

上部消化管手術における経管栄養について

島根県立中央病院外科

小林 真佐夫

(原稿受付：昭和48年8月15日)

Tube Feeding in Operations on the Upper Digestive Tract

by

MASAO KOBAYASHI

Surgical Clinic of Simane Central Hospital

(Received for Publications Aug. 15, 1973)

During the last 5 years, nutritional supply by tube was carried out in a total 73 cases, including 15 cases of esophageal cancer and 58 cases of total gastrectomy for gastric cancer, and the following conclusions were obtained:

1) In 15 cases of primary esophageal cancer during the last 5 years, 10 of these cases underwent resection of the esophageal cancer. None died immediately after operation. Among the various factors contributing to such a postoperative outcome, the efforts of tubal nutritional supply before and after operation appear to be most important. Gastric fistula, nasal tube (Salto's double tube), and jejunal fistula were used, and the last appears to be the safest and the most general method of fistulae for nutritional supply.

2) During the last 5 years, gastrectomy was carried out for gastric cancer in 347 cases. Total gastrectomy was carried out in 58 cases (16.7% of total cases of gastrectomy). Suture insufficiency at the site of esophagojejunal anastomosis occurred in 3 (5.3% of all cases of total gastrectomy), and death directly due to total gastrectomy occurred in 1 (1.7% of all cases of total gastrectomy). In 3 cases of suture insufficiency, nutritional supply via transnasal tubes was responsible (1 of 15 cases with the use of Abbott-Rawson tube, and 2 of 31 cases with the use of Saito double tube). In all these cases, the patients were saved through the use of jejunal fistula. In 12 cases jejunal fistula was performed at the time of total gastrectomy, and suture insufficiency at the site of the esophago-jejunal anastomosis occurred in none. By the use of a jejunal fistula for nutritional supply, the overall safety of total gastrectomy has probably increased.

3) Briefly, the jejunal fistula was prepared as follows: On the antimesenteric margin of the jejunum, about 10-15 cm distal to the ligament of Treitz, or a Braun

anastomotic site in a Billroth II with a Braun anastomosis, or the site of an end-to-side jejuno-jejunal anastomosis in a Roux-en-Y method, about 20cm in length of the feeding tube (K-31 produced by Pharmaseal) was inserted into the jejunum by the Stamm-Kader method in the anal direction, and the tube was brought out through a stab wound of the abdominal wall, and the jejunum at the site of insertion was sutured to the peritoneum of the anterior abdominal wall. Intestinal obstruction, peritonitis or wound infection have never been experienced in association with this jejunal fistula.

4) As the nutritional preparation, a mixture of MA-5 and MC-8 (medium chain triglyceride preparation) was used. The dose of MA-5 was generally 400-600g (1600-2400 Cal). The supply was usually started on the day following passage of flatus, 100-200g on the first day, 200-300g on the second day, with a gradual increase reaching 400-600g. MC-8, 20-100g/day, (4-20 g/day of MCT) was mixed with MA-5; and to these preparations were added 2-2.5 volumes of water with emulsification in a mixer for a few minutes. The total daily dose was divided into 4-6 doses and infused by means of a food pump at a rate of 100-150 ml/hour. Addition of MCT probably inhibited the occurrence of diarrhea.

目次

I. 緒言

II. 食道癌手術における経管栄養

1) 経管栄養法の種類

- a) 胃瘻
- b) 経鼻栄養
- c) 空腸栄養瘻
- d) 人工体外食道

2) 注入栄養物

3) 経管栄養の成績

III. 胃全摘術時の経管栄養

1) 経管栄養法の種類

- a) Abbott-Rawson tube
- b) 斉藤式2重管
- c) 空腸栄養瘻

2) 注入栄養物

3) 経管栄養の成績

IV. 考按

V. 結語

I. 緒言

外科領域において、栄養問題の占める重要性は極めて大きいことは従来より認められていたが、最近の種々の研究によりその裏づけが確立され、一層その重要性が認識されつゝある。食道癌患者は術前既に低栄養

状態にあるのが通例であり、加うるに手術侵襲は極めて大きく、術前・術後の栄養管理は重要である。また、胃全摘術は最近では比較的安全な手術となっているが、進行胃癌の poor risk 例で合併切途を要する場合、特に吻合部の縫合不全が手術直接死亡の原因となるので、その対策が必要であり、これが解決は胃全摘術の安全性を一層増大せしめるものである。

われわれは1958年から1962年まで脂質代謝の研究の一部に関与し¹⁾、1967年より食道癌治療を開始し、経管栄養法について種々工夫し、現在一応満足すべき経管栄養法を確立し得たものと考えている。また、胃全摘術後の食道・空腸吻合部の縫合不全3例に空腸栄養瘻を造設し救命し得た経験より、以後 poor risk 例の合併切除を要する胃全摘術症例に積極的に空腸栄養瘻を造設することにより、胃全摘術の安全性を増大せしめ得たと考えている。

上部消化管手術における経管栄養法を食道癌手術と、胃癌に対する胃全摘術について述べんとするものである。

II. 食道癌手術における経管栄養²⁾

最近5年間に遭遇した原発性食道癌患者は表1に示すごとく15例で、その中10例に食道癌切除術が施行された。症例数も少なく、その遠隔成績は余り芳しくはないが、ただ、術後1ヶ月以内の死亡即ち手術直接

表1 食道癌症例

No.	氏名 性	年齢	癌 占居部位	放射線 照射	手術術式	Stage	Curabi- lity	Resect- ability	帰 結
1	K.A. ♂	77	Im	4000R	胃瘻造設のみ	〔Ⅳ (M ₁)〕	0	0	胃瘻造設2ヵ月 後死亡
2	Y.I. ♂	56	Im	術前 3000R	1期手術(食道癌切除, 後胸骨胃, 食道吻合, 空 腸瘻造設)	Ⅲ (a ₂ n ₂ M ₀)	Ⅱ	Ⅱ	術後6ヵ月で死 亡
3	I.S. ♂	70	Im, Ei	術前 3000R	食道癌切除, 頸部食道瘻, 胃瘻造設, 体外人工食道	Ⅳ (a ₂ n ₃ M ₀)	I	Ⅱ	術後1年2ヵ月 で死亡
4	Y.H. ♂	59	Ei, Ea	術前 3000R	試験開胸(切除不能)頸 部食道切, 胃瘻造設, 体 外人工食道	Ⅳ (A ₃ N ₂ M ₁)	0	0	術後8ヵ月で死 亡
5	K.O. ♂	47	Ei	術前 3000R	1期手術(食道癌切除, 右胸腔内胃食道吻合, 齊 藤式2重管)	Ⅲ (a ₂ n ₂ M ₀)	Ⅱ	Ⅱ	術後5ヵ月で死 亡
6	K.N. ♂	54	Ei, Ea	術前 3000R	1期手術(食道癌切除, 右胸腔内胃食道吻合, 齊 藤式2重管)	Ⅲ (a ₂ n ₂ M ₀)	Ⅱ	Ⅱ	術後2年6ヵ月 で死亡
7	K.Y. ♀	66	Im	6000R	胃瘻造設のみ	〔Ⅳ (M ₁)〕	0	0	胃瘻造設2ヵ月 後死亡
8	M.S. ♂	36	Im	術前 4000R	1期手術(食道癌切除, 有茎右半結腸移植による 胸骨前食道形成, 空腸瘻 造設)	I (a ₀ n ₀ M ₀) R-early cancer ⁴⁾	Ⅲ	Ⅲ	術後3年頸部蜂 窩織炎, 縦隔炎で 死亡
9	S.S. ♀	59	Ce	術前 4000R	分割手術 第1回: 空腸瘻造設 第2回: 有茎右半結腸 移植による食道形成術	I (a ₀ n ₀ M ₀)	Ⅲ	Ⅲ	術後2年の現在 元気生存
10	A.M. ♀	50	Ce	術前 3000R	1期手術(食道癌切除, 右胸腔内経由, 胃・頸 部食道吻合, 齊藤式2重 管)	Ⅲ (a ₂ n ₁ M ₀)	Ⅱ	Ⅲ	術後1年3ヵ月 肺転移で死亡
11	K.S. ♀	70	Im	術前 3000R	1期手術(食道癌切除, 胸骨前胃・食道吻合, 齊 藤式2重管)	Ⅱ (a ₁ n ₁ M ₀)	Ⅱ	Ⅱ	術後1年2ヵ月 の現在生存
12	K.M. ♂	60	Im	7000R	胃瘻造設のみ	〔Ⅳ (M ₁)〕	0	0	胃瘻造設8ヵ月 の現在生存
13	Z.K. ♂	55	Ei, Ea	術前 3000R	分割手術(切除不能) 第1回: 空腸瘻造設 第2回: 試験開胸, 有 茎右半結腸による食道 バイパス手術	Ⅳ (A ₂ n ₂ M ₁)	0	0	術後10ヵ月肝転 移で死亡
14	E.N. ♂	63	Iu	術前 3000R	1期手術(食道癌切除, 胸骨後胃・食道吻合, 空 腸瘻造設)	Ⅲ (a ₂ n ₂ M ₀)	Ⅱ	Ⅱ	術後1年5ヵ月 で死亡
15	I.O. ♂	54	Ei	術前 4000R	1期手術(食道癌切除, 右胸腔内胃・食道吻合, 空腸瘻造設)	Ⅱ (a ₁ n ₁ M ₀)	Ⅱ	Ⅱ	術後1年3ヵ月 の現在生存

