

## 膵頭十二指腸切除術後の栄養学的検討

岐阜大学医学部第1外科

山田 拓 広瀬 一 林 勝知  
飯田 辰美 田辺 博 鬼東 惇義

膵頭十二指腸切除術 (PD) 術後症例14例および胃切除術後症例14例において、栄養学および免疫学的検討を行った。%標準体重はPD術後および胃切除術後症例で正常下限値、%上腕筋部皮脂厚はPD術後症例では中等度から高度の低値、胃切除術後症例では軽度から中等度の低値であった。赤血球数、リンパ球比は、PD術後症例が胃切除術後症例に比べ有意に低値であった。総コレステロールは、PD術後症例で低値であった。レチノール結合蛋白は、PD術後症例で著明に低値であった。総アミノ酸は、PD術後経過年数が長くなるほど回復するが、Fischer比は低下する傾向がみられた。免疫グロブリンはPD術後および胃切除術後症例で高値を、一方補体は低値を示す傾向がみられた。ツベルクリン反応はPD術後症例の28.6%、胃切除術後症例の35.7%が陰性であった。以上より、PD術後および胃切除術後の栄養障害は、marasmus typeの栄養障害を示す傾向が示唆され、PD術後に強い傾向を認めた。

**Key words:** nutritional assesment after pancreatoduodenectomy, malnutrition after pancreatoduodenectomy

### 結 言

膵頭十二指腸切除術 pancreatoduodenectomy (以下PD)は、1935年にWhipple<sup>1)</sup>が最初の成功例を報告して以来約55年が経過している。その後術式の工夫と、術前・術後管理の進歩により、最近では合併症も少なくなり、比較的安全な手術となってきた。そのためPD術後長期生存例も増加しつつあり、現在そのquality of lifeが論じられるようになってきた。この点については、PDでは、膵および広範囲の消化管を切除するため、術後の消化吸收障害が問題となる。PD術後消化吸收試験や、膵機能検査を施行した報告は認められるものの、栄養アセスメントを行った報告は少ない。そこでPD術後における消化吸收障害の原因を究明するため、今回、PD術後症例と、PDと同様に消化管再建後輸入脚を有するが膵を切除しない胃切除術 (Bilroth II法)術後症例に対し栄養学的検討を行ったので報告する。

### 対 象

検索対象を以下のごとくA、Bの2群に分類した。

#### 1) A群

<1992年6月17日受理>別刷請求先: 山田 拓  
〒500 岐阜市野一色4-6-1 岐阜県立岐阜病院  
胸部外科

1973年以来当科で施行したPD症例は56例である。このうち現在生存中で再発のない14例をA群として検討した。現在の年齢は43~75歳(平均64歳)、術後の経過年数は2ヵ月~14年(平均4.8年)であった。

A群中、術後5年以上の生存例をA-1群とした。A-1群は5例であり、その年齢は43~75歳(平均64歳)であった。また、術後5年未満の生存例をA-2群とした。A-2群は9例で、53~73歳(平均63歳)であった。

原疾患別では、A-1群は十二指腸乳頭部癌3例(Stage I 2例, Stage II 1例)、十二指腸平滑筋腫1例、外傷性膵破裂1例、A-2群は十二指腸乳頭部癌6例(Stage I 5例, Stage II 1例)、膵神経鞘腫1例、慢性膵炎(groove pancreatitis)1例、胆嚢癌1例(Stage I)で、全例Child変法にて再建した。なお、Stage分類は「胆道癌取扱い規約<sup>2)</sup>に従った。

A-1群の1例は術前より軽度肝障害、膵内分泌障害がみられ、術後も同様の障害を呈し、インスリンを使用している。

#### 2) B群

A群と同期間に当科にて施行した胃切除術 (Bilroth II法)術後症例のうち、現在生存中で再発のない14例を無作為の選択し、これをB群として検討した。現在の年齢は42~77歳(平均61歳)、術後の経過年数は

