

## 肝臓の循環

戸島 恭一郎\* 山崎 一信\* 植松 幹雄\*  
 広浜 恵生\* 今井 深\* 亀田 治男\*

## はじめに

肝臓の血液供給は、栄養血管である肝動脈と、機能血管である門脈よりなされ、類洞で混合し、しかるのち肝静脈より全身循環に移行する。したがって、肝の循環動態を明らかにすることは、機能および作用を知るうえで重要なことである。ことに肝疾患時には、この複雑な血行動態は容易に異常をきたしやすく、その際、いかなる変化が発生しているかの究明は、疾患の程度の把握および治療のめやすからも必要かつ重要なことである。本文では肝循環動態の解剖、生理、およびその病態をまとめるとともに、最近の肝循環測定法について記す。また、慢性肝疾患時に生じる門脈圧亢進状態の特徴とその治療対策として、最近広く行われている食道静脈瘤硬化療法や、手術療法を中心に記載する。

## I 肝循環の解剖

肝臓は非常に血流に富んだ臓器であり、また門脈系という特殊な循環系を有している。健康成人の総肝血流量は、毎分 1000~1500 ml と心拍出量の 5 分の 1 程度を占めている。さらに特徴的なことは、肝動脈、門脈という 2 系統の流入血管を有している点である。門脈系は、小腸、結腸右半分、脾臓を還流した上腸間膜静脈と、脾臓を還流し、結腸左半部分を還流した下腸間膜静脈を合流した脾静脈が肝門部の 5~10 cm 手前で合流し、門脈となり肝に注ぐ。一方肝動脈は、腹腔動脈、総肝動脈、を経て固有肝動脈となり肝に注ぐが、上

腸間膜動脈から分岐することもある。2 者の比率は、諸家の報告では、若干の差はあるが、約 3~4 : 1 といわれている。門脈は肝内に入ると、グリソン鞘を走行しながら分岐を重ね、最終的には類洞に注ぐ。また肝動脈血流も門脈末梢枝、あるいは直接類洞へ注いでいる。

一方、肝臓の流出血管は一系統で、最終的には 3 本の肝静脈から、下大静脈にいたる。門脈圧は、7~10 mmHg、肝静脈圧は 1~2 mmHg、閉塞肝静脈圧は 5~7 mmHg であり、この圧勾配が門脈血流を維持している。

## II 肝臓の微小循環

肝内で分岐を重ねた門脈は類洞に注ぐが、類洞は中心静脈に集り、合流しながら肝静脈から下大静脈にいたる。中田ら<sup>1)</sup>は、ラットの類洞血流を生体顕微鏡で観察し、類洞血流には、門脈末梢枝から中心静脈に直線的に走行する main channel と、その間を梯子段のように結ぶ anastomosing branch の二種類の類洞を区別している。前者の血流速度は約 400  $\mu\text{m}/\text{sec}$  で一定しているが、後者の血流速度は非常におそく、また方向も不安定であると報告している。一方肝動脈は胆管周囲に毛細血管網を形成したのち、門脈末梢枝あるいはグリソン鞘近傍の類洞にそそぐ。ヒトでは後者の様式をとっているという報告がある<sup>2)</sup>。

類洞自体の血流調節機構に関しては、Kinsely はカエルの肝で、類洞の出入口に括約筋をみとめ、その収縮により類洞血流を調節していると報告しているが、類洞自体は基底膜を有さない内皮細胞で構成されており、自発的な収縮能は有さない<sup>3)</sup>と考えられている。このように耐圧構造を有さないため、むしろ血流の変化により、受動的な拡張、

\*東京慈恵会医科大学第 1 内科

キーワード：肝血流量、門脈圧亢進症

収縮がおこる<sup>2)</sup>。一方、門脈及び肝動脈末梢枝は平滑筋を有しており、これらの収縮、拡張により、類洞血流が調節されていると考えられる。

### Ⅲ 肝循環検査

#### 1. 肝静脈カテーテル法

肝静脈にカテーテルを挿入し、主に圧測定を行う方法である。肝静脈枝にカテーテルを楔入させて得られる閉塞肝静脈圧 (WHVP) は、類洞を通して門脈圧を反映している<sup>4)</sup> ため、比較的安全に門脈圧を知ることができる。しかし、直接門脈圧を測定していないので、類洞前に門脈圧亢進の原因のある疾患 (特発性門脈圧亢進症、日本住血吸虫症、肝外門脈閉塞症など) では真の門脈圧より低値となる<sup>5)</sup>。このことは、門脈圧亢進症の鑑別のために有効である。本法は、肝血流量の測定にも用いられることがある。

