

胃全摘術後長期生存患者の栄養評価

千葉大学第1外科

寺嶋 雅史

胃全摘術後長期生存患者の quality of life の向上のためには、術後長期を経て起こる栄養学的な病態を明らかにすることが必要である。対象は胃癌患者の胃全摘群で、これを対照のやはり胃癌患者の幽門側胃切除群と比較検討した。検索項目は、Blackburn らの栄養・代謝指標と血中微量栄養素および栄養摂取量調査である。対象者の身体計測値は、10~40%の低下例がみられたが、臓器蛋白、細胞性免疫能はほぼ正常で、marasmus type の栄養障害と判定できた。さらに全摘群では、ビタミン E、ビタミン B₁₂、亜鉛で対照に比べ有意の低下が認められた。しかし食事摂取量は、全摘群では、ほぼ満足できる量を摂取していることもわかった。全摘群の栄養障害は、3大栄養素および微量栄養素の消化吸収低下が示唆された。以上を念頭におき、全摘群にきめ細かな栄養管理を行うことにより、quality of life の向上が期待できる。

Key words: nutritional assessment in patients following total gastrectomy, quality of life after total gastrectomy, nutritional and metabolic parameters after gastrectomy, calorie intake, vitamins and trace minerals

はじめに

最近、胃癌に対する胃全摘術は術式の確立と周術期管理の進歩により安全に行われ、さらに早期発見および集学的治療の進歩とともに術後長期生存例も多くみられる¹⁾。しかし、長期生存例の中には消化管ホルモン分泌障害、消化吸収障害による慢性的栄養障害が生じ、このため快適な日常生活が大きく損なわれる症例も日常診療でしばしば経験される^{2)~5)}。したがって栄養管理は胃全摘術後長期生存例における集学的治療の一環として欠くことのできない要素であると考えられる。栄養管理はまず患者の栄養状態の正しい把握に始まるが、このための手段としての栄養評価法は、最近急速な発展をとげている⁶⁾。しかしこの方法は、一般に入院患者の栄養状態の評価に用いられることが多く、胃全摘術後長期にわたる栄養状態の経過観察や外来管理に適用した例は少ない。一方、栄養法の長期施行によりビタミン・微量元素の欠乏例が報告されるとともに、微量栄養素の測定も確立され容易に行われるようになった。そこで著者らは胃癌術後長期生存患者に対し、Blackburn ら⁶⁾の栄養・代謝指標の測定に加え、血中ビタミンや血清微量元素の測定を行い、胃全摘術が長期

生存例にどのような影響をおよぼしているのか栄養面より検討した。

研究対象と方法

対象は1975~1984年に国立千葉病院で施行された胃癌胃全摘術患者133例で、生存の確認ができた38例中、絶対治癒切除がなされ、癌の再発や併存疾患(高血圧、糖尿病、肝機能障害、慢性的整形外科的疾患)および術後障害(食道炎、ダンピング症候群、著明な下痢)の認められない男性患者16例(術後年数 5.9 ± 2.2 年、年齢 62.5 ± 6.7 歳)とした。再建術式はRoux-en Y法14例、Billroth II法1例、Interposition 1例でそのうち15例に膵尾・脾合併切除、1例に脾合併切除が行われている。進行度⁷⁾は、stage Iが9例(早期胃癌4例)、stage IIが4例(早期胃癌2例)、stage IIIが3例であった。化学療法は術後長期の経過例であり最近2年間は全例行われていない。対照は1978~1983年に国立千葉病院で施行された、早期胃癌幽門側胃切除患者111例中、癌の再発や併存疾患および術後障害の認められない男性患者16例(術後年数 6.1 ± 2.1 年、年齢 62.8 ± 6.2 歳)とした。再建術式は全例 Billroth I法が行われている。進行度は全例 stage Iで化学療法は行われていない(Table 1)。

方法は一晚絶食下に外来において Blackburn ら⁶⁾の栄養・代謝指標の測定、採血(約80cc)を行い、患者

<1994年2月9日受理>別刷請求先:寺嶋 雅史

〒260 千葉市中央区玄鼻1-8-1 千葉大学第1外科

Table 1 Patient characteristics

	Total gastrectomy	Partial gastrectomy	P
number	16	16	
sex	male	male	
age	62.5±6.7	62.8±6.2	n.s.
years after gastrectomy	5.9±2.2	6.1±2.1	n.s.

の社会復帰度と食事摂取状況はアンケート調査および問診で行った。また、摂取エネルギー量はアンケート調査および栄養士との面談により算出した (Table 2)。

1. 身体計測

Harpenden 皮下脂肪計, 巻尺を用い, 標準の手技を行い 3 回測定し, 平均値を求め Jelliffe らの理想体重比表⁹⁾, 金らの健常人における身体計測値⁹⁾を標準値とし理想体重比 (%ideal body weight %IBW), 健常時体重比 (%usual weight %USWT), 上腕三頭筋部皮下脂肪厚比 (%triceps skin fold thickness %TSF), 上腕筋囲比 (%arm muscle circumference %AMC) を算出した。測定した値は栄養障害の程度を, 下記の Blackburn や Grant の分類⁶⁾¹⁰⁾に従い以下のごとく severe・moderate・mild に分類し, それぞれを評価した。%IBW (severe type : ~69, moderate type : 70~79, mild type : 80~90), %USWT (severe type : ~74, moderate type : 75~84, mild type : 85~95)%

TSF (severe type : ~60, moderate type : 60~80, mild type : 80~90)%AMC (severe type : ~60, moderate type : 60~80, mild type : 80~90)。

