

消化器内視鏡

2013 November

11

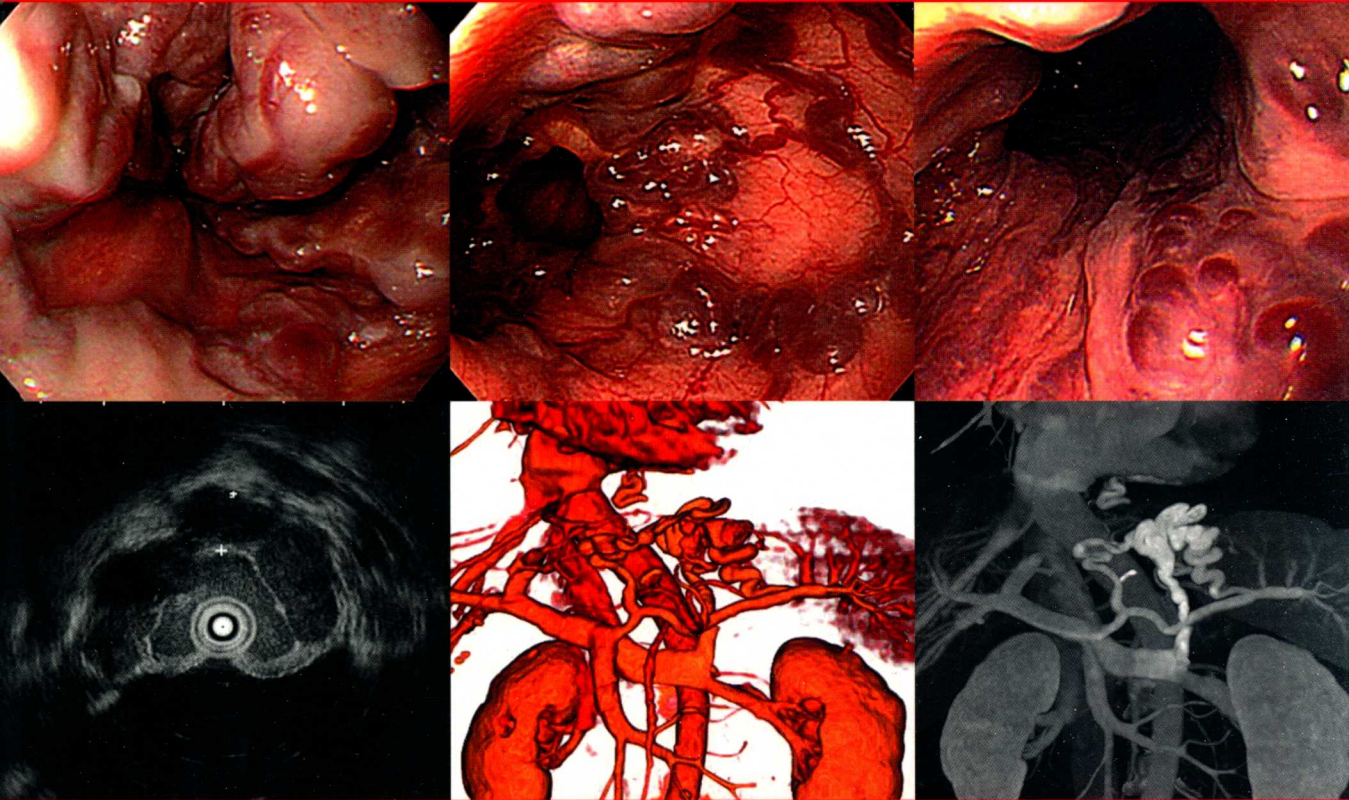
Vol.25 No.11

ENDOSCOPIA DIGESTIVA

門脈圧亢進症の病態を診る

Hemodynamics in Portal Hypertension

内視鏡検査の普及に伴い、静脈瘤をはじめとする門脈圧亢進症患者に遭遇する機会が多い。しかしその病態は多様であり、個々の症例について、血行動態の把握とそれに応じた治療が求められる。EUSや3D-CTに加え、カプセル内視鏡やバルーン内視鏡など新しい内視鏡機器が普及し、画像診断の進歩も目覚ましい現在、どのような手順で患者の病態や門脈血行動態を把握するのがよいか。核心にどこまで迫れるか？内視鏡・IVR・手術の使い分けは？最新の知見の紹介を含め、集学的マネージメント法を提示する。



消化器内視鏡

ENDOSCOPIA DIGESTIVA

門脈圧亢進症の病態を診る

Hemodynamics in Portal Hypertension

2013
Vol.25 No.11

編集後記

門脈圧亢進症は、食道静脈瘤、胃静脈瘤、脾腫、脾機能亢進症、腹水貯留、肝性脳症など、いろいろな病状を惹起するが、その治療を行ううえで病態、とりわけ血行動態の正確かつ詳細な把握が不可欠であり、これまで多くの努力が傾けられ、成果を上げてきた。

そのため、今回の特集では単にこのような症状、とりわけ出血時の治療や予防のためのEVL(内視鏡的静脈瘤結紮術)やEIS(内視鏡的硬化療法)などの使い分け、あるいはそのテクニックやコツを確実にマスターするだけでなく、それぞれの患者に即した病態の把握法が丁寧に解説されている。

幕内は論文中で「現在どうしても外科的治療を必要とする門亢症例はあるのだろうか。……食道・胃静脈瘤で手術適応はなく、すべて内視鏡治療が可能と考えている。」と述べている。内視鏡医に対して、もっとEVL、EIS、BRTOなどの手技に熟達し、近年著しく進歩した3D-CTや内視鏡的超音波カラードプラ法などをしっかりマスターして、血行動態を詳細に把握したうえで、それぞれの患者の病態に最適の治療法を選択すれば、内視鏡治療で済むと言いたいのであろう。

そして、本特集はそのための方法を多岐にわたり詳細に記載しているので、幕内の求めている内視鏡医を実現できる道しるべとなると確信できた。

(栃尾郷診療所 星原芳雄)

