

## 消化管吻合器 EEA を使用した Billroth I 法再建術の検討

北海道大学第1外科

真鍋 邦彦 石村 美樹 西田 修  
佐野 文男 内野 純一

### BILLROTH I GASTRECTOMY WITH EEA STAPLER

Kunihiko MANABE, Haruki ISHIMURA, Osamu NISHIDA,  
Fumio SANO and Junichi UCHINO

First Department of Surgery, School of Medicine, Hokkaido University

消化管吻合器 (EEA) を応用した Billroth I 型胃切除術の臨床成績を、手縫い法と比較検討した。対象は器械吻合 (Mittal 法) 146例、手縫い法 (Albert-Lembert 法) 205例である。出血量は両群間に有意の差はなかった。吻合時間は器械吻合平均13分、手縫い吻合平均39分であった ( $p < 0.001$ )。吻合部合併症は、手縫い法では縫合不全 (5.9%) のみであったが、器械吻合法では出血 (0.7%)、縫合不全 (0.7%) および狭窄 (2.7%) が認められた。器械吻合の合併症はいずれも操作に不慣れな初期のもので重篤なものはない。器械吻合法は操作の簡略化による手術時間の短縮と吻合部の十分な強度の保持が得られ、術者の負担を大幅に軽減するものと考えられる。

索引用語：消化管器械吻合、EEA、Billroth I 法再建術、消化管吻合部合併症

#### 1. はじめに

Autosuture EEA (United States Surgical Corporation) が1977年に発売され10年が経過し、わが国でも消化器外科の領域では広く普及しつつある。しかし、一般には手縫い操作が困難な吻合に限定して使用されているのが現状である。

Billroth 型再建は通常、手縫い操作でとくに困難なく施行されるが、近年改良された消化管吻合器の応用は大きな利点が期待できる。その最大のもは操作の簡略化による手術時間の短縮である。また、吻合部の治癒過程における十分な強度の保持が得られることから、いわゆる異常環境下の吻合に適していると考えられる。

このような観点から、われわれは1979年以来各種消化管吻合に積極的に EEA を使用してきた<sup>1,2)</sup>ので、Billroth I 法再建における手縫い吻合法と器械吻合法とを比較検討した知見を述べる。

#### 2. 対象と方法

1975年から1987年までの12年間に経験した Billroth

<1988年10月12日受理> 別刷請求先：真鍋 邦彦  
〒060 札幌市北区北15条西7丁目 北海道大学医学部第1外科

表1 胃手術症例

|              | 手縫い<br>(1975~1982) | 器械<br>(1979~1987) |
|--------------|--------------------|-------------------|
| 全摘 (Roux-Y)  | 25例                | 125               |
| Billroth I   | 205                | 146               |
| Billroth II  | 60                 | 82                |
| 胃・空腸吻合 (非切除) | 39                 | 24                |
| 計            | 329                | 377               |

表2 胃手術症例

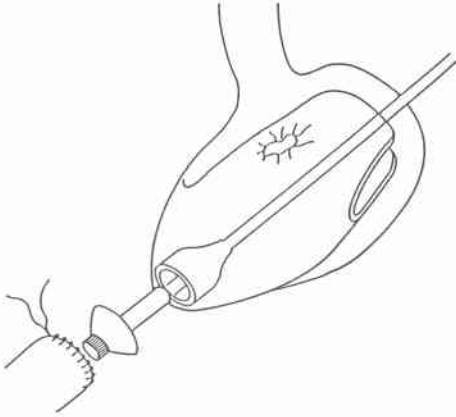
|       | 手縫い  | 器械  |
|-------|------|-----|
| 胃痛    | 222例 | 279 |
| 消化性潰瘍 | 95   | 71  |
| その他   | 12   | 27  |
| 計     | 329  | 377 |

