

症例報告

高精度肝画像解析ソフトにより右門脈裂を確認できた 転移性肝癌の1切除例

筑波大学大学院人間総合科学研究科消化器外科

高橋 一広 佐々木亮孝 柳沢 和彦 稲川 智
近藤 匡 福永 潔 山本 雅由 寺島 秀夫
小田 竜也 大河内信弘

通常、右門脈裂には解剖学的指標がない。今回、我々は右門脈裂と考えられる裂溝が肝表面に観察できた症例を経験し、高精度肝画像解析ソフトを用いて右門脈裂であることを確認したので報告する。症例は72歳の男性で、大腸癌の異時性肝転移の診断にて当科紹介された。CTで肝S7に直径3cm大の単発性転移を認めた。肝部分切除術を施行し、術中に肝表面に右門脈裂と考えられる裂溝が認められた。Multidetector-row computed tomographyのdigital imaging and communications in medicine dataを肝画像解析ソフトに取り込み、裂溝について検討した。肝表面の裂溝は明瞭に右傍正中領域と右外側領域の境界をなしており、肝表面の裂溝は右門脈裂と確認できた。

はじめに

1957年 Couinaud は肝臓が門脈支配領域に基づき三つの門脈裂により四つの区域に分けられることを提唱した^{1)~3)}。すなわち、左門脈裂により左外側領域と左傍正中領域に、主門脈裂により左傍正中領域と右傍正中領域に、右門脈裂により右傍正中領域と右外側領域に分割される。本邦ではこの概念が広く受け入れられている。

右門脈裂については1888年にHugo Rexにより最初に記述された³⁾。小暮ら⁴⁾⁵⁾はラット、ネズミなどの肝臓は門脈支配領域により分葉化していると述べている。ヒトでは主門脈裂は胆嚢窩と下大静脈左前面による軸で位置づけられるが、右門脈裂に対する解剖学的指標は存在しない。

我々は肝切除を行った症例で、右門脈裂と考えられる裂溝が肝表面に観察できた症例を経験した。この裂溝について高精度肝画像解析ソフトを用いてretrospectiveに解析し、右門脈裂であることが確認できたので報告する。

症 例

症例：72歳、男性

既往歴：72歳、前立腺肥大症。

家族歴：特記所見なし。

現病歴：平成14年8月に胃癌とS状結腸癌の同時性重複癌の診断で、胃癌に対して幽門側胃切除術、D1+α郭清とS状結腸癌に対してS状結腸切除術、D2郭清が同時に行われた。平成19年2月に定期検査目的の腹部超音波検査およびCTで肝S7に直径3.5cmの腫瘍が指摘された。精査の結果、S状結腸癌の異時性肝転移と診断され、同年3月肝部分切除術を施行した。

術中所見：肝表面に右門脈裂と考えられる裂溝が認められた(Fig. 1a)。腫瘍はS7に位置し、分葉状の6cm大の腫瘍として触知された。腫瘍は横隔膜に浸潤しており(Fig. 1b)、肝S7部分切除術と浸潤部の横隔膜合併切除術を施行した(Fig. 2)。

肝画像解析ソフトによる検討：術前に16列multidetector-row computed tomography (IDT 16®, Philip社製。以下、MDCT)で腹部を単純、動脈相、門脈相および平衡相の4相、1mmスライス厚で撮影した。造影条件は非イオン性ヨード造

<2008年7月23日受理>別刷請求先：高橋 一広
〒305-8575 つくば市天王台1-1-1 筑波大学大学院人間総合科学研究科消化器外科

Fig. 1 Intraoperative photograph of the liver. The notch was recognized on the surface of the right lobe (a). Tumor was detected in segment 7 with invasion to diaphragm (b).

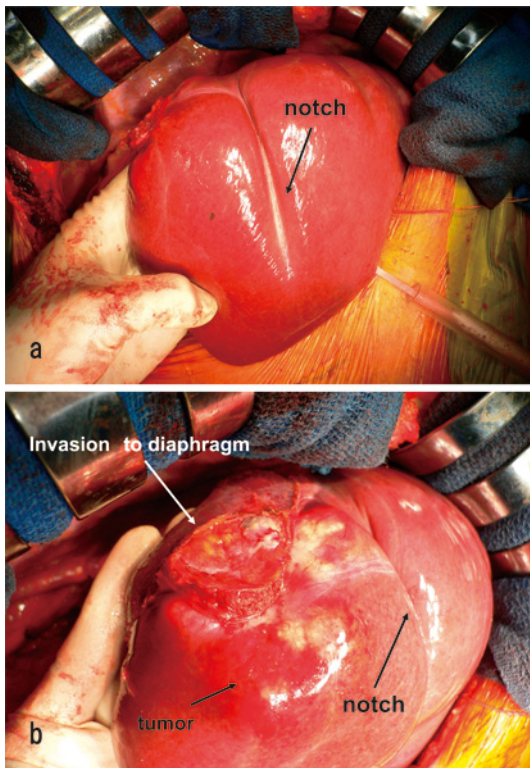


Fig. 2 Resection was performed along the ventral branch of right hepatic vein (RHV). Stump of dorsal branch of RHV and Glisson of segment 7 were detected.