「消化器内視鏡」編集委員会

ENDOSCOPIA DIGESTIVA Editorial Board

主 幹

榊 信廣 星原芳雄 岩 男 泰 杉山政則

委 員

赤松泰次 有馬美和子 小原勝敏 貝瀬 満
長谷部 修 藤田直孝 藤盛孝博 峯 徹哉
安田健治朗 矢作直久 山本博徳

幹 事

池上雅博 大倉康男 檜田博史 河合 隆
後藤田卓志 小林清典 斎藤 豊 佐藤 公
中村哲也 松田浩二 良沢昭銘

名誉主幹

鈴木博昭 藤野雅之 酒井義浩 田中三千雄
幕内博康 熊井浩一郎

名誉委員

青木誠孝 浅木 茂 大竹寛雄 沖田 極
北島政樹 桑原紀之 田中雅夫 比企能樹
藤田力也 矢野右人 勝又伴栄 加藤 洋
桑山 肇 竹下公矢 荒川哲男 池田昌弘
乾 和郎 佐竹儀治 嶋尾 仁 長野正裕
原澤 茂 原田一道 平田信人 藤井隆広

消化器内視鏡

第25巻 第11号(通巻第296号)

2013年11月25日発行(毎月1回25日発行)

定価3,150円(本体3,000円) 送料116円

2014年(1~12月号)年間予約購読料 45,987円(税込)

(送料は弊社負担です。)

編集———消化器内視鏡編集委員会
発行———株式会社 東京医学社

〒113-0033 東京都文京区本郷3-35-4

編集部 TEL 03-3811-4119 FAX 03-3811-6135

販売部 TEL 03-3265-3551 FAX 03-3265-2750

E-mail: naishikyo@tokyo-igakusha.co.jp

振替口座 00150-7-105704

・本誌に掲載する著作物の複製権・翻訳権・上映権・譲渡権・公衆送信権(送信可能化権を含む)は株式会社東京医学社が保有します。

・**JCOPY** <(社)出版者著作権管理機構 委託出版物>

本誌の無断複写は著作権法上での例外を除き禁じられています。複写される場合は、そのつど事前に、(社)出版者著作権管理機構(電話03-3513-6969、FAX 03-3513-6979、e-mail: info@jcopy.or.jp)の許諾を得てください。

Published by TOKYO IGAKUSHA Ltd. Printed in Japan ©2013

広告申込所: 株式会社 東京医学社 〒113-0033 東京都文京区本郷3-26-1 TEL03-3814-8541

FUJIFILM

確かな技術であること。
確かな進化であること。

次世代内視鏡システム

始動。



粘膜表層の微細な血管と腺管構造を描出する

BLI (Blue LASER Imaging)

新開発のレーザー光源により

鮮明な画像を映し出す

従来光源に比べて大幅な

省エネ・長寿命を実現

レーザー光源搭載の新世代内視鏡システム

LASEREO

薬事販売名：光源装置 LL-4450 薬事認証番号：223AABZX00062000

富士フイルム メディカル株式会社 〒106-0031 東京都港区西麻布2丁目26番30号 富士フイルム西麻布ビル tel.03-6419-8045(代)

<http://fms.fujifilm.co.jp>

特集

門脈圧亢進症の病態を診る

■ 序説 鈴木博昭 1786

【総論】

■ 門脈圧亢進症における血行動態の基本的事項 近森文夫 ほか 1788

■ 門脈圧亢進症の画像診断 村島直哉 1797

■ 静脈瘤患者治療における病態把握と治療方針決定手順—Risky Varicesの
見分け方を含めて 小原勝敏 1803

■ 門亢症治療における問題点—外科的治療、内視鏡治療を含めて 幕内博康 1813

【コラム】

■ 門脈圧亢進症技術認定制度の紹介 田尻 孝 ほか 1821

【各論】

(病態からみた門亢症のマネージメント)

■ 血行動態に応じた治療戦略

 食道静脈瘤 高木忠之 ほか 1823

 胃静脈瘤治療—内視鏡・IVR・手術の使い分け 國分茂博 1831

 十二指腸静脈瘤 中村真一 ほか 1839

 直腸静脈瘤 佐藤隆啓 ほか 1845

■ シャント型肝性脳症の病態と治療法 櫻田博史 1851

■ 脾機能亢進症への対応 吉田 寛 ほか 1859

(症例から学ぶ門亢症へのアプローチ)

