

原 著

## 食道癌術後の栄養管理 —新しい管理法の1つの試み—

東京都立駒込病院外科

五関 謹秀\* 妙中 俊文\* 吉田 操  
井手 博子\*\* 岩塚 迪雄 小野寺時夫\*\*\*

\*現東京医科歯科大学第1外科

\*\*現東京女子医科大学消化器病センター

\*\*\*現東京都立府中病院

### THE POSTOPERATIVE NUTRITIONAL MANAGEMENT FOR THE PATIENT WITH ESOPHAGEAL CANCER

Narihide GOSEKI, Toshibumi TAENAKA, Misao YOSHIDA,  
Hiroko IDE, Michio IWATSUKA and Tokio ONODERA  
Department of Surgery, Tokyo Metropolitan Komagome Hospital

食道癌切除症例10例を対象に術後栄養管理として、① Na, Cl free で分岐鎖アミノ酸を多く含んだ新アミノ酸製剤を窒素源として、術後早期より50%Glucose をベースに、Na 投与は、投与された plasma protein fraction および Na 塩としての抗生剤からのみと極力制限した TPN にて dry side で維持し、②術後第3病日より積極的に経腸栄養を開始し、水分投与は主に消化管からの吸収という自己調節にまかせた。高ビリルビン血症を示した例をみとめたものの、全例問題となる合併症もみとめられず、窒素バランスも術後第8病日に正転した。高度な手術侵襲に加え、種々の代謝上の問題をかかえた食道癌術後栄養管理法の1つとして理にかなっていると考えられた。

索引用語：食道癌，栄養管理，食道癌術後高カロリー輸液，食道癌術後経腸栄養，分岐鎖アミノ酸

#### はじめに

食道癌の手術成績，特に手術に起因した直死は佐藤<sup>1)</sup>によれば1930年代までの40%より1970年代後半からの5.2%と近年著しく改善してきている。その理由として、手術操作，麻酔などの発達が大きく寄与しているという事実はまぎれもないことであるが，他方，術前術後の高カロリー輸液 (TPN)，経腸栄養 (EH) の発達もその大きな要因となっていることは明らかである。特に食道癌患者は，もともと，高齢の男性に多く，切除可能例であっても著しく低栄養に陥っている例が多いうえに心肺腎機能の低下している症例が多い。そのため，特に術後早期の管理における栄養管理の難し

さ，重要性に関してはいまさら言うに及ばない。他方，術後早期には大きな手術侵襲が加えられる結果，後述するように若年者では考えられないほどの蛋白代謝を始め種々の代謝の乱れが生じており，その1つに Na の体内貯留傾向があげられる。近年，TPN 普及とともに，用いられる窒素源として FAO/WHO 基準の従来のアミノ酸製剤から，術後という病態を考慮に入れた上での，いわゆる分岐鎖アミノ酸 (以下 BCAA) が多く調査されている製剤が開発され<sup>2)-5)</sup>，前述した FAO/WHO 基準の製剤に比べて術後の TPN においては，やや優れていることは臨床例の検討から著者らもすでに報告してある<sup>6)</sup>。しかしながらこれらの内，TA-3712 (以下新組成アミノ酸製剤) は Na, Cl を全く含有していないというもう1つの特徴があり，それを生かしての臨床応用についての報告はない。また，EH

に関して、エレンタール®, ハイネックス®のみならず、小ペプチドを窒素源とした T-330などの消化態<sup>7)~9)</sup>、さらには、種々の半消化態の製品が開発されるようになり、従来の製品と比べて、下痢の頻度が著減して、栄養管理法の1つとしての EH の重要性が増している。

このように日々進歩している栄養管理の手法を駆使して、いかに術後栄養管理を効果的に行うかを検討するのが今回の目的である。すなわち、かなりの Na を含んだ特に抗生物質、さらには血漿製剤 plasma protein fraction (以下 PPF) などを用いる機会の多い食道癌術後症例を対象として、術後第1病日より50% Glucose, BCAA 31%の新組成アミノ酸製剤 TA-3712 (表1) に KCl を加えたものを基本液として水分量の投与はひかえめにして dry side にての管理を試みた。さらに Na は前記抗生物質、血漿製剤からのみの補給とし、術後の比較的早期より、EH を併用することにより、術後特に問題となる合併症もなく、満足すべき結果が得られたので報告する。

