

[臨床研究] 吻合器械 EEA による食道・空腸吻合術

高 橋 誠* 高 井 満* 川 村 健 児*
小 川 正 憲* 小 野 和 則* 神 野 弥 生*
桐 谷 好 直* 小 幡 五 郎* 丸 山 卓 治*

(昭和57年11月26日受付)

要 旨

近年、消化管手術での再建に器械吻合が用いられ注目されつつある。その利点は、簡便性による手術時間の短縮と吻合の確実性、安全性である。我々は胃全摘術を施行した胃癌患者13例、胃潰瘍患者2例の計15名に対して、アメリカ製吻合器 EEA を使用し食道・空腸吻合を行ったので、器械吻合の手術手技と合併症について報告する。合併症として縫合不全1例、吻合後消化管の捻れによる吻合部の通過障害1例、狭窄1例の計3例がみられた。他の12症例は器械も適切に作働し、術後の腹部X線写真、吻合部造影検査、内視鏡検査での検討でも吻合部に何ら障害が無く予期した結果が得られた。

器械吻合は器械操作に習熟するのが容易であり、習熟すれば簡単かつ安全に消化管吻合が履行でき有用な方法と思われた。

Key words: 胃全摘術, 食道・空腸吻合術, 器械吻合

略語一覧: EEA: End-to-End Anastomosis

はじめに

胃癌症例において、病変が胃の広い領域を占め、食道・胃接合部への浸潤の恐れがあるような進行例等、あるいは潰瘍症例でも残胃吻合部潰瘍である場合等に際しては、手術々式として、通常、胃の手術の中で一番侵襲の大きい胃全摘術が適用される。そして胃全摘後の消化管再建としては食道・空腸吻合が行われるが、吻合すべき食道断端は食道裂口部にあり、その解剖学的位置関係からも伺われるように腹腔内深くかつ横隔膜直下のために、狭い手術視野のもとで食道・空腸吻合は行わざるを得ない。

そのため従来の手縫い吻合では吻合に困難を感じる事が多く、それだけ慎重な操作を要し、どうしても吻合に時間がかかってしまうというのが実状である。そこで、手縫い吻合に代わって器械を用いて一気に吻合を完了し

てしまうという器械吻合が、その簡便性と安全性からソ連、アメリカで行われてきており、我が国でも使用する施設が増えつつある。我々も昭和56年よりアメリカ製吻合器 EEA を用いて、胃全摘術を施行した15症例に対して食道・空腸吻合を行い、満足すべき成績を得ているのでその実際を報告する。

症 例

対象症例は、当外科において昭和56年2月から昭和57年8月までの間に、胃全摘術を受けた胃癌13例、胃潰瘍2例の計15症例である。その内訳は表1に示しているが男8名、女7名であり、年齢は39歳から79歳、平均64歳である。胃癌症例の進行度は胃癌取り扱い規約による stage 分類で、stage I: 3例、II: 2例、III: 5例、IV: 3例である。胃全摘術そのものは従来の手術方法と変わりなく、胃癌症例では R₂ に準じたリンパ節郭清を

松戸市立病院外科

Makoto TAKAHASHI, Mitsuru TAKAI, Kenji KAWAMURA, Masanori OGAWA, Kazunori ONO, Yayoi KANNO, Yoshinao KIRIYA, Gorou OBATA, Tacji MARUYAMA: Esophago-Jejunostomy with EEA Stapling Instrument.

Department of Surgery, Matsudo Municipal Hospital.

Received for publication, November 26, 1982.

行っている。

食道・空腸吻合に使用する空腸の再建方法は、空腸間置 (Interposition) による端々吻合 4 例、 ρ 吻合による端側吻合 2 例、Roux-en-Y 吻合による端側吻合 9 例の三方法が行われた。最近ではもっぱら Roux-en-Y 吻合が行われている。

吻合器械及び吻合操作

使用した吻合器はアメリカ USS 社製 EEA であり、図 1 の如く、ピストル型をした器械本体と Staple Cartridge 及び Anvil から成っている。Staple Cartridge には、腸管を吻合する Staple (止め金) と余剰組織を切除する Knife が内蔵され、Anvil (頭部) はその受け皿となっており、共に使い捨て (disposable) である。

