脾動脈瘤の血行動態

京都大学医学部第一内科

西田 修◇ 森安 史典 中村 武史 伴 信之

三浦 賢佑 酒井 正彦 内野 治人

京都大学医学部老年科 三宅 健夫

京都大学医学部第二外科 森 敬一郎 熊田 馨

HEMODYNAMICS OF SPLENIC ARTERY ANEURYSM

Osamu NISHIDA, MD, Fuminori MORIYASU, MD, Takefumi NAKAMURA, MD,

Nobuyuki BAN, MD, Kensuke MIURA, MD, Masahiko SAKAI, MD,

and Haruto UCHINO, MD

The First Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Kyoto University, Kyoto

Takeo MIYAKE, MD

Department of Geriatrics, Faculty of Medicine, Kyoto University, Kyoto

Keiichiro MORI, MD and Kaoru KUMADA, MD

The Second Department of Surgery, Faculty of Medicine, Kyoto University, Kyoto

概要 超音波複合装置の臨床応用, すなわちリニア電子スキャンとパルスドップラー血流計とが複合されるようになってから, 深部血管の血流量の測定が容易となつた。我々は, 比較的まれな疾患とされている脾動脈瘤の3症例を経験し, このリニアドップラー法により門脈・脾静脈などの血流量を定量的に測定したので報告する。3症例は, ともに女性で, 2例は門脈圧亢進症をともなっており, 1症例は門脈系に異常をみなかった。実測された門脈圧は21mmHg, 18mmHg, 8mmHgであつた。3症例は, 全例とも血管造影が実施され, 脾動脈瘤が確認された。門脈圧亢進症にともなう2症例は, それぞれ, 巨大な左胃静脈, 巨大な脾静脈・腎静脈シャントという肝外性の門脈・大静脈系の自然のシャント形成をみた。脾静脈血流量は, それぞれ2,783 ml/min, 710ml/min, 849ml/minであり, 全例で増加していた。脾動脈瘤の成因に関しては, 多くの報告があるが, 本邦においては, 門脈圧亢進にともなうものが最も多いとされている。さらには, 門脈圧亢進にともなう脾血流増多が脾動脈瘤の形成を促すという推論も多いが, 脾血流量を実測した報告はなく, 我々のものが初めてでありその意義は大きいと考える。又, 3症例のうち2症例にて, 肝外性の巨大短絡路をみており, それが脾血流増多そして脾動脈瘤形成を助長していたと思われ, 門脈圧亢進症の門脈血行動態を考える上で興味深いと思われた。

はじめに

リニア型電子スキャンとパルスドップラー血流計が複合された超音波装置が実用されるようになってから, 門脈, 脾静脈などの深部血管の非観血的血流量測定が可能となつた¹⁾²⁾。

我々は, 本法を用いて, 比較的まれな疾患であ

る脾動脈瘤の3症例に対し, その門脈血行動態の解析を実施した。

脾動脈瘤は, その成因において, 門脈血行動態上の異常の重要性が注目されているが, その血行動態を定量的に測定し, 検討している報告はない。その意味から本報告の意義は大きく, 脾動脈瘤の成因に関する若干の考察を加えてここに報告する。

〔昭和59年11月6日受稿〕

図1. 選択的脾動脈造影で、脾門部に動脈瘤をみる(左図)。その静脈相では、拡張した脾静脈と遠肝性に流れる巨大な左胃静脈をみる。尚、門脈本幹は造影されていない(右図)。

症 例

症例1 患者： 62才，主婦。

主訴： 全身倦怠。

家族歴： 特になし。

既往歴： 特になし。出産4回。

現病歴： 生来健康であつたが、昭和58年秋より、全身倦怠出現。翌年1月、脾腫、汎血球減少、黄疸、肝機能障害を指摘され、昭和59年2月入院。

入院時現症： 肥満した女性で、黄疸と肝脾腫をみるも、くも状血管腫・手掌紅斑なし。

検査成績： 白血球 $1,300/\text{mm}^3$ ，赤血球 $307\text{万}/\text{mm}^3$ ，血小板 $4.1\text{万}/\text{mm}^3$ ，Alb $2.6\text{g}/\text{dl}$ ，T bil $4.3\text{mg}/\text{dl}$ ，PT 15.5秒，PTT 61.7秒， ICG_{R15} 35%。

