The University of Osaka Institutional Knowledge Archive

| | |
|---|---|
| Title | 腹腔動脈撮影における脾門脈系及び肝造影像の肝癌及び肝硬変診断上の意義 |
| Author(s) | 樋口, 武彦 |
| Citation | 日本医学放射線学会雑誌. 1972, 32(6), p. 513-533 |
| Version Type | VoR |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/16097 |
| rights | |
| Note | |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

# 腹腔動脈撮影における脾門脈系及び肝造影像の肝癌及び肝硬変診断上の意義

九州大学医学部放射線科学教室（主任：松浦啓一教授）
樋　口　　武　彦

（昭和47年4月14日受付）

# Diagnostic Value of Capillary and Venous Phases in Celiac Angiography

by

Takehiko Higuchi

Department of Radiology, Faculty of Medicine, Kyushu University Fukuoka, Japan
(Director: Prof. Keiichi Matsuura)

*Research Code No.: 514*

*Key Words: Celiac angiography, Liver disease*

The author has established the morphologic and hemodynamic values of the capillary and venous phases of celiac angiography, basing upon 47 normal cases for control group. These values were compared with those of 20 primary carcinomas, 20 metastatic carcinomas and 14 cirrhosis of the liver.

The following results have been obtained.

1) The splenic stain was relatively good in all the entities. Visualization of the splenic vein was considerably poor in primary carcinomas. Visualization of the portal vein and staining of the liver (in areas of no tumoral involvement) were decreased in primary carcinomas and in cirrhosis, while these were relatively maintained in metastatic carcinomas.

2) Portal hypertension was shown by venous findings: Esophageal varices, gastric varices, collateral developments, reflux into the superior and inferior mesenteric veins and enlarged splenic veins. In addition, there was delayed visualization of the splenic vein from the time of the maximum stain of the spleen.

3) The main differential diagnostic points between primary and metastatic carcinomas by angiography may be summaried as follows:

(1) Nodular form: Good visualization of DPV (distal portal vein) with central necrosis indicates metastatic tumors, but primary carcinomas should be considered in absence of DPV visualization and central necrosis.

(2) Massive form: Good visualization of DPV is suggestive of metastatic carcinomas, while poor visualization is commonly seen in primary carcinomas.

(3) Diffuse form: Metastatic carcinomas should be suspected in the presence of additional nodular

tumor stains with central necrosis.

4) There was no statistical difference in angiographic findings between primary carcinomas with and without associated cirrhosis. The angiographic findings in primary carcinomas were thought to be mainly based upon portal hypertension, whether it was associated with cirrhosis or not.

It has been concluded that the capillary and venous phases of celiac angiography affords useful information in differential diagnosis of the liver diseases.

## 目 次

I．はじめに
II．研究方法
III．研究対象
IV．研究結果
A．脾濃染及びその経時的変化
B．肝濃染及びその経時的変化
C．脾静脈の造影及びその経時的変化
D．門脈の造影及びその経時的変化
E．静脈瘤，側副血行路，造影剤の逆流，その他
F．血管撮影像からみた肝癌の型別所見
a．結節型肝癌
b．塊状型肝癌
c．び漫型肝癌
G．小 括
V．考 察
VI．結 論
VII．文 献

## I はじめに

1958年，Ödman[25] は，すでに，腹腔動脈撮影の経時的観察を試み，毛細管相及び静脈相にも注目している．しかし，一般には，動脈相を主体とした論文が多く，毛細管相から静脈相に関するものは少ない．その理由としては，次のことが考えられる．すなわち，腹腔動脈支配領域の中で，血管撮影が，診断上，特に有益なのは，肝癌であるが，これは主として，肝動脈から血液供給を受けているので[9]，その診断にあたっては，動脈相及び，毛細管相の形態的所見に重点がおかれてきたこと．また，この方法による静脈相は，コントラストが低くならざるを得ないという事と共に，脾静脈，門脈系の診断は，すでに，Abeatici & Campi[1] により発表された経皮的直接脾穿刺による経脾門脈撮影法により検討されてきたことなどがあげられる．

しかし，経脾門脈撮影を行なうに際しては，出血等の危険性が伴うし，また，腹水貯留が著明な患者では，脾臓の可動性のため穿刺が困難である．さらに，摘脾後の患者では，当然実施不可能である等の理由から，より安全に実施出来，より生理的な条件のもとでの血行動態を知ることが出来る経動脈性脾門脈撮影の有用性を強調する論文がみられるようになつた[10)11)22)26)28)31]．これらの論文では，主として，経脾門脈撮影法にかわつて，脾静脈，門脈系の血栓症や門脈圧亢進症における形態的観察を論じている．

本研究において，著者は，まず，対照例の腹腔動脈撮影における毛細管相及び静脈相の形態的並びに経時的観察所見の確立を試み，種々の肝疾患，中でも，肝硬変症，原発性肝癌及び，転移性肝癌について，その診断的意義を検討した．

## II 研究方法

腹腔動脈撮影にあたつては，Kifa 社製 "Red" カテーテルを Seldinger 法により大腿動脈より挿入し，X線テレビジョン透視下操作により，カテーテルの先端を腹腔動脈において，選択的に造影した．なお，カテーテルは，あらかじめJ型に加工し，側孔をつけていないものを使用した．

使用造影剤は，76% Urografin で，35ml〜40ml を自動注入器（Elema-Schönander社製，Gidlund）を用い，3.5kg/cm$^2$〜4.0kg/cm$^2$ の圧で，約3秒以内に注入した．撮影のプログラムは，毎秒2枚を2秒間，毎秒1枚を3秒間，続いて，2秒間に1枚を10秒間の合計15秒間（一部の症例では19秒間）で，連続撮影装置（Elema-Schönander 社製，大角用）を用いて撮影した．

撮影条件は，管電圧80kV〜90kV，管電流 300

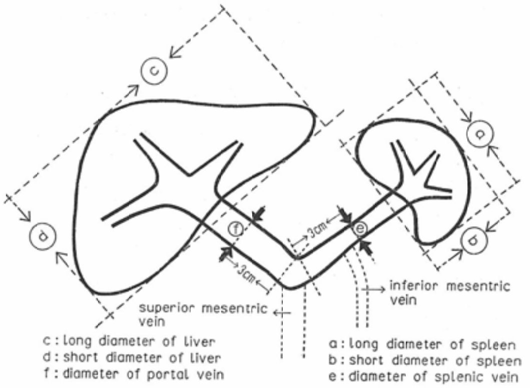


Fig. 1. Method of measurement.

mA, 焦点フィルム間距離は, 90～100cmである.

必要に応じて上腸間膜動脈撮影も，あわせて行なつた.

血管撮影像の読影は，毛細管相から，静脈相の所見を主体として観察し，脾臓及び肝臓の濃染程度，濃染開始時間及び最高濃染を示した時間，及び，それぞれの臓器の長径と短径を計測した (Fig. 1). なお，本論文において肝癌症例の肝濃染は，肝臓の非腫瘍部分の濃染をさした．また，脾静脈及び門脈については，それらの造影程度，造影開始時間，最も明瞭に造影された時間及び，それぞれの直径を計測した (Fig. 1). なお，脾静脈及び門脈の直径は，脾静脈・門脈角より，それぞれ3cmの部位で計測した.

撮影の際の焦点・フィルムの間距離は，90～100cmが採用されているのが普通であるので，計測にあたつて，X線像の拡大に対する補正は，特にしなかつた.

脾臓と肝臓の濃染程度や，脾静脈と門脈の造影程度を次の様に4段階にわけて評価した.

一～± none……全く認められないか，もしくは，存在が推定出来る程度で，分析不可能なもの.

＋ poor……濃度不十分で淡く造影され，境界も不十分であるが，分析可能なもの，

廾 good……濃度不十分であるが十分に表現されているもの.

卅 excellent……濃度十分で明瞭に表現されているもの.

又，門脈主幹とその第1分枝をproximal portal vein, 第2分枝及びそれより末梢の肝内門脈分枝を distal portal vein〔以下，それぞれを，PPV（近位門脈），DPV（遠位門脈）と略記する〕として検討した.

撮影開始と同時に，造影剤の注入が始まるように注入器をセットしたので，以下の時間は，すべて，造影剤注入開始よりの時間（秒）で表わされている.

肝癌については，血管撮影所見を，結節型，塊状型及び，び漫型の3型に分類し，毛細管相かれ，静脈相の肝内X線所見については，腫瘍の vascularity の程度，中心壊死像の有無及びDPVの造影の有無等について検討した.

肝臓の長径及び短径を計測するにあたり，肝濃染を認めるものについては，フィルム上に肝影として表現されているので容易であつたが，肝濃染を認めがたい症例については，腹部単純撮影像，肝動脈造影による動脈像の所見及び肝シンチグラムの所見を参考にして推計した．いずれも矢状方向撮影フィルムのみでの計測値である.

肝疾患群と対照群との差を統計的に検討する場合，まず，F-検定により標本の分散を検討し，次に，T-検定により差の検定を行なつた．又，分散が著しく異つている場合の差の検定は，Cochran-Cox の近似法によつた[17].

## III 研究対象

本研究の症例は，九州大学医学部附属病院放射線科で行なつた成人の腹腔動脈撮影症例（一部は広島赤十字病院放射線科の症例を含む）のうちの肝疾患例で，ここにとり上げたのは，肝硬変症14例，原発性肝癌20例及び転移性肝癌20例であり，対照例は47例である (Table 1).

