《研究速報》

^{123}I-IMP の経口および経直腸同時注入法による門脈循環動態の測定

塩見　進*　黒木　哲夫*　植田　正*　小林　絢三*
池岡　直子**　門奈　丈之**　越智　宏暢***

要旨　^{123}I-IMP を経口および経直腸投与し，上腸間膜静脈および下腸間膜静脈からの門脈循環動態を同時に測定する方法を検討した．

腸溶カプセルに IMP を封入し経口投与した3時間後には，大部分の症例でカプセルは小腸に達しており，肝臓と肺の IMP のカウントは平衡状態になっていた．また経直腸から投与した IMP は，20分後より肝臓と肺の比が一定に達しており，どちらの方法でも門脈循環動態の測定が可能であった．慢性肝炎5例および肝硬変6例にこの方法を試みたところ，慢性肝炎では経口法と経直腸法ではよく一致したが，肝硬変では経口法は経直腸法に比べ低値を示す傾向にあった．

I. はじめに

著者らは，門脈循環動態を測定する方法として経直腸門脈シンチグラフィを考案し，一連の検討を加えてきた[1]．この方法は非観血的に門脈循環動態の測定が可能であり，画像的に門脈循環動態を把握できることより，臨床的に有用な方法である．しかし，本法では下腸間膜静脈経由の門脈血流状態を測定することができるが，門脈血流の約50%を占める上腸間膜静脈からの血流動態を測定することはできない欠点があった．

上腸間膜静脈からの門脈循環動態を測定する目的で，小腸領域にてアイソトープを注入するため，腸溶カプセルを用いた門脈シンチを試みた．さらに，経直腸投与と同時に行うことにより，上腸間膜静脈と下腸間膜静脈両方からの門脈循環動態の測定を試みた．

* 大阪市立大学医学部第三内科
** 同　公衆衛生
*** 同　放射線科
受付：元年11月6日
最終稿受付：元年11月6日
別刷請求先：大阪市阿倍野区旭町1-5-7　(〒545)
大阪市立大学医学部第三内科
塩見　進

II. 対　象

腹腔鏡下肝生検にて診断し得た慢性非活動性肝炎2例，慢性活動性肝炎3例，肝硬変6例の計11例を対象とした．

III. 方　法

前処置として検査前日の夕食以降絶食にし，緩下剤投与によって直腸腔内を空虚にしておく．検査当日は朝食前に ^{123}I-IMP (iodoamphetamine) 22.8 MBq を封入した腸溶性カプセルを服用し3時間後に検査を行った．われわれの使用した腸溶性カプセルは pH 5.7 以上になると溶解する性質を持っている．被検者を背臥位とし，肛門からポリエチレンチューブ (ネラトンカテーテル Fr. 18) を約20 cm 挿入，その先端を直腸上部に留置させる．ついでシンチカメラ (ZLC-7500, 島津) を肺，肝臓を含めて上腹部に固定する．まず最初の10分間核医学データ処理装置 (SCINTIPAC-7000) に収集処理し，肝臓および肺の30秒ごとの time-activity curve を作製した．同時に10分間の積算

イメージをカラーディスプレイに表示した．その後，さきに留置したポリエチレンチューブを通じて，上部直腸腔内に ^{123}I-IMP 111 MBq を 15 m*l* の空気とともに押し出すように注入した．IMP注入と同時に核医学データ処理装置に30分間収集し，肝臓および肺の30秒ごとの time-activity curve を作製し，30分間の積算イメージをカラーディスプレイに表示した．この時，最初の30秒を background として subtraction してからデータ処理を行った．さらに，肝および肺の関心領域は経小腸的方法で行った時と同一の関心領域を使用した．

IV. 成　績

経口による門脈シンチグラフィの積算イメージおよび time-activity curve は Fig. 1 に示すとおりである．肝および肺のカウントはすでに平衡状態に達しており，肺カウント数／(肺カウント数＋肝カウント数)×100％を経小腸門脈シャント率とした．経直腸からの門脈シンチグラフィの積算イメージおよび time-activity curve は Fig. 2 に示すとおりである．肝と肺のカウント比は20分以降平衡状態に達するので[2]，20–30分の肺カウント数／(肺カウント数＋肝カウント数)×100％を経直腸門脈シャント率とした．経小腸門脈シャント率と経直腸門脈シャント率との関係は Fig. 3 に示すごとくで，慢性肝炎では近い値を示したが，肝硬変では経口法に比べ経直腸法ではシャント率の高い傾向が認められた．

