

特集 1

消化管吻合の原理からみた縫合不全の対策

微細血管像 Collagen 量などによる検討

国立がんセンター外科

丸山圭一 伊藤一二三 輪 潔

慶応義塾大学外科学教室

北島政樹 橋本正夫 田畑健久

西村昌幸 熊井浩一郎 浅野芳雄

北条一字 落合正宏 佐々木 明

石井良治 阿部令彦

PREVENTION OF LEAKAGE OF GASTRO-INTESTINAL ANASTOMOSIS PRINCIPLES OBTAINED FROM PATHOLOGIC, MICROAMGIRAPHIC AND BIOCHEMICAL STUDIES

Keiichi MARUYAMA, Ichiji ITOH and Kiyoshi MIWA

Dept. of Surg., National Cancer Center, Tokyo

Masaki KITAJIMA, Masao HASHIMOTO, Takehisa TABATA, Masayuki NISHIMURA

Kaichiro KUMAI, Yoshio ASANO, Kazuie HOJO, Masahiro OCHIAI,

Akira SASAKI, Yoshiharu ISHII and Osahiko ABE

Dept. of Surg., Sec of Med., Keio Univ., Tokyo

1. はじめに

消化管吻合術は外科医が最もしばしば手がける手術の一つである。しかしその安易さの故に、現在習慣的に行なわれている手術法の中には不合理な操作も少なくなく、これが縫合不全の原因の一つになつていてと考えられる。われわれは消化管吻合の問題に関し、内視鏡、病理組織、耐圧試験、微細血管造影、Collagen 定量などの面から基礎的ならびに臨床的研究を行なつてきたが²⁰⁾今回、第6回日本消化器外科学会総会のシンポジウム「消化管手術における縫合不全対策」における報告を基に、吻合の原理からみた縫合不全の対策について述べてみたい。

2. 消化管の吻合方法

消化管の癒合が行なわれる場合は漿膜面という説と、断端特に粘膜下層を重視する説の2つの考えがあり、長年にわたつて論議させてきた。1812年 Travers¹⁾ は犬や馬での実験で創の癒合に大切な癒着反応が粘膜よりも漿膜でより強く起ることに注目し、吻合には漿膜を接合させ

るべきだと発表した。この考えを基に Lembert²⁾ (1826) は漿膜筋層に針を通す簡単な縫合方法を工夫し、今日の漿膜接合術式の基礎を完成させた。一方、1887年 Halsted³⁾ は豊富な血管を持ち丈夫な結合織から成る粘膜下層を吻合に利用すべきであると提唱し、癒合反応は断端で行なわれるのだからこれを接合させるべきであるという断端吻合術式 (End-on anastomosis) の発端を作つ

図1 吻合の癒合の場と代表的縫合法

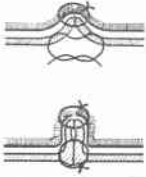
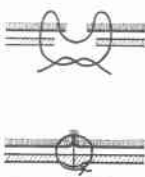
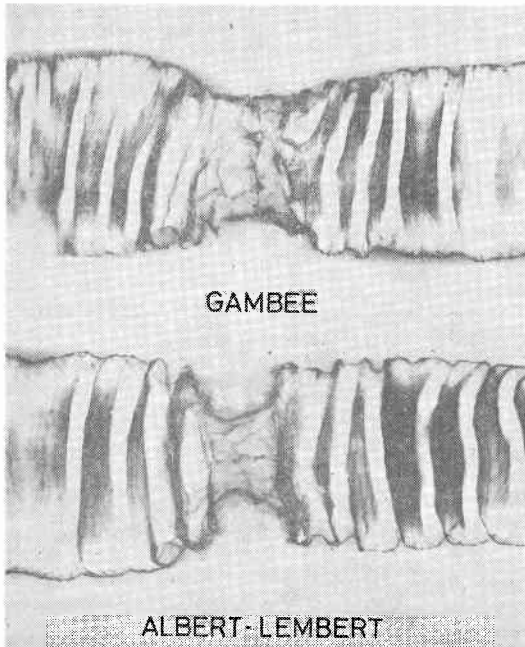
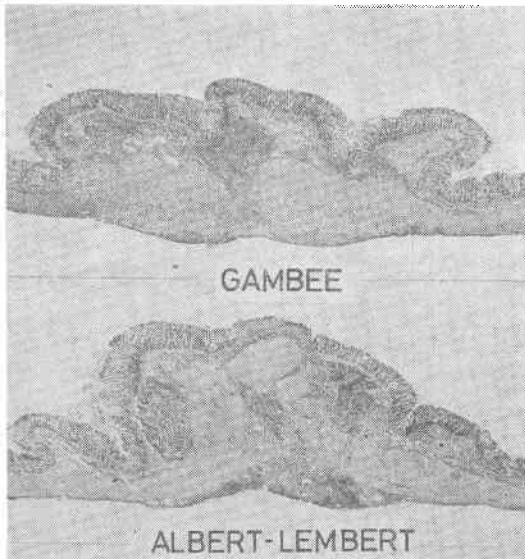
癒合の場	漿膜	粘膜下層
提唱者(年)	Lembert (1826)	Halsted (1887)
代表的縫合法	Albert-Lembert (内翻2層縫合)	Gambee (断端1層縫合)
縫合のシエマ		