肝疾患例及び対照例の性別及び年令別分布をみると，男性が多く，40代～60代に集中している (Table 2). 肝硬変症及び原発性肝癌は，剖検，肝生検，腹腔鏡検査又は，試験開腹術により，診断が確かめられた症例を用いた (Table 3). 転移

Table 1　Analysis of cases

| | No. of cases |
|---|---|
| Controls | 47 |
| Cirrhosis of the liver | 14 |
| Primary carcinoma of the liver | 20 |
| Hepatoma with liver cirrhosis | 9 |
| Hepatoma without liver cirrhosis | 10 |
| Cholangiocarcinoma | 1 |
| Metastatic carcinoma of the liver | 20 |

Table 2　Classification of the cases by age and sex

| Age | Controls | | cirrhosis of the liver | | Primary carcinoma of the liver | | Metastatic carcinoma of the liver | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | M | F | M | F | M | F | M | F |
| 20—29 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 30—39 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 40—49 | 5 | 3 | 4 | 2 | 5 | 1 | 0 | 2 |
| 50—59 | 10 | 2 | 3 | 0 | 4 | 3 | 5 | 4 |
| 60—69 | 13 | 4 | 1 | 1 | 5 | 0 | 8 | 1 |
| 70—79 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 35 | 12 | 10 | 4 | 16 | 4 | 13 | 7 |

M:　male
F:　female

Table 3　Method of final diagnosis of cirrhosis of the liver and primary carcinoma of the liver

| Method of diagnosis | Cirrhosis of the liver | Primary carcinoma of the liver | |
|---|---|---|---|
| | | with liver cirrhosis | without liver cirrhosis |
| | No. of cases | No. of cases | No. of cases |
| Autopsy | 2 | 6 | 8 |
| Biopsy | 6 | 0 | 0 |
| Laparoscopy | 6 | 2 | 2 |
| Exploratory laparotomy | 0 | 1 | 1 |
| Total | 14 | 9 | 11 |

性肝癌の場合，その目標部位の組織診を欠くものもあるが，少なくとも，原発病巣の確診はついた症例を用いた（Table 4）．対照例とは，腹腔動脈撮影を行なつたが，血管撮影像で，特に肝臓に異

Table 4　Method of final diagnosis of metastatic carcinoma of the liver

| Primary organ of carcinoma | No. of cases | Method of diagnosis |
|---|---|---|
| Stomach | 8 | Autopsy 3, Gastrectomy 3 Exploratory lapa. 2. |
| Breast | 3 | Mastectomy 3. |
| Lung | 2 | Autopsy 2. |
| Pancreas | 2 | Exploratory lapa. 2. |
| Rectum | 2 | Autopsy 1, Resection 1. |
| Maxilla | 1 | Exstirpation 1. |
| Esophagus | 1 | Resection 1. |
| Colon | 1 | Autopsy 1. |
| Total | 20 | |

常所見を認めず，その後の臨床経過からも肝疾患を示唆する症状がえられなかつた症例である．

## IV　結　果

A．脾濃染及びその経時的変化（Table 5，6，7）．

脾濃染の程度（Table 5）：

対照例及び肝疾患例のすべてに脾濃染が認められ，対照例47例のうち，27例（58%）が "excell-

Table 5　Degree of splenic stain

| | | Total | Degree | No. of cases | % |
|---|---|---|---|---|---|
| Controls | | 47 | —～± | 0 | 0 |
| | | | ＋ | 1 | 2 |
| | | | ⧺ | 19 | 40 |
| | | | ⧻ | 27 | 58 |
| Cirrhosis of the liver | | 14 | —～± | 0 | 0 |
| | | | ＋ | 1 | 7 |
| | | | ⧺ | 4 | 29 |
| | | | ⧻ | 9 | 64 |
| Primary carcinoma of the liver | without liver cirrhosis | 11 | —～± | 0 | 0 |
| | | | ＋ | 2 | 18 |
| | | | ⧺ | 6 | 55 |
| | | | ⧻ | 3 | 27 |
| | with liver cirrhosis | 9 | —～± | 0 | 0 |
| | | | ＋ | 2 | 22 |
| | | | ⧺ | 5 | 56 |
| | | | ⧻ | 2 | 22 |
| Metastatic carcinoma of the liver | | 20 | —～± | 0 | 0 |
| | | | ＋ | 4 | 20 |
| | | | ⧺ | 4 | 20 |
| | | | ⧻ | 12 | 60 |

ent'', 19例 (40%) が "good" であつた. 肝硬変症においても, 濃染程度の高いものが多く, 14例中9例 (64%) が "excellent", 4例 (29%) が "good" であつた. 原発性肝癌では, 20例中, 肝硬変症の併存のない11例についてみると3例 (27%) が "excellent", 6例 (55%) が "good" に濃染された. 肝硬変症の併存を認めた9例のうち, 2例 (22%) が "excellent", 5例 (56%) が "good" に濃染され, 肝硬変症の併存の有無による脾濃染程度について, 統計的有意差はなかつた.

ただ, あとでのべるように, 肝硬変症では, 脾腫大を認め, 脾濃染程度も高かつた. 原発性肝癌では, 脾腫大を認めたが, 脾濃染程度は, やや低かつた.

転移性肝癌では, 20例中12例 (60%) が, "excellent", 4例 (20%) が "good" と濃染程度は, 一般に, 良好な症例が多かつた.

Table 6 Observation of splenic stain by time (sec.)

| | No. of cases | Time at the beginning of splenic stain | | Time at the maximun splenic stain | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Average | σ | Average | σ |
| Controls | 47 | 3.0 | 1.0 | 7.3 | 2.2 |
| Cirrhosis of the liver | 14 | 2.9 | 0.8 | 6.8 | 1.7 |
| Primary carcinoma of the liver | | | | | |
| without liver cirrhosis | 11 | 2.5 | 0.7 | 7.0 | 1.5 |
| with liver cirrhosis | 9 | 3.3 | 1.0 | 7.1 | 2.0 |
| Metastatic carcinoma of the liver | 20 | 3.1 | 1.3 | 7.5 | 2.7 |

σ: standard deviation

脾濃染の経時的変化 (Table 6) :

対照47例では, 造影剤注入開始より 3.0 (± 1.0) 秒で始まり, 7.3 (± 2.2) 秒で最高濃染を示した. 肝硬変症では, 2.9 (± 0.8) 秒で始まり, 6.8± (1.7) 秒で, また, 原発性肝癌で肝硬変症を伴わない症例では, 2.5 (± 0.7) 秒で始まり, 7.0 (± 1.5) 秒で, また, 肝硬変症を伴つた原発性肝癌では, 3.3 (± 1.0) 秒で始まり, 7.1 (± 2.0) 秒で, それぞれ最高濃染を示した. 原発性肝癌の場合, 肝硬変症の併存の有無に関しては, 特に有意差は認めなかつた. 転移性肝癌では, 3.1 (± 1.3) 秒で始まり, 7.5 (± 2.7) 秒で, それぞれ最高濃染を示した. いずれも徐々に淡くなり, 15秒目でも, なお, 濃染が残つているのが普通であつた.

対照例及び肝疾患例における脾濃染の経時的観察では, それらの間にいずれも, 有意の差は認められなかつた.

脾臓の大きさ (Table 7) :

脾臓は, すべてにおいて, 濃染されているので, その最高濃染を示したフィルム上で計測した脾臓の長径及び短径をみると, 対照例では, 長径 10.7 (± 1.4) cm, 短径 6.4 (± 1.8) cmであつた. 肝硬変症では, 長径15.7 (± 1.5) cm, 短径 8.9 (± 1.3) cmと, 統計的に脾腫大が示唆された (P=0.02). 原発性肝癌では, 肝硬変症の併存のない11例では, 脾臓の長径13.7 (± 2.0) cm, 短径 8.2 (± 3.0) cm, また肝硬変症の併存のある9例では, 長径14.5 (± 3.5) cm, 短径 8.6

Table 7 Size of the spleen (cm)

| | No. of cases | Long diameter | | Short diameter | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Average | σ | Averoge | σ |
| Controls | 47 | 10.7 | 1.4 | 6.4 | 1.8 |
| Cirrhosis of the liver | 14 | 15.7* | 1.5 | 8.9 | 1.3* |
| Primary carcinoma of the liver | | | | | |
| without liver cirrhosis | 11 | 13.7* | 2.0 | 8.2 | 3.0 |
| with liver cirrhosis | 9 | 14.5** | 3.5 | 8.6 | 3.2 |
| Metastatic carcinoma of the liver | 20 | 10.7 | 1.3 | 5.8 | 0.9 |

*: statistically significant by T-test (P=0.02), compared with controls.

**: statistically significant by Cochran-Cox's method (P=0.02), cpmpared with controls.

(± 3.2) cmであり，肝硬変症の併存の有無にかかわらず，対照例と比較して統計的に有意の差をもつて長径の延長がみられた（P＝0.02).転移性肝癌では，長径10.7（± 1.3) cm，短径 5.8（± 0.9) cmで，対照例と比較して，有意差を認めなかつた.

B．肝濃染及びその経時的変化（Table 8，9，10)

肝濃染の程度（Table 8）：

肝濃染の程度は，対照例でも脾濃染と比較して，一般に，やや淡く，"none"あるいは，"poor"に属するものが，47例中18例（38%）あり，6例（13%）が"excellent"，23例（49%）が"good"であつた．肝硬変症では，更に濃染程度は低く，

Table 8　Degree of liver stain

| | | Total | Degree | No. of cases | % |
|---|---|---|---|---|---|
| Controls | | 47 | −〜± | 3 | 38 |
| | | | + | 15 | |
| | | | ++ | 23 | 62 |
| | | | +++ | 6 | |
| Cirrhosis of the liver | | 14 | −〜± | 7 | 86 |
| | | | + | 5 | |
| | | | ++ | 2 | 14 |
| | | | +++ | 0 | |
| Primary carcinoma of the liver | without liver cirrhosis | 11 | −〜± | 5 | 100 |
| | | | + | 6 | |
| | | | ++ | 0 | 0 |
| | | | +++ | 0 | |
| | with liver cirrhosis | 9 | −〜± | 6 | 89 |
| | | | + | 2 | |
| | | | ++ | 1 | 11 |
| | | | +++ | 0 | |
| Metastatic carcinoma of the liver | | 20 | −〜± | 4 | 50 |
| | | | + | 6 | |
| | | | ++ | 9 | 50 |
| | | | +++ | 1 | |

濃染が"none"に属するものが14例中7例(50%)あり，"poor"に属する5例（36%）と合わせれば，14例中12例（86%）に達した．"excellent"に属するものはなく，"good"に属するものは2例（14%）であつた．原発性肝癌で肝硬変症の併存のない11例では，"excellent"及び"good"に属するものはみられず，5例（45%）が"none"に，また，6例（55%）が"poor"に属した．肝硬変症の併存のあつた9例についてみても，1例11%が"good"に属したが6例（67%）が"none"に，また2例（22%）が"poor"に属し，原発性肝癌では，肝硬変症の併存の有無にかかわらず，肝濃染（非腫瘍部分の）程度は，著明に低かつた．"none"あるいは"poor"に属するものは，原発性肝癌で肝硬変症の併存のない11例中11例（100%）に，また肝硬変症の併存のある9例中8例（89%）に達した．転移性肝癌について，同様に検討すると，"excellent"は1例のみで，9例(45%）が"good"であり，20例中10例（50%）は，"none"あるいは"poor"に属した.

