ERCP時のスコープ挿入に伴う偶発症の検討

末谷敬吾 中原一有 奥瀬千晃 足立清太郎
路川陽介 高木 麗 伊東文生

要旨：【目的】ERCP時のスコープ挿入に伴う偶発症の詳細と対処法を検討した。【方法】対象はERCP 1907件で、正常胃；1791，Billroth-I；49，Billroth-II (B-II)；47，Roux-en-Y；13，その他；7。検討項目は，1) 偶発症率と内訳，2) 偶発症詳細，3) 施行医，4) 対処法，5) 転帰とした。【結果】1) 偶発症率は1.3% (裂創20例，穿孔4例) で，正常胃では1.3% (裂創20例，穿孔3例)，B-IIでは2.1% (穿孔1例) であった。2) 発症部位は，裂創が食道胃接合部19例，前庭部1例で，穿孔は十二指腸下行脚2例，上十二指腸角1例，B-IIは輸入脚であった。発症機序は，裂創はスコープのプッシュ操作，十二指腸穿孔はスコープのストレッチ操作，輸入脚穿孔はスコープ先端に装着したキャップのコンタクトによるものであった。3) 偶発症施行医の手技件数中央値は32.5件 (2～566) で，75%が50件以下の非熟練者であった。4) 裂創はトロンビン散布11，クリップ6，高調Naエビネフリン局注1，なし5 (重複あり) で，穿孔は手術2，保存的2であった。5) 手技関連死亡はなかった。【結論】特に非熟練者では胃内へ挿入する際の裂創，十二指腸でのストレッチ操作時の穿孔に注意を要する。穿孔は手術を要する場合があり，早急な外科との連携が重要である。

【Key Words】ERCP，偶発症，十二指腸スコープ

はじめに

現在，ERCPは胆膵疾患における診断，治療に大きな役割を果たしている。一般にERCPに使用されるスコープは後方斜視であり，非熟練者にとって十二指腸乳頭への到達は最初の関門である。十二指腸スコープの特性と操作法を十分に理解して手技に臨む必要があるが，時にスコープ挿入に伴う偶発症を経験する。今回我々は，今後のERCP教育の教訓とすべく，当科で経験したERCP時のスコープ挿入に伴う偶発症の詳細と対処法について検討を行ったので報告する。

対象と方法

対象は，2005年6月から2011年12月の間に当科にて施行したERCP 1907件で，男女比1175：732，平均年齢 69.5 ± 13.1 歳である。胃の状態は，正常胃；1791件，Billroth-I法 (B-I)；49件，Billroth-II法 (B-II)；47件，Roux-en-Y法 (R-Y)；13件，その他；7件 (胃管再建；5，double tract再建；

2) で，原疾患は，良性疾患1195件 (胆管結石；859，慢性膵炎83，膵管内乳頭粘液性腫瘍；60，原発性硬化性胆管炎；27，自己免疫性膵炎；23，胆石胆嚢炎；17，その他；126)，悪性疾患682件 (膵癌；287，胆管癌；221，乳頭部癌70，リンパ節転移；41，胆嚢癌；24，肝細胞癌；14，その他；25) であった。使用スコープは，正常胃，B-I，その他は，いずれも後方斜視鏡 [JF260V (オリンパス社製)；1666，JF240 (オリンパス社製)；94，TJF240 (オリンパス社製)；87] であった。B-IIは，直視鏡が24件 [Q260 (オリンパス社製)；18，1T240 (オリンパス社製)；4，PCF-Q260 (オリンパス社製)；1，EN450T5 (FUJIFILM社製)；1]，前方斜視鏡が23件 [XK240 (オリンパス社製)；19，KH260 (オリンパス社製)；4] で，R-Yはいずれもダブルバルーン内視鏡 [EN450T5 (FUJIFILM社製)] であった。対象の内訳を **Table 1** に示す。

ERCP時のスコープ挿入に伴う偶発症について検証し，検討項目は，1) 偶発症率と内訳，2) 偶発症の詳細，3) 施行医，4) 対処法，5) 転

Table 1 Patient characteristics.

