

Title	Multidetector Helical CTを用いた造影剤超高速静注による腹部動脈描出能の検討
Author(s)	木村, 誠志; 塩山, 靖和; 奥村, 敏之 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 2001, 61(1), p. 39-41
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16292
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

Multidetector Helical CTを用いた造影剤超高速静注による腹部動脈描出能の検討

木村 誠志¹⁾ 塩山 靖和¹⁾ 奥村 敏之¹⁾ 萩平 貴美¹⁾ 雨宮 隆太²⁾
中井 資貴³⁾ 増田 光則³⁾ 岸 和史³⁾ 寺田 正樹³⁾ 佐藤 守男³⁾

1)茨城県立中央病院・地域がんセンター放射線科 2)同外科 3)和歌山県立医科大学放射線医学教室

Visualization of Abdominal Arteries by Super- High-Flow Venous Injection using Multidetector Helical CT

Masashi Kimura¹⁾, Yasukazu Shioyama¹⁾,
Toshiyuki Okumura¹⁾, Takami Hagihira¹⁾,
Ryuta Amemiya²⁾, Motoki Nakai³⁾,
Mitunori Masuda³⁾, Kazushi Kishi³⁾,
Masaki Terada³⁾ and Morio Sato³⁾

The purpose in this study was to compare the ratio of visualization of upper abdominal arteries using MDHCT between the super-high-flow injection method (Group A) and the conventional injection method (Group B).

The subjects were 200 patients who were randomly divided into Group A (100 patients) and Group B (100 patients). In Group A, visualization of the large arteries, including the CE, SMA, HA and LGA, was possible at a rate exceeding 96%, and that of the small arteries, including the DPA, SPDA, RGA and Cyst A, was more than 79%.

Visualization of upper abdominal arteries was markedly improved by the super high flow injection technique.

Research Code No.: 508.1

Key words: Arteries, Abdomen, Multidetector Helical CT, Injection method, Contrast enhancement

Received Jun. 19, 2000; revision accepted Oct. 26, 2000

- 1) Department of Radiology, The Central Hospital and Cancer Center of Ibaraki Prefecture
- 2) Department of Surgery, The Central Hospital and Cancer Center of Ibaraki Prefecture
- 3) Department of Radiology Wakayama Medical College

別刷請求先
〒641-8510 和歌山市紀三井寺 811-1
和歌山県立医科大学放射線医学教室
木村 誠志

はじめに

上腹部造影CTは、造影剤を末梢静脈より2~3mL/sの速度で注入し、ダイナミック撮影されることが多い¹⁾。しかし、この注入速度では、造影剤が上腹部動脈到達時には希釈され、十分なコントラストが得られず、また門脈系の描出がしばしばみられ、明瞭な動脈優位相を得ることが困難である。

明瞭な動脈優位相を得ることは、病変の血管浸潤の有無やその程度による手術適応の決定、術前の血管分岐形態の把握、血管と病変との関係、IVR (interventional radiology) 治療前の血管シミュレーションなど臨床的有用性が高い。

今回、最新CT装置であるMDHCT (Multi-detector Helical CT)を用いて、1秒間の注入量を多くする超高速静注注入法を考案し、従来注入法と比較検討することにより、有用な知見を得たので報告する。

対象と方法

対象は、腹部領域に疾患の疑われた200例で、無作為に超高速静注法群(A群)100例と従来法群(B群)100例に分類した (Table 1)。ただし、動脈系の拡張を来す可能性のある肝細胞癌や胆嚢炎などの症例、膵癌などで血管浸潤の疑われる症例、血管奇形を伴う症例は除外した。

A群は両側正肘静脈を20ゲージ留置針で確保し、ロック付き耐圧チューブとY字活栓を用いて自動注入器と連結し、8.6~9.6mL/sで注入した。B群は片側正肘静脈を20ゲージ留置針で確保し、ロック付き耐圧チューブを用いて自動注入器と連結し、2~3mL/sで注入した。A、B群ともに非イオン性ヨード造影剤(300mgI/mL)、1.6~1.7mL/kgを注入した。

