

腹腔鏡下胃癌手術前シミュレーションにおけるマルチスライスCTを用いた胃周囲動静脈 3D-angiography —multiphase fusion法を用いた試み—

松木 充¹⁾ 可児 弘行¹⁾ 金澤 秀次¹⁾ 稲田 悠紀¹⁾
立神 史稔¹⁾ 吉川 秀司¹⁾ 植林 勇¹⁾ 李 相雄²⁾
野村 栄治²⁾ 奥田 準二²⁾ 谷川 允彦²⁾

1) 大阪医科大学放射線医学教室

2) 同一般消化器外科学教室

Three-dimensional Angiography of Arteries and Veins around the Stomach using Multislice CT for Preoperative Simulation of Laparoscopic Gastric Cancer Surgery: Trial of multiphase fusion method

Mitsuru Matsuki¹⁾, Hiroyuki Kani¹⁾,
Shuji Kanazawa¹⁾, Yuki Inada¹⁾,
Fuminari Tatsugami¹⁾, Shushi Yoshikawa¹⁾,
Isamu Narabayashi¹⁾, Sang-Woong Lee²⁾,
Eiji Nomura²⁾, Junji Okuda²⁾
and Nobuhiko Tanigawa²⁾

Postcontrast CT scanning using multislice CT was performed for 20 patients with gastric cancer. Three-dimensional (3D) CT angiography of the arterial and venous phases was reconstructed using the volume-rendering technique and then fused. 3D-CT angiography showed the arteries and veins around the stomach, and multiphase fusion imaging was able to demonstrate clearly and three-dimensionally the gastric vascular anatomy. In conclusion, the multiphase fusion image was considered to be useful in the preoperative simulation of laparoscopic gastric cancer surgery.

Research Code No.: 512.1

Key words: Three-dimensional Angiography Multislice CT, Multiphase Fusion Imaging, Gastric Cancer

Received Mar. 19, 2003; revision accepted Jul. 3, 2003

1) Department of Radiology, Osaka Medical College

2) Department of General and Gastroenterological Surgery, Osaka Medical College

別刷請求先
〒569-8686 高槻市大学町2-7
大阪医科大学放射線科
松木 充

はじめに

近年、胃癌に対する腹腔鏡下手術が、患者のquality of life (QOL)を高める手技として注目されている^{1),2)}。しかし、腹腔鏡下手術は、内視鏡下の操作のため術野全体を捉えることが困難で、直接臓器を触ることができない欠点を伴い、解剖学的誤認による血管、周囲臓器への損傷を引き起こす恐れがある²⁾。

そのため、術前にバリエーションに富む胃周囲動静脈を3D-CT angiography (3D-CTA)にて非侵襲的に描出し、術前シミュレーションとして用いることは迅速かつ安全な手術を遂行する上で有用である²⁾⁻⁴⁾。

今回、われわれは、胃癌症例に対し術前にマルチスライスCTを用いて造影動脈相、静脈相を撮影し、ワークステーションで2相の3D-CTAを作成、統合(fusion)し、その有用性を検討したので報告する。

対象および方法

当院で2002年5月から2003年1月までの間に、胃癌の術前検査のためマルチスライスCTを施行した20症例(年齢48~73歳、男性14例、女性6例)を対象とした。

使用装置は、マルチスライスCT(東芝社製4検出器Aquilion Multi)を用い、3次元画像処理システムにザイオソフト社製M900 QUADRAを使用した。

右内側肘静脈を20G留置針で穿刺し、前処置として、胃の蠕動運動を抑えるため抗コリン薬(臭化ブチルスコラミン20mg)あるいはグルカゴン1mgを静注した後、発泡剤を内服させ、胃を膨満させた。造影方法は、非イオン性造影剤イオヘキソール300mgI/mlを用い、総量体重(kg)×2~2.5mlを自動注入器にて5mL/秒で急速注入し、Real Prep法(腹腔動脈分岐部レベルの大動脈にROIを設定し、CT値が造影前より50HU以上上昇した時点から5秒後に撮像開始するように設定)を用いて動脈相を撮像し、造影開始60秒後に静脈相を追加した。被検者に動脈相と静脈相ともほぼ同一の呼吸停止をするよう指示した。管電圧120kV、管電流300mAで撮像を行い、撮像条件は、0.5秒ローテーション、ビーム幅