肝濃染の経時的変化（Table 9）：

対照例では，6.0（± 1.8）秒で始まり，10.3（± 2.3）秒で最高濃染を示した．肝硬変症では，6.0（± 1.9）秒で始まり，9.9（± 3.2）

Table 9　Observation of liver stain by time(sec.)

| | No. of cases | Time at the beginning of liver stain | | Time at the maximum liver stain | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Average | σ | Average | σ |
| Controls | 44 | 6.0 | 1.8 | 10.3 | 2.3 |
| Cirrhosis of the liver | 7 | 6.0 | 1.9 | 9.9 | 3.2 |
| Primary carcinoma of the liver | | | | | |
| without liver cirrhosis | 6 | 4.7 | 1.0 | 8.6** | 1.0 |
| with liver cirrhosis | 3 | 4.7 | 1.0 | 9.0 | 2.0 |
| Metastatic carcinoma of the liver | 16 | 4.6* | 1.8 | 9.3 | 2.9 |

*: statistically significant by T.test（P＝0.02), compared with controls.

**: statistically significant by Cochran-Cox's method（P＝0.02),compared with controls.

秒で，最高濃染を示した．原発性肝癌では，肝硬変症の併存のない6例では，肝濃染は，4.7（± 1.0）秒で始まり，8.6（± 1.0）秒で最高濃染を示し，対照例とくらべて，最高濃染に達する時間が早い傾向がみられた（P＝0.02)．また，肝硬

変症の併存のある原発性肝癌3例では，4.7（± 1.0）秒で始まり，9.0（± 2.0）秒で，最高濃染を示したが，対照例と比較し，有意差を認めなかつた．転移性肝癌では，4.6（± 1.8）秒で始まり，9.3（± 2.9）秒で最高濃染を示した．転移性肝癌では，対照例と比較して，肝濃染（非腫瘍部分の）開始時間が早い傾向がみられた（P＝0.02）．

肝臓の大きさ（Table 10）：

肝濃染を認めた症例のうち，その最高濃染を示したフィルム上で計測した肝臓の長径及び短径の平均値は，対照例では，長径21.4（± 2.3）cm，短径11.0（± 1.6）cm，肝硬変症では，長径21.3（± 4.3）cm，短径11.8（±1.4）cm，及び転移

Table 10　Size of the liver (cm)

| | No. of cases | Long diameter | | Short diameter | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Average | σ | Average | σ |
| Controls | 44 | 21.4 | 2.3 | 11.0 | 1.6 |
| Cirrhosis of the liver | | | | | |
| with liver stain | 7 | 21.3 | 4.3 | 11.8 | 1.4 |
| without liver stain | 7 | 21.9 | 2.0 | 9.0* | 2.4 |
| Primary carcinoma of the liver | | | | | |
| with liver stain | 9 | 23.8 | 3.1 | 16.7** | 4.5 |
| without liver stain | 11 | 23.6 | 2.7 | 15.3** | 4.1 |
| Metastatic carcinoma of the liver | 16 | 20.7 | 2.0 | 12.2 | 2.3 |

*: statistically significant by T-test (P＝0.01), compared with controls.

**: statistically significannt by Cochran-Cox's method (P＝0.01), compared with controls.

性肝癌では，長径20.7（± 2.0）cm，短径12.2（± 2.3）cmと有意の差はなかつた．原発性肝癌では，長径23.8（± 3.1）cm，短径16.7(± 4.5) cmで，特に，短径は統計的にも有意の差があり，著明な延長がみられた（P＝0.01）．

肝濃染のはつきりしなかつた肝硬変症7例について，肝内動脈分枝の状態及び，肝シンチグラムを参考にして推計した肝臓の長径及び短径の平均値は，21.9（± 2.0）cm及び，9.0（± 2.4）cmで，対照例と比較して短径の短縮がみられた（P＝0.01）．

原発性肝癌で肝濃染が認められなかつた11例について，腹部単純撮影像，肝シンチグラム及び，肝内動脈分枝を参考にして推計した肝臓の長径及び短径は，23.6（± 2.7）cm及び15.3（± 4.1）cmで，特に短径は，統計的にも有意の差をもつて延長しており（P＝0.01），肝濃染の有無にかかわらず，原発性肝癌では，X線像に示される肝臓は大きく，特に，短径の延長が著明であつた．

C．脾静脈の造影及びその経時的変化（Table 11，12，13）．

脾静脈の造影程度（Table 11）：

対照例では，脾濃染の場合と同様に，全例に造影を認め，造影程度もよく，47例中30例（64%）が "excellent"，15例（32%）が "good" に属し，両者をあわせると，45例（96%）に達した．肝硬変症では，14例中2例（14%）に造影を認めず，

Table 11　Degree of splenic vein visualization

| | | Total | Degree | No. of cases | % |
|---|---|---|---|---|---|
| Controls | | 47 | −〜± | 0 | 4 |
| | | | + | 2 | |
| | | | ++ | 15 | 96 |
| | | | +++ | 30 | |
| Cirrhosis of the liver | | 14 | −〜± | 2 | 36 |
| | | | + | 3 | |
| | | | ++ | 7 | 64 |
| | | | +++ | 2 | |
| Primary carcinoma of the liver | without liver cirrhosis | 11 | −〜± | 5 | 64 |
| | | | + | 2 | |
| | | | ++ | 2 | 36 |
| | | | +++ | 2 | |
| | with liver cirrhosis | 9 | −〜± | 4 | 78 |
| | | | + | 3 | |
| | | | ++ | 2 | 22 |
| | | | +++ | 0 | |
| Metastatic carcinoma of the liver | | 20 | −〜± | 2 | 25 |
| | | | + | 3 | |
| | | | ++ | 11 | 75 |
| | | | +++ | 4 | |

"excelledt" あるいは"good"に属すのは64%と，対照例と比較して，脾静脈の造影程度は低かつた．原発性肝癌では，肝硬変症の併存のない11例中，"none" に属するものが5例（46%）あり，"excellent" あるいは "good" に属するものは，36%であつた．肝硬変症の併存のある9例では，2例（22%）が "good" に認められたのみで，"excellent" がなく，4例（45%）が "none" に属した．

原発性肝癌では，肝硬変症の併存の有無にかかわらず，脾静脈の造影程度が低い症例が，対照例と比較して遙かに多かつた．

肝硬変症におけるよりも，一層低かつた．

原発性肝癌20例中，脾静脈が造影されなかつたものが，9例あり，そのうち7例は，広範囲の肝癌であり，1例では，脾静脈が閉塞され，また，他の1例では，脾静脈が狭窄を起こしていたが，これらは，左葉の肝癌による浸潤と考えられた．

転移性肝癌では，20例中4例（20%）が，"excellent"，11例（55%）が "good" であり，両者を合せると15例（75%）であつた．20例中2例には，造影が認められず，そのうち1例は，原発巣の膵癌により脾静脈が浸潤されており，他の1例は，転移性病巣が広範囲に及ぶ症例であつた．

脾静脈の経時的変化（Table 12）：

脾静脈が造影された症例で検討した経時的変化をみると，対照例では，7.7（± 2.1）秒で造影が始まり，11.0（± 2.7）秒で最も明瞭に造影された．肝硬変症では，10.2（± 2.2）秒で造影が始まり，14.0（± 1.8）秒で最高に達した．原発性肝癌では，肝硬変症の併存のない場合，10.0（± 2.0）秒で始まり，12.7（± 2.3）秒で最高に達し，また，肝硬変症の併存のある場合には，10.3（± 1.6）秒で始まり，13.8（± 1.2）秒で，それぞれ最も明瞭に造影された．転移性肝癌では 7.6（± 2.3）秒で始まり，11.8（± 3.1）秒で最も明瞭に造影された．

肝硬変症及び原発性肝癌では，対照例と比較して，脾静脈の造影開始が遅れる傾向があり，統計的に有意であつた（P＝0.02）．また，特に，肝硬

Table 12　Observation of splenic vein visualization by time(sec.)

| | No. of cases | Time at the beginning of splenic vein visualization | | Time at the most distinct splenic vein visualization | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Average | σ | Average | σ |
| Controls | 47 | 7.7 | 2.1 | 11.0 | 2.7 |
| Cirrhosis of the liver | 12 | 10.2 | 2.2* | 14.0* | 1.8 |
| Primary carcinoma of the liver | | | | | |
| without liver cirrhosis | 6 | 10.0* | 2.0 | 12.7 | 2.3 |
| with liver cirrhosis | 5 | 10.3* | 1.6 | 13.8* | 1.2 |
| Metastatic carcinoma of the liver | 18 | 7.6 | 2.3 | 11.8 | 3.1 |

* statistically significant by T-test（P＝0.02），compared with controls.

変症及び肝硬変症を伴つた原発性肝癌では，最も明瞭に造影される時間も，同様に対照例に比して有意に遅れた（P＝0.02）．

しかし，これらでは，脾静脈の造影が始つてから最も明瞭に造影されるまでに要した時間は，対照例と比較して有意差がなかつた．

脾静脈の造影開始時間は，脾臓が最高濃染を示す時間に関連がある筈である．Table 7に示した様に，対照例においても，脾臓が最高濃染を示す時間には，個人差があつた．従つて，脾静脈の出現開始時間のみでなく，脾臓が最高濃染を示してから，脾静脈の造影が始まるまでの時間を，対照例，肝硬変症及び原発性肝癌について検討したのが，Fig. 2である．対照例では，47例中全例に，脾臓が最高濃染を示す時期の±2秒以内に，脾静脈の出現を認めた．そのうちの4例は，脾臓が最高濃染を示す2秒前に，すでに，脾静脈の造影を認めている．

肝硬変症では，12例中5例（42%），また，原発性肝癌では，11例中6例（55%）が，脾臓の最高濃染を示す時期及び，その2秒以内に脾静脈の造影が認められたにすぎない．

肝硬変症及び原発性肝癌では，脾臓が最高濃染

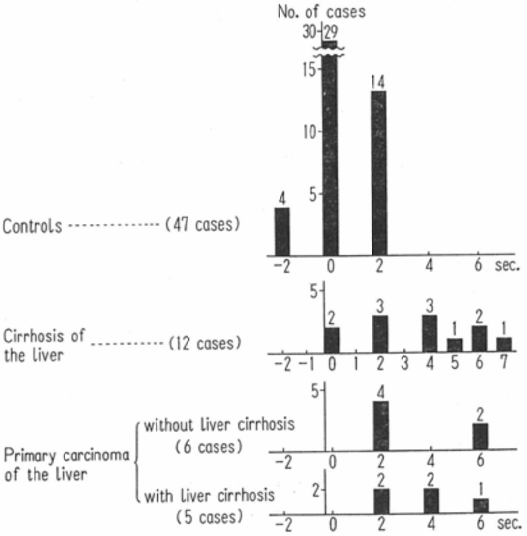


Fig. 2. Time between maximum splenic stain and beginning of the splenic vein visualization (sec.): In controls, the splenic vein was visualized 2 sec. prior to the maximum splenic stain in 4 cases, 2 sec. later in 14 cases and simultaneously (0 sec) in 29 cases. However, there was a tendency of delayed beginning of splenic vein visualization in cirrhosis of the liver or primary carcinoma of the liver.