Male : Female: 1175 : 732 Mean age, years (range) : 69.5 (1-98)		
Benign disease : Malignant disease: 1195 : 682		
stomach	% (case)	scope (case)
Normal	92.0 (1791)	JF260V (1613), JF240 (91), TJF240 (87)
Billroth-I	4.6 (49)	JF260V (46), JF240 (3)
Billroth-II	2.2 (47)	Q260 (18), 1T240 (4), PCF-Q260 (1), EN450T5 (1), XK240 (19), KH260 (4)
Roux-en-Y	0.4 (13)	EN450T5 (13)
Others	0.8 (7)	JF260V (7)
Total	100 (1907)	

Table 2 Incidence of complications.

	laceration % (case)	perforation % (case)	total % (case)
Anatomy			
Normal (n=1791)	1.1 (20)	0.2 (3)	1.3 (23)
Billroth-I (n=49)	0	0	0
Billroth-II (n=47)	0	2.1 (1)	2.1 (1)
Roux-en-Y (n=13)	0	0	0
Others (n=7)	0	0	0
Scope			
JF260V (n=1666)	1.0 (17) $\left[\begin{smallmatrix} \text{ } \\ \text{ } \end{smallmatrix} \right]_{*}$	0.2 (3) $\left[\begin{smallmatrix} \text{ } \\ \text{ } \end{smallmatrix} \right]_{*}$	1.2 (20) $\left[\begin{smallmatrix} \text{ } \\ \text{ } \end{smallmatrix} \right]_{*}$
JF240 (n=94)	1.1 (1) $\left[\begin{smallmatrix} \text{ } \\ \text{ } \end{smallmatrix} \right]_{*}$	0 $\left[\begin{smallmatrix} \text{ } \\ \text{ } \end{smallmatrix} \right]_{*}$	1.1 (1) $\left[\begin{smallmatrix} \text{ } \\ \text{ } \end{smallmatrix} \right]_{*}$
TJF240 (n=87)	2.3 (2) $\left[\begin{smallmatrix} \text{ } \\ \text{ } \end{smallmatrix} \right]_{*}$	0 $\left[\begin{smallmatrix} \text{ } \\ \text{ } \end{smallmatrix} \right]_{*}$	2.3 (2) $\left[\begin{smallmatrix} \text{ } \\ \text{ } \end{smallmatrix} \right]_{*}$
Q260 (n=18)	0	5.6 (1)	5.6 (1)
Primary disease			
Benign (n=1195)	1.1 (13) $\left[\begin{smallmatrix} \text{ } \\ \text{ } \end{smallmatrix} \right]_{*}$	0.3 (4) $\left[\begin{smallmatrix} \text{ } \\ \text{ } \end{smallmatrix} \right]_{*}$	1.4 (17) $\left[\begin{smallmatrix} \text{ } \\ \text{ } \end{smallmatrix} \right]_{*}$
Malignant (n=682)	1.0 (7)	0	1.0 (7)

※ N.S.

Table 3 Location of complications.

stomach	complication	location (case)
Normal	laceration	esophagogastric junction (19) antrum (1)
	perforation	Descending portion of duodenum (2) superior duodenal angulus (1)
Billroth-II	perforation	afferent loop (1)

帰とした。統計学的解析にはFisher's exact検定を用い、 $P < 0.05$ で統計学的に有意差有りとした。なお、本検討は当院の倫理委員会の承認を得た上で施行した。

結 果

1. 偶発症率と内訳 (Table 2)

偶発症率は1.3% (24/1907)であった。内訳は、裂創1.0% (20/1907)、穿孔0.2% (4/1907)であった。胃の状態別では、正常胃は1.3% (23/1791)で、内訳は裂創1.1% (20/1791)、穿孔0.2% (3/1791)であった。B-IIは2.1% (1/47)で、穿孔であった。B-I、R-Y、その他では偶発症はみられなかった。統計学的有意差はないものの、正常胃と比較してB-IIで穿孔率が高い傾向がみられた。スコープ別では、B-IIの穿孔症例は直視鏡(Q260)であったが、その他はいずれも後方斜視鏡(JF260V; 20, TJF240; 2, JF240; 1)であった。後方斜視鏡の種類別で偶発症率に差は認めなかった。原疾患別では、良性疾患は1.4% (17/1195)、悪性疾患は

1.0% (7/682)で、両群間に差はみられなかった。

2. 偶発症の詳細 (Table 3)

裂創の発症部位は、食道胃接合部が95% (19/20)、前庭部小彎が5% (1/20)であった。食道胃接合部の裂創は、89% (17/19)が小彎～後壁側であった。穿孔の発症部位は、十二指腸下行脚後壁が2件、上十二指腸角が1件で、B-II例は輸入脚であった。十二指腸下行脚および輸入脚は後腹膜穿孔、上十二指腸角は腹腔内穿孔であった。