対象および方法

昭和58年8月より、昭和59年12月までに当院にて食

道癌の切除が行われた31例より無作為に選ばれた10例を対象として、以下に述べる原則に従って術後栄養管理を行なった。すなわち術直後より TPN を開始、排ガスの後 EH を併用した。対象例10例の食道癌の局在 (内2例は早期胃癌の合併をみた)、進行度、術式、年齢、性などを一覧として表に示してある(表2)。症例6, 9の2例は癌の進行度、年齢、心肺機能などより開胸は過大侵襲と考え、非開胸食道切除術が行われている。また、著しく高度な栄養障害を認めた症例1, 4, 5, 9の4例には、術前より TPN が施行されていた。男性は7例、46~74歳(平均59.4歳)、女性3例、56~74歳(平均67.0歳)、早期胃癌(いずれもIIa型)を合併していた症例4, 6の2例には胃部分切除を追加し、10例すべてに挙上胃管による再建を行っている。なお術後管理は以下の原則に従った。

① TPN の基本液として50% Glucose をベースに Na, Cl free で BCAA rich の前記アミノ酸を加え (50% Glucose 200ml+新組成アミノ酸製剤200ml)、KCl は必要に応じて混合し、さらに regular insulin を積極的に投与し、血糖の調整をはかった。その結果、術後第1~第3病日は4.2~10.4g/時間(平均8.1g/時間)、平均4.1g/kg/day の Glucose がアミノ酸とともに投与されることとなった。

② 10%脂肪乳剤を200~400ml/day、術後早期より投与した。

③ PPF を250~500ml/body/day、平均8.13ml/kg/day 投与し、コロイド浸透圧の維持につとめた。

表1 TA-3712の組成

アミノ酸	組成	
	mg/dl	A/E
L-イソロイシン	850	145
L-ロイシン	1350	231
L-バリン	900	154
L-メチオニン	390	67
L-システイン・L-リンゴ酸塩	1000 (CysHとして)	17
L-フェニルアラニン	770	132
L-チロシン	50	9
L-トリプトファン	160	27
L-リジン・L-リンゴ酸塩	800 (Lysとして)	137
L-リジン・亜硫酸塩		
L-スレオニン	480	82
L-アルギニン	1110	
L-ヒスチジン	470	
L-アラニン	860	
L-プロリン	640	
L-セリン	420	
グリシン	550	
L-アスパラギン酸	50	
L-グルタミン酸	50	
総遊離アミノ酸含量	10.00W/V%	
総窒素量	1.56g/dl	
E/N	1.41* (1.33**)	
分枝鎖アミノ酸含量	31.00W/V%	
浸透圧比	約3	
Na	Free	
Cl	Free	

\*必須アミノ酸: 10種 \*\*必須アミノ酸: 8種

表2 対象: 食道癌例

症例No.	年齢・性	食道癌の局在および進行度	術式
1	46歳・男	I m (St. IV)	右開胸開腹・食道切除
2	54歳・男	I m (St. I)	右開胸開腹・食道切除
3	61歳・男	E m ~ E i (St. IV)	右開胸開腹・食道切除 + 術中照射
4	53歳・男	I m (St. IV) + 早期胃癌	右開胸開腹・食道切除 胃小彎前底部部分切除
5	62歳・男	I m ~ E i (St. IV)	右開胸開腹・食道切除
6	66歳・男	E i (St. I) + 早期胃癌	非開胸食道切除 胃小彎切除
7	71歳・女	I m (St. I)	右開胸開腹・食道切除
8	56歳・女	I m (St. IV)	右開胸開腹・食道切除
9	74歳・男	I m (St. III)	非開胸食道切除
10	74歳・女	E = C (St. II)	左開胸開腹・食道切除 胃全摘・脾摘

④ Naの投与に関しては、できるだけ制限するためにTPNのみにて管理した術後早期は、前記PPFに0.14mEq/ml含まれているためにNa塩となっている抗生物質の他にはいっさい投与せず、その結果35mEq~79mEq/body/day, 平均1.14mEq/kg/dayの投与となった。

⑤ 尿量は30ml/時間以上を維持するように積極的にフロセマイドの投与を行い、CVP圧をモニターしながら5cmH<sub>2</sub>O以上にならないように低めに維持した。