器械のしくみの大要は次の如くである。まず Staple Cartridge を Center Rod に通し、Twist Lock で固定する。次いで Anvil を Center Rod 先端に装着する。その後 Wing Nut を回転すると、Staple Cartridge と Anvil とは接近する。そして safety をはずし Handle を思い切り、ピストルを打つように引くと、Cartridge に輪状に内蔵された Staple と Knife が飛び出し受け皿である Anvil に当たり口型をした Staple は B 型となる。もし Staple Cartridge と Anvil との間に介在物があると、外円を二列に配列された Staple が打ち抜き、内円を Knife が切り取り、Doughnut 型の介在物の切除が得られると共に、Staple で介在物の吻合が行われる。Cartridge は、配列されている Staple で得られる円の直径より三種類 (内径 15mm, 18mm, 21.4mm) に分けられている。通常食道・空腸吻合には 15mm, あるいは 18mm のものが使用され、21.4mm のものは大腸吻合に使用される。

今、Roux-en-Y 端側吻合による食道・空腸吻合 (図 2) を例にとってみると、我々は鶴丸らの方法に準じて行っているが、我々なりの器械操作上のコツ、注意点を示しながら、その手順を簡単に示すと図 3-a から 3

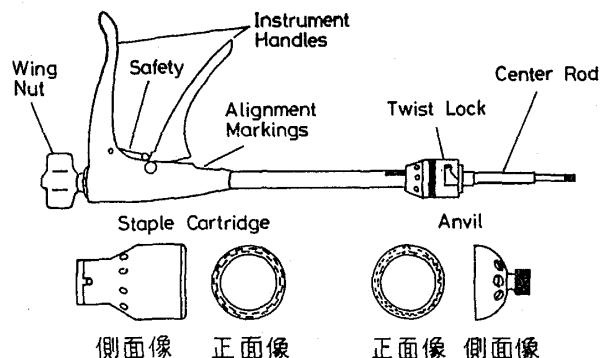


図 1. 吻合器 EEA のシェーマ

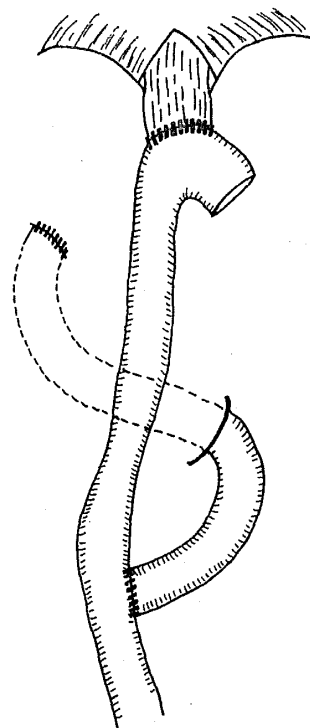


図 2. Roux-en-Y 食道・空腸端側吻合

—e までとなる。

まず胃全摘を終了した後、食道断端の左右前後四ヶ所に全層を貫く糸を通し結紮を行い、食道粘膜と筋層とがズレる事が無いようにすると共に、支持糸として食道断端が縦隔内へ引っ込んでしまうのを防ぐ。次いで、支持糸よりやや口側の食道断端に Surgilon 1 号糸を用いて巾着縫合 (縫いシロは断端より 3~4 mm, 間隔は 4~5 mm) を行ってひとまず食道断端の処理は終る。なお器械の附属品として巾着縫合ができるとされる PSI: Purse String Instrument があるが、大腸と違い壁の厚い食道では粘膜まで糸が通りにくく現在は使用していない。次に、小腸間膜の血管走行を確認しながら、Treitz 靱帯より約 30cm の部で空腸を切除し、その肛門側の空腸を横行結腸間膜の中を通す。そして空腸断端より Staple Cartridge を装着した EEA を挿入し、断端より 5 cm で腸間膜付着対側の小腸壁をメスで切開し、Center Rod 先端のみを通す (図 3-a)。飛び出した Center Rod 先端に Anvil をしっかり装着し食道断端内に挿入する。器械吻合操作上、Anvil を食道内に挿入するのが一番注意を要する点であり、粗暴な操作で無理矢理挿入をしようすると食道壁が縦に裂けてしまい修復が非常に困難となってしまう。我々は前述した四本の支持糸と Allis 鉗子とを使い食道断端を開大し、又、Anvil 表面には潤滑の為の Xylocaine Jelly を塗って挿入している。Anvil が食道内に挿入された後は、支持糸、Allis 鉗子を

