

特集 3\*

# イレウス状態下における Gambee 縫合法の有用性 — 基礎的ならびに臨床的検討 —

慶応義塾大学外科

浅野 芳雄

## EXPERIMENTAL AND CLINICAL EVALUATION OF GAMBEE METHOD APPLIED TO INTESTINAL ANASTOMOSIS UNDER OBSTRUCTIVE CONDITION

Yoshio ASANO

Department of Surgery, School of Medicine, Keio University

### はじめに

消化管吻合は、古くから外科医にとって、重要な問題である。現在わが国で行われている縫合法の大部分は Albert-Lembert 吻合である。種々の方面からの研究が行われるにしたがいこの慣習的に行われている縫合法にも不合理の点が少なくない事が判明してきた。

吻合部の治癒の主役に関しては、歴史的にいくつかの考え方がみられる。1つは漿膜を重視するもので、Travers<sup>1)</sup> の腸管損傷の治癒に関する研究以来の考え方で、Lembert<sup>2)</sup> が、今日の漿膜接合術式の基礎をつくった。これは漿膜における癒着反応が粘膜より強く起ることに注目し、漿膜を接合させる術式で、これの代表的縫合法が Albert-Lembert 吻合である。もう1つは、Halsted<sup>3)</sup> 以来の粘膜下層を重視するもので、丈夫な結合織と、豊富な血管より成り、組織反応の活発な粘膜下層を利用すべきであるとの考え方で、断端を接合させる術式 (end-on anastomosis) であり、Gambee<sup>4)</sup> 吻合はこの代表的縫合法である。また、粘膜の密着を主張するものもあり、Getzen<sup>5)</sup> は、粘膜を外翻させる縫合法を主張した。これらのうち、どこが吻合部治癒の主役であるかを検討することは、縫合不全の発生を防ぐためにも必要な事と考えられる。現在、縫合不全の発生は稀れではなく、とくに、イレウス、低蛋白血症、感染などの悪条件下の吻合においては、その危険も高いと言える。

### 研究目的

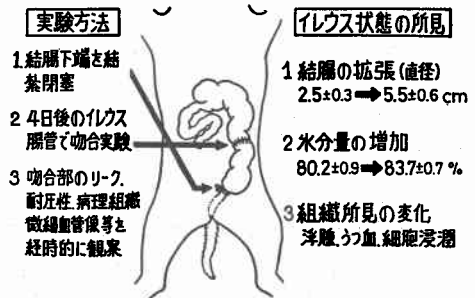
今回、悪条件下における縫合法を検討する目的にて、

実験的に作成したイレウス状態の犬の結腸を用いて、イレウス状態の吻合に及ぼす影響についての検討をするとともに、Albert-Lembert 吻合、Gambee 吻合、外翻吻合の3術式を代表的縫合法として選び、縫合不全の頻度、耐圧性、病理組織所見、微細血管像、Collagen の定量等の面から優劣を比較し、また、Albert-Lembert 吻合と、Gambee 吻合の臨床成績についても検討を行った。

### 実験方法 (図1)

- 1) 雑種成犬を用いて、ケタラル、ネンブタール全身麻酔下に開腹し、結腸下端を綿テープにて結紮閉塞し、機械的イレウス状態の結腸を作成した。
- 2) 結紮4日後、イレウス状態の結腸の閉塞を解除した後、2カ所で切断し、おのおのを2種類の縫合法で端々に吻合を行った。縫合方法は、Albert-Lembert 吻合、Gambee 吻合外翻吻合の3種類である (図2)。
- 3) 縫合材料は、2号絹糸、丸針円孔の atraumatic needle を用いて、縫合間隔は、3~4mmとした。

図 1



\* 第8回日消外総会シンポI 異常環境下の消化管の吻合法—3

図2 各吻合法のシェーマ

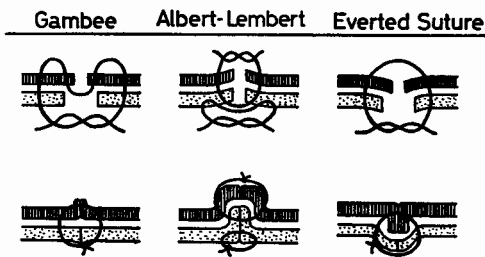


表1 吻合法別の縫合不全頻度

吻合法	条件	イレウス	正常状態
Gambee		2/29 (6.9%)	0/48 (0.0%)
Albert-Lembert		5/28 (17.9%)	0/41 (0.0%)
Everted Suture		2/3 (66.7%)	4/8 (50.0%)