I 法再建術は351例であるが、このうち手縫い吻合205例と器械吻合146例とを対象に臨床的成績を比較検討した (表1, 2)。

器械吻合手技：

通常の幽門側胃切除の操作を進め、十二指腸を切離する。この時、後の操作が容易となるように、十分な

図1 幽門より大弯を切開し、病変部に接触しないようにEEAを胃内腔に挿入する。吻合予定部の胃後壁大弯側にcenter rodを貫通させる。anvilを装着し胃十二指腸吻合を行う。



Kocherの授動と、十二指腸断端を可及的長く(1.5cm以上)処理しておく。十二指腸断端の纏絡縫合には、滑りが良く、切れにくく、組織損傷の少ない針付きの2-0 SurgilonまたはProleenを使用している。

つぎに、幽門より胃大弯を切開(病変が大弯側にある場合は小弯を切開し)病巣を観察する。

anvilを装着せずにEEAを幽門より胃内腔に挿入し、吻合予定部の胃大弯側後壁にcenter rodを貫通させる。center rodを粘膜側より押しつけたままメスで漿膜を穿刺すると、容易にrodは貫通する。wing nutを回しrodを十分突出させ、anvilを装着する。

胃壁のcenter rod貫通部に、初期には纏絡縫合をかけていた<sup>3)</sup>が、通常の操作では穿刺孔が裂けることはなく、現在は何もかけていない(図1, 2)。

つぎに、anvilを十二指腸内腔に挿入するが、十二指腸が収縮して挿入困難な場合には、吻合の2, 3分前に硫酸アトロピン0.5mgを静注すると腸壁が弛緩し操作が容易になる。

十二指腸断端の纏絡縫合の結紮時には、組織が十分にcenter rodに密着するように、縫合糸をさらに一巻きして結紮する<sup>4)</sup>(図3)。

次に、wing nutを回しstaple cartridgeとanvilを引き寄せる。この時、十二指腸吻合面と胃吻合面にたるみができないように器械を軽く左方へ牽引し、胃壁もstaple cartridgeに軽く密着するように緊張させる必要がある<sup>5)</sup>。anvilが規定の位置に固定されたことを確認の上、stapleを打ち込み吻合は完了する。型の通

図2 幽門より器械を胃内腔に挿入し、胃後壁大弯側にcenter rodを貫通させる。

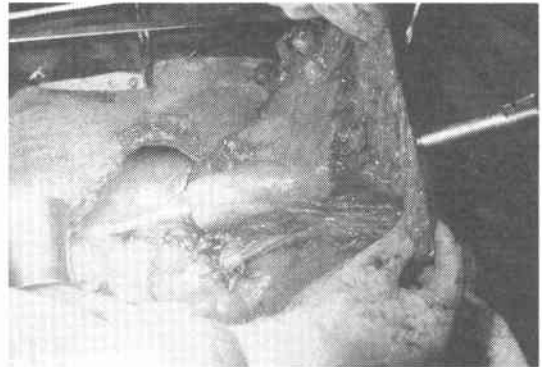
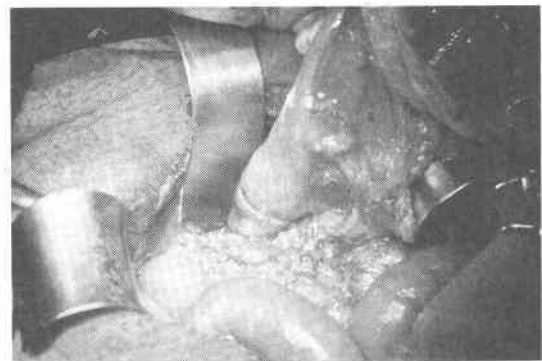