V. 考　察

著者らはカニクイザルにおいて，直腸腔内に $^{99m}TcO_4^-$ を注入する方法と，小腸内に直接 $^{99m}TcO_4^-$ を注入する方法を検討し，どちらの方法においてもコンピュータ処理することにより門脈系側副血行路形成状態の診断が可能であることを報告してきた[3]．さらに，体外的に操作可能な消化管カプセルを開発し，医師ボランティア4人に投与し，経小腸的アプローチの人体への応用の可能性を検討した．この場合も，経直腸的投与法と同様に投与されたアイソトープは門脈を通り肝臓へ達しており，経直腸法と同じデータ処理で門脈系側副血行路の算出が可能であった[3]．しかし，このカプセルは100％作動しない点や，内部に電池を内蔵しているため，人体投与には安全性の上で問題があるなどの欠点があった．消化液の pH で反応する腸溶性カプセルは，これらの欠点を補うことでは有用であるが，溶解する時間が正確でない欠点があった．

Yen ら[4] は ^{123}I-IMP をイヌに投与し直腸からの吸収の良さと肝および肺で捕捉される点などより，門脈側副血行路形成状態の診断に優れた薬剤であると報告した．さらに，柏木ら[2] は ^{123}I-IMP を直腸内に投与し，慢性肝疾患における門脈循環動態の測定を行っている．$^{99m}TcO_4^-$ を使う経直腸門脈シンチグラフィは，アイソトープ注入後2–3分でシャント率の算出をしなければならないため，体外的操作が必要であったが，IMP は，投与後約15分から肝と肺の比率は一定になり数時間変わらないため，腸溶性カプセルを用いてのシャント率測定が可能である．

経小腸法と経直腸法の門脈シャント率は慢性肝炎において良く一致したが，肝硬変では経小腸法は経直腸法に比べ低値を示す傾向にあった．利波ら[5] も腸溶カプセルを用い ^{201}Tl をトレーサーとする方法で同様の傾向を認めており，この点に関しては今後症例を増やして検討したい．

なお，^{123}I-IMP は，メジフィジックスのご好意により提供していただいた．

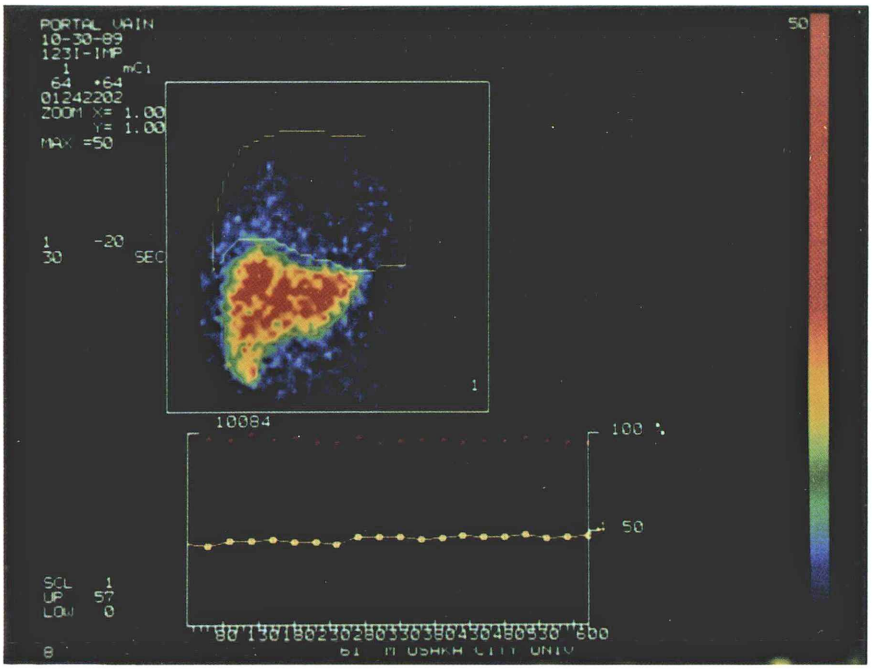

Fig. 1 Per-small intestine portal scintigram and time-activity curves of the liver and lungs. red: time-activity curve of the liver, yellow: time-activity curve of the lungs.