図2 吻合部のレ線透視所見(大腸, 7日目)



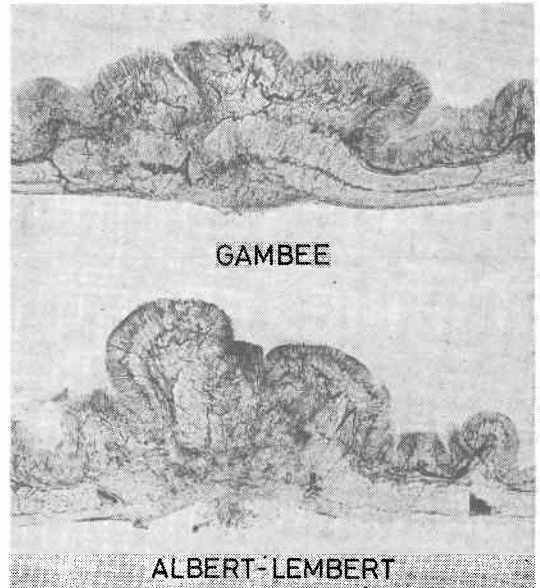
Gambee では内腔の狭窄が極めて少ないのに対し, Albert-Lembert では吻合部の内径が約 $\frac{1}{2}$ にせばめられる。

図3 吻合部の病理組織所見(大腸, 7日目)



Gambee では腸壁各層毎の接合(Layer-to-layer anastomosis)が正確で, 特に粘膜が良く癒合しているのに対し, Albert-Lembert では粘膜面はビランとなり組織損傷や炎症が強い。

図4 吻合部の微細血管像(図3と同一部位, 7日目)



Gambee ではうつ血や過剰の癒痕もなくすつきりと癒合しているのに対し, Albert-Lembert では両断端の間に広い癒痕血管が介在し, 接合部では濃染して循環障害となっている。

た. われわれは図1に示す如く, 漿膜接合を重視した吻合法に Albert-Lembert の内翻2層縫合を, 粘膜下層の接合を重視した吻合法に Gambee の断端一層縫合を代表的縫合法として選び, 両者の優劣を比較してみた. 実験には雑種成犬を用い, Atraumatic needle と2号絹糸で胃十二指腸吻合および大腸腸々吻合を行ない, 1, 3, 5, 7, 14, 21および60日の各期に各種の観察を行なった.

吻合部のレ線透視所見(図2)をみると, Gambee では内腔の狭窄が極めて少ないのに対し, Albert-Lembert では吻合部の内径が約 $\frac{1}{2}$ に狭められていた. 内視鏡, 切除標本および病理組織学的のいずれの検討においても, Gambee はとくに粘膜の接合に優れ, Albert-Lembert に比べて癒合が早く, 発赤, びらん, 潰瘍などの所見が軽微であつた. さらに顕微鏡観察でも(図3) Gambee では炎症や浮腫, うつ血などの循環障害が少なく, Mallory 染色で見ると過剰の癒痕形成も無く吻合端は各層毎に整然と癒合していた。

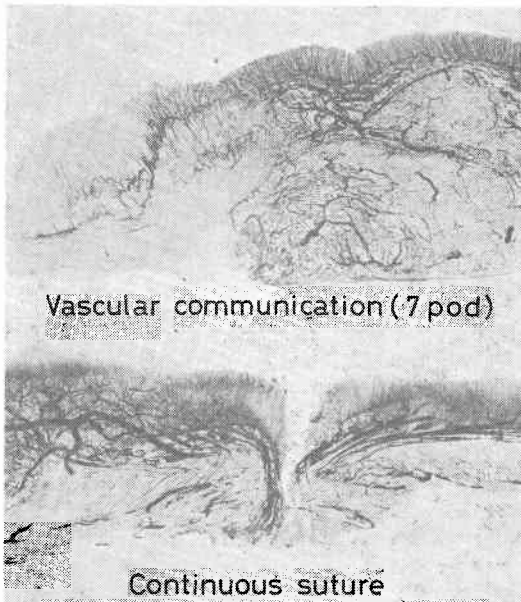
血管内に造影剤(硫酸バリウム)を注入して超軟X線で撮影したマイクロアンギオグラムにおける血管像(図4)を比較すると, Albert-Lembert では両断端の間に広い癒痕血管が介在し, 接合部では濃染し循環障害とな

つた粘膜がびらんを形成しているのに対し、Gambee では局所のうつ血や癒痕も少なく、粘膜、粘膜下層、筋層、漿膜下層の各層毎に正しく癒合しており、いわゆる層々吻合 (Layer-to-layer anastomosis) が完成されている。

また、一方の腸管から注入した造影剤が吻合部を越えて他方に移行する像が Gambee では粘膜下層を中心に1~3日早く、術後4~5日目に認められ、癒合の重要な指標となる両端の血管系の連絡 (Vascular communication) (図5上) が Albert-Lembert より早期に起こることが証明された。