図3 十二指腸断端にanvilを挿入し、纏絡縫合を結紮する。組織が十分にcenter rodに密着するように、縫合糸をさらに一巻きして結紮する。



図4 胃十二指腸吻合(側端吻合)完了時。手前に病巣を含む幽門側胃が挙上されている。



りstaple lineより内側の吻合部組織が全周連続性に打ち抜かれている事(いわゆるcomplete doughnuts)を確認する(図4)。

図5 吻合部より1~2cm 肛門側に TA90, または Petz をかけて幽門側の胃を切除する。

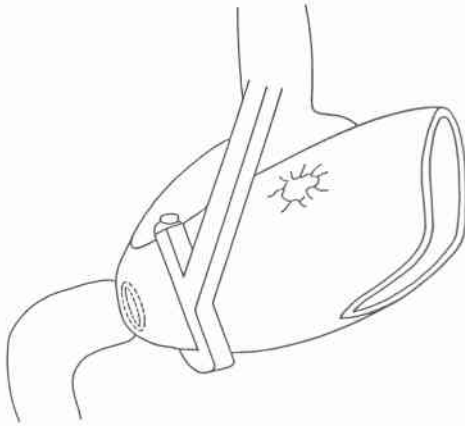
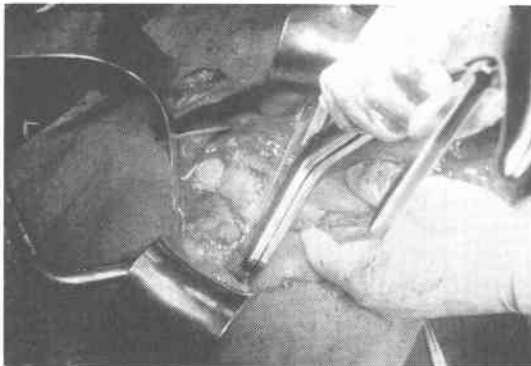


図6 吻合部より約2cm 幽門側に TA-90をかける。左手に切除される幽門側胃が把持されている。



最後に、吻合部より1ないし2cm 肛門側で、胃に TA-90か Petz 鉗子をかけて胃を閉鎖切断する(図5, 6)。

これで胃の切除再建は完了するが、胃の切断端は全層外翻縫合になっているため漿膜縫合を加える<sup>1)</sup>(図7)。

cartridge の大きさは、ほとんどの症例で直径28mm のものが挿入可能であるが、まれに挿入不可能なものがあり、専用の dilator (直径28mm) などで十二指腸の口径を確認しておく必要がある。

### 3. 成績

#### 1) 出血量

胃の遊離、リンパ節郭清、十二指腸断端の吻合予定部の処理などには、手縫い吻合例でも器械吻合例でも全く同じ操作を加えたため、術中の出血量には有意の差はなかった。

図7 操作完了時には staple のみで再建されている。

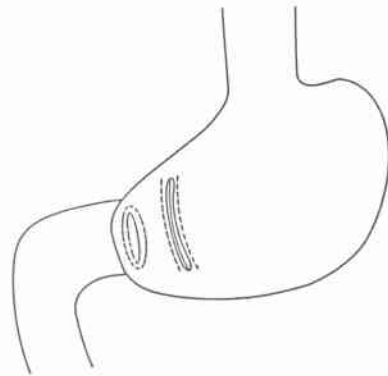


表3 Billroth I 法胃・十二指腸吻合時間

|                |            |         |
|----------------|------------|---------|
| 手縫い<br>(n=200) | 39.4±13.3分 | p<0.001 |
| 器械<br>(n=128)  | 12.6±8.0   |         |

表4 Billroth I 法吻合部合併症

|      | 手縫い<br>205例(%) | 器械<br>146例(%) |
|------|----------------|---------------|
| 出血   | 0 (0.0)        | 1 (0.7)       |
| 縫合不全 | 12 (5.9)*      | 1 (0.7)**     |
| 狭窄   | 0 (0.0)**      | 4 (2.7)**     |

\* p<0.005 \*\* p<0.025

#### 2) 吻合操作時間

手縫い吻合の胃に Petz 鉗子をかけて切離した時点から胃十二指腸吻合 (Albert-Lembert 吻合) を終了するまでの時間と、器械吻合の十二指腸断端に経絡縫合をかける時点から TA-90 または Petz 鉗子で胃を切断処理するまでの時間とを比較すると、前者は平均39分、後者は平均13分で、26分の差があった(p<0.001) (表3)。