Table 1 Characteristics of patients after PD and gastrectomy

Group	Subgroup	No. of patients	Ages of patients* (mean±SD)	Postoperative period* (mean±SD)	Diagnosis	No. of patients
A		14	43Y~75Y (64±9 Y)	2 M~14Y (4.8±4.7Y)		
	A-1	5	43Y~75Y (63±7 Y)	7 Y~14Y (10.6±2.6Y)	ca. of papilla of Vater leiomyoma of duodenum injury of pancreas	3 1 1
	A-2	9	53Y~73Y (63±7 Y)	2 M~4 Y (1.6±1.1Y)	ca. of papilla of Vater neurinoma of pancreas groove pancreatitis gallbladder ca.	6 1 1 1
B		14	42Y~77Y (61±11Y)	1 Y~13Y (5.8±4.3Y)		
	B-1	7	43Y~77Y (64±11Y)	6 Y~13Y (9.7±2.3Y)	early gastric ca. gastric ulcer	3 4
	B-2	7	42Y~74Y (57±11Y)	1 Y~3 Y (1.9±0.6Y)	early gastric ca. gastric ulcer	6 1

ca.: carcinoma \*M=months Y=years

1~13年(平均5.8年)であった。

B群中、術後5年以上の生存例をB-1群とした。B-1群は7例であり、その年齢は43~75歳(平均64歳)であった。また、術後5年未満の生存例をB-2群とした。B-2群は42~74歳(平均57歳)であった。

原疾患別では、B-1群は早期胃癌が3例、胃潰瘍が4例、B-2群は早期胃癌が6例、胃潰瘍が1例であった(Table 1)。

## 方 法

### 1) 身体計測

身体計測値として、%標準体重(%IBW)、%上腕三頭筋部皮脂厚(%TSF)、%上腕筋囲(%AMC)を測定した。基準値として標準体重は松木の表<sup>3)</sup>、標準上腕三頭筋部皮脂厚は厚生省国民栄養調査表<sup>4)</sup>、標準上腕筋囲は佐藤の値<sup>5)</sup>を用いた。

### 2) 血液一般検査

白血球(WBC)、赤血球(RBC)、およびリンパ球(Lym)を測定した。

### 3) 血液生化学的検査

酵素法にて総コレステロール(T-chol)、中性脂肪(TG)を、屈折法にて総蛋白(TP)を測定した。

### 4) 内臓蛋白

セルロースアセテート膜電気泳動法にてアルブミン(Alb)を、nephelometerにてプレアルブミン(PA)、トランスフェリン(Tf)、レチノール結合蛋白(RBP)

を測定した。

### 5) 血中アミノ酸

採取した血漿をビクリン酸処理し、高速液体クロマトグラフィー(日立835型装置)にて、分岐鎖アミノ酸(BCAA)のバリン(Val)、ロイシン(Leu)、イソロイシン(Ile)、芳香族アミノ酸(AAA)のチロシン(Try)、フェニルアラニン(Phe)、およびメチオニン(Met)を測定した。

### 6) 免疫学的検査

液性免疫能に関しては、nephelometerにてIgG、IgA、IgM、C<sub>3</sub>、C<sub>4</sub>を測定した。細胞性免疫能に関しては、ツベルクリン反応(PPD)を測定した。

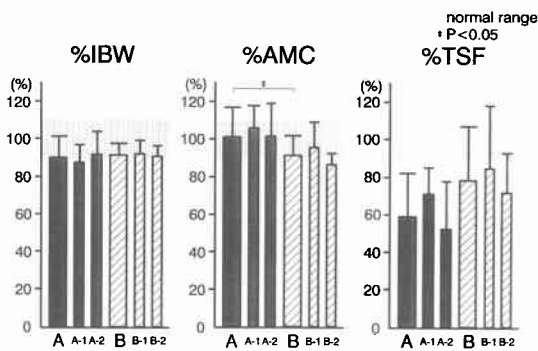
測定値は、細胞性免疫能検査を除き、平均値±標準偏差で表わし、有意差検定はunpaired Student t-testを使用し、 $p < 0.05$ をもって有意差ありとした。一方、細胞性免疫能検査に関しては $\chi^2$  testを使用し、 $p < 0.05$ をもって有意差ありとした。

## 結 果

### 1) 身体計測

%IBWは、A群が $90.2 \pm 11.3\%$ 、B群が $91.5 \pm 6.4$ と、その平均値はいずれも正常の下限であった。A、B両群間に有意差は認めなかった。%AMCとA群が $101.3 \pm 15.9\%$ 、B群が $91.3 \pm 11.0\%$ と、ともに正常範囲内であったが、A群がB群に比べ有意( $p < 0.05$ )に低値であった。%TSFはA群が $59.2 \pm 23.7\%$ と高度