2. 血液検査の測定

A. 末梢血液の測定

白血球数 (WBC), 赤血球数 (RBC), ヘモグロビン (Hb), 平均赤血球容積 (MCV), 末梢血リンパ球数 (TLC) は多項目自動血球計数装置 (CC-720) を用いて測定した。

B. 血清臓器蛋白の測定法

血清アルブミン (Alb) は BCG 法, レチノール結合蛋白 (RBP) はネフェロメトリー法, プレアルブミン (PA) は SRID 法, トランスフェリン (TF) は TIA 法を用い測定した。

C. 血中ビタミンの測定法

ビタミン B₁ と B₂ は蛍光定量法¹¹⁾¹²⁾, ビタミン C は比色定量法¹³⁾, ニコチン酸・ピオチン・パントテン酸は微生物学的定量法¹⁴⁾, 葉酸は赤血球値, ビタミン B₆ と ビタミン B₁₂ は血清値を RIA 法¹⁵⁾¹⁶⁾, ビタミン A¹⁷⁾, 25-OH-D₃¹⁸⁾, E¹⁷⁾ は血清値を HPLC 法を用い測定した¹⁹⁾。

D. 血清微量元素の測定法

鉄 (Fe) はニトロソ PSAR 比色法, 銅 (Cu) は TAMSMB 比色法²⁰⁾, 亜鉛 (Zn)²¹⁾・マンガン (Mn)・クロム (Cr) は原子吸光法を用い測定した。

E. 液性免疫の測定法

IgG, IgA, IgM, C₃, C₄ は LATEX 免疫比濁法を用

Table 2 Nutritional/Metabolic parameters after gastrectomy

I Anthropometrics
% ideal body weight (% IBW), % usual weight (% USWT), % triceps skinfold thickness (% TSF), % arm muscle circumference (% AMC)
II Laboratory
1. blood cell : white blood cell (WBC), red blood cell (RBC), hemoglobin (Hb), mean corpuscular volume (MCV)
2. visceral protein (serum) : albumin, retinol-binding protein, prealbumin, transferrin
3. vitamin : fat-soluble vitamin [retinol (A), tocopherol (E), cholecalciferol (D3)] . water-soluble vitamin [thiamin, riboflavin, pyridoxine, cyanocobalamin, ascorbic acid nicotinic acid, panthothenic acid, biotin, folic acid]
4. trace element (serum) : iron (Fe), copper (Cu), zinc (Zn), manganese (Mn), chromium (Cr)
5. cellular immunity : skin test (PPD), total lymphocyte count (TLC)
6. humoral immunity : IgG, IgA, IgM, C ₃ , C ₄
III Diet and Nutrition
1. energy intake : Questionnaire, calculated by a dietitian
2. energy requirement : formula of Japanese Welfare Ministry
3. basal energy expenditure : Harris-Benedict's formula

い測定した。

F. 細胞性免疫の測定法

精製ツベルクリン液(0.1ml)による皮内反応を行い48時間後に、紅斑の縦径および横径を測定した(縦径+横径)/2。

3. 食事の摂取状況および摂取エネルギー量の調査

食事の摂取状況はアンケートおよび問診により調査した。摂取エネルギー量は、患者および家族に家庭での食事摂取量を詳細に連続3日間記入させ、これをもとに栄養士との面談を行い平均値を算出した。基礎エネルギー消費量はHarris-Benedictの式より算出し、基礎エネルギー消費量比(%BEE)を求めた。エネルギー所要量は年齢階層別エネルギー所要量簡易算出式(昭和59年厚生省・日本人の栄養所要量)より算出した²²⁾。

4. 社会復帰度の調査

社会復帰度は光野ら²³⁾の提唱する社会復帰度の評価をもとに、アンケートおよび問診により調査した。group I(もとの仕事に復帰した)、group II(もとの職業に復帰したが軽作業に変えた)、group III(職業を全くかえて他の軽い作業についた)、group IV(職業につきたいが体調が十分回復しないので仕事が出来ない)、group V(人の介助を必要として生活している)。

5. 統計

測定値は平均値±標準偏差であらわし、有意差検定にはStudentのt検定を用いた。

結 果

1. 身体計測値では、%IBWは胃全摘群で80±11%であり14例(88%)に低下が認められ、そのうち mild type 8例(50%)、moderate type 2例(13%)、severe type 4例(25%)であった。対照群は85±7%であり14例(88%)に低下が認められ、mild type 11例(69%)、moderate type 3例(19%)、severe type (0%)であった。%USWTは胃全摘群で91±8%であり、12例(75%)の低下例が認められ、対照群は92±6%であり10例(63%)に低下が認められ、mild typeはそれぞれ8例(50%)および9例(56%)、moderate typeは4例(25%)および1例(6%)であった。%TSFでは胃全摘群で85±18%と10例(63%)に低下が認められ、そのうち mild typeは3例(19%)、moderate typeは5例(31%)、severe typeは2例(13%)であった。%AMCは胃全摘群で88±8%であり11例(69%)に低下が認められ、そのうち moderate typeは4例(25%)、mild typeは7例(44%)であった(Table 3)。すなわち、胃全摘群の身体計測値は平均値でみても対照群に比べ%IBWで低値を示し、%AMC(p<0.01)、%TSF(p<0.05)では有意な低下を認めた(Fig. 1)。

2. 末梢血液像

白血球数(WBC)は胃全摘群で5,293±1,434/mm³と対照群に比べ有意差はないが高値を示した。赤血球数(RBC)は胃全摘群では353.0±36.9×10⁴/mm³と対照群の420.0±46.0×10⁴/mm³に比べ有意に低下して

