消化管吻合法（Mikulicz-牧野縫合）の 臨床的並びに実験的研究

東京医科大学外科学教室（指導：牧野惟義教授）

助 手 千 葉 高 天

CLINICAL AND EXPERIMENTAL STUDY OF THE ANASTOMOSIS DIGESTIVE SYSTEM (MIKULICZ-MAKINO SUTURE)

Takama CHIBA

Department of Surgery, Tokyo Medical College

(Director: Professor Koreyoshi MAKINO)

研究目的

教室では1961年以来 Mikulicz-牧野縫合（以下 M-M 縫合）による各種消化管吻合を行ってきた。本縫合法は全て結節縫合で、後壁は全層一層縫合の所謂 *through and through suture* のみであるが、前壁の操作に特徴があり、漿膜側より断端の層々なる接合を意図している。著者は本縫合法の吻合形態と癒合過程を明らかにする目的にて臨床的並びに実験的研究を行った。

研究対象および方法

臨床的研究として 過去17年間（1961～1977年）の胃全摘症例442例を対象として、縫合不全発生因子についての検索を行い、Albert-Lembert 縫合（以下 A-L 縫合）を対照として、M-M 縫合の有用性を検討した。さらに実験的研究によりその裏付けを行った。すなわち犬を用いて、胃十二指腸吻合並びに結腸結腸吻合を行い、経時的に肉眼所見、microangiography、組織学的検索を行った。

結語

- 1) 胃全摘縫合不全率は4.5%（20/442）であった。
  - 2) 縫合不全発生因子として、年齢、術前の赤血球数、血清蛋白量は関連性は少く、性、原疾患の良悪性、胃癌進行度、合併切除の有無に関連性を認めた。
  - 3) 手術時間、出血量、再建術式等手術手技は縫合不全発生の重要因子であった。
  - 4) 食道空腸吻合部縫合不全率は M-M 縫合、1.3%（3/235）、A-L 縫合3.1%（6/196）であった。
  - 5) 実験的に M-M、A-L 縫合共に縫合不全は認めず、癒着にも差はみられなかったが、瘻形成、狭窄は M-M 縫合が少なかった。
  - 6) Microangiography 所見で M-M 縫合では5日で vascular communication が認められたが、A-L 縫合では2日以上遅延した。
  - 7) 組織学的にみて M-M 縫合は A-L 縫合より断端接合状態が良好であった。
- 以上により臨床的、実験的に、M-M 縫合は有用なる縫合法の一つであると言える。

第 1 章 緒 言

現在でも、国の内外を問わず消化管吻合法として代表されるものの一つが Albert-Lembert 縫合（以下 A-L 縫合）である事に異議を唱える向きは少ないであろう。同法の特徴は漿膜面の接着を重視した所謂内翻二層縫合であり、その発展・普及は、即ち消化器外科の発達でもあった。しかし近年、粘膜下層の接合を重視した Gambee 縫合に代表される断端一層縫合が脚光を浴びるに至り、諸家により多数の報告がなされている。この方法は吻合形態において従来のそれより自然であり、狭窄は少なく、癒合状態も良好であるという点で、今では漸次主流にとって替わる傾向にすらある。しかし同法といえども欠点のない訳ではなく、現時点では最良の吻合法は未だ確立されるには至っていないというのが偽りのないところで、各施設や外科医の慣習と好みにより種々の吻合法が行なわれているのが現状である。教室では、1961年以来 Mikulicz-牧野縫合（以下 M-M 縫合）による各種消化管吻合が行なわれ、満足すべき成果をあげてきた。この点に鑑み、著者は、同縫合法の縫合形態および癒合過程を明らかにする事を研究目的として、臨床的研究並びに実験的研究を行った。臨床的研究は専ら胃全摘術後の縫合不全を中心として検索し、併せて消化管吻合の実験的研究を行った。

第 2 章 臨床的研究

第 1 節 Mikulicz-牧野縫合について

Mikulicz-縫合の原法は（図 1・左）の如く連続縫合で行い、粘膜側より針糸を刺入し、漿膜—漿膜—粘膜と通り最後の結節は粘膜側に残る。牧野はこれにヒントを

得て以下の方法を考案し、M-M 縫合と称し、1961年以来臨床に応用してきた。

M-M 縫合は（図 1・右）に示す如く、まず両吻合端に漿膜縫合を行い、次に全層縫合のエッケとして粘膜—漿膜—漿膜—粘膜と運針を行い、吻合口の口径を一致させる。次に後壁、前壁の順に縫合を行うが、全て結節縫合である。後壁は全層一層縫合の所謂 through and through suture のみであり、前壁も全層縫合で行うが、運針は漿膜—粘膜—粘膜—漿膜である。漿膜側の吻合端からの刺入点の距離は吻合腸管の厚さを原則とし、粘膜側では浅く掛け、粘膜を落とさないようにしている。全層縫合のエッケの糸を末縫合の方向へ牽引し、次の糸をこの牽引糸を跨ぐように掛け、末縫合の方向へ軽くしごくように徐々に力を加えつつ粘膜の脱出および外翻を防ぎながら両吻合端が層々に合致する様に結紮する。牽引糸は粘膜側にて切り捨てられ、結節は漿膜側に残る。この操作を両エッケから順次進めていく事が特徴的であり、最後に残った吻合中央部約 1cm はそのまま 2～3 針の全層縫合を行う。更に前壁のみ、吻合部近くに漿膜筋層縫合を加え、water tight である事を確認して縫合を完了する。A-L 縫合と同じ内翻二層縫合であるが、M-M 縫合は前壁縫合操作に特徴があり、全層縫合の糸を末縫合の方向へ牽引する事により、機械的に外翻が防げ、また術者によるばらつきはみられない。

第 2 節 研究対象および方法

1961年 1 月より 1977 年 12 月まで、17 年間に教室で行なわれた胃全摘症例 442 例を対象とした。

胃全摘症例を原疾患別にみると、悪性疾患 418 例、良

Mikulicz - 牧野縫合

図 1

性疾患24例であり、癌腫が409例と大多数を占めている。

縫合法別には、M-M 縫合240例、54.3%、A-L 縫合202例、45.7%ではほぼ同数であり以下比較検討を行った。

再建術式別にみると、有茎空腸移植71例(16.0%)、Billroth II型吻合190例(43.0%)、 β 型吻合28例(6.4%)、Roux-Y 吻合153例(34.6%)であった。年代別にみると有茎空腸移植および B-II 型吻合は全般的に各年度平均して施行され、Roux-Y 吻合原法(食道空腸端々吻合、空腸空腸端側吻合)は主として前半期(1961~1967)に、 β 吻合および Roux-Y 変法(主として ρ 吻合)は後半期(1967~1977)に多くみられている。

以上を対象として胃全摘術後合併症を検討し、性、年齢、原疾患の良・悪性別、胃癌の stage 別、術前赤血球数と血清蛋白量、手術時間と出血量、合併切除の有無、再建術式別、縫合法別の縫合不全発生について検討し、特に食道空腸吻合部を M-M 縫合と A-L 縫合について比較検討を加えた。

第3節 成績

第1項 術後合併症(表1)

直接の手術手技が原因と考えられる術後合併症として縫合不全、後出血、吻合部狭窄、イレウスが挙げられるが、それぞれ4.5%、2.9%、2.3%、4.3%であった。心肺合併症は11.1%、その他として肝腎脾障害は15.2%にみられた。特に縫合不全20例のうち軽快例は6例、死亡例は14例であり死亡率は70%を占め、外科医にとって最も注意すべき合併症であると言える。