Fig. 1 Nutritional parameters



の低値, B群が $78.6 \pm 28.7\%$ と中等度の低値であったが, 両群間に有意差は認めなかった。

経過年数別に比較すると, %IBWはA-1群が $87.4 \pm 9.4\%$ と軽度の低値であった。他の群は正常範囲内であったものの, いずれも正常下限の数値であった。%AMCはB-2群が $86.9 \pm 6.0\%$ と軽度の低値であった。%TSFではA-1群が $71.0 \pm 14.6\%$ , A-2群が $52.6 \pm 25.4\%$ , B-1が $85.1 \pm 33.0\%$ , B-2群が $72.2 \pm 21.9\%$ と, いずれの群でも低値であった。また, %IBWでA-1群がA-2群より低値であった他は, A-2群がA-1群より, またB-2群がB-1群より低値であり, 術後経過年数が長いほど低値を示す傾向が認められた。しかし各群間に統計学的有意差を認めなかった (Fig. 1)。

## 2) 血液一般検査

WBCはA, B両群ともに正常範囲内であり, 両群間に有意差は認めなかった。RBCはA群が $406 \pm 45 \times 10^4/\mu\text{l}$ , B群が $445 \pm 44 \times 10^4/\mu\text{l}$ で, A群がB群に比べ有意 ( $p < 0.05$ ) に低値であった。リンパ球数はA群が $33.3 \pm 7.3\%$ , B群が $41.3 \pm 7.9\%$ で, A群がB群に比し有意 ( $p < 0.05$ ) に低値であった。

経過年数別に比較すると, WBCはいずれも正常範囲内であった。RBCはA-1群が $399 \pm 34 \times 10^4/\mu\text{l}$ , B-1群が $444 \pm 11 \times 10^4/\mu\text{l}$ で, A-1群がB-1群に比べ有意 ( $p < 0.05$ ) に低値であった。リンパ球数もA-1群が $30.5 \pm 5.4\%$ , B-1群が $41.6 \pm 6.2\%$ と, ともに正常範囲内であったが, A-1群がB-1群に比べ有意 ( $p < 0.05$ ) に低値であった (Fig. 2)。

## 3) 血液生化学的検査

TP, TGはA, B両群ともに正常範囲内であったが, T-cholはA群が $142 \pm 28\text{mg/dl}$ と低値であった。しかしいずれも各群間に統計学的有意差は認めなかった。

経過年数別に比較すると, A-1群でT-cholが $142 \pm$

Fig. 2 Peripheral white blood cell count, red blood cell count, and percentage of lymphocytes in white blood cell count

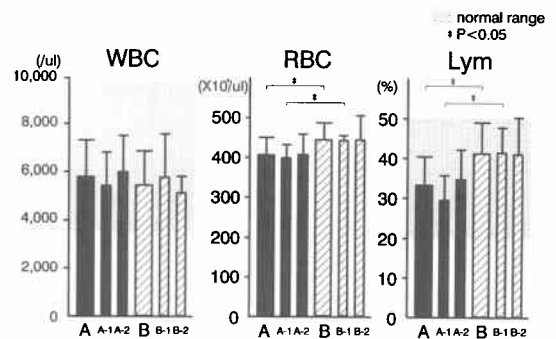
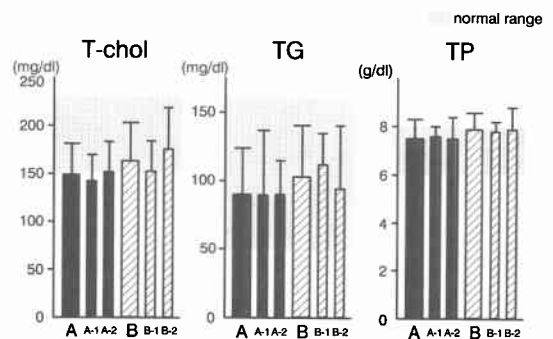


Fig. 3 Serum total cholesterol, triglyceride, and total protein



$28\text{mg/dl}$ と低値であったが, 他は正常範囲内であり, いずれも各群間に統計学的有意差は認めなかった (Fig. 3)。

## 4) 内臓蛋白

AlbはA, B両群ともに正常範囲内であり, 両群間に有意差は認めなかった。PAはA, B両群ともに正常範囲内であったが, A群が $19.1 \pm 2.4\text{mg/dl}$ , B群が $25.5 \pm 4.9\text{mg/dl}$ で, A群がB群に比べ有意 ( $p < 0.01$ ) に低値であった。TfではA群が $282 \pm 59\text{mg/dl}$ と正常範囲内であったが, B群が $360 \pm 67\text{mg/dl}$ と高値であり, B群がA群に比べ有意 ( $p < 0.01$ ) に高値であった。RBPはA群が $2.4 \pm 0.6\mu\text{g/ml}$ と低値であったが, B群は $3.6 \pm 1.0\mu\text{g/ml}$ と正常範囲内であり, A群がB群に比べ有意 ( $p < 0.01$ ) に低値であった。またA群のRBPは14例中13例 (93%) が正常範囲より低値であった。