を示してから4秒あるいは，それ以上経た後に，脾静脈が造影されているのは，注目に値する．

脾臓の最高濃染時より4秒以上経つて脾静脈の造影された肝硬変症7例のうちには，試験開腹時の門脈圧測定で 340mm$H_2O$ を示し，血管撮影像より食道静脈瘤が認められたもの1例，胃静脈瘤が造影されたもの2例，ほかに，側副血行路の発達がみられたもの1例があつた．さらに，脾臓が最高濃染を示してから，4秒あるいは，それ以後に脾静脈の造影された原発性肝癌5例のうち，胃静脈瘤を2例に，また，造影剤の下腸間膜静脈への逆流を2例に認めた．

つまり，脾濃染が最高濃染に達して脾静脈の造影が始まるまでの時間の遅れを示した肝硬変症7例及び，原発性肝癌5例の計12例のうち，8例に門脈圧亢進による所見が証明されていることになる．

脾静脈の直径（Table 13）：

対照例では，8（±2）mmであり，肝硬変症では，12（±3）mm，原発性肝癌では，肝硬変症の併存のないものも，併存のあるものもともに，10（±2）mmで，これらの肝疾患では，統計的に脾静脈の拡張がみられた（P＝0.05）．

転移性肝癌では，8（±2）mmで，対照例とかわらなかつた．

D．門脈の造影及びその経時的変化（Table 14，15，16）．

門脈の造影程度（Table 14）：

対照例47例のうち，PPV及びDPVともに，18例（38%）が "excellent"，20例（43%）が "good" で，6例（13%）が "poor" であり，また，"none" に属するものも3例（6%）が認められた．PPV及びDPVは，同程度の造影程度を示していたが，一般に，脾静脈の造影程度よりは低かつた．

肝硬変症では，PPVは，"excellent" あるいは "good" に属するものはなく，14例中9例（64%）が "poor" に造影されたにすぎず，5例（36%）では，全く造影されなかつた．

DPVについては，14例中4例（29%）で，

Table 13 Diameter of the splenic vein (mm)

| | No. of cases with splenic vein visualization | Diameter of the splenic vein | |
|---|---|---|---|
| | | Average | σ |
| Controls | 47 | 8 | 2 |
| Cirrhosis of the liver | 12 | 12** | 3 |
| Primary carcinoma of the liver | | | |
| without liver cirrhosis | 6 | 10* | 2 |
| with liver cirrhosis | 5 | 10* | 2 |
| Metastatic carcinoma of the liver | 18 | 8 | 2 |

* statistically significant by T-test (P＝0.05), compared with controls.
** statistically significant by Cochran-Cox's method (P＝0.05), compared with controls.

Table 14　Degree of portal vein visualization

| | Total | Degree | (P P V) No. of cases | (P P V) % | (D P V) No. of cases | (D P V) % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Controls | 47 | −～± | 3 | 6 | 3 | 6 |
| | | + | 6 | 13 | 6 | 13 |
| | | ++ | 20 | 43 | 20 | 43 |
| | | +++ | 18 | 38 | 18 | 38 |
| Cirrhosis of the liver | 14 | −～± | 5 | 36 | 10 | 71 |
| | | + | 9 | 64 | 4 | 29 |
| | | ++ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | +++ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Primary carcinoma of the liver | | | | | | |
| without liver cirrhosis | 11 | −～± | 9 | 82 | 9 | 82 |
| | | + | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | ++ | 0 | 0 | 2 | 18 |
| | | +++ | 2 | 18 | 0 | 0 |
| with liver cirrhosis | 9 | −～± | 9 | 100 | 9 | 100 |
| | | + | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | ++ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | +++ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Metastatic carcinoma of the liver | 20 | −～± | 5 | 25 | 5 | 25 |
| | | + | 11 | 55 | 11 | 55 |
| | | ++ | 3 | 15 | 4 | 20 |
| | | +++ | 1 | 5 | 0 | 0 |

"poor" に造影されたにすぎず，10例（71%）では，造影されておらず，また，"excellent" や "good" に属するものはなかつた．

以上のことより，肝硬変症では，門脈は造影されがたいといわざるをえない．

原発性肝癌では，肝硬変症の併存のない11例についてみると，ＰＰＶでは，11例中２例（18%）が "excellent" に，また，ＤＰＶでは，同症例２例が "good" に造影された．造影された２例のうち１例では，左葉の肝癌によつて，門脈近位部が狭窄を起こしていた．肝硬変症の併存のある９例では，全例に，ＰＰＶ及びＤＰＶは造影されなかつた．

転移性肝癌では，ＰＰＶ及びＤＰＶは，ともに11例（55%）に "poor" に造影され，５例（25%）には造影されなかつた．この５例中４例は，広範囲の癌病巣のある症例であり，１例は，原発巣の膵臓癌による脾静脈の浸潤が試験開腹時に認められており，そのために門脈の造影がみられなかつた症例であつた．

Table 15　Observation of proximal portal vein (PPV) visualization by time (sec.)

| | No. of cases | Time at the beginning of PPV visualization: Average | σ | Time at the most distinct PPV visualization: Average | σ |
|---|---|---|---|---|---|
| Controls | 44 | 8.7 | 1.6 | 11.2 | 1.7 |
| Cirrhosis of the liver | 9 | 9.2 | 1.3 | 13.7* | 2.0 |
| Primary carcinoma of the liver | | | | | |
| without liver cirrhosis | 2 | 9.0 | 2.0 | 11.0 | 2.0 |
| Metastatic carcinoma of the liver | 15 | 8.3 | 2.3 | 13.3* | 2.4 |

* statistically significant by T-test（P = (0.01), compared with controls.

門脈の経時的変化（Table 15）：

門脈が造影された症例は，対照例を除くと，ごくわずかであるが，その経時的変化を平均時間でみると，対照例では，注入開始から，8.7（± 1.6）秒で造影が始まり，11.2（± 1.7）秒で，最も明瞭に造影された．肝硬変症では，9.2（± 1.3）秒で造影が始まり，13.7（± 2.0）秒で最高となり，また，転移性肝癌では，8.3（± 2.3）秒で始まり，13.3（± 2.4）秒で，それぞれ，最も明瞭に造影された．原発性肝癌では，２例にしか造影されていないが，これらの症例には，肝硬変症の併存はなく，9.0（± 2.0）秒で始まり，11.0（± 2.0）秒で最も明瞭に造影された．

肝硬変症及び転移性肝癌では，門脈が最も明瞭に造影される時間が，対照例に比して，やや遅れる傾向にあつたが（P =0.01），原発性肝癌で門脈の造影された２例に関して検討した結果では，対照例と比較して有意差を認めなかつた．

門脈の直径（Table 16）：

門脈の造影された症例で，その平均値を求めると，対照例では，12（±３）mm，肝硬変症では，13（±３）mm，原発性肝癌では，13（±１）mm，

Table 16 Diameter of the portal vein (㎜)

| | No. of cases with portal vein visualization | Diameter of the portal vein | |
|---|---|---|---|
| | | Average | σ |
| Controls | 44 | 12 | 3 |
| Cirrhosis of the liver | 9 | 13 | 3 |
| Primary carcinoma of the liver | | | |
| without liver cirrhosis | 2 | 13 | 1 |
| Metastatic carcinoma of the liver | 15 | 12 | 2 |

転移性肝癌では12（±2）㎜であつた．門脈が造影された症例について検討したところでは，肝疾患例と対照例との間に，門脈の直径に関する有意差はなかつた．

E．静脈瘤，側副血行路，造影剤の逆流，そのほか．

肝硬変症では，14例中，食道静脈瘤（1例：門脈圧，340mm$H_2O$），胃静脈瘤（4例：Fig. 2，3），造影剤の上腸間膜静脈への逆流（1例：門脈圧，300mm$H_2O$，Fig. 5），側副血行路の発達（1例），などの門脈圧亢進を示唆する所見が，合計7例（50%）に認められた．

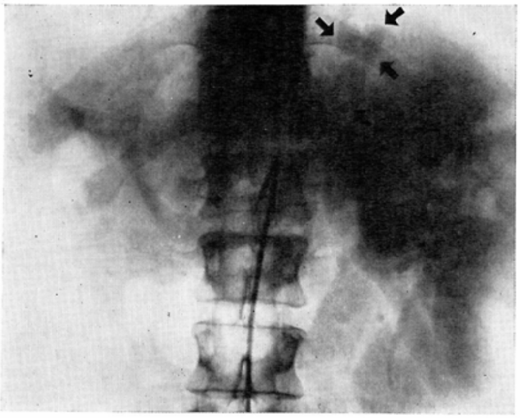

Fig. 3. Cirrhosis of the liver with gastric varices. The spleen is increased in size and the splenic and the portal vein are visualized. The calibre of the splenic vein is wider than normal, and the varices (**W**) are demonstrated.

原発性肝癌では，20例中，胃静脈瘤（4例：そのうち肝硬変症を併存するもの2例），食道静脈瘤及び肝内動静脈短絡の併存（1例：肝硬変症も併存）を認めた．又，側副血行路の発達及び上腸間膜静脈への逆流の併存（1例：肝硬変症の併存あり），下腸間膜静脈への逆流（2例：Fig. 10，そのうち1例に肝硬変症を併存），上腸間膜静脈への逆流（1例：肝硬変症の併存あり）及び，側副血行路の発達（1例），などの門脈圧亢進を示唆する所

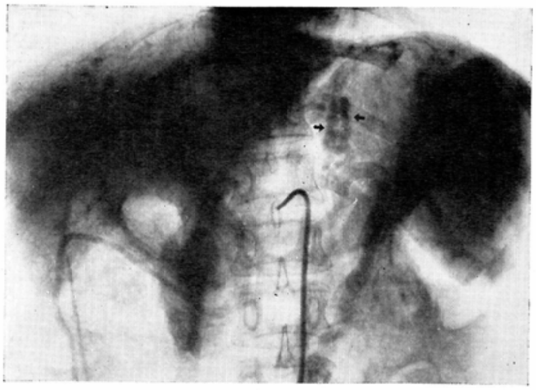

Fig. 4. Cirrhosis of the liver with gastric varices. The size of the spleen is slightly increased and the calibre of the splenic vein is within normal limits. The varices (**W**) are demonstrated.