US、CTにて脾動脈瘤を認め、肝硬変、門脈圧亢進症および脾動脈瘤の診断にて血管造影実施(図1)。 $\phi 3.5\text{cm}$ の脾動脈瘤を脾門部に認め、また著明に拡張し、遠肝性に流れる左胃静脈をみた。同時に測定した門脈圧は 21mmHg であつた。

症例2 患者： 58才，主婦。

主訴： 汎血球減少症精査。

家族歴： 兄弟に骨肉腫，悪性リンパ腫，脳血

管障害あり。

既往歴： 昭和58年，子宮癌にて手術。そのおり、輸血を受ける。出産3回。

現病歴： 以前より鼻出血しやすく、抜歯時など止血がしにくい。昭和58年9月、子宮癌にて手術。その折、汎血球減少を指摘され、精査目的にて入院。

入院時現症： やせた女性で、脾腫をみるが、肝は触知せず。黄疸なく、くも状血管腫・手掌紅斑なし。

検査成績： 白血球 $2,200/\text{mm}^3$ ，赤血球 $398\text{万}/\text{mm}^3$ ，血小板 $7.4\text{万}/\text{mm}^3$ ，Alb $4.2\text{g}/\text{dl}$ ，T bil $0.7\text{mg}/\text{dl}$ ，PT 12.5秒，PTT 40.8秒， ICG_{R15} 14%。

腹部単純X線像にて、脾門部に類円形の石灰化像をみた。US、CTなどの所見も含めて、特発性門脈圧亢進症および脾動脈瘤の診断にて血管造影を実施(図2)。 $\phi 3\text{cm}$ の壁に石灰化を伴う脾動脈瘤をみ、脾門部から発する脾静脈・腎静脈シャントをみた。なお、肝動脈はcork screw様所見を示さず、特発性門脈圧亢進症が示唆された。同時に測定した門脈圧は 18mmHg であつた。

図2. 腹腔動脈造影で、脾門部に動脈瘤をみる(左図)。経皮経肝脾静脈造影では、脾門部に脾静脈・腎静脈シャントの形成をみる。黒矢印は、脾動脈瘤の壁の石灰化を示している(右図)。

症例3 患者： 39才，主婦。

主訴： 肝腫瘍精査。

家族歴： 特になし。

既往歴： 特になし。出産3回。

現病歴： 生来健康であつたが、昭和59年6月感冒様症状あり。受診医にて白血球減少を指摘され、又、USに肝腫瘍、胃内視鏡にて胃粘膜下腫瘍を診断され、本院紹介。

入院時現症： 中肉中背の女性で、理学的所見に異常なし。

検査成績： 白血球 $3,000/\text{mm}^3$ 、赤血球 $402\text{万}/\text{mm}^3$ 、血小板 $23.3\text{万}/\text{mm}^3$ 、Alb $4.6\text{g}/\text{dl}$ 、T bil $0.5\text{mg}/\text{dl}$ 、GOT $15\text{IU}/\text{l}$ 、GPT $8\text{IU}/\text{l}$ と、白血球の軽度減少以外、全く異常を認めず。

胃内視鏡の再検では、胃体上部にbridging foldを伴う粘膜下腫瘍様の隆起性病変をみ、USの再検では、肝右葉に血管腫と思われる腫瘍性病変を数コ認めた。確診を得るために、血管造影を実施した(図3)。肝内の病変は、血管腫と診断されたが、脾門部に $\phi 2.5\text{cm}$ の動脈瘤が認められた。位置的関係から、脾動脈瘤が胃粘膜下腫瘍に相当すると

図3. 腹腔動脈造影で、脾門部に動脈瘤をみ、肝内に血管腫をみる(上図)。静脈相では、著変をみない(下図)。

図4. リニア電子スキャン・パルスドップラー複合法による血流測定法。

表1. 血流量の測定値と門脈圧

	門 脈	脾 静 脈	上腸間膜静脈	門 脈 圧
症例 1	323ml/min	2783ml/min	595ml/min	21mmHg
症例 2	1301ml/min	710ml/min	591ml/min	18mmHg
症例 3	1771ml/min	849ml/min	692ml/min	8mmHg

考えた。同時に測定した門脈圧は8mmHgで正常範囲であつた。

血流量測定方法に関して

我々が、血流量測定に実用しているリニア電子スキャン・パルスドップラー複合法による血流量算定方法は、以下のようである。

まず、リニア電子スキャンのBモードで、測定しようとする血管の長軸をとらえ、ドップラーモー

ドのサンプル位置を、その血管の中心軸部に設定し、血流により偏移したドップラースペクトラムを記録する。又、ドップラー用超音波ビームと血管とのなす角度をBモード像で測定する。これらより、血管中心部の最高流速を求め、それに、我々が基礎的実験から得た一定の係数0.57を乗じたものを平均流速とする。