Table 3 Anthropometric parameters after gastrectomy

	Grade(% of normal)	Total gastrectomy(n=16)	Partial gastrectomy(n=16)
% IBW	severe (~69%)	4(25%)	0
	moderate (70~79%)	2(13%)	3(19%)
	mild (80~90%)	<u>8(50%)</u>	<u>11(69%)</u>
		14(88%)	14(88%)
% USWT	severe (~74%)	0	0
	moderate (75~84%)	4(25%)	1(6%)
	mild (85~95%)	<u>8(50%)</u>	<u>9(56%)</u>
		12(75%)	10(63%)
% TSF	severe (~60%)	2(13%)	2(13%)
	moderate (60~80%)	5(31%)	4(25%)
	mild (80~90%)	<u>3(19%)</u>	<u>1(6%)</u>
		10(63%)	7(44%)
% AMC	severe (~60%)	0	0
	moderate (60~80%)	4(25%)	1(6%)
	mild (80~90%)	<u>7(44%)</u>	<u>4(25%)</u>
		11(69%)	5(31%)

Fig. 1 Anthropometric parameters after gastrectomy

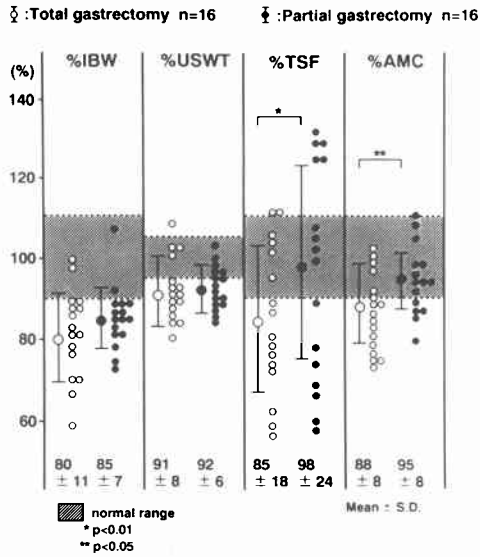
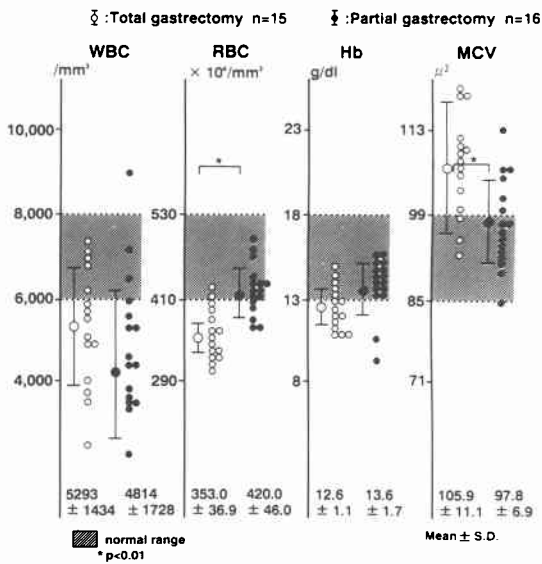
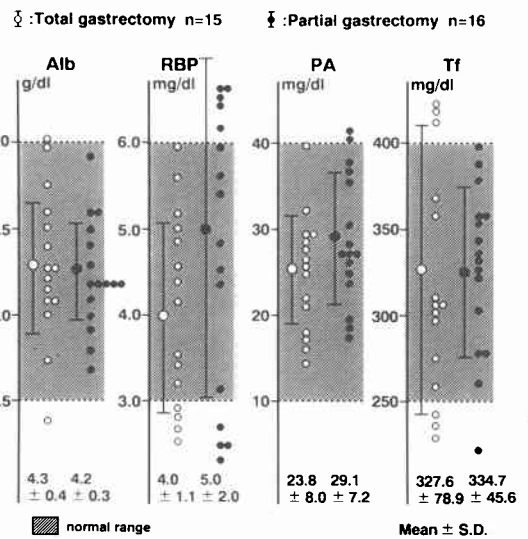


Fig. 2 Peripheral blood cells after gastrectomy



いた ($p < 0.01$)。また、ヘモグロビン (Hb) においても、胃全摘群で 12.6 ± 1.1 g/dl と対照群の 13.6 ± 1.7 g/dl に比べ胃全摘群が低値を示した。逆に、平均赤血球容積 (MCV) は胃全摘群で $105.9 \pm 11.1 \mu^3$ と有意に高値を示した ($p < 0.01$)。貧血は胃全摘群で15例(94%)、対照群で6例(36%)に認められ、特に胃全摘群は大球性貧血が8例(53%)に認められた (Fig. 2)。

Fig. 3 Serum visceral protein levels after gastrectomy



3. 血清臓器蛋白

アルブミン (Alb) は胃全摘群で 4.3 ± 0.4 g/dl、対照群で 4.2 ± 0.3 g/dl と有意の差は認められなかった。レチノール結合蛋白 (RBP) は胃全摘群で 4.0 ± 1.1 mg/dl、対照群で 5.0 ± 2.0 mg/dl で胃全摘群4例(27%)、対照群でも4例(25%)に正常値以下の症例を認め、RBPはビタミンA値と正の相関を示した ($Y = -24.5641 \pm 47.8936X$)。プレアルブミン (PA) は胃全摘群で 23.8 ± 8.0 mg/dl、対照群で 29.1 ± 7.2 mg/dl で両群とも正常値を示した。トランスフェリン (Tf) は胃全摘群で 327.6 ± 78.9 mg/dl、対照群で 334.7 ± 45.6 mg/ml と有意差は認められなかったが、胃全摘群に3例(20%)の低下例が認められた (Fig. 3)。