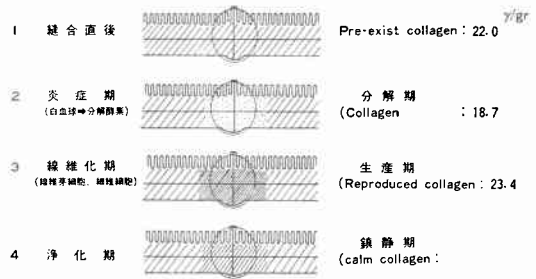
吻合部から約2cmの範囲は Biochemical active zone と呼ばれ、ここで生化学的な組織の修復反応が活発に行なわれていることが知られているが⁹⁾、同部の Collagen をその構成アミノ酸である Hydroxyproline によつて定量して (Neumann-Logan 法)、治癒反応を比較してみた。吻合部の Collagen 変動のパターンは図6のシエマに示す如くで、術後3~4日までの炎症期には既存の Pre-existing collage (大腸で平均22.0 γ/g) は炎症細胞のために分解されて減少するが (3日目18.7 γ/g)、次の繊維化期に繊維芽細胞の増殖によつて新たに Reproduced collagen が産生されて増加 (14日目23.4 γ/g)

図5 Vascular communication (胃十二指腸吻合) 及び連続縫合における層の不一致。



Gambee では粘膜下層を中心に1~3日早く両端の血管系が連絡し、造影剤が他方に移行する。連続縫合では腸壁各層の接合が不正確で断端吻合の目的が達せられない。

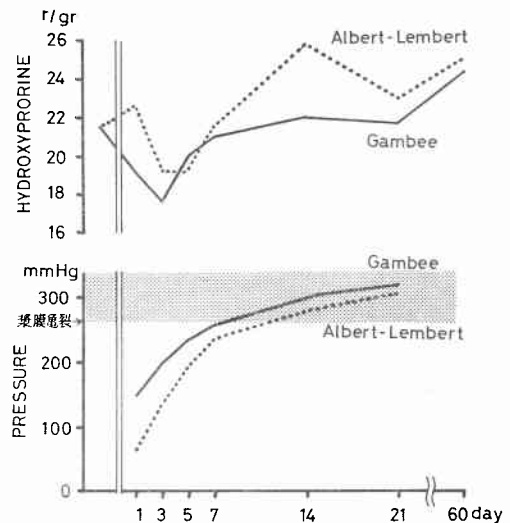
図6 吻合部 Collagen の分解と再生産



術後3~4日迄の炎症期には既存の Pre-existing collagen が炎症細胞のため分解されて減少し、次の繊維化期に繊維芽細胞の増殖によつて新たに Reproduced collagen が産生されて両断端を癒合させる。

し、両断端を癒合させる。この変動をグラフ (図7上) で見ると Albert-Lembert では Hydroxyproline が5日目から増加し始めるのに対し、Gambee では3日目から増加し始め、しかも増加の割合が急速であつた。すなわち、Reproduced collagen が Gambee ではより早期にしかも急速に産生されることを示しており、組織癒合に優れていることが明らかであつた。

図7 吻合部の Collagen 量および耐圧性の変動



次に腸をふくらませて吻合部からの空気の漏れを試験する Air inflation leak test⁵⁾ によつて吻合部の耐圧性を比較した(図7下)。Albert-Lembert では1日目70mmHg、3日目150mmHg、7日目200mmHgであつたのに対し、Gambee ではそれぞれ160、205、250mmHgで、いずれの時期においても耐圧性に優れていた。二重に縫い合わせる二層縫合よりも一層縫合の方が力学的に丈夫である

というわれわれの成績を多少奇異に感ぜられる方も多いと思うが、同様の成績はすでに一層断端縫合を提唱する多くの文献で報告されている⁶⁾⁷⁾。

また一層縫合でも連続で縫合した場合には図5下の如く腸壁各層の接合 (Layer-to-layer adaptation) が不正確で、断端吻合の目的が達せられない場合が多かった。

以上吻合法に関するわれわれの成績をまとめると、一般的な Albert-Lembert 内翻二層吻合に比べ、Gambee などの断端一層吻合では、1) 微細血管像を検討すると吻合部の循環障害の程度が軽く、Vascular communication も1~3日早い、2) 吻合部の膠原繊維を定量すると術後早期に、しかも急速に増加し始める。3) 耐圧性が強い、4) 吻合部の内腔突出による狭窄が少ない、5) 内視鏡などで見ると粘膜面の癒合がすみやかである、という利点が認められ、欠点は認められなかった。

以上の基礎的実験の成績をもとに、臨床例で55個所の消化管吻合 (食道空腸吻合12, 胃十二指腸12, 空腸十二指腸3, 小腸小腸21, 大腸7) に Gambee 縫合を用いてきたが、縫合不全やその他の合併症は1例も経験していない。とくに食道や大腸の吻合に大変具合が良く、また腹膜炎、低蛋白等の条件の悪い場合でも支障は認められなかった。

近年発表される消化管吻合の研究を見ると、殆どどの報告が Halsted の主張した粘膜下層の重要性を認め、これを確実に接合させる縫合法の工夫に努力を集中している。Healy⁸⁾ は漿膜筋層と粘膜を切除し、残った粘膜下層のみを一層縫合する実験で18例中1例に狭窄を認めたと縫合不全は全く無く、腸癒合の主役が粘膜下層であることを証明している。

