

## 胃全剝術における縫合不全の発生要因とその対策

— とくに atraumatic needle の使用について —

東京大学第2外科

坂本啓介 宮原透 菱田泰治  
豊島範夫 片山憲侍 石田正統ANASTOMOTIC LEAKAGE FOLLOWING TOTAL GASTRECTOMY  
THE CAUSE AND THE PREVENTION.

Keisuke SAKAMOTO

The Second Department of Surgery, Faculty of Medicine,  
University of Tokyo.

## はじめに

消化管の手術に際して、われわれ外科医が最も頭を悩ます合併症が、吻合部の縫合不全である。とくに胃全剝術後の縫合不全は、その手術侵襲の大きさ、縫合不全発生部位などの点から、直接患者の死に結びつく場合が少なくなく、最も恐れられている。

この縫合不全の発生要因については、古くからいろいろ論議され、とくに患者の低栄養（低蛋白血症）、貧血、肝障害など患者側の因子と手術手技上の因子が挙げられており、従来とくに前者に重点がおかれてきた。しかし、術前の患者管理が著しく進歩した現在でも、縫合不

全の発生頻度は、以前に比べそれ程減少したとは思われず、とくに胃全剝のそれは、最近でも10%前後の報告が多い<sup>1)~11)</sup> (表1)。

われわれはすでに1967年に発表<sup>12)</sup>したが、縫合不全発生要因として、手術手技上の欠陥をより重視する立場にあり、その予防対策として、吻合の際の注意、縫合材料などについて検討を行なってきた。その結果、最近では胃全剝の縫合不全は著明に減少してきている。

そこで、今回、胃全剝および胃切除術後の縫合不全発生要因をもう一度検討し直すと同時に、われわれが、その予防についてとくに留意している2、3の点について述べる。

## 検索対象および方法

1953年～1972年の20年間に、東大第2外科で行なわれた胃悪性疾患に対する胃全剝218例中縫合不全の発生をみた24例を対象とした、一方、胃全剝後縫合不全を起さなかつた30例を対照に選び、両群の年齢、術前の貧血、血清総蛋白値、肝機能、手術時間、出血量、治癒切除と非治癒切除の差などを比較した。

また、これら諸因子の検討の参考のために、胃癌に対する幽門側胃切除例についても、その縫合不全発生20例と対照20例を用い、あわせて検討した。

一方、手術手技上の問題点の1つとして、縫合材料をとり上げ、atraumatic needle と通常の縫合針と縫合糸を、針孔の大きさその他の点について比較検討した。

## 成 績

## 1) 年齢の因子

胃癌切除全例について、年齢別の縫合不全発生率をみ

表1 胃全剝術の縫合不全発生頻度

報告者	年度	胃全剝例数	縫合不全 (死亡数)	縫合不全 発生率 (%)
大 沢 <sup>1)</sup>	1960	103	7 (5)	6.8
志 村 <sup>2)</sup>	1962	71	9	12.7
梶 谷 <sup>3)</sup>	1962	685*	26 (4)	3.8
菊 地 <sup>4)</sup>	1964	133	12 (10)	9.0
佐 藤 <sup>5)</sup>	1969	126	11 (5)	8.7
信 田 <sup>6)</sup>	1970	72	7 (4)	9.7
平 賀 <sup>7)</sup>	1971	62*	9 (3)	14.5
榊 原 <sup>8)</sup>	1972	69**	6 (0)	8.7
西 <sup>9)</sup>	1972	383***	13 (1)	3.4
中 村 <sup>10)</sup>	1972	278	23 (3)	8.3
武 藤 <sup>11)</sup>	1973	103	10	9.7
本 報 告	1973	68	5 (2)	7.4