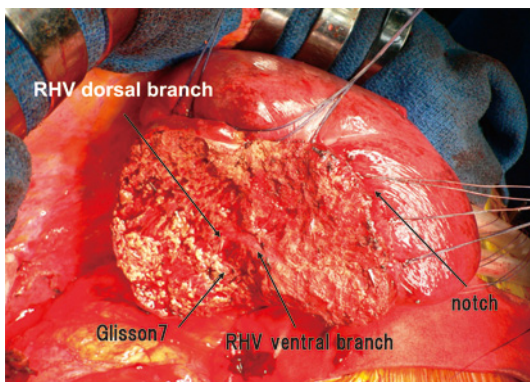
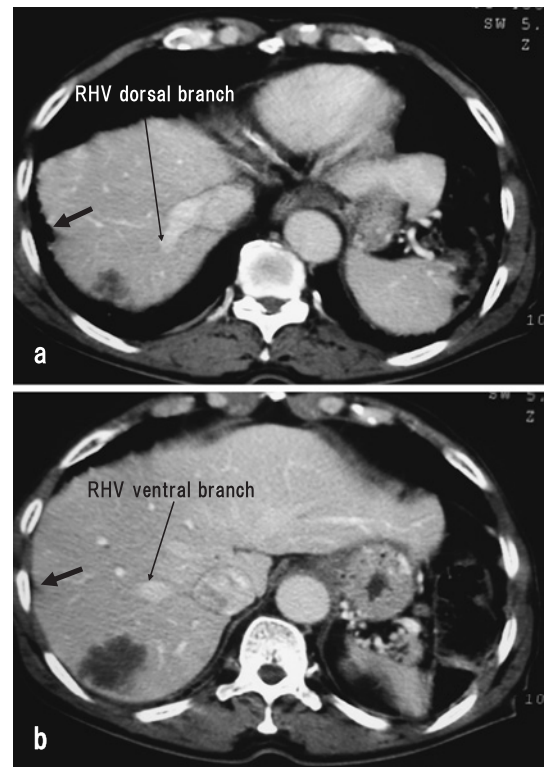


Fig. 3 Axial section of abdominal computed tomography (CT). The arrow shows the notch on the surface of the right lobe of liver.

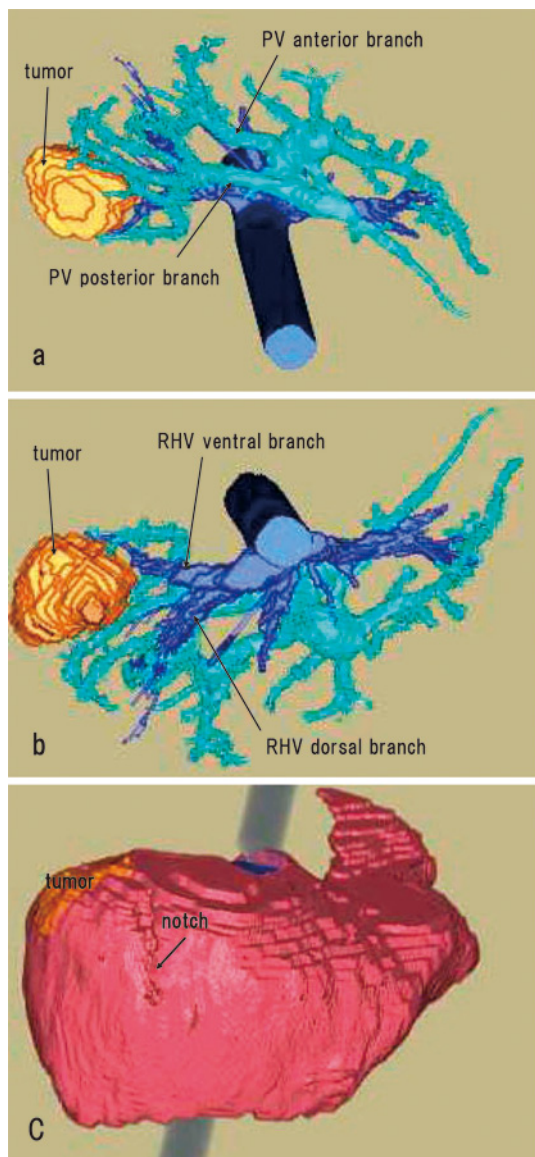


造影剤 (イオパミロン[®], バイエル薬品) 300mgI/ml を 3ml/sec の速度で 100ml を注入した。この条件で得られた digital imaging and communications in medicine data を AZE 社製肝画像解析ソフト (Virtual Place Advance PLUS[®]) に取り込み、肝実質、門脈および肝静脈を抽出し、3次元解析を行った。

