

臨床・研究

Delta吻合を用いた完全腹腔鏡下幽門側胃切除、
Billroth-I再建導入後の短期成績The Surgical Outcome of Delta-shaped Anastomosis in Billroth-I
reconstruction after Distal Gastrectomy

會澤 雅樹 相馬 大輝 山田 泰史 八木 亮磨
 上原 拓明 勝見 ちひろ 森岡 伸浩 番場 竹生
 野上 仁 松木 淳 丸山 聡 野村 達也
 中川 悟 瀧井 康公 藪崎 裕 土屋 嘉昭

Masaki AIZAWA, Daiki SOMA, Yasufumi YAMADA, Ryoma YAGI
 Hiroaki UEHARA, Chihiro KATSUMI, Nobuhiro MORIOKA, Takeo BAMB
 Hitoshi NOGAMI, Atsushi MATSUKI, Satoshi MARUYAMA, Tatsuya NOMURA
 Satoru NAKAGAWA, Yasumasa TAKII, Hiroshi YABUSAKI and Yoshiaki TUCHIYA

要 旨

2015年4月よりDelta吻合を導入し、早期胃癌に対し完全腹腔鏡下幽門側胃切除を34例に施行した。Delta吻合の手技を解説し、術後短期成績について検討結果を報告する。手術時間中央値は293分で、術中合併症は2例(5.9%)で認め、うち1例で開腹手術を要した。術後合併症は4例(11.8%)で認め、リンパ節郭清操作に起因する腓液漏が主であり、吻合部関連合併症は認めず、術後在院期間中央値は9日であった。以前まで施行していた小切開下の三角吻合と比較すると手術時間が長い傾向を認めたが、リンパ節郭清レベルの差によるところが大きいと考えられた。合併症の頻度は同等であった。Delta吻合では残胃が比較的小さくなるM領域の腫瘍に対してもBillroth-I再建が可能であった。Delta吻合後の短期成績は良好で、早期胃癌に対する開腹幽門側切除は、完全腹腔鏡下幽門側胃切除に移行し得ることが示された。

はじめに

1995年以降、当科では開腹幽門側胃切除後のBillroth-I法(B-I)再建に三角吻合を採用しており、習熟度による影響の少ない客観的均一性を伴う安全な吻合法であることを示してきた^{1,2)}。腹腔鏡補助下幽門側切除(Laparoscopy assisted distal gastrectomy: LADG)の導入においても、小切開下の狭い術野で比較的視認性に優れた三角吻合を用いてB-I再建を行ってきた³⁾。一方で、2002年に金谷らにより体腔内吻合(Delta吻合)を用いた完全腹腔鏡下幽門側胃切除(Laparoscopic distal gastrectomy: LDG)、B-I再建が報告され⁴⁾、その有用性の認識に

伴い近年では広く普及している。当科においても、2015年4月よりDelta吻合を用いたB-I再建を導入しており、今回Delta吻合の利便性と術後短期成績における安全性について検討を行ったので報告する。

手術手技

1 胃、十二指腸の離断

幽門下領域のリンパ節郭清後、幽門付近の肝十二指腸靭帯の間膜を切開し、線状縫合器を用いて十二指腸を離断する。助手が胃壁を把持して胃の軸を回転させ、断端の縫合線が前壁～後壁方向となるようにする(図1a, 1b)。続いて胃小弯側、大網左側、膈上縁のリンパ節郭清を施行し、病変から十分な距

離を確保して胃の離断線をデザインし (図1c), 線状縫合器を用いて胃を離断する (図1d)。完全腹腔鏡下幽門側胃切除では, 触診や胃切開による病変またはマーキングクリップの確認が行えないため, 必要に応じて口側胃離断線の決定に術中透視を併用する。摘出した標本は臍部のport創を拡大して摘出する。

2 吻合部緊張の確認

吻合に先立って胃と十二指腸の断端を牽引して引き寄せ, 吻合時の緊張を確認する (図2a)。僅かな緊張は十二指腸の授動や胃脾間膜の切開で軽減し得るが, 緊張が残存する場合は吻合部合併症や術後の逆流症状の原因となるため, Roux en-Y再建やBillroth-II再建を選択する。

