

Time-SLIP 法による消化管静脈瘤の血行動態評価の試み [大会長賞記録]

坂東大輔¹, 川上光一², 柴崎弘樹¹, 佐藤郁美¹,
岨手正人¹, 中島徹弥¹, 西村正樹³, 佐藤さおり⁴,
前田好一⁴, 金沢 仁⁴

¹医仁会武田総合病院放射線科 ²同放射線部

³武田病院グループ本部医療技術部 ⁴東芝メディカルシステムズ㈱

背 景

当院では腹部領域における非造影血管撮像法として、Time-SLIP 法を使用している。本撮像法は、腹部領域において血管の描出能に優れており、腎動脈や門脈描出に有用であるとの報告がある^{1)~4)}。中でも、非選択パルスを用いた FASE 法と併用することで血液の out-flow 効果を利用した撮像が可能である。そこで今回、消化管静脈瘤の描出および血行動態評価を試みたので報告する。

対象および方法

まず、適応 BBTI 値・最適な選択 IR パルス位置を検討するために本実験の主旨を説明し、同意を得られたボランティアで検討を行った。次にボランティアによる検討で得られた撮像条件で食道・胃静脈瘤および回腸静脈瘤が指摘された患者を対象に、静脈瘤に流入-流出する血管の選択的描出を試みた。使用機器は東芝社製 EXCELART/Vantage V8.01, 使用コイルは 8 ch Torso SPEEDER コイルを使用した。基本シーケンスはすべて FASE 法 + Time-SLIP 法併用である。

1) ボランティアを対象として、非選択 IR パ

ルスを ON とした Out-Flow 撮像法で、選択 IR パルス位置を脾静脈 + 上腸間膜静脈に設定、BBTI 値を 800~2000 ms まで 200 ms ずつ変化させて描出を比較した。

2) ボランティアを対象として、選択 IR パルスを脾静脈 + 上腸間膜静脈に設定したもの、脾臓のみを含むように設定したものについて描出を比較した。

3) 1), 2) より得た撮像条件で食道・胃静脈瘤および回腸静脈瘤が指摘された患者を対象に、静脈瘤に流入-流出する血管の選択的描出を試みた。対象症例は食道・胃静脈瘤が 3 例、回腸静脈瘤が 1 例。

結 果

1) BBTI 値による描出の比較

BBTI 値の延長によって、細部の血管まで描出されていくが、長い BBTI 値では血管信号の低下および背景信号の回復がみられコントラストが低下していることが観察された。

2) 選択 IR パルス位置による描出の比較

選択 IR パルスを脾静脈 + 上腸間膜静脈を含むようかけた撮像では、肝内門脈が良好に描出されていた。しかし、パルス内に胃が含まれてしまうと左胃静脈 (LGV) が描出されてし

キーワード FASE, Time-SLIP, varix, selective IR pulse

まい、胃を選択励起したことによる本来の LGV の血流方向なのか、脾静脈からの逆流によるものなのか判別が困難となった。また、脾臓のみにパルスをかけた場合、肝内門脈の描出は信号値の低下がみられた。

3) 症例

食道・胃静脈瘤の3例において、全症例で LGV の逆流が認められ、1例で後胃静脈 (PGV)、短胃静脈 (SGV) の逆流も認めた。また2例で逆流に伴う静脈瘤も描出された。

治療後は全症例で逆流と静脈瘤は描出されなかった。(Fig. 1)

回腸静脈瘤では選択 IR パルスをそれぞれ静脈瘤の頭側と尾側に当てて撮像した。頭尾方向の血流を描出した結果、ileal vein は腸管側へ逆流し静脈瘤に流入しているのが認められた。反対に尾頭方向の血流を描出した結果では、Rt-ovarian vein は瘤部より上行しており、門脈圧亢進症に伴う瘤形成が考えられた。(Fig. 2)