#### 2. 肝血流量測定法

肝循環動態を把握するうえで重要な検査として、血流量の計測のため、さまざまな方法が試みられており、代表的な方法について述べる。

##### A. 色素持続注入法

1945年、Bradley<sup>6)</sup> が肝静脈カテーテル法により BSP を用いて測定を行った方法であるが、BSP 以外に ICG を用いて行われている。原法によると BSP を末梢静脈より点滴静注し、血中濃度を一定にしたうえで、肝静脈、末梢動脈より一定時間おきに採血し、以下の式から全肝血流量 (Estimated hepatic blood flow) を求める。

$$\text{EHBF} = \frac{R}{0.01(P-H)} \times \frac{1}{1-Ht} \quad (\text{ml/min})$$

R : 肝における indicator の除去量  
(mg/min)

P : 末梢動脈血漿中の indicator 濃度  
(mg/dl)

H : 肝静脈血漿中の indicator 濃度  
(mg/dl)

Ht : ヘマトクリット

本法では色素が肝のみで除去されること、門脈血中濃度と動脈血中濃度が同一であることなどが仮説として設けられている。

##### B. クリアランス法

色素持続注入法は手技が複雑なうえ被検者に負担を与えるため、一回注射法にしたのがクリアラ

ンス法である<sup>8)9)</sup>。注入色素としては一般に ICG が用いられる。肝を一回通過することにより、そのすべてが血中より除去される物質を静注すると、その血中濃度は指数関数的に減少する。すなわち

$$C(t) = C_0 \cdot e^{-Kt}$$

C(t) : t 時の血漿濃度

C<sub>0</sub> : 0 時の血漿濃度

$$\log C(t) = \log C_0 - Kt$$

K : 血漿消失率

$$\text{Effective HBF} = K \cdot V \quad (\text{ml/min})$$

$$\left( K = \frac{\log 2}{t_{1/2}} = \frac{0.693}{t_{1/2}} \right)$$

V : 循環血流量 (ml)

$$\text{Est. HBF} = V \times \frac{K}{ER} \quad (\text{ml/min})$$

ER : 肝除去率

$$\left( \text{extraction rate: ER, } ER = \frac{P-H}{P} \right)$$

本法では分布域を循環血漿流量におきかえることにより、全肝血流量を求めることができるが、臨牀的には消失率 K を指標とすることが多い。

##### C. 超音波パルスドップラー法

超音波のドップラー効果を利用し、体外から非侵襲的に門脈等、腹腔内血管の血流量を計測する方法である。血管内を流れる血球により反射された超音波は、ドップラー効果によりその周波数が偏位するが、この周波数と入射角から、血球の流速を求める事ができる<sup>10)11)12)</sup>。門脈血流はほぼ層流のため、得られた最大流速から平均流速を求め、門脈断面積を乗じることにより、門脈血流量を算出することができる。

$$\text{PBF} = S \times \frac{0.572 V_{\max}}{\cos \theta} \times 60 \quad (\text{ml/min})$$

S : 門脈断面積

V<sub>max</sub> : ドップラーспекトルから得られた最高流速

θ : ドップラー用超音波ビームと門脈とのなす角

また、流速に変化の大きい動脈系の場合は一息拍分を時間積分することにより、同様の方法で流量を求めることができる<sup>14)</sup>。

##### D. 電磁流量計

電磁誘導の法則を利用した血流量測定法である。本法では開腹、血管剥離のうえ、測定用プロー

ブを目的血管に装着し、計測する。プローブ内のコイルに電流を流すと、血流に応じて起電力が発生し次式より、流量が算出される<sup>15)</sup>。

$$ef = BDV \times 10^{-8}$$

ef : 起電力 [V]

B : 磁束密度 [gauss]

D : 電極間距離 [m]

V : 血流平均速度

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V \times 60$$

$$ef = \frac{B}{15\pi D} Q \times 10^{-8}$$

本法では血管にプローブを密着させることが必要であり、とくに断面が円型でない静脈系の場合には装着したプローブにより流量が変化する可能性がある。また、開腹を前提とするため、人体には応用しにくいという難点もある<sup>16)</sup>。