#### 3) 吻合部合併症

主な吻合部合併症は出血、縫合不全および狭窄であった(表4)。手縫い法では出血や狭窄をおこした症例は1例もなかったが、縫合不全は12例(5.9%)であった。このうち5例は軽度のもので自然閉鎖したが、3例は再手術(ドレナージ、再縫合)を要した。また、4例は播種性血管内凝固症候群、多臓器障害などに移行し再手術不能のまま死亡した。

一方、器械吻合法では各合併症を経験したが<sup>2)</sup>、いずれも器械操作に習熟していない初期の症例で、死亡例はなかった。出血例は術直後からのもので、胃切除断

端の staple line 上に吻合したための出血であった<sup>1)</sup>。

縫合不全例は後壁側で脾との間に膿瘍を形成したもので、術後の造影では消化管内容の漏出は認めず、高度の吻合部狭窄の所見であった。再手術時に縫合不全と判明し、Billroth II 法で再建した。

狭窄例は、吻合部の浮腫による一過性のものを除いて、4例であった。このうち1例は再手術をし、Billroth II 法で再建した。他の3例は残胃の拡張はあるものの、嘔吐などの強い症状がないため経過観察中である。

#### 4. 考 察

消化管器械吻合の起原は遠く12世紀にさかのぼる<sup>6)</sup>が、原理は内腔 splint を使用した内翻一層吻合法で、1892年に Murphy button 腸吻合器<sup>7)</sup>として集約された。

一方、消化管縫合における staple の実用化は、1924年、Alader von Petz が胃切除術に応用した Petz 型胃腸縫合器<sup>8)</sup>にはじまる。

内臓の staple と円筒刃による吻合を行う staple 式消化管吻合器は、1958年、峰により開発され良好な臨床成績を残した<sup>9)10)</sup>。その後、本器はソ連で種々の変遷を経て、わが国には SPTU として1976年に戻ってきた<sup>9)</sup>。

米国では1959年頃より Ravitch ら<sup>11)</sup>がソ連製縫合器の追試を開始し、1964年には TA, GIA 縫合器 (United States Surgical Corporation) が実用化された。1975年 SPTU がはじめて米国に紹介され、1977年に EEA 吻合器 (United States Surgical Corporation) が発表され、わが国にも紹介された<sup>9)</sup>。

circular stapling device の歴史は四半世紀におよび、わが国で一般臨床応用が開始されてから10年以上を経ており、消化管器械吻合は通常の手術手技として定着している。

消化管器械吻合は、臨床的にはおもに手技的に困難な食道離断術や直腸低位前方切除術に応用されているが、1979年 Ravitch ら<sup>12)</sup>、Nance<sup>13)</sup>が EEA を用いた種々の消化管吻合法を報告してからは、より広く使用される傾向にある。しかし、これらの吻合法は吻合器挿入のための消化管切開を加える必要があり、吻合操作後にこの切開孔を縫合閉鎖しなければならない。

1980年、Mittal ら<sup>3)</sup>は消化管切端から吻合器を挿入し、吻合操作後に吻合部より末梢の病巣部または余剰の消化管を閉鎖切断することにより、手技の簡略化と操作時間の短縮を計った方法を報告した。われわれ

は1981年以来、Billroth I 法再建には Mittal らの方法に準じて EEA を使用して来た<sup>12)</sup>。本法の特徴は、十二指腸断端の纏絡縫合以外は原則として手縫い操作が不要で、器械挿入のための余分な切開孔もなく、操作完了時には staple のみで再建されている点にある。