4) 術後1日目, 3日目, 5日目, 7日目の各期に, 縫合不全の発生頻度, 耐圧性, 病理組織所見, 微細血管像, collagen量などについて観察を行った。

耐圧性は, 腸を空気でふくらまし, 吻合部から最初に空気の漏れる圧を血圧計を用いて測定した。

微細血管像は, 大動脈に挿管したチューブからヘパリン加生食水で全身を灌流した後, 20%硫酸バリウムを120~140mmHgの圧で注入し, 最後にゲラチン加40%バリウムで固定し, 吻合部をとり出し, 1.000μ厚の切片を作成し, 超軟X線で撮影した。

Collagen量の測定は, 吻合部1cmの範囲の腸管を15~25μにスライスし, これを乾燥, homogenizeし, Kivirikko<sup>6)</sup>らの行った方法を用いて, Collagenの構成成分であるhydroxyprolineを定量した。

実験成績

1. イレウス状態の所見 (図1)

結紮4日後の結腸では, 拡張の程度を直径で測定を行った所, 正常状態2.5cmからイレウス状態5.5cm (2.5±0.3cm→5.5±0.6cm)と2.2倍の拡張がみられた。拡張は一部小腸にもみられることが多かった。

浮腫の程度をみる指標として, 水分量の変化を比較した。100°Cで12時間以上乾燥させたdry weightとwet weightとの差でみると, 正常状態80.2%±0.9からイレウス状態83.7%±0.7と3.5%の水分量の増加がみられた。

組織像では, 浮腫, うつ血, 炎症細胞浸潤などの所見がみられた。

結紮4日後の結腸を用いたのは, 3日目では結腸の拡張, 浮腫などの所見が不十分で, 正常状態との差が少なく, 5日目になると, 結紮部の穿孔の頻度が高くなるためであった。

2. 縫合不全の頻度 (表1)

縫合不全の頻度は, まず, イレウス状態の結腸吻合では, Gambee 吻合<sup>2</sup>/<sub>29</sub> (6.9%), Albert-Lembert 吻合<sup>5</sup>/<sub>28</sub> (17.9%), 外翻吻合<sup>2</sup>/<sub>3</sub> (66.7%)であった。これら3種

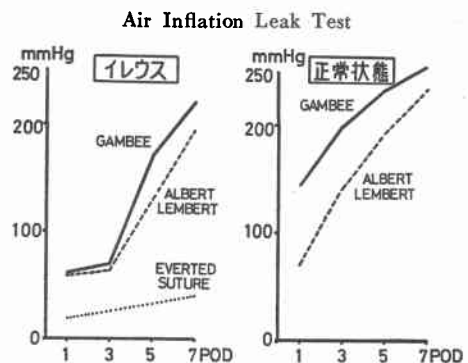
類の吻合では Gambee 吻合が縫合不全の発生が最も少なかった。また, 正常状態の吻合では, Gambee 吻合48例中, および Albert-Lembert 吻合41例中には縫合不全の発生はみられなかった。しかし, 外翻一層吻合においては, 正常状態の吻合でも8例中4例(50%)と高率の縫合不全がみられ, また, 縫合不全のみられなかった症例でも, 漿膜外の浸出物, 肉芽, あるいは, 他腸管の癒着で, かろうじて縫合不全の発生をまぬがれていたものが大部分であった。さらに耐圧性, 組織所見, 微細血管像などの検討においても, 他の2つの縫合法よりも著しく劣っていた。

以上の結果から, 以後の検討はGambee 吻合とAlbert-Lembert 吻合との比較を示すことにする。

3. 耐圧性 (図3)

吻合部からの空気の漏れを見る耐圧試験 (air inflation leak test<sup>7)</sup>) では, 術後3日目までは, Gambee 吻合, Albert-Lembert 吻合ともに80mmHg以下と正常状態に比較するとともに低く, これにはイレウスの影響による組織支持力の低下のためと考えられる。腸管内の圧を一定値以上高めると, 漿膜の亀裂を生ずるが, イレウス状態で