E. 超音波トランジットタイム血流計

超音波が流体内をある角度をもって通過するときその速度が変化するという原理にもとづき、血流量を測定する方法である。電磁流量計と同じく、

表1 各計測法による肝血流量

報告者	年次	方法	対象	例数	肝血流量		門脈 ml/min	肝動脈
					ml/min	ml/min/kg		
Bradley <sup>6)</sup>	1945	BSP (持続)	normal (syphills)	23	1497			
Gaesar <sup>7)</sup>	1961	ICG (持続)	normal	8	1290			
		ICG (クリアランス)	normal	4	1460			
		ICG (持続)	LC	6	717			
		ICG (クリアランス)	LC	7	684			
Schenk <sup>18)</sup>	1962	電磁	normal (chorecystectomy)	9	1004±322	16.7		2.8:1
		電磁	LC	5	855	13.6		2.4:1
Moreno <sup>19)</sup>	1967	電磁	normal	6		20.9±4.1		
		電磁	LC	85		6.5±5.6		
Villeneuve <sup>9)</sup>	1982	ICG (クリアランス)	LC (alcoholic)	30		30.0±15.1		
		ICG (クリアランス)	LC (postnecrotic)	5		24.8±3.3		
		ICG (クリアランス)	IPH	2		20.3±15.1		
森安 <sup>13)</sup>	1983	パルスドップラー	normal	88			888.7±283.6	
森安 <sup>20)</sup>	1984	パルスドップラー	LC	10			891±357	
大西 <sup>12)</sup>	1984	パルスドップラー	PHT	12			513±225	

表2 各種薬剤の肝血流に対する影響

	肝血流量	門脈血流量	肝動脈血流量	門脈圧	全身血圧
アドレナリン	↑			↑	↑
アセチルコリン	↑			→	↑
ヒスタミン	↑			↑	↓
アンギオテンシン	→			↑	↑
セクレチン	↑	↑			
ガストリン	↑			→	↓
セクレチン	↑	↑			
CCK-PZ	↑	↑	↑	↑	
インスリン	↓				
グルカゴン	↑	↑			
バツプレシン	↓			↓	↑
プロプラノロール	↓	↓	↓	↓	→
シメチジン	↓			↓	

開腹処置を要するが、プローブは血管に密着する必要はなく、また実際の流量に極めてよく相関する<sup>17)</sup>。

以上代表的な肝血流量測定法について記したが、諸家の測定結果の報告を表1に示す。なお肝硬変症では、BSPなどの稀釈法で測定した場合、肝血流量は減少しているという報告が多かった。しかし、パルスドップラー法が導入されるにおよび、肝硬変症では必ずしも減少していないという報告がある。これは、パルスドップラー法が肝内短絡路も合せて計測しているのに対し、BSPなどの希釈法ではいわゆる有効肝血流量を反映しているためと考えられる。

#### IV 肝循環の生理、および薬物、全身循環の影響

肝循環は、体液、神経、代謝の三要素により調節されるが、低圧系であるため、物理的要因により変化する。呼吸による変動、体位などにより門脈血流量は容易に変動する<sup>3)</sup>。臥位から立位への体位変換時には、Culbertsonの報告では約30%の肝血流量の低下を報告しており<sup>21)</sup>、上田らは45度の半座位において、18~44%の肝血流量減少を報告している<sup>22)</sup>。

肝血流の神経調節は、実験動物においては、交換神経の内蔵神経の刺激により、肝の血管収縮がおこり、迷走神経刺激では、変化がみられないことが知られている<sup>3)23)</sup>。また、神経伝達物質による肝血流量の変化により、自律神経による調節機構を類推することが可能である。体液性調節では、グルカゴンの肝動脈収縮阻止作用のほか、セクレチン、ヒスタミンに肝動脈血流量増加作用がある<sup>24)</sup>。アミノ酸、グリコース、胆汁酸などが肝血流量を増加させるといわれている。また、超音波パルスドップラー法で、人において食事負荷により門脈血流量が増加するという報告<sup>20)</sup>、あるいは同方法によりアルコールの門脈血流量増加作用の報告もある<sup>25)</sup>。バゾプレシンの門脈血流量低下作用は従来より食道静脈瘤破裂に対して用いられているが、そのほかシメチジン<sup>12)</sup>、プロプラノロール<sup>26)</sup>も同様の作用を有し、特にプロプラノロールは食道静脈瘤出血予防に試みられている<sup>27)</sup>。表2に各種薬剤の肝血流に対する影響を示す。

肝臓は2系統の流入血管を有するが循環不全に

は敏感で、種々の程度の肝障害が生じる。急性循環不全時には、炎症所見を欠き、肝静脈末梢のうっ血性拡大と肝小葉中心域の肝細胞変性、壊死が生じる。慢性右心不全時には赤紫色に腫大したうっ血肝を特徴とする。長期にわたる場合には、うっ血あるいは出血による赤色と脂肪化による黄色が斑紋状を呈するいわゆるニクヅク肝を呈しさらに、うっ血性肝硬変に進展する。