3 吻合操作

a) 胃, 十二指腸断端の小孔作成

術者は患者右側に, 助手は左側に立つて行う。

十二指腸断端の前壁側の十二指腸壁 (図2b), 胃断端の大弯側の胃壁 (図2c) を切開し小孔を作成する。小孔作成後は胃内容を吸引し, 胃液の漏出による操作部の汚染を防止する。

b) 器械挿入孔の作成と縫合器の挿入

助手の左手portより線状縫合器を挿入し, 術者が両手の鉗子で胃壁を誘導してCartridge側を胃壁の小孔に挿入する。その後, 胃断端の縫合線を時計回り回転して縫合器を残胃後壁側へ移動させる。助手右手の鉗子にて胃断端の縫合線を把持し, 縫合器と胃壁の位置を保持しながら, 胃断端を吻合予定部へ移動する。続いて術者が両手の鉗子で十二指腸の小孔付近を把持して十二指腸をAnvil fork側にかぶせる様に, 器械を挿入する。

c) 縫合

術者は右手鉗子で十二指腸小孔付近を保持し, 左手鉗子で十二指腸断端の縫合線を把持し十二指

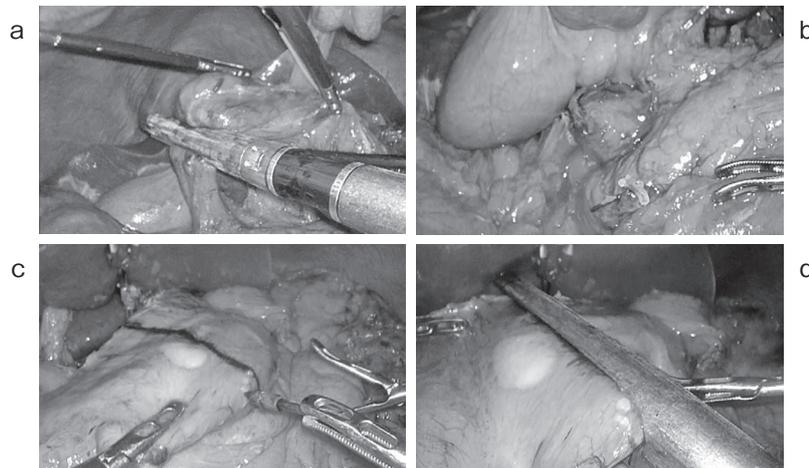


図1a: 十二指腸球部を授動後, 離断

図1b: 前後方向に形成された十二指腸断端の縫合線

図1c: 病変口側マーキングの口側に胃離断線を設定

図1d: 胃の離断

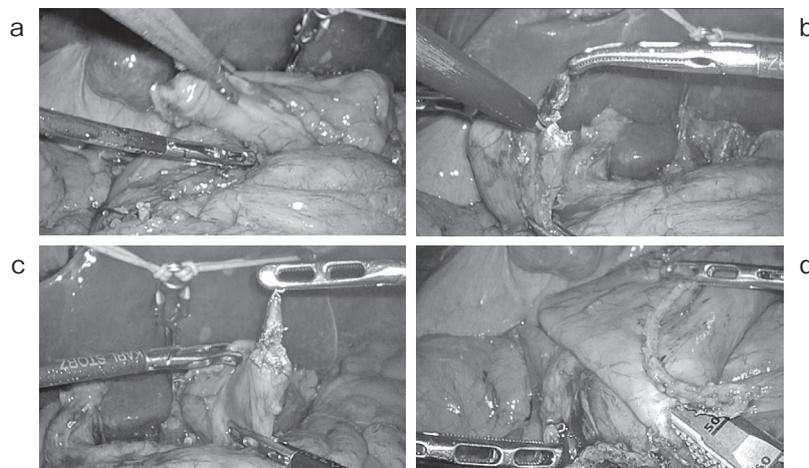


図2a: 断端同士を引き寄せ吻合部予定部の緊張を確認

図2b: 十二指腸断端の器械挿入孔作成

図2c: 胃断端の器械挿入孔作成

図2d: 線状吻合器を挿入し, 胃壁と十二指腸の後壁を接合

腸後壁を引き出すように十二指腸を反時計回りに回転させ、胃と十二指腸の後壁同士を接合する(図2d)。縫合器の深さが40～45mmになるように小孔の位置を調整し、縫合を行う。この操作により、後壁側2/3周のV字型の全層内翻吻合が形成される(図3a)。縫合後は器械挿入孔より吻合口内側の止血を確認する。近年の縫合器では縫合先端部の股のStaple間隙は広がらないため、補強は行っていない。

d) 器械挿入孔の閉鎖

器械挿入孔に全層支持縫合を3針置いて牽引し(図3b)、線状縫合器で縫合・切離する(図3c)。内翻縫合線同士がなるべく離れるよう、胃十二指腸縫合端が末端となる方向に縫合線を設定する。V字型に形成された吻合口の残り1/3周は外翻全層縫合で閉鎖され、三角形の吻合口が形成される。全周において完全な全層縫合が形成されていることを確認し吻合完成とする(図3d)。原則としてリークテストは行っていない。