解析結果：術前 CT 水平断面において肝右葉表面に裂溝を確認できた (Fig. 3a, b)。解析ソフトを用いて門脈、肝静脈 (Fig. 4a, b)、全肝 (Fig. 4c) を描出した。次いで、門脈前区域枝の支配領域、すなわち右傍正中領域、門脈後区域枝の支配領域、すなわち右外側領域および腫瘍を計測し、描出した。

肝右葉表面の裂溝は明らかに右傍正中領域と右外側領域の境界をなしていた (Fig. 5)。したがっ

Fig. 4 3-Dimensional image of portal vein (PV), hepatic vein (HV) and tumor (a), that of the view from caudal side (b), the whole liver (c)

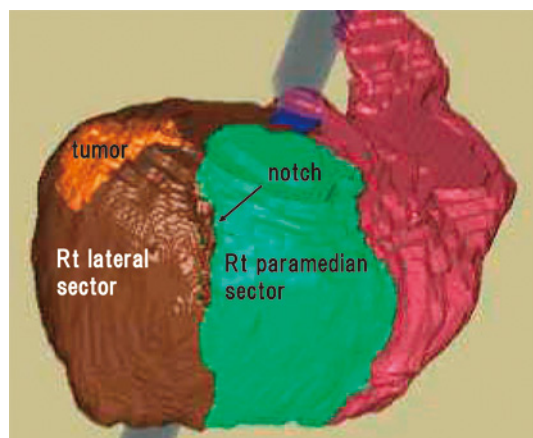


て、肝表面の裂溝は右門脈裂であることが確認できた。

考 察

近年、MDCTの進歩および高精度肝解析ソフトの登場により肝実質および肝内の脈管を3次元的に描出し、脈管の支配領域を計測することが可能となった^{6)~10)}。したがって、本症例のように術前

Fig. 5 Colored according to the portal segmentation. The notch corresponded to the border between the right paramedian and right lateral sectors.



CTで肝表面に裂溝が認められる症例では肝臓を3次元的に描出表示することで裂溝の走行を把握することができる。さらに、門脈支配領域を計測表示することでこの裂溝が門脈裂であるかどうかを術前に確認することが可能である。我々は高精度肝解析ソフトを用いてCouinaudの門脈支配領域に基づく、右傍正中領域と右外側領域の正確な境界である右門脈裂をretrospectiveに検証した。

Pub Medで「portal fissure」,「sulcus」をキーワードとして1950年1月から2008年6月までについて検索したところ、Macchiら¹¹⁾の報告1例があった。彼らによると、剖検85例において28例に肝右葉表面に裂溝を認め、うち71%が右門脈裂に合致したと報告している。また、Pub Medで「portal segmentation」,「groove」をキーワードとして1950年1月から2008年6月までについて検索したところ、Onoら¹²⁾の報告1例があり、彼らは剖検420例において50例に肝右葉表面に裂溝を認め、うち41%が右門脈裂に合致したと述べている。

裂溝の発生機序としてAuhら¹³⁾は年齢とともに裂溝の頻度が上昇することを指摘し、裂溝は後天的に形成されると述べている。また、Macchiら¹¹⁾は右門脈裂を形成する平面は太いグリソン鞘や肝静脈が横走することがないため解剖学的に脆

弱であり、咳嗽など横隔膜の圧力により特に裂溝が形成されやすいと述べている。

一方で、小暮ら⁴⁾⁵⁾はラット、ネズミなど低級哺乳類の肝臓は門脈支配領域により分葉化していると述べている。また、Newellら¹⁴⁾は霊長類の中ではゴリラの肝臓のみが分葉化していると報告している。ヒトでは肝臓の発生過程において分葉化を辿る過程がないため、いわゆる“先祖返り”は否定的とされている^{14)~16)}。

一般的に、系統的肝切除を行う際には術中にグリソン鞘を遮断して demarcation line を求めたり、超音波ガイド下に門脈を穿刺し、肝臓を染色することで肝切除ラインを設定する。本例のように術前 CT で右門脈裂と考えられる裂溝が確認できる症例は実際には比較的珍しい。

術前に CT を注意深く観察し、右門脈裂と考えられる裂溝が確認できる症例では、これを肝画像解析ソフトで右門脈裂と一致することを確認する。そして、右門脈裂を肝切除ラインとする肝切除術、例えば後区域切除術、前区域切除術あるいは左3区域切除術などの場合には、この裂溝を demarcation line と併せて肝切除の際の指標とすることが可能である。具体的には、肝切除に際してグリソン鞘を遮断することにより demarcation line を表出し、この裂溝と一致することを確認する。次いで、この裂溝に沿って切除を行うことで外科解剖学的に正しい系統的肝切除を施行する目安になると考えられる。