はずし、巾着縫合糸をしっかりと縛り食道を Center Rod に結紮する（図3-b）。次いで、Wing Nut を回転すると Staple Cartridge と Anvil が接近し、その間の食道壁と空腸壁とが接近する事になる（図3-c）。そこで Wing Nut をいっぱい回転した後、左手を器械後面に入れて、余分な介在物が無く、腸管同志が捻れる事なく密着しているのを確認した後、Handle を引くと Staple が食道と空腸とを吻合し、Knife が内側を切除する。続いて Wing Nut を逆回転し Gap を開けてくると切除された腸管が Center Rod に結びついてくる（図3-d）。その後ゆっくり EEA を引き抜くと一気に食道・空腸吻合が完成する（図3-e）。これに要する時間はせいぜい10分から15分たらずである。吻合が成功したかどうかは、Knife で切除され Center Rod に結紮されている食道及び空腸組織を取り出してみ、それらが Doughnut 型（図-4）をしているかどうかで判定すると共に、我々は吻合部の leakage の有無を経口的に食道にはいっている Levin チューブから空気あるいは稀釈したトルイジン・ブルー液の注入による漏れの有無で調べている。EEA を引き抜いた後の空腸断端は Petz 型

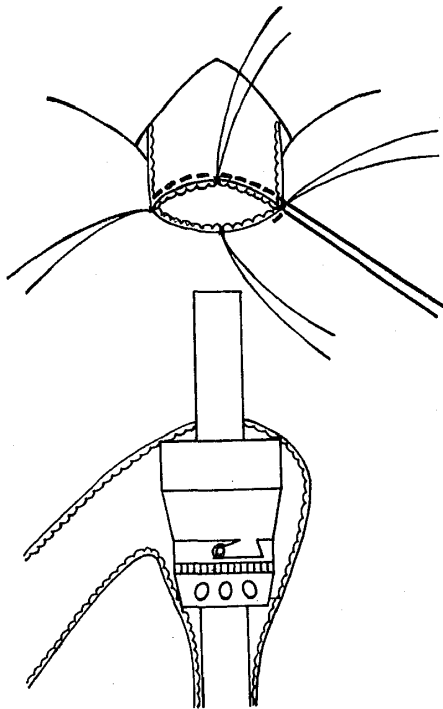


図 3-a. 食道断端（上段）の前後左右の四カ所に全層結紮糸（細糸）をおき、粘膜と筋層とがズレるのを防ぐと共に支持糸とする。又 Surgilon 糸（太糸）を用い巾着縫合として糸を通して置く。

次に、空腸断端（下段）より Staple Cartridge のみを装着した EEA を挿入し、Center Rod を空腸壁を切開し外へ出す。

縫合器で全層縫合後、従来の Albert-Lembert 法の筋層漿膜縫合を施行し閉鎖している。

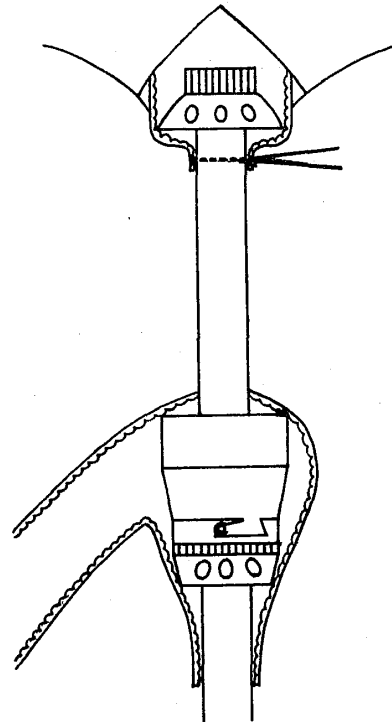


図 3-b. Center Rod に Anvil を装着した後、食道断端に挿入する。その後巾着縫合糸である Surgilon 糸を縛り Center Rod に食道断端をしっかりと結紮固定する。