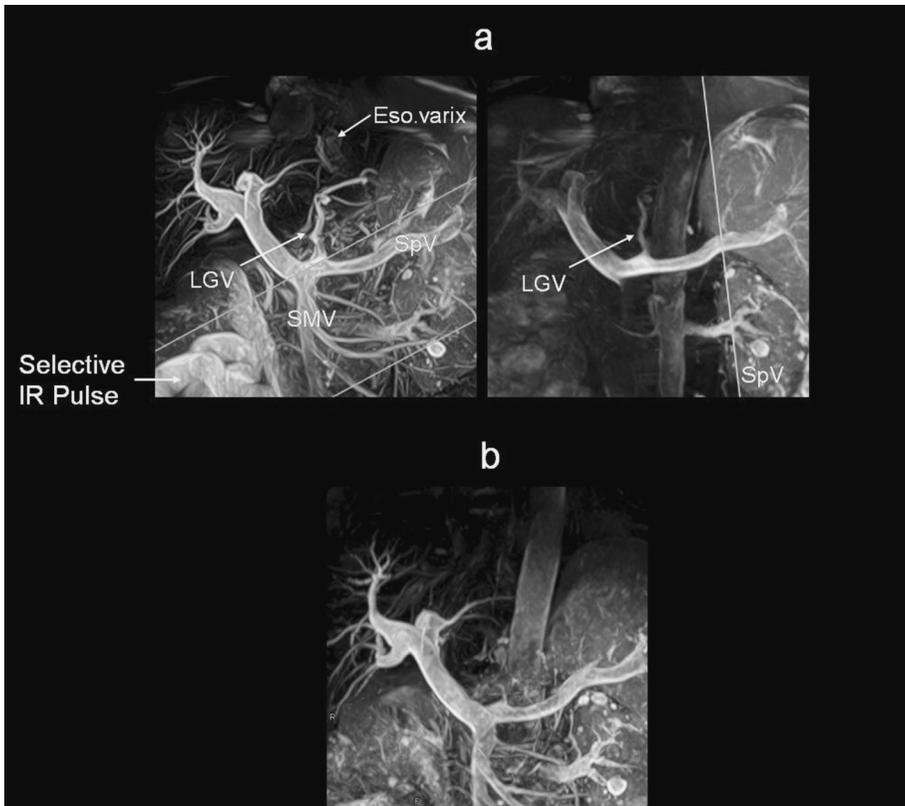


Fig. 1.

a : Before therapy, by applying selective IR pulse, the blood vessel which runoff from the selected area was depicted. LGV flowing to the contrary direction of normal was showed. Accompanied by this esophageal varices was depicted.

b : After therapy, esophageal varices disappeared and LGV wasn't depicted any more.

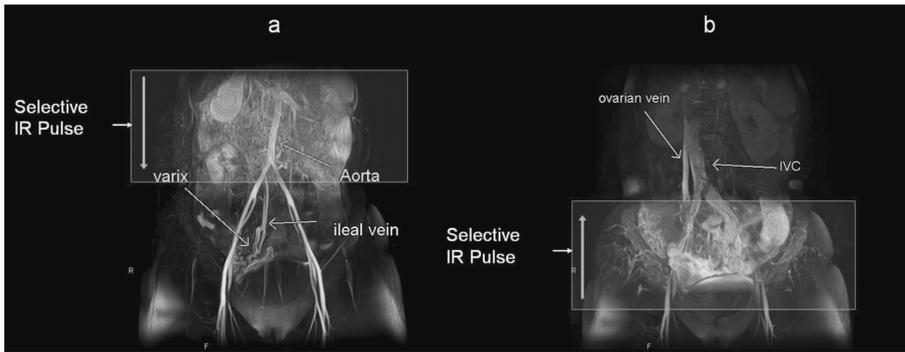


Fig. 2.
 a : Applying selective IR pulse on the upper side of varix and depicting the blood stream which going down, ileal vein back flowing to the intestine side and going into varix could be seen.
 b : Applying selective IR pulse on the under side of varix and depicting the blood stream which going up, the blood which came from varix going up to the right ovarian vein could be admitted.