\* 噴門切除を含む

\*\* 空腸移植のみ

\*\*\* double tract 法のみ

本報告は1963～1972の症例

図1 年齢別の縫合不全発生頻度  
—胃癌切除全例(1953~1972)—

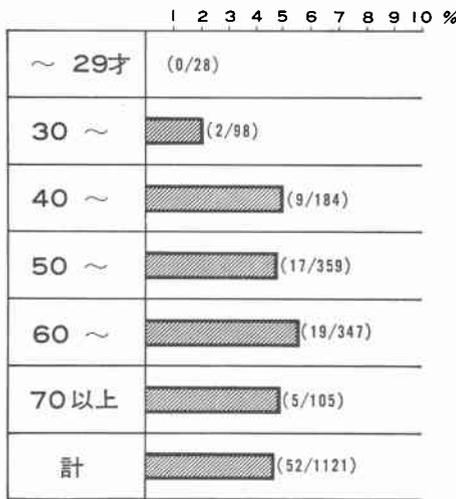
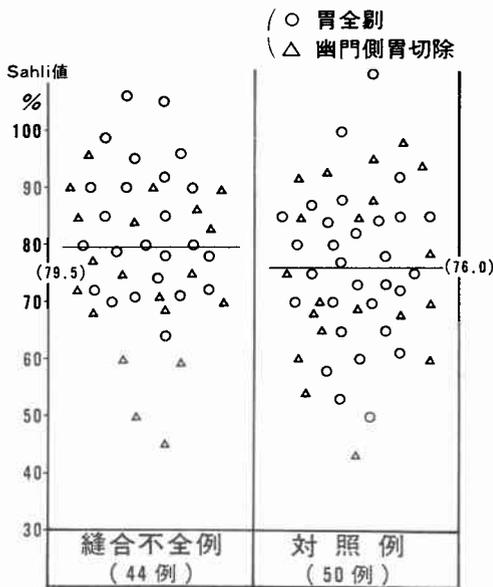


図2 術前の貧血と縫合不全との関連 (胃癌例)



ると、図1の通りで、40才未満ではその発生率は低いが、40才以上では、各年代とも4.7~5.5%の間であり、70才以上でも、4.8%と高くはない。

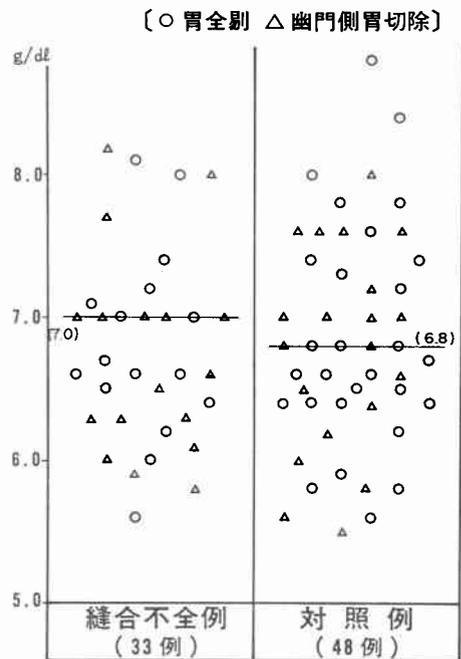
すなわち、年齢の因子は、縫合不全発生要因として、それほど問題にならない。

2) 術前の全身状態

a) 貧血

胃癌切除例(幽門側胃切除を含む)の中で、縫合不全を発生した44例とその発生をみながつた対照50例との術

図3 術前の血清総蛋白値と縫合不全との関連 (胃癌例)



前 Hb 値を比較すると、図2の通りで、両群に全く差を認めない。すなわち、貧血の因子もそれ程重要でない。

b) 血清総蛋白値

同様に胃癌切除全例について、両群の血清総蛋白値を比較すると、図3のように、両群に差を認めない。すなわち、胃癌例のみについていえば、血清総蛋白値の因子は、あまり問題とならない。

c) 肝機能

術前の肝機能について同様に比較すると、まず胃全剝例については、縫合不全発生23例中6例(26.1%)に肝障害を認めたのに対し、対照30例中、肝障害例は7例(23.3%)で、両群の肝障害の頻度に差を認めなかつた。