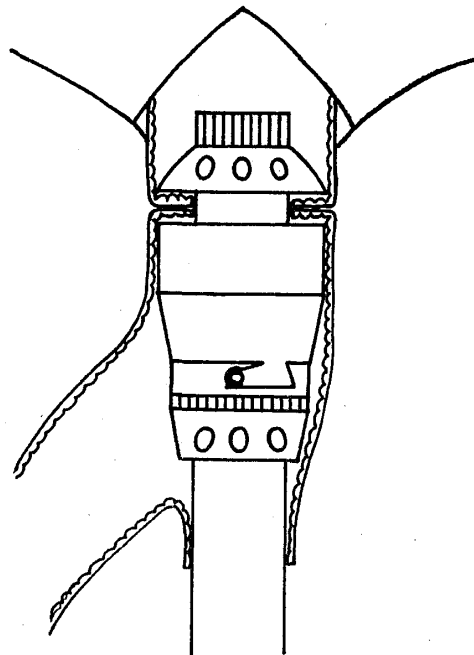


図 3-c. Wing Nut を回転し Staple Cartridge と Anvil とを接近させると、それに伴って食道壁と空腸壁とが密着する。

治 療 成 績

器械吻合を行った15症例に生じた合併症は表1に示し

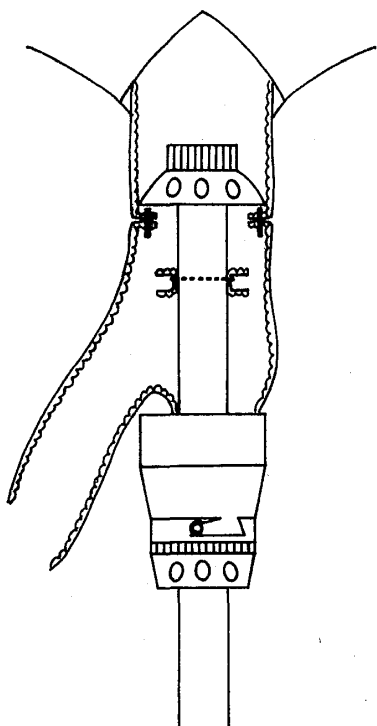


図 3-d. 次いで Handle を思い切り引くと Staple Cartridge に内蔵された Staple と Knife が飛び出し Anvil に当たる。その後 Wing Nut を逆回転し Cartridge と Anvil との Gap を作ると、食道と空腸とは Staple で吻合され、Knife で切除された余剰腸管は Center Rod に結び付いてくる。

てあるが、器械吻合に關しての合併症を云々する場合は器械操作に由来するものと、器械操作を終了してできた吻合部での合併症とが検討されるべきである。

器械操作上の合併症あるいは偶発症としては、腸管（主として食道断端）への器械挿入不能、挿入時の腸管壁損傷、Staple 咬合不全、器械抜去困難等が挙げられる。食道壁は構造上、筋肉が縦に裂けやすく、我々が EEA を使用し始めた頃の食道離断術の症例で、器械挿入時に食道が裂傷をおこし従来の手縫い吻合でどうにか吻合し得たという苦い経験があるが、食道・空腸吻合では幸いそのような合併症はみられていない。我々は粗暴