粘膜下層が腸管の癒合に重要な理由は、その解剖学的特長にある。この層は丈夫な結合組織と豊富な血管から成り、癒合に伴う炎症、繊維化などの旺盛な間質反応の場である。この丈夫さ、血行の良さ、間質の反応性を持った粘膜下層を吻合に利用しなければ損で、他の組織を間た介在させずにできるだけ広い面で接合させるのが有利なことは当然である。また、局所の血流が治癒に大きな役割を演じることも当然で Savin⁹⁾ は血管内に墨汁を注入して吻合部の血管像を経時的に観察し、粘膜下層の血流の重要性を指摘しており、Sako¹⁰⁾ もまた、癒合の指標に粘膜下層の Vascular communication を重視している。

Hamilton¹¹⁾ は癒着、病理所見、狭窄、手術時間、耐圧性、縫合不全について各種の吻合法を比較した結果 Gambee 法が優れていると報告し、Mc Adams⁶⁾ も内腔狭窄、耐圧性などの検討で同様の結論を述べている。

Letwin⁷⁾ はさらに色素による吻合部の Vascularity や吻合部の Hexosamin と Hydroxyproline を測定し一層断端縫合が優れていると発表しているが、その成績はわれわれのものと同様で良く一致していた。

臨床成績では、Bronwell¹²⁾ は184例の一層縫合で1例の縫合不全も経験しなかつたのに対し、143例の二層縫合では3例に縫合不全を生じ、内1例が死亡したと述べ、Beling¹³⁾ は60例の腸手術を一層断端縫合で行ない1例の縫合不全も無かつたと報告している。

この様に従来行なわれている内翻縫合より断端縫合がいろいろな面で優れていることが明らかとなつたが、断端法の縫合手技にも Gambee の vertical mattress suture 法、Jourdan¹³⁾ や Olsen¹⁵⁾ の糸を内腔に出さない方法 Babcock¹⁶⁾、Seton¹⁷⁾、Lindenmuth¹⁸⁾ などの粘膜、粘膜下層と筋層、漿膜をすらして縫合する Telescopic cuff method などがある。われわれは Gambee 縫合は他に比べ、1) 断端の接合面積が広い為吻合が丈夫である。2) 消化管の各層をお互いに正確に接合させることができる。3) 全層を縫い合わせるため吻合初期の抗張力も大きい。4) 止血が確実にできるという点で優れていると考え、この方法を採用した。また特異な方法として外翻一層縫合が Getzen¹⁹⁾ 等により提唱されているが Goligher²⁰⁾ 等の基礎的、臨床的検討で否定されて以来余り顧みられなくなつている。

現在フランスの外科医の大部分、アメリカでもかなりの外科医が一層断端吻合を行なつていると聞かすが、わが国でも阪大の陣内教授²¹⁾が Jourdan の一層縫合を行なつており、慶大の食道グループ²²⁾は食道手術で断端吻合を、癌研の梶谷²³⁾は胃癌手術で Babcock 吻合を行なつている。この方面の研究が進むにしたがい、消化管吻合術は一層断端縫合が常識となる日も近いのではないかと思われる。

3. 吻合部の経時的変化

雑種成犬を用いて吻合部の癒合反応を経時的に観察した。縫合方法および部位は Albert-Lembert (胃十二指腸、大腸)、Gambee (大腸)、Jourdan (大腸)、断端二層 (胃十二指腸) の計5のシリーズで、いずれも1, 3, 5, 7, 14, 21および60日の各期に各種の観察を行なつた。縫合方法および部位により治癒反応の程度は異なるが、基本的なパターンはほぼ共通しているため、代表として Gambee を選びその所見を述べる。

内視鏡で吻合部粘膜の癒合を見ると、3日目では線状の白苔が被い、伸展すると出血するので粘膜欠損やびらんの状態と考えられ、周囲粘膜は発赤、浮腫が認められた。5日目になるとこれら所見は急激に軽減し、粘膜

接合線の白苔, 出血も消失して癒合が完成されてくる。

切除標本でも内視鏡と同様の変化が認められ, 粘膜の癒合には5日を要していた。病理組織学的検索では(図8), 粘膜欠損, 壊死は5日までに消退し, 循環障害, 炎症もその頃までにかかり軽減した。一方組織修復反応として血管新生, 繊維芽細胞の増加が3日目, 繊維化が5日目頃より開始するのが認められた。

血管像の経時の変化をみると, 術後1日目では(図9上)吻合部の血管は殆んど造影されず **Avascular area** を形成しており, また辺縁の粘膜下血管は著しく拡張して (**Dilatation of submucosal vessels**) うつ血の状態を示し, 粘膜と筋層との間が巾広く腫大して **Submucosal edema** が認められた。1日目に観察されたこれらの著しい循環障害の所見は次第に改善され, 5日目の血管像では(図9下), **Avascular area**, **Submucosal edema** は殆んど消失し, わずかに **Dilatation of submucosal vessels** が認められるのみである。粘膜表面にはびらんがあり, 同部の血管は損傷され **Extravasation** を起しているが, 接合部では粘膜下層を中心に繊細な網状の新生血管(癒痕血管)が生じ, 両端の血管系が連絡 (**Vascular communication**) して癒合が軌道に乗ったことを示していた。7日目になると(図4)繊細な癒痕血管が高密度

