

原 著

食道再建胃管の機能

—特に胃内容排出時間の検討—

近畿大学第2外科

白羽 誠 泉谷 良 松本 博城
河村 正生 須藤 峻章 寺田 益士

EVALUATION OF THE RESTORED GASTRIC FUNCTION BY THE RADIONUCLIDE STUDIES OF GASTRIC EMPTYING

Sei SHIRAHA, Ryo IZUTANI, Hiroki MATSUMOTO,
Masao KAWAMURA, Takaaki SUDO and Masushi TERADA
Second Department of Surgery, Kinki University School of Medicine

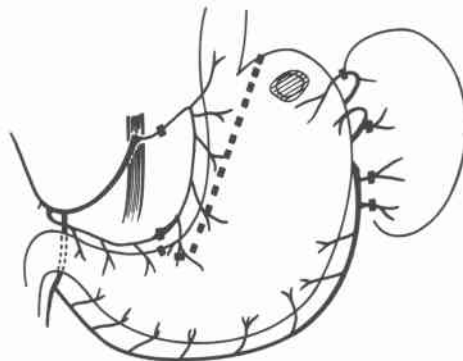
食道再建に用いた亜全胃の排出能をみるために、^{99m}Tc-Sn colloidによる胃管内容排出時間を測定した。術後1~2カ月と6カ月以上の23例(後縦隔11例, 胸骨後経路12例)の胃内容排出曲線, 50%排出時間, 幽門形成術付加の影響, 術後摂食状況などについて検討した。その結果, 胃内容排出曲線は, slow, delayed, rapid typeの3型に大別できた。後縦隔では胸骨後に比べ排出時間は遅延した。幽門形成術付加の有無による排出時間に有意差はなかった。術後摂食状況は, slow, delayed, rapid typeの順に愁訴は少なかった。胸腔内再建胃管に食物が停滞すればする程, 愁訴が増すと考えられ, 食物移送を重視した。より細い胃管が望ましいと推察された。

索引用語: 食道癌術後再建胃管機能, ^{99m}Tc-Sn colloid, 胃管内容排出時間, 食道癌術後食物摂取状況

I. はじめに

食道癌に対する食道切除後再建方法として, 亜全胃を後縦隔, 胸骨後, あるいは胸壁前のいずれかの経路を通して頸部食道(咽頭)と吻合する術式を行って来た。亜全胃の作製は, 左胃動脈の胃小弯側分枝で, 上から数えて噴門枝を除く第4と第5枝の間と, His角の外側約1~2cmの点とを結んだ線で小弯側を切除する方法を行っている¹⁾。吻合は頸部食道と胃の最頂点よりやや下方後壁で端側に, 咽頭では胃の最頂点と端々に行く(図1)。再建胃管の運動機能は, 両側迷走神経切断²⁾³⁾, 胃遊離にともなう支配自律神経や血管の一部切断⁴⁾, 異常な経路を頸部まで挙上する位置の変化⁵⁾, 体液性因子の変化⁶⁾, 幽門形成術の有無⁷⁾など, さまざまな影響を受ける。今回の再建胃管の運動機能として, その排出時間を^{99m}Tc-Sn colloidを含む試験食

図1 再建用亜全胃の作製方法(鍋谷)



を用いてガンマ・カメラで測定し, 同時に患者の術後摂食状況との関連性について検討した。その結果から, 食道再建胃の機能上どのような形が望ましいかについて考察を加えた。

II. 対象と方法

対象は食道癌切除再建術後患者で, 年齢は35歳より

<1986年1月8日受理>別刷請求先: 白羽 誠
〒589 大阪府南河内郡狭山町西山380 近畿大学医学
部第2外科

83歳まで平均61.9歳で、男17人、女6人の合計23人であった。術後1~2カ月経過して経口摂取が十分出来るようになった時期と、6カ月以上3年9カ月経った遠隔期の6例についても検査を行い比較した。なお再建経路別では、胸壁前症例は少ないために除外すると、後縦隔が11例、胸骨後が12例であった(表1)。