経過年数別に比較すると, Albはいずれも正常範囲内であった。PAはいずれも正常範囲内であったが, A-

Fig. 4-1 Serum albumin and prealbumin

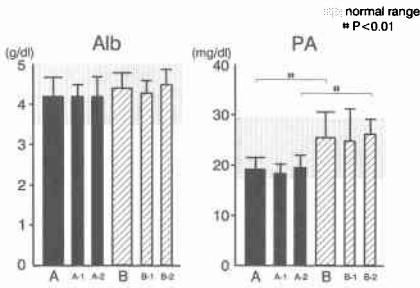
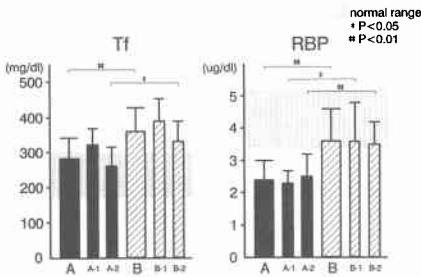


Fig. 4-2 Serum transferrin and retinol-binding protein



2群が $261 \pm 54$ mg/dl, B-2群が $332 \pm 57$ mg/dl で, A-2群がB-2群に比べ有意 ( $p < 0.05$ ) に低値であった。TfはA-1群が $321 \pm 46$ mg/dl, B-1群が $389 \pm 64$ mg/dl, B-2群が $332 \pm 57$ mg/dl といずれも高値であった。また, A-2群がB-2群に比べ有意 ( $p < 0.05$ ) に低値であった。RBPはA-1群が $2.3 \pm 0.4$ µg/ml, A-2群が $2.5 \pm 0.7$ µg/ml と低値であったが, B-1群は $3.6 \pm 1.2$ µg/ml, B-2群は $3.5 \pm 0.7$ µg/ml と正常範囲内であった。また, A-1群がB-1群に比べ有意 ( $p < 0.05$ ) に低値で, A-2群もB-2群に比べ有意 ( $p < 0.05$ ) に低値であった (Fig. 4-1, 2)。

5) 血中アミノ酸

A群ではBCAAにおいてValが $189 \pm 55$ nmol/ml, Leuが $97 \pm 26$ nmol/mlと低値で, AAAは正常範囲内であった。Fischer比は $3.1 \pm 0.9$ と, 総アミノ酸は $486 \pm 116$ nmol/mlと低値であった。B群ではBCAAにおいてはIleが $56 \pm 15$ nmol/ml, Leuが $99 \pm 29$ nmol/mlと低値で, AAAにおいてはPheが $63 \pm 21$ nmol/mlと高値であった。Fischer比はA群と同様に低値であったが, アミノ酸は正常範囲内であった。しかし, いずれもA, B両群間で有意差は認めなかった。

経過年数別に比較すると, A-1群では, BCAAはIleは高値であったがほかは正常に保たれ, AAAはTyr,

Fig. 5-1 Serum branched chain amino acids (valine, leucine, isoleucine)

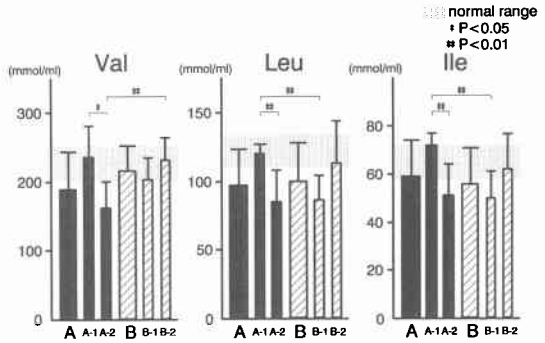


Fig. 5-2 Serum aromatic amino acids (tyrosine, phenylalanine) and methionine

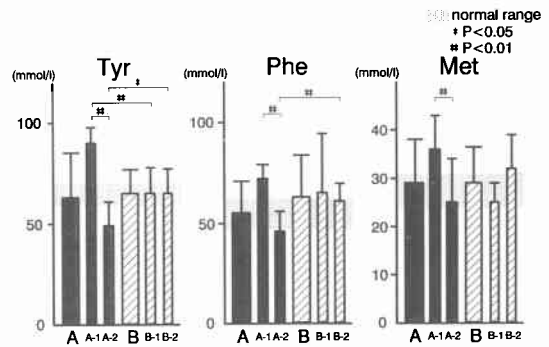
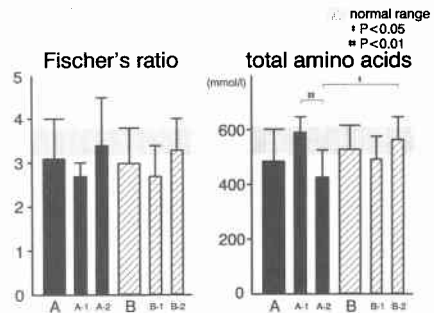