図3 イレウスでは3日目までは組織支持力低下のため耐圧性が低い, Gambeeの方が回復がすみやかである。



は 180mmHgから認められ、正常状態より40~60mmHg低い圧にて起つた。実際においても、イレウスで浮腫状になつた腸管はもろく、Albert-Lembert 吻合での漿筋縫合時には、漿膜の裂けることが多く、かえつて組織の損傷になる。しかし3日以後になると、Gambee 吻合の回復がすみやかで、5日目になると 180mmHg以上となり、Albert-Lembert 吻合より優れていた。しかし両吻合とも、正常状態と比較すると、十分な耐圧性が得られるには2~3日回復が遅れていた。

4. 病理組織所見 (図4, 5)

切除標本の肉眼所見では、Albert-Lembert 吻合では、内腔への盛り上がりが大きく、発赤、ビランなどの炎症所見が強く、粘膜面の接合が良くない。一方 Gambee 吻合では、これらの炎症所見も軽度であり、範囲も狭くまた、粘膜面の接合も良好であつた。さらに5日目になると、Albert-Lembert 吻合では、発赤、ビラン、腫張がなお残存するのに対して、Gambee 吻合では、粘膜の接合もきれいで、欠損も全くみられず、炎症所見もみられない。

図4 イレウスの Gambee では粘膜欠損はなく、炎症、循環障害も軽度であり、組織修復も認められる。

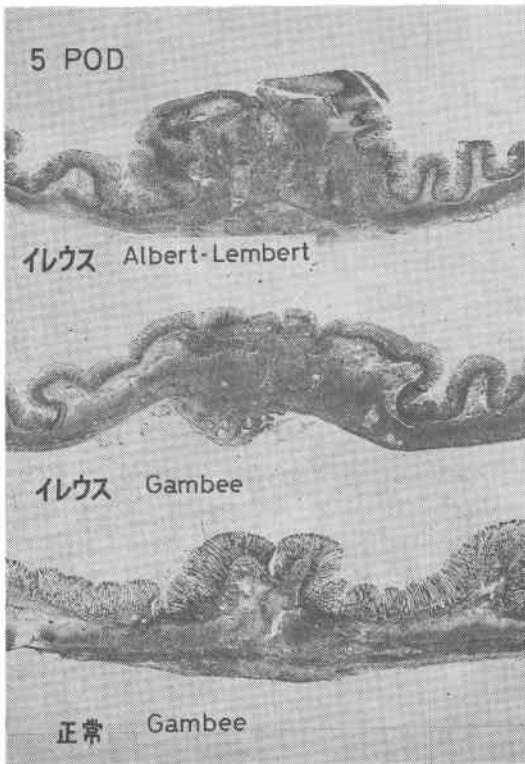
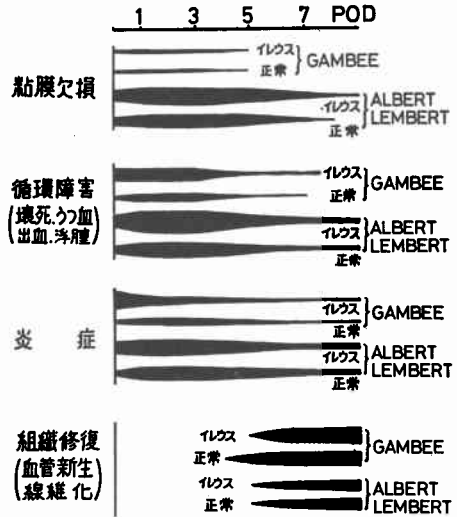


図5 病理組織所見の経時的变化



い、粘膜欠損の消失は、正常状態でも5日目頃からで、イレウス状態との差はみられなかつた。しかし、Albert-Lembert 吻合では7日目以後にも認められた。この様に長期にわたり粘膜欠損が存在すれば、消化管内容、消化液などにより吻合部の治癒は阻害され遷延するのは明らかである。また Gambee 吻合では内腔への盛り上がりが少なく、吻合部狭窄も少ない。