検査方法は、患者を座位にし、コンピュータ接続の

ガンマ・カメラ(GCA-90A型)を後縦隔では背部より、胸骨後経路では前胸部より近接させて測定した(図2)。^{99m}Tc-Sn colloid (1mCi)を含む試験食(ボンコロ屋食用200g)を摂食させた直後に、再建胃全体を関心領域として、10秒ごとに30分間にわたって放射能測定を行い、内容排出曲線を描出した。またX軸に時間、Y軸にlog scaleの放射能値をとり、その減衰トレンド曲線を描いて、最高値の1/2になる時間を計算し、50%排出時間(T 1/2)とした。一方、術後摂食状況については、1回摂食量、食事時の胸部停滞感、膨満感、動悸、冷汗、腹痛などの愁訴と、逆流症状(主として胃内容の逆流感)などについて面接調査した。これらの所見は日によって微妙に変化するため、一律に計量化することは困難であるが、1週間の平均的所見を表2に示すスコアを用いて採点した。

III. 結果

1. 胃内容排出曲線について

先述した方法により、胃内容排出曲線を描出記録した。その結果、次の3型に大別することが出来た。①内容が徐々に排出され、緩やかなスローを描くものをslow type(以下Sと略す)とした(図3)。

表1 食道癌術後、胃内容排出時間測定した症例

症例	年齢	性	再建経路	幽形術	排出タイプ (1~2ヵ月)	排出タイプ (6ヵ月以上)
1. I.T.	70	男	後縦隔	+	slow	
2. N.K.	68	男	"	+	"	slow
3. K.M.	52	女	"	+	"	
4. M.K.	83	男	"	+	"	
5. K.M.	66	男	"	+	"	
6. S.D.	49	男	"	-	"	
7. I.M.	55	男	"	-	"	slow
8. F.Y.	70	男	"	-	delayed	
9. K.M.	64	女	"	-	"	
10. N.T.	74	男	"	+	"	
11. K.S.	50	女	"	+	"	
12. O.I.	63	男	胸骨後	+	delayed	delayed
13. I.S.	62	男	"	+	"	
14. T.U.	80	女	"	+	"	delayed
15. M.J.	66	男	"	+	"	
16. M.M.	63	男	"	+	"	
17. K.T.	51	女	"	+	"	
18. A.N.	48	男	"	+	"	delayed
19. Y.S.	56	男	"	+	rapid	rapid
20. O.C.	75	女	"	+	"	
21. K.A.	35	男	"	+	"	
22. Y.M.	53	男	"	+	"	
23. H.Y.	70	男	"	+	"	

図2 再建胃管内容排出能の検査方法

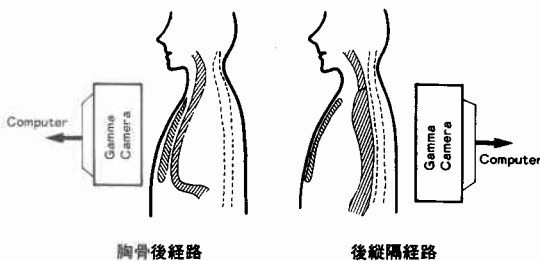


図3 slow typeの1例

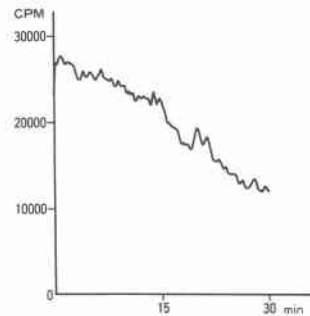


図4 delayed typeの1例

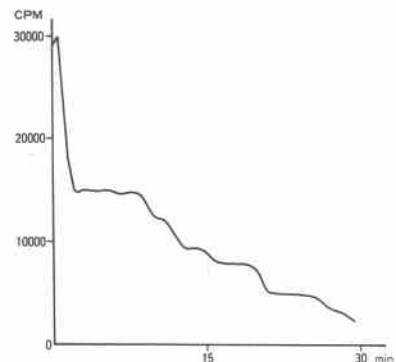


表2 術後摂食状況に関する判定用スコア

	程 度	スコア
一回摂食量	80%以上とれるもの	3
	50~80%	2
	50% 以下	1
食事に関する愁訴 (胸部停滞感、膨満感、動悸、冷汗、腹痛など)	ひどく悩まされる	3
	中等度	2
	軽度	1
	なし	0
逆流症状	ひどい	3
	中等度	2
	軽度	1
	なし	0

の大半が急速に排出された後、緩慢なスロープを描き two component pattern を呈するものを delayed type (以下Dと略す) とした (図4)。③内容のほとんどが急速に排出されるものを rapid type (以下Rと略す) とした (図5)。