#### V 門脈圧亢進症の特徴と対策

##### 1. 門脈圧亢進症

###### A. 概念

表3 門脈圧亢進症の原疾患

1. 肝外門脈閉塞	extrahepatic presinusoidal block
A. 新生児, 小児	
1) 先天異常	
2) 臍静脈感染	
B. 成人	
1) 門脈血栓	
2) 新生物による圧迫, 浸潤	
2. 肝内門脈閉塞	intrahepatic presinusoidal block
1) 日本住血吸虫症	
2) 骨髄増殖性疾患	
3) サルコイドーシス	
4) 先天性肝線維症	
5) 門脈末梢を障害する毒素	
6) 特発性門脈圧亢進症	
3. 肝内肝静脈閉塞	intrahepatic postsinusoidal block
1) 肝硬変	
2) partial nodular transformation	
3) veno-occlusive disease	
4. 肝外肝静脈閉塞	extrahepatic postsinusoidal block
I. Budd-Chiari 症候群	
A. 肝静脈幹閉塞	
1) 原発性肝静脈内膜炎	
2) 肝静脈の先天性異常	
3) 肝静脈血栓	
4) 新生物	
B. 肝部下大静脈閉塞	
1) 下大静脈血栓	
2) 下大静脈の先天性異常	
3) 新生物	
II. 心疾患	
	右心不全, 慢性収縮性心膜炎, 三尖弁閉鎖不全

種々の肝疾患あるいは全身疾患に伴い、肝血流動態に異常が生じるが、臨床的に高頻度かつ重要な病態として門脈圧亢進症があげられる。その分類と原疾患を表3に示す<sup>28)</sup>。肝外門脈閉塞症は一疾患概念として一括される。肝内門脈閉塞には、特発性門脈圧亢進症、日本住虫吸血症などがあり、肝内肝静脈閉塞では肝硬変症が代表疾患である。また肝外肝静脈閉塞では Budd-Chiari 症候群があげられる。

**B. 臨床症状**

門脈圧亢進症に特有な自覚症状は乏しく、全身倦怠感、微熱などの不定愁訴が中心となる。ただし、食道静脈瘤からの出血による吐下血は、特徴的な症状であり、しばしば致命的となる。腹水は、

門脈圧亢進、肝障害による低アルブミン血症などの要素により出現する。また、合併する脾腫は、汎血球減少症の原因となる。

**C. 側副血行路**

原因により若干の相違はあるものの、門脈圧亢進症では、門脈系の減圧のために側副血行路の形成をみることができる(図1)。第一の経路は門脈から左胃静脈を経て食道静脈瘤を形成し上大静脈に至る遠肝性側副血行路である。食道静脈瘤の形成には、このほか短胃静脈を経由する脾胃静脈短絡路も関与している。第二は腸間膜静脈から直腸静脈叢を経て下大動脈に至る経路であり、痔出血の原因となる。第三は傍臍静脈を経て腹壁静脈に至る経路であり、Caput Medusae の呼名で広

