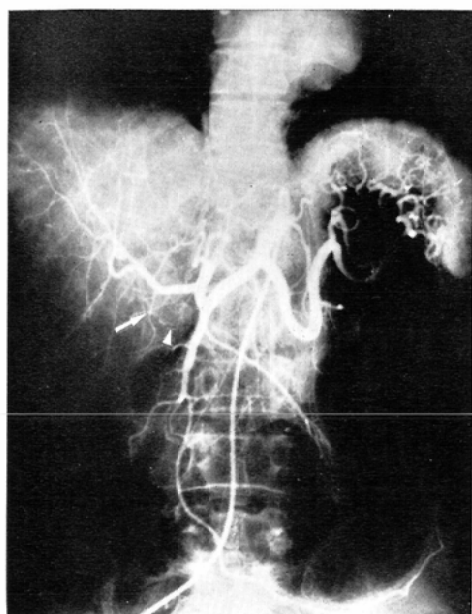


Fig. 23

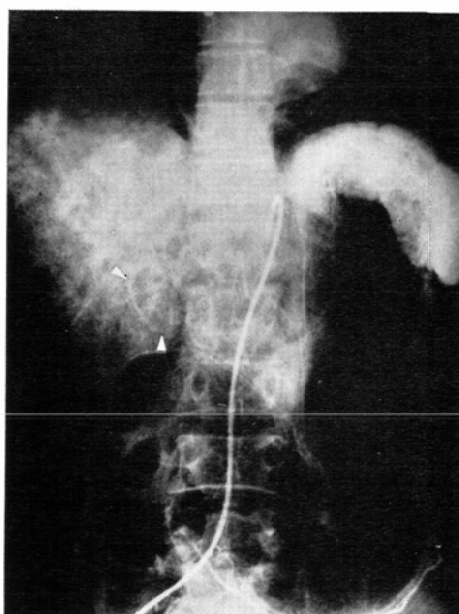


Fig. 24

Figs. 23, 24 Case 8 A case of bile duct cancer at the junction of three ducts. Cystic artery (⇔) became thin from the starting point owing to encasement. Tumor vessels are observed in agreement with the junction of three ducts. In substantial phase, tumor (▷) is observed as the staining defect. In the present case, relationship between gallbladder, bile duct system and arterial control was apparent, therefore it was meaningful in case of operation.

操作で起り細心の注意が要求される。胆嚢動脈を確認し結紮するまでは胆嚢管を切断すべきではなく、底部より行なう胆嚢摘出術²⁵⁾が定型とされる理由もここにある。

胆嚢動脈が総肝管の前方を横切る頻度は、諸家^{17) 21) 28)}の報告によれば4～43% (平均22%)であり、総胆管の前方を横切るものは2～3%であるという。Browne²¹⁾は胆嚢動脈が左右肝管の前方を横切るもの3例(1%)を報告しており、これらの走行異常は殆んどが異所性胆嚢動脈であるという。本研究で異所性胆嚢動脈は23.2%であり、ほぼ4人に1人は胆嚢動脈が胆管系の前方を通ると考えるべきである。

また右肝動脈が総肝管の前方を通る頻度は10～26%^{17) 21) 28)} (平均15%)で、総胆管の前方を横切るものは2%であるという。

これらの分岐走行異常を理解する事は、胆道系手術において非常に重要である。術前に血管撮影

を行なえば、血管の分岐異常ばかりでなくある程度胆管系との関係も読影可能であり、まさに血管撮影 film を road map にして手術を行なう事ができる。最近、閉塞性黄疸例で経皮経肝胆道造影(PTC)、経内視鏡的逆行性膵管造影(ERCP)との併用も行なわれており、その関係を明瞭にする事が可能となっている。

第2項 胆嚢癌の手術適応に関して

胆嚢癌は進行して発見されるものが多いため根治手術不能例が多く、予後も不良である。この治療成績の改善には、いわゆる胆嚢早期癌の診断率向上と外科的手術適応の拡大を計る必要がある。

現在、胆嚢癌の根治術式として、胆嚢床の楔状切除およびリンパ節郭清術が基本術式とされており、更に若年者では拡大右葉切除術も行われる³¹⁾。この適応決定に関して血管撮影法が重要な役割を果たす。