これらの型分類に従えば、後縦隔経路ではSが7例 (63.6%)、Dが4例 (36.4%) であった。胸骨後経路ではDが7例 (58.3%)、Rが5例 (41.7%) であった (表3)。以上より、後縦隔では胸骨後経路に比べて胃内容排出時間は遅延し易いと考えられた ($p < 0.01$)。

図5 rapid type の1例

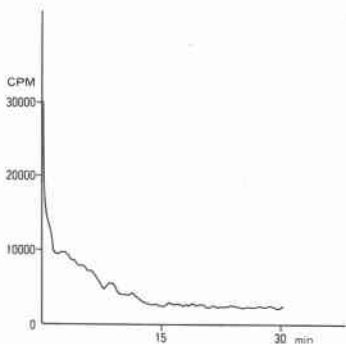
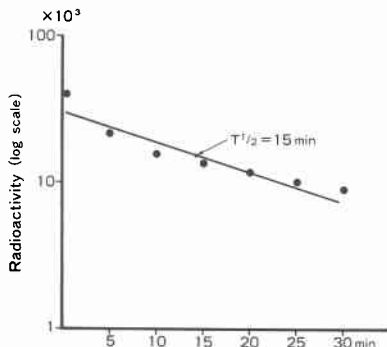


表3 再建経路別にみた胃内容排出曲線の型分類と平均50%排出時間

経路 \ 型		Slow	Delayed	Rapid
後縦隔 (n=11)	症例	7 (63.6%)	4 (36.4%)	0
	T _{1/2} (分) m±S.E.M.	25.1±5.7	2.2±0.6	—
胸骨後 (n=12)	症例	0	7 (58.3%)	5 (41.7%)
	T _{1/2} (分) m±S.E.M.	—	2.3±0.9	1.0±0.4

図6 slow type の放射能減衰トレンド曲線の1例(T_{1/2}測定)。



なお6カ月以上経過した後縦隔2例、胸骨後経路4例、合計6例について外来で同様の検査を行った。その排出曲線は1~2カ月後のそれとほぼ同じ型を示し、著しい変化は認められなかった (表1)。

2. 50%排出時間 (T_{1/2}) について

後縦隔経路の平均 T_{1/2}は、Sで25.1±5.7分 (m±SEM)、Dで2.2±0.6分であった (表3、図6、7)。胸骨後経路の平均 T_{1/2}はDで2.3±0.9分、Rで1.0±0.4分であった (表3、図7、8)。

3. 幽門形成術と排出時間との関連性について

図7 delayed type の放射能減衰トレンド曲線の1例 (T_{1/2}測定)

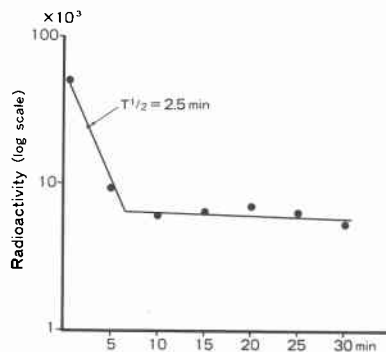


図8 rapid type の放射能減衰トレンド曲線の1例 (T_{1/2}測定)

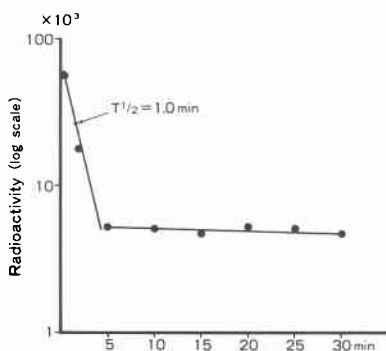


表4 幽門形成術の有無による、胃内容排出曲線型分類と平均 T_{1/2}

経路	排出タイプ	T _{1/2} (分)(m±S.E.M.)	
		幽形群	非幽形群
後縦隔	slow	24.1±2.5(n=5)	27.6±5.1(n=2)
	delayed	1.5±0.3(n=2)	2.9±1.0(n=2)

後縦隔経路による再建胃管11例、幽門形成術(Fredet-Ramstedt法)を行った7例と、非施行4例との排出時間について比較検討した。その結果、施行群の排出曲線はSが5例、Dが2例であり、非施行群ではSが2例、Dが2例であった(表4, 図9)。また平均T 1/2は施行群のSで24.1±2.5分(m±SEM) Dが1.5±0.3分、非施行群のSで27.1±5.1分、Dが2.9±1.0分であった(表4)。以上よりドレナージ手術付加の有無による胃管内容排出時間に、有意の差は認められなかった。