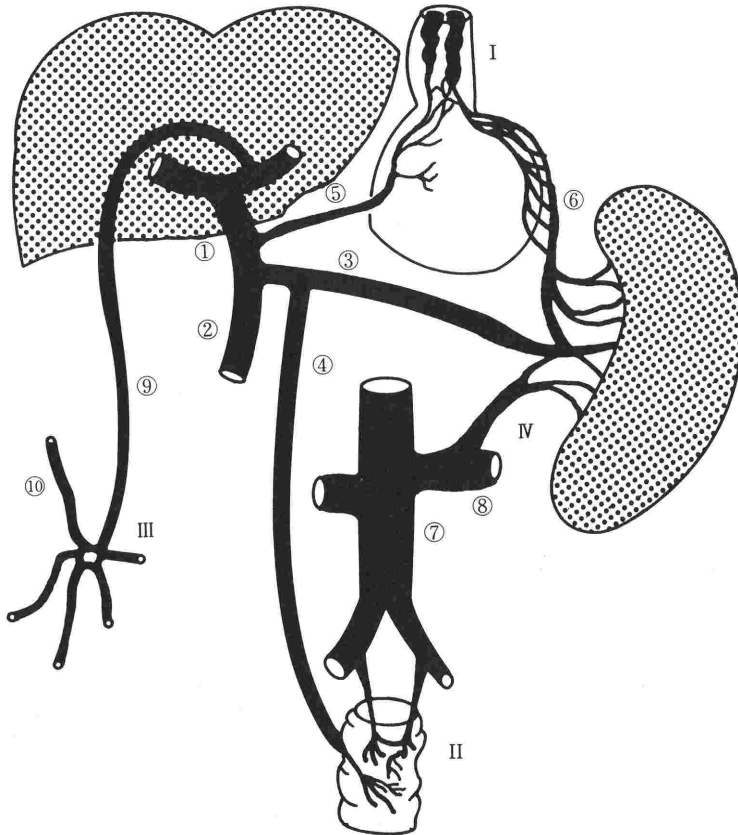


図1 門脈大循環側副血行路

- I 食道静脈瘤
- II 直腸静脈叢
- III 傍臍静脈
- IV 脾胃静脈短絡路

①門脈, ②上腸間膜静脈, ③脾静脈, ④下腸間膜静脈, ⑤左胃静脈, ⑥短胃静脈, ⑦下大静脈, ⑧腎静脈, ⑨傍臍静脈, ⑩腹壁静脈

く知られている。なお、腹壁静脈の怒張は一般には臍から遠心状に広がるが、Budd-Chiari 症候群では下方から上方へ走行する。第四の経路として臍腎静脈短絡路があるが、これは肝性脳症の原因として重要である。また特殊な側副血行路として、肝外門脈閉塞症にみられる求肝性副血行路がある。これは閉塞した門脈の周辺をとりまくように

して、肝臓に向かう径路であり、造影所見上、cavernomatous transformation として、肝外門脈閉塞症の診断において、重要な所見である。

## 2. 肝外門脈閉塞症

肝外門脈閉塞症は、原因の明らかでない一次的と、明らかな二次的に分類される。二次的肝外門脈閉塞症の原疾患として、肝硬変症、特発性門脈

表4 肝外門脈閉塞症診断の手引

### I. 概 念

肝門部を含めた肝外門脈の閉塞を有し、門脈圧亢進を示す疾患をいう。原因の明らかでない一次的な肝外門脈閉塞症と、二次的な肝外門脈閉塞症とがあり、二次的な肝外門脈閉塞の原因としては、肝硬変、特発性門脈圧亢進症、血液疾患、胆のう胆管炎、開腹手術などがある。

### II. 主要症状

1. 門脈圧亢進症状としての副血行路形成（吐血、腹壁皮下静脈怒張など）
2. 脾 腫
3. 貧 血

### III. 一次的肝外門脈閉塞症の診断上参考になる検査所見

1. 肝機能検査：正常ないし軽度異常。
2. X線検査、内視鏡検査：しばしば上部消化管の静脈瘤を認める。
3. 血液検査：1つ異常の有形成分の減少。
4. 超音波検査：肝門部領域において門脈の血栓ないしは欠損がみられ、海綿状血管増生 (cavernomatous transformation) がみられる。
5. 肝シンチグラム、腹部CT：肝の萎縮が目立たないことが多い。脾腫大あり。骨髄描写はまれ。
6. 肝静脈カテーテル法：肝静脈閉塞なし。閉塞肝静脈圧はほとんどが正常。
7. 逆行生門脈造影：肝内門脈の造影性良好。
8. 肝静脈造影：ほぼ正常。特発性門脈圧亢進症でみられ、いわゆる“しだれ柳”様所見は少ない。
9. 門脈造影（動脈造影静脈相を含む）：肝外門脈の閉塞がみられる。肝門部における求肝性副血行路の発達が著明で海面状血管増生がみられる。
10. 門脈圧測定：圧亢進を認める。
11. 腹腔鏡、術中肝表面観察：肝硬変所見なし。特発性門脈圧亢進症のような大きな隆起と陥凹、全体の波うち状を呈する例は少ない。
12. 肝生検：肝硬変所見なし。種々の程度の肝線維化はみられるが、特発性門脈圧亢進症にくらべて程度が軽い。
13. 剖検：肝硬変所見なし。肝外門脈の閉塞があり海綿状血管増生がみられる。

### IV. 二次的肝外門脈閉塞症の診断上参考になる検査所見

二次的な肝外門脈閉塞症例に関しては、原因疾患の診断にみられる検査所見に加えて、Ⅲの所見を参考にする。

#### 【一次的肝外門脈閉塞症の診断基準】

#### 疑い例

Ⅱの2つ異常があり、Ⅲの検査のうち9、13を除いた検査により、肝外門脈の閉塞が疑われ、肝硬変症、特発性門脈圧亢進症、腫瘍、血液疾患、胆のう胆管炎、開腹手術後などを除外し得た場合。

#### 確診例

前記疑診の所見に加えてⅢの9または13により、肝外門脈閉塞がみられたもの。

#### 【二次的肝外門脈閉塞症の診断基準】

#### 疑い例

Ⅱの2つ以上があり、原因疾患の診断にみられる検査所見に加えてⅢの9、13を除いた検査により、肝外門脈の閉塞が疑われた場合。

#### 確診例

前記疑診の所見に加えてⅢの9または13により、肝外門脈閉塞がみられたもの。

(厚生省特定疾患門脈血行異常症調査研究班による)