病理組織所見の経時的变化をまとめると、(図5)まず、うつ血、壊死、出血、浮腫などの循環障害は、Gambee 吻合でも1週間以上続くが、Albert-Lembert ではその程度も強く、さらに長く続く。細胞浸潤、microabscess などの炎症についても同様の傾向がみられた。血管新生、線維化などの組織修復は、Gambee では、5日目頃から認められ、その反応は Albert-Lembert より急速であつた。しかし、いずれも正常状態の回復に比べて1~2日遅れていた。

5. Collagen 量

吻合部から2cmの範囲は、組織の修復が活発に行われ、biochemical active zoneと呼ばれているが、同部のcollagenの量をhydroxyprolineの量で測定を行つたところ、炎症細胞により崩壊され減少したCollagenが線維芽細胞の増生により増加し始めるのは、イレウス状態では、5日目頃からで、Gambee 吻合の方が回復がすみやかであつたが、いずれも正常状態より1~3日遅れて回復がみられた。

6. 微細血管像

術後1日目のmicroangiographv(図6)では、イレウ

図6 吻合部の微細血管像(1日目)正常に比べイレウスでは造影不良で, avascular area, 浮腫等の所見が強いが Gambee の方が程度が軽い。

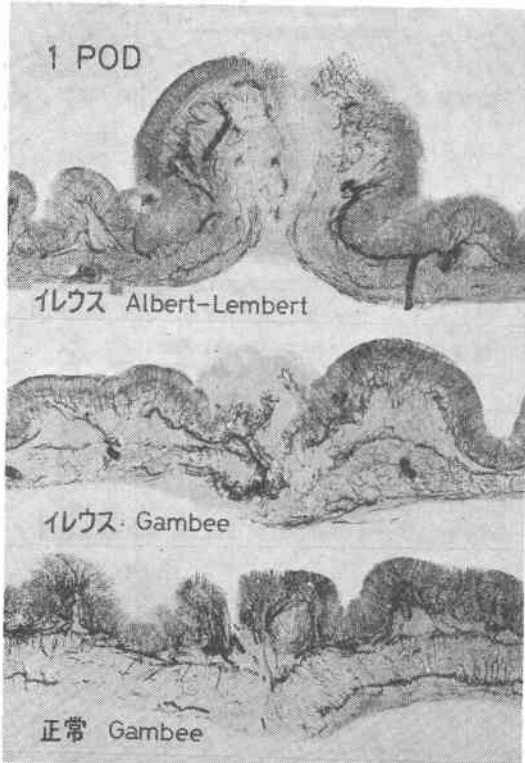
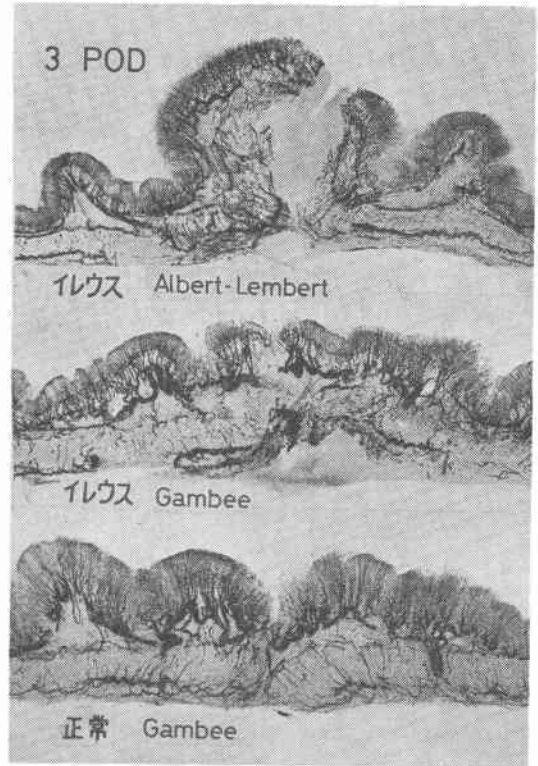