4. 血中ビタミン

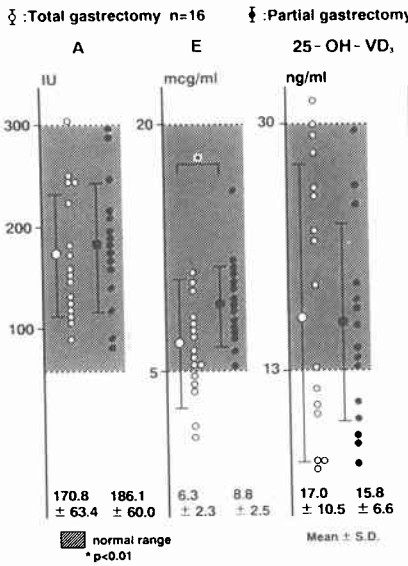
A. 血中脂溶性ビタミン

ビタミンEでは胃全摘群は 6.3 ± 2.3 mcg/ml で5例(31%)に正常値以下の症例が認められ、対照群の 8.8 ± 2.5 mcg/ml と比べ有意に低値を示した ($p < 0.01$)。25-OH-D₃は胃全摘群では 17.0 ± 10.5 ng/ml で6例(38%)に正常値以下の症例がみられ、対照群は 15.8 ± 6.6 ng/ml で5例(33%)に正常値以下の症例が認められた (Fig. 4)。

B. 血中水溶性ビタミン

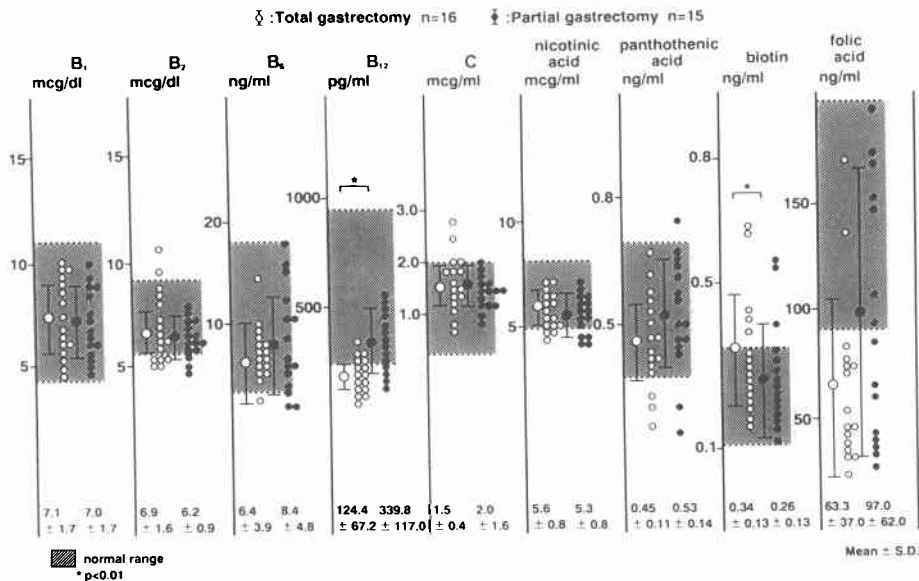
ビタミンB₁₂、葉酸は両群とも低下傾向を示した。ビタミンB₁₂は胃全摘群では 124.4 ± 67.2 pg/ml、対照群では平均 339.8 ± 117.0 pg/ml でおおの11例(69%)、

Fig. 4 Fat-soluble vitamin blood levels after gastrectomy



5例(33%)に正常値以下の症例がみられ、胃全摘群は対照群に比べ有意な低下を示した(p<0.01)。葉酸は胃全摘群では63.3±37.0ng/ml、対照群では97.0±62.0ng/mlで胃全摘群が低値を示した。逆にビオチンは胃全摘群では0.34±0.13ng/ml、対照群では0.26±0.13ng/mlで胃全摘群が高値を示した(Fig. 5)。

Fig. 5 Water-soluble vitamin blood levels after gastrectomy



5. 微量元素

鉄(Fe)は胃全摘群では88.9±40.4mcg/dlで6例(38%)に正常値以下の症例が認められ、対照群では113.4±45.6mcg/dlで3例(20%)に正常値以下の症例が認められた。亜鉛(Zn)は胃全摘群では70.3±12.1mcg/dl、対照群では79.1±10.6mcg/dlを示し胃全摘群8例(50%)、対照群2例(13%)に正常値以下の症例が認められ胃全摘群が有意な低下(p<0.05)を示した。逆にマンガン(Mn)・クロム(Cr)では両群で高値を示す症例が多く認められた(Fig. 6)。

6. 免疫指標

PPD皮内反応は(縦径+横径)/2で5mm以下をanergyと認め、低栄養による免疫低下と考えた⁶⁾。胃全摘群で20±14mm、対照群で11±8mmを示し胃全摘群ではanergy状態の症例はなく対照群で2例(25%)に認められた。末梢血リンパ球数(TLC)は1,200/mm³以下を細胞性免疫低下とした⁶⁾。胃全摘群で2,043±563/mm³で1例(6%)に低下例が認められ、対照群では1,778±697/mm³で2例(13%)に低下例が認められた(Fig. 7)。

液性免疫としての免疫グロブリンは、胃全摘群でIgG 2,001.9±597.3mg/dl、IgA 292.3±106.3mg/dl、IgM 151.6±81.9mg/dlであり、補体はC₃ 60.4±14.2mg/dl、C₄ 33.8±9.2mg/dlであった。一方、対照群ではIgG 1,873.3±391.6mg/dl、IgA 340.3±157.4mg/dl