死亡例は1例もない。これには種々な因子が関与するであろうが、術前・術後の栄養管理に意を尽したことが大いに与っているものと考えられる。

食道癌の根治的療法は、リンパ節転移を含めて罹患食道の広範切除をおこなう以外にない。食道癌に対する基本的根治手術は一期的手術である。その理由は胸部および腹部食道あるいは頸部食道が切除されるので、赤倉ら³⁾によれば25%にも及ぶ癌腫の断端遺残を

いち早く減じ得ると考えられる。同時に、旁食道リンパ節のみならず、18%にも転移陽性とされる噴門リンパ節、左胃動脈幹リンパ節、腹腔動脈リンパ節も廓清できるなど、病理学的立場に立って根治手術をおこないうる。しかし手術侵襲が著しく大きくなり、手術直接死亡率30%に及ぶ報告すらある。これに対して分割手術では1回の手術侵襲は小さくなり、手術直接死亡率10%前後の報告が多い。しかし手術が分割され

るために腹腔は癒着し、廓清は困難となる傾向がある。遠隔成績は全国各施設の統計をみても、1期手術の方が分割手術よりも良好である。しかしながら risk が悪ければ外科的制約に基づいて分割手術をせざるを得ない。食道癌においては食物の経口摂取が著しく障害されるために急速に risk が悪くなり、こゝに経管栄養の適応がある。摂食状態を知ることは患者の risk を判断するために重要である。貧血、低蛋白血症があれば大きな侵襲の一期的手術の適応は低くなり、分割手術をせざるを得ない。また食道癌患者は老年者に多いことから、肝・腎・心肺機能の面からも手術適応が決定される。また食道癌の手術適応は腫瘍の局所の状態によっても決定されるが、術前の全身状態 risk の把握は術後合併症、手術直接死亡例を減少させ、手術成績を向上させるのである³⁾。

1) 経管栄養法の種類

われわれが利用した胃瘻、経鼻栄養法、空腸栄養法などについて述べる。

a) 胃瘻

Witzel 法をおこないネラトン・カテーテル 8~10号を使用し、その先端を噴門に向かって挿入した。胃瘻造設は切除不能癌か、分割手術の際の第1次手術として施行された。胃瘻は栄養注入が簡便なこと、胃内消化が期待できること、幽門調節が可能なことなどの利点はあるが、分割手術の際、手術野の邪魔になる点は欠点であり、この点については空腸瘻が勝れていると思われる。

b) 経鼻栄養

食道癌切除、胃食道吻合時に4症例に斉藤式2重管を使用した。この二重管を経鼻的に挿入し、その先端を術者の手で誘導しながら胃を通過させ、十二指腸下水平脚あるいは上部空腸まで達せしめ、内管の先端を術者の指で固定し、外管を麻酔医に抜いてもらって外管の先端を胃内に引き戻し、その位置で固定する。排ガスがあるまでは外管は胃内の排液に役立つ。排ガスがあれば外管を抜いて除去する。内管は排ガスのあった翌日より栄養注入管となる。栄養の注入には food pump (図1) を使用した。簡便な方法である点は勝れているが、術後肺合併症を起し易いこと、特に頸部吻合部の縫合不全をおこし、術後経口摂取の遅れた場合、長期間のこのチューブの留置は肺合併症の発生を高める欠点がある。また、栄養注入時にこのチューブの先端がどの部位にあるのかという不安が絶えず伴ない、且つ、チューブが細くて長いため相当な注入圧を

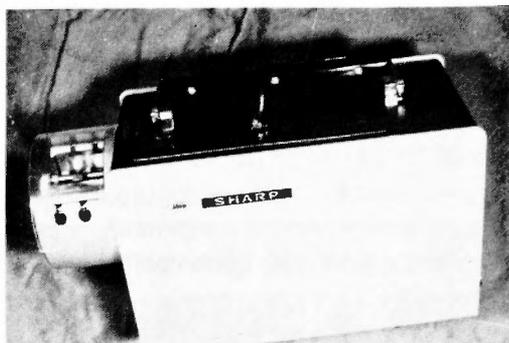


図1 food pump

要することは斉藤式2重管の最大の欠点であろう。

c) 空腸栄養瘻

1期手術の際、あるいは分割手術の第1次手術として6症例に空腸瘻が造設された。われわれのおこなっている空腸瘻造設手術手技を1期手術で開腹術に伴っておこなう場合と、空腸瘻造設のみをおこなう場合とに分けて述べる。

(i) 開腹術に伴う空腸瘻造設術

Treitz 靱帯から 10~15cm 肛門側の上部空腸を用いる。空腸栄養瘻用のチューブとして、われわれは Pharmaseal 社製の feeding tube K-31 (図2) を

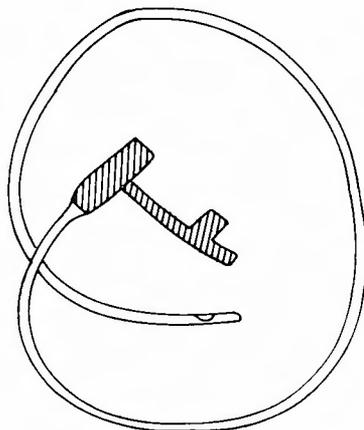


図2 Pharmaseal 社製 feeding tube K-31, 外径約 3mm, 長さ約 40cm

用いている。これは外径約 3mm (size: 8french) で長さは約 40cm のプラスチックのチューブである。

さて、前述の空腸瘻を造設する部位の腸管をとりだし、空腸瘻を造設するためにその空腸壁を腹壁に固定しても、腸管内容の通過が無理なくおこなわれるような腹壁の位置をマークする。この位置にチューブを通

すだけの小孔をあけるのであるが、Kelly 鉗子の先端で腹膜面より力を加えて押すと、Kelly 鉗子の先端はマークをつけた部分の皮下に達する。Kelly 鉗子を少し開き、その部の皮膚に約 5mm 長の切開を加えると、Kelly 鉗子の先端は腹壁外に出る。Kelly 鉗子の先端でチューブの先端をつぶさない程度にはさみ、Kelly 鉗子を引くとチューブの先端は腹腔内にはいりこむ。Treitz 靱帯から 10~15cm anal の腸間膜附着部と反対側の空腸壁をメスで切開して、チューブが通るだけの小孔をあける。この孔にチューブの先端を肛側に向けて約 20cm 挿入する。この際、腸管外からチューブを指で誘導して腸管内でチューブがとぐろを巻かないように伸ばす。空腸のチューブ挿入孔で、チューブの両側に 3号絹糸で 1針づつこまかく空腸全層縫合を加え、チューブ挿入孔よりの leakage をなくしておく、次いで Stamm-Kader 式にチューブ周囲の空腸壁に 3号絹糸でこまかく pursestring suture をかける。更にその外側に〇〇カット・グットで同様に pursesstring suture をかけ、その同じカット・グットで anchor knot としてチューブに結びつける。これらの 2層の pursestring suture はこまかくおこない可及的腸狭窄をきたさぬよう細心の注意が必要である。チューブを腹壁外から引き、空腸瘻造設部位の空腸壁と壁側腹膜を接する。チューブ周囲の空腸壁と前腹壁腹膜との間を 4号絹糸で 5~6針の結節縫合で固定する。次いで腹壁外からチューブを軽く牽引してチューブを腹壁皮膚に 2ヶ所で固定する。