Fig. 5-3 Fischer's ratio and serum total amino acids



Pheともに高値を示したため, Fischer比が低値で総アミノ酸は保たれた。A-2群では, BCAA, AAAのいずれも低値であり, 総アミノ酸も低値であったが, Fischer比は正常に保たれた。B-1群では, AAAはIle, Leuが低値で, AAAはPheが高値であり, Fischer比, 総アミノ酸は低値であった。B-2群では, Metが高値であったほかはいずれも正常範囲内であった。一方,

A-1群はA-2群に比べVal, Ile, Leu, Tyr, Phe, 総アミノ酸がそれぞれ有意に低値であり, PD術後経過年数が長いほど, 総アミノ酸は回復するがFischer比は低下するという所見が得られた。また, A-1群はB-1群に比べMet, Ile, Leu, Tyrが有意に高値であった。A-2群はB-2群に比べAAAのIle, Leuが有意に低値で, 総アミノ酸も有意に低値であった(Fig. 5-1, 2, 3)。

#### 6) 免疫学的検査

液性免疫能では, A群ではIgGが $1,747 \pm 322$ mg/dlと高値を,  $C_3$ が $58.4 \pm 8.7$ mg/dlと低値を認め, またB群ではIgGが $1,777 \pm 463$ mg/dl, IgAが $342 \pm 115$ mg/dlと高値を認めたが, いずれにおいても各群間で統計学的有意差は認めなかった。

経過年数別に比較すると,  $C_3$ においてA-1群が $56.9 \pm 6.6$ mg/dl, B-1群が $70.2 \pm 10.4$ mg/dlで, A-1群がB-1群に比べ有意( $p < 0.05$ )に低値であった。 $C_4$ においてはA-1群が $16.8 \pm 4.3$ mg/dl, A-2群が $24.5 \pm 3.7$ mg/dlで, A-1群がA-2群に比べ有意( $p < 0.01$ )に高値であった(Fig. 6-1, 2)。

細胞性免疫能では, PPDにてA群で14例中4例(28.6%), B群で14例中5例(35.7%)が陰性であ

Fig. 6-1 Serum immunoglobulin

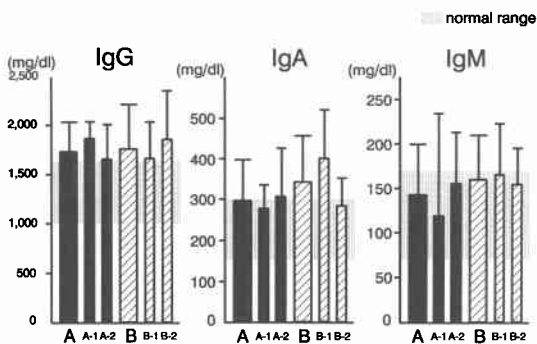


Fig. 6-2 Serum complements

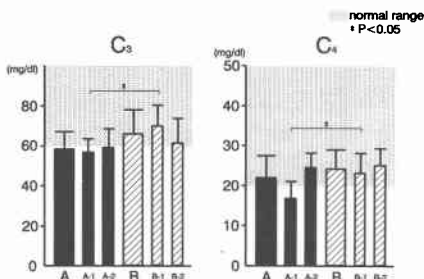


Table 2 Number of patients who had negative response to tuberculin purified protein derivatives

Group	No. of patients (rate)	Subgroup	No. of patients (rate)
A	4/14(28%)	A-1	2/5(40%)
		A-2	2/9(22%)
B	5/14(36%)	B-1	2/7(29%)
		B-2	3/7(43%)

たが, いずれも両群間で有意差を認めなかった。

経過年数別に比較すると, A-1群は5例中2例(40.0%), A-2群は9例中2例(22.2%), B-1群は7例中2例(28.6%), B-2群は7例中3例(42.9%)が陰性であったが, いずれも各群間で有意差を認めなかった(Table 2)。