第2項 性因子(表2)

胃全摘施行症例の男女比は1.8:1であるが、男性5.9%(17/286)、女性1.9%(3/156)に縫合不全の発生がみられ、3:1で男性に多い結果が得られた。

第3項 年齢因子(表2)

年齢別にみると40歳代6.0%とピークを示し、以下50歳代5.8%、60歳代4.9%、70歳以上2.8%と年齢に逆行して縫合不全率の低下がみられた。しかし30歳代以下に

表1 胃全摘術後合併症

縫合不全	4.5% (20/442)
後出血	2.9% (13/442)
狭 窄	2.3% (10/442)
イレウス	4.3% (19/442)
心肺合併症	11.1% (49/442)
そ の 他	15.2% (67/442例)

表2 性別縫合不全率

男	5.9% (17/286)
女	1.9% (3/156)
計	4.5% (20/442例)

年齢別縫合不全率

~29	0% (0/12)
~39	0% (0/51)
~49	6.0% (5/82)
~59	5.8% (7/121)
~69	4.9% (7/141)
70~	2.8% (1/35)
計	4.5% (20/442例)

表3 原疾患の良悪性別縫合不全率

悪 性	4.8% (20/418)
良 性	0% (0/24)
計	4.5% (20/442例)

胃癌 Stage 別縫合不全率

Stage I	0% (0/16)
Stage II	2.0% (2/101)
Stage III	5.0% (7/141)
Stage IV	7.3% (11/151)
計	4.9% (20/409例)

は縫合不全の発生はみられなかった。

第4項 原疾患の良悪性別縫合不全率(表3)

手術対象となった原疾患を良性、悪性に分けて検討すると、縫合不全症例は良性疾患24例には1例もみられず、全て悪性疾患で、しかも全て癌腫であった。

第5項 胃癌 stage 別縫合不全率(表3)

縫合不全は全て胃癌症例であったが、胃癌409例を stage 別に分類すると、stage I 16例、stage II 101例、stage III 141例、stage IV 151例であり、縫合不全率は stage I 0%、stage II 2.0% (2/101) stage III 5.0% (7/141)、stage IV 7.3% (11/151) であった。

第6項 術前赤血球数と血清蛋白量(表4)

胃全摘例442例の術前平均赤血球数および血清蛋白量は398万および6.4g/dl であった。20例の縫合不全例のうち極端に低値なものを除くと、手術の最低条件とされる赤血球数300万以上、総蛋白量6.0g/dl 以上の条件を満た

表 4 術前貧血、血清蛋白と縫合不全

T.P. (g/dl) 赤 (× 10 ⁴)	～5.0	～5.5	～6.0	～6.5	6.5～	計
～300	50.0 (1/2)	0 (0/5)	0 (0/13)	0 (0/3)	0 (0/9)	3.1 (1/32)
～350	50.0 (1/2)	0 (0/4)	0 (0/15)	6.7 (1/15)	13.0 (3/23)	8.5 (5/59)
～400	0 (0/2)	0 (0/10)	3.7 (1/27)	2.9 (1/35)	3.5 (2/57)	3.1 (4/131)
400～	0 (0/4)	0 (0/4)	3.8 (1/26)	8.1 (5/62)	3.2 (4/124)	4.5 (10/220)
計	20.0 (2/10)	0 (0/23)	2.5 (2/81)	6.1 (7/115)	4.2 (9/213)	4.5% (20/442例)

手術時間、出血量と縫合不全

出血量 (g) 手術時間 (h)	～1000	～1500	～2000	2000～	計
～2	0 (0/21)	0 (0/5)	0 (0)	0 (0)	0 (0/26)
～3	3.8 (3/81)	6.7 (1/15)	0 (0/2)	0 (0/1)	4.0 (4/99)
～4	3.2 (4/125)	11.8 (2/17)	9.1 (1/11)	0 (0/6)	4.4 (7/99)
4～	3.0 (3/101)	4.8 (2/42)	16.7 (1/6)	33.3 (3/9)	5.7 (9/159)
計	3.0 (10/328)	6.3 (5/79)	10.5 (2/19)	18.8 (3/19)	4.5% (20/442例)

表 5 合併切除と縫合不全率

合併切除	縫合不全率
(一)	3.9% (13/337)
(十)	6.7% (7/105)
計	4.5% (20/442例)

再建術式別縫合不全

	有茎空腸移植		B・II	β	Roux-Y	
	牧野式	その他			原法	変法
縫合不全率	1.7% (1/59)	0% (0/12)	5.3% (10/190)	3.6% (1/28)	9.2% (4/44)	3.6% (4/109例)

縫合法別縫合不全

	縫合不全率
M・M縫合	3.3% (8/240)
A・L縫合	5.9% (12/202)
計	4.5% (20/442例)

す症例が12例あり、60%を占めた。

第7項 手術時間と出血量 (表4)

縫合不全例の平均手術時間および平均出血量は4時間21分および1,139gであり、非縫合不全例ではそれぞれ

4時間12分および789gであった。手術時間別縫合不全率は2時間以内0%, 3時間以内4.0% (4/99), 4時間以内4.4% (7/159), 4時間以上5.7% (9/158)と手術時間の増加に伴い縫合不全率も増加し、また出血量に関

しても1,000g 以内3.0% (10/328), 1,500g 以内6.3% (5/79), 2,000g 以内10.5% (2/19), 2,000g 以上では18.8% (3/16) と増加し, 特に4時間以上2,000g 以上では33.3% (3/9) と高い縫合不全率を呈した。

第8項 合併切除と縫合不全率 (表5)

合併切除は442例中105例に施行されており, 脾摘86, 脾部分切除40, 結腸部分切除11, 肝部分切除9, 十二指腸, 胆嚢, 小腸部分切除各1であった。縫合不全率は合併切除施行例6.7% (7/105), 非施行例3.9% (13/337) であった。

第9項 再建術式別縫合不全 (表5)

有茎空腸移植では牧野式で1.7% (1/59), その他で0% (0/12), B-II型吻合では5.3% (10/190), β 型吻合3.6% (1/28), Roux-Y 吻合原法9.2% (4/4), 変法3.6% (4/109), に縫合不全がみられた。

第10項 縫合法別縫合不全 (表5)

縫合法別にみると, M-M 縫合240例中8例, 3.3%, A-L 縫合202例中12例, 5.9%と M-M 縫合に縫合不全の発生が少なかった。しかしこれのみで両者を比較することは危険であると考え以下の検討を加えた。

第11項 縫合不全発生部位 (表6)

縫合不全症例20例について, その発生部位をみると, 食道空腸吻合部, 十二指腸断端, 合併切除後の結腸吻合部の3カ所のみでありそれぞれ9例45%, 8例40%, 3例15%であった。

第12項 食道空腸吻合部における M-M 縫合と A-L 縫合 (表6)

M-M 縫合240例および A-L 縫合202例より十二指腸断端縫合不全例および結腸縫合不全例を除外したそれぞれ235例および196例について食道空腸吻合部縫合不全をみると, M-M 縫合1.3% (3/235), A-L 縫合3.1% (6/196) であった。A-L 縫合では M-M 縫合の約2倍の縫