また、幽門側胃切除では、縫合不全の15例中4例(26.7%)、対照19例中2例(10.5%)に肝障害がみられ、一見縫合不全群に肝障害の頻度が高いようであるが、推計学的には有意差はなかつた。

すなわち、肝機能の因子も、縫合不全発生要因とは考え難い。

3) 手術侵襲との関連

a) 手術時間の因子

胃全剝例について、その手術時間を両群で比較してみると、図4の通りで、縫合不全例の平均270分に対し、対照群のそれは234分で、前者に長く、これは推計学的

図4 手術時間と縫合不全との関連 (胃癌, 胃全剝例)

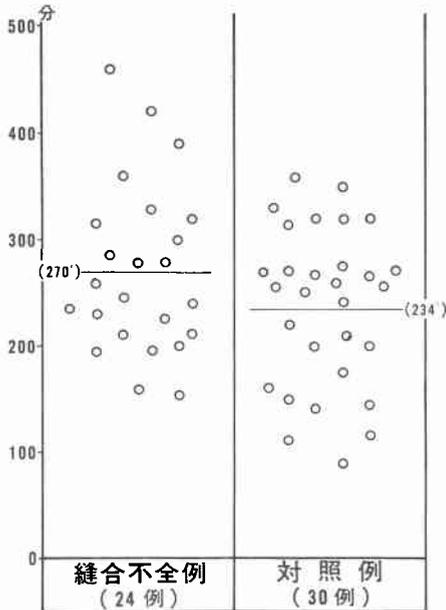
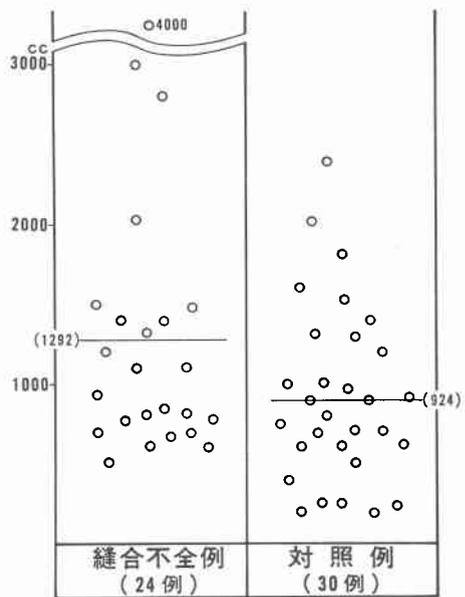


図5 術中出血量と縫合不全との関連 (胃癌, 胃全剝例)



にみても、有意の差であつた。

また一方、幽門側胃切除例について、同様に縫合不全例20例と対照例20例の手術時間を比較してみると、その平均はそれぞれ 184分、139分で、これも推計学的に有意の差であつた。

手術時間の因子は、縫合不全の発生に関連があると云える。

b) 術中出血量の因子

胃全剝例では、図5のように縫合不全例の平均出血量1292ccに対し、対照群の平均は924ccで、これは推計学的に有意の差であつた。一方、幽門側胃切除例についてみると、縫合不全例の平均565cc、対照群の平均538ccで両者に有意の差はみられなかつた。

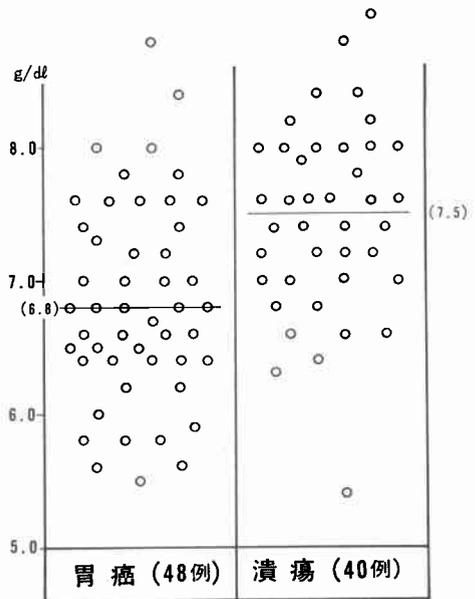
すなわち、術中出血量の因子は、胃全剝のような大きい侵襲の場合、ある程度縫合不全発生の変因となりうるといえよう。

