

# 下大静脈拍動に伴う総胆管の前後運動による artifact [大会長賞記録]

森田 賢<sup>1,2</sup>, 斉藤 尚子<sup>3</sup>, 丸山 和宏<sup>1</sup>, 小野寺雄悟<sup>1</sup>,  
渡邊 城大<sup>1</sup>, 鈴木 孝<sup>1</sup>, 大西 貴弘<sup>4</sup>, 井村 千明<sup>4</sup>,  
三橋 紀夫<sup>3</sup>

<sup>1</sup>埼玉県済生会栗橋病院放射線科 <sup>2</sup>東京女子医科大学東医療センター放射線科  
<sup>3</sup>東京女子医科大学放射線科 <sup>4</sup>シーメンス旭メディテック㈱マーケティング本部

## 背 景

良好な呼吸静止や呼吸同期にもかかわらず、動きの影響を示唆する総胆管の artifact を稀に経験する<sup>1)</sup>。総胆管と接する下大静脈は、心周期に伴い拍動しているため<sup>1)~3)</sup>、総胆管の前後運動を引き起こし、artifact の原因となっている可能性がある<sup>1)</sup>。

## 目 的

本研究の目的は、下大静脈拍動に伴う総胆管の前後運動を示唆する artifact が、MRI の各画像でどの程度生じているかを遡及的に検討することである。

## 対象と方法

### 1. 対象

2006年9月から11月の3か月間に日常臨床として MRCP 検査を施行された連続する115例（女性57例，男性58例；年齢の中央値62歳，範囲21~89歳）を対象とした。なお，本研究は，施設の倫理委員会に申請し，患者の同意は必要ない旨の了承を得ている。

### 2. MRI 検査

装置は1.5T Magnetom Avanto (Siemens Medical Solutions, Erlangen, Germany) を使用し，T<sub>2</sub>-TSE 法横断像，HASTE 法横断像，種々の方向の RARE 法 MRCP，横隔膜同期 (PACE) 法による冠状断像の3D MRCP を撮像した。位相エンコード方向は，T<sub>2</sub>-TSE 法と HASTE 法横断像では AP 方向，PACE 法 MRCP では左右方向，RARE 法 MRCP では種々の方向とした。PACE 法 MRCP は自由呼吸下で，その他は呼吸息止めで，一般的な撮像条件で撮像した。検査前1食を絶食とし，消化管陰性造影剤として水100 ml に2袋のフェリセルツ (Otsuka Pharmaceutical, Tokushima, Japan) を使用した。

### 3. 画像解析

患者の臨床情報や最終診断は盲検化し，5年以上のMRI読影経験を有する2人の放射線科医の合議で，各画像をそれぞれ異なる順番で Viewer (Centricity RA1000; GE Healthcare, Milwaukee, WI, USA) を用いて評価した。まず，T<sub>2</sub>-TSE 法と HASTE 法の横断像で総胆管前後の ghost artifact の有無についてそれぞれ評価した。Ghost artifact は下大静脈と接する総胆管前後の帯状の低信号又は高信号域と定義した。次に，RARE 法 MRCP と PACE 法 MRCP での総胆管の偽欠損像 (pseudo defect)

キーワード artifact, defect, inferior vena cava, common bile duct, MRCP

の有無についてそれぞれ評価した。以下の条件をすべて満たすものを pseudo defect と定義した；(a)総胆管の限局性描出不領域，(b)描出不領域の上下で総胆管の口径差なし，(c)動脈の圧排による artifact（偏在性で線状の defect 像）とは異なる，(d)他の画像（ERCP，CT，又は T<sub>2</sub>-TSE 法横断像）で総胆管に異常所見なし。

#### 4. 統計解析

横断像で ghost artifact を認めた群と，MRCP で pseudo defect を認めた群の頻度の差を McNemar's test を用いて統計学的に解析した。