裂創の発症機序は、いずれもスコープのプッシュ操作で、食道から胃内へのスコープ挿入、および胃から十二指腸へのスコープ挿入の際の粗雑なスコープ操作に起因していた。十二指腸穿孔の3件は、いずれもスコープのストレッチ操作に伴うものであり、ストレッチの際のスコープ先端の先進力により穿孔を来していた。B-II例の輸入脚穿孔は、スコープ先端に装着した硬性透明キャップのコンタクトに伴う穿孔であった。

3. 施行医

手技件数中央値は32.5件 (2～566)で、施行医の75% (18/24)が50件以下の非熟練者であった。偶発症別では、裂創の手技件数中央値は29.5件 (2～176)で、穿孔は35.5件 (21～566)であった。B-IIの穿孔例は、手技件数566件の中堅医だったが、その他の正常胃例では、手技件数平均値は 43.8 ± 46.5 (2～176)回とERCP非熟練者が多かった。

4. 対処法 (Table 4)

裂創に対しては、トロンビン散布11件、クリッピング6件、高調Naエビネフリン局注1件、処置なし5件 (重複あり)であった。処置なしの5件の

Table 4 Management of complications.

complication	treatment (case)
laceration	thrombin spraying (11) clipping (6) injection of hypersaline with epinephrine (1) no treatment (5)
perforation	surgical operation (2) conservative (2)

うち、1件は翌日に再出血し、クリッピングにて止血が得られた。

穿孔に対しては、手術が2件、保存的加療が2件であった。手術が施行されたものは、上十二指腸角の腹腔内穿孔の1例と十二指腸下行脚の後腹膜穿孔例の1例であった。手術と判断した理由は、処置後早期から腹膜刺激症状を認めたためであった。一方、保存的加療例では、腹部所見に乏しく、腹膜刺激症状は認めなかった。

5. 転 帰

裂創、穿孔例のいずれにおいても軽快退院し、手技関連死亡はみられなかった。

考 察

本邦の消化器内視鏡関連の偶発症に関する第5回全国調査報告によると、ERCP関連手技に伴う偶発症率は、診断的ERCPが0.408%、治療的ERCPが0.585%で、手技関連死亡率は0.01%である¹⁾。いずれも他の内視鏡手技と比べ高率であり、第3回調査から偶発症率は上昇傾向である¹⁾。また、これらの調査はretrospectiveのものであり、実際は更に高率の可能性がある。欧米での多施設のprospectiveな報告では、偶発症率は4.0~15.9%と本邦全国調査と比べ高率である^{2~4)}。

ERCP関連手技に伴う偶発症の中でも、膵炎、穿孔は特に死亡率が高く、重症化例が多いとされる⁵⁾。膵炎は最も頻度が高く、時に熟練者が問題なく遂行した手技においても遭遇する。そのため予防法も検討が重ねられ、薬物療法、膵管ステント^{6,7)}、wire-guided cannulation⁸⁾等が試みられている。一方、穿孔は術者の手技操作によるところ

が大きく、予防としては術者の技量の向上、丁寧な操作等が挙げられ、膵炎以上に回避しなくてはならない偶発症と言える。また、スコープに伴う裂創は致命的となる場合が少ないため、ERCP関連偶発症の中でも注目されることが少ないが、穿孔の前段階の状態であり、十分に反省し教訓とすべき偶発症である。

このような背景から、偶発症を回避するためにも、今まで以上にERCP教育の重要性が増してきている。今回の検討においても、スコープ挿入に伴う偶発症の多くはERCP非熟練者によるものであった。当科における術者の基準は、ルーチンの上下部内視鏡検査および上部止血処置を単独で施行可能なものとしているが、直視鏡にある程度熟達したもののでも、後方斜視鏡ではスコープ挿入の際に偶発症を来すことがあり、十二指腸スコープの特性と操作法を十分に熟知した上で臨む必要がある。

今回の検討では、裂創の好発部位は食道胃接合部後壁であった。食道胃接合部は、食道からやや左方に緩やかに屈曲しながら胃内へ向かうことが多いが、食道から胃内へスコープを直線的に挿入したため、後壁裂創を生じたものと推測された。術者は、下部食道の柵状血管を慎重に確認し、その後スコープをゆっくり左方に回旋させるような操作が必要である。