4) 胃癌の進展度との関連

胃癌の進展度を示す1つの指標として治療切除と非治療切除について、縫合不全発生率を比較してみると、胃全剝では、治療切除124例中縫合不全の発生は13例(10.5%)であるのに対し、非治療切除90例中、縫合不全は11例(12.2%)で、両者に差はみられなかつた。

また、胃部分切除(幽門側胃切除および噴門切除)についてみても、治療切除では、562例中14例(2.5%)の発生率に対し、非治療切除では、345例中14例(4.1

図6 術前の血清総蛋白値(胃癌と潰瘍の比較)



%)で、後に発生率がやや高いが、推計学的には有意の差はなかつた。

しかし、この比較は、治療切除と非治療切除で、術式が異なり、手術侵襲そのものが違うので、進展度の因子をみるには多少問題がある。

5) 胃悪性疾患と良性疾患との縫合不全発生率の差に

表2 胃悪性疾患と良性疾患の縫合不全発生率の比較 (1953~1972)

	胃悪性疾患			胃良性疾患		
	例数	縫合不全	%	例数	縫合不全	%
胃全剝	218	24	11.0	26	0	0
噴門切除	43	8	18.6	5	1	20.0
幽門側胃切除	866	20	2.3	1229	6	0.5
その他	6	0	0	16	0	0
計	1133	52	4.6	1276	7	0.5

図8 縫合不全の症状とその発現時期



について

胃悪性疾患と胃良性疾患の縫合不全発生率を比較すると、表2の通りで胃良性疾患に対する胃全剝26例中縫合不全発生はなく、また切除全例についてみても、悪性疾患の4.6%に比べ、良性疾患では0.5%とその発生率は約1/10で、著しい差を示している。この差の原因を追究する目的で、胃癌48例と胃十二指腸潰瘍40例について、術前の貧血および血清総蛋白値を比較した。

i) 貧血

Hb 値 (Sahli) について両者を比較してみると、胃癌の平均76.0%に対し、潰瘍の平均は78.9%で、両者に差はみられない。

ii) 血清総蛋白値

術前の血清総蛋白値の比較では、図6のように胃癌の平均6.8g/dlに対し、潰瘍のそれは7.5g/dlで、この差は、推計学的に5%以下の危険率で有意であった。

6) 縫合不全の症状発現時期—胃全剝と幽門側胃切除の差—

縫合不全の症状発現時期を、胃全剝と幽門側胃切除について比較してみると、図7の通りである。すなわち胃全剝では、過半数が術後3日以内に発症し、約90%が6日以内に症状の発現をみており、平均術後4.0日である

のに対し、幽門側胃切除では、1~3日20%、4~6日20%、7~9日30%で7日以後の発症が60%を占めており、平均7.1日で、胃全剝の方が明らかに術後早期に発症している。縫合不全の確実な証拠であるドレーンよりの胆汁や膿の排出、膿胸の発生などの時期をみても、図8のように、ドレーンからの胆汁、膿の排出は、術後第1日、2日、3日にそれぞれ1例づつみられており、また膿胸の発生も、術後第2日1、3日2、4日1というように胃全剝で著しく早期にみられるものが少ない。

この理由としては、手術手技上、食道と空腸の吻合が不完全で、手術時既に縫合不全状態にあるものが少ないことを推定させる。すなわち、胃全剝の場合、食道空腸吻合は、深い場所で行なわれることが多く、視野も不充分であり、縫合操作がむずかしい場合も少なくないことや、食道壁が弱く裂け易いことなども重つて、吻合時に食道壁の針孔からの裂けも起こり易く吻合部の小さな洩れが見逃されていることもその原因の1つと考えられる。