### 結 果

各画像における ghost artifact と pseudo defect の頻度を Table 1 に示す。MRCP で pseudo defect を認めた 10 例のうち，3 例は ERCP，3 例は CT，4 例は T<sub>2</sub>-TSE 法横断像で総胆管に異常のないことを確認した。HASTE 法横断像で ghost artifact を認めた群では，認めなかった群に比し，MRCP で pseudo defect を認めた率は有意に高かった（9 of 37 [24.3%] vs. 1 of 78 [1.3%]； $P < 0.01$ ）（Table 2）。

### 考 察

下大静脈の前後径が，呼吸周期のみでなく心周期でも変動していることは，肝部下大静脈レベルでの超音波検査で以前より観察されている<sup>2),3)</sup>。総胆管レベルでは，この下大静脈拍動はより大きく，下大静脈と総胆管も近接するため，総胆管の画像に影響している可能性がある<sup>1)</sup>。

HASTE 法横断像では，下大静脈と近接する総胆管の腹側と背側に ghost artifact を認めた。この artifact は，動きの影響を受けやすい位相エンコード方向と一致しており，下大静脈

Table 1. Frequency of Common Bile Duct Artifact Caused by Inferior Vena Cava Pulsation

	Ghost artifact	Pseudo defect
T <sub>2</sub> -TSE-ax	0 (0%)	—
HASTE-ax	37 (32.2%)	—
RARE-MRCP	—	6 (5.2%)
PACE-MRCP	—	9 (7.8%)
Total (patients)	37 (32.2%)	10 (8.7%)

Table 2. Relationship between Ghost Artifact and Pseudo Defect

	Ghost artifact (+)	Ghost artifact (-)
Pseudo defect (+)	9*	1*
Pseudo defect (-)	28	77

\*  $P < 0.01$  (McNemar's test)

拍動に伴う総胆管の前後運動による影響が示唆された。この artifact と，MRCP の pseudo defect の出現頻度に統計学的な関連性を認め，下大静脈拍動が，MRCP で pseudo defect を来す可能性が示唆された。

過去に，MRCP での様々な artifact が報告されているが<sup>4)~6)</sup>，下大静脈拍動による artifact についての他施設からの報告はない。これは従来の呼吸同期法や呼吸静止下の撮像では，呼吸性 artifact の影響が否定できないため，注目されなかったと考えられる。横隔膜上に navigator を設置することでより正確な呼吸同期が可能となった PACE 法により，呼吸性 artifact が減少したため<sup>7),8)</sup>，この所見がより明確化したと考えられる。

この artifact は，HASTE 法横断像で認めたが，T<sub>2</sub>-TSE 法横断像では認めなかった。これは，single shot の撮像法である HASTE 法横

断像では、1TR 間の信号収集時間が T<sub>2</sub>-TSE 法横断像より長いため、これより速い動きである総胆管の前後運動の影響を受けたと考えられる。

本研究の問題点として、総胆管の前後運動を直接証明していないこと、ERCP で総胆管に異常がないことを全例で確認したわけではないこと、軽微な所見も拾い上げたため出現頻度については過大評価している可能性があること等が挙げられる。また、本研究の pseudo defect を認めた症例では、実際の臨床上で、結石や腫瘍との鑑別が問題となっていた症例は存在しなかった。よって、この artifact が実際問題になるかについては不明である。しかし、このような artifact の存在を知っておくことは、不必要な侵襲的検査や手術の回避につながる可能性があり、意義があると考えられる。

## 結 語

下大静脈拍動に伴う総胆管の前後運動により、MRCP で pseudo defect を呈することがある。結石や腫瘍との鑑別を要する可能性があるが、HASTE 法横断像で総胆管前後の ghost artifact を確認することが鑑別に寄与すると考えられる。

## 謝 辞

この度は、第 35 回日本磁気共鳴医学会大会において最優秀大会長賞という荣誉ある賞を賜りまして、大会長の杉村和朗先生をはじめとして、審査に当たられた諸先生方に心から御礼を申し上げます。また、本研究をまとめるにあたり、有益なる御助言を頂きました東京女子医科大学東医療センター放射線科の鈴木一史先生、町田治彦先生、藤村幹彦先生、上野恵子先生に深く感謝いたします。