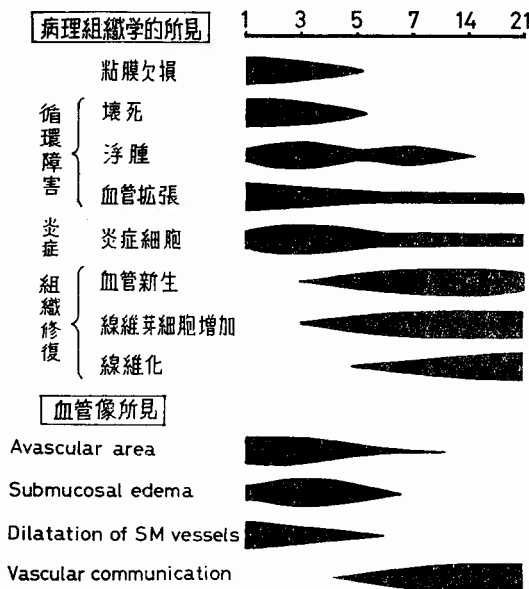
に両断端の間に介在して消化管各層毎の血管系の癒合を完成させ, また, 血管拡張等循環障害の所見も殆んど消失した。以上の血管像の変化をまとめると(図8), **Avascular area**, **Submucosal edema**, **Dilatation of submucosal vessels** という循環障害を表わす所見は5日目まで続き, 一方癒合の指標となる **vascular communication** が開始するまでには4~5日を要していた。

吻合部の **Collagen** 量の変動を見ると(図7上), 接合部で新たに **Reproduced collagen** が再生産されて, 術後下降したカーブが, 上昇し始めるのは3~5日であった。また, **Air inflation leak test** による吻合部の耐圧性では(図7下), 200mmHg以上の十分な耐圧性が得られるには, やはり3~5日を要していた。

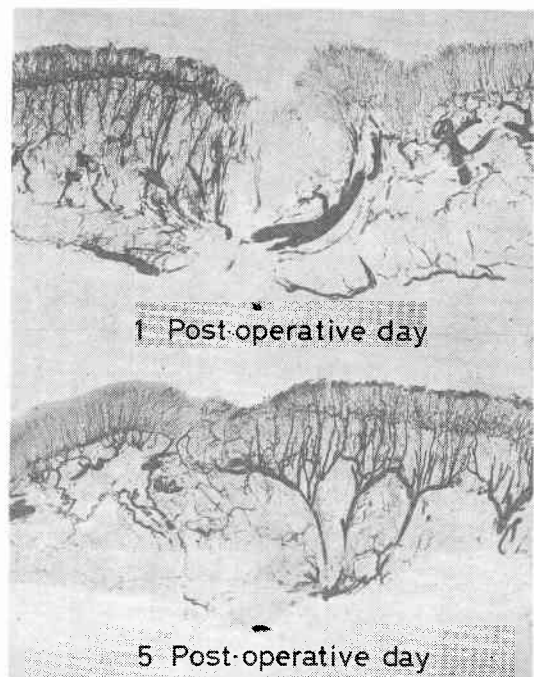
以上のわれわれの成績をまとめると, 1) 内視鏡および切除標本での粘膜の癒合には5日, 2) 病理組織像の上で組織破壊, 炎症, 循環障害が軽減し, 血管新生, 繊維化などの修復反応が始まるには3~5日, 3) 血管像の上で循環障害が改善し, **Vascular communication** が現われるには4~5日, 4) **Reproduced collagen** 産生が旺盛となり, 吻合部の **Collagen** 量が増加し始めるには4~5日, 5) 力学的に十分な耐圧性が得られるのに

図9 吻合部血管像の経時の変化(断端吻合)

図8 吻合部の病理組織学的及び血管像上の変化(大腸 Gambee 吻合)



粘膜欠損, 壊死, 循環障害等は5日目頃に軽減し, 一方3~5日目から血管新生, 繊維芽細胞増加, 繊維化が始まり血管像でも **Vascular communication** が現れて組織修復が軌道に乗る。

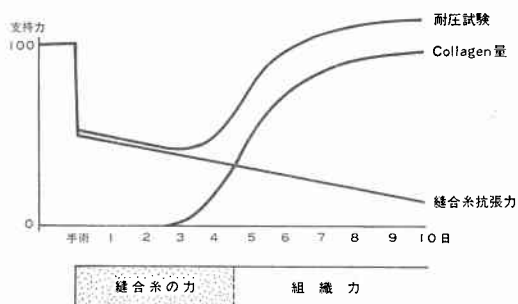


1日目では吻合部に強い循環障害のため造影剤が入らない **Avascular area** が生じ, 周辺血管のうつ血も強いが, 5日目になるとこれらの所見は軽減し, 両端の血管系が連絡し始めているのが認められる。