Fig. 6 Serum trace element levels after gastrectomy

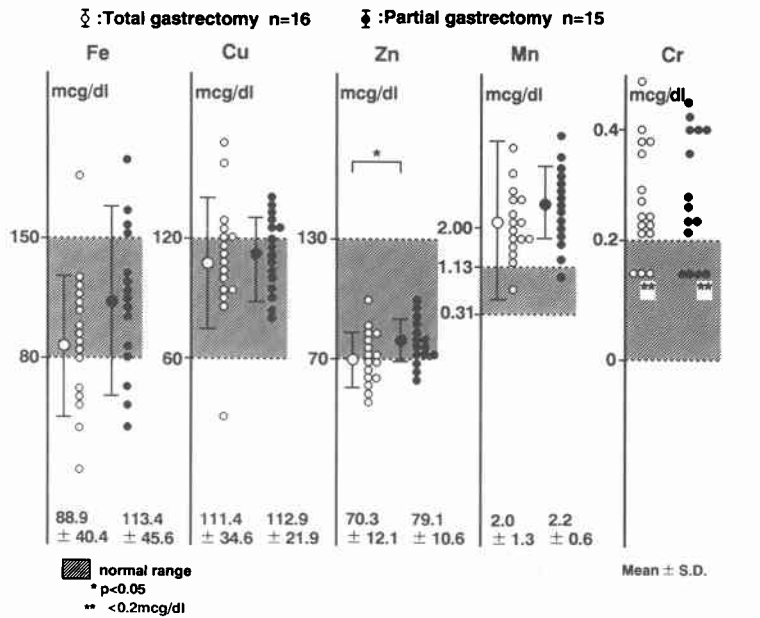


Fig. 7 Cellular immunity after gastrectomy

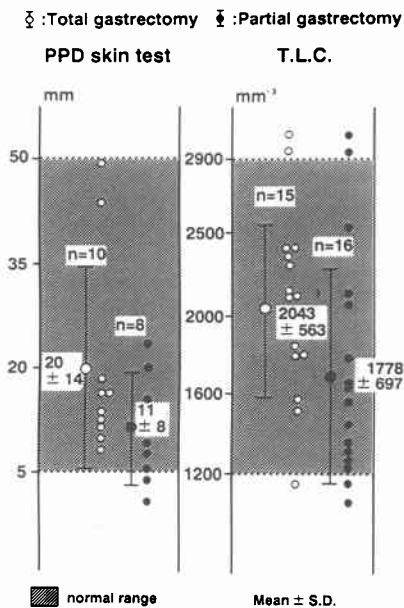


Table 4 Humoral immunity after gastrectomy

	Total gastrectomy (n=16)	Partial gastrectomy (n=11)
IgG (800~1,800)	2,001.9 ± 597.3 (mg/dl)	1,873.3 ± 391.6 (mg/dl)
IgA (90~400)	292.3 ± 106.3 (")	340.3 ± 157.4 (")
IgM (100~300)	151.6 ± 81.9 (")	158.2 ± 54.8 (")
C ₃ (60~120)	60.4 ± 14.2 (")	66.2 ± 10.9 (")
*C ₄ (20~40)	33.8 ± 9.2 (")	40.2 ± 9.2 (")

() normal range *p < 0.01

7. エネルギー摂取量

胃全摘群は1日摂取量38.6 ± 4.7kcal/kg・day 基礎エネルギー消費量比 (%BEE) は170 ± 44 (%) あり、対照群の30.0 ± 6.4kcal/kg・day, 130 ± 30(%) に比べ有意に高値を示した (p < 0.05)。対脂肪エネルギー比および蛋白摂取量は、それぞれ胃全摘群では19.1 ± 4.7%, および75 ± 18g/day であり、対照群は20.7 ± 3.5% および64 ± 18g/day であった (Table 5)。

8. 社会復帰度

胃全摘群は group I 7例, group II 1例, group III 5例, group IV 2例, group V 1例であった。一方、胃切除群は group I 11例, group II 5例であり group

dl, IgM 158.2 ± 54.8mg/dl であり、補体は C₃ で66.2 ± 10.9mg/dl, C₄ で40.2 ± 9.2mg/dl であった。胃全摘群は IgA で低下を示し、C₄ では有意の低下を認めた (p < 0.01) (Table 4)。

Table 5 Calorie intake after gastrectomy

	Total gastrectomy	Partial gastrectomy	p
calorie intake(kcal/kg·day)	38.6±4.7	30.0±6.4	p<0.05
basal energy expenditure(%)*	22.3±1.3	22.0±0.6	n.s.
energy requirement(%)**	38.3±3.6	37.6±3.0	n.s.
% basal energy expenditure(% BEE)	170±44	130±30	p<0.05
fat calorie/total calorie(%)	19.1±4.7	20.7±3.5	n.s.

*BEE: Harris-Benedict's formula

**energy requirement: formula of Japanese Welfare Ministry

III, IV, V は認められなかった。明らかに胃全摘群に社会復帰度の劣る症例が多かった。

考 察

胃癌に対する胃全摘術は全胃癌手術数の約15%を占め、治癒切除例の5年生存率あるいは10年生存率は35%および32%と長期の生存例が多くみられるようになった¹⁾。一方、このような症例に生じる臓器欠損による慢性の栄養障害が問題になってきている。胃全摘術後に生じる栄養障害の原因としては、胃酸消失による腸内細菌叢の変化、小腸粘膜の機能変化、膵外分泌障害、食餌の消化管内での進行と胆汁分泌あるいは膵液分泌のずれ(postcibal asynchronism・pancreatocibal asynchrony)などによる消化吸収障害と食事摂取エネルギー量の不足が報告されている^{25)~29)}。胃全摘術後の3大栄養素の消化吸収は、炭水化物・糖質の消化吸収率(90~95%)は良好に保たれているが、蛋白質(80~90%)・脂肪(70~80%)では吸収率の低下がみられると報告されている⁴⁾。また食事摂取量においては、Bradleyらは胃全摘患者の摂取量低下の継続が栄養障害を生じ、平均15%IBWの低下がみられると述べている³⁰⁾³¹⁾。