対象と方法

2015年4月から2016年4月までの期間に当科において胃癌に対しLDG, Delta吻合を施行した34例を対象とした。Delta吻合導入後3例目までは、経験豊富な他院の内視鏡外科技術認定医が第一助手として手術に参加した。臨床病理学的因子、術後経過について後方視的に検討した。腫瘍局在、リンパ節郭清については胃癌取扱い規約第14版に準じた。

結 果

対象症例の年齢中央値(範囲)は67(38-86)歳で、男性は20例、女性は14例、BMI中央値(範囲)

は22.8(17.8-27.1)であった。腫瘍局在はM領域が18例で最も多く、L領域が7例、ML領域が9例であった。手術時間中央値(範囲)は293(200-470)分で、33例でD2郭清を施行していた。術中合併症は2例(5.9%)に認め、リンパ節郭清中の脾被膜損傷と、吻合操作の支持糸縫合の運針中に損傷をきたした動脈性出血であった。前者は圧迫・電気凝固焼灼にて完全止血を得たが、後者は圧迫止血後に手術を終了したところ全身麻酔覚醒中に再出血のためショック状態となり、開腹止血術を要した。術後合併症は4例(11.8%)で認め、膵液漏が2例、腹腔内膿瘍が2例、麻痺性イレウスが1名であった。吻合部に関連する合併症は認められず、術後在院期間中央値(範囲)は9(6-64)日であった。

考 察

幽門側胃切除の再建法にはそれぞれ一長一短があるが、開腹と腹腔鏡を問わずB-I再建の際に留意すべき点として吻合部の過緊張に起因する術後縫合不全や吻合部狭窄が知られている。Delta吻合はFunctional end-to-end anastomosis (FEEA)の原理を胃十二指腸吻合に応用して開発された手法で、優れた術後成績が報告されている⁵⁾。三角吻合と同様に線状縫合器のみを用いて三角形の吻合口が形成され、線状縫合器を用いた吻合線では緊張に対する十分な強度が確保でき、三角形の吻合口では内径が確実に確保され狭窄しにくい(図4a)。この点は当科での長年に渡る三角吻合の経験の中で実証されている。

胃十二指腸縫合をFEEAで行った場合、十二指腸の可動性が乏しいため吻合線と十二指腸断端が平行に近接して吻合部十二指腸側の血流不全が生じてしまう。本法では予め前後方向に離断した十二指腸を

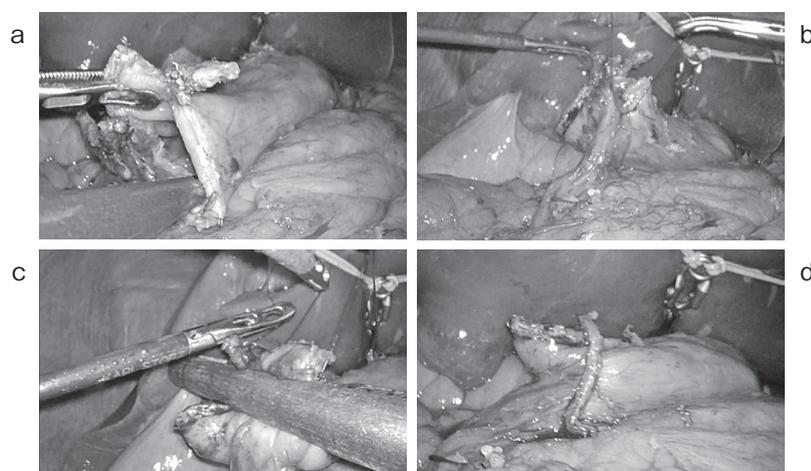


図3a：縫合後に形成された後壁1/3周のV字型吻合口
 図3b：器械挿入孔の全層支持縫合糸を牽引
 図3c：線状吻合器を用いた器械挿入孔の縫合閉鎖
 図3d：吻合完成後

回転させて後壁側に吻合口を形成して吻合部の血流不全を回避している。胃と十二指腸が可能な限り並んだ状態で縫合器を挿入する必要があるが、腹腔鏡手術では縫合器の挿入角度が制限されており、Delta吻合のV字型縫合を作成するには術者と助手の協調が肝要である。特に十二指腸壁は筋層が薄いので高度な緊張下では壁損傷をきたし易いので注意を要する。