図7 3日目になるとイレウスの影響は少なくなるが, Albert-Lembert では接合部に広い avascular area がみられる。



スの影響のため, Gambee 吻合, Albert-Lembert 吻合ともに正常状態より造影不良で, avascular area, 粘膜下層の浮腫などの所見が強い。しかし, Albert-Lembert 吻合の方がこれらの血行障害の所見が強く認められる。3日目になると(図7), イレウスの影響は軽減するが, Albert-Lembert 吻合では接合部に広い avascular area がみられるのに対して, Gambee 吻合では, ほとんど消失し, 血行も良好となる。しかし正常状態の Gambee に比べると軽度の循環障害が認められる。5日目になると(図8), イレウスの影響はほとんどなくなるが, Albert-Lembert 吻合では, 粘膜欠損, avascular area がいぜんとして認められ肉芽血管の新生はほとんど見られない。Gambee 吻合では, 正常状態とほとんど変わらないが, 血管新生がわずかに乏しい。両断端の血管系の連絡(vascular communication)は癒合の1つの重要な指標となるが, 一方の腸管から注入した造影剤が, 粘膜下層を通過して他方に移行するのは, Gambee 吻合では, 5日目頃か

から見られ, 正常状態より1~2日遅れて認められる。また, Albert-Lembert 吻合では, さらに1~3日遅れて認められた。これらの血管像の所見をまとめると(図9), avascular area, extravasation, 粘膜下層の浮腫および血管拡張, vascular communicationの検討では, Gambee 吻合の方が Albert-Lembert 吻合より回復がすみやかであるが, 両者ともイレウスの影響のため, 1~3日治療の遷延がみられた。

#### 臨床成績の検討(表2)

##### 1. Gambee 吻合での縫合不全の頻度

これらの実験成績をとくに Gambee 吻合を, 臨床例に適用してきた。現在まで94例, 147カ所の Gambee 吻合(食道空腸19例, 胃十二指腸50例, 小腸吻合58例, 大腸吻合20例)を行つたが, これらの症例中に1例(0.7%)の縫合不全がみられた。しかしこの1例は胃癌で横行結腸を合併切除したが左結腸動脈の marginal artery が左結腸曲部で途切れる anomaly のため, その先の部分が壊死となつたもので, 縫合法, 吻合手技が原因の縫合

図8 5日目では、Albert-Lembert では、粘膜欠損, avascular area がいぜんとして認められるが、Gambee では正常と変わらないが血管新生がやまふましい。

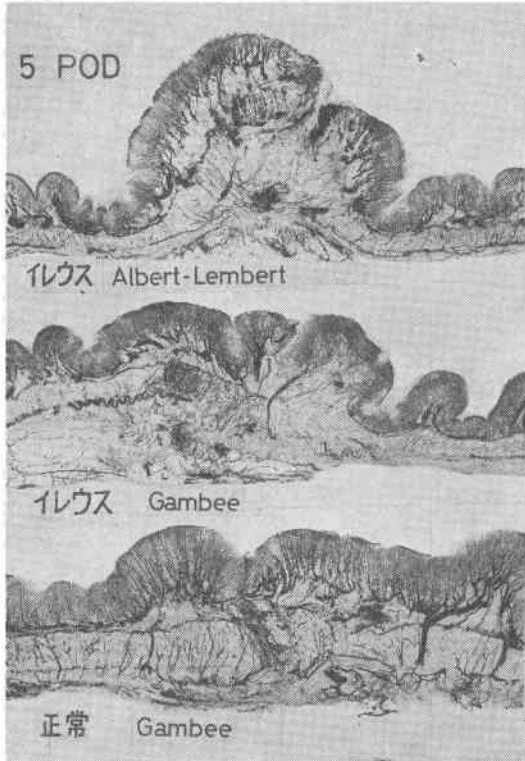


図9 微細血管像の経時的变化

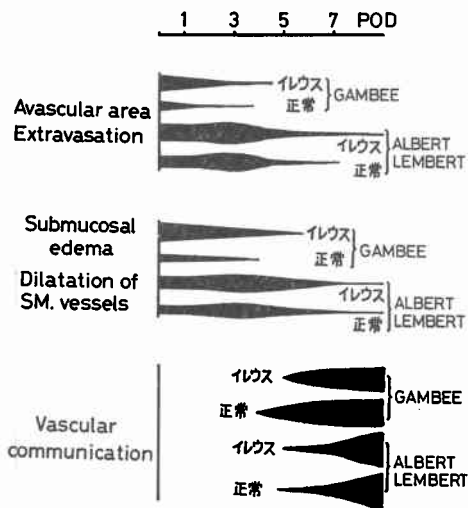


表2① Gambee 吻合での縫合不全頻度 (臨症例94例)