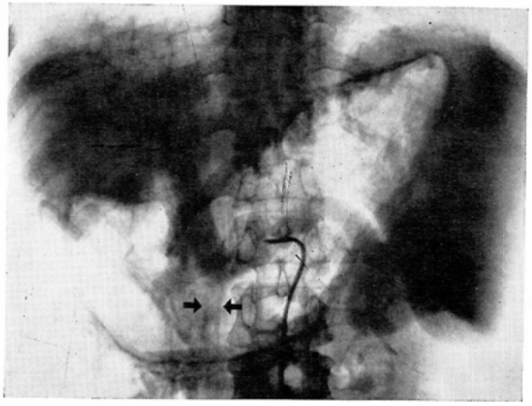

Fig. 5. Cirrhosis of the liver with reflux of contrast media into the superior mesenteric vein. The spleen is increased in size and the calibres of the splenic and the portal vein is wider than normal. The visualization of the superior mesenteric vein indicates reflux of contrast media due to portal hypertension. (**W**)

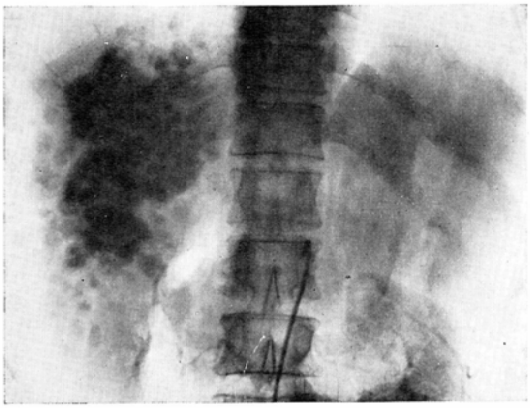

Fig. 6. Primary carcinoma (nodular form) of the liver with cirrhosis. Multiple nodular tumor stains without central necrosis are seen in the right lobe in the capillary phase.

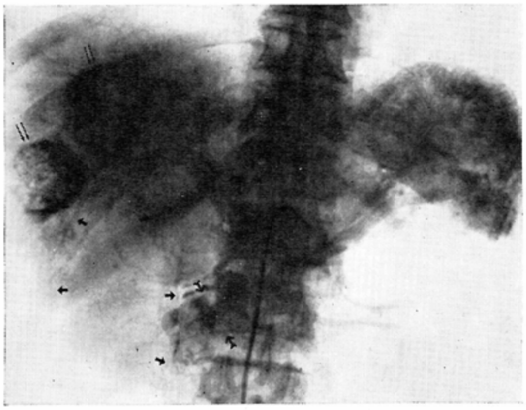

Fig. 7. Metastatic carcinoma (nodular form) of the liver. Two tumor stains (↑↑) with central necrosis are seen in the right lobe, and the splenic and the portal veins, even DPV, are visualized. The primary lesion is located in the pancreas head (↥) and the gall-bladder is markedly dilated (**W**).

見が合計10例（50%）に認められた．この10例のうち，肝硬変症を併存する6例が含まれていたことは注目に値する．転移性肝癌では，側副血行路の発達及び，下腸間膜静脈への逆流を認めたものが各1例あつた．

肝内動静脈短絡を示唆する所見が原発性肝癌の1例に認められたが，転移性肝癌及び肝硬変症には，認められなかつた．

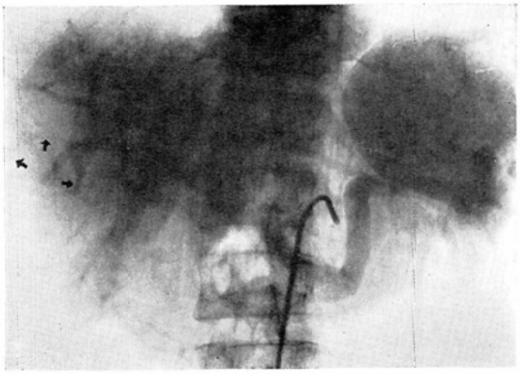

Fig. 8. Metastatic carcinoma (nodular form) with poor vascularity. The intrahepatic portal branches are distinctly visualized and displaced (**W**) by the tumor.

F．血管撮影像からみた肝癌の型別所見(Table 17)

原発性肝癌では，85%が，また，転移性肝癌では，75%が，vascularity に富んだ所見を示した．

a．結節型肝癌 (nodular form) (Table 17).

原発性肝癌20例のうち，この型に属するものは4例あり（そのうち肝硬変症を伴うもの2例），Fig. 6にみられるように，全例，多発性結節型で，vascularity に富むが，ＤＰＶの造影は認められなかつた．また，4例中3例には，中心壊死像が認められなかつた．

転移性肝癌20例のうち，13例（65%）が，これに属し，Fig. 7にみられるような，vascularity に富むものは，13例中10例（72%）で，10例とも，中心壊死像を示していた．そのうち，7例に，ＤＰＶの造影が認められた．Fig. 8にみられる様な，vascularity に乏しいものが3例あつたが，3例とも，ＤＰＶが造影され腫瘍により圧排されていた．

b．塊状型肝癌 (massive form) (Table 17)

原発性肝癌20例のうち，14例（70%）が，これに属し（そのうち，肝硬変症を伴うもの5例），そのうち，11例は，Fig. 9にみられるような，vascularity に富んでいた．

中心壊死の所見は，11例中8例に認められたが，ＤＰＶの造影を認めたのは，1例にすぎなか

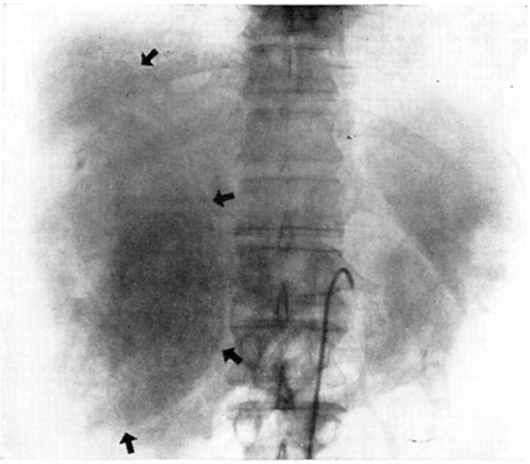

Fig. 9. Primary carcinoma (massive form) of the liver without cirrhosis. A large tumor stain (**W**) with central necrosis is seen in the right lobe and the splenic vein seems to be very faintly visualized but the portal vein is not identified.

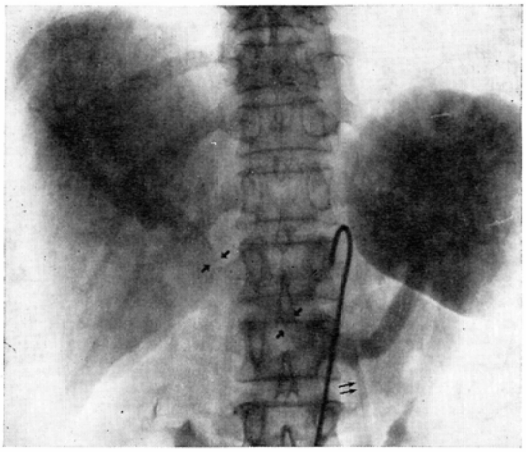

Fig. 10. Primary carcinoma (massive form) of the liver without cirrhosis. An avascular tumor is located in the left lobe and the splenic and the portal veins are displaced downwards (**W**). The portal stem is narrowed (**W**) and the inferior mesenteric vein is visualized (↑↑) by reflux of contrast media indicating portal hypertension. Intrahepatic portal branches are distinctly visualized.

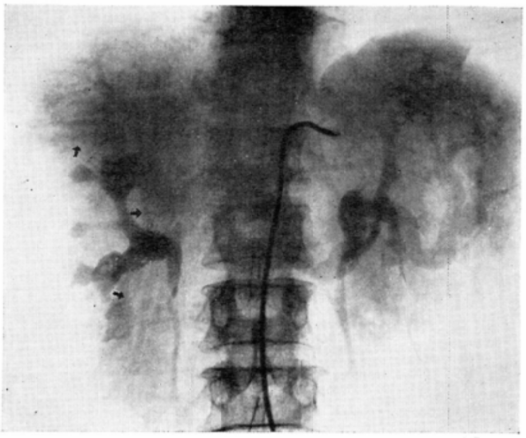

Fig. 11. Metastatic carcinoma (massive form) of the liver from carcinoma of the maxilla. A massive tumor stain with central necrosis is seen in the right lobe, and the DPV are distinctly visualized and displaced (**W**).

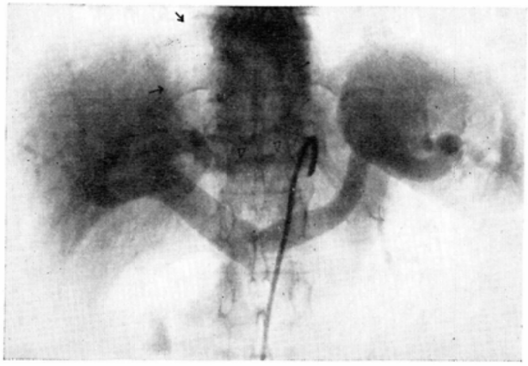

Fig. 12. Metastatic carcinoma (massive form) of the liver from carcinoma of the breast. An avascular tumor (**W**) is seen in the left lobe, demonstrated as a filling defect. The intrahepatic portal veins are distinctly visualized with displacement (△) by the tumor.

つた．その他，vascularity に乏しい腫瘍2例及び，avascular な腫瘍1例（Fig. 10）があつたが，前者には，DPVの造影は認められなかつた．

転移性肝癌20例中5例が，この型に属し，Fig. 11にみられるように，3例は，vascularity に富み，中心壊死及びDPVの造影を認めた．また，Fig. 12にみられるように，2例は，vascularity に乏しく，中心壊死を示唆する所見を認めなかつた

Table 17　Angiographic analysis of carcinoma of the liver

| | | | Primary carcinoma | | Metastatic carcinoma | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | vascular | avascular or hypovascular | vascular | avascular or hypovascular |
| nodular form (17 cases) | Central necrosis | present | 1 | 0 | 10 | 0 |
| | | not present | 3 | 0 | 0 | 3 |
| | DPV visualization | present | 0 | 0 | 7 | 3 |
| | | not present | 4 | 0 | 3 | 0 |
| | Total | | 4 | 0 | 10 | 3 |
| massive form (19 cases) | Central necrosis | present | 8 | 0 | 3 | 0 |
| | | not present | 3 | 3 | 0 | 2 |
| | DPV visualization | present | 1 | 1 | 3 | 2 |
| | | not present | 10 | 2 | 0 | 0 |
| | Total | | 11 | 3 | 3 | 2 |
| diffuse form (4 cases) | Central necrosis | present | 0 | 0 | 2 | 0 |
| | | not present | 2 | 0 | 0 | 0 |
| | DPV visualization | present | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | not present | 2 | 0 | 2 | 0 |
| | Total | | 2 | 0 | 2 | 0 |

が，ＤＰＶの造影は認められた．

c．び漫型肝癌 (diffuse form) (Table 17).