合不全率を示した。

第3章 実験的研究

第1節 実験方法

第1項 実験材料および方法

実験動物として平均体重10~15g の健康な雑種成犬を用い, 前麻酔として塩酸ケタミン約3ml 筋注後, 5%ブドウ糖液にて血管を確保した。本麻酔はサイアミールナトリウムの静脈麻酔とし, 適宜追加して手術操作を行った (総量20~40mg/kg)。

術前管理は術当日の禁食のみで, 特別な bowel preparation は施行せず, 術後は3日目まで5%ブドウ糖液500ml とセファロスポリン系抗剤2g の皮下注射を続け, また3日目より牛乳を, 4日目より普通食ドッグフードを与えた。実験は厳冬および酷暑を避けた。

第2項 手術操作

実験は可及的無菌操作を心掛けた。

上腹部正中切開にて開腹し, 胃幽門側部分切除後, 胃十二指腸吻合, 次いで横行結腸を離断し, 結腸, 結腸端々吻合を施行した。縫合方法は M-M 縫合にて行い, 対照として A-L 縫合を置いた。縫合糸は3号絹糸を用いた。

第3項 経時的観察

術後3, 5, 7, 14, 21, 28日および4カ月に屠殺剖検を行い, 以下の操作にて標本作製した。また屠殺予定日以前の死亡犬は適宜剖検し死因を確認し追加補充した。

第4項 標本作製

屠殺予定日に静脈麻酔下にて, ヘパリン1万単位静注し全身ヘパリン化を行った後, 開腹および両側開胸下に下大静脈を切断し脱血を計る。同時に下行大動脈にカニューレション (10号ネラトンカテーテル) し, ヘパリン加微温生食水を用いて灌流後, 50~60°C硫酸バリウム造影剤を手にて注入した。注入量および注入圧は, 吻合部漿膜下細小血管に造影剤が充満し軽度血管怒張が起こるまでとした。また vascular communication の証明には結腸吻合部を利用し, 吻合部より肛門側の血管を devascularization 後に造影剤注入を行った。

注入後吻合部を中心に口側肛門側に20~30cm の胃腸管の血管全てを細かに経紮し, 同部を切除した。

切除標本は水洗後, 一側を clamp し, 他方より, 前記造影剤を用いて充盈像および空気を緊満させて二重造影像を撮影し吻合部狭窄の指標とした。

次に切除標本を胃十二指腸吻合部は大弯側にて, 結腸

表6 縫合不全発生部位

	有茎空腸移植		B-II	β	Roux-Y		計
	牧野式	その他			変法	変法	
食道空腸	1		5		1	2	9
十二指腸断端			4		2	2	8
横行結腸			1	1	1		3例

食道空腸吻合部縫合不全例の縫合法内訳

M-M 縫合	1.3% (3/235例)
A-L 縫合	3.1% (6/196例)

吻合部は結腸間膜附着部対側にて切開し新鮮標本の写真撮影を行い、吻合部肉眼像とした。

約 1 週間の 10%ホルマリン固定後、吻合部の平面像ならびに 2~3mm 切片による断面像の超軟 X 線撮影を行った。器種はソフテックス株式会社製 SOFTEX E-40 を使用し、撮影条件は管電圧 20~25KVP、管電流 2mA、距離 40cm、時間 15sec とした。フィルムはソフテックスフィルム微粒子用を使用した。

撮影後、同吻合部切片はパラフィン包埋、薄切、Hematoxyline-Eosin 染色 (H-E 染色) を施し組織標本を作製した。

第 2 節 検索項目

1. 肉眼的所見

1) 縫合不全：開腹時すぐに判る縫合不全をチェックした。所謂 major leakage である。

2) 瘻形成：癒着などをはがした後に発見されるピンホール大の小腸瘻および小穿孔をチェックした。minor leakage である。

3) 癒着：開腹時の吻合部を中心とした癒着の有無を検索した。

4) 狭窄：充盈像および二重造影像より 50%以上の狭窄例をチェックした。

5) 粘膜面所見：新鮮切除標本を開き粘膜面の観察を行った。

2. **Microangiography**：超軟 X 線撮影の平面像ならびに断面像について、循環障害の指標として avascular area, dilated vessels, extravasation について、再生過程の指標として vascular communication について検索した。

3. 組織学的検索：H-E 染色の組織標本にて組織連続性及炎症性反応について検索した。

第 3 節 成績

第 1 項 実験数

実験のばらつきを防ぎ、また microangiography 作製の確立の為、M-M 縫合ならびに A-L 縫合を各々 5 頭ずつ、計 10 頭の予備実験を行った後、下記本実験を行った。

本実験は 3, 5, 7, 14, 21, 28 日および 4 カ月目のそれぞれについて M-M 縫合を各 5 頭ずつ、計 35 頭 (70 吻合)、A-L 縫合を各 3 頭ずつ、計 21 頭 (42 吻合)、総計 56 頭 (112 吻合) を作製した。

第 2 項 肉眼的所見 (表 7)

1. 縫合不全

表 7 肉眼所見

	縫合不全	瘻形成	癒着	狭窄
M-M 縫合	0% (0/70)	5.7% (4/70)	100% (70/70)	14.2% (5/35 吻合)
A-L 縫合	0% (0/42)	11.9% (5/42)	97.6% (41/42)	33.3% (7/21 吻合)

M-M 縫合 70 吻合、A-L 縫合 42 吻合において、肉眼的に明らかな縫合不全は 1 例もみられなかった。

2. 瘻形成

M-M 縫合で 5.7% (4/70)、A-L 縫合で 11.9% (5/42) に瘻形成を認めた。経時的にみると大部分が 7 日までであり、それ以後は 14 日に 1 例認めたのみで、他には全くみられなかった。

3. 癒着

吻合部癒着はほぼ全例に認められた。3, 5 日までの癒着はほぼ用手にて剥離可能であったが、7 日目以降の癒着は用手剥離は困難であった。胃十二指腸吻合部は主として大網が、時として肝、腹膜、胆嚢が癒着していた。結腸吻合部も主として大網であるが、小腸への癒着もみられた。M-M 縫合、A-L 縫合間に明らかな差異は認められなかった。腹腔内全般にみた癒着の程度は 7, 14, 21 日目強く、それ以後は比較的軽度であった。

4. 狭窄

予備実験において胃十二指腸吻合部は比較的狭窄を起こやすく、その為の全身衰弱をみる例があったので、本実験では十二指腸断端は斜めに切除し縫合を行った。術後検索において M-M 縫合、A-L 縫合共に通過障害を来す例はみられなかった。吻合部の内腔への突出は結腸吻合部にて観察した。M-M 縫合で 14.2% (5/35)、A-L 縫合で 33.3% (7/21) であり、A-L 縫合が約 2 倍の狭窄を示した。経時的にみて狭窄は両縫合法共に術後早期ほど強く、14 日を過ぎると狭窄例は 1 例もみられない (写真 1)。

5. 粘膜面所見 (写真 2)