圧亢進症、腫瘍、開腹手術、胆嚢胆管炎、脾炎などがあげられる。一次的、二次的にかかわらず特徴的な点は、著明な門脈圧亢進と、それに伴う側副血行路の形成である。肝外門脈閉塞症にみられるこの側副血行路は、造影所見上 cavernomatous transformation を呈するのが特徴である。表4に厚生省特定疾患門脈血行異常症調査研究班による診断の手引をあげる。本症は原因にもよるが、合併する食道静脈瘤出血対策により比較的予後良好な疾患である。

### 3. 特発性門脈圧亢進症

Banti が、巨大脾腫、貧血にて発症し、長期の経過をとり、最終的に腹水、肝硬変症にいたる疾患を唱えて以来、このいわゆる Banti 病と、特発性門脈圧亢進症、巨脾性肝硬変症の異同が問題となってきた<sup>29)</sup>。厚生省特定疾患調査研究班によれば、本症は非硬変性の原因不明の巨脾を伴う門脈

圧亢進症と考えられている<sup>30)</sup>。この原因に関しては肝内門脈枝の閉塞が考えられているが、脾腫と脾静脈の血流増大が、なんらかの役割を果たしている可能性も論じられており、究明がまたれている<sup>29)31)</sup>。また、先に述べた Banti 病との相違であるが、本症では長期に経過観察しても、最終的には肝硬変症には至らないという考えかたが中心になっている。表5に本症の診断の手引を示す。本症も摘脾、食道静脈瘤処置により、生命予後は良好である。

### 4. Budd-Chiari 症候群

肝静脈閉塞は1845年、Budd により初めて報告され、1899年 Chiari がその臨床病理所見を発表して以来、Budd-Chiari 症候群として、一括されている。本邦では本症は同時に肝部下大静脈閉塞を伴う例が多く、その原因として膜様閉塞が最も多い。本症では、その経過により、1～4週間の

表5 特発性門脈圧亢進症診断の手引

I. 概 念	脾腫、貧血、門脈圧亢進を示し、しかも原因となるべき肝硬変、肝外門脈・肝静脈閉塞、血液疾患、寄生虫症、肉芽腫性肝疾患、先天性肝線維症などを証明し得ない疾患をいう。
II. 主要症状	1. 脾 腫 2. 門脈圧亢進症状としての副血行路形成(吐血・腹壁皮下静脈怒張など) 3. 貧 血
III. 診断上参考になる検査所見	1. 肝機能検査：正常ないし軽度異常。 2. X線検査、内視鏡検査：しばしば上部消化管の静脈瘤を認める。 3. 血液検査：1つ以上の有形成分の減少(骨髄像で幼若細胞の相対的増加を伴うことが多い)。 4. 超音波検査：脾腫大、脾静脈径の増大を認め、肝実質エコーに異常なく肝表面は平滑である。 5. 肝シンチグラム、腹部CT：肝の萎縮は目立たないことが多い。脾腫大あり。骨髄描写はまれ。 6. 肝静脈カテーテル法：肝静脈閉塞なし。閉塞肝静脈圧は正常または軽度の上昇。 7. 腹腔鏡、術中肝表面観察：肝硬変所見なし。大きな隆起と陥凹を示し、全般に波うち状を呈する例が多い。 8. 肝生検、剖検：肝硬変所見なし。門脈末梢枝の潰れを伴う肝線維化を特徴とする。うつ血、寄生虫症などの所見なし。 9. 門脈造影(動脈造影静脈相を含む)：肝内末梢域門脈枝の造影性が不良なことが多い。肝外門脈に閉塞なし。しばしば副血行路を認める。 10. 肝静脈造影：しばしば肝静脈相互物吻合と、しだれ柳様所見を認める。 11. 門脈圧測定：圧亢進を認める。
【診断の基準】	
疑い例	IIの2つ以上があり、IIIの1, 3～6, 10の検査のいずれかにより肝硬変症の疑いが少なく、かつ血液疾患を除外した場合。
確診例	前記疑診の所見に加えてIIIの2, 9, 11のいずれかにより門脈圧亢進所見を認め、IIIの4, 6～10の中のいくつかの検査によりIにあげた疾患を除外し得たもの。

(厚生省特定疾患門脈血行異常症調査研究班による)

経過で死亡に至る急性型と、著明な側副血行路を形成しながら長期の経過をとる慢性型の二種類が知られている。診断は、下大静脈圧測定と造影によりなされるが、近年 MRI の有用性も報告されている。根治療法は閉塞の解除であるが、実際には困難な症例が多い。予後に関しては、肝癌の合併率が高く、また食道静脈瘤出血も死因として重要で、必ずしも良好とはいえない。著書らは、経験した本症候群7例について臨床的、病理的特徴を肝循環面から検討し、報告している<sup>32)</sup>。