■ 静脈瘤治療困難例への対応

 巨木型食道静脈瘤の病態と治療法 林 星舟 ほか 1863

 食道壁外シャント例の病態と治療法 忌部 航 ほか 1871

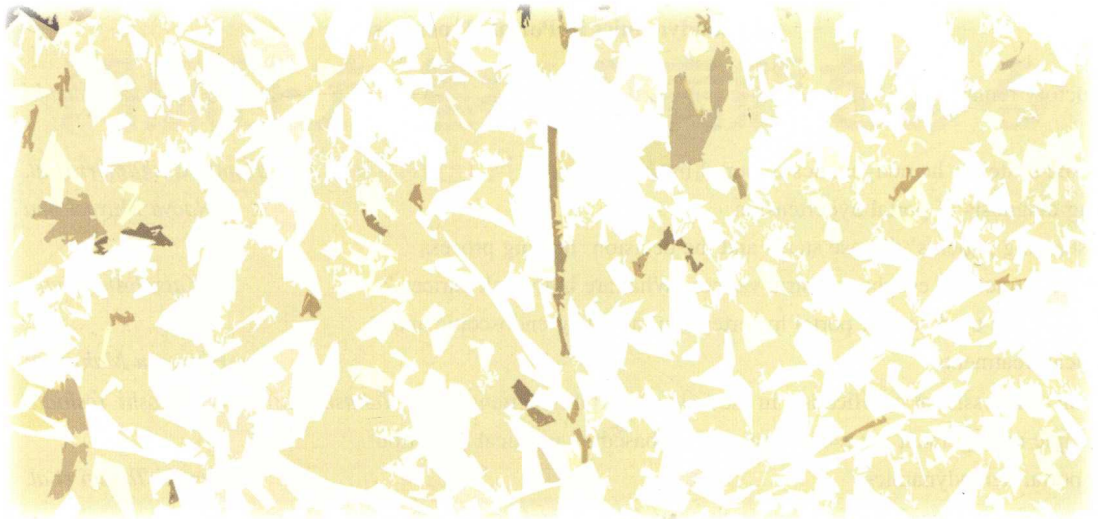
■ 左側門亢症の病態と治療法 日高 央 1879

■ 門脈圧亢進症性胃症 (PHG) の診断—ピロリ感染胃粘膜との鑑別を含めて 古市好宏 ほか 1883

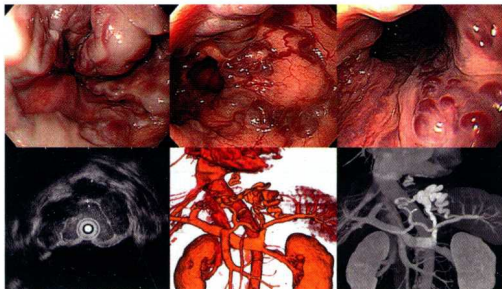
■ GAVE, DAVE の病態と治療法 上嶋 弾 ほか 1893

■ 小腸・結腸からみた門亢症 (PHE, PHC) 藤森俊二 ほか 1901

- 次号予告・バックナンバー ...1910
- 投稿規定 ...1911
- 編集後記 ...1912



今月の表紙



小原勝敏
 上段：1804 頁
 下段：1810 頁

□関連学会・研究会開催案内

第 6 回 インターベンショナル EUS 九州研究会	1830
第 7 回 長野拡大内視鏡研究会	1857
第 23 回 消化器とフリーラジカル研究会	1882
第 8 回 消化管の炎症を考える会	1900
第22回 肝病態生理研究会(演題募集)	1907

□ AD INDEX (五十音順)

アストラゼネカ(株) ネキシウムカプセル	表紙 3
オリンパスメディカルシステムズ(株) EVIS LUCERA ELITE	表紙 4
大塚製薬(株) ムコスタ	1858
カイゲンファーマ(株) クリーントップ	1820
(株)高研 上部消化管内視鏡トレーニングモデル	1796
(株)トップ スーパーグリップ インパクト・フロー H タイプ	1822
富士フイルムメディカル(株) LASEREO	1781

特集

門脈圧亢進症の病態を診る

■ 序説 鈴木博昭 1786

【総論】

■ 門脈圧亢進症における血行動態の基本的事項 近森文夫 ほか 1788

■ 門脈圧亢進症の画像診断 村島直哉 1797

■ 静脈瘤患者治療における病態把握と治療方針決定手順—Risky Varicesの
見分け方を含めて 小原勝敏 1803

■ 門亢症治療における問題点—外科的治療、内視鏡治療を含めて 幕内博康 1813

【コラム】

■ 門脈圧亢進症技術認定制度の紹介 田尻 孝 ほか 1821

【各論】

(病態からみた門亢症のマネージメント)

■ 血行動態に応じた治療戦略

 食道静脈瘤 高木忠之 ほか 1823

 胃静脈瘤治療—内視鏡・IVR・手術の使い分け 國分茂博 1831

 十二指腸静脈瘤 中村真一 ほか 1839

 直腸静脈瘤 佐藤隆啓 ほか 1845

■ シェント型肝性脳症の病態と治療法 櫻田博史 1851

■ 脾機能亢進症への対応 吉田 寛 ほか 1859

(症例から学ぶ門亢症へのアプローチ)

■ 静脈瘤治療困難例への対応

 巨木型食道静脈瘤の病態と治療法 林 星舟 ほか 1863

 食道壁外シェント例の病態と治療法 忌部 航 ほか 1871

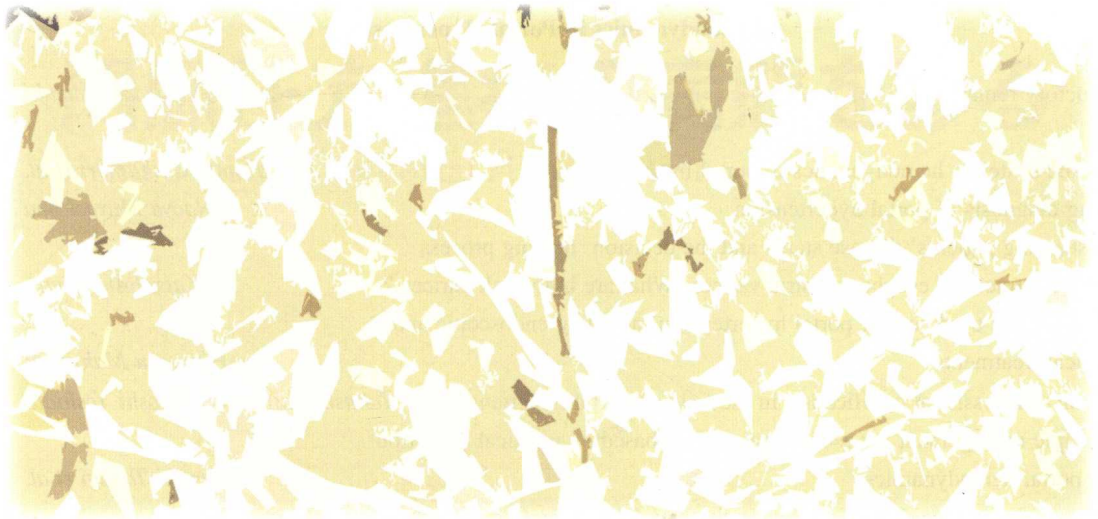
■ 左側門亢症の病態と治療法 日高 央 1879

■ 門脈圧亢進症性胃症 (PHG) の診断—ピロリ感染胃粘膜との鑑別を含めて 古市好宏 ほか 1883

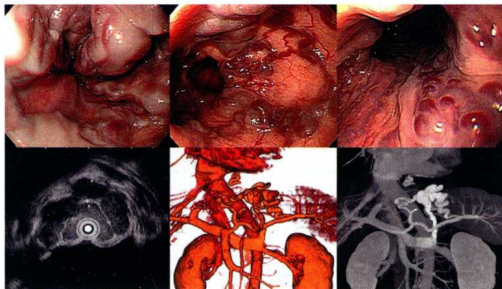
■ GAVE, DAVE の病態と治療法 上嶋 弾 ほか 1893

■ 小腸・結腸からみた門亢症 (PHE, PHC) 藤森俊二 ほか 1901

- 次号予告・バックナンバー ...1910
- 投稿規定 ...1911
- 編集後記 ...1912



今月の表紙



小原勝敏
 上段：1804 頁
 下段：1810 頁

□ 関連学会・研究会開催案内

第 6 回 インターベンショナル EUS 九州研究会	1830
第 7 回 長野拡大内視鏡研究会	1857
第 23 回 消化器とフリーラジカル研究会	1882
第 8 回 消化管の炎症を考える会	1900
第22回 肝病態生理研究会(演題募集)	1907