そこで著者らは胃全摘後長期生存例に対し、栄養状態を把握するため外来でBlackburnの栄養・代謝指標、微量栄養素などの測定を行い評価した。Blackburnの栄養・代謝指標は最初入院患者の栄養状態を評価するために用いられたが、これまでのところ外来患者のfollow-upにこれを応用した報告は少ない²⁴⁾。本研究の対象症例はTable 1のごとく、すべて男性で年齢、術後年数とも対照群に比べて有意差のない症例が選択されている。そして対照症例は積極的なフォローがなされなくとも良好な社会復帰度がみられた。一方、対象症例は社会復帰度III, IV, Vの症例が8例(50%)の多きに認められている。

本研究の結果は、胃全摘群および幽門側胃切除群の

両群とも身体計測値は10~30%の低下を示していた。さらに、胃全摘群では身体計測値が70%以下(severe type)の症例が少なからずみられた。そしてこれらの症例には、高頻度の栄養・代謝障害が認められていることもわかった。これら患者の社会復帰度改善のためにも栄養・代謝指標の改善は必要である。身体計測値(%IBW %TSF %AMC)、血清臓器蛋白(Alb. RBP. PA. Tf)、免疫能検査(PPD皮内反応、末梢血リンパ球数)のうち2項目以上の異常を栄養障害²⁴⁾として検討すると幽門側胃切除群では10例63%、胃全摘群では12例75%に栄養障害がみられた。Blackburn⁶⁾は入院患者の栄養評価を行い蛋白とエネルギー摂取不足による栄養不良状態(protein-calorie-malnutrition: P.C.M.)をエネルギーと蛋白がともに欠乏するmarasmus(体重や身体計測値は減少するが内臓蛋白値は正常値を保つ)とkwashiokor(体重は相対的に保たれているが内臓蛋白が低下する)に分類した。本研究では胃全摘長期生存例は体重の減少、身体計測値の低下は認められるが内臓蛋白値はほぼ正常なことからmarasmus typeのP.C.M.にあるといえる。原因として、対照群に比べ食事摂取量は多いことから、エネルギー摂取不足ではなく消化吸収の障害によるものと考えられる。

本研究では血中(血清・血球)ビタミン濃度を測定し比較検討した。水溶性ビタミンは比較的吸収率が良く、消化管から吸収されるが胃全摘長期症例では、ビタミンB₁₂および葉酸で正常値以下となる症例がそれぞれ11例69%、14例88%に認められ、胃全摘術による長期間の内因子欠乏・腸管内pHの低下が影響していることが示唆されている³²⁾³³⁾。さらに葉酸は吸収の過程において亜鉛依存性の補酵素が必要であり、亜鉛低下8例全例に血中葉酸値の低下が認められ亜鉛の低下が葉酸低下の一因と考えられた。逆に、ビオチンは胃全摘群が高値を示し5例31%に正常値以上を認め胃酸欠乏による腸内細菌増殖の影響と考えられた³⁴⁾。脂溶

性ビタミンは胆汁分泌能、膵機能に大きく影響を受ける。胃全摘症例においては食事内容、摂取後の胆汁分泌能や膵機能低下によって生じてくる脂肪吸収の低下および脂肪性下痢によると考えられるビタミン A, E, 25-OH-D₃の低下が認められた。特にビタミン E は対照群に比べ有意 ($p < 0.01$) に低下しており、Macmahon ら³⁵⁾も脂肪便の重症度とトコフェロールの吸収間には有意な負の相関があり、胃切除後にトコフェロールは低下すると報告している。この原因として食物摂取量、食物中の脂肪酸組成、吸収因子であるカイロミクロンの形成に対する変化さらに消化管内の胆汁酸濃度が影響していると報告されている³⁶⁾。ビタミン D 欠乏により生じてくる骨障害に関して杉山らは Microdensitometry (MD)法を用い胃切除後に骨障害が 38%に発生し、特に術後 5 年以上の症例では、胃全摘後の 62%、胃部分切除後の 55%に発生すると述べている³⁷⁾。本研究では、血清 25-OH-D₃の低下が胃全摘群 6 例 38%、対照群 4 例 27%にみられビタミン D の吸収障害が骨障害の一因になると考えられた。これらビタミンの低下により胃全摘長期生存例では、抗体産生能の低下、細胞性免疫能の低下が生じる報告もあり十分な補給が必要である³⁸⁾。

微量元素は生体内に存在する元素のうち 1mg/kg 以下、または鉄を基準としてそれよりも少量存在するものと定義され、これらの欠乏症は通常の食事摂取をできる状態では出現しないと考えられていた。しかし測定法の進歩とともに容易かつ正確に測定が pg レベルまで可能となり、種々の疾患において微量元素異常状態に陥っていることが明らかになってきた。本研究では血清微量元素濃度を測定し比較検討した。亜鉛、銅の欠乏は食道粘膜などの扁平上皮の角化異常、腸粘膜の細胞間隙の欠如、微絨毛の減少をもたらす。銅欠乏症では十二指腸と空腸での絨毛の萎縮が部分的に起こり、これらがさらに微量元素の吸収障害を起こすと報告されている³⁹⁾。亜鉛 (Zn) においては対照群に比べ有意 ($p < 0.05$) に低下しており上部消化管の吸収障害が影響しているといえるが⁴⁰⁾、微量元素の加齢による影響も報告されており今後の検討の必要がある⁴¹⁾。クロム (Cr) に関しては両群で血清濃度の高値例が多数認められ、胃酸欠乏状態でのクロム吸収と関係があるように思えるが真の理由はこれまでのところ不明である⁴²⁾⁴³⁾。微量栄養素に関し胃全摘後長期生存例は、臨床症状はみられないが潜在性の微量栄養素欠乏あるいは過剰状態にあるといえる⁴⁴⁾⁴⁵⁾。