次に、Bモードを用いて、サンプル位置の血管をその走行と直行する断面でスキャンし、その像より、血管の上下径・左右径を測定し、楕円に近似させて断面積を求める。

以上のようにして得た、平均血流速度と断面積より、血流量を算出する（図4）。

門脈血行動態について

リニアドップラー法にて求めた前記3症例の血流量は、表1のようであるが、脾静脈血流量は、症例1で2,783ml/min, 症例2で710ml/min, 症例3で849ml/minであつた。又、同時に測定した門脈圧は、それぞれ21mmHg, 18mmHg, 8mmHgであり、前2者に門脈圧亢進をみた。

我々が、リニアドップラー法により門脈、脾静脈などの血流量を定量的に測定した結果（表2）では、正常者、慢性肝炎、肝硬変で門脈血流量の差異は認めなかつたが、脾静脈血流量は肝硬変で増加していた。

今回の脾動脈瘤の3症例の脾静脈血流量は、最も多い肝硬変群と比較しても、全例で、明らかに増大していた。特に症例2では脾門部で脾静脈・

表2. 門脈本幹および脾静脈の血流量

	Blood Flow Volume (ml/min)	Splenic Venous Blood Flow Volume (ml/min)	Ratio of Qspv/Qpv (%)
Normal Subjects	889±284	450±192	49±18
Acute Hepatitis	912±330	509±208	60±26
Chronic Inactive Hepatitis	849±175	509±274	60±34
Chronic Active Hepatitis	853±223	504±147	62±21 ^b
Cirrhosis	888±331	690±465 ^c	84±117 ^a
Idiopathic Portal Hypertension	979±411	977±538 ^c	92±47 ^b
Hepatoma	922±409	587±301 ^a	68±33 ^b

Mean±S.D. a: p<0.05, b: p<0.01, c: p<0.001 compared with normal subjects

腎静脈シャントをともなっており、脾血流量は、脾静脈血流量の分のみならずこのシャントを通る血流量を加えたものとなり、表1で示した以上に著増していたことが示唆された。

考 案

超音波ドップラー法は、1956年里村らにより本邦で考案された方法であり、その後、仁村らにより臨床応用され、心臓の周期現象の解析や末梢血管の血流測定に使われてきた歴史を持つている。しかし、連続ドップラー法であつたため、超音波の伝搬方向の全ての血流情報が、信号としてキャッチされ、そのため、距離分解能を持たないものであつた。近年、パルスドップラー法が開発され、それが、リニア型電子スキャンと複合されるようになってから、任意の深さの、任意の血管の血流速度の測定が可能となつた。

このリニアドップラー法を応用するに際し、門脈系は以下の点において優れている。すなわち、(1) 動脈と比較し、比較的低速である、(2) 通常、層流をなしている、(3) 下大静脈にみられるような、流速の時相的变化が少ない、などである。

我々は、以上のことより、リニアドップラー法による門脈系の血流量の定量的測定を実施し、門脈血行動態の解析に応用してきた³⁴⁾。

今回、比較的可成りな疾患と考えられる脾動脈瘤症例⁵⁾⁶⁾を3例経験し、その血行動態を検討し、全例において脾血流量が著増していることが証明されたので報告した。

脾動脈瘤に関しては、Stanleyら⁷⁾による60症例にのぼる検討がある。彼らは、脾動脈瘤をその発生原因により以下5型に分類している。I型は、動脈形成不全(13.3%)によるもの、II型は、脾腫をともなう門脈圧亢進症(10%)によるもの、III型は、動脈の限局性炎症で、脾炎や敗血症血栓などによる動脈周囲炎または動脈内膜炎によるもの(5%)、IV型は、経産婦に高頻度にもみられるもので、妊娠分娩に伴う内分泌上そして、血行動態上の変化によるもの(58%)、V型は、男性にみられ動脈硬化に由来するもの(8%)としている。欧米ではこのように、IV型すなわち妊娠にともなう

ものが最も高頻度となつているが、本邦では、門脈圧亢進症に伴うものが最も多く、北ら⁸⁾は、71例中37例(52.1%)、亀山ら⁹⁾は、53例中23例(45%)としている。