□ AD INDEX (五十音順)

アストラゼネカ(株) ネキシウムカプセル	表紙 3
オリンパスメディカルシステムズ(株) EVIS LUCERA ELITE	表紙 4
大塚製薬(株) ムコスタ	1858
カイゲンファーマ(株) クリーントップ	1820
(株)高研 上部消化管内視鏡トレーニングモデル	1796
(株)トップ スーパーグリップ インパクト・フロー H タイプ	1822
富士フイルムメディカル(株) LASEREO	1781

ENDOSCOPIA DIGESTIVA

Volume 25, Number 11, November 2013

CONTENTS

Special Issue

Hemodynamics in Portal Hypertension

Introductory remarks	<i>Hiroaki Suzuki</i>	1786
Portal and systemic hemodynamics in portal hypertension	<i>Fumio Chikamori et al.</i>	1789
Imaging diagnosis of portal hypertension	<i>Naoya Murashima</i>	1797
Understanding patients' disease status and the decision-making process in the treatment of esophagogastric varices : What are high-risk varices ?	<i>Katsutoshi Obara</i>	1803
Problems in the treatment of portal hypertension including endoscopic and surgical treatments	<i>Hiroyasu Makuuchi</i>	1813
〈Column〉 Professional certification in the field of portal hypertension	<i>Takashi Tajiri and Hiroshi Yoshida</i>	1821
Endoscopic management for esophageal varices based on physical condition and portal hemodynamics	<i>Tadayuki Takagi et al.</i>	1823
Treatment of gastric varices : Endoscopic therapy, IVR, operation ; Selection and patient	<i>Shigehiro Kokubu et al.</i>	1831
Clinical features and endoscopic management for duodenal varices	<i>Shinichi Nakamura et al.</i>	1839
Diagnosis and treatment of rectal varices	<i>Takahiro Sato et al.</i>	1845
Pathophysiology and treatment of shunt encephalopathy	<i>Hiroshi Kashida</i>	1851
Partial splenic embolization vs splenectomy for the treatment of hypersplenism	<i>Hiroshi Yoshida et al.</i>	1859
Pipeline varices : Hemodynamics and endoscopic treatment	<i>Seishu Hayashi et al.</i>	1863
The morbidity and strategy of endoscopic treatment for an esophageal wall external shunt	<i>Koh Imbe et al.</i>	1871
Pathogenesis and therapies of left-side portal hypertension	<i>Hisashi Hidaka</i>	1879
The diagnosis of portal hypertensive gastropathy : Differentiating from gastritis with <i>Helicobacter pylori</i> infection	<i>Yoshihiro Furuichi and Takashi Kawai</i>	1883
Pathophysiology and therapeutic options for gastric antral vascular ectasia	<i>Dan Ueshima and Takefumi Nakamura</i>	1893
Impact of portal hypertension on the small and large intestine	<i>Shunji Fujimori et al.</i>	1901

TOKYO IGAKUSHA Ltd. 35-4 Hongo 3-chome, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0033 Japan

消化器内視鏡

ENDOSCOPIA DIGESTIVA

門脈圧亢進症の病態を診る

Hemodynamics in Portal Hypertension

2013
Vol.25 No.11

序 説

東京慈恵会医科大学 鈴木博昭

門脈圧亢進症(門亢症)における側副血行路の一つである食道・胃静脈瘤からの大量出血の一時的止血法としては、1980年頃まではS-B tubeによる圧迫止血法しかなく、48時間限度の留置とはいえ、患者にとって大変な苦痛を伴うものであった。保存的治療で止血困難なために、外科的に緊急あるいは待機手術に踏み切った場合でも、その治療成績は芳しいものではなく、門亢症・静脈瘤出血は、消化器内科医や外科医にとって難治の病であった。

筆者は外科教室入局後、教授から外科内視鏡医を目指すように言われていたので、食道・胃静脈瘤出血患者をS-B tube留置の苦痛から解放し、治療成績を向上させるためには、内視鏡を用いたinterventionalな治療を施すことによって、緊急手術を回避することが求められていると感じていた。

静脈瘤に対する内視鏡治療、すなわち硬化療法は古くから多くの先駆者により試みられていたが、全身麻酔下で硬性鏡を用いた治療が主たる手技であった由か、標準的な治療法とならないまま長時間が経過した。しかし、内視鏡は1983年、Hirschowitzのgastroduodenoscopeの開発を契機に、fiberscopeの時代に移行し、わが国から国産のfiberscopeが次々に開発された。やがて、angle機能、鉗子孔からの送水や生検機能などを有する多目的な機種が登場した。

一方、E. D Palmerは、fiberscopeの出現前であったが、消化管出血に対するvigorous diagnostic approachの重要性を指摘した。1970年頃には、fiberscopeの開発と同調した型で、消化管出血に対する緊急内視鏡の有用性が熱心に議論され、わが国を中心に各種内視鏡的止血法が考案された。薬剤局注法、高周波凝固法、クリップ法などの普及によって、胃十二指腸のびらんや潰瘍出血は、ほぼコントロールできるようになったが、ストレス潰瘍出血例と食道・胃静脈瘤出血は内視鏡的にコントロールが困難な疾患として残った。

独MünchenのP. Kiefhaberは、Nd-YAGレーザーを用いた内視鏡的止血法を開発し、静脈瘤出血を含めた大量消化管出血に対して、優れた止血能があると報告した。1976・79年独へ留学した筆者は、Nd-YAGレーザー止血法の実際を直接学び、1980年、教室ではレーザー発生装置(Medilas)を輸入し、その止血効果を追試した。Nd-YAGレーザー照射法が従来の方法に比べて、大量消化管出血に対して優れた止血能があることは確認したが、食道・胃静脈瘤出血に対しては直接レーザー照射を行うと、逆に出血が増強し、S-B tubeを留置しなければならない症例も経験し、レーザー照射は静脈瘤出血に対して逆にriskyな治療法であると考えた。一方で筆者は、独Humburgの内視鏡室(主任N. Soehendra)を頻回に訪問し、彼から直接学んだ1% Aethoxysklerol