原発性肝癌20例のうち，２例がこれに属し（２例とも，肝硬変症を併存)，vascularity に富んだが，中心壊死及びＤＰＶの造影は，認められなかつた．

転移性肝癌では，20例中，２例が，これに属したが，２例とも中心壊死を伴つた結節状腫瘍濃染像を，どこかに見い出すことが出来た．しかし，ＤＰＶの造影は確認出来なかつた．

G．小括

a．対照例

i）経時的観察所見（造影剤注入開始よりの平均時間で示した．）

まず，脾濃染が出現し（3.0秒），続いて，肝濃染が出現した（6.0秒）．脾臓が最高濃染を示した（7.3秒）直後（7.7秒）より脾静脈の造影が始まつた．脾静脈及び門脈は，ほぼ同時（約11秒）に，最も明瞭に造影されたが，その直前（10.3秒）に，肝臓は，最高濃染を示した．

ii）濃染程度・造影程度

脾臓は，一般に著明に濃染されたが，肝濃染では，"none"，または，"poor" に属したものが38%あり，脾濃染より程度は低かつた．

また，脾静脈は，96%が "excellent" あるいは，"good" に造影されたが，門脈は，ＰＰＶ及びＤＰＶともに，造影程度は，脾静脈のそれより，やや低かつた．

iii）計測値（平均値）

脾臓の長径は，10.7（± 1.4）cm，短径は，6.4（± 1.8）cmであり，肝臓の長径は，21.4（± 2.3）cm，短径は，11.0（± 1.6）cmであつた．

脾静脈の直径は，8（± 2）mm，門脈の直径は，12（± 3）mmであつた．

b．肝硬変症

i）肝内所見

1．肝濃染程度は，86%が "none" あるいは "poor" で，程度が低かつた．

2．肝濃染を認めた7例（50%）の肝臓の長径と短径の平均値は，正常例とくらべて，有意の差はなかつたが，肝濃染が明らかでなかつた7例では，肝萎縮が推定された．

3．ＤＰＶは，71%に造影されず，29%が "poor" に造影されたにすぎない．

ii）肝外所見

1．脾臓の長径は，15.7（± 1.5）cm，短径

は，8.9（± 1.3）cmと腫大を示し，濃染程度は良好であつた．

2．脾臓が最高濃染を示してから，脾静脈の造影開始までの時間が4秒以上を要したものが，5例あり，意義ある所見と考えられた．この所見は，門脈圧亢進と密接な関連性を有するものと考えられる．

3．脾静脈が"excellent"あるいは，"good"に造影されたものは，64％で造影程度は低かつた．また，ＰＰＶは，36％が"none"に属し，64％が"poor"に造影されたにすぎなかつた．

4．造影された脾静脈と門脈の直径の平均値は，それぞれ，12（±３）mm，及び13（±３）mmで，脾静脈の拡張が著明であつた．

5．食道静脈瘤，胃静脈瘤，側副血行路の発達及び上腸間膜静脈への造影剤の逆流などを14例中7例に認め，門脈圧亢進が示唆された．

c．原発性肝癌と転移性肝癌

i）肝内所見

1．原発性肝癌の85％が，また，転移性肝癌も75％が vascularity に富む所見を示した．

2．原発性肝癌では，塊状型が多く（70％），中心壊死の所見を示すものが多かつた．（多発性）結節型に属する症例では，vascularity に富んでいても，中心壊死の所見を認めないことが多かつた．

3．転移性肝癌では，結節型が多く（65％），vascularity に富む場合は，中心壊死の所見を伴つていた．また，25％は塊状型に属したが，中心壊死を伴うことが多かつた．

4．ＤＰＶは原発性肝癌では，造影されないものが多かつたが，転移性肝癌の，び漫型肝癌以外では明瞭に造影される傾向にあつた．

5．び漫型肝癌は，原発性及び転移性肝癌の，それぞれ2例にしか認められなかつたが，転移性肝癌では，中心壊死の所見を伴つた結節状腫瘍濃染を，どこかに発見出来た．

6．原発性肝癌で，肝硬変症の併存の有無による肝内所見の統計上の有意差は認められなかつた．

ii）肝外所見

1．原発性肝癌では，脾臓は腫大し，脾濃染程度は対照例とくらべて，やや低かつた．

2．脾臓が最高濃染を示して，脾静脈の造影開始までに4秒，あるいは，それ以上を要したものが，原発性肝癌で脾静脈が造影された11例中5例（45％）にみられたのは，肝硬変症の場合と同じく意義ある所見であつた．

3．原発性肝癌では，脾静脈は"excellent"，あるいは，"good"に造影されたものは，30％にすぎず，造影された場合，直径の平均値は，10（±２）mmで，軽度の拡張がみられた．

ＰＰＶは，90％に造影されなかつた．造影された場合の拡張は，著明ではなかつた．

4．原発性肝癌では，食道静脈瘤，胃静脈瘤，側副路の発達，上腸間膜静脈あるいは，下腸間膜静脈への造影剤の逆流などが，20例中10例（50％）に認められ，血行動態の変化の把握が可能であり，門脈圧亢進が示唆された．また，肝内動静脈短絡を1例に認めた．

5．転移性肝癌における肝外所見としては，側副血行路の発達及び，下腸間膜静脈への逆流を各1例に認めたが，経時的観察では，有意の差なく，また，脾臓，肝臓，脾静脈及び門脈の造影程度や，計測値にも，対照例と比較して，統計上の有意の差を認めなかつた．

6．肝癌による脾静脈や門脈の浸潤を示唆する所見が造影される場合があり，肝癌の浸潤範囲の認知に有益であつた．

7．原発性肝癌において，肝硬変症の併存の有無による肝外所見の統計上の有意差は認められなかつた．

## V 考　　察

1958年に Ödman[25] は，腹腔動脈撮影像の時間的推移を示す用語として，動脈相(arterial phase)，毛細管相（capillary phase）及び，静脈相(venous phase）を用いて，経時的観察を試み，実質臓器では，まず，脾臓が濃染され，次に肝臓が濃染されると報告している．篠崎ら[35]は，正常例では，動脈相は，5秒位まで，毛細管相は，5～8秒

位，また，静脈相は，8～12秒で出現するといつている．動脈撮影像を，これらの相に分ける事は，時間的推移を示す概観的な表現であり，撮影像を説明する際には，便利である．

しかし，実際には，各症例において，血行動態に即して観察し，診断をつけて行くのが自然であり，また，確診を得る道である．

腹腔動脈に造影剤を注入した場合，解剖学的variationはある[2)20)]が，一般に，まず，総肝動脈，左胃動脈及び脾動脈が造影され，続いて，それぞれの末梢分枝が造影されるとともに，実質臓器の濃染が起こる．肝濃染は，造影剤が肝臓のsinusoid及び，おそらく，中心静脈に貯留する時期に一致するといわれている[27)]．

肝臓の輸入血管は，固有肝動脈及び門脈であり，肝血流量の20～25%は，動脈血に，また，75～80%は，門脈血に由来する[5)19)]．従つて，腹腔動脈撮影の場合の肝臓の造影は，固有肝動脈によつて直接造影されるのみならず，脾動脈より脾臓に入り，脾臓を濃染した後，門脈を経て，肝臓に流入してきた造影剤も肝臓の造影に加わる事となる．

この点が，他の部位の動脈撮影と，やや趣を異にする．

肝濃染の程度は，肝動脈及び門脈から肝臓に流入する造影剤と，肝静脈を経て，肝臓から流出すると造影剤が肝臓内で占める経時的%で合成されたものである．その両者のかねあいの上で，最も多量の造影剤が肝臓にとどまつている時点が，肝臓の最高濃染を示す時間となる．

脾静脈・門脈系にも解剖学的variationはある[13)]が，下腸間膜静脈や胃冠状静脈などの細枝が脾静脈や門脈へ合流する部位が異るというのが主なものである．

高橋ら[37)]は，腹腔動脈撮影による膵癌の診断にあたつて，血行動態的観点にたつて，その静脈相の所見にも，十分，注意が払われるべきであると，静脈相に注目して，その診断的有用性を強調している．

腹腔動脈撮影により，肝疾患を診断する場合も，単に動脈相や静脈相のみでは，その鑑別診断にあたつて苦労する症例が多い．読影に際しては，単に，数枚のフィルムに表現された形態学的分析のみならず，血行動態的な観点から観察をすることが必要である．これを行なうことにより，より詳細な情報を得る事が可能となる．

血管撮影により診断を行なう場合，一般に，動脈相及び毛細管相に重点がおかれ，毛細管相から静脈相に至る過程の分析は，軽視されがちであつた．造影剤の注入が手圧によつてなされている場合や，撮影プログラムが一定でない場合には，不可能な問題でもあるので，今までのところ，文献的にも，毛細管相から静脈相に至る系統的観察にもとづく，診断的意義の確立はなされていない．本研究においては，腹腔動脈撮影にあたつて，カテーテルの種類，造影剤の種類及び量，注入圧及び撮影プログラムなどを，それぞれ一定とし，血行動態的，病態生理学的側面から，所見を分析すべく検討した．

肝硬変症における腹腔動脈撮影の毛細管相から静脈相の所見を読影する場合，その目的は，一般に，次の様に考えられている．即ち，門脈圧亢進症の場合の脾静脈や門脈，また，側副血行路の形態的あるいは経時的所見を，従来の経脾門脈撮影法にかわつて検索しようとするもの[10)22)31)40)]，更にまた，動脈相の所見と合わせて，肝内門脈の形態的特徴を追求しようとするもの[32)33)]，その他，肝硬変症そのものを診断することが目的ではなく，併存の可能性のある原発性肝癌の検索を目的とすべきだとするもの[36)]などがある．

従つて，著者は，静脈相の診断的意義を検討するにあたつて，肝外所見と肝内所見を分けて観察する必要を感じ，門脈に関しては，ＰＰＶとＤＰＶとに区別した．

Boijsen[8)]は，門脈圧亢進症で，術前に脾静脈・門脈系の状態を検討する場合や，従来の経脾的門脈撮影にかわつて，摘脾後の患者，また，shuntの手術を行なつた患者で，術後経過をみる場合には，腹腔動脈撮影，あるいは，上腸間膜動脈撮影を検討するのが有益であるとのべている．一方，

門脈圧亢進症の術前に，脾静脈・門脈系及び側副血行路の状態を観察するためには，脾動脈撮影における静脈相を検討する方がよいという意見もある[10)22)26)31)].

いずれにしても，本研究において，食道静脈瘤，胃静脈瘤，側副路の発達及び上腸間膜静脈への造影剤の逆流などを14例中7例（50%）に認め，腹腔動脈撮影の静脈相から，脾静脈及び肝外門脈の血行動態の変化の把握が可能であつた.