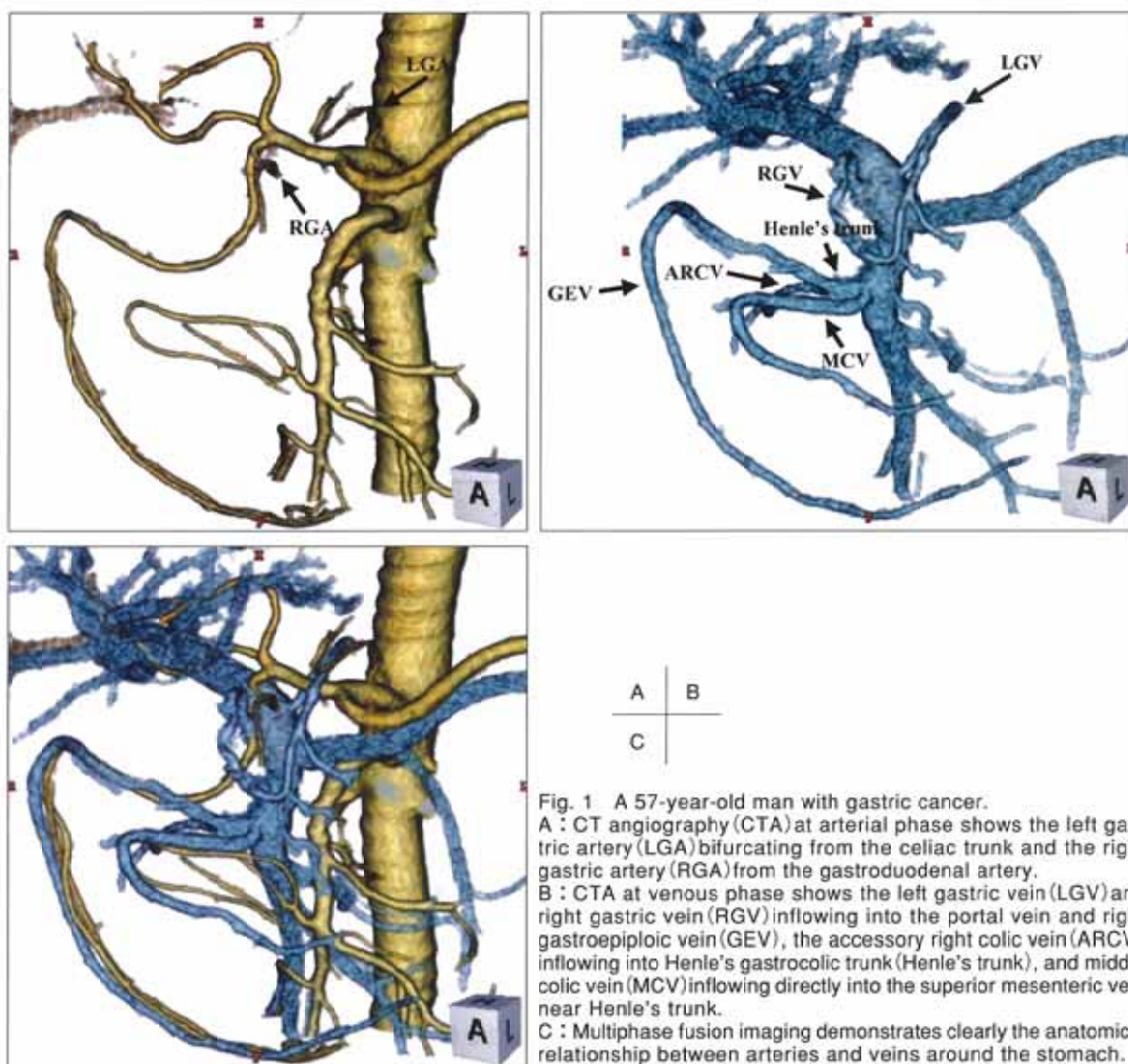


Fig. 1 A 57-year-old man with gastric cancer.
 A : CT angiography (CTA) at arterial phase shows the left gastric artery (LGA) bifurcating from the celiac trunk and the right gastric artery (RGA) from the gastroduodenal artery.
 B : CTA at venous phase shows the left gastric vein (LGV) and right gastric vein (RGV) inflowing into the portal vein and right gastroepiploic vein (GEV), the accessory right colic vein (ARCV) inflowing into Henle's gastrocolic trunk (Henle's trunk), and middle colic vein (MCV) inflowing directly into the superior mesenteric vein near Henle's trunk.
 C : Multiphase fusion imaging demonstrates clearly the anatomical relationship between arteries and veins around the stomach.