以上、通常は見過ごされているであろう肝表面の裂溝を高精度肝画像解析ソフトを用いることで右門脈裂であることを確認したので、門脈裂についての文献的考察を加えて報告した。

文 献

- 1) Couinaud C : Liver anatomy : portal (and suprahepatic) or biliary segmentation. *Dig Surg* **16** : 459—467, 1999
- 2) 竜 崇正, 趙 明浩 : Couinaud の肝解剖. 竜 崇正, 趙 明浩編. 肝臓の外科解剖. 医学書院, 東京, 2004, p9—10
- 3) Couinaud C : 右肝手術のための解剖学的基礎事実. 二村雄次訳. Couinaud 肝臓の外科解剖. 医学書院, 東京, 1996, p110—122
- 4) Kogure K, Ishizaki M, Nemoto M et al : A comparative study of the anatomy of rat and human livers. *J Hepatobiliary Pancreat Surg* **6** : 171—175, 1999
- 5) 小暮公孝, 石崎政利, 加藤良二ほか : ラット肝葉の呼称について. *肝臓* **27** : 1155—1160, 1986
- 6) 竜 崇正, 趙 明浩, 山本 宏 : 肝細胞癌に対する3次元画像の最前線. *消外* **29** : 1413—1423, 2006
- 7) 渡會伸治, 杉田光隆, 山田美代子ほか : 肝切除に必要な最小限の画像診断. *消外* **28** : 409—417, 2005
- 8) Saito S, Yamanaka J, Miura K et al : A novel 3D hepatectomy simulation based on liver circulation : application to liver resection and transplantation. *Hepatology* **41** : 1297—1304, 2005
- 9) Togo S, Shimada H, Kanemura E et al : Usefulness of three-dimensional computed tomography for anatomic liver resection : subsegmentectomy. *Surgery* **123** : 73—78, 1998
- 10) Lamade W, Glombitza G, Fischer L et al : The impact of 3-dimensional reconstructions on operation planning in liver surgery. *Arch Surg* **135** : 1256—1261, 2000
- 11) Macchi V, Porzionato A, Parenti A et al : Main accessory sulcus of the liver. *Clin Anat* **18** : 39—45, 2005
- 12) Ono ML, Murakami G, Sato TJ et al : Hepatic grooves and portal segmentation. *解剖誌* **75** : 517—523, 2000
- 13) Auh YH, Rubenstein WA, Zirinsky K et al : Accessory fissures of the liver : CT and ultrasound appearance. *AJR Am J Roentgenol* **143** : 565—571, 1984
- 14) Newell RL M, Morgan-Jones R : Grooves in the superior surface of the liver. *Clin Anat* **6** : 333—336, 1993
- 15) 竜 崇正 : 発生からみた肝臓の外科解剖. 竜 崇正, 趙 明浩編. 肝臓の外科解剖. 医学書院, 東京, 2004, p13—19
- 16) Sadler TW : 消化器系. 安田峯男, 沢野十蔵訳. ラングマン人体発生学第7版. 医学書院 MYW, 東京, 1996, p219—231

**Right Portal Fissure of a Patient with Metastatic Liver Cancer,
detected by High-end Liver Analysis System : A Case Report**

Kazuhiro Takahashi, Ryoko Sasaki, Kazuhiko Yanagisawa, Satoshi Inagawa,
Tadashi Kondo, Kiyoshi Fukunaga, Masayosi Yamamoto, Hideo Terashima,
Tatsuya Oda and Nobuhiro Ohkohchi

Department of Surgery, Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba

No anatomical landmark exists for right portal fissure. We report a patient with a deep notch on the surface of the right hepatic lobe. To assess whether this notch was consistent with right portal fissure, we analyzed it using high-end 3-dimensional liver simulation software. A 72-year-old man seen for metachronous liver metastasis of sigmoid colon cancer was found in CT to have a low-density area, 3cm in diameter in segment 7 of the liver, necessitating partial resection. A deep notch found during surgery on the surface of the right lobe, coincided with the border between the right paramedian and right lateral sectors. We conclude that this corresponded to a right portal fissure based on simulation software findings. With multidetector-row computed tomography data and high-end 3-dimensional liver simulation software, it is possible to identify a portal fissure accurately.

Key words : portal fissure, liver simulation, notch

[Jpn J Gastroenterol Surg 42 : 182—186, 2009]

Reprint requests : Kazuhiro Takahashi Department of Surgery, Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba
1-1-1 Tennoudai, Tsukuba, 305-8575 JAPAN

Accepted : July 23, 2008