考 察

食道・胃静脈瘤を対象にした Time-SLIP 法は背景とのコントラストが低下しない範囲で長めの BBTI 値が望ましい (1300~1600 ms)。選択 IR パルス位置は脾静脈+上腸間膜静脈を含むように設定し、しかも胃にパルスが当たらないように考慮する必要があると考えられる。選択 IR パルス厚を厚く設定するほど、スキャンプランで表示されるパルス位置よりも広く励起される傾向がみられるので、特に LGV 逆行の評価や PGV・SGV の評価には脾臓のみにパルスを当てる撮像の追加が望ましい。

結 語

Time-SLIP 法によって消化管静脈瘤の描出のみならず血行動態評価も付加できると考えられた。食道・胃静脈瘤の治療効果の判定や、門脈圧亢進による逆行性静脈の検索に応用できる

可能性を示唆される。

文 献

- 1) 中村克之. 非造影 MRA を極める—臨床への応用—非造影 MRA の新しい潮流. 東京: メディカルトリビューン, 2007; 2-7
- 2) 伊東克能: MR による肝血流動態イメージング. 臨床 MRI 2004; 15: 1-15
- 3) Ito K, Koike S, Shimizu A, Kanazawa H, Miyazaki M, Yamauchi S, Matsunaga N: Intra-portal venous flow distribution: evaluation with single breath-hold ECG-triggered three-dimensional half-Fourier fast spin-echo MR imaging and a selective inversion-recovery tagging pulse. AJR Am J Roentgenol 2002; 178: 343-348
- 4) Kanazawa H, Miyazaki M. Time-spatial labeling inversion tag (t-SLIT) using a selective IR-tag on/off pulse in 2D and 3D half-Fourier FSE as arterial spin labeling. Presented at the ISMRM 11th Annual Meeting, Hawaii, 2002; 140

Evaluation of Hemodynamics of Alimentary Tract Varices by Time-SLIP Method [Presidential Award Proceedings]

Daisuke BANDO¹, Koichi KAWAKAMI², Hiroki SHIBASAKI¹,
Ikumi SATO¹, Masato SODE¹, Tetsuya NAKASHIMA¹,
Masaki NISHIMURA³, Saori SATO⁴, Koichi MAEDA⁴,
Hitoshi KANAZAWA⁴

*¹Department of Radiology, ²Division of Radiology, Ijinkai Takeda General Hospital
28-1 Ishidamori Minamicho, Fushimi-ku, Kyoto 601-1495*

³Department of Medical Technology, Takeda Hospital Group Head Office

⁴Toshiba Medical Systems Corporation

Time-spatial labeling inversion pulse (Time-SLIP) is a non-contrast method for vessel imaging in the abdominal area. Its combined use with fast asymmetric spin echo (FASE) with non-selective pulses has enabled imaging that utilizes the outflow effect of blood. We investigated the use of Time-SLIP in depicting the digestive tract varix and evaluating its circulation.

The esophagus and gastric varices are formed by the backflow of the left gastric veins (LGV) or others as a result of portal hypertension. By applying selective inversion recovery (IR) pulse to the rectangular region which includes the splenic and superior mesenteric veins, or splenic vein alone, blood flow from the applied region was depicted on the image acquired after a black blood inversion time (BBTI). Imaging in our 3 cases demonstrated LGV and backflow, but when the same pulse was applied in the same location after therapy, LGV was no longer depicted. In addition, when BBTI was too long, background signal recovery could be seen and contrast diminished; therefore, BBTI of 1300 to 1600 ms is recommended.

The Time-SLIP method successfully depicted blood vessel and direction of blood flow. Its use is recommended for judging the effect of therapy of the esophagus and gastric varices and for searching the retrograde veins for portal hypertension.