⑥ 血液濃縮を防ぐため術後より輸血はひかえめにしてHct 33%を目標値として管理し、術後早期の異化期はdry sideにて管理、EHを開始する安定期になって、EHから徐々に水分を補い、消化管の自己調節にまかせ、貧血が出現すると輸血をおこなった。なおEHには今回は全例消化態経腸栄養剤を用いた。

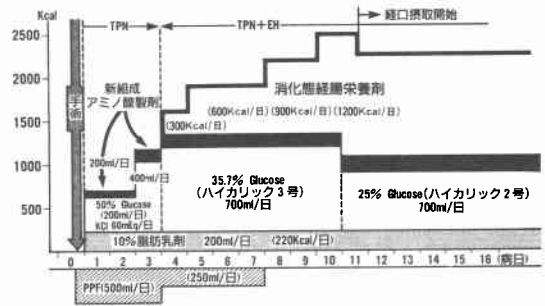
⑦ 肺合併症を防ぐため去痰剤、気管支拡張剤を積極的に投与し、さらに症例によりトラヘルパー®を留置し、気道を刺激して喀痰の排出をはかった。

以上の原則にのっとったプロトコール(症例4)を図に示す(図1)。なお、経口摂取は術後第10~14病日より開始されている。

10例全例の投与カロリー、水分量、Nonprotein Calory/Nitrogen, 電解質量, 水分バランスなどを集計して、体重1kgあたりの量として表に経日的に示してある(表3)。

これらの症例を対象として術前より術後経口摂取開

図1 投与プロトコールの1例(症例4:食道・胃・同時性重複癌に対して右開胸腹, 食道切除, 胃小弯前庭部部分切除, 体部大弯胃管間置術施行例)



始時期まで一般血液生化学(CPK値を含む), 血漿アミノグラム, 連日の蓄尿より窒素バランス, 3メチルヒスチジン(以下3MeHis)排泄量などを検索した。なお、血漿アミノグラムおよび尿中3MeHis値は日立835型自動分析計にて、窒素バランスはMicro Kjeldahl法にて測定した。

成 績

(1) 血液生化学成績

(a) 血清総蛋白(TP), アルブミン(alb)値の推移  
血清TPおよびalb値はいずれも術後早期よりdry sideにて管理したために、さらにはPPFの投与により(その理由の1つとして早期よりの新組成アミノ酸製剤の投与により?) みかけ上比較的高値で推移して

表3 経日的投与量

	術日	第1病日	第2病日	第3病日	第4病日	第5病日	第6病日	第7病日	第8病日	第9病日	第10病日	第11病日	第12病日	第13病日	第14病日	
熱量 (Kcal/kg)	5.42	15.52	20.46	22.54	27.18	29.26	33.55	37.16	39.91	42.06	41.74	42.60	41.29	41.87	41.47	
水分量 (ml/kg)	26.73	33.65	33.56	33.27	36.62	39.59	42.68	47.61	49.35	48.72	48.97	50.55	49.08	49.08	48.16	
水分バランス (ml/kg)	-0.26	1.40	2.10	-0.23	10.21	11.84	15.71	20.87	23.73	20.29	20.33	21.43	20.49	15.95	19.87	
NPC/N (/kg)	1.30	2.98	3.28	3.69	4.70	4.47	3.84	3.76	3.69	3.65	3.43	3.29	3.27	3.26	3.36	
電解質 (mEq/kg)	Na	1.51	1.85	1.62	1.28	0.96	1.02	0.83	0.88	0.68	0.74	0.80	0.81	0.81	0.84	0.89
	K	0.38	0.57	0.78	0.71	0.88	0.91	1.10	1.14	1.22	1.24	1.23	1.16	1.16	1.17	1.14
	Cl	1.17	1.71	1.75	1.40	0.99	1.09	1.05	1.12	1.01	1.17	1.21	1.14	1.14	1.17	1.18

図2 血清総蛋白, アルブミン値の推移

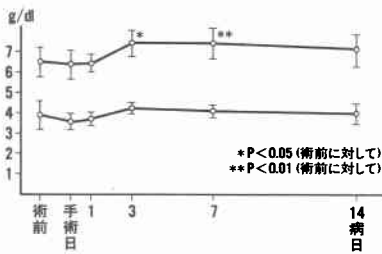
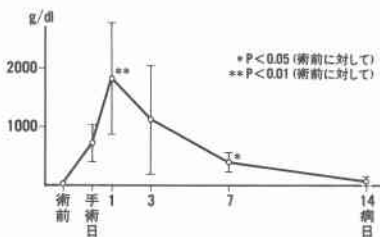