は3～5日と、いずれの検討でも吻合部の癒合には約5日の期間を要していた。

図10は吻合部の支持力の経時変化を模式的に表わしたものである。吻合初期は縫い合わせた糸の力によつて両断端が支持される時期で、この期間は、糸の抗張力や糸を把握する組織力が吻合部の支持力を左右する。4～

図10 吻合部の支持力の変化（シエーマ）



吻合部の支持力は縫合糸の力（指標としては糸の抗張力等）と癒合による組織力（Collagen量等）の合力であるが、4日目頃までは前者の役割りが大きく、以後は後者の役割りが大きい。

5日頃より組織の修復反応が活発化し、繊維化が進み Reproduced collagen 産生が旺盛となるにしたがい、吻合部を支持するのは縫合糸に代つて組織力に主役が移つて行く。云い替れば、前期は縫合糸による物理的支持の時期であり、支持力は弱く、後期は組織力による生物学的（生化学的）支持の時期でこの時になつて始めて支持力が正常に近く回復するわけである²⁴⁾²⁵⁾。この間の変動を理解し易くする為に、物理的支持を縫合糸の抗張力、生化学的支持を Reproduced collagen 量で表現すると、両者を合計した総合された支持力は丁度、耐圧試験の変動で表わされ、三者のカーブの関係は極めて良く一致している（図10）。

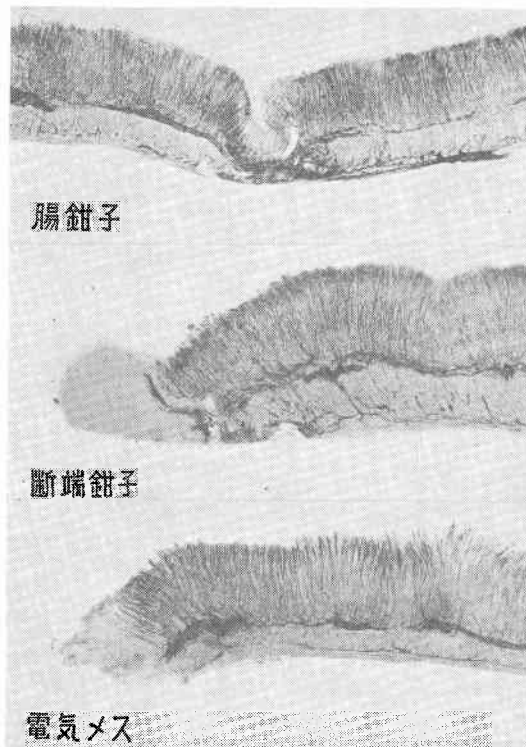
以上、吻合部の治癒反応が順調に行なわれた場合でも、癒合には約5日を要する事が明らかとなつた。最近、食事開始の時期が早まり胃切除術後2日目から経口摂取を始める施設も多いようだが、吻合の原理から考えると術後5日間は局所に負荷をかけることは好ましくなく、禁食や内容吸引などの負荷を除く処置を注意深く行なうべきと考える。とくに最近の輸液療法や経静脈栄養法の進歩によつて、危険をおかしてまで経口摂取を急ぐ理由は無くなつたと思えるので、縫合不全を起し易い吻合に際しては、負荷を軽減する処置を合理的に行なうことが望まれる。

4. 腸鉗子、断端鉗子、電気メスによる損傷

消化管吻合に際して内容がもれないように、あるいは止血の目的で各種の鉗子を用い、また電気メスで切断するが多い。これらによる挫滅や火傷が吻合に悪影響を及ぼし、縫合不全の原因となるのではないかと考え検討してみた。方法は雑種成犬の小腸および大腸に腸鉗子および断端鉗子を10, 20, 30および60分かけた後に同部の微細血管造影を行ない、また病理組織像を検索した。また各種強度の電気メスで腸を切断し、同様に検討を加えた。

腸鉗子による損傷は意外に大きく、鉗子をかかけた後の微細血管像（図11上）では、粘膜は圧挫されてAvascularとなり、粘膜下層、筋層、漿膜下層では Extravasation を起し、周辺の粘膜下層血管はうづつ血の為拡張している。そして腸鉗子によつて一度血行を遮断された吻合端では、鉗子はずした後も造影剤の移行は障害され、分布も一様ではなくなつた。血管像で観察された挫滅と

図11 腸鉗子、断端鉗子、電気メスによつて生ずる循環障害（小腸血管像）



腸鉗子による挫滅は局所にかんりの損傷を与えるので、力や時間に注意が必要である。また、断端鉗子や電気メスによる循環障害は極めて強いので吻合端にこれらを使用すべきではない。