胃十二指腸吻合部について、3 日では M-M 縫合、A-L 縫合共に吻合部は内腔へ膨隆し、発赤および浮腫が著明であり、粘膜の離開がみられる。

5 日でも両縫合法共に発赤がみられるが、M-M 縫合では浮腫はやや消退し、A-L 縫合では依然として内腔への膨隆が著明で、吻合線はびらんし汚ない。

7 日になると M-M 縫合では前後壁共に内腔への膨隆は消退し、縫合線に一致した発赤のみが残存し、特に後壁では粘膜の癒合はほぼ完成している。A-L 縫合では

写真1 M-M 縫合 7日の胃十二指腸（左）、結腸（右）吻合部。狭窄は軽度である。

写真2 M-M縫合（左）、A-L 縫合（右）の7日および14日の粘膜面所見。M-M 縫合が癒合状態良好である。

発赤浮腫が著明で吻合線にびらんがみられ、粘膜の癒合は遅延している。

14日では M-M 縫合は発赤浮腫は消失し、前後壁に粘膜の欠損は認められず、ほぼ癒合は完成している。A-L 縫合では部分的にびらん面が認められる。

21日以降では両縫合法に差異はみられず綺麗に癒合している。しかし 4 カ月においても内腔への膨隆は軽度残存している。

結腸吻合部は胃十二指腸吻合部に比し、内腔への膨隆

は軽度であり、M-M 縫合においては 7 日で癒合は完成してみられ、14日以降では縫合線の確認さえ困難となる。

第4項 Microangiography 所見（表8）

1. M-M 縫合

3日では平面像および断面像共に、縫合部に avascular area が明瞭に認められる。炎症の為に粘膜下血管の dilatation および蛇行がみられ循環障害の存在を示しており、また所々に小さな extravasation を認める。vascu-

表 8 Microangiography

		3D	5D	7D	14D	21D	28D	4M
Avascular area	M·M	+	+	±	—	—	—	—
	A·L	++	+	+	—	—	—	—
Extravasation	M·M	+	±	—	—	—	—	—
	A·L	+	±	—	—	—	—	—
Dilated vessels	M·M	+	+	±	±	—	—	—
	A·L	+	+	+	±	—	—	—
Vascular communication	M·M	—	±	+	+	++	++	++
	A·L	—	—	±	+	++	++	++

写真 3 M-M 縫合 3 日。前(上)後(下)壁 avascular area がみられる。

lar communication は認められない。臨床的にはほぼ排ガス時に一致し、胃切除術では水分、流動食開始時期に相当する(写真 3)。

5 日では平面像にて縫合部は淡い陰影を呈し肉芽新生血管の存在を示唆してくる。断面像でも avascular area は消褪しており、血管拡張、蛇行など循環障害所見は 3 日に比しはるかに軽減し extravasation は認められない。vascular communication は 5 例中 3 例に認められ粘膜

写真 4 M-M 縫合 5 日。vascular communication がみられる。

下血管を介して造影剤の他方への移行がみられる(写真 4)。

7 日では、平面像にて縫合部は新生瘢痕血管にて交通し vascular communication は全例に認められる。断面像においても粘膜下血管は完全に交通しており、漿膜下血管に交通のみられる例もある。しかし筋層に相当する

写真5 M-M 縫合 7日平面像。矢印が吻合線を示す。

部位は avascular area を呈している。一方後壁では繊細な新生血管が発達して縫合部全域に亘り血管網が認められる。前後壁共に循環障害はさらに軽快している（写真5, 6）。

14日では縫合部は前後壁共に全層に亘り密な血管網で充たされている。粘膜の連続性も明らかであり、循環障害の所見はさらに軽減している。縫合部新生血管は筋層漿膜接合部を中心に hypervascularity を呈し、粘膜下血管の交通はほぼ完成されている。

21日では縫合部の全層に血管交通がみられ循環障害所見はほとんど消失している。平面像では縫合部の確認も困難である。断面像における hypervascularity を呈す部は14日に比しさらに成熟しており、癒合は完成したと言える。臨床的には残胃透視および退院時期に相当する（写真7）。

28日では21日の所見と大同小異であり、hypervascularity はやや減少の傾向にある。

4カ月では癒合は完成成熟しているが、前壁における

写真6 M-M 縫合 7日、前（上）後（下）壁。前壁では avascular area が認められる。

縫合部の内腔への膨隆はやや平坦化の傾向にあるが依然として残存している。

hypervascularity を示す部も依然として残存しているが、28日に比しさらに限局し縮小化している。臨床的には社会復帰して術前とほぼ同等の生活状態にある時期である。

2. M-M 縫合と A-L 縫合の比較

両縫合法共に3日ではほとんど差異はないが、5日において M-M 縫合で3/5に vascular communication が認められるのに比し、A-L 縫合では1例も認められなかった。7日においては共に vascular communication が全例にみられるが、A-L 縫合の方が avascular area が広い。14日において、M-M 縫合では全層に血管新生が認められのちに比し、A-L 縫合では1/3に avascular area が認められた。21日になると両縫合法共に縫合部は新生血管に充たされるが、M-M 縫合の方が成熟完成している。28日および4カ月では、microangiography 上の差異は認められないが、縫合形態において A-L 縫合では内翻された漿膜接合部に腸管の彎曲に沿って、血管交通の

写真 7 M-M 縫合 21 日，前(上)後(下)壁. micro-angiography 上吻合は完成している。

写真 8 M-M 縫合 (上)，A-L 縫合 (下)。 4 カ月。M-M 縫合では一層縫合に近い。A-L 縫合では漿膜の入り込みが大きい。

写真 9 M-M 縫合 (左)，A-L 縫合 (右)， 7 日における粘膜側，漿膜側組織像
M-M 縫合では粘膜の連続性が認められる。

ない、単なる癒着によると推察される部位を認め、瘢痕血管は全層縫合部と漿膜縫合部の2カ所に認められるのに比し、M-M 縫合では縫合部全体に肉芽新生血管を認め、後壁一層縫合部に類似している(写真8)。

両縫合法共に内翻二層縫合と言えるが、全層縫合で層々に接合させる事と、漿膜縫合の距離の違いにより癒合過程は2日～1週間の違いを示した。また M-M 縫合自体の前後壁を比較すると、後壁の一層縫合の方が1～2日早く癒合が開始すると観察される。

第5項 組織学的所見(表9)

1. 経時的組織所見

3日では好中球とリンパ球の浸潤が中心で各層において動静脈の拡張、浮腫などの循環障害が著明である。特に粘膜下層および筋層では出血、壊死物、浸出液の存在を認める。接合の主体は漿膜である。

5日になると、連続性はやはり漿膜が主体であるが、一部粘膜下層にもみられてくる。粘膜は M-M 縫合において微かに連続性がみられ、細胞浸潤はリンパ球が増加して、急性と慢性炎症の移行像を呈しはじめている。浮腫、出血の程度は軽快しているが、縫合糸近傍には好中球浸潤と小膿瘍が認められる。線維芽細胞が増加して、一部線維化がみられる。

7日になると、M-M 縫合では粘膜は一層の再生粘膜でほぼ被われるが、A-L 縫合では不完全である。漿膜下

層および漿膜は膠原線維の増殖のみられる肉芽組織により癒合している。急性炎症はやや軽快をみるが、やはり好中球が主体であり、粘膜下層および筋層に出血・壊死巣を認め、浮腫はやや軽快している。血管増生は著明となり、線維芽細胞の増生と線維化が特に粘膜下層および漿膜で著しい(写真9)。

14日では、粘膜はほぼ正常粘膜となる。漿膜も完全に癒合し、線維性に肥厚している。粘膜下層、筋層間にはもはや壊死物質は存在せず、細胞浸潤はリンパ球、形質細胞が著明であり、血管増生の著しい肉芽組織が介在して線維芽細胞と線維化が混在している。縫合糸周囲には好中球、リンパ球浸潤が認められる。