図3 血清CPK値の推移



おり、血清TP値で術前値に比べ第3病日 ( $p < 0.05$ ), 7病日 ( $p < 0.01$ ) に有意に高値を示した (図2)。

#### (b) CPK値の推移

血清CPK値は、術後第1病日に600~3,000 ( $1,799 \pm 943$ ) と術前値に比べ有意 ( $p < 0.01$ ) に高値を示したが、第14病日には正常値に復しており (図3)、後で述べる3MeHis排泄量との間に正の相関する傾向がみられた ( $\gamma = 0.417, p = 0.0535$ )。

#### (c) 血清Na, K, Cl値の推移

血清Na, K, Cl値の推移をMean $\pm$ SDで示してあるが、Na, Clは経日的に有意な低下傾向が、また、Kは有意な上昇傾向が認められたが、いずれも正常範囲内で推移した (図4)。

#### (d) その他の血液生化学成績

T. bil値以外は肝トランスアミナーゼ値、胆管酵素、BUN、クレアチニン値などを含め他の検査成績の推移は他の多くの疾患の術後経過と全く差をみとめなかった。T. bil値は一過性に1.3~7.3mg/dlまで上昇した例がみられた。しかし、いずれの例も一過性的変化であり、術後第10病日までにいずれも正常値に復した。

#### (2) 窒素バランス

窒素出納を図中、Mean $\pm$ SDで示してある (図5)。術後第8病日には正転しており、前述したCPKと負の相関 ( $\gamma = 0.460, p = 0.0071$ )、後述する3MeHisとも負の相関 ( $\gamma = 0.562, p = 0.004$ ) を示した。

#### (3) 血漿アミノ酸濃度の推移

図4 血清Na, K, Cl値の推移

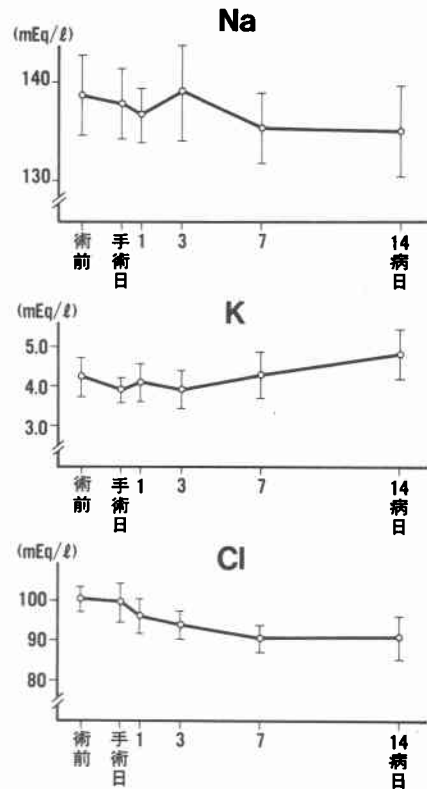
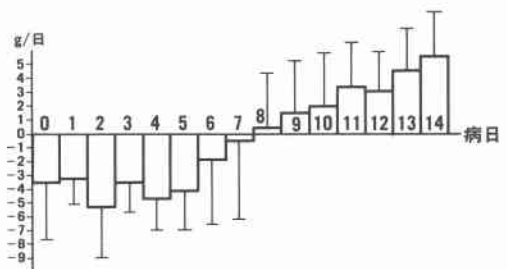


図5 窒素バランスの推移



血漿アミノグラム (図6)、血漿分岐鎖アミノ酸濃度 (図7)、血漿分岐鎖アミノ酸濃度/総アミノ酸 (以下TAA) 濃度 (図8) をそれぞれ術前値、術後前値、新アミノ酸製剤投与開始1, 3, 7, 14日後値にて示してある。なお、図7中、シャドーで示してある参考値は武藤ら<sup>10)</sup>の値を用いた。BCAA richのアミノ酸の投与に加え、EHよりのBCAAが加わったことにより、14日後のBCAA量の有意 ( $p < 0.01$ ) の増加がみられたが、総アミノ酸濃度も上昇しており、BCAA/TAAはほぼ前値まで復した。