#### 考 察

PDの手術成績は向上し, 術後長期生存例の増加とともに, 術後遠隔期における病態生理に関する報告が増加してきた<sup>6)-15)</sup>。まず膵内分泌機能に関しては, 糖尿病の合併が認められなかったとするものから<sup>6)-8)</sup>, 10%から78%に認めたとする報告がある<sup>9)-15)</sup>。また膵外分泌機能を含めた消化吸収試験に関しては<sup>13)I-Triolein</sup>試験にて, 13%から78%に何らかの消化吸収障害を認めたと報告されている<sup>10)-14)</sup>。また最近行われるようになったpancreatic functional diagnostic test (PFD)試験でも膵外分泌機能の低下が指摘されている<sup>8)15)</sup>。免疫能に関しては, リンパ球数, natural killer (NK)活性の低下が指摘されている<sup>16)</sup>。このようにPD術後遠隔期生存例に関する報告がみられるものの機能障害による影響の程度は必ずしも一定していない。かかる状態においては栄養状態を総合的に判断することが重要となる。

従来, 栄養状態の判定は視診, 触診, 体重の変動, 一部の血液生化学的検査等により大まかにしか行われていなかったが<sup>4)</sup>, Blackburn<sup>17)</sup>や武藤<sup>4)</sup>は人体の構成成分を, 骨格筋, 体脂肪, 内臓蛋白, 血漿蛋白, 皮膚, 骨格などに区分してそれぞれに特有なパラメーターを設定し, さらにそれらを総合的に評価することを提案した。

東口<sup>18)</sup>は, 悪性腫瘍例38例のPD症例において, 術前から%TSF, PA, Fischer比が低下していると, 栄養アセスメントに関し報告している。さらに, 術後遠隔期において34%に脂肪肝の発生を認め, 脂肪肝発生

例ではアルブミン、末梢血中リンパ球数に低下を認めたと述べている。

われわれは、PD術後の栄養アセスメントに関しては以前に報告したが<sup>19)</sup>、今回再発の兆候の認められないPD症例および胃切除術(Billroth II法)術後症例で栄養学的、免疫学的に比較検討を行った。

身体計測においてはPD術後、および胃切除術後のいずれも%TSFに低値を認めた。%TSFは体脂肪量の指標として用いられており体蛋白は保たれているが、体脂肪は低下するという所見が得られた。この原因は従来報告されている胃切除術、PD術後の脂肪の吸収障害<sup>10)~14)</sup>と同様の所見であった。

血液学的検査ではPD術後、胃切除術後ともに貧血を認めた。PD術後と胃切除術後で貧血の程度を具体的に比較した報告は認めていないが、今回の結果では貧血の程度はPD術後が有意に高度であった。また術後遠隔期にPD群が胃切除群と比較し貧血が強く、リンパ球数も低値を示した。

血液生化学検査では胃切除術、PD術後のT-cholは低下すると報告されている<sup>8)10)11)</sup>が、われわれの結果ではPD術後5年以上生存例でT-cholは正常範囲より低値であった。TG、TPは正常に保たれていた。また、脂溶性ビタミンであるビタミンAは低値が予想されたが、予想に反し比較的保たれる傾向を認めた。

内臓蛋白は、最近栄養評価の指標として重要視され、各疾患で測定されつつある<sup>4)5)20)~22)</sup>。Albについての報告はなされているが、Tf、PA、RBPについては術直後の報告は認めるものの、術後遠隔期の報告はない。AlbはPD術後で正常に保たれた<sup>12)16)23)</sup>と報告されているが、自験例も同様であった。PD術後、胃切除術後で貧血をきたしていることは前述したが、Tfは貧血にて上昇するため、両群で高値が予想されるが、PD術後では予想に反し、正常範囲内であった。このことからTf、PA、RBPはいずれもPD術後では胃切除術後より低下しているものと考えられた。一方、RBPはA群で14例中13例(93%)と高率に低値であった。レチノールは脂溶性ビタミンとして腸管から吸収され、肝実質細胞に取り込まれ、ここでRBPと結合する。結合後血中に分泌されたRBP・レチノール結合物質[RBP(holo)]はさらにプレアルブミンと結合し運搬される<sup>24)</sup>。RBPは、レチノールと結合しなくては血中には分泌されないため、PD術後のRBP低下の原因として、脂肪の吸収障害を起し、脂溶性ビタミンであるビタミンAの潜在的欠乏による可能性が示唆された。