4. 術後摂食状況について

先述した項目について表2のスコアを用いて採点した(表5)。一回摂食量は、後縦隔で2.3±0.2(m±SEM)、胸骨後で2.4±0.2であった。摂食量は両者とも、ほぼ50~80%で差はなかった。次に食事に関する愁訴についてみると、後縦隔では1.6±0.4(m±SEM)、胸骨後経路では1.1±0.3であった。いずれも軽

度か中等度の愁訴があるが有意差はなかった。逆流症状は、後縦隔で0.8±0.3(m±SEM)、胸骨後経路で0.4±0.2で軽度の症状はあるが、両者に差はなかった。

一方、これらの事項を胃内容排出曲線の型分類別に再検討した。先ずS 7例の一回摂食量は2.1±0.3、D 11例で2.3±0.3、R 5例ではすべて3.0であった。云いかえれば、slow, delayed, rapid typeの順序で摂食量は増加した(p<0.05)。食事に関する愁訴はSで2.0±0.5、Dで1.1±0.3、Rで0.4±0.2であった。slow, delayed, rapid typeの順序で愁訴は軽減した(p<0.01)。最後に逆流症状についてみると、Sが1.3±0.5、Dが0.5±0.2、Rが0で、slow, delayed, rapid typeの順序で症状は少なかった(p<0.05)。なお以上の統計学的処理は、再建経路による比較はKruskal-Wallisの方法で、内容排出曲線の型分類にする比較はSpearmanの順位相関係数を用いて検討した。

IV. 考 察

食道切除術後、再建消化管の機能についてはたびたび学会でとりあげられて来たが、今なお未解決の問題が多く残っている^{8)~12)}。その理由は、癌の根治性を含めた手術手技上の問題と、術後食物摂取という機能上の問題を同時に満足させることが難しいからであろう。再建臓器として胃を用いた場合、機能的にどのような形のものが、またいずれの再建経路がよいのであろうか。

先ず胃内容排出時間の測定方法が問題となる。試験食として、以前Baや¹³⁾、マーカー¹⁴⁾が用いられたが、現在ではアイソトープを混入する方法^{15)~20)}が繁用されるようになった。その利点は、被検者が自然な食物を摂りながら、正確に、また再現性をもった測定が出来ることである。試験食が不自然なものや、流動物では排出時間にかなりの差がみられる¹³⁾¹⁴⁾。私どもは普通に調理された米飯に、^{99m}Tc-Sn colloidを混ぜたものを試験食とした。

再建胃管の運動機能におよぼす2, 3の要因について考察を加えてみよう。周知のごとく、幹迷切を受けた胃では、前庭部の運動能は低下し、内容排出能は著しく阻害される²¹⁾²²⁾。それ故に、迷切下の胃管では、たとえ運動がみられても食物移送能はなく、嚥下圧と重力により食物が落下するとされている⁹⁾⁹⁾。次に再建経路についてみると、後縦隔は頸部への最短ルートであっても、挙上伸展された胃管は、縦隔洞に押しこまれた状態で留置される。一方、胸骨後経路では、さらに伸展された胃管が、より狭いsinus pleuraeに移植さ

図9 幽門形成術付加の有無による胃内容排出曲線の比較 (S: slow D: delayed type)

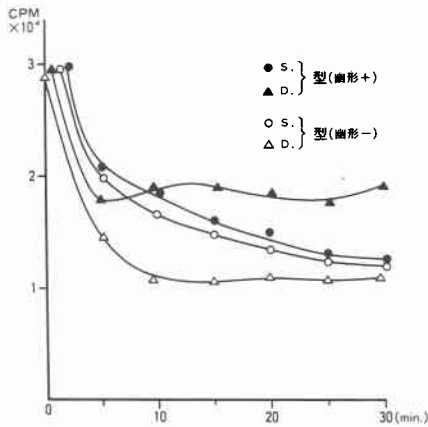


表5 再建経路別と、胃内容排出曲線の型分類よりみた、摂取状況のスコア (*p<0.05, **p<0.01)

再建経路	後縦隔		胸骨後		排出タイプ		
	11	12	11	12	slow	delayed	rapid
一回摂食量	2.3±0.2	2.4±0.2	2.1±0.3	2.3±0.3	3.0	3.0	3.0
食事に関する愁訴	1.6±0.4	1.1±0.3	2.0±0.5	1.1±0.3	0.4±0.2	0.4±0.2	0.4±0.2
逆流症状	0.8±0.3	0.4±0.2	1.3±0.5	0.5±0.2	0	0	0