縫合不全発生要因についての考按

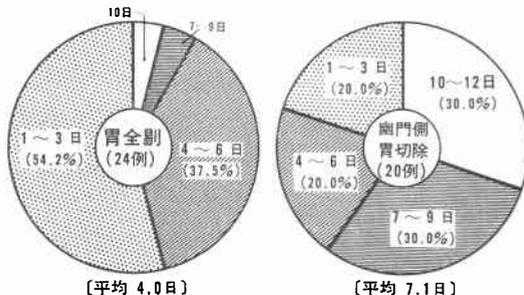
以上、縫合不全発生要因と考えられてきた諸因子について、縫合不全発生例と対照例とを比較した結果を述べたが、これらの成績をまとめると次の如くなる。

1) 患者側の因子として、患者の年齢、術前の貧血、血清総蛋白値、肝機能などについては、胃癌例のみを対象とすると縫合不全発生群と対照群の間に有意の差はみられなかった。

2) 手術侵襲の大きさの因子についてみると、手術時間に関しては、胃全剝、幽門側胃切除ともに、縫合不全発生群が対照群に比し手術時間が有意の差で長かつた。

また、術中出血量は、胃全剝例のみ、縫合不全発生群が有意の差で多く、幽門側胃切除例では、両群に有意の

図7 縫合不全の症状発現の時期 (胃癌例)



差はみられなかつた。

したがって、手術時間と術中出血量の点からみた手術侵襲の大きさは、ある程度縫合不全発生因子となりうると思われる。

3) 胃癌の治癒切除と非治癒切除では、縫合不全発生率に差がみられないが、これは、非治癒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、手術侵襲は治癒切除の方が、リンパ節廓清や臓器合併切除などで大きくなることとこれら2つの因子が相殺されて結局縫合不全発生率に差がみられないとも考えられる。

4) 胃悪性疾患と良性疾患の比較では、前者は後者の約10倍の縫合不全発生率でありその差は著しい。胃癌と胃十二指腸潰瘍例について術前の貧血と血清蛋白値とを比較した結果、貧血は両群に差がみられないが、血清総蛋白値は明らかに胃癌群に低い。この悪性疾患における血清総蛋白値の低下が縫合不全の発生悪因の1つと考えたとすると、前述のように胃癌例における縫合不全発生群と対照群の間に血清総蛋白値に有意差がみられないという結果と一見矛盾するように見える。

しかし、小出来らの動物実験成績<sup>13)</sup>に俟つまでもなく、低蛋白血症、低栄養の場合、創の癒合が遅延することは、日常の臨床で通常経験されることであり、当然のことといえる。したがって、上記の成績の説明としては、低蛋白血症が、縫合不全発生の準備状態を形成しており、それに他のいくつかの因子が加わって縫合不全が発生すると考えるのが妥当であろう。また胃悪性疾患と良性疾患では、手術侵襲も遙かに前者が大きく、これも当然因子の1つと考えられる。

5) 手術手技上の欠陥の問題

従来からいわれているように、吻合部にかかる緊張、胃腸管内圧の亢進、吻合部の血行障害、その部の感染、血腫形成などが直接縫合不全の原因となることは、外科医の常識として周知の事実である。

しかし今回われわれが強調したいのは、さらに手術手技上の基本的な問題として、針孔およびそれからの組織の裂けによる内容の洩れとそれに基づく感染の問題である。

通常の胃腸管の縫合では、浅い場所での直視下の縫合であり問題は少ないが、前述のように、胃全剝の食道空腸吻合のような深い場所での吻合の場合は、この因子は決して無視できない。胃全剝の縫合不全が一般に早期に起こり、とくに1~3日位で症状が発現する例があるという事実は、吻合自体が不完全で最初から内容が洩れていた疑いが強い。また、吻合終了後に仔細にしらべてみ