4mm(1mm×4検出器), ヘリカルピッチ5.5, テーブル移動速度11mm/秒で, 約20秒の呼吸停止下で拡張した胃全体を網羅するように約20cmの幅を撮像し, 再構成は1mm間隔とした。

動脈相, 静脈相から得られたボリュームデータをワークステーションに転送し, volume rendering法を用いておのの相の3D-CTA(動脈像(Fig. 1A), 静脈像(Fig. 1B))を作成し, それらを統合(fusion)させて, multiphase fusion画像(Fig. 1C)を作成した。

検討項目

1) 総肝動脈前上部リンパ節(NO. 8a)郭清時に重要となる左冠状静脈と動脈との位置関係をmultiphase fusion画像と静脈相の横断像とで比較し, 一致しているか否かを調べ, 2相間の呼吸停止が適当であったか否かを検討した。例えば, 静脈相の横断像で左胃冠状静脈が総肝動脈の背側を走行し, 門脈に流入しているにもかかわらず, multiphase fu-

sion画像で左胃冠状静脈が固有肝動脈の背側あるいは総肝動脈の腹側を走行しているような場合は, 2相間での呼吸停止のずれによってmultiphase fusion画像で信頼の置ける画像が得られなかったと判定した。

2) 左胃動脈, 右胃動脈, 左胃冠状静脈, 右胃静脈, 右胃大網静脈, 副右結腸静脈, 中結腸静脈の描出率を調べた。

3) multiphase fusion 画像の有用性の検討を行った。

結 果

1) 20例中19例(95%)でmultiphase fusion画像と静脈相の横断像での左冠状静脈と動脈との位置関係が一致し, 2相間の呼吸停止が適当であった。

2) 左胃動脈, 右胃動脈, 右胃大網静脈, 副右結腸静脈, 中結腸静脈は19例中19例(100%), 左胃冠状静脈, 右胃静脈は19例中16例(84%)で描出された。

3) multiphase fusion画像は, 20例中16例(80%)で胃周囲動静脈を良好に同時描出した。

考 察

腹腔鏡下手術は、低侵襲手術として胆嚢摘出術を中心に発展し、胃癌に対しても、患者のQOLを高める手技として注目されている^{1), 2)}。特に、根治可能な早期胃癌に対して積極的に行われるようになってきた。基本となる術式は幽門側胃切除+Billroth I法再建で、リンパ節郭清は1群と左胃動脈幹(NO. 7)、総肝動脈前上部(NO. 8a)、腹腔動脈周囲リンパ節(NO. 9)とされている²⁾。

胃に関連する血管の走行は立体的で、分岐形態にバリエーションが多く、腹腔鏡下での動脈根部の処理、リンパ節郭清を困難なものとする²⁾。よって、マルチスライスCTを用いた精度の高い3D-CTAは、術前のシミュレーション、

ナビゲーションとして注目されている²⁾⁻⁴⁾。今回施行されたmultiphase fusion法は、時相の異なった3次元画像を統合(fusion)させることによって、動静脈を同時描出させる方法である。今回の検討で、胃周囲の動脈と静脈の相互の位置関係を明瞭かつ立体的に描出し、血管処理、リンパ節郭清、特に郭清時に静脈損傷が危惧される幽門下リンパ節(NO. 6)、総肝動脈前上部リンパ節(NO. 8a)郭清の安全かつ迅速な遂行に寄与するものと考ええる。

謝辞

本研究に当たり多大な協力をいただきましたアミン株式会社 石元篤徳、七戸金吾両氏に深謝いたします。

文 献

- 1) Kitano S, Shiraishi N, Fujii K, et al: A randomized controlled trial Comparing open vs laparoscopy-assisted distal gastrectomy for the treatment of early gastric cancer: an interim report. *Surgery* 131 (Suppl): S306-311, 2002
- 2) 李 相雄, 奥田順二, 篠原 尚, 他: 3D-CT画像を応用した腹腔鏡下胃癌・大腸癌手術. *手術* 56: 1471-1479, 2002

- 3) 松木 充, 奥田準二, 吉川秀司, 他: 腹腔鏡下胃癌・大腸癌手術への応用. *映像情報* 34: 133-138, 2002
- 4) Matsuki M, Narabayashi I, Tanigake M, et al: Preoperative simulation and intraoperative gastrectomy for early gastric cancer by three-dimensional imaging using multislice CT. *Radiology* 225 (Suppl): S583, 2002