CT装置はLight Speed QX/i (GE Medical System)を用いた。撮影は管電圧120kV、管電流230mA、スキャン時間0.8秒/回、スライス厚2.5mm、スキャンモードHS(ピッチ6)、テーブル移動速度15mm/rotで行った。

撮像開始時間は、テスト注入(A群は造影剤9mLを9mL/

Table 1 Patient characteristics

	Group A	Group B
Number of patients	100	100
Sex		
Male: Female	63: 37	58: 42
Age (Y)		
Range	32-81	23-85
Mean \pm SD	66.3 \pm 14.6	62.4 \pm 15.6
Body weight (kg)		
Range	41-85	38-77
Mean \pm SD	61.1 \pm 11.0	57.4 \pm 10.2
Diagnosis		
Gastic cancer	21	26
Pancreatic carcinoma	8	10
Cholangiocarcinoma	8	6
Liver hemangioma	6	11
Metastatic liver tumor	7	9
Renal mass	8	12
Pelvic tumor	24	15
Others	18	11

sで両側から、B群は造影剤 5mLを2.5mL/sで片側から注入後、30mLの生理食塩水を用いて、それぞれの注入速度でフラッシュする)によりtime density curveを胸部下行大動脈で作成し、得られたpeak timeとした。

血管描出能の評価は、得られた画像をスライス厚2.5mm、スライス間隔1mm再構成し、造影剤で高信号に描出された血管をPaging(cine)法で3人の放射線科医により、good(同定可能)、poor(同定不可能)とに分類した。

評価した血管は、腹腔動脈幹(CE)、上腸間膜動脈(SMA)、左胃動脈(LGA)、左右肝動脈本幹(HA)、背側脾動脈(DPA)、前および後上腸十二指腸動脈(SPDA)、右胃動脈(RGA)、胆嚢動脈(Cyst A)であった。また、2群間の有意差には χ^2 検定を用いた。

結 果

A群の症例をFig. 1, B群の症例をFig. 2, A, B群の血管描出率(%)をTable 2に示した。

1. 大動脈から直接分岐するCEとSMAは、A, B群ともにgoodが100%であった。
2. LGAの描出率は有意差を認めなかった。
3. HA, DPA, SPDAの描出率は、A群でそれぞれ96%, 79%, 88%であり、B群に比べて有意($p < 0.005$)に良好であった。
4. さらに細い動脈であるRGAとCyst Aの描出率は、A群でそれぞれ86%, 81%であり、B群に比べて有意($p < 0.0001$)に良好であった。

考 察

血管解剖を外科的手術や血管造影など浸襲性のある手技を行う前に把握しておくことは非常に重要である。そのた

Table 2 Comparison of visualization of upper abdominal arteries between the super high flow injection method (Group A) and the conventional injection method (Group B)

	Group A (n = 100)		Group B (n = 100)		χ^2 test p-value
	poor	good	poor	good	
CE	0	100	0	100	> 0.9999
SMA	0	100	0	100	> 0.9999
LGA	2	98	0	100	0.4975
HA	4	96	16	84	0.0049
DPA	21	79	45	55	0.0003
SPDA	12	88	28	72	0.0047
RGA	14	86	57	43	< 0.0001
Cyst A	19	81	58	42	< 0.0001

Note- Numbers are percentages

CE: celiac trunk

SMA: superior mesenteric artery

LGA: left gastric artery

HA: right and left first branch of hepatic artery

DPA: dorsal pancreatic artery

SPDA: anterior and posterior superior pancreaticoduodenal artery

RGA: right gastric artery

Cyst A: cystic artery

めには、上腹部造影CTで、目的とする血管と周囲構造物との間の個々のCT値の大きな差(すなわち高いコントラスト)を得る必要がある。高いコントラストを得るための要素として、撮影時間、造影剤の注入速度、注入量、濃度そして注入後の撮影開始時間がある²⁾。今回の検討では、造影剤の注入総量と濃度を一定にして検討した。撮影時間に関しては、MDHCTの登場により、体軸方向の空間分解能の向上とダイナミック検査での時間分解能の向上が得られるようになった。