胆嚢癌の進展様式として肝への直接浸潤、血行

性転移, リンパ節転移, 管腔内増殖, 腹膜播種などがあげられている³¹⁾. Reifferscheid³²⁾は胆嚢癌の発生部位により転移様式が異なり, 胆嚢頸部癌は局所リンパ節に転移をおこし, 肝門, 胆嚢管, 肝管, 総胆管周囲に浸潤が及ぶが, 肝側の胆嚢体部癌では肝浸潤と肝内転移が多く, 胆嚢底部癌では転移は比較的晩期に起るといふ。

血管撮影法により胆嚢癌の発生部位および進展様式の読影が可能であり, 手術適応の決定, 術式の選択に血管撮影を欠かす事はできない。

肝転移のあるもの, 腹膜播種, 肝門部浸潤の高度のものは根治手術の適応にならない。

いわゆる胆嚢早期癌は胆嚢床の楔状切除の適応であり, 胆嚢床への直接浸潤が軽度のものは楔状切除, 又は拡大右葉切除が適応となる。肝浸潤が高度であっても肝門部に浸潤のないものでは拡大右葉切除で切除可能と考えられる。更にGlenn³³⁾は, 肝動脈, 門脈への癌浸潤のために根治術の施行できない例が多い事から, 血管移植による血行再建を行なって手術適応を拡大する事を提唱しており, この適応を決定するのは血管撮影以外にない。

根治手術の適応がないものでは, その進展様式から胆道系浸潤, 消化管浸潤の予測が可能であり, 適切な術式の選択に有用であるし, ある程度, 予後の推定も可能である。

第6章 症例供覧

症例1. いわゆる通常型(愛知県がんセンター分類I型で胆嚢動脈が右肝動脈から1本分岐するもの)を示す。胆嚢動脈(⇒)は右肝動脈より1本分岐し, 浅枝と深枝に2分する。やや遠位部より fissure branch(⇨)が分岐している(Fig. 15)。

症例2. 脾体部癌の症例である。左肝動脈は左胃動脈より分岐する(II型)。胆嚢動脈は2本存在し(⇨)その起源は腹腔動脈幹と右肝動脈である(Fig. 16)。

症例3. 胆石症の症例で総肝動脈は上腸間膜動脈より分岐し(IX型), 拡張した胆嚢動脈(⇨)は上腸間膜動脈由来の中肝動脈より1本分岐している。円形の陽性結石(▷)に接して胆嚢動脈の

encasement が認められる(Fig. 17)。

症例4. 慢性胆嚢炎の症例である。右肝動脈は腹腔動脈より背脾動脈と共に分岐し(XI型), 胆嚢動脈(⇨)は腹腔動脈由来の異所性右肝動脈より1本分岐する。濃染した胆嚢は小さく胆嚢動脈も細い(Fig. 18)。

症例5. 胆嚢癌の肝転移例である。拡張した胆嚢動脈(⇨)は起始部で2分し, 深枝に断裂がみられ, fissure branch(▷)の領域に tumor vessels が認められる(Fig. 19)。動脈相終期で, 胆嚢動脈深枝の断裂(▷)と胆嚢床への直接浸潤を示す不整濃染像が明らかである(Fig. 20)。

症例6. 胆嚢肉腫の症例である。胆嚢動脈(⇨)は, 径6.4mm, 比88.9%と著明な拡張を示す(Fig. 21)。

症例7. 胆嚢癌の症例である。拡張した胆嚢動脈(⇨)は右肝動脈より1本分岐し, 末梢に encasement と tumor vessels を認める。右肝動脈にも encasement がみられる。胃十二指腸動脈分枝からの parasite blood supply(▷)が認められる(Fig. 22)。

症例8. 三管合流部の胆嚢癌の症例である。胆嚢動脈(⇨)は起始部より encasement を受け細くなっている。三管合流部に一致して tumor vessels が認められる(Fig. 23)。実質相で腫瘍(▷)は staining defect として認められる(Fig. 24)。この例では胆嚢, 胆管系と動脈支配の関係が明らかであり, 手術に際し, 有意義であった。

第7章 総括

血管撮影(腹腔および上腸間膜動脈撮影)を施行した400例を対象として, 上腹部動脈特に胆嚢動脈の分岐および径を調べ, 次の結果を得た。

(1) 上腹部動脈の分岐型で愛知県がんセンター分類⁷⁾I型(いわゆる通常型)の頻度は72.25%であった。

(2) 異所性肝動脈で最も多いのは上腸間膜動脈から右肝動脈の分岐するもので10.75%であった。次いで左胃動脈から左肝動脈の分岐するもので6.00%であった。両者の合併は3.75%で, 上腸間膜動脈から総肝動脈の分岐するものは4.00%で