図6 血漿アミノグラム

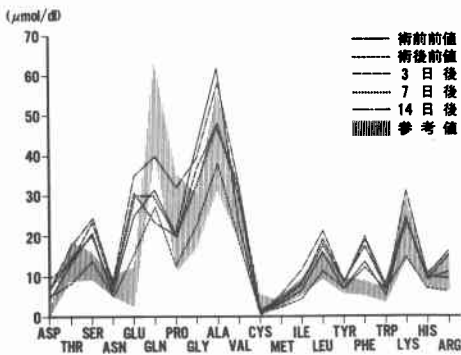


図7 血漿BCAA濃度

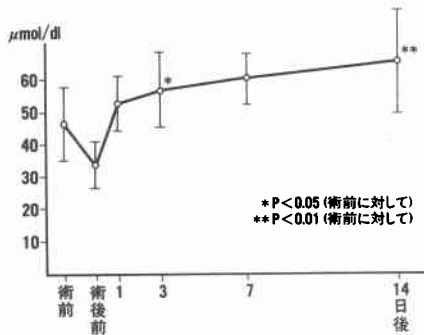
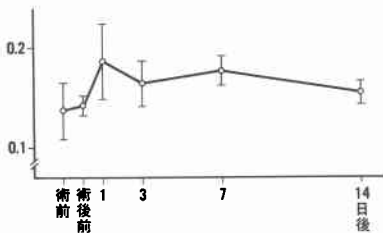


図8 血漿BCAA/TAA



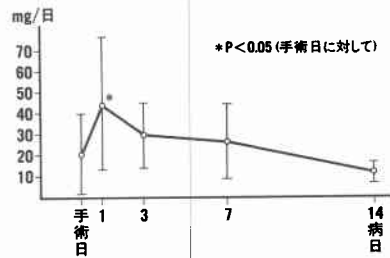
(4) 尿中3MeHis 排泄量の推移

尿中3MeHis 排泄量は術後第1病日に有意 ( $p < 0.05$ ) に高値を示したが、その後低下傾向で推移した (図9)。

考 察

食道癌手術の侵襲はきわめて大きく、それに伴う水分、電解質の異化作用の亢進は著しい。さらに、食道癌患者は高齢の男性に多く、当然のことながら手術前より高度の栄養障害をはじめ、心肺腎機能の著しく低下した例の多いことは言うに及ばない。しかしながら、その手術成績をみると先に述べたように直死率は著しく改善されており、その理由として、TPN およびEH

図9 尿中3MeHis 排泄量の推移



による栄養管理の寄与が大であることは明らかである。それ故、TPN およびEH を上手に使い分け(併用し)、術後早期からの栄養管理のあり方が術後の経過を左右すると言っても過言ではない。

他方、食道癌患者では、手術前より高齢に伴う耐糖能異常、先に述べた心肺腎機能の低下に加え、見かけ上Na値は正常であっても、細胞の膨化がみられ、術後には水分やNaの体内への貯留傾向、窒素やKの尿中排泄増加などがみられ、これら生体の一連の反応<sup>11)12)</sup>に対処することが大切なことは言うに及ばない。これらの病態を把握した上で、術後栄養管理を行うとすれば、当然術後のごとく初期からTPNを開始し、EH開始可能と判断されたら、EHを併用する方法が徐々に広まっていることはあまりにも当然であり、今後は、TPN およびEHの内容(質)を、いかにこの病態にあわせて行うかが課題であろう。さらに、手術侵襲下には、Val, Leu, Ileなどのいわゆる分岐鎖アミノ酸(BCAA)がエネルギー源として有用であるとされ<sup>2)~5)</sup>、TPNの窒素源としてBCAA richのアミノ酸製剤の有用性が検討されている。著者らも先に述べたように、胃癌、大腸癌を対象にそれらの有用性を報告している<sup>6)</sup>。他方、各種経腸栄養剤も改良が加えられ、今回EHに用いた消化態経腸栄養剤に比べ、はるかに下痢の発生などが少ない小ペプチドを窒素源とした<sup>7)8)</sup>消化態、さらには、種々の半消化態が用いられるようになってきた。これらの製剤を上手に用いてTPN, EHの併用を上手に行うことが、これから高度な侵襲を伴う消化器外科手術後の栄養管理をより進歩させると考えている。しかるに、今回TPNに用いた新組成アミノ酸製剤は、Na, Clが完全にfreeであるという非常に都合の良い特徴をもっており、この点を十分に生かして術後管理(先に述べたようにNa, 水分貯留傾向のある患者の術後管理)に応用することを考えた。みかけ上のコロイド浸透圧を維持するために血漿製剤