れるので、その貯留能は一層減少する。胃管の自動的運動は両者とも極度に制限されていると推察される。

胃管内圧についてみると、胸腔内食道は本来陰圧下にあるが²³⁾、幹迷切を受けた胸腔内胃管の静止内圧は、大気圧より高いと云われている²²⁾²⁴⁾²⁵⁾。したがって、後縦隔経路による再建胃管では、胸骨後に比べ、食物を摂取すれば、急速な内圧上昇を来し、排出能を喪失した dystonic な状況下では食物は停滞しやすいと考えられる。そのために胸部停滞感や、続けて食べられないなどの症状を来し、ひいては一回摂食量も減少するのであろう。

胃建胃管の幽門形成術付加の意義については、しばしば議論されて来た。Angornらは胸腔内食道胃吻合術で、幽門ドレナージの必要性はないと述べている²⁶⁾²⁷⁾。しかし臥位になった時、停滞した胃内容が逆流する危険性を考え、ドレナージ手術をすすめる者もある²⁸⁾²⁹⁾。私どもは、手術中明らかに幽門の狭窄を認める場合は、ドレナージ術を付加すべきであると考えている。

再建胃管の運動機能の回復について報告はあるが、それが食物移送にどれ程寄与しているかは疑問視されている²⁴⁾²⁸⁾³⁰⁾。術後遠隔期でも、特に臥位になれば、食後の胸部停滞感や逆流症状を訴える例が多い³¹⁾³²⁾。

以上より、胸腔内胃管に食物が停滞すればする程、愁訴も増すと考えられる。したがって、胃管は、排出能を重視したより細いものが望ましいと推察された。

V. まとめ

食道癌に対する切除再建術式として、後縦隔が胸骨後経路で亜全胃を頸部で吻合した時の、再建胃内容排出時間を測定した。同時に術後摂食状況との関連性について検討し、以下のような結果を得た。

1. 胃内容排出時間は、後縦隔が胸骨後経路に比べ遅延する傾向にあった。

2. 胃内容排出曲線は、slow, delayed, rapidの3つのtypeに大別出来た。

3. 後縦隔経路胃管では、幽門形成術付加の有無による内容排出時間に有意差はなかった。

4. 術後1～2カ月と、6カ月以上経過例との間に胃内容排出曲線の型に変化はなかった。

5. 胃内容排出曲線による型分類と、摂食状況との間に有意の相関性がみられた。slow, delayed, rapidの順序で愁訴は少なかった。

6. 胸腔内胃管では食物が停滞すればする程愁訴が増える傾向にあり、排出を促進する、より細い胃管が

望ましいと推察された。

本論文の要旨は、第16回、第20回、第21回日本消化器外科学会総会、第37回日本胸部外科学会総会、第85回日本外科学会総会において発表した。

文 献

- 1) 鍋谷欣市, 花岡建夫: 食道再建法の現況. 消外セミナー 7: 84-105, 1982
- 2) Stoddard CJ, Waterfall WE, Brown BH et al: The effects of varying the extent of the vagotomy on the myoelectrical and motor activity of the stomach. Gut 14: 657-664, 1973
- 3) Kalbasi H, Hudson FR, Herring A et al: Gastric emptying following vagotomy and antrectomy and proximal gastric vagotomy. Gut 16: 509-513, 1973
- 4) Nelson TS, Eigenbrodt LH, Keoshia LA et al: Alterations in muscular and electrical activity of the stomach following vagotomy. Arch Surg 94: 821-835, 1967
- 5) Mannell A, Hinder RA, San-Garde BA: The thoracic stomach: A study of gastric emptying, bile reflux and mucosal change. Br J Surg 71: 438-441, 1984
- 6) 須藤峻章, 白羽 誠, 梅村博也ほか: 食道癌手術前後におけるガストリン, セクレチン分泌動態に関する研究. 日外会誌 85: 225-230, 1984
- 7) Colman MR, Owen GM, Shields R: Pattern of gastric emptying after vagotomy and pyloroplasty. Br Med J 2: 448-450, 1973
- 8) 内山八郎, 赤倉一郎, 井口 潔ほか: 上中部食道癌切除手術後再建消化管の機能. 日消外会誌 2: 206-217, 1970
- 9) 石上浩一: 再建胃管の機能. 日医新報 2505: 11-15, 1972
- 10) 猪口嘉三, 平山長一郎, 青山雄三: 食道癌および噴門癌術後の消化吸収と形成胃管の機能について一とくに vagotomy の影響一. 日消外会誌 10: 393-403, 1977
- 11) 須藤峻章, 白羽 誠, 石山堅司ほか: 食道癌手術前後における糖代謝と膵内分泌機能に関する研究. 日消外会誌 15: 1381-1386, 1982
- 12) 佐々木公一, 武藤輝一, 曾我 淳ほか: 食道再建法別にみた消化吸収と機能の評価(食道癌術後の社会復帰を中心に). 日月外会誌 29: 619-621, 1981
- 13) Horton RF, Ross FGM, Darling GA: Determination of the emptying time of the stomach by use of enteric coated barium granules. Br Med J 1: 1537-1539, 1965
- 14) George JD: New clinical method for measuring the rate of gastric emptying: The double