21日では粘膜の連続性は完全となり、粘膜下層は著しい血管増生と膠原線維に置換され、漿膜も線維性組織に置換されている。細胞浸潤はリンパ球と組織球が主体であるが、縫合糸周囲には軽度ながら依然として細胞浸潤が認められる。この時期において、癒合は完成していると言える(写真10)。

28日では21日の所見と同様であり、4カ月では縫合部間の肉芽組織がやや縮小し、vascularity も28日に比し減少している。しかし縫合糸周囲の細胞浸潤は、さらに軽快してはいるが、依然として残存している。

2. M-M 縫合と A-L 縫合の比較

両縫合法共に形態的には内翻二層縫合であり、理想的

表9 縫合部組織所見

		3D		5D		7D		14D		21D		28D		4M	
組織 連続性	粘膜上皮	—	—	±	±	+	±	+	+	++	++	++	++	+++	+++
	粘膜筋板	—	—	—	—	—	—	±	±	+	+	++	++	+++	+++
	粘膜下層	±	—	±	±	+	+	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	筋層	±	—	±	±	+	±	++	+	+++	++	+++	+++	+++	+++
	漿膜	+	+	+	+	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
炎症 性所見	出血	++	++	+	+	±	±	—	—	—	—	—	—	—	—
	壊死	+	+	+	+	±	±	—	—	—	—	—	—	—	—
	水腫	++	++	++	++	++	++	+	+	±	±	—	—	—	—
	好中球	++	++	+++	+++	++	++	+	+	±	±	—	—	—	—
	リンパ球	±	±	+	+	+	+	++	++	+	+	±	±	—	—
	線維芽細胞	±	±	+	+	++	+	+	++	+	+	±	±	—	—
	毛細管増主	+	±	+	+	++	++	++	+++	++	++	+	+	+	+
	瘢痕組織	—	—	—	—	±	±	+	+	++	+	++	++	+++	+++
		M	AL	M	AL	M	AL	M	AL	M	AL	M	AL	M	AL

M: Mikulicz — 牧野縫合, AL: Albert-Lembert縫合

写真10 M-M 縫合（左）、A-L縫合（右）、21日における粘膜側、漿膜側組織像。
M-M 縫合の接合状態が良好である。

形態を呈した縫合部は同様な経過を辿った。しかし M-M 縫合に比して A-L 縫合は形態的にかなりのばらつきがあり、粘膜の縫合間への入り込み、過度の内翻による内腔への全層の露出による粘膜欠損などが混在し、理想的癒合過程を経過する部分が少い。これらは全層縫合の際の吻合端の不一致によるものであり、M-M 縫合では各層相互の接合に重点を置いている為そのばらつきは少い。不適な接合が行なわれた場合、癒合過程は2日から7日間の遅延を呈し、筋層の癒合に関しては7日以上の違いを呈した場合も認められた。

第5章 考 案

1. 縫合不全について

消化管吻合部の縫合不全発生に関して、従来より全身因子、局所因子および手術手技がとりあげられ、多数の報告が為されている。幽門側普通切除における縫合不全率をみると教室¹⁾では0.6% (6/948)であり、諸家の報告^{2) 3) 4) 5)}でも平均1%前後である。これに対して胃全摘術後についてみると、菊地⁴⁾は9%、梶谷³⁾は嘔切も含めて3.8%、佐藤⁶⁾は8.7%、山崎⁷⁾は18%、坂本⁸⁾は7.4%、浜中⁹⁾は3.8%と報告しており、平均10%前後を示し、縫合不全率が高い。著者の成績では4.5%であり、諸家の成績に比し低率であるといえるが、幽門側普通切除と比較すると明らかに高率である。なおルーチンに術後早期に透視を行っている施設もあると聞かすが、著者らは術後透視を第14～21病日前後に施行しており、縫合不全が疑わしい場合のみ、随時ガストログラフィンによ

る検査を行っている。その為、所謂“ヒゲ”程度の minor leakage は症状に現われない限りは証明されずに治癒しているものと想像される。ここで縫合不全症例としたものは全て、中等度以上の major leakage である。

全身因子に関して、年齢、蛋白量、貧血、合併疾患の存在等について種々の報告がみられるが、年齢について、佐藤⁶⁾、山崎⁷⁾、信田¹⁰⁾はその相関を指摘し、菊地⁴⁾、坂本⁸⁾らはさほど関連性はないと報告している。全身状態に関して菊地⁴⁾、山崎⁷⁾は低蛋白血症の症例に縫合不全発生が多いと報告し、佐藤⁶⁾、坂本⁸⁾、信田¹⁰⁾らはその関連性を否定している。小出来⁹⁾は栄養状態を重視し、術前蛋白6.0g以上の必要性を実験的に検索し、術前管理とくに低栄養状態を発生する恐れのある症例の栄養管理に重点をおくことが必要であると述べ、完全静注栄養を提唱した。佐藤⁶⁾も術後の栄養管理の重要性を指摘している。梶谷³⁾は胃癌に関しては全身状態と縫合不全に密接な関連性を認めるが、良性疾患では関連性は認められないと報告している。著者の成績は坂本⁸⁾の成績に一致したが、術後の食餌摂取不能の時期の栄養管理には大きな意味があると考えている。

性因子に関して、菊地⁴⁾は胃手術1,207例において男女差はなかったとしているが、山崎⁷⁾は胃全摘111例について縫合不全は3:1で男に多いと報告し、浦¹¹⁾も腸手術221例において男に多いとしている。著者の成績でも3:1と男に多く、ストレスに対する耐容性が男において低下しているのではないかと推察され興味深い。

原疾患の良悪性に関しては、諸家の意見の一致するところであり、良性疾患に比し悪性疾患は、菊地⁴⁾、信田¹⁰⁾は2倍、梶谷³⁾は3倍の縫合不全率を示したとし、坂本⁹⁾および著者の成績では良性疾患に縫合不全例を認めていない。これは悪性疾患自体のもつ種々の不利な因子と、廓清等手術々式の選択による外科的侵襲の相異と解することができる。

坂本⁹⁾は胃癌の進展度と縫合不全の関係を、治療切除と非治療切除に分けて検討し、その差はなかったと報告している。これは非治療切除例の方が癌の進展が著しく、全身状態もより不良であること、一方手術侵襲は治療切除の方がリンパ節廓清や合併切除などで大きくなり、これらの因子が相殺されて差がみられないと理由付けしている。著者は stage 別に検討したが、stage 進行度と縫合不全率は相関しており、これは悪性疾患自体のもつ全身状態不良による縫合不全準備状態の進行度と解釈している。

手術時間と出血量に関して、菊地⁴⁾は縫合不全例の出血量は非縫合不全例の2倍であり、手術侵襲の大なるものとし、手術困難症例で出血量の多い症例に縫合不全が発生しやすいと述べている。山崎⁷⁾、坂本⁹⁾は手術時間、出血量と縫合不全の関連性を示唆し、著者の成績もこれに一致している。術中出血量と手術時間は術式の種類、手術の難易などを考慮に入れても、手術侵襲の大きさがある程度表わしており、術中出血量の増大と手術時間の遷延は縫合不全の大きな要因に成り得ると考える。

以上諸家の意見の全て一致したところは、主たる縫合不全の原因は手術侵襲の過大さと、手術手技上の欠陥であり、諸家は手術手技の向上に力を注いだ。梶谷³⁾は落下傘吻合法を、山崎⁷⁾は Umbrella 縫合を考案し良好な結果を得たと述べている。浜中⁸⁾、坂本⁹⁾は再建術式の選択を年代別に比較し、手術方法の工夫および縫合材料の選択（特に atraumatic needle）で全摘術の縫合不全率低下を証明した。