注入速度に関しては、伊藤らが超高速注入(10mL/s)における大動脈濃度の最高値は、2~3mL/s注入に比べ有意に高い($p \leq 0.05$)ことを報告している³⁾。

また、腹部領域の動脈描出能に関してもいくつかの報告があり^{4),5)}、松枝らの2~3mL/s注入で検討したDPAとRGAの描出率は、各々70%, 43%で、今回検討のこれらは79%, 86%と高く、優れた描出率が得られた⁶⁾。

使用する造影剤量が同じであれば、高速注入することにより動脈内濃度は急速に上昇するが、ピーク持続時間は短く急速に低下する。MDHCTは、この動脈高濃度期を高速撮影することが可能であり、細い動脈(DPA, SPDA, RGA, Cyst A)の描出能が有意に向上したと考えられる。

また、両側正肘静脈からの注入により、一側正肘静脈への負担を軽減し、血管外漏出を万一起こしたとしても注入速度を下げ、他側からの注入で検査を進行できる。

問題点としては、撮影開始時間である。超高速静注群でLGAのpoorが2例認められた。これは、十分に血管が描出されないうちに撮影が開始されたためである。今回、撮影開始時間をテスト注入により決定したが、テスト注入量と実際に投与する造影剤の総量には違いがあり、一部の症例でタイミングのずれが生じたと考えられる。通常のヘリカ

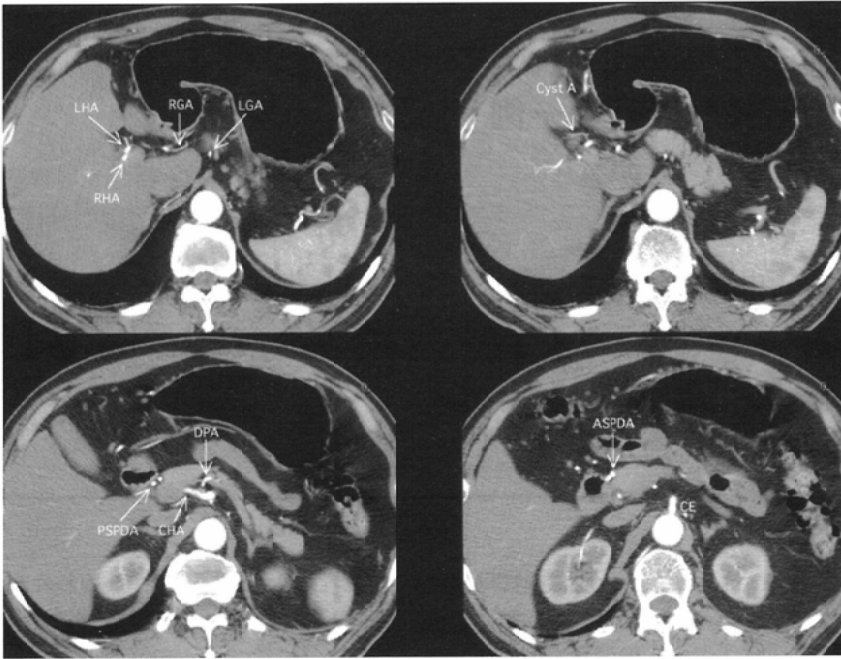


Fig. 1 A case of super-high-flow injection. Images of the abdomen obtained 22 seconds after the injection of 120 mL of contrast medium at the rate of 9.2 mL/sec in 67-year-old man with gastric carcinoma. Arteries including small vessel such as the DPA, SPDA, RGA and Cyst A are clearly identified as high density structure. LGA: left gastric artery, RGA: right gastric artery, LHA: left first branch of hepatic artery, RHA: right first branch of hepatic artery, Cyst A: cystic artery, CHA: common hepatic artery, DPA: dorsal pancreaticoduodenal artery, PSPDA: posterior superior pancreaticoduodenal artery, ASPDA: anterior superior pancreaticoduodenal artery, CE: celiac trunk