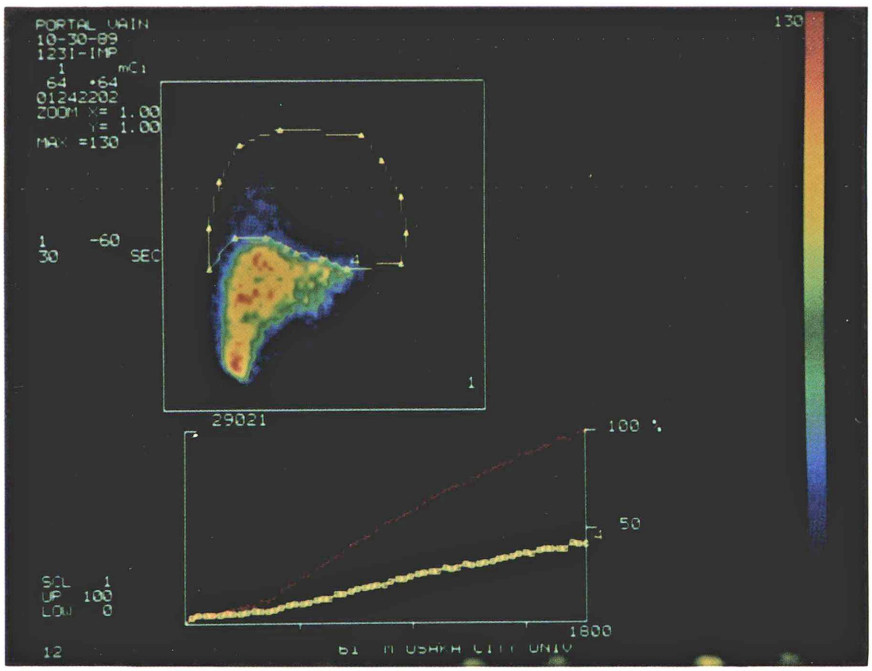

Fig. 2 Per-rectal portal scintigram and time-activity curves of the liver and lungs. red: time-activity curve of the liver, yellow: time-activity curve of the lungs.

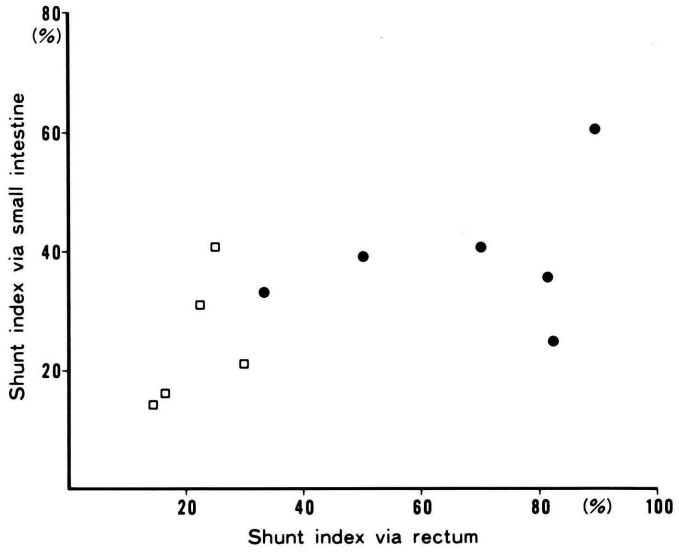

Fig. 3 Per-rectal portal shunt index and per-small intestine portal shunt index. (●: cirrhosis of the liver, □: chronic hepatitis)

文 献

1) Shiomi S, Kuroki T, Kurai O, et al: Portal circulation by technetium-99m pertechnetate per-rectal portal scintigraphy. J Nucl Med **29**: 460–465, 1988
2) Kashiwagi T, Azuma M, Ikawa T, et al: Portosystemic shunting in portal hypertension: Evaluation with portal scintigraphy with transrectally administrated I-123 IMP. Radiology **169**: 137–140, 1988
3) 塩見 進，黒木哲夫，倉井 修，他：$^{99m}TcO_4^-$ 封入消化管カプセルによる門脈循環動態観察の試み．日消誌 **84**: 2663–2668, 1987
4) Yen CK, Pollycore M, Crass R, et al: Portasystemic shunt fruction quantification with colonic iodine-123 iodoamphetamine. J Nucl Med **27**: 1321–1326, 1986
5) Tonami T, Nakamura K, Watanabe N, et al: Observation of portal circulation through superior mesenteric vein by enteric coated capsule of thallium-201. Eur J Nucl Med **14**: 147–151, 1988

Summary

Measurement of Portal Systemic Circulation by Oral and Per-rectal Administration of I-123 Iodoamphetamine

Susumu SHIOMI*, Tetsuo KUROKI*, Tadashi UEDA*, Kenzo KOBAYASHI*, Naoko IKEOKA**, Takeyuki MONNA** and Hironobu OCHI***

**Third Department of Internal Medicine, **Department of Public Health, ***Department of Radiology, Osaka City University Medical School, Osaka 545, Japan*

In an earlier study, we measured the portal circulation noninvasively by Tc-99m pertechnetate per-rectal portal scintigraphy. This method makes it possible to see the portal circulation and to diagnose portal hypertension from the images of the liver and heart. However, the method mainly reflects circulation from the inferior mesenteric vein, the contribution of which to the portal circulation is less than that of the superior mesenteric vein. Here, we devised capsules of I-123 iodoamphetamine (IMP) that dissolve when the pH changes to evaluate the portal circulation arising from the superior mesenteric vein.

I-123 IMP enclosed in an enteric-coated capsule was prepared and given orally, just before I-123 IMP was injected into the rectum. The per-rectal portal shunt index (RSI) and oral portal shunt index (OSI) were calculated from the count of radioactivity of the liver and lungs. The RSI and OSI of patients with cirrhosis were both higher than those of the patients with chronic hepatitis. In individual patients, the RSI was higher than the OSI.

This noninvasive method seemed to be useful in evaluation of the portal systemic circulation in chronic liver diseases.

Key words: Per-rectal portal scintigraphy, Oral portal scintigraphy, Enteric coated capsule, Portal systemic shunting.