胃全摘食道空腸吻合は、1897年 Schlatter により最初の報告があるが、再建術式に関して胃全摘では、幽門側普通切除における Billroth I 法に相当する定型的な再建法は未だ確立されるには至っておらず、各研究者がそれぞれに工夫を加えて種々再建法を行い、現在その経過観察を行っている状況である。著者らは術式の選択は stage 進行度に照らして決定しており、比較的 stage の低い症例に有茎空腸移植を、また stage の高い症例に B-II 型吻合を、その中間の症例に B 型吻合および Roux-Y 吻合を行うことを原則にしている。

坂本⁹⁾は胃全摘における縫合不全発現時期は90%が6日以内であるという事実から、術後縫合不全と一般に言われているものの大部分は、手術時に縫合不全状態であったと述べており、山崎⁷⁾、菊地⁴⁾も同様に報告している。秋山¹²⁾は、吻合終了時に吻合部が water tight でなければならぬと述べ、さらに物理的に理にかなった吻合手技を行なわないまま、その縫合不全率と術前栄養状態などとの関連性について検討することなど無意味であると指摘し、吻合手技そのものを最重要視している。

結論として縫合不全の発生に関して、低蛋白血症、その他の全身不良因子が一つのみでなく、いくつか重なりと縫合不全準備状態が形成され、そこに局所因子が加わると縫合不全が発生するが、原疾患の良悪性、胃癌の進行度など患者側の因子は診断確定時においては動かしやうのない事実であり、早期発見に力を注ぐ以外にない。これは合併切除の有無にも関連しているが、我々外科医にとっては勿論術前後の管理も大切であるが手術時間を短縮し、出血量を抑え、適切な術式を選択することが、言いかえれば手術手技が最重要であることを再認識すべきであると考え。

2. 縫合法に関して

手術手技上の因子として縫合法が注目されている。歴史的にみると消化管吻合は B.C. 600年頃、インドの外科医 Sushruta による損傷腸管の縫合が最初とされている¹³⁾。以後縫合針や縫合糸の発達改良と共に縫合法の発展をみた。1812年 Travers¹⁴⁾ は、腸管の癒合は漿膜が主役をなしていると指摘し、これを支持した Lembert は、1826年漿膜筋層内翻一層縫合に成功し、1880年 Czerny、1881年 Albert による内翻二層縫合が、すなわち漿膜接合術式として確立し、現在では A-L 縫合、別名 standard anastomosis として広く普及している。

一方1876年 Halsted¹⁵⁾ は粘膜下層の力学的見地より実験を行い、粘膜下層を重視した。1920年 Sabin、1952 Sako は血管系の見地より、1967年 Healey¹⁶⁾ は粘膜下層のみの縫合実験により粘膜下層の重要性を証明した。1951年 Gambee¹⁷⁾ は、vertical mattress suture を、1955年 Jourdan が、1968年 Olsen が粘膜下層接合に重点をおく断端一層縫合を発表した。1966年 Getzen¹⁸⁾ は外翻一列縫合を発表し、内翻吻合に比し狭窄や炎症反応が少く、抗張力が強いとしたが、1970年 Goligher¹⁹⁾ の追試により否定され、他の検索^{20) 21)} においても成績は不良であり、現在ではほとんど施行されていない。1967年 Hamilton²⁰⁾ は種々の吻合法を比較した結果 Gambee 縫

合が最も優れていると述べ Mc Adams²³⁾, Herzog²³⁾, 丸山²⁴⁾も同様の報告をしている。北島²⁵⁾, 阿部²⁶⁾, 松永²⁷⁾は実験的に一層縫合と二層縫合を比較し、一層縫合の優秀性を示している。陣内、梶谷は Mikulicz 縫合を推奨しているが、近年陣内は Jourdan 縫合の有用性を指摘²⁸⁾し、また梶谷は癌研式層々二層縫合²⁹⁾を考案し、前谷は粘膜面にて結紮する vertical mattress suture³⁰⁾を推奨している。他にも杉町³¹⁾, 樋上³²⁾, 柏崎³³⁾らが工夫改良して新しい縫合法を発表している。

以上のように吻合部癒合の主役は Halsted¹⁵⁾の指摘する粘膜下層であるという考え方が支配的であり、各層が正しく接合する断端一層縫合が癒合の面から、形態の面から理想的であると考えられる。

M-M 縫合の一番の特徴は前壁における縫合操作であり、これは他に類をみない。また前後壁の縫合方法が異なることも特徴と言える。そして基本方針は断端一層縫合と同じく吻合部の正しい接合にある。Mikulicz 縫合原法は連続縫合であり、粘膜側結紮であるのに対して M-M 縫合は結節縫合で漿膜側結紮を行っている。結節縫合の理由として、連続縫合では吻合端にずれが生じやすく、正しく創面を接合させることが困難であり、また各縫合糸間に短縮をきたし易く、術後狭窄の原因に成り得ると考えるからである。丸山²⁴⁾は連続縫合について、時間が早く、Shield がよく、止血も良好であるが、各層毎の接合は不確実であり、また糸の締め過ぎで循環障害を生ずる場合もあると述べ、長尾¹⁹⁾も同様に報告し、さらに狭窄の危険もあるとして、悪条件下では連続縫合は不適であると論じている。

M-M 縫合の後壁に関しては、粘膜側からの操作で容易に創面の接合が可能である。前後壁共に基本方針にのっとっており、この操作にて出血、汚染等のない安全な吻合が可能であると考えている。

結紮は粘膜側か、漿膜側かの問題に関して創傷治癒の面から前谷³⁰⁾は前者を、丸山²⁴⁾は後者を提唱しているが結論は出ていない。

M-M 縫合の欠点としては吻合創内に縫合糸が残ることが挙げられる。これは Schmieden 縫合の場合も同様であるが、陣内²⁸⁾の報告においても不利であるとされている。しかし著者の実験では特に問題は認められなかった。これは抗生剤の発達によるものと考えられる。さらに近年では吸収性縫合糸（特に PGA 糸）が改良されており³⁴⁾、これを使用することにより解決できる問題と考えられる。

3. 癒着に関して

古くから癒着について研究されているが、全身的にみて癒着症と言うべき体質があるとされ、fibrin 安定化因子の活性度が上昇し、plasmin が低値を示し、antiplasmin が高値を示し、血漿 fibrinogen 値、Prothrombin 指数が上昇傾向を示し、線溶現象では陽性化を示すことが少なくないと報告されている³⁵⁾。局所的には腹膜被蓋細胞に機械的、細菌学的損傷が加わると、腹膜面から fibrinogen が浸出し、線維素性癒着から線維性癒着を経て、ついには結合織性癒着に進展する。この場合損傷が漿膜下あるいは筋層に至らなければ線維性癒着とはならず、漿膜のみの損傷では線維素性癒着に留まると言われている³⁶⁾。大網は何ら損傷を受けなくても癒着を形成すると言われ、また組織に対する乏血も原因の一つとなる。消化管吻合においては当然全層に機械的損傷が加わっており、また大なり小なり細菌学的損傷も受けている。実験的にも吻合部の癒着は他の部より明らかに高度である。消化液の漏出部には膿瘍が形成されるが、大網等がそれを取り囲み、生体の防御機構として炎症巣の拡大を防いでいる。漿膜縫合の縫合糸も異物として関与しており、また縫合法による癒合過程の時期も重視されるべきであろう。殿田³⁴⁾は PGA 糸使用でその有用性を示し、榎本³⁷⁾は縫合法の間隔や締め方の強弱により癒着程度に差が出たと報告している。他にも種々の工夫が為されているが、いずれにしても現状において癒着を全面的に阻止することは、外科臨床上不可能であると考えられる。