ると、針孔の一部が裂けて、内容の洩れがみられたという経験を特っている外科医は決して少なくないと思う。とくに経腹的な食道空腸吻合では、その裂けや洩れの発見がむずかしく、つい見逃されている場合もあると想像される。

そこでわれわれは、このような針孔からの洩れや針の頭による組織損傷の危険を防止するため、7~8年来、消化管の吻合とくに食道や大腸の吻合には atraumatic needle を使用し好結果を得ているので、その問題について述べる。

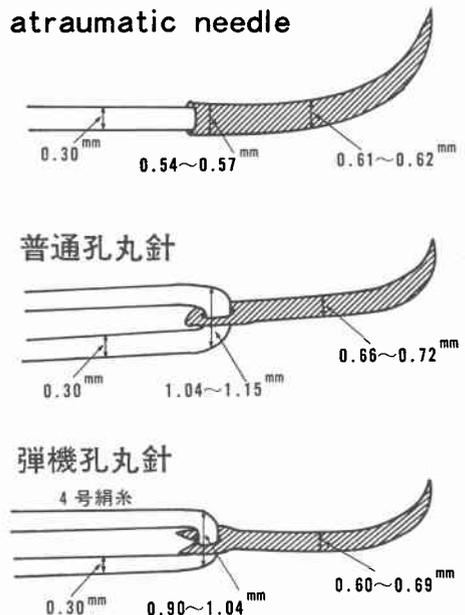
atraumatic needle (無傷性針付縫合糸)について

atraumatic needle は縫合針に糸を連結させたもので、従来血管用縫合糸として、主として心臓血管系の手術に用いられてきたものである。一般の手術に用いられている普通孔あるいは弾機孔に縫合糸を通して用いる縫合は、次の様な欠点がある。

通常の縫合針の欠点

- 1) 針孔に通した糸の折り返しのところで急に太さが増すため、組織の針孔が大きくなる。
- 2) 針を抜く際、針の頭で組織を傷つける危険がある。弾機針は針の頭が尖つているのでその危険がさらに大きい。
- 3) 針に糸を通すのに時間がかかる。
- 4) 縫合操作中、針から糸が抜けることがある。
- 5) 針と糸との滅菌に手数がかかる。

図9 各種の針の太さの比較



などの点である。

これらの欠点のうち、とくに1) と2) は、臨床上重大な問題である。

そこで各種の針と糸についてその針孔の大きさを比較した。

#### 各科の針と糸の太さの比較

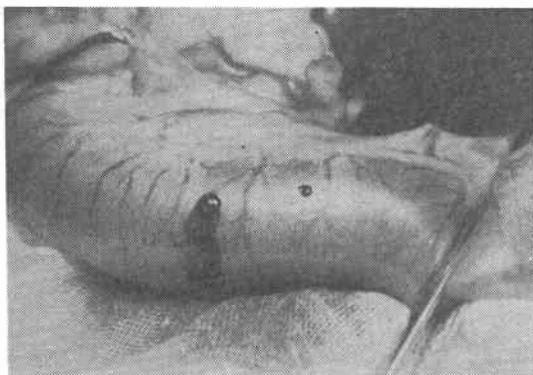
atraumatic needle と、普通孔、弾機孔の丸針のほぼ同じ大きさのものを選り、同じ太さの糸をつけた場合、その最大径を比較したのが図9である、それぞれ5本の針について実測した値であるが、atraumatic needle では、針と糸の接合部の直径は、針自体のその部の直径で、0.54~0.57mmであり、むしろ針の中央部の方が0.61~0.62mmでより太い。一方普通孔や弾機孔の針の場合は、糸の折り返しの部分で最大径は、(糸の直径×2+針の頭の厚さ)となり、実測値では、1.0mm前後で、atraumatic needle のほぼ2倍近くの直径となり、その分だけ針孔が大きくなるわけである。