器械吻合の最大の長所は吻合時間の短縮であるが、われわれの経験では、術者が8年目以上の経験者の場合、手縫い吻合 (Albert-Lembert 法) と較べて、胃全摘 Roux-en-Y 吻合および幽門側胃切除 Billroth I 法で約27分、Billroth II 法で約18分の短縮が得られた。術者にとって再建操作は大きな負担であるが、器械を使用することによりかなりの軽減を計ることができる。

吻合部の経時的な耐圧能の変化は、吻合部合併症の観点からもっとも重要な因子である。教室のイヌを使った実験<sup>14)</sup>では、器械吻合 (SPTU)、Albert-Lembert (A-L) 法および Gambee 法の3者を比較すると、術後3日目では器械吻合は A-L 法の約2倍、Gambee 法の約1.5倍 (平均191mmHg) の耐圧能を有することが示された。また、西川ら<sup>15)</sup>も EEA 吻合と Gambee 法を比較しほぼ同様の結果を得ている。

教室で行った microangiography 所見<sup>14)</sup>では、器械吻合と Gambee 法では術後3日目には吻合部の avascular area は著明に減少し、粘膜下層の微細血管吻合が認められるが、AL 法では血管再生が遅れている。

組織学的には浮腫や出血の所見は手縫い吻合でも器械吻合でも同程度にみられるが、器械吻合では術後7日目までにこれらの所見が消失するのに対し、絹糸による吻合ではその後も認められた<sup>14)</sup>。一方、金属 staple の周囲には細胞浸潤は認められなかった<sup>14)</sup>。

また、器械吻合は内翻縫合のため粘膜面の欠損が Gambee 法よりも長期間残り、潰瘍などの所見がしばしば認められると報告されている<sup>15)</sup>。

これらの基礎的実験の結果、器械吻合の術後早期における高い耐圧能が長所としてあげられ、いわゆる異常環境下においても高い信頼性が期待できる<sup>16)</sup>。

臨床的にわれわれが経験した吻合部合併症は出血、縫合不全および狭窄である。胃手術全体 (Billroth I, II 法、全摘 Roux-en-Y 法) で器械吻合と手縫い吻合 (A-L 法) を較べると、手縫い吻合では縫合不全 (5.2%) 以外の合併症はなかった。手縫い法では直視下に操作をするため出血は皆無であったと思われる。また、狭窄に関しては、手縫い法では吻合口に対して放射状に結節縫合されるので、吻合口の円周方向への進展性が保たれ良好な結果が得られたものと考えられる。

一方、器械吻合では anvil と staple cartridge との2 mm の間隙に吻合部組織を狭んで staple を打ち込むため、時として十分な圧迫がされず出血の原因となることがある。また、再手術時に出血点での staple の欠落を1例に認めたが、原因は Nance の方法<sup>13)</sup>で胃断端の staple line 上に吻合したため、Mittal らの方法<sup>3)</sup>に変更してからはこの様なことは経験していない。

器械吻合の縫合不全は全体として3.4%であったが、文献的<sup>17)~19)</sup>にもほぼ同様の数値である。しかし、われわれの成績では術式別にみると Billroth I法では146例中1例にのみ認められ、しかも初期の症例のため器械の操作に不慣れであったことと、胃および十二指腸の授動が不十分なため吻合部に過大な緊張がかかっていたことが原因であった。その後の Billroth I法の症例では縫合不全を経験していない。

器械吻合の狭窄は、術後早期の浮腫によるものを除いて、胃手術全体で4.6%にみられた。Billroth I法では頻度はやや低いが、それでも4例(3.0%)あり、このうち1例に再手術をし Billroth II法で再建した。原因としては、EEAでは staple が同心円状に2列交互配列となっているため、吻合部の円周方向への進展性に乏しくかつ組織の阻血をおこしやすいこと、内翻縫合のため粘膜欠損があり肉芽形成を起しやすく、瘢痕収縮へ移行しやすいことなどがあげられる。しかし、最近の症例では狭窄はなく、操作の不慣れによる因子が大きいものと思われる。