Ödman[25)] は，肝硬変症では，脾静脈や門脈が造影されなかつたり，造影されても，造影程度の低い症例があることに注目したが，本研究においても，脾静脈の造影程度は低く，14%は造影されなかつた.

山形ら[40)]は，門脈相の出現時間が各疾患で異なり，正常例では造影剤注入後3〜4秒，慢性肝炎では4〜8秒，肝硬変症では6〜12秒，門脈圧亢進症では10〜20秒，原発性肝癌では8〜12秒で，門脈圧亢進の程度把握に役立つという.

本研究においては，Table 6及び12の様に，対照例では，平均時間で言えば，脾臓が最高濃染を示した直後に，脾静脈の造影が始まつている．唯，脾臓が最高濃染を示す時間には，個人差があるので，それに応じて，脾静脈及び門脈の造影開始時間に差が生じているのがみられた．問題は，脾臓が最高濃染を示してから，脾静脈及び門脈が造影されるまでの時間である．また，対照例では，脾静脈の造影開始と門脈のそれは，必ずしも同時でなく，平均1秒間，前者が早かつた.

更に，肝硬変症では，脾静脈及び門脈は，造影されがたかつたが，両者の間を比較すると，門脈より脾静脈の方が造影される率は，高かつたので，山形ら[40)]のいう門脈相の出現時間という概念を採用するよりは，脾静脈の造影開始時間を目標にした方が妥当であると考えて検討した.

Fig. 2のように，正常例の91%は，脾臓が最高濃染を示してから，2秒以内に，又，9%は，その2秒前に，脾静脈の造影を認めたのに反し，肝硬変症では，脾静脈の造影を認めた12例中7例は，脾臓が最高濃染を示したのち4秒，又は，それ以上経過したのち，初めて，脾静脈の造影を認めた.

この7例のうちには，試験開腹時の門脈圧測定で，340mm$H_2O$と，門脈圧亢進症を示したもの1例，また，胃静脈瘤あるいは，側副路の発達を認め，門脈圧亢進の所見を示したものが3例あつた.

従つて，脾臓が，最高濃染を示してから，脾静脈の造影開始までの時間が遅れるのは，門脈圧亢進を示唆する一つの所見として重要であると考えた.

肝硬変症では，71%の高率にＤＰＶが明瞭には造影されず，造影された場合（29%）も，"poor"であつた．従つて，静脈相の肝内門脈分枝を形態的に検討することは，経脾門脈撮影の場合とちがつて，非常に困難であつた.

これらは，文献的にも述べられている如く，主として，門脈圧亢進状態における門脈血流のうつ滞に由来するものと思われる.

言いかえれば，肝硬変症では，ＤＰＶが造影されがたいものが多いという事が出来る.

肝濃染程度に影響する要素としては，前にも述べた如く，肝動脈を経た造影剤の量，門脈を経た単位時間の造影剤量及び，肝組織自体の造影剤貯溜の状態があげられる.

本研究において，肝硬変症における肝濃染の程度は低いが，開始時間及び最高濃染を示す時間は，対照例と，ほぼ等しく，門脈は造影されがたく，造影されても，その程度は低く，最も明瞭に造影されるまでの時間が遅れる傾向がみられている.

これらは，肝硬変症においては，門脈系よりの循環血液量の減少があり[19)]，門脈血流速度の低下がみられ[4)]側副血行路や逆流現象がみられる[3)]という事などから裏づけられる様に，門脈を経て肝臓に達する造影剤量が減少しているために，経時的にみても，全般的に肝濃染程度の低下をひき起こすことになる.

本研究においても，50%に，肝濃染が，はつきりとは認められず，又，計測値よりは，肝萎縮が

示唆されている．これらは，門脈を経た造影剤量の減少ばかりでなく，肝動脈を経た造影剤も肝臓を濃染させていないことになり，肝動脈を経た造影剤量の減少，あるいは，sinusoid の減少，又は，両者の影響があると考えられた．

門脈圧亢進症では，脾静脈及び門脈の拡張がみられる[4)32)38)]といわれ，本研究の肝硬変症にも，門脈圧亢進を示した（340mm$H_2O$）症例で脾静脈の直径の異常な拡張（15mm）がみられた．平均値でも，12（±3）mmと拡張が著しいが，門脈は，13（±2）mmと正常例と比較して，門脈の造影を認めた症例に限れば，拡張は著明ではなかつた．

次に肝癌は，その診断にあたつて，腹腔動脈撮影が最も適応となる疾患の一であり，諸家の報告では，診断率は80％以上の高率である[14)15)23)36)]．一般に肝癌は，原発性肝癌（肝細胞癌及び肝内胆管癌）と，転移性肝癌に分類され，いずれも，主として，肝動脈より，血液供給を受けるとされており[5)9)]，腹腔動脈撮影に関する論文も，動脈相から毛細管相に関するものが多い．

従来，肝癌の腹腔動脈撮影では，vascularity に富む腫瘍では，腫瘍血管や腫瘍濃染などの直接所見が，又，vascularity に乏しい腫瘍では，肝内動脈分枝の伸展や偏位などの間接所見が診断の根拠の主体となつている．

一般に原発性肝細胞癌は，血管撮影で，vascularityに富み[7)14)15)21)32)41)]，組織学的には，sinusoid の数，及び大きさが増している[29)]．原発性肝内胆管癌は，一般に，vascularity に乏しい[7)15)21)36)]．

Nebesar[21)] は，しばしば，転移性肝癌でも，vascularity に富む所見がえられるが，原発性肝癌にみられる様な大きな腫瘍血管を示さない様であり，小さな腫瘍血管や腫瘍濃染を19例中11例に認めたと述べている．

腫瘍濃染は，微細な腫瘍内血管に造影剤が均等に貯溜した結果描出されたものとされ[21)]，木戸ら[16)]も，転移性肝癌の60例中14例に，腫瘍濃染を認め，小さな転移病巣は，動脈相では，わかりにくく，毛細管相で，濃染像として描出されると報告している．更に，vascularity に乏しい腫瘍の場合は，伸展や偏位などの間接所見が重要な所見となり，腫瘍が大きくなれば，発達した腫瘍血管がみられるようになると述べている．又，Baum ら[3)]は，転移性肝癌は，vascularity に乏しく，12例中1例に腫瘍濃染を認めたにすぎないという．

従来，原発性肝癌と転移性肝癌の鑑別は，腫瘍の vascularity の程度に重点がおかれ，転移性肝癌の vascularity の程度は，諸家の報告では，かなり低い．

しかし，本研究においては，原発性肝癌の85％が，又，転移性肝癌も75％が vascularity に富む所見を示した．従つて，原発性と転移性の鑑別にあたつては，動脈相を主体とした vascularity の程度のみでは，鑑別しがたい事が多く，毛細管相から静脈相にかけて，形態的に，又，血行動態的に観察し，病態生理学的観点にたつて，可能なかぎりの情報を得る必要があると考えられた．

原発性肝癌は肝硬変症を伴つている事が多く，とりわけ，原発性肝細胞癌では，その75～90％に肝硬変症を伴つているといわれている[7)30)]．本研究においては，原発性肝細胞癌の19例中9例に肝硬変症の併存を認めた（Table 1）．更にまた，門脈は浸潤され，腫瘍栓塞が形成されることが多く[7)30)39)]，Morgan ら[18)]は，原発性肝癌20例の剖検で，13例に門脈への浸潤を認め，そのうち，1例は脾静脈まで浸潤されていたという．

以上の如く，原発性肝癌では，脾静脈・門脈系の循環障害をひき起こす可能性が大きい．

本研究でも，静脈相で，脾静脈が閉塞されたものが1例，又，狭窄が証明されたものが1例あつた．門脈が造影された2例のうち1例では，狭窄がみられ，これらは，癌の浸潤によるものと思われ，癌の周囲臓器へのひろがりを認知するためにも有益であつた．

肝癌は，vascularity に富むものが多いので，造影剤も腫瘍部分に流入しやすく，従つて，脾動脈の拡張や，脾臓の長径及び短径の増大を認めるにもかかわらず，脾臓に流入する造影剤の割合も少なくなることが考えられ，脾腫大が著明な場合

は，肝硬変症の場合とちがつて，脾臓の容量増加のために，かえつて，脾濃染程度も比較的低くなる．従つて，脾静脈の造影程度，ひいては，正常部分の肝濃染程度の低下の原因の一部となりうると考えられた．

本研究において，原発性肝癌では，脾腫大がみられ，特に長径の増大が著明であつた．

脾濃染程度は，比較的低く，脾静脈の造影程度も低かつた．脾静脈が造影された場合は拡張がみられた．門脈の造影程度は遙かに低く，造影が認められたのは2例にすぎなかつた．非腫瘍部分の肝濃染程度も著明に低かつた．

原発性肝癌におけるこれらの所見は，門脈圧亢進症の場合に認められるものと，ほとんど一致する所見であつた．

また，脾臓が最高濃染を示してから，脾静脈の造影開始までの時間の遅れ（≧4秒）が，脾静脈が造影された11例中5例にみられ（Fig. 2），肝硬変症におけると同様に，門脈圧亢進に由来する所見と考えられた．

肝硬変症の場合，血管撮影所見上，対照例と比較して，いろいろ有意差が認められたことは，既に述べたが，原発性肝癌において，肝硬変症の併存の有無による血管撮影所見の比較も行なつた．しかし，本研究においては，有意差を指摘することは困難であつた．

転移性肝癌では，側副血行路の発達及び，下腸間膜静脈への逆流を各1例に認めたが，原発巣が膵癌の様に，腹腔動脈支配領域にあつて，直接隣接血管を浸潤する場合を除いて，血行動態的観点から血管撮影像を検討した場合，異常所見に乏しかつた．

肝内動静脈短絡は，原発性肝癌に，しばしばみられるが[7)14)15)32)]，本研究における原発性肝癌の中で，肝内動静脈短絡を示唆するものが1例あつた．転移性肝癌には，この所見はみられなかつた．

肝癌においては，病巣の大きさ，数，及び位置なども，血管撮影像に大きな影響を与えるものであることはいうまでもない．

Table 18　Comparison of intrahepatic angiographic findings between primary and metastatic carcinomas of the liver.