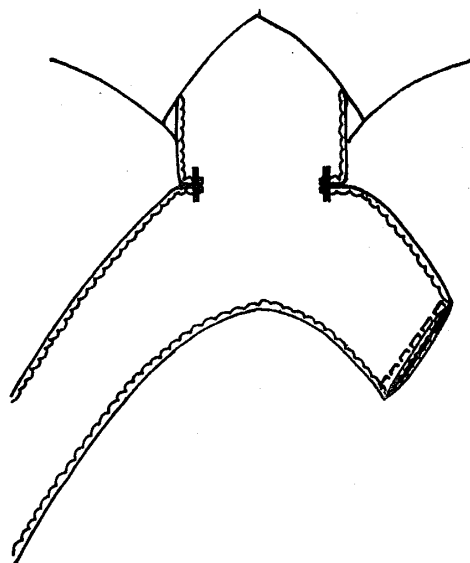


図 3-e. 器械を抜去し空腸断端を閉鎖すれば、食道・空腸端側吻合は完成する。

表 1. 吻合器 EEA による食道・空腸吻合症例

氏名	性	年齢	病名	胃癌進行度	吻合法	吻合部合併症
M. T	♀	66	胃癌	Ⅲ	ρ 吻合	(-)
T. S	♂	65	胃癌	I	空腸間置	(-)
Z. S	♂	79	胃癌	Ⅲ	Roux Y 吻合	捻れ, 狭窄
M. S	♂	68	胃癌	Ⅱ	空腸間置	(-)
K. H	♀	67	胃癌	Ⅱ	ρ 吻合	(-)
K. O	♀	47	胃癌	Ⅲ	空腸間置	縫合不全
T. K	♀	47	胃癌	Ⅲ	Roux Y 吻合	(-)
G. S	♂	77	胃癌	I	Roux Y 吻合	(-)
M. K	♂	66	胃癌	I	空腸間置	(-)
K. H	♂	39	胃癌	Ⅳ	Roux Y 吻合	(-)
N. M	♂	67	胃癌	Ⅲ	Roux Y 吻合	(-)
C. Y	♀	55	胃癌	Ⅳ	Roux Y 吻合	(-)
K. T	♂	76	胃癌	Ⅳ	Roux Y 吻合	(-)
S. K	♀	77	胃潰瘍	—	Roux Y 吻合	(-)
Y. S	♀	72	胃潰瘍	—	Roux Y 吻合	狭 窄

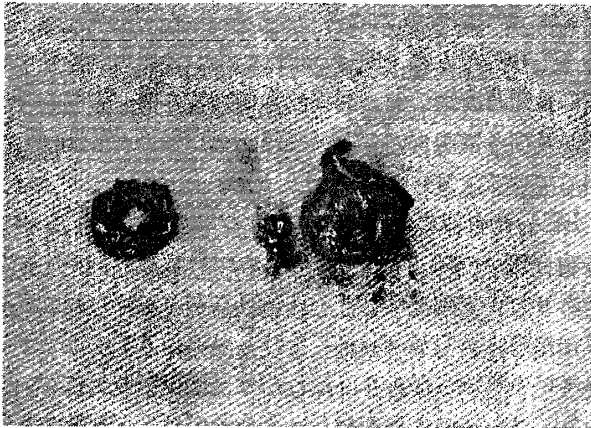


図 4. Center Rod に結びついてきた切除された Doughnut 型を示す腸管。食道断端（左側）と空腸壁（右側）。

な操作を避け慎重に行い、前述の左右前後の四本の支持糸と Allis 鉗子で食道断端口の開大を行い、Anvil に滑り易くする為の Xylocaine Jelly を塗ってからは食道壁の損傷はみられず、又、この操作を行えば、通常の成人の食道であるなら内径15mm の一番小さな Anvil が挿入困難という事はまずないと思われる。

又、Staple の咬合不全は、直腸前方切除術の一例に経験され、その原因は Anvil を十分に Center Rod に固定せず、Staple Cartridge と Anvil との間を開いたままで Handle を引いてしまったという全くの初歩的ミスであったが、食道・空腸吻合例では1例も経験されず、又器械抜去困難例もみられなかった。

次に吻合部の合併症として、縫合不全、吻合部狭窄、吻合腸管の捻れ、断端粘膜の欠損、吻合部出血等が考えられるが、消化管吻合で一番恐ろしい合併症は縫合不全であり、中心静脈栄養法等の進歩した栄養管理をもってしても不幸の転帰をとる場合がある。我々の症例では、1例に縫合不全がみられたが、いわゆる minor leakage であり保存的療法で治癒した。吻合部狭窄は2例にみられたが、79歳の症例は腸管が捻れた状態で吻合が行われ、術後食道の捻れによる通過障害をきたしたもので、再手術を施行したが術後肺炎で失った。他の1例の吻合部狭窄は内視鏡的に狭窄部切開を行い改善した。以上の如く、3症例に吻合部合併症がみられたが、その他の症例では特に合併症はみられていない。吻合部での粘膜欠損は吻合部出血の原因ともなるが、我々の症例では経験されていない。粘膜欠損の有無は器械抜去直後に Center Rod に結び付けられている切除腸管断端の Doughnut が、粘膜、筋層を持ちかつ連続性を保っているか否かで分かり、かりに粘膜欠損が疑われるなら吻合が正しく行われていない事を示し、補強縫合、再吻合を含めて何ら