(AS)を用いた内視鏡的食道静脈瘤硬化療法を導入し、1998年頃からその治療効果を追試していた。

その頃、わが国では高瀬靖広(EO法)、熊谷義也、幕内博康(パオスクレー法)、二川俊二(バリコシド法)らによって内視鏡的硬化療法(EIS)が始められており、筆者ら(AS法)も研究会に参加した。

日本消化器内視鏡学会では、多くの消化器内科医や外科医が内視鏡的止血法を経験していたので、彼等の多くは筆者らが創設した内視鏡的食道静脈瘤研究会(初代世話人出月康夫)へ積極的に参加した。1990年に行ったアンケート調査では、1982年、静脈瘤症例の80%に手術が第一選択の治療法であったが、1988年には手術とEISの比率は逆転し、80%の症例でEISがfirst choiceの治療法として選択されている実態が報告された。

本研究会は、やがて門脈外科研究会と合併し、日本門脈圧亢進症学会(現理事長小原勝敏)へと発展した。内視鏡の治療法として内視鏡的静脈瘤結紮術(EVL)やHistoacryl、あるいはCAを用いたポリマー止血法が、またIVRとしてはBRTOやシャント閉塞下硬化剤注入法など、新治療法が次々に開発された。

一方、内視鏡やIVR治療の展開と相俟って、門亢症の病態を究明するために、各種検査法が登場した。EVIS、EUS、color doppler EUS、BRTV、PTV、3D-CT、MRAなどによって、静脈瘤発生部位局所の血行やシャントを含めた門脈血行が高画質の画像として捉えられるようになり、門亢症におけるシャントの役割、内視鏡やIVR治療後の肝機能に対する改善効果などが論じられている。

本特集のねらいは、近年著しく進歩した画像診断法を基に、門亢症の病態を細かく分析し、近年の目覚ましい進歩を紹介し、各症例ごとの最適な治療法を見つけ出すことにあると思う。各種の消化管疾患に比べて、門亢症症例では病変の内視鏡的観察だけでは窺い知れない背景、すなわち複雑な病態がある。門亢症専門医にとっては、複雑な病態だからこそ知る興味が湧き、理論に基づいて的確な治療が行われた場合には、その喜びは大きい。

読者の先生方には、各執筆者が提供した画像をよく見(診)て、その所見を治療法に選択するうえでどう解釈し、役立てたのか読み取ってほしい。本特集の企画目標が、マンネリにならない日常診療の継続に役立てていただければ幸いである。

参考文献

1. 小原勝敏, 鈴木博昭(監修), 村島直哉, 國分茂博, 近森文夫(編): 食道・胃静脈瘤. 改訂第3版, 日本メディカルセンター, 東京, 2012
2. 鈴木博昭: 外科内視鏡医がみた消化器内視鏡治療の変遷. 消化器内視鏡 **25** (9): 1337-1350, 2013

門脈圧亢進症における血行動態の基本的事項

近森文夫*¹ 村上匡人*² 岡本博司*³ 国吉宣俊
高瀬靖広*⁴

要旨 門脈圧亢進症では、腹部内臓、特に脾静脈系局所循環亢進状態となり、脾腫・脾静脈血流量増加・側副血行路の発達をきたしている。脾静脈系局所循環亢進状態は全身循環の異常にも密接に関係し、心係数(CI)の増加、全身血管抵抗係数(SVRI)の減少、動静脈血酸素含量較差(Ca-vO₂)の狭小化をきたしている。CIはChild-Pugh scoreと正の相関を示し、プロトロンビン時間(PT)、ヘパラスチンテスト(HPT)と負の相関を示す。SVRIはアルブミン、PTやHPTと正の相関を示し、ICG₁₅やアンモニアと負の相関を示す。胃腎静脈シャント/門脈径比(GRS/PV ratio)はCIとは正の相関を、SVRIやCa-vO₂とは負の相関を示す。門脈圧亢進症診療においては、基本的血行動態を理解したうえで、適切な治療法を選択することが望まれる。

key words: 心係数, 全身血管抵抗係数, 動静脈血酸素含量較差, 胃腎静脈シャント/門脈径比

はじめに

進行した肝疾患患者においては、肝内血管抵抗の増大と門脈血行変化によって門脈圧亢進症が発現し、内臓の循環亢進、さらには全身の循環亢進をきたしている。門脈圧亢進症に対する治療法は、これまで数多く開発されてきたが、いずれの治療法も血行動態に少なからぬ影響を与えてくる¹⁻³⁾。また、治療前の血行動態の状態を精確に評価しておくことは治療法の選択にも重要である。

本稿では、門脈圧亢進症における血行動態の基本的事項について、門脈血行動態と全身血行動態に分けて述べる。

I. 門脈圧亢進に伴って発達する門脈側副血行路

1. 門脈造影

門脈および側副血行路を描出する方法として、非侵襲的な画像診断法では、3次元コンピュータ断層撮影(3-dimensional computed tomography: 3D-CT)(**図1**)や核磁気共鳴画像(magnetic resonance imaging: MRI)、侵襲的な画像診断法では、経(脾もしくは上腸間膜)動脈性門脈造影(**図2**)や経皮経肝門脈造影(percutaneous transhepatic portography: PTP)(**図3**, **図4**)がある。このなかで、PTPは侵襲度が大きいものの、空間分解能、血流方向評価、側副血行路の起点と終点の判別、交通枝の評価において最も優れている。図1~図3は十二指腸静脈瘤症例の画像である。3D-CTでは、脾十二指腸動脈に伴走する脾十二指腸静脈や十二指腸静脈瘤の存在診断は可能であるが、供血路の起点と排水路の終点が不明であるし、血流方向や交通枝の存在も不明である(図1)。上腸間膜動脈性門脈造影では、十

*¹ 国吉病院消化器外科 *³ 同 消化器内科

[〒780-0901 高知市上町1-3-4]