(ii) 空腸瘻造設のみをおこなう場合

患者が極めて poor risk の場合は局所浸潤麻酔でもおこない得る。

臍の左側で可及的外側寄りの約 5cm 長の paramedian rectus muscle splitting incision を加え腹腔内にはいる。腸間膜根部の走行をみれば、Treitz 靱帯を探するのはそう困難ではない。Treitz 靱帯から 10~15cm 肛側の空腸を求め、前述した方法により空腸内にチューブを挿入し、Stamm-Kader 法で 2列の pursestring suture をおく。腹壁切開創で、チューブの周囲を少し残して上下の腹膜、腹直筋後鞘を 4号絹糸の結節縫合で閉鎖する。チューブ周囲の空腸漿膜と腹膜、腹直筋後鞘とを 4号絹糸で 8針ほどの結節縫合をおこなう。次いで 6号絹糸で腹直筋前鞘、浅筋膜をチューブの通る部分を残して縫合。次いで皮膚を縫合。腹壁外に出たチューブは 2ヶ所で腹壁皮膚に固定する。

以上の方法で空腸栄養瘻造設をおこなっているが、今迄、腸閉塞症、空腸瘻より腹腔内への leakage による腹膜炎、あるいは腹壁創の感染など 1例も経験していない。また、空腸瘻のチューブの抜去は造設後 2~3週以後におこなっている。チューブ抜去後 2~3日でチューブ挿入創は治癒する。

このチューブを通じての栄養物の注入には food pump を使用した。空腸瘻は分割手術の際の手術野の邪魔にならないこと、また、その手術後も引続いて同じ空腸瘻が使用できること、チューブによる術後肺合併症の全くないこと、チューブの材質が改良されて腸管粘膜に対する刺激性も少なく、また、チューブによる腸重積症や、空腸瘻造設による腸閉塞症、腹膜炎あるいは腹壁創感染などを経験していないこと、また、細いチューブであるが詰まったことはないなどの点より、空腸瘻は食道癌手術時のもっとも安全で、もっとも一般的な勝れた栄養瘻と考えられる。

d) 人工体外食道⁶⁾

2症例にこれを使用した。1例は切除不能例、他の1例は食道癌切除はおこなったが、老令と全身状態不良のため胃管あるいは大腸による食道形成術はおこな

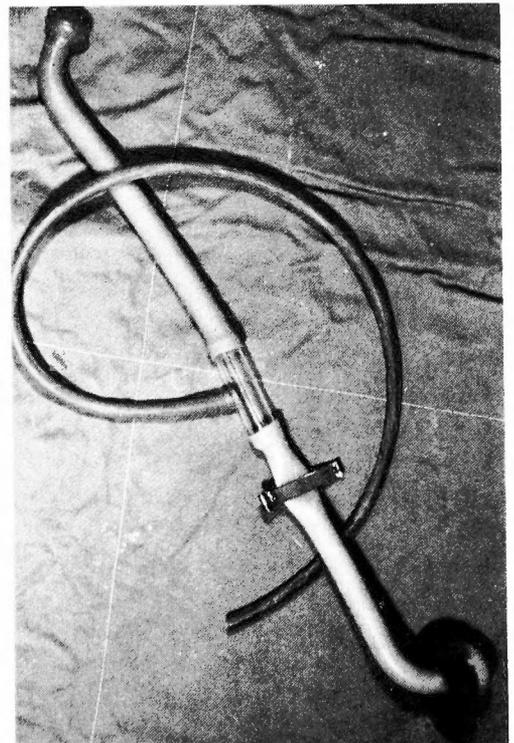


図3 東大式体外人工食道

外食道との接合部に問題が残されている。最近では人工体外食道は放棄して、大腸による食道 bypass 手術をおこなうようにしている⁷⁾。

2) 注入栄養物

術後の N-balance の面より、30Cal/kg/day 以上の栄養補給が望ましく、蛋白質は 1.0g/kg/day、脂質は 30Cal%、残りを糖質で補って総カロリー 30~40 Cal/kg/day とするのを基準とした。注入栄養物としては、初期の頃は MA-5 単独であったが、最近2年間は MA-5 と MCT 製剤 (MCT: medium chain triglyceride) である MC-8 と混合して使用している。MA-5 の1日使用量は普通 400~600g (1600~2400Cal) であるが、術後は通常排ガスがあった翌日より使用し、第1日目は 100~200g、第2日目は 200~300g と漸増し、400~600g に到る。その際に MC-8 を1日 20~100g (80~400Cal, MCT として 4~20g 含有) を MA-5 と混合して使用した。これら注入栄養物のグラム数の2~2.5倍 (ml) の水を添加し、数分間ミキサーにかけて乳化状にし、体温程度に暖めて、上記の1日量を4~6回に分け、food pump を使用して1時間 100~150ml の割合で注入した。但し、feeding tube より anal で大腸吻合がおこなわれた場合は、該部の縫合不全防止のため、術後経管栄養開始日を1~2日遅らせたり、注入量を減らしたりする弾力性ある考慮が必要である。

3) 経管栄養の成績

食道癌の1期手術、分割手術にしる、あるいは切除不能癌にしる、経管栄養法は必ず施行しなければならないし、これが成功、不成功は患者の予後に直接重大な影響を及ぼすのである。食道癌手術に際して術前の手術適応を或る一定の基準⁸⁾に従って決定すれば、手術直接死亡率に密接に関連する要因は、麻酔を除けば、術後肺合併症と吻合部縫合不全に起因する合併症が主なものであろう。

術後肺合併症を積極的に防止するために、われわれは術後患者を酸素テント内に入れ、酸素テント内の条件を酸素流量 10l/分、温度20°C、湿度を100%近くに維持し、24~48時間継続する⁹⁾。喀痰の粘稠性は著しく減じて咯出が極めて容易となり、その他の治療法と相俟って術後無気肺から肺炎へ進展した症例は1例もなかった。また、この酸素供給は頸部吻合部の縫合不全防止にも役立つ。

また、頸部吻合部の縫合不全も、食道再建術式が胸骨後あるいは胸骨前皮下を通して胃あるいは大腸が挙上してあるのであれば、頸部の排膿をおこない、経管栄養により栄養補給を続けていけば、術後直接死亡につながるような合併症へは移行せず治癒した。これらの点より考えても、何等の心配なく長期間使用できる空腸瘻が他の栄養瘻よりも勝れていると考えられる。

経管栄養が適切に施行されるならば、大きな侵襲で

(症例 No. 9)

1/W	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
					36.0											35.5
0	0	0	0	0	300	300	500	800	800	1000	1000	1300	1300	1500	1500	1800
0	0	0	0	0	10	10	18	30	30	35	35	40	40	43	43	50
0	0	0	0	0	9	9	15	20	20	25	25	28	28	31	31	38
300	300	300	350	400	400	400	350	300	300	200	200	150	150	100	100	0
60	60	60	80	100	100	100	80	60	60	40	40	30	30	20	20	0
1440	1440	1440	1700	2000	2000	2000	1700	1440	1440	960	960	720	720	480	480	0
27	27	27	33	40	40	40	33	27	27	18	18	14	14	9	9	0
21	21	21	28	36	36	36	28	21	21	14	14	11	11	7	7	0
1440	1440	1440	1700	2000	2300	2300	2200	2240	2240	1960	1960	2020	2020	1980	1980	1800
27	27	27	33	40	50	50	51	57	57	53	53	54	54	52	52	50
21	21	21	28	36	45	45	43	41	41	39	39	39	39	38	38	38
1	1	1	1	2	4	1	1	1	1	1	0	2	1	1	1	1
普	普	普	普	軟	水	軟	普	軟	軟	軟		水	軟	軟	軟	普
-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-

ある食道癌術後も予想以上に全身状態は良好に保たれるものである。表1の症例 No. 9 の経過を具体的に詳細に示したのが表2、表3である。経口摂取と空腸瘻よりの栄養補給をお互に補い合いながら実施された。下痢は MA-5 単独よりも MC-8 を混合してから少なくなったように思われる。food pump により栄養物を徐々に注入することも下痢防止の意味で重要である。経管栄養実施中は血液、尿、尿などの検査や性状に注意をくばり、脱水症の場合は適時経静脈的に水分を補給した。