を用い(例えば, PPFには0.14mEq/mlのNa, Clを含む), さらにNa塩となっている抗生物質を使う機会が多いという術後管理の現状からは, 水分の制限とともにNaの制限を必要とする食道癌患者の早期術後管理の窒素源としては理にかなったものであろう。そこで今回のような術後管理を行って見たわけであるが, 表3に示したようにNaの投与量は0.7~1.9mEq/kg/dayと森ら<sup>12)</sup>が最終的な投与量の目安として示したBasal nutrition requirementとして示してある1.0~3.0mEq/kg/dayよりEH開始前の術後早期は著しく低く, かつ他の水分, カロリー, Cl, K, Non-protein Caroly/Nitrogenに関しても, やや少なめの投与量となっている。今回のわれわれの検討対象では, 6例に一過性の高ビリルビン血症をみたが, 特に問題となる合併症の発生はみなかった。しかし, この点に関しては, その機序も含めてさらに検討する必要があると思われる。しかしその他, 電解質のみだれもなく, 肺合併症を含め, 縫合不全などの他の合併症の発症もみず, 全例順調に回復退院した。以上の臨床経過も合わせ, ほぼ満足のいく術後管理が行えたと考えている。他方, EHが始められるようになってからは, 徐々に水分量の投与も増量し, 水分の多くはカロリー源とともに, 消化管から吸収され, いわば水分調節を生体の自己調節にまかせた点が, 心肺機能の低下した患者の術後管理にあたっては, 理にかなった管理と考えている。その結果, 窒素バランスは術後第8病日には正転し, 3MeHis排泄量の負の相関を示していた。食道癌術後の栄養管理として, これまでに報告された術後TPN単独での栄養管理では窒素バランスの正転日は術後10日以後, ほぼ14日ごろとされており<sup>13)~15)</sup>, 他方, 経腸栄養単独での管理では正転日は経腸栄養開始時期にもよるが, 早くても1週間前後とされている<sup>16)17)</sup>。これらの事実からも, 経腸栄養を出来るかぎり早期より開始したほうが成績の良好なことが明らかであり, 今回の栄養指標の推移の成績が良好であったことも経腸栄養に負うことが大と考えている。さらに, 今回新たな試みとして血清CPK値を経時的に測定し, その値の推移を示してある。CPKアイソザイムの検討では, CPK<sub>3</sub>型(MM)の上昇がCPKの主たる原因であり, 他の分画には大きな変化はみられていない。この点に関しては他の疾患も含め, CPK値およびアイソザイムを検討中であり, 手術侵襲の度合いを検討する上で心臓手術後のみならず, 一般外科領域でも応用できる可能性がある。なお, 分岐鎖アミノ酸の有効性について

は, 今回の検討では判断はできないが, EH開始により, BCAA投与量がTPNのみで管理された術後早期の約6~12g/日から, EH開始後, 計8~20g/日と増量したにもかかわらず, 術前, 術後第1, 3, 7病日の血漿アミノグラムの推移では, Val, Leu, IleのBCAA/TAA比は高値を示すことがなく, 利用されていたことが示された。またアミノ酸パターンの乱れも, いわゆる参考値を大きく逸脱するものは無く, 正常のアミノ酸パターンにおさまっていることが理想とすればほぼ満足のいく成績と考えている。今回は, かなりの量の血漿製剤を用いたわけであるが, 実際にはこれほど必要としてはいないのではないかと考えており, 今後さらに, 血漿製剤を減量としても, より良い術後管理を行うことを検討したい。なお, 術後早期の肺合併症の予防は, 特に今回のように高度なdry sideにて管理した場合には, 注意が必要であり, 去痰剤, 気管支拡張剤の投与のみならず, 早期よりトラヘルパー®などにより気道を刺激し, 喀痰の排出をうながすことも大切である。なお, 血液濃縮を防ぐためにHct値33%を目標とし, EHが始まり水分投与により増量すると共に, 血液を補うのがコツであり, この様な管理を行う上で, 血液濃縮による合併症(特に血栓形成)を防ぐために抗血小板剤などの投与も検討されるべきであろう。いずれにせよ, 安全域のせまい食道癌患者などの術後管理を満足のいくように施行するには, 多面からの専門的知識を必要とし, それらを駆使することにより, より手術成績を上げることが望ましい。