	全吻合	悪条件下吻合	イレウス 腸門狭窄	低蛋白	貧血 出血	その他
食道・空腸	0/19 (0.0%)	0/3 (0.0%)	0/0	0/2	0/1	0/0
胃・十二指腸	0/50 (0.0%)	0/16 (0.0%)	0/5	0/0	0/3	0/8
小腸	0/58 (0.0%)	0/6 (0.0%)	0/0	0/4	0/1	0/1
大腸	1/20 (5.0%)	1/5 (20.0%)	0/4	0/0	0/0	1/1
計	1/147 (0.7%)	1/30 (3.3%)	0/9	0/6	0/5	1/10

図2② Albert-Lembert 吻合での縫合不全頻度 (臨症例 116例)

	全吻合	悪条件下吻合	イレウス 腸門狭窄	低蛋白	貧血 出血	その他
食道・空腸	6/26 (19.3%)	0/10 (0.0%)	0/0	0/4	0/3	0/3
胃・十二指腸	4/68 (5.9%)	1/19 (5.3%)	0/0	0/3	0/8	1/8
小腸	0/29 (0.0%)	0/12 (0.0%)	0/0	0/6	0/3	0/3
大腸	1/18 (5.6%)	0/13 (0.0%)	0/0	0/5	0/6	0/2
計	10/141 (7.1%)	1/54 (1.9%)	0/0	0/18	0/20	0/16

不全とは多少おもむきを異にしていた。また、これら94例の症例中には、イレウス、幽門狭窄9例、低蛋白血症(6.0g/dl以下)6例、貧血、出血5例、その他10例が含まれていたが、さきの1例を除いては縫合不全の発生は認めず、また、他の合併症もみられなかつた。この様に悪条件下における吻合にも支障はみられなかつた。

2. Albert-Lembert 吻合での縫合不全の頻度

同時期に行われた Albert-Lembert 吻合, 116例, 141カ所の吻合(食道空腸26例, 胃十二指腸68例, 小腸吻合29例, 大腸吻合18例)の検討では, 10例(7.1%)の縫合不全がみられた。しかし, 悪条件下の吻合としては, イレウスの症例は含まれていないが, 54例中1例(1.9%)と逆に正常状態における吻合より縫合不全の発生が少ないという結果が得られた。

考 案

消化管吻合における粘膜下層の重要性は, その丈夫な結合織と, 活発な組織反応にあり, これを吻合に利用する事が有利であることは当然である。最近の研究をみると, 吻合部の治癒の主役は粘膜下層であるとの報告が多く, われわれの基礎的ならびに臨床的検討においても,

粘膜下層を接合させる Gambee 吻合が優れた縫合法であることをすでに報告してきたか<sup>9)9)10)11)</sup>、今回のイレウス状態下の吻合においても同様の結果であった。粘膜下層の重要性については、Healy<sup>12)</sup>は、漿膜筋層と粘膜を切除し、粘膜下層のみで一層縫合を行つた実験での良い成績を報告し、Savin<sup>13)</sup>は粘膜下層の血流の豊富なことから、また、Sako<sup>14)</sup>は、vascular communication、組織修復の優れている点で、粘膜下層の重要性を指摘している。

漿膜を接合させる術式は、縫合糸、あるいは手術操作により漿膜面に起つた出血、炎症などにより、fibrin の折出、器質化、線維化などによつておこる癒着反応を利用したものであり、粘膜下層における様な、線維芽細胞からの collagen の生成による癒合反応とは、本質的に異なるものと考えられる。Albert-Lembert 吻合においても、吻合部の治癒は断端で起る反応が主体であつて、Albert の内翻吻合でも断端を正確に接合させる必要があると思われる。この事が、Albert-Lembert 吻合の臨床例の検討で、悪条件下という意識のため慎重に吻合手技を行う結果、逆に縫合不全が少ないという理由とも考えられる。