## 文 献

- 1) Morita S, Saito N, Suzuki K, Suzuki T, Mitsuhashi N : Common bile duct pulsation synchronized with inferior vena cava anterior wall motion observed by cine-segmented true fast imaging with steady-state precession magnetic resonance imaging [Abstract]. *Eur Radiol* 2007 ; 17 (Suppl 1) : 332
- 2) Gullace G, Savoia MT : Echocardiographic assessment of the inferior vena cava wall motion for studies of right heart dynamics and function. *Clin Cardiol* 1984 ; 7 : 393-404
- 3) Mintz GS, Kotler MN, Parry WR, Iskandrian AS, Kane SA : Real-time inferior vena caval ultrasonography : normal and abnormal findings and its use in assessing right-heart function. *Circulation* 1981 ; 64 : 1018-1025
- 4) Watanabe Y, Dohke M, Ishimori T, et al. : Diagnostic pitfalls of MR cholangiopancreatography in the evaluation of the biliary tract and gallbladder. *Radiographics* 1999 ; 19 : 415-429
- 5) Vitellas KM, Keogan MT, Spritzer CE, Nelson RC : MR cholangiopancreatography of bile and pancreatic duct abnormalities with emphasis on the single-shot fast spin-echo technique. *Radiographics* 2000 ; 20 : 939-957
- 6) Watanabe Y, Dohke M, Ishimori T, et al. : Pseudo-obstruction of the extrahepatic bile duct due to artifact from arterial pulsatile compression : a diagnostic pitfall of MR cholangiopancreatography. *Radiology* 2000 ; 214 : 856-860
- 7) Asbach P, Klessen C, Kroencke TJ, et al. : Magnetic resonance cholangiopancreatography using a free-breathing T<sub>2</sub>-weighted turbo spin-echo sequence with navigator-triggered prospective acquisition correction. *Magn Reson Imaging* 2005 ; 23 : 939-945
- 8) Klessen C, Asbach P, Kroencke TJ, et al. : Magnetic resonance imaging of the upper abdomen using a free-breathing T<sub>2</sub>-weighted turbo spin echo sequence with navigator triggered prospective acquisition correction. *J Magn Reson Imaging* 2005 ; 21 : 576-582

## **Common Bile Duct Motion Artifacts Caused by Inferior Vena Cava Pulsation on Magnetic Resonance Cholangiopancreatography [Presidential Award Proceedings]**

Satoru MORITA<sup>1,2</sup>, Naoko SAITO<sup>3</sup>, Kazuhiro MARUYAMA<sup>1</sup>,  
Yugo ONODERA<sup>1</sup>, Kunihiro WATANABE<sup>1</sup>, Takashi SUZUKI<sup>1</sup>,  
Takahiro OHNISHI<sup>4</sup>, Chiaki IMURA<sup>4</sup>, Norio MITSUHASHI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Departments of Radiology, Saiseikai Kurihashi Hospital  
714-6, Gotanda, Kouemon, Kurihashi-Machi, Kitakatsushika-Gun, Saitama 349-1105*

<sup>2</sup>*Department of Radiology, Tokyo Women's Medical University Medical Center East*

<sup>3</sup>*Department of Radiology, Tokyo Women's Medical University*

<sup>4</sup>*Siemens-Asahi Medical Technologies*

The common bile duct (CBD) moves back and forth, synchronized with the inferior vena cava (IVC) pulsation depending on the cardiac cycle. We retrospectively evaluated the frequency of CBD motion artifact caused by IVC pulsation in magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP). The frequency of pseudo-defects in MRCP was significantly higher in patients with ghost artifact than those without, which was observed at the ventral and dorsal aspects of the CBD on multi-slice half-Fourier acquisition single-shot turbo spin-echo trans-axial (HASTE-ax) images. The present study indicates that pseudo-defects of the CBD caused by IVC pulsation are observed on MRCP. The addition of HASTE-ax images during interpretation can diminish the potential for misinterpreting this CBD motion artifact as a bile duct tumor or biliary stone.