術後合併症の検索には造影法や内視鏡検査があるが、単純 X線写真による staple line の観察も有効で、特に縫合不全例では環状の staple line の離開などの所見が認められる。

本来、Billroth I法再建は手技的に手縫い法で何ら困難はないが、器械吻合による操作時間の短縮、吻合部の耐圧能の向上は、全身状態不良例などでは大きな利点である。

器械吻合法には多くの長所があるが器械ゆえの欠点も皆無ではなく、手縫い吻合に熟達した術者が使用するべきものとする。また、技術的な問題のほかに、器械の構造あるいは価格の面でも問題があり、今後の解決が待たれる。

##### 5. まとめ

われわれの経験した Billroth I法再建術について、手縫い法と器械吻合法とを比較検討し、知見を述べた。

##### 文 献

1) 井齋偉矢, 川村明夫, 佐藤広和ほか: Billroth I法

および II法胃切除術における Autosuture EEA による吻合法の検討, 日消外会誌 16: 1369-1373, 1983

- 2) 真鍋邦彦, 権藤 寛, 渡辺修一ほか: 消化管器械吻合の適応と問題点, 手術 38: 777-784, 1984
- 3) Mittal VK, Cortez JA: New techniques of gastrointestinal anastomoses using the EEA stapler. Surgery 88: 715-718, 1980
- 4) Ramanujam P, Prasad ML, Abcarian H: Modification of rectal pursestring suture for end-to-end anastomotic stapler use. Surg Gynecol Obstet 157: 78-79, 1983
- 5) 佐野文男, 西田 修, 葛西洋一: 直腸前方切除における器械吻合法, 手術 36: 1311-1318, 1982
- 6) Morgenstern L: The intestinal anastomosis with the end-to-end stapling instrument. Progress and problems 1980. Arch Surg 116: 141-142, 1981
- 7) Murphy JB: Cholecysto-intestinal, gastro-intestinal, entero-intestinal end approximation without sutures. Med Record (N.Y.) 42: 665-676, 1982
- 8) von Petz A: Zur Technik der Magen Resektion ein neuer Magen-Darmnathapparat. Zbl Chir 51: 179-188, 1924
- 9) 中山隆市: 器械吻合の歩み, 秋山 洋, 中山隆市編. 消化管器械吻合. 医学書院, 東京, 1982, p3-32
- 10) 峰 勝, 原田 稔, 徳田 一ほか: 我々の胃全摘及び噴門癌の手術術式について. 日外会誌 66: 1070-1072, 1965
- 11) Ravitch MM, Brown IW, Daviglus GF: Experimental and clinical use of the soviet bronchus stapling Instruments. Surgery 46: 97-108, 1959
- 12) Ravitch MM, Steichen FM: A stapling instrument for end-to-end inverting anastomoses in the gastrointestinal tract. Ann Surg 189: 791-799, 1979
- 13) Nance FC: New techniques of gastrointestinal anastomoses with the EEA stapler. Ann Surg 189: 587-600, 1979
- 14) 中西昌美, 佐藤雄民, 西田 修ほか: 消化管吻合器によるクリップ吻合の実験的臨床的研究, 手術 37: 101-106, 1983
- 15) 組川俊邦, 増田靖彦, 広瀬真紀ほか: 器械吻合と Gambee 吻合のどちらが強いのか?, 同一実験条件下での比較. 外科治療 52: 598-599, 1985
- 16) 葛西洋一, 中西昌美, 佐藤雄民ほか: 異常環境下の器械吻合と合併症. 消外 4: 73-81, 1981
- 17) Huttunen R, Laitinen M, Stahlberg M et al: Experiences with the EEA stapling instrument for anastomoses of the upper gastrointestinal tract. Acta Chir Scand 148: 179-183, 1982
- 18) Pemberton LB, Murphy JP, Sinder WR: Early postoperative results with EEA stapler. Surgery 92: 69-71, 1982
- 19) 田中 隆: 吻合器による消化管吻合. 消外 6: 1211-1219, 1983