あった。

(3) 胆嚢動脈の起源不明のものが19%で、胆嚢動脈造影率は81%であった。

(4) 胆嚢動脈が1本のものは84.3%、2本のもの14.5%、3本のもの1.2%であった。

(5) 胆嚢動脈の起源で最も多いのは腹腔動脈由来の右肝動脈から1本分岐するもので67.0%であった。このうちいわゆる通常型の頻度は57.0%に過ぎなかった。

(6) 胆嚢動脈が2本以上分岐するもの15.7%では、少なくとも1本は右肝動脈から分岐していた。

(7) 胆嚢動脈が右肝動脈に全く関与しなかったものは3.7%であった。

(8) 本研究で経験した胆嚢動脈の起源は、腹腔動脈由来右肝動脈(76.8%)、中および左肝動脈(8.4%)、総肝動脈(0.5%)、胃十二指腸動脈(0.3%)、腹腔動脈幹(0.3%)、上腸間膜動脈由来右肝動脈(12.9%)、上腸間膜動脈以外の異所性右肝動脈(0.8%)であった。括弧内は、その動脈が1本の胆嚢動脈の起源となる確率を示す。

(9) 平均胆嚢動脈径は対照群 1.3 ± 0.5 mm、胆嚢疾患群 2.1 ± 1.0 mm(良性群 1.7 ± 0.5 mm、悪性群 2.4 ± 1.2 mm)であった。平均胆嚢動脈径/右肝動脈径比(CY/RH ratio)は対照群 28.6 ± 9.9 %、胆嚢疾患群 45.9 ± 15.6 %(良性群 41.4 ± 12.7 %、悪性群 49.7 ± 17.1 %)であった。

(10) 平均胆嚢動脈径、CY/RH ratioの2項目共に対照群と胆嚢疾患群間に1%の危険率で有意差が認められた。良性群と悪性群間では、胆嚢動脈径は5%の危険率で有意差が認められたが、CY/RH ratioは10%の危険率となり有意差といえなかった。2項目同時にみた時の判別は、25%の誤分類で対照群と胆嚢疾患群との判別は可能であったが、良性群と悪性群との判別は困難であった。

(11) 2項目共に拡張の著明な7例(径2.2mm以上、比60%以上)は全て悪性疾患であった。

(12) 従って胆嚢動脈の絶対的、相対的拡張は胆嚢疾患の存在を示す根拠となり、拡張の著明な

ものは悪性疾患を疑う根拠になると考えられる。

稿を終るに臨み、御指導、御校閲を賜った恩師、牧野惟義教授、並びに木村幸三郎助教授に感謝申し上げます。また直接御指導いただいた愛知県がんセンター第1放射線科、木戸長一郎部長に深謝申し上げます。更に、終始温かい御助力をいただいた東京医科大学外科消化器研究室の諸兄、愛知県がんセンター各科の諸兄に感謝申し上げます。最後に、統計処理をお願いした松原義弘様に深謝申し上げます。

尚、本論文の要旨は日本医学放射線学会第62回中部地方会および第37回日本医学放射線学会総会で発表した。

文 献

- 1) Adachi, B.: Das Arteriensystem der Japaner. Maruzen, Kyoto u Tokyo, 1928
- 2) Michels, N.A.: Blood supply and anatomy of the upper abdominal organs. J. B. Lippincott, Philadelphia, 1955
- 3) Seldinger, S.I.: Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography. A new technique. Acta Radiol., 39: 368—379, 1953
- 4) 草野正一、伊東 啓、松林 隆、堀池重治、菅信一、平松京一、松山正也、木附 健: 胆のう疾患診断における血管造影の評価と適応。日本医学放射線学会雑誌, 35: 1069—1081, 1975
- 5) Lahey, F.H. and Pyrtok, L.J.: Experience with the operative management of 280 strictures of the bile ducts. Surg. Gynec. Obstet., 91: 25—56, 1950
- 6) 木戸長一郎、佐々木常雄、金子昌生、桜井邦輝、佐藤信康、伊藤康爾、日比野清康、黒柳弥寿雄: 胆のう癌の血管造影。臨床放射線, 16: 63—69, 1971
- 7) 佐々木常雄、木戸長一郎、金子昌生: 腹部臓器放射線診断の実際、シンチグラフィ/アンギオグラフィ。医歯薬出版、東京、1973
- 8) Redman, H.C. and Reuter, S.R.: Angiographic demonstration of Surgically important vascular variations. Surg. Gynec. Obstet., 129: 33—39, 1969
- 9) Ruzicka, F.F. and Rossi, P.: Normal vascular anatomy of the abdominal viscera. Radiol. Clin. N. Am., 8: 3—29, 1970
- 10) 鈴木 敏、川部克己: 腹部外科と動脈造影。I. 外科的にみた動脈変異。臨床外科, 26: 181—189, 1971
- 11) 黒河達雄、川西瑞哉、浅井敬一、三村 久: 血管造影による上腹部動脈の分枝異常について。外科診療, 18: 1320—1324, 1976
- 12) 佐藤寿雄、渡辺健一、斎藤洋一、小山研二:

- 胆嚢疾患における動脈撮影法の診断的価値. 臨床放射線, 13: 605—612, 1968
- 13) 小林 享, 鈴木栄太郎, 吉田静雄, 伊藤 篤, 池田 恢: 血管造影による胆嚢の検索. 外科治療, 29: 372—377, 1973
 - 14) 高島 力, 新 正浩: 選択的肝動脈造影法による胆道系疾患の診断について. 内科, 27: 647—655, 1971
 - 15) 浅野定弘: 選択的腹腔動脈撮影法による胆嚢動脈領域のX線学的観察. 金沢医理学, 95: 33—69, 1974
 - 16) Lipschutz, B.: A composite study of the coeliac axis artery. *Ann. Surg.*, 65: 159—169, 1917
 - 17) Dasler, E.H., Anson, B.J., Hambley, W.C. and Reimann, A.F.: The cystic artery and constituents of the hepatic pedicle. *Surg. Gynec. Obstet.*, 85: 47—63, 1947
 - 18) Flint, E.R.: Abnormalities of the right hepatic, cystic, and gastroduodenal arteries and of the bile ducts. *Brit. J. Surg.*, 10: 509—519, 1922—1923
 - 19) Descomps, M.P.: Voie biliaire principale. *Presse méd.*, 19: 817, 1911
 - 20) Belou, P.: Anatomia de los conductos y de la arteria cística., Imp. Oceana, Buenos Aires, 1915. (Quoted by Michels.)
 - 21) Browne, E.Z.: Variations in origin and course of the hepatic artery and its branches. *Surgery*, 8: 424—445, 1940.
 - 22) Kosinski, C.: Quelques observations sur les rameaux du tronc coeliaque, etc. *C.R. Asso. Anat.*, 23: 241—260, 1940.
 - 23) Göthlin, J. and Pettersson, H.: Angiography in malignant and chronic inflammatory lesions of the gall bladder. *Acta Radiol. Diag.*, 17: 343—352, 1976
 - 24) 田坂 皓, 竹中栄一, 山内尚聡, 蜂屋順一, 平松京一, 坪郷義崇, 大暮 喬, 築瀬正邦: 腹部大動脈分枝の選択的撮影. 総合臨床, 14: 1728—1736, 1965
 - 25) 内山八郎, 上山幹夫, 大山 満: 現代外科学大系, 38—A. 肝, 胆道 A, 中山書店, 東京, 1972
 - 26) Ramirez-Flores, R.: A new anatomic guide for safe ligation of the cystic artery. *Surg. Gynec. Obstet.* 100: 633—635, 1955
 - 27) McWhorter, G.L.: A new method of gall-bladder dissection, with a consideration of the surgical anatomy. *Surg. Gynec. Obstet.*, 36: 256—263, 1923
 - 28) Johnston, E.V. and Anson, B.J.: Variations in the formation and vascular relationships of the bile ducts. *Surg. Gynec. Obstet.*, 94: 669—686, 1952
 - 29) Eisendrath, D.N.: Anomalies of the bile ducts and blood vessels. *J.A.M.A.*, 14: 864—867, 1918
 - 30) 渡辺 脩, 前川武男, 松本俊彦, 城所 仵: 閉塞性黄疸における経皮胆管造影と血管造影の同時撮影について. 外科, 37: 401—404, 1975
 - 31) 櫻 哲夫: 肝, 胆道, 脾疾患の外科. 金原出版, 東京, 1974
 - 32) Reifferscheid, M.: Der heutige Stand der Erkennung und Behandlung von Tumoren der extrahepatischen Gallen Wege. *Langenbeck's Arch. Klin. Chir.*, 261: 513, 1949
 - 33) Glenn, F. and Hay, D.M.: The scope of radical surgery in the treatment of malignant tumor of the extrahepatic biliary tract. *Surg. Gynec. Obst.*, 99: 529, 1954