*² 村上記念病院消化器内科 *⁴ つくば双愛病院外科

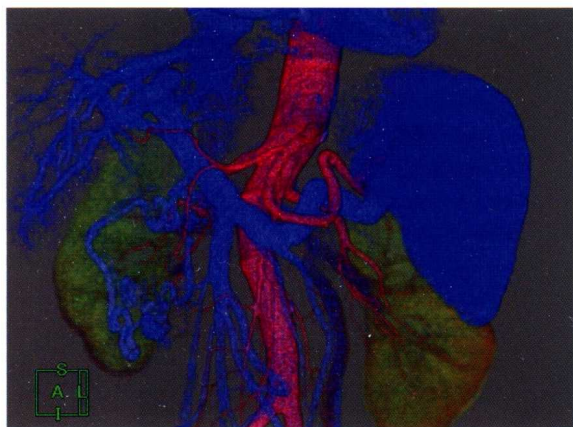


図1 3D-CT

膵十二指腸動脈に伴走する膵十二指腸静脈や十二指腸静脈瘤の存在は描出されているが、供血路の起点と排血路の終点が不明であるうえ、血流方向や交通枝の存在も不明である。



図2 上腸間膜動脈性門脈造影

十二指腸静脈瘤を取り巻く側副血行路の存在が漠然と認識できるのみで詳細は不明である。

a|b|c

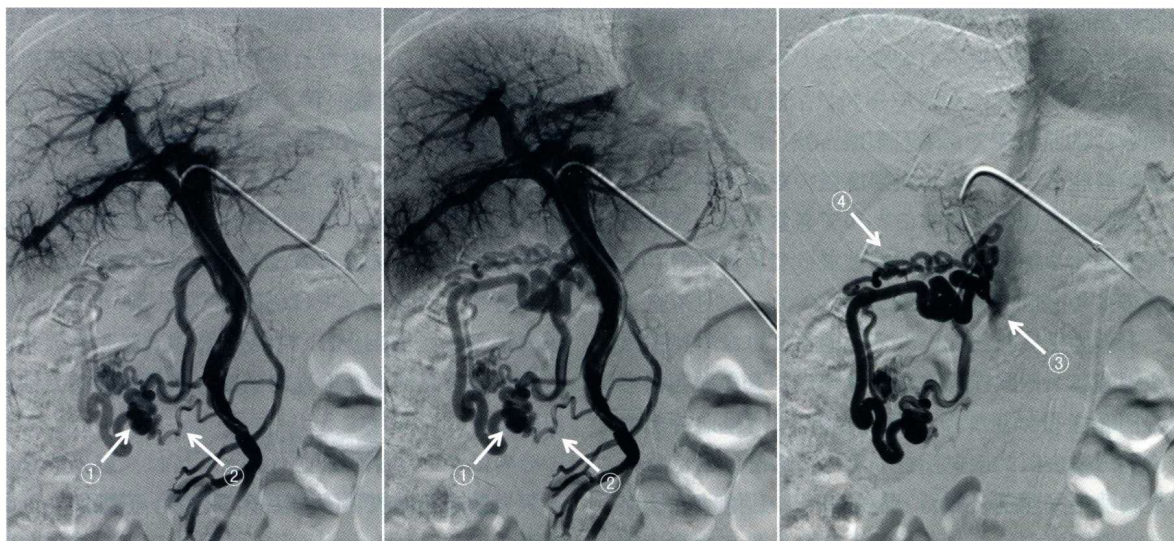


図3 PTP(十二指腸静脈瘤症例)

上腸間膜静脈にカテーテル先端を置いて造影すると、膵十二指腸静脈を供血路(起点)として十二指腸静脈瘤(矢印①)が供血される様子が明瞭に描出される(a, b)。また、空腸静脈分枝からも十二指腸静脈瘤に供血されている様子がよくわかる(矢印②)。排血路は右腎被膜静脈・右副腎静脈(矢印③)であり、排血路として本ルート以外にも副ルート(矢印④)が存在している様子が明瞭に診断可能である(b, c)。さらに膵十二指腸静脈にカテーテル先端を置いた選択的造影では、門脈の重なりを外すことができるので、下大静脈に排血する様子(終点、矢印③)が一層明瞭となっている(c)。

十二指腸静脈瘤を取り巻く側副血行路の存在が漠然と認識できるのみで、詳細は不明である(図2)。図3の

PTPの所見では、上腸間膜静脈にカテーテル先端を置いて造影すると、膵十二指腸静脈を供血路として

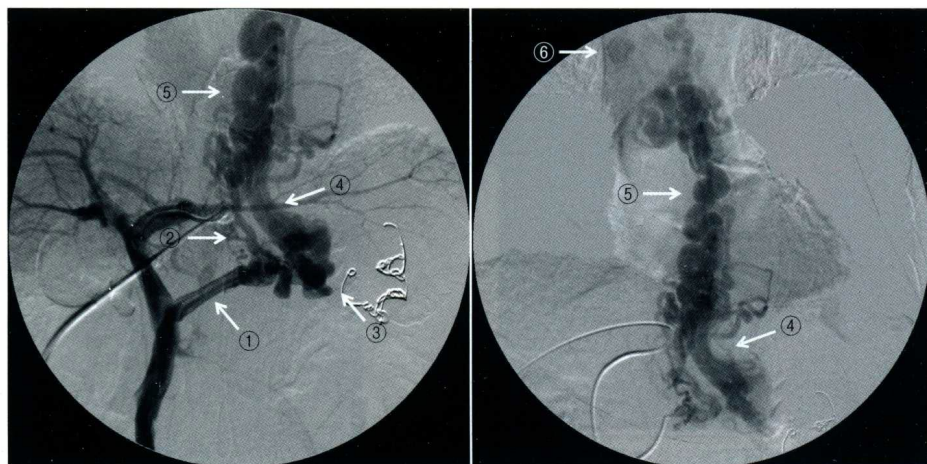


図4 PTP(食道胃静脈瘤症例)

a. 左胃静脈(矢印①)は、末梢で噴門枝、傍食道静脈(矢印②)に分かれる。左胃静脈、噴門枝、噴門部胃静脈瘤(矢印③)から、すだれ様静脈(矢印④)を介して食道静脈瘤(矢印⑤)が供血されている。b. 選択的左胃静脈造影では奇静脈(矢印⑥)に排血する様子が認められる。