体腔内吻合では体型の影響を受けにくい良好な視野が得られるため、壁の色調、緊張、小血管が確認できる。鉗子を用いた臓器把持、体内縫合、体内での器械操作等の基本的な操作に習熟していれば小切開下の吻合よりも安全なB-I再建が可能である。また、完全腹腔鏡下幽門側胃切除では創部の侵襲を軽減できる利点もある(図4b)。

以前の小切開下の三角吻合の検討結果との比較を表に示す。年齢、性別、BMIに差は認めないが、腫瘍局在には明らかな傾向があり、Delta吻合ではM領域胃癌の頻度が高い。小切開下の三角吻合では断端を体外へ引き出す必要があるため、残胃が小さくなるM領域胃癌では施行困難となるが、Delta吻合では開腹幽門側胃切除と同様にML領域全般の病変に対してB-I再建が可能であった。ただし、高度な食道裂孔ヘルニアが併存している場合はいずれの吻

合法においても術後に難治性の逆流性食道炎を合併する危険性があり、Roux-en-Y再建を検討すべきである。手術時間はDelta吻合で長い傾向を認めたが、D2郭清の操作に時間を要したためであり、Delta吻合の吻合時間は15分程度で三角吻合と同等であった。術後合併症は同等の頻度だが、Delta吻合では吻合部関連合併症は認めなかった。諸家の報告によると、吻合部関連合併症の頻度は小切開下の三角吻合で1.5-3.2%^{3,6)}、Delta吻合で0.7-2.2%⁷⁻¹¹⁾であり、本検討と同様にDelta吻合で頻度が低いことが示されている。

Delta吻合操作中の十二指腸壁損傷が報告されている⁹⁾が、当科での検討症例では認めなかった。十二指腸を十分に授動し、V字型縫合作成の際に縫合器の方向と十二指腸軸を合わせるように努めたことで、損傷が回避されたと考えられた。しかし、吻合操作時の支持糸縫合の際に針先で動脈を損傷した症例があり、開腹止血術を要した。胃十二指腸動脈、切離後の左胃大網動脈断端、幽門下動脈断端、上前腓頭十二指腸動脈は十二指腸断端後側に接していることがあり、体腔内縫合の運針には細心の注意を払う必要がある。

近年では体腔内操作での三角吻合によるB-I再建が報告されている^{12,13)}。十二指腸の広範な授動を必要とせず、従来の開腹手術で行っていた端々の胃十二指腸吻合が可能であり、より生理的な食物通過に近づく吻合として期待し得るが、未だ施行症例の集積が十分ではなく今後の治療成績の検討結果を待つ必要がある。

おわりに

当科にてDelta吻合を用いた完全腹腔鏡下幽門側胃切除、B-I再建を導入した34例の術後短期成績について検討した。残胃が小さくなるM領域の病変に対してもB-I再建が可能である点で小切開下の三角吻合よりも優れており、吻合部関連合併症は認めなかった。今回の結果により、早期胃癌に対する開腹幽門側切除は、完全腹腔鏡下幽門側胃切除に移行し得ることが示された。

文 献

- 1) 藪崎 裕, 梨本 篤, 中川 悟. 【自動吻合器・縫合器による消化管再建の標準手技と応用】 幽門側胃切除後の三角吻合法. 臨床外科 60(10):1245-1251,2005
- 2) 藪崎 裕, 梨本 篤, 中川 悟. 【消化管再建法 合併症ゼロへの工夫】 胃切除後再建法 幽門側胃切除後B-I再建三角吻合. 手術 64(10):1417-1424, 2010
- 3) 松木 淳, 藪崎 裕, 梨本 篤, et al. 腹腔鏡補助下幽門側胃切除後の三角吻合によるBillroth-I再建術. 新潟医学会雑誌 126(3):149-154, 2012
- 4) Kanaya S, Gomi T, Momoi H, et al. Delta-shaped anastomosis in totally laparoscopic Billroth I gastrectomy: new technique