4. 吻合部狭窄について

吻合部狭窄には2種類あるとされ、一つには術後早期に起こる早期狭窄で、これは過度の内翻縫合や吻合部の血腫形成、浮腫などの為に起こる一時的狭窄で数週のうちに軽快するとされている。もう一つは1カ月以上たって起こる晩期狭窄で、吻合部全周にわたる癒着性狭窄であり、これは3/4周以上に粘膜欠損がある場合、再生粘膜が吻合部を被覆するのが遅延し肉芽組織が新生してくる為とされている²⁸⁾。臨床的には後者が問題であり、再手術を余儀なくされる場合も多い。

吻合法比較の諸家の報告で、狭窄の測定方法として、吻合部の鋳型を作製する方法^{18) 23) 33)}、X線的に計測する方法^{20) 22) 24)}、吻合部輪切り標本による方法^{18) 27)}、吻合部より口側の拡張により知る方法²³⁾などが行なわれているが、著者はバリウムを用いてX線的に比較する方法を行なった。成績では M-M 縫合の方が狭窄が少なかった。

が、A-L 縫合でも従来は縫合不全を虞るため厚くかけていた全層縫合と漿膜縫合をより浅くすることにより、却って縫合不全も減少し、狭窄も軽減できると考えられる。また実験において M-M 縫合、A-L 縫合共に晩期狭窄は認めなかった。諸家の報告で一層縫合と二層縫合を比較しているが、狭窄に関しては一層縫合が有利であると報告している^{20) 22) 23) 24) 27)}。

5. Microangiography について

microangiography は1913年 Goby の研究に始まり以後 Daurillier は軟線を用い、Lippman は超微粒子乳剤を使用した³⁸⁾。1948年 Barclay³⁹⁾ は腎の血管像について研究し、1953年 Bellman により“Microangiography”という言葉が用いられた。1962年 McAlister²¹⁾ は別出標本に造影剤を注入した。日本においても、鈴木⁴⁰⁾、秋里⁴¹⁾、丸山^{24) 42) 43)}らの優れた研究がある。血管内色素注入法は Ruysch により初めて試みられたが、Barclay³⁹⁾ は Thodium dioxide を、McAlister²¹⁾ は硫酸バリウムを用いている。秋里⁴¹⁾は手術により摘出された新鮮切除標本に対して、主幹動静脈より硫酸バリウム又は沃化銀コロイドを注入した。硫酸バリウムは超軟X線による血管像撮影に用いられ、全体を把握するのに有利な Deca-angiography に適し、沃化銀コロイドは毛細血管細小血管がよく造影されるので組織透徹標本による立体血管観察に適していると述べている。著者は丸山⁴³⁾、松永²⁷⁾、星野³⁸⁾らの方法に準じて全身ヘパリン化の後、下大静脈より脱血を計り、下行大動脈を確保してヘパリン化生食水にて洗浄後、硫酸バリウム造影剤を注入した。セラチンは用いなかったが造影剤の貯留は十分であった。filling に関してはヘパリンの使用が重要であると考えている。

6. 吻合部の癒合過程を検討する指標

縫合不全の頻度、内視鏡所見、肉眼所見、X線所見、病理所見、microangiography、膠原線維の産生の指標として Hydroxyproline 定量、耐圧力および抗張力、癒着、手術時間、操作の難易、吻合部水分量の測定、局所酸素分圧、炭酸ガス分圧、pH、リンパ管造影などの研究が為されている。丸山^{24) 42) 43)}、Herzog²³⁾、McAlister²¹⁾、北島²⁵⁾、松永²⁷⁾らは癒合過程の経時的変化を知る上で microangiography は有効な手段であると述べており、著者も、M-M 縫合の癒合過程を microangiography を中心に研究した。諸家の研究と著者の成績から、M-M 縫合は恰も一層縫合と A-L 縫合の中間に位置すると推察される。丸山⁴³⁾によると血管新生のパターンは、その

連絡に2種類あるとしている。すなわち第1は両端の血管が始めからよく接着され、3～4日目に相互に連絡される direct communication と、断端に感染や壊死物、血腫などが介在したために強い細胞浸潤が起り、線維芽細胞の増殖に伴い vascular bud と呼ばれる血管が新生し、肉芽創内に伸びて相互に連絡する indirect communication があると述べ、前者は Gambee 縫合に、後者は A-L 縫合に代表されるとした。direct にしろ indirect にしろ共に肉芽血管が新生して連絡するのであるが、本質的相違は肉芽組織の程度の差であると論じている。M-M 縫合後壁では direct communication が起こっており、前壁では indirect communication と考えられるが、A-L 縫合に比して direct に近いと推察される。田口⁴⁴⁾は種々縫合法について結合形態を検索し、適合型および不適合型に分類し、A-L 縫合では適合型が39%であるのに比して、Gambee 縫合では70%、Billroth 層々縫合では80%を示したと報告し、創面の正しい接合を目的とした縫合法の創傷治癒がすぐれていることを明らかにした。また縫上³²⁾は A-L 縫合の欠点として一部粘膜の欠損、over lap、外翻を指摘し全層縫合の接合に工夫をこらしている。M-M 縫合においても考え方は正しい接合であり、A-L 縫合に比して接合状態は良好であった。

層々縫合、Cambee 縫合が提唱され、一層縫合が脚光を浴びている今日、内翻二層縫合の研究は時代に逆行するかのようである。しかし現時点において最も行なわれている方法は A-L 縫合である。そしてその A-L 縫合の操作を少し変えるだけで接合状態が良好なる結果を得るこの M-M 縫合は、現状における有用な手段の一つであると考ええる。

第6章 結 語

M-M 縫合の縫合形態および癒合過程を明らかにする目的で、臨床的研究として胃全摘術後縫合不全を中心に検討し、実験的研究として雑種成犬を用い、胃十二指腸吻合および結腸吻合にて経時的観察を行い、次の如き結論を得た。

- 1) 胃全摘縫合不全率は4.5% (20/442) であった。
- 2) 縫合不全発生因子として、年齢、術前の赤血球数、血清蛋白量は関連性は少なく、性、原疾患の良悪性、胃癌進行度、合併切除の有無に関連性を認めた。
- 3) 手術時間、出血量、再建術式等手術手技は縫合不全発生の重要因子であった。
- 4) 食道空腸吻合部縫合不全率は M-M 縫合1.3% (3/235)、A-L 縫合3.1% (6/196) であった。

5) 実験的に M-M, A-L 縫合共に縫合不全は認めず、癒着にも差はみられなかったが、瘻形成、狭窄は M-M 縫合が少なかった。

6) 粘膜面所見で、M-M 縫合では14日で癒合の完成をみたが、A-L 縫合では遅延した。

7) microangiography で、M-M 縫合では5日で循環障害は軽減し、粘膜下血管を介して vascular communication がみられはじめ、以後癒痕血管が成熟し、21日で完成をみた。A-L 縫合では vascular communication が2日以上遅延した。