また、粘膜は癒合することなく、粘膜が吻合部に介在すれば、かえつて治癒の阻害となる。この点からも外翻吻合、連続縫合は不利な縫合法であると言える。Getzen の主張した外翻吻合が、後の追試にて不良の成績であり、また、われわれの検討でも同様の結果であつたのはこのためであろう。

Gambee 吻合は、断端、とくに粘膜下層を正確に接合させることのできる優れた縫合法であり、さらにいくつかの利点があげられる。

1) 断端の接合面積が広く、正確な層々吻合 (layer to layer)ができる。

2) 全層に縫合するために、吻合初期の抗張力も充分であり、断端の止血も良好である。

3) 腸間膜を全く剝離しなくとも吻合可能であり、断端の血行が良好である。

4) 吻合部の狭窄が少ないため、多数の吻合、とくに interposition 術式にも有利である。

5) 手技的にも慣れれば短時間で吻合可能である。

しかし、一層縫合であるために、たつた1針の不確実な縫合によつても縫合不全の危険は高く、慎重かつ、ていねいに縫合することが要求される。

Gambee 吻合の他にも粘膜下層の接合を目的とした種々の断端縫合法が報告されている。Jouldon<sup>15)</sup>、Olsen<sup>16)</sup>

の内腔へ糸を出さないで縫合する方法や、Gambee の vertical mattress suture 法、また、粘膜下層の接合を充分に行い、さらに支持力を高めるために、粘膜、粘膜下層と、筋層・漿膜をずらして縫合する。telescopic cuff method (Babcok<sup>17)</sup>、Seton<sup>18)</sup>、Lindenmuth<sup>19)</sup>)などの報告もある。われわれの行つた Jouldan 法の実験では、Gambee とほぼ同様の成績であつたが、組織支持力、止血の点からこれの確実な Gambee 吻合を行つている。

機械的イレウス4日後の結腸では、組織の浮腫、循環障害が強く、組織支持力の低下がみられ、腸管内の圧を高めると正常より40~60mmHg低い圧にて漿膜・筋層の亀裂を生ずる。また、治癒反応も1~3日遷延する。吻合部の組織力が回復するには Gambee 吻合でも5日を要し、Albert-Lembert では、さらに1~3日回復が遅れる。この吻合初期に吻合部への負荷をかけない事が縫合不全の発生を防ぐためには重要であり、このため吻合部の減圧や、食事開始を遅らせるなどの処置が必要である。しかし、イレウスなどの悪条件下の吻合でも、創傷治癒の原理にかなつた縫合法が有利であることは当然である。

耐圧性に関して、一層縫合の方が二層縫合より耐圧性にすぐれているという点で多少奇異な感を受けられるが、これは次の様な結果と考えられる。すなわち、吻合部の支持力は、吻合初期には縫合糸による物理的な支持力であり、糸の抗張力、組織力がすべてである。この時期に腸管がふくらみ、緊張がかかると、Albert-Lembert 吻合においては、まず、Lembert の漿筋縫合 (sero muscular suture) のみに負荷がかかり、これが破たんした後 Albert の全層縫合に張力が加わる。すなわち、縫合は二層であつても両者の合計した支持力とはならない。漿筋縫合は全層に縫合されておらず、全層縫合より抗張力に劣る。また、Albert の全層縫合は、漿筋縫合の破たんの影響にて支持力の低下をきたし、この結果 Gambee の単なる一層縫合より支持力が劣ると考えられる。組織結合力の加わる吻合後期においては、修復反応の優れた Gambee 吻合の方が耐圧性にまさるのは当然である。

Collagen の定量に関しては、データのばらつきがみられたが、耐圧性、微細血管像、病理組織像、などとはほぼ同様の傾向が認められた。

現在、アメリカ、フランス、ドイツなどでは断端一層縫合を行つている施設が多いといわれる。わが国においても断端吻合に関心をもつ施設も増加してきている様に思われるが今後この方面の研究が進むにつれ、広く行わ

れる様になるものとの確信している。

### 結 語

Gambee 吻合, Albert-Lembert 吻合, 外翻吻合の3種の消化管縫合法の優劣をイレウス状態の犬結腸を用いて比較検討し, また, Gambee 吻合, Albert-Lembert 吻合の臨床成績について次の結果を得た。