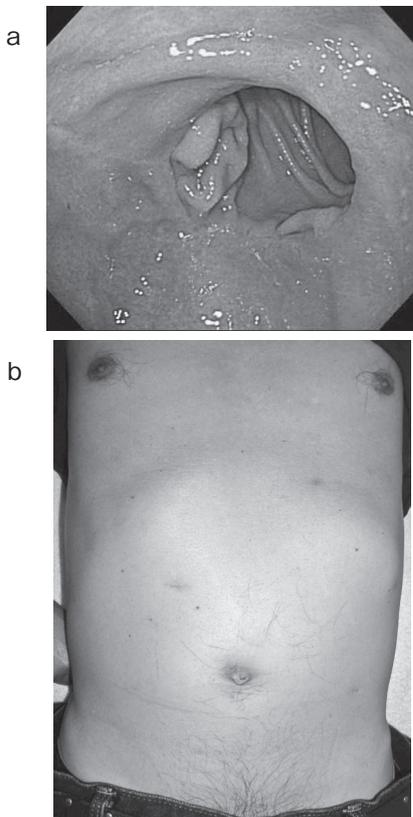


図4a：術後1年の吻合部内視鏡写真

図4b：術後1年の創部写真

- of intraabdominal gastroduodenostomy. J Am Coll Surg 195 (2):284-287, 2002
- 5) Kanaya S, Kawamura Y, Kawada H, et al. The delta-shaped anastomosis in laparoscopic distal gastrectomy: analysis of the initial 100 consecutive procedures of intracorporeal gastroduodenostomy. Gastric Cancer 14(4):365-371, 2011
- 6) 川村秀樹, 岡田邦明, 益子博幸, et al. 腹腔鏡補助下幽門側胃切除における三角吻合Billroth-I法再建. 日本内視鏡外科学会雑誌 12(6):677-682, 2007
- 7) 河村祐一郎, 金谷誠一郎, 小原和弘, et al. 胃癌手術における腹腔鏡下デルタ吻合150例の臨床評価 術後アンケートから. 日本内視鏡外科学会雑誌 14(6):651-656, 2009
- 8) 山崎 公靖, 村上 雅彦, 田嶋 勇介, et al. 体腔内Billroth-I法再建(デルタ吻合)を用いた腹腔鏡下幽門側胃切除術の検討. 昭和医学会雑誌 72(6):670-673, 2012
- 9) 川田洋憲, 金谷誠一郎, 岡田俊裕, et al. 【内視鏡外科手術の消化管吻合—コツとピットフォール】食道・胃領域 腹腔鏡下幽門側胃切除術における安全な体腔内吻合の工夫 B-I再建(デルタ吻合). 手術 70(1):17-22, 2016
- 10) 太和田昌宏, 長尾成敏, 木山 茂, et al. 腹腔鏡下幽門側胃切除術(デルタ吻合)後の吻合部通過障害に対し腹腔鏡下胃空腸吻合術(Roux-Y法)を施行した1例. 手術 68(9):1247-1251, 2014
- 11) 北上英彦, 村上慶洋, 村川力彦, et al. 【消化管再建法合併症ゼロへの工夫】胃切除後再建法 幽門側胃切除術後B-I再建 デルタ吻合. 手術 64(10):1409-1415, 2010
- 12) Omori T, Masuzawa T, Akamatsu H, et al. A simple and safe method for Billroth I reconstruction in single-incision laparoscopic gastrectomy using a novel intracorporeal triangular anastomotic technique. J Gastrointest Surg 18(3):613-616, 2014
- 13) 沖 英次, 池田哲夫, 佐伯浩司, et al. 【腹腔鏡下胃切除後再建術—必修技術—】腹腔鏡下幽門側胃切除におけるリニアステイプラーを用いたBillroth I再建法 デルタ吻合とbook binding technique(BBT). 手術 67(5):525-530, 2013

表 患者背景, 腫瘍因子, 手術因子 (前回報告した三角吻合の検討結果を併記)

		Delta吻合	三角吻合 ³⁾
対象期間		2015年4月～2016年4月	2009年1月～2011年8月
症例数		34	31
年齢 (歳)	中央値 (範囲)	67 (38-86)	69 (36-89)
性別	男性	19	17
	女性	15	14
BMI	中央値 (範囲)	22.8 (17.8-27.1)	21.7 (15.0-28.8)
腫瘍局在	M	18	8
	ML	10	3
	L	7	20
原疾患	胃癌	34	30
	粘膜下腫瘍	0	1
手術時間 (分)	中央値 (範囲)	293 (200-470)	200 (145-346)
リンパ節郭清	D1+	1	31
	D2	33	0
術中合併症	なし	32	31
	あり	2	0
	脾損傷	1	0
	動脈出血	1	0
術後合併症	なし	30	27
	あり	4	4
	吻合部狭窄	0	0
	吻合部出血	0	0
	縫合不全	0	1
	膵液瘻	2	2
	腹腔内膿瘍	1	0
	麻痺性イレウス	1	0
	肺炎	0	0
	急性胃腸炎	0	0
創部感染	0	1	
吻合部関連合併症	症例数	0	1
術後在院日数	中央値 (範囲)	9 (6-64)	10 (7-47)