Ⅲ. 胃全摘術時の経管栄養¹⁰⁾

最近5年間に胃癌で胃切除を行ない得たものは347例で、そのうち胃全摘術を施行したものは58例(胃切除数の16.7%)で、食道、空腸吻合部の縫合不全は3例(胃全摘術に対する比率は5.3%)で、胃全摘術後直接死亡例は1例(胃全摘術に対する比率は1.7%)である。この1例の死亡は術後腸閉塞によるものである。3例の食道・空腸吻合部の縫合不全に対して、確実なドレナージと経口投与を中止して空腸栄養瘻を造設することにより凡て救命し得た。

1) 経管栄養法の種類

胃全摘術58例のうち、Abbott-Rawson tube を使用したものは15例、斉藤式2重管を使用したものは31例、空腸瘻造設12例である。

a) Abbott-Rawson tube

15例に使用したが、斉藤式2重管の出現により Abbott-Rawson tube は使用されなくなった。チューブが太く、長期間の留置は肺合併症などを来すこと、また、注入孔と排出孔との距離が固定されていて調節できないことなどである。Abbott-Rawson 管を使用した場合は、チューブによる腸管の圧迫を避ける意味で、術後1日目より毎日1cmづつ抜去して固定しなおす。術後3～4日目より注入口より注意しながら経管栄養をおこなう。普通術後5～6日目にチューブを抜去し経口摂取に切り換えた。15例中1例に食道空腸吻合部(Billroth II)縫合不全をきたし、局麻で術後8日目に空腸瘻を造設し、経口摂取を中止して、空腸瘻より経管栄養を2週間おこない救命した。この縫合不全の原因は Abbott-Rawson 管の注入口と排出口の矢印が反対であったことである。使用前に確認を怠ったことにも責任を感じるが、かゝる製品を製作販売した会社の無責任さに憤りを感じた。この Abbott-Rawson 管、あるいは次に述べる斉藤式2重管

など経鼻栄養管で経管栄養をおこなう際、医師にとってもっとも精神的負担になることは、これらのチューブの先端がどこにあるのか、食道・空腸吻合部の近くにあつて注入圧で縫合不全をおこしはしないかということである。経管栄養をおこなう度に毎回レ線写真を撮る訳にもいかず、結局、鼻孔より体外に出ているチューブの長さを目標にするより仕方がない。また、患者に何時抜去されてしまうかわからない不安がある。また、このチューブを抜去したあとで縫合不全がおこったり、あるいはそれに気付くこともあるであろう。かゝる場合、これらのチューブの再挿入は不可能である。

b) 斉藤式2重管

このチューブは Abbott-Rawson 管の欠点は除去されているが、経鼻的に挿入される以上、肺合併症の点から長期間の留置は望ましくなく、細くて長いために相当な注入圧を要すること、また、チューブの先端の位置に対する不安が経管栄養期間中絶えず付きまとうこと、また、患者に抜去されてしまう危惧のあることなどの欠点はある。しかしこのチューブは手軽に使用できる点は利点であろう。われわれは胃全摘術31例にこのチューブを使用した。術後2～3日目でこのチューブの外管を抜去し、術後3～4日目より内管を通じて栄養注入をおこなう。術後6日目より内管を残したまま経口的に流動食を開始し、縫合不全のないことを確認してこの内管を抜去している。斉藤式2重管を使用した31例中2例に食道・空腸吻合部縫合不全をみ、空腸栄養瘻造設により2例共救命し得た。(胃全摘時にペンローズ・ドレンを2本左横隔膜下腔に挿入している。)そのうち1例は、内管の先端が食道・空腸吻合部にあることを知らずに経管栄養をおこない、吻合部への圧が強く加わったために縫合不全をきたしたと考えられる。術後5日目に発生した。他の1例は内管を術後7日目に抜去し、術後9日目に縫合不全に気付いたものである。

c) 空腸栄養瘻

胃全摘術は最近では比較的安全な手術となっているが、進行胃癌の poor risk 例を対象とする場合、特に縫合不全が手術直接死亡の原因となるので、その対策が必要であり、これが解決は胃全摘術の安全性を一層増大せしめるものである。

胃全摘術後、食道・空腸吻合部の縫合不全3例に空腸瘻を造設し救命し得た経験より、胃全摘術時に空腸瘻を造設することを12症例に試み、以後全く食道・空

腸吻合部の縫合不全は消失した。胃全摘術時の空腸瘻造設は術後早期に栄養補給を心配なく、積極的におこないうること、また、鼻管栄養の如く、患者の苦痛、肺合併症の併発、チューブの先端の位置に対する不安などのないこと、また、相当長期間の jejunal feeding tube の留置もなんらの障害なく可能であり、また、空腸瘻が造設してあれば、食道・空腸吻合部の縫合不全がおこった場合にも対処できるなど、胃全摘術時の空腸瘻造設は胃全摘術の安全性をより一層向上せしめ得たと考える。

空腸瘻造設手技は食道癌の項で述べたが、胃全摘術時の再建術式が Billroth II (Braun) の時は Braun 吻合部より、あるいは、Roux-en-Y の時は空腸・空腸端側吻合部より輸出脚の肛側約 10~15cm の空腸に、空腸瘻用の特殊なチューブを肛側の方向に約 20cm 挿入し、この挿入部の空腸壁を前腹壁腹膜に縫着する。空腸瘻の合併症として腸閉塞症、腹膜炎、腹壁創感染などが列挙されているが、空腸瘻造設時に注意すればこれらの合併症は防止できるものであり、われわれは 1 例もこれらを経験していない。

2) 注入栄養物

胃全摘術後の経管栄養は、鼻管栄養では前述したごとく積極的な経管栄養はおこない得ず、空腸瘻により始めて本格的な経管栄養をおこないうるものである。

注入栄養物としては、食道癌治療時と同様、MA-5 に MCT 製剤である MC-8 を混合して使用した。注入には food pump を使用した。術後 3~4 日目より空腸瘻を通じて栄養注入を術後 10 日目までおこない、ガストログラフィンで食道・空腸吻合部の縫合不全なきことを確かめ、経口投与に切り換えた。経口摂取開始後数日間は摂取栄養量が少ないため空腸栄養を追加した。jejunal feeding tube は術後 2 週か 3 週で抜去し、抜去創は 2~3 日で治癒した。但し、進行胃癌の胃全摘術で合併切除として大腸切除、大腸の吻合がおこなわれた場合は、経管栄養開始日を 1~2 日遅らせたり、あるいは、注入量を減らすなどの弾力性ある処置をとる必要があると考える。

3) 経管栄養の成績

胃全摘術時に空腸栄養瘻造設を施行した症例は 12 例であるが、いずれも進行胃癌であったにも拘らず、術後全身状態は良好であり、術後経過は順調であった。

症例：K.Y. 男、64 才、約 2 年前に某病院で胃体部癌 (Borrmann III) で胃切除術を受け、術後経過は良好であったが、約 2 ヶ月前より後胸骨部の食物のつ

かえ感を訴え、胃透視の結果は残胃の再発癌と考えられた。左開胸、開腹、下部食道・残胃全摘、肝左葉部分切述、膈体尾部切除、脾摘出、横行結腸部分切除、左胸腔内食道・空腸吻合 (Roux-en-Y)、横行結腸端々吻合、空腸瘻造設という侵襲の大きな切除術をおこなった。術後 4 日目より空腸瘻を通じて栄養補給をおこない順調な経過で退院した。

Ⅱ 考 察

チューブを介して消化管内に栄養補給の目的で、栄養物を補給する方法を経腸栄養法、チューブ栄養法あるいは経管栄養法という。チューブ挿入の部位や方法によって、経鼻栄養、鼻管栄養、胃管栄養、瘻管栄養、空腸栄養、Sondenfütterung, Sondenernährung, tube feeding, nasal feeding, nasogastric feeding, jejunal feeding, oronasal-gastric drip, intrajejunal drip etc. さまざまな名称で呼ばれている。経管栄養法は大別して 3 つの方法がある。すなわち、経鼻栄養 nasal tube feeding、胃瘻による栄養法、および空腸栄養瘻の 3 つである。