| | | primary carc. of liver | metastatic carc. of liver |
|---|---|---|---|
| nodular form | DPV visualization | − | + |
| | central necrosis | − | + |
| massive form | DPV visualization | − | + |
| | central necrosis | + | + |
| diffuse form | DPV visualization | − | − |
| | associated nodular tumor stain with central necrosis | − | + |

vascularity のある肝癌で，その腫瘍の一部が壊死におちいると，血管撮影像上では，avascular asea として描出される[21)]．

壊死は，しばしば，腫瘍の中心部に起こり，いわゆる中心壊死といわれるものである．この所見も，従来，系統的には観察されていない．

本研究における肝癌症例を血管撮影像より結節型，塊状型及び，び漫型に分類し[12)41)]，それぞれの腹腔動脈撮影における毛細管相から，静脈相にかけての肝内所見として，中心壊死像の有無及びＤＰＶの造影の有無をとり上げ，原発性肝癌と転移性肝癌の鑑別点を要約してみると，Table 18にみられる様に，

① 結節型でＤＰＶが造影された場合は転移性肝癌が考えられ，この時腫瘍が vascularity に富む場合は，中心壊死像も認められる．ＤＰＶが造影されない場合，原発性肝癌が考えられ，この時腫瘍が vascularity に富んでいる場合，中心壊死像は認められない事が多い．

② 塊状型の場合，ＤＰＶが造影されない時は，原発性肝癌が考えられ，ＤＰＶが造影される場合は，転移性肝癌の可能性が強い．

③ び漫型の場合，中心壊死像を伴つた結節状腫瘍濃染像が肝内のどこかに見い出せれば，転移性肝癌の可能性が強い様である．

以上の結果から，肝癌における腹腔動脈撮影の読影にあたつては，動脈相に加えて，上記①，

②，③の様な毛細管相から静脈相の所見を総合的にとらえて診断にあたるべきであると考える．

## VI 結　論

腹腔動脈撮影における毛細管相から静脈相について形態的，並びに，経時的観察を行ない，それらの標準的所見を確立した．

次に，原発性肝癌，転移性肝癌及び肝硬変症におけるこれらの所見を比較検討し，次の如き結果を得た．

(1) 肝疾患症例の脾濃染程度は，一般に良好であるが，脾静脈の造影程度は著しく低い．特に，原発性肝癌では著明である．門脈の造影程度及び肝濃染程度（肝癌では，肝内非腫瘍部分の濃染程度）は，原発性肝癌及び，肝硬変症例で著しく低く，転移性肝癌例では，中等度である．

(2) 門脈圧亢進を示唆する所見として，食道静脈瘤，側副血行路の発達，上腸間膜静脈，あるいは下腸間膜静脈への造影剤の逆流，脾静脈の拡張があげられるが，更に，脾臓が最高濃染を示してから，脾静脈が造影されるまでの時間の遅れを重要な所見してとりあげるべきであると考える．

(3) 原発性肝癌は，併存している事の多い肝硬変の有無にかかわらず，上述の様な門脈圧亢進に由来すると考えられる種々の所見が認められた．

(4) 原発性肝癌と転移性肝癌との鑑別点を腹腔動脈撮影像の毛細管相及び静脈相より検討した結果は，次の様に要約出来る．

i) 結節型を示したもので，ＤＰＶが造影され，中心壊死を認める事が出来れば，転移性とみなす事が出来る．

ii) 塊状型を示したもので，ＤＰＶが造影されている場合も転移性と考えるべきである．この型の中心壊死像は，両者の鑑別の要点とはなり難い．

iii) び漫型を示したものの陰影中の，どこかに，中心壊死を伴つた結節状腫瘍濃染を認める事が出来れば，転移性肝癌の疑いが濃厚となる．

以上の結果より，腹腔動脈撮影の毛細管相及び静脈相は，肝疾患の鑑別診断に有用な情報を提供すると結論した．

稿を終るに当り，御指導，御校閲を賜りました恩師九州大学松浦啓一教授に心より感謝いたします．また，多くの御助言を賜りました九州大学井口潔教授，中村元臣教授並びに広島大学竹下健児教授に深く感謝いたします．また，御指導いただいた秋田大学高橋睦正教授の御厚意に対し深く感謝いたします．

## 文　献

1) Abeatici, S. and Campi, L.: Sur les possibilités de lángiographie hépatique—la visulisation du système portal. Acta radiol. 36: 383—392, 1951.
2) Adachi, B.: Das Arteriensystem der Japaner. Band II, Kenkyusha Press. Tokyo, 1928.
3) Baum, S., Roy, R., Finkelstein, A.K. & Blakemore, W.S.: Clinical application of selective celiac and superior mesenteric arteriography. Radiology 84: 279—295, 1965.
4) Bergstrand, I. & Ekman, C.A.: Portal circulation in portal hypertension. Acta radiol. 47: 1—22, 1957.
5) Bierman, H.R., Byron, R.L., Kelly, K.H. & Grady, A.: Studies on the blood supply of tumors in man; vascular patterns of the liver by hepatic arteriography in vivo. J. Nat. Cancer Inst. 12: 107—131, 1951.
6) Bierman, H.R., Miller, E.R., Byron, R.L., Jr., Dod, K.S., Kelly, K.H. & Black, D.H.: Intra-arterial catheterization of viscere in man. Am. J. Roentgenol. 66: 555—568, 1951.
7) Boijsen, E. & Abrams, H.L.: Roentgenologic diagnosis of primary carcinoma of the liver. Acta radiol. 3: 257—277, 1965.
8) Boijsen, E., Ekman, G.A. & Olin, T.: Coeliac and superior mesenteric angiography in portal hypertension. Acta Chir. Scandinav. 126: 315—325, 1963.
9) Breedis, C. & Young, G.: Blood supply of neoplasms in the liver. Fed. Proc. 8: 351, 1949.
10) Bron, K.M. & Fisher, B.: Arterial portography: Indications and technique. Surgery 61: 137—152, 1967.
11) Düx, P., Bücheler, E. & Thurn, P.: Die indirekte Splenoportographie: Methodik, Indikationen und Ergebnisse. Fortschr. Röntgenstr. 106: 183—197, 1967.
12) Eggel, H.: Ueber das primäre Karzinom der Leber. Beitz. z. path. Anat. u. z. allg. Path. 30: 506—604, 1901 (cit. Berman, 1951).
13) Gilfillan, R.S.: Anatomic study of the portal vein and its main branches. Arch. Sur. 61:

449—461, 1950.
14) 長谷川康平：上腹部臓器における選択的腹腔内動脈撮影に関する研究—第Ⅱ報—，臨床放射線 14： 787—799, 1969.
15) 木戸長一郎，佐々木常雄，金子昌生，佐藤信泰，伊藤廉爾，黒柳弥寿雄：原発性肝癌における肝動脈像，臨床放射線，13：280—292，1968 13：280—292，1968.
16) 木戸長一郎，佐々木常雄，金子昌生，佐藤信泰，伊藤廉爾，黒柳弥寿雄：転移性肝癌における肝動脈像について，臨床放射線，13：173—180, 1968.
17) 水島治夫：簡約統計学，南江堂，東京，1960.
18) Morgan, R.R., Fergusen, M. & Grace, W.J.: Primary liver neoplasms, review of 20 cases. Am. J. Digest. Dis. 7: 309—317, 1962.
19) Nakamura, T., Nakamura, S. & Kaneko, T.: Flow of portal and hepatic blood in normal and cirrhotic liver. Nature. 190: 812—813, 1961.
20) Nebesar, R.A., Kornblith, P.L. & Pollard, J.J.: Celiac and superior mesenteric arteries; A correlation of angiograms and dissections. Boston, Little, Brwon & Co.,
21) Nebesar, R.A., Pollard, J.J. & Stone, D.L.: Angiographic diagnosis of malignant diseases of liver. Radiology 86: 284—291, 1966.
22) Nebesar, R.A. & Pollard, J.J.: Portal venography by selective arterial catheterization. Am. J. Roentgenol. 97: 477—487, 1966.
23) Nebesar, R.A., Pollard, J.J., Edmunds, Jr., L.H. & McKhann, C.F.: Indications for selective celiac and superior mesenteric angiography; Experience with 128 cases. Am. J. Roentgenol. 92: 1100—1109, 1964.
24) Ödman, P.: Percutaneous selective angiography of the main branches of the aorta. (preliminary report.) Acta radiol. 45: 1—14, 1956.
25) Ödman, P.: Percutaneous selective angiography of coeliac artery. Acta radiol., suppl. 159, 1958.
26) Pollard, J.J. & Nebesar, R.A.: Catheterization of the splenic artery for portal venography, New England J. Med. 271: 234—237, 1964.
27) Pollard, J.J., Nebesar, R.A. & Mattoso, L.F.: Angiographic diagnosis of benign diseases of liver. Radiology 86: 276—283, 1967.
28) Pollard, J.J. & Nebesar, R.A.: Altered hemodynamics in the Budd-Chiari Syndrome demonstrated by selective hepatic and selective splenic angiography. Radiology 89: 236—243, 1967.
29) Reuter, S.R., Redman, H.C. & Siders, D.B.: The spectrum of angiographic findings in hepatoma. Radiology 94: 89—94, 1970.
30) Robins, S.L.: Textbook of pathology with clinical application. Philadelphia & London, Saunders, W.B. Co., 1962.
31) Ruzicka, F.F., Jr. & Rossi, P.: Arterial portography; Patterns of venous flow. Radiology 92: 777—787, 1969.
32) Sammons, B.P., Neal, M.P., Jr., Armstrong, R.H., Jr. & Hager, H.G.: Ten years experience with celiac and upper abdominal superior mesenteric arteriography. Am. J. Roentgenol. 101: 345—360, 1967.
33) Sato, K.: Angiographic study of the liver cirrhosis: Nippon acta radiol. 27: 1612—1628 1969.
34) Seldinger, S.I.: Catheter replacement of needle in percutaneous arteriography: New Technique. Acta radiol. 39: 368—376, 1953.
35) 篠崎達世，竹川鉦一：肝動脈造影と脾動脈造影，綜合臨床，18：285—299，1969.
36) 鈴木仁一，長谷川康平，安倍淳：肝動脈造影による肝疾患の診断，臨床放射線，13：765—776，1968.
37) 高橋睦正，中川英二，川波　寿，樋口武彦：腹腔動脈造影静脈相の膵癌診断における意義，臨床放射線，14： 849—857, 1969.
38) 田坂　晧，竹中栄一，木暮　喬，山内尚聡，簗瀬正邦：肝血管系の造影—とくに肝動脈撮影について—，綜合臨床，13：1576—1592，1964.
39) Willis, R.A.: Pathology of tumors. London, Betterworths, pp. 431—440.
40) 山形敞一，鈴木仁一：選択的連続腹腔動脈撮影における脾静脈及び門脈の出現時相の検討，日循誌，31：1126，1967.
41) Yü, C.: Primary carcinoma of the liver (hepatoma); its diagnosis by selective celiac arteriography. Am. J. Roentgenol. 99: 142—149, 1967.