また、食事摂取量に関しては胃切除後の摂取エネルギー量の低下を指摘する報告もあるが、本研究では摂取状況の安定とともに摂取エネルギー量は 38.6 ± 4.7 kcal/kg·day と対照群に比べ有意に ($p < 0.05$) 高値を示し基礎エネルギー消費量比 (%BEE) は 170 ± 44 (%) と十分満足させる値であった。食事内容は全カロリーの 10~20%を間食で補っており、栄養摂取に関しては十分注意している。一方、牛乳・乳製品などの脂肪食品の摂取量が少なく対エネルギー脂肪比の低下症例が 80%にみられた。この理由として摂取時の下痢 (脂肪性下痢・乳糖不耐症⁴⁶⁾) に対する恐怖感から来る食生活慣習によるものが多かった。

以上、胃全摘群は十分な摂取量にもかかわらず 3 大栄養素・微量栄養素の消化・吸収の低下により marasmus type の低栄養状態であることが示唆された。これらを改善するためには、栄養管理が必要で、本研究の結果を念頭に置き、胃全摘術後患者に対して半消化態栄養剤・ビタミン剤・消化酵素剤などの補助的投与、さらに管理栄養士による栄養指導を長期間きめ細かく行うことが quality of life の向上をもたらすものと期待できる⁴⁷⁾⁴⁸⁾。

稿を終るにあたり御校閲いただいた元千葉大学第 1 外科教授奥井勝二先生、中島伸之教授に感謝いたします。また直接ご指導頂いた元第 1 外科講師真島吉也先生、国立千葉病院外科青木靖雄博士に感謝すると共に御協力頂いた千葉大学第 1 外科代謝グループ諸兄に心より御礼申し上げます。

文 献

- 1) 山田栄吉：進行癌の予後。城所 功編。胃癌の臨床。胃癌の予後編。へるす出版、東京、1983、p736—752
- 2) 光野孝雄：消化管広範囲切除における 2,3 の問題。日消外会誌 11：33—40、1978
- 3) 中谷正史、水野秀隆、大柳治正ほか：胃切除後慢性期における消化管ホルモンの動態とその生活の質について。日外会誌 89：1161—1164、1985
- 4) 神前五郎：胃全摘後の消化吸収。外科治療 56：27—30、1987
- 5) Koga S, Nisimura O, Iwai N: Clinicalevaluation of long-term survival after total gastrectomy. Am J Surg 138：635—639、1979
- 6) Blackburn GL, Bistran BR, Maini BS et al: Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. JPEN 1：11—22、1977
- 7) 胃癌研究会：胃癌取扱い規約、改訂第 11 版。金原出版、東京、1985、p12
- 8) Jelliffe DB: The assessment of the nutritional