門脈圧亢進症に伴う脾動脈瘤の発生原因に関してJoske¹⁰⁾は、第一に脾血流量の増大を挙げ、そして、第二に、彼らの患者の全例(5例)が、女性であり、経産婦あるいは多産婦であることより妊娠による影響を挙げている。

妊娠にともなう、脾動脈瘤の出現あるいは破裂に関しては、多くの報告がある。Cobosら¹¹⁾は、脾動脈瘤と妊娠との関係について、諸種の関連を挙げ、妊娠中に脾内の動静脈シャントが増強し、脾血流量が増大することがその一つの原因としている。

このように、基礎にある疾患にかかわりなく、脾血流増大が脾動脈瘤の発生と関連することを推論する報告も多いが、血流量を測定した報告はない。Puttiniら¹²⁾は、170例の肝硬変患者に腹腔動脈造影を実施し、15例に脾動脈瘤をみたとしている。そして、その15例に関して、脾動脈瘤の大きさと脾動脈の径との間に相関がみられたとし、間接的に脾血流量との関連を示している。

我々が今回報告した3症例は、全例で脾静脈血流量が定量され、その著増が証明されたが、このような報告は、はじめてであり、その意義は大きいと考える。

さて、門脈圧亢進症に伴う脾静脈血流量増加は我々も報告しているが、今回の症例において、脾血流が特に増加していた理由を考えるに際し、Gonzalezら¹³⁾の興味深い症例報告がある。すなわち、彼らは、選択的遠位脾・腎静脈吻合術後3カ月の患者に脾動脈瘤を発見し、3週間で巨大化し、再手術をした症例を報告している。そして、選択的遠位脾・腎静脈シャントのために、脾血流が進行性に増加したため脾動脈瘤が巨大化したとしている。今回の3症例中2例で、症例1では巨大な左胃静脈、症例2では脾静脈・腎静脈シャントという大きな肝外性門脈流出路を認めた。従つて、Gonzalezらの症例と同様に、今回の症例にお

いても、門脈圧亢進に伴う脾血流増大のみでなく、門脈よりの巨大な流出路が形成され、その結果、門脈流出路の血管抵抗が低下し、流入血流量の増大が引き起こされ、それが脾動脈瘤形成の大きな原因であつたと思われる。このことは脾動脈瘤の成因を考える上でも、また、門脈血行動態を考える上においても、興味深いものと考えられ、ここに報告した。

ま と め

1) 比較的まれな疾患である脾動脈瘤の 3 症例を経験した。

2) 全例で、リエアドプラー法により血流量を測定して、門脈血行動態を検討し、脾血流が著増していることを証明した。

3) 3 症例中 2 症例で、門脈系よりの巨大流出路を認めた。この存在が、脾血流増多そして、脾動脈瘤形成の一因になつていたと思われた。

文 献

- 1) 森安史典，他：リエア電子スキャン・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 24：537，1983。
- 2) 森安史典，他：各種肝疾患における門脈血流量の測定—超音波パルスドップラー複合装置による定量的測定—。肝臓 26：208，1985。

- 3) 森安史典，他：門脈圧亢進症における門脈血管抵抗の測定。肝臓 26：485，1985。
- 4) 西田 修，他：脾静脈血流測定よりみた脾循環動態の研究。日消誌 82：467，1985。
- 5) 久留一郎，他：脾動脈瘤の 1 症例。総合臨床 31：1940，1982。
- 6) 河野菊弘，日野原徹：脾動脈瘤の 1 例。外科診療 24：499，1982。
- 7) Stanley JC, et al: Pathogenesis and clinical significance of splenic artery aneurysms. Surgery 76：898，1974。
- 8) 北 陸平，他：胃粘膜下腫瘍様の所見を呈した脾動脈瘤の 1 例。外科診療 25：736，1983。
- 9) 亀山雅男，他：脾動脈瘤の 1 治験例。臨外 38：389，1983。
- 10) Joske RA: Occurrence of large proximal splenic aneurysms in chronic liver disease. Aust N J Med 8：515，1978。
- 11) Cobos JM, et al: Multiple calcified aneurysms of splenic artery, hypersplenism and concomitant cholelithiasis. Jpn J Surg 12：448，1982。
- 12) Puttini M, et al: Splenic artery aneurysms in portal hypertension. J Cardiovasc Surg 23：490，1982。
- 13) Gonzaletz EM, et al: Treatment of splenic artery aneurysm after distal splenorenal shunt. Jpn J Surg 11：377，1981。