経鼻栄養法は鼻孔より長い管を入れ、食道を通じてその先端を胃または空腸内に送り込んでおくことにより、その管を通じて胃または空腸内に流動食を入れるのである。非観血的に鼻孔から 5~6mm の管を挿入する場合は管の先端は胃内にとどまる。開腹時に管を誘導しながら挿入すると、管の先端を空腸内に挿入し得る。この経鼻栄養法の利点は胃瘻や空腸瘻に較べて、腹壁に胃、腸管を固定しないために、それらによる合併症を避けることができること、腹壁に瘻孔があいていないので消化管内逆流による汚染などがみられないこと、従って容易におこないうることなどが挙げられる。一方、欠点としては、斉藤式 2 重管の内管のごとき細いカテーテルといえども、経鼻栄養チューブの長期留置は肺合併症の原因となること、聞きわけのない患者では術後チューブを引張って抜かれるおそれがあること、また、チューブの先端がどの部分にあるのか不明で、栄養注入に際し絶えず心配がつきまとうことなどであろう。

胃瘻による栄養法は開腹術により胃内にチューブを挿入し、胃内に流動物を送り込む方法である。胃は reservoir でもあるので空腸瘻に較べるとより大量の栄養物を送り込むことができ、更に幽門調節が可能であり、また、消化・吸収の面から考えても栄養物を消化管のなるたけ上部に入れるようにした方がよいなど

の諸点は空腸瘻に優る。

空腸栄養瘻によれば、食道・胃・十二指腸などを通ることなく腹壁外より確実に且つ積極的に栄養物を腸管内に与えることができ、また、この造設術は簡単である。食道癌手術時、胃全摘術時の空腸栄養瘻造設は術後の栄養補給の確実さ、縫合不全防止並びに縫合不全対策などの面からみても、現在もっとも一般的でもっとも勝れた栄養瘻といえる。空腸栄養造設手技および使用チューブについて考察を加える。

Allen, Donaldson ら⁽¹¹⁾⁽¹²⁾は、胃切除術に double jejunostomy を routine に造設することを推奨した。図4に示すごとくの #16カテーテルを使用し、そ

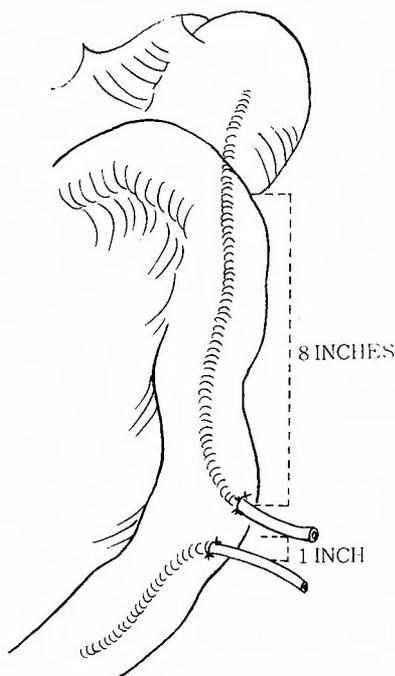


図4 Double jejunostomy (Allen, Donaldson)

の挿入法は Stamm-Kader 型で、挿入部位は空腸輸出脚である。

井口¹³⁾は図5に示すごとく、食道に吻合された輸出脚の長さは逆流性食道炎を防ぐために約35cmとし、細いビニール管(内径1.5mm)を空腸内に挿入している。

鍋谷¹⁴⁾は、図6に示すごとく空腸系蹄の口側脚の半分よりややβ(または Braun)吻合部に近いところで腸壁を吊り上げるようにして左季肋部に固定し空

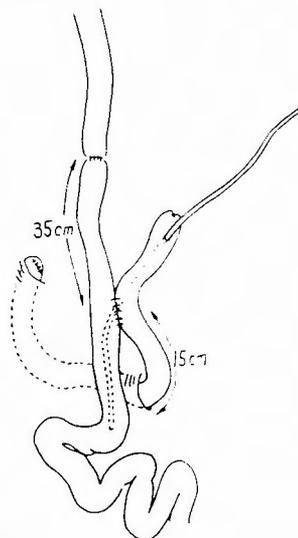


図5 胃全摘術時の空腸瘻(井口)

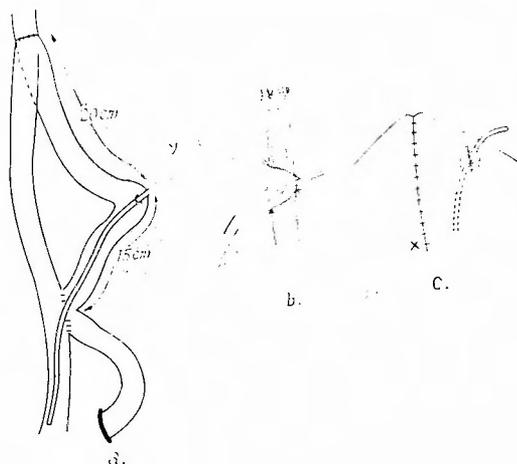


図6 胃全摘術時の空腸瘻(鍋谷)

腸瘻としている。頂点より細いチューブをβ(または Braun)吻合部を越えて肛門側空腸へ10~15cm挿入しチューブを固定する。この方法によると逆流性食道炎の防止や、この腸系蹄は代用胃の役割をするという。

四方¹⁵⁾は、図7に示すごとく Treitz 靭帯から20~30cm肛側の空腸に Witzel 法で空腸瘻を造設し、チューブとして Pharmaseal 社製の K-30 または K-31 を用いている。これらは外径3mm、長さは前者が約1m 後者は約40cmである。

われわれの方法は、前述したごとく、Treitz 靭帯

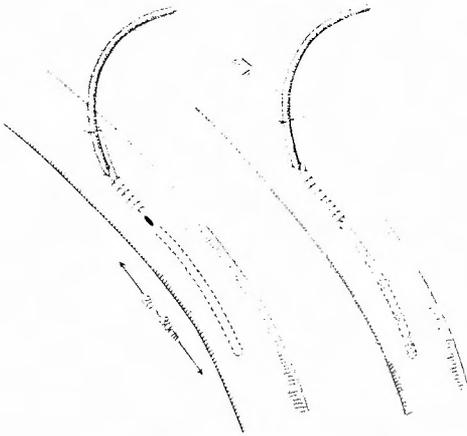


図7 空腸瘻造設手技 (四方)

より、あるいはRoux-en-Yであれば空腸・空腸端側吻合部より、あるいは Billroth II (Braun 吻合) であれば Braun 吻合より、10~15cm 肛側の空腸に Stamm-Kader 式に Pharmaseal 社製の K-31 のチューブを肛側に向け約 20cm 挿入している。(図8)

以上のごとく空腸瘻造設手技には種々な方法があるが¹⁶⁾¹⁷⁾、空腸瘻造設による術後合併症(腸閉塞症、腹

膜炎、腹壁創感染など)をおこさぬように、造設時細心の注意が必要である。また、空腸瘻に使用されるチューブは栄養注入に支障のない範囲で、可及的細くて曲げても折れない材質のものがよいであろう。

経管栄養に用いる栄養物¹⁸⁾¹⁹⁾²⁰⁾²¹⁾²²⁾²³⁾²⁴⁾²⁵⁾の具備すべき条件として次のごときものが列挙される。i) 細いチューブの内腔を容易に通過しうる流動性のもの。ii) 注入部位の消化管粘膜に対して刺戟性の少ないもの(温度、pH、透透圧など)。iii) 栄養学的価値の高いもので、しかも患者の病態に適するような考慮が払われているもの。iv) 注入に臨んで比較的容易に調整でき、調製後少なくとも24時間位は保存に耐えること(栄養素の沈澱、凝固、分離などをおこすことなく、また防腐の措置が構じられるもの)。

胃内に注入するものと、腸内に注入するものとは、おのづから性状が異ってくる。胃内注入の場合は一般に用いられている流動食を使用することができるが、経管栄養を必要とするような場合は高栄養が要求されるので、その目的にかなった高熱量、高蛋白などの組成をもったものが適当である。Moore ら²⁶⁾は胃内注入の場合は 2Cal/ml 程度がよいという。注入は分割的に1回に 200ml、1日6~8回、イルリガート