- status of the community. WHO, GENEVA, 1966, p238-239
- 9) 金 昌雄, 岡田 正, 井村賢治ほか: 身体計測. 医のあゆみ 120 : 387-395, 1982
 - 10) Grant JP, Custer PB: Current techniques of nutritional assessment. Surg Clin North Am 61 : 437-463, 1981
 - 11) 藤原元典: 蛍光法によるビタミン B₁定量法. ビタミン 9 : 148-155, 1955
 - 12) 八木国夫: 血液ビタミン B₂の微量測定. ビタミン 8 : 450-451, 1955
 - 13) Stanley T, Omay J, Turnbull D et al: Selected methods for the determination of ascorbic acid in animal cells, tissues, and fluids. Methods Enzymol 62 : 3-11, 1979
 - 14) 新村寿夫: ニコチン酸パントテン酸及びビオチンの微生物学的定量法. ビタミン 12 : 106-114, 1957
 - 15) Betty E, Haskell E, Esmond E: Microbiological determination of the vitamin B₆ group. Methods Enzymol 18 : 512-515, 1970
 - 16) 山田英雄, 前田秀明, 加藤泰治ほか: B₁₂/葉酸ラジオアッセイキット Immophase (コーニング) による B₁₂・葉酸の同時測定. 医と薬学 12 : 443-453, 1984
 - 17) 阿部好一, 大前雅彦, 阿部 靖ほか: ビタミン A, E 及びコピキノンの高速液体クロマトグラフィーにおける Microparticle カラム充填剤の利用. ビタミン 53 : 385-390, 1979
 - 18) 小林 正, 岡野登志夫: ビタミン D 定量法. ビタミン 55 : 529-536, 1981
 - 19) 梶山静優, 川原隆一, 横山俊夫ほか: 正常人血中の各種ビタミン濃度に関する検討(第1報). 薬理と治療 10 : 309-316, 1982
 - 20) Wada H, Ishizuki T, Nakagawa G: 2-(2-Tiazolylazo)-4 methyl-5-(sulfomethyl amino) benzoic acid as reagent for the spectrophotometric determination of cobalt. Anal Chim Acta 135 : 333-341, 1982
 - 21) 松本祐之: 原子吸光分析法による亜鉛の定量とその臨床的意義に関する研究. 日内会誌 3 : 13-24, 1971
 - 22) 厚生省保健医療局健康増進栄養課: 第三次改訂日本人の栄養所要量. 第一出版株式会社, 東京, 1982, p44-45
 - 23) 光野孝雄: 臓器別各論消化器社会復帰よりみた消化器癌治療の今後. 木本誠二編. 現代外科学体系年刊追補79c. 中山書店, 東京, 1979, p283-302
 - 24) Cristallo M, Braga M, Agape D et al: Nutritional status, function of the small-intestine and jejunal morphology after total gastrectomy for carcinoma of the stomach. Surg Gynecol Obstet 163 : 225-230, 1986
 - 25) Johnston IDA, Welbourn R: Gastrectomy and loss of weight. Lancet 14 : 1242-1245, 1958
 - 26) 松本恒二, 正宗 研, 布出康紀ほか: 胃全摘術後の消化吸收障害に関する1考察. 日消病会誌 79 : 28-37, 1982
 - 27) 青木洋三, 植坂和修, 嶋田浩介ほか: 胃切除後の postocibal asynchronism. 外科治療 56 : 59-64, 1987
 - 28) Brain RHF: Sequelae of radical gastrectomy. Clinical and metabolic finding in 35 cases. Lancet 1 : 1137-1140, 1951
 - 29) Bisballe S, Buus S, Lund B et al: Food intake and nutritional status after gastrectomy. Clin Nutr 40 : 301-308, 1986
 - 30) Bradley EL III, Isaacs J, Hersh T et al: Nutritional consequences of total gastrectomy. Ann Surg 182 : 415-429, 1975
 - 31) Bradley EL III: Total gastrectomy. Edited by Blum AL. Clinics in gastroenterology. Vol 8. Second edition. Saunders, Philadelphia, 1979, p354-371
 - 32) 福井三郎: ビタミン B₁₂. ビタミン学会編. ビタミン学II. 東京化学同人, 東京, 1980, p477-565
 - 33) 岩井和夫: 葉酸. ビタミン学会編. ビタミン学II. 東京化学同人, 東京, 1980, p363-436
 - 34) 橋本 隆: ビオチン. ビタミン学会編. ビタミン学II. 東京化学同人, 東京, 1980, p437-476
 - 35) Macmahon MT, Neale G: The absorption of tocopherol in controls subjects and in patients with intestinal malabsorption. Clin Sci 38 : 197-210, 1970
 - 36) 吉沢 透: ビタミン A. ビタミン学会編. ビタミン学I. 東京化学同人, 東京, 1980, p1-98
 - 37) 杉山 貢, 徐張嘉源, 土屋周二: 胃切除後骨障害. 外科治療 56 : 50-58, 1987
 - 38) 青木靖雄, 寺嶋雅史, 森嶋友一: 胃癌患者長期生存例の免疫能の変動. 輸液栄ジャーナル 11 : 977-982, 1989
 - 39) 大柳治正, 道上俊高, 野木桂男ほか: 胃広範囲切除後の消化吸收. 代謝の面から. 日外会誌 79 : 1024-1029, 1978
 - 40) Sandstrom B, Davidsson L: Zinc status and dark adaptation in patients subjected to total gastrectomy: Effect of zinc supplementation. Hum Nutr 41c : 235-242, 1987
 - 41) 西牟田守, 小野桂子, 児玉直子ほか: 加齢と微量金属 (Cu, Fe, Zn). 微量金属代謝. その異常と治療 17 : 61-64, 1989
 - 42) 吉川 博: 必須金属の生体内代謝と機能クロム. 臨床医 8 : 1557-1559, 1982
 - 43) 高木洋治: 微量元素. 曲直部壽夫, 岡田 正編.

- 静脈栄養—基礎と臨床. 朝倉書店, 東京, 1979, p124—144
- 44) 細谷憲政: ワークショップ「病態と栄養診断」を開催するにあたって. 身体側面からみた marginal nutrient deficiency について. 日臨栄会誌 3: 1—4, 1982
- 45) 小西史子, 細谷憲政: ビタミンの栄養学. 薬局 35: 993—997, 1984
- 46) 福田 稔: 胃切除後の乳糖不耐症に対する臨床並びに生化学的研究. 日消病会誌 71: 440—452, 1974
- 47) 田宮洋一, 真部一彦, 牧野春彦ほか: 胃切除後の晩期後遺症とその対策. 消外 11: 1839—1845, 1987
- 48) 荻野和功, 大柳治正, 宇佐美真ほか: 胃切除後の quality of life. 日外会誌 88: 1444—1451, 1987

Nutritional Assessment in Patients Following Total Gastrectomy

Masashi Terashima

First Department of Surgery, Chiba University, School of Medicine

To study the longterm effect of total gastrectomy, nutritional parameters were studied in 16 patients 5.9 ± 2.2 years after total gastrectomy for gastric carcinoma. A group of patients who underwent partial gastrectomy 6.1 ± 2.1 years ago served as a control group. Nutritional intake was assessed by taking dietary histories. The nutritional parameters included anthropometric parameters, serum trace elements (Fe, Zn, Cu, Mn, Cr) and serum vitamin concentrations (vitamin A, B₁, B₂, B₁₂, 25-OH-D₃, E, nicotinic acid, biotin, panthothenic acid, folic acid) Results: Energy intake in the totally gastrectomized patients was significantly greater than that of the control, being 38.6 ± 4.7 kcal/kg (170 ± 44% of calculated basic metabolic rate). The anthropometric parameters of total gastrectomy group however, were low than those of the control group, suggesting that the patients were potentially in marasmus type malnutrition. The concentrations of all the fat soluble vitamins were decreased, B₁₂ and folic acid were also decreased, while biotin increased. Serum zinc decreased, and Mn and Cr showed higher concentrations. These results indicate that the diets taken by the patients after total gastrectomy are near the recommended daily allowanoes, but still, the patients are potentially deficient in all the fat soluble vitamins and some of the water soluble vitamins, and thus warrant daily supplements of vitamins and digestive enzyme preparations, on this patient population.

Reprint requests: Masashi Terashima First Department of Surgery, Chiba University, School of Medicine
1-8-1 Inohana, Chuo-ku, Chiba, 260 JAPAN