図 5. 輪状に配列した Staple (矢印)



図 6. 吻合部造影写真 (矢印：吻合部)

かの処置が必要と思われる。

我々は、術後の吻合部の状態を術後腹部X線写真、造影剤服用による吻合部造影検査、内視鏡検査等で確かめている。図5は術後の腹部X線写真であるが、打ち込まれた Staple の各々がB型を呈し、適切に打ち込まれた事を示していると共に全体として規則正しく輪状に配列されており、正しい器械吻合が行われている事が伺われ、この写真だけでまず縫合不全は無さそうだと推測される。図6は術後のバリウム造影検査であるが、通過障害、狭窄も無く、充分な吻合口を有していると思われる。図7は術後4週間目の内視鏡写真であるが、粘膜面も綺麗であり、食道炎所見も無く、創治癒が順調におき

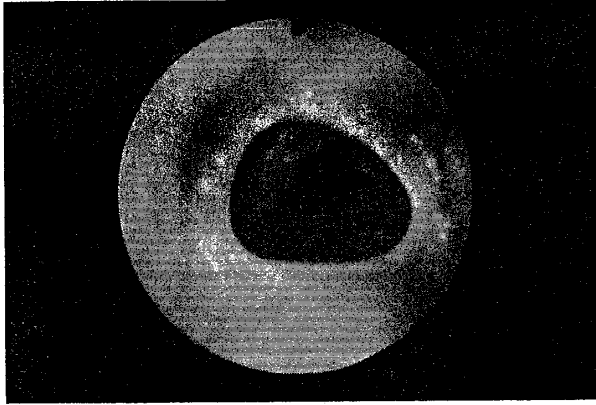


図 7. 吻合部内視鏡写真

ていると思われる。

考 案

消化管手術において、臨床的に器械を用いて有効であったとされるのは、1924年ハンガリー人、Von Petz²⁾ が使用した Petz 型胃腸縫合器であり、これは今日でもその有用性をもち改良型が使用されている。しかし縫合とは消化管の断端を閉鎖するために縫う意であり、消化管内腔の連続性を持ち腸管同志を縫い合わせるという吻合を器械で行う器械吻合の歴史は、1951年にソ連で設立された研究所 The All-Union Scientific Research Institute of Experience of Experimental Surgical Apparatus and Instrument (VNIIEKhAI) in Moscow に端を発しているとされる。そして1960年にソ連製吻合器 PKS-25が作製され、Androssov³⁾ によって臨床応用され、食道・小腸吻合、直腸前方切除術に使用された。更に改良が重ねられ、ソ連では1976年に SPTU、アメリカでは1979年 EEA が開発製造されるに及び臨床応用の道が大きく開かれたのである。Goligher⁴⁾ は SPTU-249 を用いて62例の直腸前方切除を、又、EEA を用いての器械吻合では、Ravitch and Steichen⁵⁾ が食道離断術、直腸前方切除術を、Nance⁶⁾ が胃腸吻合術を行った。その結果、縫合不全の減少、手術時間の短縮、吻合操作の容易さ等の利点が挙げられ、その有用性が認識されるに及びアメリカで多く経験されるに及んだ。

一方、本邦においても、1972年 KC-25M を用いて岩塚ら⁷⁾ が食道静脈瘤に対する食道離断術に応用し、又、SPTU を用いて小林ら⁸⁾ が食道離断術、食道・胃吻合術を行った。そして1979年島津ら⁹⁾ によって EEA が紹介されるに及びいくつかの施設^{10, 11, 12, 13)} で取り入れられ、食道離断術、食道・胃吻合術、食道・空腸吻合術、大腸吻合術、直腸前方切除術等あらゆる消化管同志の吻合に広く応用され、検討され、利点を確認され、症例数が漸