### 5. 食道静脈瘤

食道静脈瘤は破裂、出血することにより、門脈圧亢進症の主たる死因となる。食道静脈瘤の診断にあたって日本門脈圧亢進症研究会の内視鏡による形態、色調、占拠部位からの分類がなされており、とくに R-C sign 陽性は出血の危険信号とみなされている。なお食道静脈瘤対策には、内視鏡的硬化療法の普及により、食道静脈瘤出血の救命率は向上しているものの、いまだその治療方針は一定しておらず、手術療法とあわせて今後の検討が必要である。

#### A. 手術療法

食道静脈瘤の手術療法として、門脈圧の低下を目的とした減圧術と、食道静脈瘤そのものを処理する直達術がある。直達手術は本邦で広く行われており、経胸食道離断術(杉浦法)、経腹食道離断術、Hassab 手術などかなりの効果をあげている。減圧術では、欧米で広く行われてきた門脈・下大静脈吻合術が有名であるが、わが国では術後肝性脳症を起こしやすいため、一般的には行われない。選択的シャント手術として遠位脾腎静脈吻合術(Warren)、左胃静脈下大静脈吻合術(井口)が行われている。

#### B. 内視鏡的硬化療法

内視鏡的に、静脈瘤を直接穿刺、あるいは周囲に硬化剤を注入することにより食道静脈瘤を消失あるいは改善させる方法であり、本法の普及により、緊急止血例の予後に関してかなりの成績が報告されている。手技、適応の問題、或いは長期予後に関しては今後の検討が待たれている。

#### C. 門脈塞栓術

経皮経肝的に門脈内にカテーテルを挿入し、左胃静脈を閉塞させることにより、食道静脈瘤への流入血流を遮断させる。硬化療法或いは、脾動脈

塞栓術との併用も試みられている。

#### D. 内科的療法

緊急出血例に対しては、バルーンタンポナーデが試みられる。出血時には門脈圧を低下させる目的で、ピトレスシンの点滴静注が行われるが、食道静脈瘤の悪化、出血予防を目的とした長期的な内科的療法として、プロプラノロールが試みられている。プロプラノロールは門脈圧低下作用を有するため<sup>26)</sup>、側副血行路に流入すに血流量を減少させ、食道静脈瘤の出血率を低下させるという報告があり<sup>27)</sup>、その効果について期待がもたれている。

以上、肝循環の解剖、生理、および循環異常としての門脈圧亢進症について概説した。

### 文 献

- 1) 中田勝次: 肝の微少循環. 最新医学 20: 277, 1965.
- 2) 柴山雄老, 中田勝次: 肝微少循環. 肝胆脾 12: 677~682, 1986.
- 3) 井上十四郎: 肝循環, 新内科学大系, 第20巻, 中山書店, 東京, 174~200, 1976年.
- 4) 中村省三: 肝静脈カテーテル法, 新内科学大系, 第20巻, 中山書店, 東京, 309~328, 1976年.
- 5) Imanaga, H., Yamamoto, S., Kuroyanagi, Y.: Surgical treatment of portal hypertension according to state of intrahepatic circulation. *Annals of Surgery* 155:42~50, 1962.
- 6) Bradley, S. E., Ingelfinger, F. J., Bradley, G. P., Curry, J. J.: The estimation blood flow in man. *J Clin Invest* 24:890-897, 1945.
- 7) Geasar, J., Shaldon, S., Chindussi, L., Guevara, L., Sherlock, S.: The use of indocyanine green in the measurement of hepatic blood flow and as a test of hepatic funktion. *Clin Sci* 21:43~57, 1961.
- 8) Banazak, E. F., Stkiel, W. J., Grace, R. A., Smith, J. J.: Estimation of hepatic blood flow using a single injection dye clearance method. *Amer J Physiol* 198:877~880, 1960.
- 9) Villeneuve, J. P., Hout, R., Marleau, D., Huet, P. M.: The estimation of hepatic blood flow with indocyanine green: comparison between the continuous infusion and single injection methods. *Am J Gastroenterol* 77:233~237, 1982.
- 10) Gill, R. W.: Pulsed doppler with B-mode Imaging for quantitative blood flow measurement. *Ultrasound in Med and Biol* 5:223~225, 1979.
- 11) 森安史典, 中村武史, 西田 修, 伴 信之, 内野治人: 門脈血流における血管内流速分布の測定. *Jpn J Med Ultrasonics* 12:328~334. 1985.
- 12) 大西久仁彦, 斉藤正之, 斉藤正明, 寺林秀隆, 杉田周次郎, 塚本俊彦, 田辺雄一, 和田勝則, 三島昭彦, 波多野等, 中山隆雅, 野村文夫, 高門博文, 奥田邦