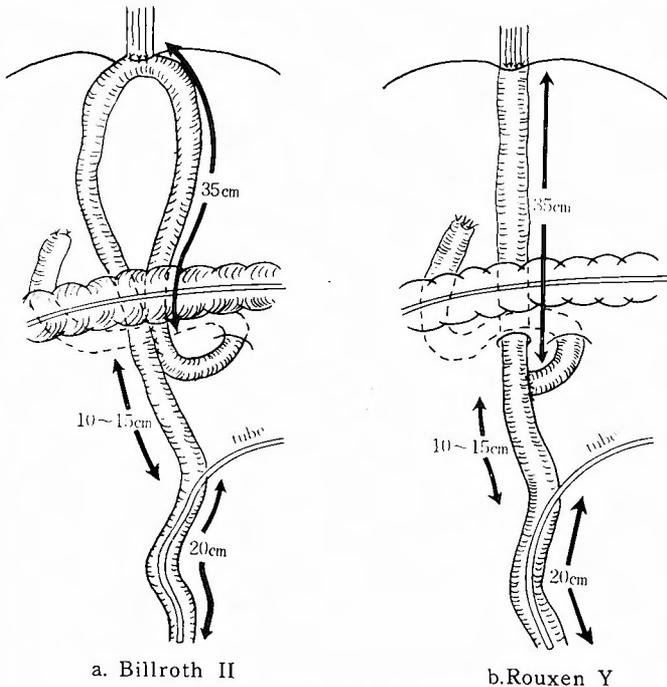


図8 われわれのおこなっている空腸栄養瘻造設部位

ルなどを用いておこなわれる。

腸内に注入する栄養物は、胃内消化が一応終了した形のものである。諸条件のうち温度、pH、透過圧の適否は腸の運動や消化吸収に直接関係し、また、注入速度も胃内注入と異なって幽門調節がないため厳重なコントロールが必要となる。food pumpを用いて100~150ml/時間の注入速度が基準とされている。また、腸内注入物は胃内注入物よりも濃度は薄く、1.0Cal/ml程度のもので適当とされているが、その注入栄養物に腸粘膜が耐えうる事が確認されれば、2Cal/ml程度のもので注入をわれわれは用いた。

1日注入総量は20~40ml/kgである。

Moore²⁷⁾は手術侵襲による生体の反応を次のごとく4相に大別している。即ち、第1相 adrenergic corticoid phase, 第2相 corticoid withdrawal phase (turning point), 第3相 spontaneous anabolic phase, 第4相 fat gain phase である。

macronutrients とは熱量、糖質、蛋白質および脂質をい、micronutrients とはビタミン類、電解質、水などを指す。外科における栄養についても大別してこの兩者について考えるのが实际的である。

生体の筋肉の活動量、体温、作業量などの総和に等しいか、あるいはそれ以上の熱量が補われていれば、体内の脂肪や蛋白質や糖質の異化を防止することができる。外部から熱量の補給がないと、体内に貯えられている含水炭素は急速に酸化され、次いで動員された体内脂肪と少量の体蛋白質が燃焼される。外科侵襲前後における熱量補給の不足が turning point の時期まで継続されると、完全な回復を妨げる結果を招来する。成人では1500Cal/day以上が必要で1000Cal/day以下ではlean tissueの喪失を来すとされる。

糖質は熱量源としてもっとも容易に利用されるが、もし糖質が不足すると、体脂肪やアミノ酸からの熱量補給が必要となる。体外から一定量の糖質が与えられると、体蛋白質の節約になり、体脂肪の燃焼やlean tissueの喪失なく、その糖質が燃焼する。従って、糖質の補給はその量は少量であっても、絶食時や手術侵襲直後の期間では大きな意味があり、熱量投与以上に重要な面を有しているのである。

蛋白質は腸内で消化されてアミノ酸またはポリペプチドの形で門脈に吸収され、肝に運ばれて肝で蛋白質の合成がおこなわれる。蛋白質が他の栄養素と均衡のとれた割合で、しかも充分な熱量が同時に補給され

ば理想的である。静脈内にアミノ酸を投与した場合は、往々にして糖質や脂質が別々に補給されるために、肝はよく調和のとれた混合栄養物として受け入れることにはならない。成人では、10g/day以上の窒素を摂取するべきで5g/day以下ではlean tissueの喪失をきたすといわれる。

脂質は熱量源としてもっとも有効な栄養素であるが、外科領域においては従来あまり利用されていなかった。手術後に脂質を補給することは肝機能に悪影響を及ぼしはしないか、消化吸収障害を助長するのではないかとの危惧の念などから、脂質の投与を制限する傾向にあった。しかし近年、脂質を術前、術後、積極的に補給しようとする傾向²⁸⁾にあり、経腸的にはどのような形の脂肪(乳化状態の有無や中鎖脂肪など)が適当であるかの研究がすすみ、また、経静脈的にもかなり大量の脂質の投与ができるようになり²⁹⁾、脂質補給は外科領域の栄養問題において重要な位置を占めている。脂質は熱量が蛋白質や糖質の2倍もあり、熱量補給の意味も重要であるが、特異動的作用の少ないことや、必須脂酸を含有している意義も重要である³⁰⁾³¹⁾³²⁾³³⁾³⁴⁾。従来は術後の栄養摂取量が不足しがちであったが、経管栄養に脂質を添加することにより、ほぼ理想に近い栄養補給が可能となったと考えられる。

浜口、木村ら¹⁹⁾²⁰⁾²¹⁾²³⁾は次の如く述べている。即ち、日本人で経管栄養により与える水分量は、1500~2000ml/day, 最大2500ml/dayで、また、栄養補給は総熱量30~40Cal/kg/day, 蛋白質1.0~1.5g/kg/day, その占めるCal%が15~20Cal%, 脂質は1.1~1.5g/kg/day, 30Cal%, 残りを糖質として700~1000Cal補給する。このうち脂質と糖質は相互に増減して多少巾をもたせる。この基準を体重50kgの患者に換算すると、1日総熱量1500~2000Cal, 蛋白質75g, 脂質55~75g, 糖質175~250gとなる。これらが経管栄養の一応の指標と考えてよいであろう。

経管栄養で充分考慮しておかねばならないことは、患者の栄養管理の主導権が医師の側にあることであらう。患者は受動的立場におかれることであらう。3大栄養素のみならず、水、電解質、ビタミン類に至るまで十分な注意が払われなければならない。完全な混合栄養がもっとも望ましい。経管栄養が長期間にわたっておこなわれた場合は、その栄養補給が不完全なものであっても、体内の貯蔵栄養物の動員によって償われ著しい変化が認められずに経過することがある。このような生体の潜在性栄養不良状態は術後患者にとっては可成り

の窮地に追い込まれているのであって、この時期に合併症を併発した場合は、この異常状態は急速に表面化し、はじめて対策を講ずるのが通例であるが、この時は既に遅く、その改善は困難である。即ち、潜在性の異常な時期に充分補正しておくことが重要で、ひいてはこのことが術後合併症を防止し、術後経過を良好にし、手術成績を向上させる基本的因子である。

天然食品を経管栄養用に作り、主に胃内注入に使用されることがあるが、投与カロリーを標準に達せさせるためには投与量が過大となる欠点がある。アメリカで発表されている胃内注入物の処方²¹⁾として Formula A (1000ml が 1570Cal), Formula B (1000ml が 1970Cal) があるが、日常容易に入手できる食品の一部ビタミン類、無機塩類を添加したものである。また、空腸注入用の処方²¹⁾として Formula C (1150ml が 1140Cal), Formula D (100ml が 470Cal) があるが、その濃度も薄く滲透圧の面が考慮されている。

空腸注入用につくられた Polytonic は表4に示すごとく、すべて人工的に処理された製品で窒素補給が

表4 POLYTONIC

粉末ホリタミン	50.0g
乾燥麦芽あめ (maltose, dextrin)	165.0g
NaCl	2.2g
KCl	2.2g
MgSO ₄	1.0g
Ca gluconate	1.1g
NaH ₂ PO ₄	3.5g
vitamin B ₁	10.0mg
vitamin C	125.0mg
vitamin K ₃	2.5mg
nicotinic acid	10.0mg
folic acid	0.5mg
	225g
本粉末 225g を水で溶解し 1,000ml とした場合	
重量	1,265.5g pH 5.75
容量	1,150ml 比粘度 1.7665(37°C)
水分	81.90% 色調 半透明淡黄色
比重	1.0746 (15°C)
分析結果	
総窒素量	2.91%
アミノ窒素	2.27%
糖質	73.33%
灰分	5.06%
水分	1.97%
総熱量	375Cal/100g