一方、穿孔は十二指腸でのスコープのストレッチ操作時に多く、内視鏡視野がいわゆる赤玉の状態で盲目的にストレッチしたことに起因したものであった。スコープによる十二指腸穿孔の危険因子としては、術者因子と患者因子に大別される。術者因子には、煩雑な内視鏡操作や非熟練者等があり、患者因子には、憩室、術後胃、悪性腫瘍や術後の癒着変形等があるが^{5,9)}、自験例の正常胃3例はいずれの患者因子にも該当していなかった。患者因子のない症例であっても、過送気等でストレッチ操作が困難となる場合があり注意を要する。確実にスコープ先端を十二指腸下行脚方向に向け、内視鏡視野を確認しながら慎重にストレッチ操作を行う必要がある。一方、B-II症例では、長い輸入脚内を挿入していく高度な技術が必要であり¹⁰⁾、その際に穿孔を来しやすい¹¹⁾。我々は、硬性透明キャップのコンタクトによる穿孔の経験以降、先

端透明キャップは軟性のものを使用し、その後穿孔は経験していない。

偶発症の対処法は、裂創は内視鏡処置にて全例対処可能であったが、十二指腸穿孔の2例は手術を要した。ERCP時の十二指腸穿孔の対応として、Stapferら¹²⁾は穿孔部位や機序に応じたアルゴリズムを提唱し、スコープによる消化管穿孔の場合には即座に手術の適応としているが、一方で保存的加療のみで改善した例も報告されている¹³⁻¹⁵⁾。自験例を含む保存的加療で改善が得られた報告に共通する事項は、腹部身体所見が軽微で血液検査の炎症所見が乏しいまたは早急に改善傾向を認めたものであり、これらの所見をすべて満たせば手術が回避できる可能性がある。また、Avgerinosら¹⁶⁾は、腹膜刺激症状を有する場合や腹部CTにて腹腔内への造影剤の漏出を認めた場合を手術の適応としている。しかし、穿孔から2～12時間の腹膜反応期では腹痛が一時改善傾向を示すことがあるとされており¹⁷⁾、この時期の腹部所見を過小評価して手術の好機を逃さないよう注意することが重要である。穿孔から24時間以降に手術された症例では致死率が高率であるとの報告もあり¹⁶⁾、手術の判断は可及的速やかであることが望まれる。

以上より、腹膜刺激症状例、腹痛増悪例、腹腔内穿孔例が手術の適応であり、手術の時期は遅くとも穿孔後24時間以内であるべきと考える。いずれにせよ、嚴重な全身管理と早急な外科との連携が必要であり、保存的加療に固執せず可及的速やかに手術の要否を判断することが重要である。

結 論

特にERCP非熟練者においては、胃内へのスコープ挿入時の裂創、十二指腸でのストレッチ操作時の穿孔に注意を要する。裂創は内視鏡処置で対処可能だが、穿孔は手術を要する場合があります、嚴重な全身管理と早急な外科との連携が必要である。