- 雄：パルスドップラー複合装置による門脈血流速度の測定：シネ血管撮影装置にて求めた門脈血流速度との対比。肝臓 25：646～651, 1984.
- 13) 森安史典, 伴 信之, 五十嵐昭夫, 山本富一, 塩村唯彦, 州崎 剛, 兼松雄象, 岡崎和一, 三宅健夫, 内野治人：リニア電子スキャン・パルスドップラー複合血流計による門脈血流量測定。肝臓 24：537～544, 1983.
  - 14) 中村武史, 森安史典, 伴 信之, 西田 修, 酒井正彦, 内之治人, 榎野久春, 三宅健夫：リニア電子スキャン・パルスドップラー複合法による腹部深部動脈血流の定量的測定に関する基礎的検討。Jpn j Med Ultrasonics 12:145～153, 1985.
  - 15) 大西久仁彦：肝循環の検査 電磁流量計・肝胆脾 12：719～724, 1986.
  - 16) 山崎一信, 今井 深, 亀田治男：門脈肝循環の諸問題一特に測定法をめぐって一。最新医学 35：1255～1261, 1980.
  - 17) 山崎一信, 戸島恭一郎, 植松幹雄, 広浜恵生, 今井深, 亀田治男：超音波トランジットタイム血流計による肝循環動態の検討。肝臓 26：674, 1985.
  - 18) Schenk, W., McDonald, J. C., McDonald, K., Drapanas, T.: Direct measurement of hepatic blood flow in surgical patients: with related observations on hepatic dynamics in experimental animals. *Annals of Surgery* 156:463～471, 1962.
  - 19) Moreno, A. H., Burchell, A. R., Rousselot, L. M., Panke, W. F., Slafsky, S. F., Burke, J. H.: Portal blood flow in cirrhosis of the liver. *J Clin Invest* 46：436～455, 1967.
  - 20) 森安史典, 伴 信之, 兼松雄象, 西田 修, 中村武史, 酒井正彦, 内野治人, 三宅健夫：慢性肝疾患患者における食事摂取の門脈血流におよぼす影響について。日消誌 81：2767～2774, 1984.
  - 21) Culbertson, J. W., Wilkins, R. W., Ingelfinger, F. J. Bradley, S. W.: The effect of the upright position upon the hepatic blood flow. *J. Clin. Invest.* 30:305, 1951.
  - 22) 上田英雄：肝臓の臨床。日内会誌 42：591, 1953.
  - 23) Peter, D. I. R., Peter, G. W.: Liver blood flow I. Intrinsic and nervous control of liver blood flow. *Gastroenterol* 81:159～173, 1981.
  - 24) Peter, D. I. R., Peter, G. W.: Liver blood flow II. Effects of drugs and hormones on liver blood flow. *Gastroenterol* 81:356～375, 1981.
  - 25) 佐藤信紘, 村松高勝：特集“腸管循環”血流動態。肝胆脾 14：193～198, 1987.
  - 26) Lebnrec, D., Nouel, O., Corbic, M., Benhamou, J. P.: Propranolol—a medical treatment for portal hypertension. *Lancet* 2:180～182, 1980.
  - 27) Lebrec D., Poynard T., Hillon P., Benhamou J. P.: Propranolol for the prevention of recurrent gastrointestinal bleeding in patient with cirrhosis: *N. Eng J Med* 305:1371～1374, 1982.
  - 28) 今井 深, 山崎一信, 植松幹雄, 戸島恭一郎, 広浜恵生, 亀田治男：門脈圧亢進症の概念, 分類と natural history. 消化器外科セミナー 18：39～50, 1985.
  - 29) 上田英雄, 木谷健一, 亀田治男, 武田忠直, 山田英夫, 長谷方夫：特発性（非硬変性）門脈高圧症—Banti 症候群について（I）—. 内科 21：340～346, 1968.
  - 30) 上田英雄, 木谷健一, 亀田治男, 武田忠直, 山田英夫, 長谷方夫：特発性（非硬変性）門脈高圧症（II）—肝脾の血行力学—。内科 21：733～737, 1968.
  - 31) Kameda, H., Takeda, T.: Pathophysiology of idiopathic portal hypertension. *Jap J Med* 8:29～31, 1969.
  - 32) 今井 深, 植松幹雄, 広浜恵生, 戸島恭一郎, 山崎一信, 竿代丈夫, 亀田治男：Budd-Chiari 症候群 7 例の臨床的・病理的検討。厚生省特定疾患門脈血行異常症調査研究班昭和60年度研究報告書, p. 185～187, 1985.