アミノ酸となっている。

Polytonic P あるいは MA-5 では脱脂粉乳やカゼインのように蛋白そのままの形で混じてあり、更に術後必要と考えられるアミノ酸が添加されている。(表5, 表6) MA-5 は表6に示すごとく、その主カロリ

表5 POLYTONIC-P

	総熱量 400Cal/100g
服脂粉乳	11.5g
L-トリプトファン	0.25g
DL-メチオニン	1,075g
グルコース	25.0g
デキストリン	90.0g
ダイズ油	15.0g
ビタミンA	2,500I.U.
ビタミンD ₂	250I.U.
ビタミンB ₁ 硝酸塩	5mg
ビタミンB ₆	1mg
ビタミンB ₁₂	1μg
ビタミンC	75mg
ニコチン酸アミド	7.5mg
パントテン酸カルシウム	5mg
ビタミンEアセテート	10mg
葉酸	0.5mg
ビオチン	100μg
塩化ナトリウム	1.5g
燐酸カリウム	2.25g
乳酸鉄	0.1g
微結晶セルロース	1.0g
	250g

一源は semidigested starch であり、蛋白源としてカゼインにイソロイシン、メチオニン、トリプトファンなどのアミノ酸を加えた casein amino acid mixture である。脂質としてはダイズ油が用いられており、脂質の投与はカロリー源の供給の意義のみならず、日笠ら³⁰⁾³¹⁾³²⁾³³⁾³⁴⁾の強調するように必須脂肪酸投与の意義は重である。MA-5の1日使用量は普通 400~600g (1600cal~2400Cal) であるが、術後は通常排ガスのあった翌日より使用し、第1日目は 100~200g、第2日目は 200~300g と漸増していく。

最近、中鎖脂肪^{35) 36) 37) 38) 39) 40) 41) 42) 43) 44) 45) 46) 47) 48)} (medium chain triglyceride, MCT) の臨床応用が外科領域でも検討されてきており、その適応範囲も次第に広げられつつある。一方、血管内投与可能な脂肪乳剤を中心とした完全精製栄養⁴⁹⁾の開発も相俟つ

表6 MA-5

半消化態澱粉	86.711g
カゼイン	5.900g
L-イソロイシン	0.035g
DL-メチオニン	0.260g
L-トリプトファン	0.071g
ダイズ油	3.15g
ビタミンA	1,050I.U.
ビタミンD ₂	105I.U.
ビタミンB ₁ 塩酸塩	2.1mg
ビタミンB ₂	0.8mg
ビタミンB ₆	0.4mg
ニコチン酸アミド	4.2mg
パントテン酸カルシウム	1.0mg
葉酸	0.2mg
ビタミンB ₁₂	0.0004mg
ビタミンC	31.5mg
塩化ナトリウム	0.463g
硫酸マグネシウム	0.140g
磷酸水素ナトリウム	1.035g
磷酸カリウム	0.525g
乳酸カルシウム	1.129g
乳酸鉄	0.058g
沃化カルウム	0.021g
総熱量	400Cal/100g

表7 MC-8

MC 8 粉末は中鎖脂肪トリカプリリン (C ₈) が主成分である。		
脂 肪		23.5%
トリカプリリン	20.0 (85%)	
植 物 油	3.5 (15%)	
蛋 白 質		14.5%
糖 分		56.6%
灰 分		3.4%
水 分		2.0%
熱量 (100g 中のカロリー)		477cal
他に微量栄養素としてビタミン類, ミネラルを含む		

て、患者の栄養管理の進歩は顕著なものがある。われわれは経管栄養の注入栄養物として MCT 製剤である MC-8⁴⁸⁾ (小野薬品製, MC-8 100g 中に MCT 20g 含有) を MA-5 と混合して使用し良好な結果を得た。(表7)

MCT の臨床応用に至るまでの20年間に及ぶ基礎的研究の経過を振り返ってみると, Hughes らにはじまり多くの研究者により, 短鎖脂肪酸が長鎖脂肪酸と異なり,

リンパ系を通らず, 恐らく門脈を経て吸収運搬されること⁴⁴⁾⁵⁴⁾⁴⁶⁾が報告された。Fernandes ら⁴²⁾が早産児は短鎖脂肪酸をよく吸収することをみ, また Fernandes ら⁴³⁾による乳癰胸の小児に対する C₁₄-MCT 投与を経験してから, 人に対する MCT 投与が研究されるようになった。更に彼らが脂質の消化吸収障害による脂肪便症の小児で MCT の吸収がよいことをみて以来, MCT の治療的応用が考えられるようになった。Babayan⁴⁰⁾により C₈ と C₁₀ を中心とした MCT 製精法が工業化されると共に, 1960年には Hashim³⁷⁾³⁸⁾らがこれを用いて食餌中の全脂肪として MCT を使用し得ることを証明し, 更に, 膝性脂肪便症が MCT 投与で改善されることを報告した。MCT 使用の理論的根拠は主として Isselbacher ら³⁵⁾³⁶⁾の優れた研究に負うところが大きいであるが, これをもとにした Van Italli³⁷⁾の臨床的適応を挙げると表8のごとくである。これをまとめれば, i) malabsorption syndrome ii) lymphatic disorder iii) diseases of lipid metabolism の3つに大別される。

小山ら⁴⁷⁾は malabsorption syndrome, pancreatic fistula, 乳癰胸, 胸管瘻, リンパ瘻など17例に MCT を使用し有効であったと述べている。更に MCT の最大投与量は MCT として 30g/day (小野薬品製の MC-8 は 100g 中に MCT 20g 含有) 以下ぐらいが副作用も少なく, また, MCT : LCT (long chain triglyceride) = 1 : 2 以下にとどめるのが副作用 (主として下痢) 防止の点で大切であると述べている。MCT 投与の際に LCT を同時に, 且つ, MCT に比し多めに与えた方がよいという点については説明に困難である。

Fernandes ら⁴²⁾⁴³⁾が, 多くの脂肪酸が他のより吸収されにくい脂肪酸と一緒に投与されると, 単独投与時より能率よく吸収されるとしていることは, この問題の解明に役立つように思われる。

MC-8 は C₈-MCT のみを脂質として含んでおり, リノール酸などを中心とした LCT を含有していないので, 必須脂肪酸投与の目的もあって, われわれは MA-5 と MC-8 を混合して使用している。Huang⁴¹⁾は Cystic fibrosis の患者に対し 3% リノール酸を添加した MCT を投与し, 血清および組織脂肪中の リノール酸含有量は増加せず, 且, 9カ月間に及ぶ MCT 投与でも必須脂肪酸の欠落症状は示さなかったことを報告している。しかしながら必須脂肪酸の重要性は日笠ら³⁰⁾³¹⁾³²⁾³³⁾³⁴⁾により強調されているごとく, リノ

表8 MCT の臨床的適応

物理化学的性状	生理的特質	使 用
Presents more interfacial surface for enzyme action per unit time	Rate of intraluminal enzymatic hydrolysis of MCT > LCT	(a) Partial pancreatic insufficiency with diminished lipases (b) Diminished bowel absorptive surface
Water solubility of hydrolysis products	Does not require bile salts for micelle formation	Biliary obstruction with partial or complete lack of bile salts
MCT-smaller molecular size than LCT	Intramucosal hydrolysis	Pancreatogenous steatorrhea
Shorter chain length of fatty acids from MCT	(a) More efficient penetration of diseased mucosal surface (b) Not esterified in liver (c) Obligatory catabolism to acetyl Coenzyme A with ketone formation	(a) Enterogenous steatorrhea (b) Hyperlipemias (c) Characterization of diabetes mellitus
Steric configuration and small molecular size of fatty acids	(a) Lack of reesterifying enzyme in mucosa (b) Not excluded from capillary fenestrations (unlike chylomicrons) with capillary transport to portal vein	(a) Chylous fistulas (b) Chylous obstruction (c) Lymphangiectasia