十二指腸静脈瘤が供血される様子が明瞭に描出されている(図3a, b)。また、空腸静脈分枝からも十二指腸静脈瘤に供血されている様子がよくわかる。排血路は右腎被膜静脈・右副腎静脈であり、排血路として本ルート以外にも副ルートが存在している様子が明瞭に診断可能である(図3b, c)。さらに、膝十二指腸静脈にカテーテル先端を置いた選択的造影では、門脈の重なりを外すことができるため、下大静脈に排血する様子が一層明瞭となっている(図3c)。

このように、門脈側副血行路のゴールドスタンダードの画像診断法といっても過言ではないPTP所見を中心に、門脈血行マップは作成された。各種症例の門脈血行マップの集大成である『門脈血行アトラス』は1999年に発刊され⁴⁾、その後の静脈瘤治療の発展に大きく貢献した。現在、PTP自体は特殊なケースを除いてほとんど施行されなくなったが、本マップの認識が門脈血行評価の基本であることには変わりはない。

2. 門脈血行マップ

門脈圧亢進症に伴って発達する門脈側副血行路は、食道・胃静脈瘤に着目すると大きく2つの系に分類される⁴⁾。いずれの系も本来生体に存在する静脈ルートが拡張したものである。一つは門脈-奇静脈系であり、主に食道静脈瘤、噴門部胃静脈瘤形成に

関与する。左胃静脈は食道・胃静脈瘤の形成に最も関与するが、末梢で噴門枝、小穹枝、食道吻合枝、傍食道静脈に分かれる。典型例では左胃静脈、噴門枝、噴門静脈叢から、すだれ様静脈を介して食道静脈瘤は供血される(図4a, b)。噴門枝は後胃静脈や短胃静脈と合わさって噴門静脈叢を形成する。小穹枝は胃小穹に沿って走行するが、右胃静脈と連絡して冠状静脈を形成する。噴門静脈叢が胃内に突出すれば、噴門部静脈瘤として認識される。もう一つは門脈-横隔静脈系であり、主に胃腎静脈シャント(gastrorenal shunt: GRS)や下横隔静脈シャントを排血路として、穹窿部もしくは穹窿部~噴門部の孤立性胃静脈瘤形成に関与する⁴⁾。

そのほかの門脈側副血行路としては、臍傍静脈から腹壁静脈経由で両側腸骨静脈へ至る経路のCruveilhier-Baumgarten症候群⁵⁾、膝十二指腸静脈を供血路とし腎被膜・副腎静脈や性腺静脈を排血路とする十二指腸静脈瘤⁶⁾(図3a~c)、腸間膜静脈を供血路とし性腺静脈・腎静脈を排血路とする腸間膜静脈シャント⁷⁾、腸間膜静脈を供血路とし腸骨静脈を排血路とする膀胱静脈瘤・直腸静脈瘤などがある。

術後症例に発達する門脈側副血行路は、手術で形成された吻合部に静脈叢が発達するため、より複雑な血行動態を呈している。挙上空腸静脈を供血路と

して奇・半奇静脈を排血路とする胃全摘後食道空腸静脈瘤⁸⁾、腸間膜静脈を供血路として腹壁静脈經由で腸骨静脈を排血路とする人工肛門静脈瘤などがある⁹⁾。

3. 食道・胃静脈瘤の供血路・排血路

筆者らのPTPによる検討¹⁰⁾では、主要供血路としての左胃静脈の関与は、食道静脈瘤100% (55/55) に対して(孤立性)胃静脈瘤70% (14/20) ($p < 0.01$)、後胃静脈の関与は、食道静脈瘤24% (13/55) に対して胃静脈瘤70% (14/20) ($p < 0.01$) に認めた。主要排血路として、奇・半奇静脈の関与は、食道静脈瘤100% (55/55) に対して、胃静脈瘤0% (0/20) ($p < 0.01$) であった。胃静脈瘤の主要排血路はGRS 85% (17/20)、胃横隔静脈シャント10% (2/20)、胃心嚢静脈シャント5% (1/20) であった。Watanabeら¹¹⁾も同様に、胃静脈瘤は高度になるにつれて、短胃静脈・後胃静脈支配型が増え、GRSが高率に存在するとしている。

4. 左胃静脈血流方向

左胃静脈血流方向は、静脈瘤発生過程において重要な意味をもつ。病期の進行に伴って、左胃静脈血流は、求肝性→to and fro性→遠肝性へと変化する¹²⁾。静脈瘤の成因を考えると、静脈瘤を含めた側副血行路の発達が先か、動静脈シャント開大による動脈血の供給過剰が先かは議論のあるところである。筆者らは、治療対象となった食道・胃静脈瘤症例のPTPに際し、左胃静脈の血流方向が求肝性であった症例を経験していないことから、前者を支持するが、動脈血流の関与を否定するわけではない。

II. 門脈血行動態

1. 門脈圧・閉塞肝静脈圧・肝静脈圧較差

門脈圧亢進症の病態を診るうえで、門脈圧の評価は基本である。まず、 $1 \text{ mmH}_2\text{O} = 0.074 \text{ mmHg}$ 、 $1 \text{ mmHg} = 13.6 \text{ mmH}_2\text{O}$ という単位換算を認識しておくことが肝要である。門脈圧は正常では $100 \sim 150 \text{ mmH}_2\text{O}$ であるが、 $200 \text{ mmH}_2\text{O}$ 以上に亢進してくると、食道・胃静脈瘤を中心とする側副血行路が発達してくる¹³⁾。

門脈に直接カテーテルを挿入して門脈圧を直接測定することは侵襲を伴うので、閉塞肝静脈圧

(wedged hepatic venous pressure: WHVP) や肝静脈圧較差(閉塞肝静脈圧-自由肝静脈圧)(hepatic venous pressure gradient: HVPG) で評価することも多い。WHVPは肝静脈間で交通が存在する場合には信頼度が落ちるため、造影して確認することが望ましい。HVPGはゼロ点の設定部位の影響を受けないというメリットがある。Silkauskaiteら¹⁴⁾は、HVPGが肝機能、食道静脈瘤サイズや出血率と相関するとした。HVPGを 12 mmHg 以下、もしくはベースライン値から20%以上低下させれば、食道静脈瘤出血は予防できるとされている^{15,16)}。