- 1) イレウスの影響は組織支持力の低下がみられ, また, 1~3日の治癒過程の遷延が認められた。
- 2) 縫合不全の頻度は, Gambee 吻合に最も少なく, 外翻吻合は最も成績不良であった。
- 3) 耐圧性は, 術後3日目までは Gambee 吻合, Albert-Lembert 吻合ともに低く, 3日以後になると Gambee の回復がすみやかであった。
- 4) 病理組織所見は, 粘膜欠損, 循環障害, 炎症, 組織修復などで Gambee 吻合は Albert-Lembert 吻合よりすぐれており, 特に粘膜欠損の修復は正常状態と変わりなく良好であった。
- 5) Collagen 量でも Gambee 吻合の方が回復がすみやかであった。
- 6) 微細血管像では, Gambee 吻合の方が, 層々の接合が良く, 循環障害も軽度で, vascular communication も1~2日早期から認められた。
- 7) 臨床例でも Gambee 吻合の縫合不全の頻度は少なく, 悪条件下の吻合においても良好の成績であった。

本論文の主旨は, 第8回日本消化器外科学会, シンポジウム, “異常環境下の消化管吻合法”において報告した。

稿を終るにあたり, ご指導, ご校閲をいただいた阿部令彦教授, また直接ご指導いただいた, 国立ガンセンター外科丸山圭一博士に深謝する。

### 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,
- 2) Lembert, A.: Memorie sur l'enterographie avec la Description d'un Procédé 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) Getzen, L.C. et al.: Comparative study of intestinal anastomotic healing in inverted and everted closures. S.G.O., 123: 1219, 1966.
- 6) Kari I. Kivirikko, Ossi Laitinen and Darwin J. Prockop: Modification of a specific assay for hydroxyproline in urine. Analy. Bioch., 19, 1967.
- 7) Cronin, K. et al.: Changing bursting strength and collagen content of the healing colon. S.G.O., 126: 747, 1968.
- 8) 北島政樹, 他: 腸管吻合における微細血管構築及び組織学的, 内視鏡的, 生化学的検討. 日本消外会誌, 6: 8, 1973.
- 9) 丸山圭一, 他: 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. 日本消化外会誌, 7: 1, 1974.
- 10) 浅野芳雄, 他: 消化管吻合の治癒過程からみた縫合不全の対策. 現代の臨床, 8: 133, 1974.
- 11) 丸山圭一, 他: 血管構築からみた吻合法の検討. 臨床外科, 30: 8, 1975.
- 12) Healey, J.E. Jr. et al.: Bowel anastomosis by inverting and everting techniques. J. Surg. Res., 7: 299, 1967.
- 13) Savin, 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.
- 14) Sako, Y. et al.: Experimental studies on gastrointestinal studies on gastrointestinal anastomoses. Surg. Forum., 2: 117, 1951.
- 15) Jourdan, P.: A propos de la suture a plan unique destuniques 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.: Anastomosis in the alimentary tract using a sero-muscular tubular cuff technic. Ann. Surg., 165: 590, 1967.
- 20) Nelsen, T.S. et al.: Dynamic aspects of small intestine rupture with special consideration of anastomotic strength. Arch. Surg., 120: 546, 1970.
- 21) McAdams, A.J. et al.: One layer or two layer colonic anastomosis? Amer. J. Surg., 120: 546, 1970.

- 22) Letwin, E. et al.: Healing of intestinal anastomosis. *Canad. J. Surg.*, **10**: 109, 1967.
- 23) Hamilton, J.E.: Reappraisal of open intestinal anastomoses. *Ann. Surg.*, **165**: 917, 1967.
- 24) Bronwell, A.W. et al.: Single-layer open gastrointestinal anastomosis. *Ann. Surg.*, **165**: 925, 1967.
- 25) Beling, C.A.: Single layer end-to-end intestinal anastomosis. *Amer. J. Gastroent.*, **27**: 374, 1957.
- 26) 陣内伝之助, 村井紳浩: 消化管吻合の術式. *外科*, **34**: 1200, 昭47.
- 27) 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, 昭47.
- 28) 前谷俊三: Vertical mattress suture による消化管の全層, 粘膜同時縫合法. *日外会誌*, **73**: 1579, 昭47.