さらにもう1つの可能性としてFischer比低値例は全例RBPも低値であったことから蛋白合成能の低下による可能性も否定しきれなかった。

アミノ酸分析も栄養評価の指標として利用されている。印牧ら<sup>25)</sup>は低栄養状態で総アミノ酸が低下すると報告している。消化器術後のアミノ酸分析の報告は、平川ら<sup>26)</sup>の胃切除術後での報告が認められるのみでPD術後ではいまだ報告を見ない。今回の結果では、胃切除術では経過を経るに従いアミノ酸バランスが正常化を示す傾向が認められるが、PDにおいては術後長期にわたるほど、なんらかの異化亢進状態がおり、アミノ酸が組織に動員され低下していくことが伺われ注目された。PDにおいては蛋白質代謝異常もきたしていることが示唆された。

免疫学的には、まず血液一般検査では末梢血リンパ球数がPD術後が胃切除術後に比べ有意に低値であった。また血清グロブリンはA群ではIgGが、B群ではIgG、IgAが高値を示したが、補体系ではA群でC<sub>3</sub>が低値を示した。とくにA-1群ではC<sub>4</sub>も低値を示した。これらのグロブリンおよび補体系の変化は、低栄養状態で発生するとされている<sup>27)~29)</sup>。

一般に低栄養状態は蛋白質とエネルギーの欠乏protein energy malnutrition (PEM)として理解されている。この欠乏状態はmarasmus, kwashiorkor, marasmic kwashiorkorの3群に分類されている<sup>30)</sup>。marasmusは蛋白とエネルギーの両者が欠乏する、いわゆる飢餓に起因するものであり、%IBW、%AMIは軽度、%TSFは中等度以上に低下するのに対し、総蛋白、アルブミンなどの血漿蛋白および内臓蛋白は比較的保たれるが免疫能は低下する<sup>4)17)</sup>。身体計測値、血液生化学値、内臓蛋白、血中アミノ酸、免疫学的検査から検討した今回の結果からはPD術後および胃切除術後の栄養障害は、marasmus typeの栄養障害を示す傾向が示唆され、PD術後に強い傾向を認めた。

稿を終えるにあたり、御校閲を賜りました岐阜大学第1内科学教室、武藤泰敏教授、吉田 貴講師に深謝いたします。

なお、本論文の要旨は第11回日本降切研究会、第35回日本消化器外科学会、第12回東海臨床栄養研究会、第91回日本外科学会総会において発表した。

#### 文 献

- 1) Whipple AO, Parsons WB, Mullins CR: Treatment of carcinoma of the ampulla of the Vater. *Ann Surg* 102: 763-779, 1935.
- 2) 日本胆道外科研究会編: 胆道癌取り扱い規約. 改訂