#### まとめ

もともと, 栄養状態不良で心肺機能の低下している高齢者が多く, 高度の侵襲を伴う手術の対象となる食道癌の術後栄養管理法の1つの試みとして, 術後Na, 水分貯留傾向にあるという病態生理上の問題点も考慮に入れて, “①術後早期より, 50%GlucoseにNa, Cl freeの分岐鎖アミノ酸を多く含んだ新アミノ酸製剤を窒素源としてTPNを開始し, NaはPPFおよびNa塩としての抗生剤から投与のみとしてdry sideでNa投与を極力さけて, ②術後第3病日から経腸栄養を開始し, 水分負荷も消化管からの吸収という自己調節にまかせ”という原則に基づいての管理を行い, 全例, 特に問題となる合併症もみとめず順調に回復した。一過性に高ビリルビン血症をみとめた例もあり, さらに検討すべき点も残されているものの, 今後の食道癌術後栄養管理のあり方を検討する上で, 1つの方向を示していると考えている。

## 文 献

- 1) 佐藤 博：教室における食道癌治療の歩み，日外会誌 83：809—812，1982
- 2) Bonau RA, Ang SD, Jeevanandam M et al: High-Branched chain amino acid solutions: Relationship of composition to efficacy. JPEN 8: 622—627, 1984
- 3) Cerra FB, Mazuski JD, Chute E et al: Branched chain metabolic support: A prospective, randomized, double-blind trial in surgical stress. Ann Surg 199: 286—291, 1984
- 4) Cerra FB, Upson D, Angelico R et al: Branched chains support postoperative protein synthesis. Surgery 92: 192—199, 1982
- 5) Freund H, Hoover HC, Atamian SRN et al: Infusion of the branched chain amino acids in postoperative patients —Anticatabolic properties. Ann Surg 190: 18—23, 1979
- 6) 五関謹秀, 岡本篤武, 小野寺時夫：高カロリー輸液による胃癌・大腸癌の術後栄養管理—新組成アミノ酸製剤と市販アミノ酸製剤の比較臨床。薬理と治療 14: 119—136, 1986
- 7) 五関謹秀, 小野寺時夫：低分子ペプチド配合経腸栄養剤による胃癌・胃全摘出例の術後栄養管理—各種栄養指標の推移を中心に。輸液栄養ジャーナル 5: 611—618, 1983
- 8) 五関謹秀, 小野寺時夫：低分子ペプチド配合経腸栄養剤 (T-330) の長期使用経験。輸液栄養ジャーナル 5: 619—625, 1983
- 9) 五関謹秀, 小野寺時夫：低分子ペプチドを窒素源とした経腸栄養剤を用いた術後栄養管理—上部消化管癌を対象としたキレンタール®との比較臨床。輸液栄養ジャーナル 8: 359—367, 1986
- 10) 武藤輝一, 山本政勝：新組成アミノ酸混合液 (TA-3712) の一般消化器外科症例高カロリー輸液における検討。診療と新薬 23: 1145—1193, 1986
- 11) 小越章平：食道癌患者の術前・術後の栄養問題。外科 43: 661—665, 1981
- 12) 森 昌造, 岡本和美：術前・術後の栄養管理—食道癌一。医のあゆみ 120: 493—498, 1982
- 13) 近藤圭一郎, 大熊利忠, 岡村健二ほか：高濃度分枝鎖アミノ酸含有アミノ酸製剤の食道癌切除術後蛋白代謝に及ぼす影響について。外科と代謝・栄養 19: 523—525, 1986
- 14) 河合千尋, 松原要一, 佐藤 真ほか：消化器外科術後患者における新組成アミノ酸液の臨床効果。外科と代謝・栄養 19: 525—526, 1986
- 15) 福田 幹, 吉田祥吾, 近藤 真ほか：上部消化管術前後の栄養管理—ことにBCAA投与の有用性についての検討一。外科と代謝・栄養 19: 526—527, 1986
- 16) 加固紀夫, 木村芳雄, 川口忠彦：食道癌および上部胃癌術後におけるElemental Diet (ED-AC) の効果。薬理と治療 7: 39—51, 1979
- 17) 当真秀夫, 中村正明, 阿保七三郎：上部消化器癌手術患者におけるED-AC投与に関する検討。薬理と治療 8: 53—61, 1980