2. 脾静脈系局所循環亢進状態

脾腫は、門脈系のうっ血と局所循環亢進状態から慢性的に脾臓の血管異常や赤脾髄におけるsmall venous sinusesの増生をきたし形成される^{17,18)}。脾腫が門脈圧亢進によるうっ血のみから生じているとすれば、脾静脈血酸素分圧・飽和度は低値を示すことが予想されるが、実際には脾静脈血の酸素分圧・飽和度は門脈血、上腸間膜静脈血、上大静脈血に比べて高値を示す¹⁹⁾。

Hadengueら²⁰⁾は門脈圧亢進症患者の奇静脈と混合静脈血の胆汁酸と酸素飽和度を測定した。その結果、奇静脈血酸素飽和度はコントロール群59.6% に対して、肝硬変群で76.7%と高いことを示した。また、肝硬変群で、総胆汁酸値が奇静脈と混合静脈血で差がないことから、奇静脈血流の増加は主に脾静脈領域から由来するものであるとした。Witteら²¹⁾も、脾腫の著明な例では脾動脈の拡張と脾動脈血流の増加を認め、脾静脈血酸素飽和度は平均90%と高かったとしており、脾静脈領域の循環亢進状態を指摘した。脾腫は、脾動脈・脾臓・脾静脈と側副血行路の脾トライアングルゾーンにおける循環異常に起因していると考えられる。

血液透析患者において、動静脈シャントが月日の経過とともに発達してくるようになり、脾臓の循環亢進状態の持続により、脾腫という病態が形成されることは容易に理解できる。

Ⅲ. 全身血行動態

1. 門脈圧亢進症における全身循環亢進状態の概念

門脈圧亢進症における全身循環亢進状態の概念は、1953年 Kowalski と Abelmann²²⁾ が提唱した。1988年に Schrier ら²³⁾ は、細動脈の拡張が肝硬変症(LC)における水分貯留の主因であると報告した。以後、全身循環亢進状態に関する多くの研究が報告されており、2009年には Henriksen ら²⁴⁾ が詳細にレビューしている。LCにおける心拍出量の増加は、1回拍出量と心拍数の増加によってもたらされている。全身血管抵抗の減少のために平均動脈圧は低値を示すが、血管の緊張程度は生体の各部位で異なる。内臓領域、皮膚、筋肉、肺などの血管は拡張状態にあるが、腎臓では逆に収縮状態となっている。肝機能の代償不全が進むにつれ、全身血管のコンプライアンスの増加から末梢血管拡張が生じ、一時的に underfilling 状態となり、圧受容体を介して、レニン-アンジオテンシン-アルドステロン系が賦活され、ナトリウム貯留、循環血漿量の増加をきたす。

細動脈拡張の要因としては、nitric oxide, prostacyclin, carbon monoxideなどの血管拡張因子の腸管や全身での過剰産生、障害肝による代謝遅延、門脈大循環シャントによるバイパス、そして血管自体の感受性増加などが指摘されている。

一方、endothelin, vasopressinなどの血管収縮因子に対する感受性の低下も細動脈拡張をきたす。このように血管拡張因子と収縮因子の量的ならびに反応性のインバランスが、循環血漿量の増加と心拍出量の増加に密接に関係している。

2. 心係数・全身血管抵抗係数・動静脈血酸素含量較差

門脈圧亢進症における全身循環亢進状態は、心係数(cardiac index: CI) (=心拍出量/体表面積)の増加、全身血管抵抗係数(systemic vascular resistance index: SVRI) (=全身血管抵抗/体表面積)の減少、動静脈血酸素含量較差(arterio-venous oxygen content difference: Ca-vO₂)の狭小化として捉えられる。筆者らの門脈圧亢進症症例の全身血行動

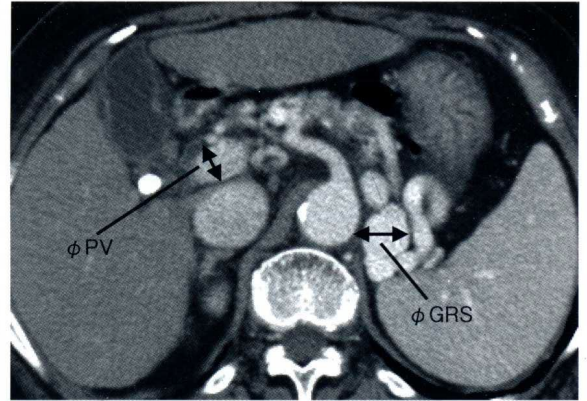


図5 腹部造影CT

胃腎静脈シャント/門脈径比(GRS/PV ratio) = 胃腎静脈シャント(GRS)の最大短径/門脈本幹(PV)の短径と定義する。

態の検討²⁵⁾では、CIはWHVP, HVP, Child-Pugh scoreと正の相関を示し、プロトロンビン時間(PT)、ヘパプラスチンテスト(HPT)と負の相関を示した。SVRIはアルブミン(Alb)、PTやHPTと正の相関を示し、インドシアニングリーン試験15分値(ICG₁₅)やアンモニア(NH₃)と負の相関を示した。

Child-Pugh B & CクラスはクラスAよりも増加し、Child-Pugh CクラスのSVRIはクラスAよりも減少していた。Meng ら²⁶⁾は、Child-Pugh AクラスのHVPと心拍出量はChild-Pugh B & Cクラスよりも低値であったと報告している。

3. 門脈側副血行路と全身血行動態

食道・胃静脈瘤の全身血行動態を評価するときには、肝機能を同時に考慮する必要があるが、筆者らの検討²⁵⁾では、F₃の食道・胃静脈瘤はF₂のものに比べて、CIはより増大しSVRIもより低値を示していた。さらに、Ca-vO₂はF₃胃静脈瘤で最も低値であった。Kobayashi ら²⁷⁾も同様に、F₃の食道静脈瘤はF₁に比べて心拍出量は増大、全身血管抵抗は減少、循環血漿量は増加していることを報告している。

一般的に、内視鏡的に大きな胃静脈瘤を認める症例では、GRSサイズも大きい。しかし、内視鏡的に小さな胃静脈瘤もしくは胃静脈瘤を認めない症例であっても、大きなGRSを有することがある。

以上から、内視鏡所見上の静脈瘤のサイズよりも、