8) 組織学的に M-M, A-L 縫合共に内翻二層縫合であり、理想的形態は類似しているが、M-M 縫合の方が断端接合状態は良好で、端々吻合に漿膜縫合を加えた形となり、一層縫合に近い。

以上の結果より、M-M 縫合は臨床的にも、実験的にも A-L 縫合より優れており、有用なる縫合法の一つであると言える。

本論文の要旨は、第9、11、12、13回消化器外科学会、第40回臨床外科学会、第79回外科学会にて発表した。

稿を終るに臨み、本論文の御校閲を賜わった恩師牧野惟義教授に深甚なる感謝の意を表します。また、終始直接御指導戴いた相馬哲夫教授、山本啓一郎講師に深く感謝すると共に、研究上多くの援助と助言を戴きました金沢築講師、青木哲哉講師、病院管理学教室中村智教授、病理学教室土手剛助教授、聖マリアンナ医科大学第一外科片場嘉明助教授、並びに教室員各位に感謝致します。

文 献

- 1) 牧野惟義, 木村幸三郎, 相馬哲夫他: 胃手術後の合併症, 手術, 23: 1277—1284, 1964.
- 2) 佐藤 博, 牧野博安, 中村靖明他: 胃切除後の縫合不全の検討とその対策, 外科, 28: 675—680, 1966.
- 3) 梶谷 鑽: 胃切除後の縫合不全に対する処置, 外科診療, 9: 1137—1141, 1962.
- 4) 菊地金男, 佐藤良友, 菅野久義他: 胃切除後の合併症, 特に縫合不全について, 日医事新報, 2086: 16—24, 1964.
- 5) 浜中良郎: 消化管縫合不全の対策, とくに食道胃および食道空腸吻合法の工夫, 手術, 31: 783—793, 1977.
- 6) 佐藤寿雄, 小山研二, 武藤 功他: 術後縫合不全, 手術, 23: 331—339, 1969.
- 7) 山崎忠光, 横田広夫, 藤井佑二: 安全に胃全摘を行うための2、3の工夫, 手術, 30: 103—106, 1976.
- 8) 坂本啓介, 宮原 透, 菱田泰治他: 胃全摘術における縫合不全の発生要因とその対策, 日消外会誌, 7: 33—39, 1974.
- 9) 小出来一博, 生形 圭: 全身状態と縫合不全, 臨外, 25: 773—778, 1970.
- 10) 信田重光, 渡部洋三, 津田英彦他: 胃手術後の縫合不全, 臨外, 25: 805—811, 1970.
- 11) 浦 伸三, 橋本忠明, 竹井信夫他: 腸管一層吻合 (Gambée) の検討, 日臨外会誌, 39: 57—60, 1978.
- 12) 秋山 洋: 手術基本手技, 医学書院, 1975.
- 13) 長尾房大, 中村紀夫: 外科教育セミナー6, 中外医学社, 1976.
- 14) Travers, B.: Anequiry into the process of nature inrepairing injuries of the intestines. 132—134, Longman, London, 1812.
- 15) Halsted, W.S.: Circular suture of the intestine, an experimental study. Am. J. Med. Sci., 94: 436—461, 1887.
- 16) Healey, J.E., McBride, C.M. and Gallager, H.S.: Bowel anastomosis by inverting and everting techniques. J. Surg. Res., 299—304, 1967.
- 17) Gambée, L.P.: A single-layer open intestinal anastomosis applicable to the small as well as the large intestine. S.G.O., 59: 1—5, 1951.
- 18) Getzen, L.C., Roe, R.D. and Holloway, C.K.: Comparative study of intestinal anastomotic healing in inverted and everted closures. S.G.O., 123: 1219—1227, 1966.
- 19) Goligher, J.C., Morris, C., McAdam, W.A., et al.: A controlled trial of inverting versus everting intestinal suture in clinical large-bowel. Surg. Brit. J. Surg., 57: 817—822, 1970.
- 20) Hamilton, J.E.: Reappraisal of open intestinal anastomosis. Ann. Surg., 165: 917—924, 1967.
- 21) McAlister, W.H., Margulis, A.R., Heinbecker, P., et al.: Arteriography and microangiography of gastric and colonic lesion. Radiology,

- 79: 769—782, 1962.
- 22) McAdams, A.J., Meikle, A.G. and Taylor, J.O.: One layer or two layer colonic anastomosis? *Am. J. Surg.*, 120: 546—550, 1970.
- 23) Herzog, B.: The one-layer and two-layer intestinal anastomosis in animal experiments. *Prog. Pediat. Surg.*, 5: 37—59, 1973.
- 24) 丸山圭一: 消化管吻合法の工夫, 現代外科学大系, 年刊追補76C, 1976.
- 25) 北島政樹: 胃腸管吻合創の治療過程に関する実験的研究, 日外会誌, 75: 538—553, 1974.
- 26) 阿部泰恒: 胃腸吻合における一層縫合の実験的研究, 東女医大誌, 44: 226—238, 1974.
- 27) 松永康夫: 各種腸管吻合法における吻合部治療過程の実験的研究, お茶の水医学雑誌, 23: 1—11, 1975.
- 28) 陣内伝之助: 大腸の吻合, 外科卒後教育セミナー 6, 中外医学社, 1976.
- 29) 梶谷 銀: 梶谷の胃腸吻合法, 現代外科学大系 35C, 中山書店, 1973.
- 30) 前谷俊三, 柏原貞夫, 倉本信二他: 悪条件下の消化管吻合法, 手術, 29: 489—495, 1975.
- 31) 杉町圭蔵, 八板 朗, 井口 潔: 新しい消化管一層吻合法, 外科, 38: 924—928, 1976.
- 32) 樋上 駿, 池上達雄: 2層縫合による大腸吻合法, 外科治療, 36: 156—159, 1977.
- 33) 柏崎 修, 久保宏隆, 新井尚芳他: 結腸吻合法に関する工夫の検討, 外科, 40: 889—896, 1978.
- 34) 殿田重彦: 結腸一層縫合における各種縫合糸の創治癒に及ぼす影響に関する実験的研究, 日消外会誌, 10: 72—85, 1977.
- 35) 榎本 宏: 腹腔内癒着の発生と全身因子についての臨床的並びに実験的研究, 日本外科宝函, 29: 970—996, 1960.
- 36) 本庄一夫, 内田耕太郎: 胃手術のすべて, 下巻, 金原出版, 1972.
- 37) 榎本光伸: 結腸一層吻合法における縫合手技に関する実験的研究, 日消外会誌, 11: 734—747, 1978.
- 38) 星野 孝, 須賀昭一: 顕微X線法, 医学書院, 1970.
- 39) Barclay, A.E.: Microarteriography. *Am. J. Roent. & Radium Therapy*, 60: 1—12, 1948.
- 40) 鈴木卓二: 胃潰瘍の微細血管構築の研究, 日外会誌, 74: 534—551, 1973.
- 41) 秋里和夫: 胃癌の微細血管構築に関する研究, 慶応医学, 50: 21—36, 1973.
- 42) 丸山圭一, 三輪 潔, 北島政樹他: 胃腸吻合 (Gambée) 断端縫合の合理性とその手技, 外科治療, 33: 488—495, 1975.
- 43) 丸山圭一: 消化管吻合部における血管新生と血流再疎通, 基礎と臨床, 10: 295—304, 1976.
- 44) 田口義文, 中村紀夫, 長尾房大: 縫合不全対策としての手技的要因, 手術, 31: 855—903, 1977.