- sampling test method. *Gut* 9 : 237-242, 1968
- 15) Griffith GA, Owen GM, Kirkman S et al: Measurement of rate of gastric emptying using chromium-51. *Lancet* 1 : 1244-1245, 1966
 - 16) Jones T, Clark JC, Kocak N et al: Measurement of gastric emptying using the scintillation camera and ^{129}Cs . *Br J Radiol* 43 : 537-541, 1970
 - 17) Heading RC, Tothill P, Laidlaw AJ et al: An evaluation of $^{113\text{m}}\text{In}$ -DPTA chelate in the measurement of gastric emptying by scintiscanning. *Gut* 12 : 611-615, 1971
 - 18) Chaudhuri TK: Use of $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DPTA for measuring gastric emptying time. *J Nucl Med* 15 : 391-395, 1973
 - 19) Calderon M, Sonnemaker RE, Hersh T et al: $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -human albumin microspheres (HAM) for measuring the rate of gastric emptying. *Radiology* 101 : 371-374, 1971
 - 20) Meyer JH, MacGregor IL, Gueller R et al: $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -tagged chicken liver as a marker of solid food in the human stomach. *Am J Dig Dis* 21, 296-304, 1976
 - 21) Yamagishi T, Debas HT: Control of gastric emptying interaction of the vagus and pyloric antrum. *Ann Surg* 187 : 91-94, 1978
 - 22) Wilbur BG, Kelly KA: Effect of proximal gastric, complete gastric, and truncal vagotomy of canine gastric electric activity, motility, and emptying. *Ann Surg* 178 : 295-303, 1973
 - 23) Payne WS, Olsen AM: The oesophagus. Philadelphia, Lea & Febiger, 1974, p14-19
 - 24) Lam KH, Lim STK, Wong J et al: Gastric histology and function in patients with intrathoracic stomach replacement after esophagectomy. *Surgery* 85 : 283-289, 1979
 - 25) Aune S: Intra-gastric pressure after vagotomy in man. *Scand J Gastroenterol* 4 : 447-452, 1969
 - 26) Angorn IB: Oesophagostomy without a drainage procedure in oesophageal carcinoma. *Br J Surg* 62 : 601-604, 1975
 - 27) Hinder RA: The effect of posture on the emptying of the intrathoracic vagotomized stomach. *Br J Surg* 63 : 581-584, 1976
 - 28) Mannell A, Hinder RA, San-Garde BA: The thoracic stomach: A study of gastric emptying, bile reflux and mucosal change. *Br J Surg* 71 : 438-441, 1984
 - 29) Klein MS, Sherlock P: Gastric stasis and esophagitis following vagotomy without pyloroplastomy. *Am J Gastroenterol* 59 : 321-326, 1973
 - 30) Miller H, Lam KH, Ong GB: Observation of pressure waves in stomach, jejunal and colonic loops used to replace the esophagus. *Surgery* 78 : 543-551, 1975
 - 31) 西村昭男, 佐野文男, 中西昌美ほか: 胸骨後有茎結腸移植食道再建術の合併症ならびに移植結腸の形態と機能. *日消誌会誌* 10 : 309-314, 1977
 - 32) 河野辰幸, 吉野邦英, 滝口透ほか: 空腸による食道再建術後 quality of life の検討から一. *日消外会誌* 18 : 1758-1767, 1985
-