#### 生体における針孔の大きさの比較

この針孔の大きさの差が、生体の縫合時にどの程度の意義をもつかを犬で実験した。

犬の小腸の一定の長さを取り、両端を腸鉗子で挟んで遮断した後、メチレンブラウ溶液をその腸管内に注入、充分腸管を緊満させた状態で、atraumatic needle と普通孔の針と糸を貫通させた。写真1の左の針孔が普通孔の針孔でメチレンブラウの著明な洩れが見られるのに対して、右は atraumatic needle の針孔で、少量の出血のみで、メチレンブラウの洩れは殆んどみられない。

写真1



実際の臨床上では、消化管が厚さ、その内圧の状態によつては、少々の針孔の大きさは問題とならない場合も少なくないが、下に述べるような場合には、針孔の大きさは必ずしも無視できず、時には重大な合併症とくに縫

合不全の原因ともなりうると思われる。とくに、普通孔、弾機孔の場合、針の抜去の際の針の頭による組織の損傷がその危険をさらに増大させるおそれがある。

したがつて、次のような場合には、是非 atraumatic needle の使用が望ましく、われわれは、常にそれを実行している。

#### atraumatic needle の使用が望ましい臓器

- 1) 食道のような裂けやすい組織——食道空腸の経腹的な吻合は、深い手術野で行なわれることが多く、針を抜く際食道壁の裂けが起こる危険がある。
- 2) 大腸——小腸に比べて壁も薄く、内腔に細菌が多く、針孔からの細菌の洩れの危険も大きい。
- 3) 拡張した腸管(例えばイレウス等)、乳幼児の消化管——いずれも壁が薄く弱い。
- 4) 臍、脾、肝、腎などの実質臓器——針孔から出血しやすく、また裂けやすい。
- 5) 胆道、臍管、尿管など——針孔から内容が洩れやすい。

#### 胃全剝における縫合不全の予防対策

教室では、最近では胃全剝の再建術式として主として空腸移植、時に Roux 吻合を用いているが、とくに縫合不全の予防対策として留意しているのは次の諸点である。

- 1) 術前後の患者管理
- 2) 手術手技に関して
  - a) 吻合の際の食道壁の“裂け”の防止——針を抜く際、針の頭でこじらない。また、atraumatic needle の使用。
  - b) 深い場所での無理な吻合を避ける。
    - i) 食道への浸潤1 cm程度以上の場合。
    - ii) 患者が肥満体または大きく、腹部からの吻合に困難を感じる場合。
 これらの場合は、ちゆうちゆうすることなく、開胸し、よい視野で吻合を行なう。
  - c) 吻合部の緊張を避けるため、小腸の血管 arcade を利用し、とくに静脈還流の確保に努める。

胃癌の浸潤が、わずかに食道壁におよぶ場合、開胸を加えるかどうか術中に迷う場合が少なくない。また、最近、体格の良い、肥満体の患者が増加してきたため、食道空腸吻合に困難を感じる例も少なくない。このような縫合従来は開胸による、侵襲の増大を考えて、多少無理をしても、開腹のみで吻合を済ませようとした例が少なかつた。明らかにそのために、吻合が不完全となり、縮合不全を来した例も経験している。この開胸のための手術侵襲の増大と、開胸による食道の充分な切除範囲、

表3 胃全剝の年代による縫合不全発生率と死亡率の差 (1953~1972)

	胃全剝例	縫合不全例	縫合不全発生率(%)	死亡数	死亡率(%)
前期 (1953~1962)	146	19	13.0	14	73.7
後期 (1963~1972)	68	5	7.4	1	20.0
計	214	24	11.2	15	62.5