増し、その価値が確立されつつあるのが現状である。我々も1981年以来、EEA を取り入れ1982年8月までの間に食道離断術7例、直腸前方切除術6例、大腸吻合2例、及び今回報告の食道・空腸吻合15例の合計30例に使用している。

EEA 吻合器の特徴としては、ソ連製を主とする従来の吻合器が一行 Staple であるのに対し、二行交互配列であり、より確実な吻合が行われる事があげられる。更に従来の吻合器が Staple をひとつずつ人手によってつめていく複雑さがあり、それだけ Staple の欠落という人為ミスからの咬合不全という合併症がみられるのに比べ、EEA では Staple が Cartridge に内蔵されており、安全・確実であり安心して使用でき、disposable ゆえに、たとえ一回失敗してもすぐに別の物を使う事ができ大変便利である。唯一の欠点は Cartridge が一個三万五千円と高価な点である。

器械吻合の利点として、中山¹⁰⁾ は①ステンレス・スチール針による組織反応の減少、②手術時間の短縮、③吻合口の適切な開存保証、④Asepsis、⑤手術時外傷の減少、⑥手術手技の簡便化を挙げているが、我々の経験においても、器械吻合を順調に施行し得た症例では、従来の手縫い吻合での食道・空腸吻合が、食道壁の脆弱さ及び狭い手術視野での操作のため一針一針の縫合処置に時間がかかり、吻合完成に多くの時間を要するのに対し、器械吻合ではわずか10分から15分足らずという短かい時間で終了してしまい、それだけ手術時間の短縮が得られ、poor risk 患者にはより少い侵襲であると思われる。又、人員に余裕が無く、通常は術者と助手の二人だけで手術を行わなければならない市中病院勤務の我々にとってはありがたいことである。更に器械操作そのものも簡単であり、食道・空腸吻合上での手技上のコツあるいは注意点というのは、せいぜい Anvil を食道内に挿入する際に、いかに食道壁を損傷しないで円滑に入れるかという程度の事であり、我々が行っている前後左右四ヶ所の支持糸とAllis鉗子を使用しての食道の開大で充分目的を達せられると思う。どんな人がやっても同じ方法を行えば、同じ結果が得られるというのが安心であるなら、器械吻合はまさしく安心性を備えており、結局、吻合操作が一定であり、複雑な部分が無く、安全であると思われる。又、使用する Cartridge が、その内径によって三種類に分けられている事は、吻合すべき腸管の大きさによって選択する事ができ適切な吻合が得られる事が示され、我々は内径が15mm、18mm の二種類の Cartridge を用いたが、ともすれば従来の手縫い吻合でみられる吻合部狭窄という合併症は、厳密には1例にみられただけであ

り、その症例は内視鏡的電気切開で改善されている。

又、器械吻合の治癒機転も北島と相馬¹⁴⁾が検討しており、炎症が少く、肉芽組織の発育が良好であり、8～10日経過すると粘膜、漿膜共に完全癒合がみられ、出き上がりは、現在一番望ましい手縫い吻合である Gambee 法と比べても大差無いと言っている。

一方、器械吻合の問題点は一度吻合に失敗すると組織は挫滅されてしまい、再修復に却って時間を要してしまうという不都合が生ずる。要は器械操作に習熟し、ひとつひとつの操作、過程を愛護的かつ確実に言う事が大切であり、そうすれば器械は充分期待に答えてくれ、満足な結果が得られると思う。

ま と め

1) 胃癌13例、胃潰瘍2例の計15症例に対してアメリカ製消化管吻合器 EEA を用いて、食道・空腸吻合術を施行した。

2) 吻合部合併症としては、吻合部捻れによる通過障害1例、狭窄1例、縫合不全1例の計3例にみられた。

3) 他の12例は術後造影検査、内視鏡検査等で吻合部異常を認めていない。

4) 器械吻合は操作が容易であり、簡単に習熟でき、従来の手縫い吻合に比べ、より短い時間で吻合が行え、できあがった吻合も安全、確実であり臨床上有用な方法と思われた。

SUMMARY

Esophago-jejunosomy with EEA stapling instrument was performed in 15 patients who had undergone total gastrectomy for gastric cancer or ulcer.