文 献

- 1) 芳野純治, 五十嵐良典, 大原弘隆, 他: 消化器内視鏡関連の偶発症に関する第5回全国調査報告—2003年より2007年までの5年間. *Gastroenterol Endosc* 52: 95—103, 2010.
- 2) Masci E, Toti G, Mariani A et al: Complications of diagnostic and therapeutic ERCP: a prospective multicenter study. *Am J Gastroenterol* 96: 417—423, 2001.
- 3) Vandervoort J, Soetikno RM, Tham TC et al: Risks factor for complications after performance of ERCP. *Gastrointest Endosc* 56: 652—656, 2002.
- 4) Christensen M, Matzen P, Schulze S et al: Complications of ERCP: a prospective study. *Gastrointest Endosc* 60: 721—731, 2004.
- 5) Cotton PB, Garrow DA, Gallagher J et al: Risk factors for complications after ERCP: a multivariate analysis of 11497 procedures over 12 years. *Gastrointest Endosc* 70: 80—88, 2009.
- 6) Ito K, Fujita N, Noda Y et al: Efficacy and safety of prophylactic pancreatic duct stent (Pit-stent) placement in patients at high risk of post-ERCP pancreatitis. *Dig Endosc* 19: 130—133, 2007.
- 7) Sofuni A, Maguchi H, Itoi T et al: Prophylaxis of post-endoscopic retrograde cholangiopancreatography pancreatitis by an endoscopic pancreatic spontaneous dislodgement stent. *Clin Gastroenterol Hepatol* 5: 1339—1346, 2007.
- 8) Cennamo V, Fuccio L, Zagari RM et al: Can a wire-guided cannulation technique increase bile duct cannulation rate and prevent post-ERCP pancreatitis? A meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Gastroenterol* 104: 2343—2350, 2009.
- 9) 市東昌也, 石井誠一郎, 大森 泰: ERCP時十二指腸穿孔をきたした3症例. *Gastroenterol Endosc* 50: 2488—2493, 2008.
- 10) 中原一有: 胃術後消化管再建例に対する前方斜視鏡を用いた胆道ドレーナージ術. Billroth-II法再建例を中心に. *消化器内視鏡* 23: 413—417, 2011.
- 11) Çiçek B, Parlak E, Dişibeyaz S et al: Endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with Billroth II gastroenterostomy. *J Gastroenterol Hepatol* 22: 1210—1213, 2007.
- 12) Stapfer M, Selby RR, Stain SC et al: Management of duodenal perforation after endoscopic retrograde cholangiopancreatography and sphincterotomy. *Ann Surg* 232: 191—198, 2000.
- 13) 鈴木重明, 新川 修, 井上 淳, 他: ERCP時の十二指腸憩室穿孔により全身性皮下気腫を呈した1例. *胆と膵* 18: 769—772, 1997.
- 14) 酒田宗博, 安田健治朗, 中島正継: ERCP時のスコープによる十二指腸下行脚穿孔. *消化器内視鏡* 15: 1479—1480, 2003.
- 15) 向井秀一, 吉永 寛, 益澤 明, 他: ERCP時の十二指腸穿孔. *消化器内視鏡* 15: 1486—1487, 2003.
- 16) Avgerinos DV, Llaguna OH, Lo AY, et al: Management of endoscopic retrograde cholangiopancreatography: related duodenal perforations. *Surg Endosc* 23: 833—838, 2009.
- 17) 野村亮介, 篠澤洋太郎: 消化管穿孔食道・上部消化管(胃・十二指腸)穿孔. *外科治療* 93: 620—627, 2005.

Evaluation of the complications caused by manipulation of endoscope on ERCP

Keigo Suetani Kazunari Nakahara Chiaki Okuse Seitaro Adachi
Yousuke Michikawa Rei Takagi Fumio Itoh

Aim : The aim of this study is to investigate the detail of complications caused by manipulation of endoscope on ERCP and find ways to cope with complications.

Methods : A total of 1907 patients performed ERCP were enrolled in this study. The mean age of the patients was 69.5 years, and the patients were 1175 men and 732 women. Anatomical characteristic of the patient's stomach were consisted of normal stomach (n=1791), reconstruction by Billroth I (n=49), reconstruction by Billroth II (n=47), reconstruction by Roux-en-Y (n=9), and others (n=7). The incidence or details of complications, characteristics of the operators, ways to cope with complications, and outcome were evaluated.

Results : The total incidence of complications was 1.3% (24/1907), of which laceration in 20 cases and perforation in 4 cases was observed. The incidence of complications in normal stomach was 1.3% (23/1791) with laceration in 20 cases and perforation in 3 cases, and in reconstruction by Billroth II was 2.1% (1/47) with perforation in 1 case. The locations of laceration were esophagogastric junction in 19 cases and antrum in 1 case, whereas location of perforation were descending portion of duodenum in 2 cases, superior duodenal angulus in 1 case, and afferent loop in 1 case. The lacerations, duodenal perforations, and afferent loop perforation were caused by push manipu-

lation of scope, stretch manipulation of scope, and contact of a transparent cap attached to the tip of anterior-viewing endoscope, respectively. The median number of the procedure of operators who developed a complication was 32.5, and 75% of operators were considered to be non-expert, who had ERCP experiences of less than 50 times. Laceration was treated with thrombin spraying in 11 cases, clipping in 6 cases, injection of hypersaline with epinephrine in 1 case, whereas no treatment was required in 5 cases. As for perforation, 2 cases were cured by only conservative medical management, although 2 cases immediately required the operation. There was no fatal case associated with manipulation of the endoscope during ERCP.

Conclusions : Extreme care should be taken to insert the scope into the stomach to prevent laceration, and to stretch the manipulation of scope to prevent duodenal perforation, especially the operator is considered to be non-expert. It is important to collaborate closely with surgery in case of development complications caused by ERCP taking surgical treatment into consideration, especially in case of perforation.

Department of Gastroenterology and Hepatology, St. Marianna University, School of Medicine.