吻合の容易さと完全性の両者を天秤にかけた場合、われわれは、最近の術中術後管理の向上も考えあわせて、むしろ開胸を加えた方がより安全という考え方をしており、最近では、必要と思えば直ちに開胸を加えることにしている。開胸した上での食道空腸吻合は、経腹の場合に比べて遙かに容易があり、心残りのない吻合を完成させることが可能である。

#### 胃全剝の縫合不全発生率と死亡率

##### 一年代による差

教室の1953~1972年の胃全剝について、縫合不全発生率とそれを起した場合の死亡率について、前期10年、後期10年を比較してみると、表3の通りで、縫合不全発生率は、前期の13.0%に比べ、後期は7.4%とほぼ半減している。しかも後期では、術後早期にレ線検査(ガストログラフンによる)によつて、小さな leak を発見、これも縫合不全の数に入れているため、縫合不全発生率は、前期に比べ、この数字以上に減少していると考えられる。

また、縫合不全を発生した場合の死亡率も、前期の73.7%に比べ、後期は1例(20%)と著しく改善された。

これが成績向上の理由については、手術前後の患者管理の改善も勿論であるが、それ以上に、前述のような手術手技の上での注意がそれに役立つと考えている。

##### まとめ

1) 1953~1972年の教室における胃全剝術後の縫合不全24例を対象とし、幽門側胃切除後の縫合不全20例を参考にしつつ、縫合不全非発生例50例(胃全剝30, 幽門側胃切除20例)を対照として、胃全剝における縫合不全発生要因とその対策について検討した。

2) 胃癌例のみについてみると、縫合不全発生要因としての患者の年齢、術前の貧血、血清総蛋白値、肝機能、治癒切除と非治癒切除などの因子は縫合不全発生と

の関連性に乏しい。

3) 手術時間、術中出血量の因子は、ある程度の関連性を有する。

4) 胃悪性疾患は良性疾患の約10倍の縫合不全発生率であり、その原因としては、栄養状態、手術侵襲の差が考えられる。

5) 縫合不全の発生要因としては、手術手技上の欠陥が最も大きいと思われるが、とくに胃全剝での食道空腸吻合に際しては、縫合時の食道壁損傷の因子は無視できないと考え、atraumatic needle の使用や視野をよくするための開胸などによりより完全な吻合に心掛け、縫合不全発生防止に効果を認めた。

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」にて発表した。

#### 文 献

- 1) 大沢一郎ほか：胃全剝術の集計的観察特に合併症を中心として。秋田農村医学会誌 7: 38-40, 1960.
- 2) 志村秀彦ほか：胃切除後の縫合不全発生と予防対策について。日臨外医会誌 23: 13-18, 1962.
- 3) 梶谷 環：胃切除後の縫合不全に対する処置。外科診療 4: 1137-1141, 1962.
- 4) 菊地金男ほか：胃切除術の合併症、特に縫合不全。日医事新報 2086: 16-24, 1964.
- 5) 佐藤寿雄ほか：術後縫合不全一特にその対策について。手術 23: 331-339, 1969.
- 6) 信田重光ほか：胃手術後の縫合不全。臨外 25: 805-811, 1970.
- 7) 平賀義雄：胃切除における再建術式の検討、特に長尺空腸有茎移植術について。日外会誌 72: 974-984, 1971.
- 8) 榎原宣ほか：胃全摘後の再建術式一食道十二指腸間空腸有茎移植術一手術 26: 771-777, 1972.
- 9) 西 満正ほか：胃全摘後の再建術式一とくにdouble tract 法について。手術 26: 785-792, 1972.
- 10) 中村輝久ほか：胃全摘後の再建術式一友田変法を中心にして。手術 26: 778-784, 1972.
- 11) 武藤邦彦ほか：胃切除術後の縫合不全例の治癒過程。日消外会誌 6: 41-42, 1973.
- 12) 坂本啓介ほか：胃切除後の縫合不全について。日臨外医会誌 29: 316-317, 1968.
- 13) 小出来一博ほか：全身状態と縫合不全。臨外 25: 773-778, 1970.