Complications at the site of anastomosis arose in 3 patients: In one patient, minor leakage developed, which was healed conservatively with hyperalimentation. Stenosis at the anastomosis was seen in two patients, one was reoperated for release of the stenosis due to torsion, and in the another stenosis was incised and dilated successfully with endoscopic electrocautery.

In the other 12 patients, EEA stapler functioned well and each postoperative course was good without any complications. Roentgenological and endoscopic studies revealed the anastomosis was well healed and satisfactory. On using EEA stapler, the only care that should be taken is not to allow

the esophagus to lacerate, when introducing the stapler into the esophagus. To avoid it, we made the esophagus stump be sutured at four points through all layers and be grasped circumferentially with Allis clamp.

From these experiences, esophago-jejunosomy by means of the EEA stapler instrument is much useful, so that it is far less time consuming, easy to handle and does not require the same degree of training with conventional hand sewing anastomosis. We appreciate the EEA stapler should be more widely used in surgical practice.

文 献

- 1) 鶴丸昌彦, 宮園 光, 川村 武, 小野由雅, 秋山 洋: 器械吻合による胃全摘後の消化管再建. 消化器外科 4, 55-61, 1981.
- 2) Von Petz, A.: Zur Technik der Magen Resektion; Ein neuer Magen Darmnaht apparat. Zbl. Chir. 51, 179-188, 1924.
- 3) Androssov, P. I.: Experience in the application of the instrumental mechanical suture in surgery of the stomach and rectum. Acta Chir. Scand. 136, 57-63, 1970.
- 4) Goligher, J. C., Lee, P. W. R., Macfie, J., Simpkins, K. C. and Litott, D. J.: Experience with the russian model 249 suture gun for anastomosis of the rectum. Surg. Gynecol. Obstet. 148, 517-524, 1979.
- 5) Ravitch, M. M. and Steichen, F. M.: A stapling instrument for end-to-end inverting anastomosis in the gastrointestinal tract. Ann. Surg. 189, 791-797, 1979.
- 6) Nance, F. C.: New techniques of gastrointestinal anastomoses with the EEA stapler. Ann. Surg. 189, 587-600, 1979.
- 7) 岩塚迪雄, 遠藤光夫, 御子柴幸男, 鈴木 茂, 高崎 健, 原田瑞也, 林 直諒: 食道静脈瘤に対する器械による食道離断術. 外科診療 36, 88-91, 1974.
- 8) 小林誠一郎, 高崎 健, 浜野恭一, 山田明義, 鈴木 茂, 青木 暁, 武藤晴臣, 原田瑞也, 秋本 伸, 岩塚迪也: 各種消化管手術に対する腸管吻合器の使用経験. 日消外会誌 10, 686-690, 1977.

- 9) 島津久明, 武藤徹一郎, 安達秀治, 中野春雄:
米国 USS 社製腸管自動吻合器 EEA. 外科
41, 145-148, 1979.
 - 10) 中山隆市: 消化管手術と器械吻合—歴史と最近
の動向—. 臨床外科 35, 1225-1237, 1980.
 - 11) 杉町圭蔵, 井口 渕, 奥平恭之, 池田正仁, 甲
斐秀信, 桑野博行: 胃管による胸壁前食道再建
術. 消化器外科 4, 35-41, 1981.
 - 12) 北条慶一: 消化管吻合器の使い方と問題点—直
腸前方切除術—. 臨床外科 35, 1265-1272,
1980.
 - 13) 佐々木寿英, 赤井貞彦, 島田寛治, 加藤 清,
前田政克, 佐野宗明, 花岡農夫: 三器種の吻合
器による食道空腸吻合の臨床的比較検討. 日消
外会誌 12, 131, 1979.
 - 14) 北島政樹, 相馬 智: 吻合部治癒機転からみた
器械吻合の検討. 消化器外科 4, 25-33, 1981.
-