- 第2版, 金原出版, 東京, 1986
- 3) 松木 駿: 肥満の判定基準. 日医師会誌 68: 916-932, 1972
  - 4) 武藤泰敏, 吉田 貴: 栄養状態の評価. 内科 54: 209-214, 1984
  - 5) 佐藤 真, 山崎忠光: 栄養アセスメントと治療計画—理学的アセスメント—. *Medicina* 21: 14-15, 1984
  - 6) Fish JC, Smith LB, Williams RD: Digestive function after radical pancreaticoduodenectomy. *Am J Surg* 117: 40-45, 1969
  - 7) Salam A, Warren WD, Kalsner M et al: Pancreatoduodenectomy for trauma; Clinical and metabolic studies. *Am Surg* 175: 663-672, 1972
  - 8) 中山和道, 内田立生, 友田信之ほか: 当科における膵頭十二指腸切除後の再建法およびそれら長期生存例の術後病態の検討. 日消外会誌 20: 909-913, 1987
  - 9) Warren KW, Cattell RB, Blackburn JP et al: A long-term appraisal of pancreaticoduodenal resection for peri-ampullary carcinoma. *Ann Surg* 155: 653-662, 1962
  - 10) 能登 陸, 齊藤洋一, 松野正紀ほか: 膵頭十二指腸切除後の病態について. 日消外会誌 10: 115-121, 1977
  - 11) 小林重矩, 緒方峰夫, 村石信男ほか: 膵頭十二指腸切除後病態の検討. 日消外会誌 10: 135-141, 1977
  - 12) 伊藤俊哉, 吉野 三, 田中紀男ほか: 膵頭十二指腸切除後遠隔時の膵内外分泌機能の変動. 日消外会誌 10: 142-148, 1977
  - 13) 佐々木誠, 永川宅和, 三輪晃一ほか: 膵頭十二指腸切除術後の諸問題. 日消外会誌 10: 149-155, 1977
  - 14) 田代征記, 村田悦男, 今野俊光ほか: 膵頭十二指腸切除術後の代謝. 臨外 35: 513-519, 1980
  - 15) 松野正紀, 今村幹雄, 武田和憲ほか: Child法再建による膵頭十二指腸切除術—術後の病態と社会復帰状況について—. 日消外会誌 20: 904-908, 1987
  - 16) 小針雅男, 川口信哉, 木村晴彦ほか: 膵頭十二指腸切除術後の遠隔期における病態生理. 日消外会誌 22: 2540-2543, 1989
  - 17) Blackburn GL, Bristrian BR, Maini BS et al: Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. *J Parent Ent Nutr* 1: 11-22, 1977
  - 18) 東口高志, 喜多豊志, 水本龍二: 膵頭十二指腸切除術. 消外 11: 475-482, 1988
  - 19) 山田 拓, 渡辺 敬, 千賀省始ほか: 膵頭十二指腸切除術後症例における栄養アセスメントの検討. 輸液栄養ジャーナル 12: 1539-1543, 1990
  - 20) 山崎芳郎, 信友政明, 井村賢治ほか: 栄養評価指標として rapid-turnover protein 測定の意義. 医のあゆみ 124: 892-895, 1983
  - 21) 岡田 正, 宮井 潔: 栄養アセスメントとそのパラメーター. 臨病 35: 359-364, 1987
  - 22) 西 正晴: 栄養指標としての rapid turnover protein. 医のあゆみ 149: 277-279, 1989
  - 23) 鈴木 衛, 羽生富士夫, 中村光司ほか: 長期生存例からみた膵頭十二指腸切除術後の消化管再建法の問題点. 日消外会誌 20: 914-918, 1987
  - 24) 金井正光: レチノイドの基礎と臨床—Retinobinding proteinを中心—. 臨病理 14: 483-500, 1986
  - 25) 印牧俊樹, 西 正晴, 山中英治ほか: 血漿アミノ酸と栄養アセスメント. 栄アセスメント 3: 136-139, 1986
  - 26) 平川博之, 新谷繁之, 柿木隆司ほか: 胃切除後患者の血清アミノ酸の検討. 栄アセスメント 3: 144-147, 1986
  - 27) Chandra RK: Immunocompetence in undernutrition. *J Pediatr* 81: 1194-1200, 1972
  - 28) Sirisinha S, Robert S, Robert E et al: Complement and C<sub>3</sub> proactivator levels in children with protein-calorie malnutrition and effect of dietary treatment. *Lancet* 1: 1016-1020, 1973
  - 29) Neumann CG, Lawlor GJ, Stiehm ER et al: Immunologic responses in malnourished children. *Am J Clin Nutr* 28: 89-104, 1975
  - 30) 真島吉也: 栄養障害の病態生理. 最新医 44: 2252-2255, 1989

### Studies on Nutritional Assessment in the Patients after Pancreatoduodenectomy

Taku Yamada, Hajime Hirose, Masatomo Hayashi, Tatsumi Iida,  
Hiroshi Tanabe and Atsuyoshi Onitsuka  
First Department of Surgery, Gifu University School of Medicine

Fourteen patients after pancreaticoduodenectomy (PD) and 14 patients after gastrectomy were assessed nutritionally and immunologically. For the nutritional assessment, the percent of the ideal body weight was at the lowest limit in both groups of patients. On the other hand, the percent of triceps skinfold was moderately or

severely reduced in the patients after PD with only slight or moderate reduction after gastrectomy. The red blood cell count and percent of lymphocytes in the white blood count were significantly lower in the patients after PD than in those receiving gastrectomy. The total cholesterol levels in the patients after PD were below normal. The levels of serum retinol-binding protein were markedly low, and were significantly less after PD than after gastrectomy. For the plasma free amino acids, the total amino acid levels tended to return normal, but Fischer's ratio tended to decrease, 5 years postoperatively in the patients who received PD. There was a tendency for the levels of serum complement to decrease and the levels of serum immunoglobulin to increase in the patients after PD. About 29% of the patients after PD and about 36% of the patients after gastrectomy had a negative response to tuberculin purified protein derivative. In conclusion, the patients after PD and gastrectomy had marasmus type malnutrition, which was more severe in the patients receiving PD.

**Reprint requests:** Taku Yamada Department of Thoracic Surgery, Gifu Prefectural Gifu Hospital  
4-6-1 Noishiki, Gifu, 500 JAPAN

---