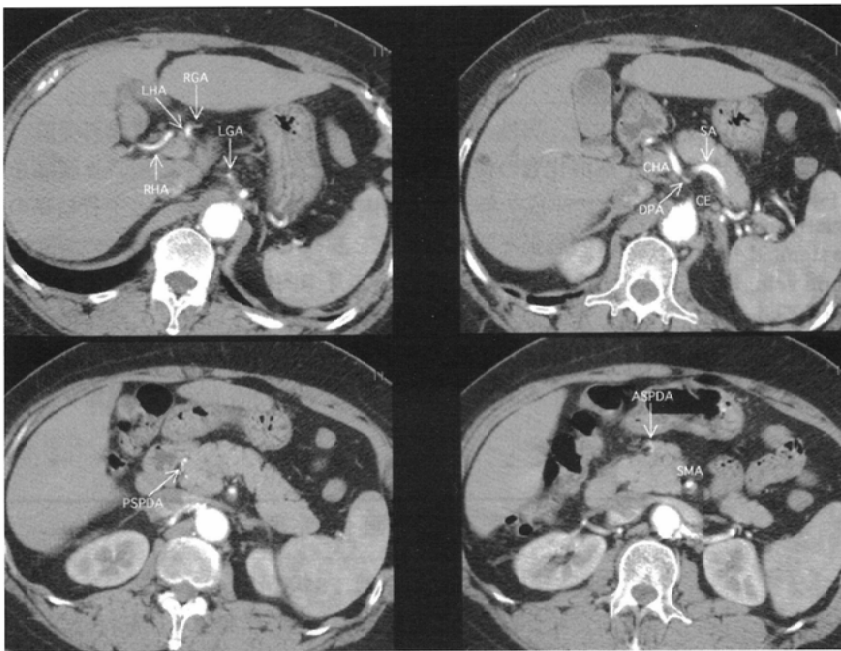


Fig. 2 A case of conventional injection. Images of the abdomen obtained 32 seconds after the injection of 120mL of contrast medium at the rate of 2.5mL/sec in 62-year-old man with metastatic liver tumor. The arteries are relatively weakly contrast-enhanced, and the Cyst A is difficult to identified. SA: splenic artery, SMA: superior mesenteric artery

ルCTでルーチン化されている smart prepやreal prepのMDHCTへの応用により改善でき、一層の血管描出能の向上が期待される。

結 語

MDHCTの登場により、短時間で広範囲撮影が可能となり、超高速静注を組み合わせることにより、上腹部領域の動脈の描出能が著明に向上した。

文 献

- 1) 清水雅史, 新武慶興, 三崎敏正, 他: 肝腫瘍に対する三相CT—造影剤量, 注入プログラム, 検出能について—. 日本医放会誌 56: 621-624, 1996
- 2) 西出喜弥, 加藤憲幸, 浅沼源示, 他: マルチスライスCTの実践的活用—大動脈瘤の3次元画像描出における撮影条件の検討. 映像情報 31: 1111-1116, 1999
- 3) 伊藤直記, 桜田 亮, 柿崎 大, 他: 超急速注入法による spiral dynamic CT撮影の試み—大動脈, 門脈の時間—濃度曲線による検討—. 日本医放会誌 57: 523-525, 1997
- 4) Chong M, Freeny PC, Schiedl UP: Pancreatic arterial anatomy: depiction with dual phase helical CT. Radiology 208: 537-542, 1998
- 5) Sim JS, Choi BI, Han JK, et al: Helical CT anatomy of pancreatic arteries. Abdom imaging 21: 517-521, 1996
- 6) 松枝 清, 荒井保明, 稲葉吉隆, 他: 三次元CTによる脈管浸潤(PV, A)の診断. 消化器画像 Vol.1, No.3: 353-360, 1999