循環障害のこれらの所見は組織像の上でも同様に認められ、組織挫滅と出血が観察された。もちろん鉗子の強さやしなやかさは損傷の程度と関係が深い、影響が少ない様に軽くかけると静脈は遮断されるが動脈の血行遮断が不完全となり、著しいうつ血の為にかえつて循環障害がひどくなる場合もある。また腸鉗子をかけている時間が長い程循環障害が強くと認められるので、この様なことはできるだけ避けねばならない。われわれは吻合操作に着手するまでに長い時間がかかる切断部（例えば胃癌根治術において、Billroth I 吻合をする十二指腸断端や、胃全剝にインターポジションを行なう場合）では、次の様な操作で吻合部の挫滅や循環障害を防いでいる。まず切断線に断端鉗子またはリスター鉗子をかけて、この鉗子ギリギリに切断する。後に吻合にとりかかる時になって始めて腸鉗子をかけるが、内容がもれない程度に軽くかけ、腸壁を挫滅しない様に注意する、次に先にかけておいた断端鉗子ギリギリに断端を切り足して新鮮な吻合部を作り、これを一層縫合するという手技を行なっている。

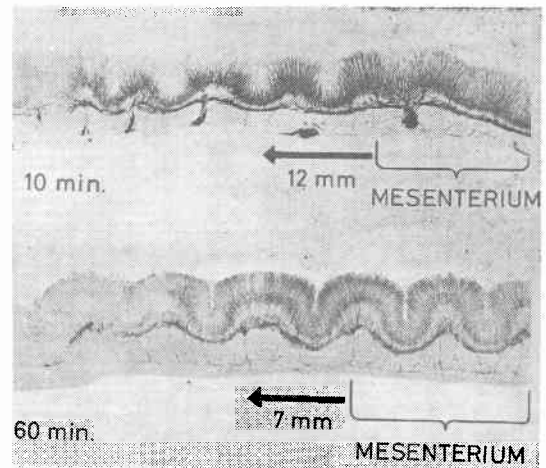
断端鉗子はリスター鉗子に似ているが、縦溝でやや細身であり、吻合部の出血を挫滅により止血する目的で断端にかけられる。この血管像（図11中）を見ると挫滅された断端には造影剤は全く移行せず、完全に Avascular となり、健常部との境界では Extravasation やうつ血が認められ、病理組織像でも強度の組織挫滅がみられた。この様な血行の全く無い挫滅組織が、大切な吻合部に介在することが癒合に望ましくないのは当然で、縫合糸などの異物量をできるだけ少なくして治療反応を促進させようという努力²⁰⁾に逆行する方法といえる。同様に断端の止血や滅菌を目的に電気メスで消化管を切断するのをしばしばみかけるが、この場合にも血管像(図11下)で断端に Avascular な壊死組織が認められた。電気凝固による蛋白質の変性は何日にもわたって拡大し、切断直後よりもさらに影響が大きくなるといわれる。われわれの実験では、電気メスの強度よりも使い方によつて組織の損傷の程度が異なり、損傷が少ない様に素早く切断すれば目的とした止血が不完全で、完全に止血される様に丁寧に操作すれば障害が大きくなるという結果であった。断端鉗子や電気メスの様に癒合に大切な断端を損傷する器具は吻合に際して用うべきではないと強調したい。

5. 腸間膜の剝離

吻合に際して腸間膜を剝離して腸壁を露出し、縫合操作をやり易くするのが一般的であるが、この剝離した腸間膜辺縁からどの位の距離迄血行が維持されているかを血管造影法で調べてみた。犬の小腸を用い、注入した造

影剤が腸間膜剝離縁からどの位移行するかを断面血管像（図12）で見ると、10分後では粘膜下血管は35mmまで造影されるが、粘膜まで充分に造影されるのは辺縁から12mmにすぎなかつた。さらに60分後に造影を行なうと移行

図12 腸間剝離による循環障害（微細血管像）



上の剝離10分後では、腸間膜縁から約40mm迄造影剤が移行するが粘膜迄充分に造影されるのは12mmにすぎず、さらに60分後では充分に造影されるのは辺縁からわずか7mmと短縮する。

する範囲はさらに縮小して、粘膜迄充分に造影されるのはわずか7mmと短縮した。硫酸バリウム溶液を大動脈から150～180mmHg圧で注入するという方法で通常の循環動態が表わせられるとは考えていないが、1) 粘膜下層血管の血行がかなり遠方迄保たれていても、粘膜や筋層の血行が充分に保たれている範囲はかなり狭い、2) 切断直後には血行が保たれている様に見えても、時間が経過すると循環動態が変化し、範囲が狭まってくる、という傾向は読み取ることができた。また、胃、小腸、大腸はおのおの壁の血管構築が異なっており、これが吻合部の血行にかなり影響を及ぼしている。人の手術切除材料の微細血管像でみると、胃と小腸では樹枝状に分枝し、相互に吻合を持った血管網が粘膜下に存在し、長軸方向への血行がかなり遠方まで保たれているのに対し、大腸では長軸方向への分枝が殆んど無いため結腸間膜剝離縁からわずか5mmの範囲しか造影されず、血行の上で非常に不利なことが証明された。以上、消化管特に大腸の切断線は充分な時間において慎重に決定しなければならず、また、腸間膜の剝離も必要最少限にとどめるべきで、これらの注意は消化器外科の教科書にも良く記載されている。そして吻合法についても縫いしろを作るため腸間膜や脂肪突起を剝離しなければならない Albert-

Lembert 縫合より、腸間膜を全く剝離する必要がなく、吻合端迄腸間膜血管が保たれている Gambee などの一層断端縫合の方が有利と考えられる。

6. その他の注意

以上われわれの吻合の原理から見た縫合不全の対策を述べたが、この他に、吻合部を緊張させない、吻合部にドレーンを接触させない、末梢腸管の通過障害を除く、などの大切な注意が数多くある。また、放射線治療やステロイドの影響、感染、低蛋白、低栄養などの縫合不全に関与する多くの問題が現在勢力的に研究されているがこれらの課題についてはさらに検討をすすめ、別の機会に報告したいと考えている。陣内教授がシンポジウムの締めくくりで「同じ手技でも縫いしろや糸の締める力などの細かい点は各人で異なり、これが吻合の成績をかなり左右する。」とのべておられたが、創傷治癒という吻合の原理を常に念頭におき、その目的が達せられるよう慎重に手術をすることが縫合不全防止の対策と考える。

本論文の要旨は、第6回日本消化器外科学会総会、シンポジウム「消化管手術における縫合不全対策」にて発表された。

文 献

- 1) Travers, B.: An Enquiry into the process of nature in repairing injuries of the intestines: illustrating the treatment of penetrating wounds and strangulated hernia. London: Longman, 1812, Pp. 132—134.
- 2) Lembert, A.: Memoire sur l'enterographie avec la Description d'un Procede Nouveau pour Pratiquer cette Operation Chirurgicale. Report Gen. D'Anat. Physiol. Path., **2**: 100, 1826.
- 3) Halsted, W.S.: Circular suture of the intestine—An experimental study. Amer. J. Med. Sci., **94**: 436, 1887.
- 4) Gambee, L.P.: A single-layer open intestinal anastomosis applicable to the small as well as the large intestine. S.G.O., **59**: 1, 1951.
- 5) Cronin, K. et al.: Changing bursting strength and collagen content of the healing colon. S.G.O., **74**: 747, 1968.
- 6) Nelsen, T.S. et al.: Dynamic aspects of small intestinal rupture with special consideration of anastomotic strength. Arch. Surg., **93**: 309, 1966.
- 7) McAdams, A.J. et al.: One layer or two layer colonic anastomoses? Amer. J. Surg., **120**: 546, 1970.
- 8) Letwin, E. et al.: Healing of intestinal anastomosis. Canad. J. Surg., **10**: 109, 1967.
- 9) Healey, J.E. Jr. et al.: Bowel anastomosis by inverting and everting techniques. J. Surg. Res., **7**: 299, 1967.
- 10) Sabin, F.R.: Healing of end-to-end intestinal anastomoses with especial reference to the regeneration of blood vessels. Bull. Johns Hopkins Hosp., **31**: 289, 1920.
- 11) Sako, Y. et al.: Experimental studies on gastrointestinal anastomoses. Surg. Forum., **2**: 117, 1951.
- 12) Hamilton, J.E.: Reappraisal of open intestinal anastomoses. Ann. Surg., **165**: 917, 1967.
- 13) Bronwell, A.W. et al.: Single-layer open gastrointestinal anastomosis. Ann. Surg., **165**: 925, 1967.
- 14) Beling, C.A.: Single layer end-to-end intestinal anastomosis. Amer. J. Gastroent., **27**: 374, 1957.
- 15) Jourdan, P.: A propos de la suture a plan unique des tuniques digestives. Acta Chir. Belg., **54**: 765, 1955.
- 16) Olsen, G.B. et al.: Clinical experience with the use of a single-layer intestinal anastomosis. Canad. J. Surg., **11**: 97, 1968.
- 17) Babcock, W.W.: A method of partial gastrectomy with telescopic anastomosis. S.G.O., **42**: 403, 1926.
- 18) Seton, P.J.: A method of end to end anastomosis of the small intestine. Brit. Med. J., **2**: 256, 1945.
- 19) Lindenmuth, W.W. et al.: Anastomoses in the alimentary tract using a sero-muscular tubular cuff technic. Ann. Surg., **165**: 590, 1967.
- 20) Getzen, L.C. et al.: Comparative study of intestinal anastomotic healing in inverted and everted closures. S.G.O., **123**: 1219, 1966.
- 21) Goligher, J.C. et al.: A controlled trial of inverting versus everting intestinal suture in clinical large-bowel surgery. Brit. J. Surg., **57**: 817, 1970.
- 22) 陣内伝之助、村井紳浩：消化管吻合の術式。外科 **34**: 1200, 昭47.
- 23) 高野信篤：食道胃吻合の実験的並びに臨床的研究。日外会誌 **70**: 667, 1969.
- 24) 梶谷 環、西満 正：胃癌広範囲切除術の手法。胃手術のすべて、金原出版、東京、昭47.
- 25) Howes, E.L. et al.: The strength of the healing wound in relation to the holding strength of the catgut suture. New Eng. J. Med., **200**: 1285, 1929.
- 26) 前谷俊三：Vertical mattress suture による消化管の全層・粘膜層同時縫合法。日外会誌 **73**: 1579, 昭47.
- 27) 北島政樹他：腸管吻合における微細血管築及び組織学的、内視鏡的、生化学的検討。日本消化外会誌 **6**: 8, 昭48.