ール酸を含有した LCT の投与は有意義であると考えられる。

MCT 投与で下痢の改善, 体重増加がみられる。これは Isselbacher, Playaust, Hashim, Van Italli^{35),36),37)}の研究によっても明らかなように, MCT は LCT に比し, i) pancreatic lipase による加水分解の能率がよく, また, 胆汁や胆汁の欠乏状態でもかなりよく吸収される。ii) MCT は水解されないでそのまゝ腸粘膜内へはいり, そこで代謝を受けるなどの生化学的特性を有するため, 脂肪性下痢の改善に伴ない, 蛋白その他の吸収の改善, 体蛋白質の異化の抑制などにより, 上述のごとき効果もたらされると考えられる。

注入栄養物に原因する経管栄養の副作用として腹部膨満, 腹痛, 下痢などが挙げられる。これらは注入量, 注入速度, 注入物の性状などが関係する。

腹部膨満は程度の差はあるが, どの患者でも多少みられる。しかし術後のガス排出や排便が順調な状態になれば消失するものである。

腹痛は炊米では報告されているが, われわれは腹痛の烈しい症例に遭遇したことはない。浜口らは, 大豆

油を乳化してから以後は腹痛は消失し, この腹痛は脂肪による腸粘膜の異常刺激に由来するものであろうと述べている。

下痢については極めて複雑な因子が関与していると考えられる。下痢は腹痛を伴うことがないのが特徴であって, 軟便, 泥状～水様便を排泄するのであるが, 全く苦痛を訴えないのが普通である。日常の食生活におけるよりも高濃度のものが腸内に直接, 大量に補給される, 腸液や消化酵素が充分作用し得ない状態で注入される, 注入物の温度, pH などと関連がある。腸内細菌叢の問題など種々な因子が考えられるであろう。更に, 浜口ら²⁰⁾²¹⁾は, 線維成分の欠除も経管栄養における下痢の一因とし, 人参粉末(carrot powder)を 20~30g/day 経管栄養に添加することにより, 便の量が増え有形となるを認めたと述べている。

Ergel, Jaeger¹⁾らは tube feeding syndrome として, 高ナトリウム血症, 高クロール血症, 高窒素血症を伴った脱水症を報告しているが, 経管栄養施行中は血液, 尿, 便の検査, 観察をおこなない, 脱水の場合は便宜, 経静脈的に水分を補給しなければならない。

V. 結 語

最近5年間に食道癌治療(15例)および胃癌に対する胃全摘術(58例),計73例に経管栄養を実施し,次のことき結論を得た。即ち,

1) 最近5年間に遭遇した原発性食道癌は15例で,そのうち10例に食道癌切除術をおこない,術後1ヶ月以内の死亡即ち手術直接死亡例は1例もない。これには種々な因子が関係するが,経管栄養により術前,術後の栄養管理に意を尽したことが,大いに与っているものと考えられる。経管栄養法として胃瘻,経鼻栄養(斉藤式2重管),空腸瘻などがもちいられたが,それらのうち空腸瘻が食道癌手術時のもっとも安全で,もっとも一般的な栄養瘻と考えられる。

2) 最近5年間に胃癌で胃切除をおこない得たものは347例で,そのうち胃全摘術を施行したものは58例(胃切除に対する胃全摘の比率は16.7%)で,食道・空腸吻合部の縫合不全3例(胃全摘に対する縫合不全の比率は5.3%)で,胃全摘術後直接死亡例は1例(胃全摘に対する比率は1.7%)である。縫合不全3例は経鼻栄養(Abbott-Rawson管15例中1例,斉藤式2重管31例中2例)によったものである。これら3例は空腸栄養瘻造設により,すべて救命し得た。胃全摘術時に空腸瘻を造設したものは12例で,食道・空腸吻合部の縫合不全例は1例もない。空腸栄養瘻造設により胃全摘術の安全性は一層増大したものと考えられる。

3) 空腸瘻造設手技は,Treitz 靭帯より,あるいは,吻合形式が Billroth II (Braun) の場合は Braun 吻合部より,あるいは,Roux-en-Y の場合は空腸・空腸端側吻合部より10~15cm 肛側の空腸壁に Stamm-Kader 式に Pharmaseal 社製の feeding tube K-31 を肛側に向け約20cm 空腸内に挿入し,挿入部の空腸を前腹壁腹膜に縫着した。空腸瘻による腸閉塞,腹膜炎,創感染などの合併症は1例も経験していない。

4) 注入栄養物として MA-5 と MC-8 (medium chain triglyceride 製剤) とを混合して使用した。MA-5 の1日投与量は普通 400~600g (1600~2400 Cal) であるが,術後は通常排ガスがあった翌日より使用し,1日目は100~200g,2日目は200~300g と漸増し,400~600g に達する。この際 MC-8 を20~100g/day (MCT として4~20g/day) を MA-5 に混合して使用した。これら注入栄養物のg数の2~2.5倍の水を加え,数分間ミキサーにかけて乳化状にし,この1日量を4~6回に分割して food pump を使用

し,100~150ml/hour の割合で注入した。MCT の添加は下痢の発症に抑制的に作用したと考えられる。

拙筆するにあたり御懇篤な御指導,御校閲を賜った恩師日笠頼則教授に深甚の謝意を表します

文 献

- 1) 小林真佐夫: Studies on fluid metabolism in essential fatty acid deficiency, 日本外科宝蔵, **30**, 3, 1961.
- 2) 小林真佐夫他: 食道癌治療時の tube feeding の経験, 島根医学, **4**, 10, 1973.
- 3) 赤倉一郎: 食道癌の外科的療法, 胸部外科, **14**, 28, 1961.
- 4) 小林真佐夫他: R-早期食道癌の1例, 日本外科宝蔵, **39**, 3, 1970.
- 5) 柳原 宣他: 胸部食道癌に対する一期手術と分割手術, 日本胸部外会誌, **19**, 8, 1971.
- 6) 駿河敬次郎他: 体外人工食道による胸部上・中部食道癌根治手術術式, 癌の臨床, **3**, 748, 1957.
- 7) 小林真佐夫他: 切除不能な噴門癌及び残胃癌に対して食道 BYPASS 手術がおこなわれた2症例について, 島根医学, **4**, 9, 1972.
- 8) 桂重次他: 食道癌, 臨床外科全書, 3-2, 金原出版, 1966.
- 9) 長谷川 博: 術後管理, 酸・塩基平衡ハンドブック, 真興交易株式会社医書出版部
- 10) 小林真佐夫他: 空腸栄養瘻造設により安全性を増した胃全摘術, 日本消化器外科学会第6回総会, 1973, 7.
- 11) Allen, A. Welch, and Donaldson, G.: Jejunostomy for decompression of the postoperative stomach, Surgery, **15**, 565, 1944
- 12) Claude, E. W.: Surgery of the stomach and duodenum, 5th. Edition, Year Book Medical Publishers INC.
- 13) 井口 潔他: 胃全摘出後の栄養, 外科診療, **11**, 5, 1969.
- 14) 鍋谷欣市: 胃全摘術における空腸瘻造設の意義と工夫, 外科診療, **14**, 10, 1972.
- 15) 四方 淳一: 空腸栄養瘻の造り方, 外科治療, **21**, 2, 1969.
- 16) 種田光明: 胃全摘後に使用するチューブ留置の工夫—経横隔膜的チューブの留置について, 第34回日本臨床外科総会, 1972, 10.
- 17) 本多憲他: 上部・中部食道癌手術に対する一工夫, 手術, **19**, 6, 1965.
- 18) Andresen, A. F. R.: Immediate jejunal feeding after gastroenterostomy, Ann. Surg. **67**, 565, 1918
- 19) 浜口栄祐: 胃切除後の経腸栄養法, 水分出納について, 日本臨床, **10**, 2, 1952.

- 20) 浜口栄祐他：チューブ栄養について，医学のあゆみ **31**, 13, 1959.
- 21) 浜口栄祐：栄養，現代外科学大系，**11**，中山書店.
- 22) 石田 清他：術後早期経腸栄養における電解質代謝，ことに脂質投与の影響について，臨床外科，**14**, 10, 1959.
- 23) 木村信良他：ゴム管栄養に用いる高栄養剤，医療，**6**, 2, 1952.
- 24) 曲寿之他：開腹術後の早期脂質補給に関する研究，日本臨床外会誌，**27**, 3, 1966.
- 25) 小関雅之他：Poor risk 及び高令者手術に対する術後経空腸栄養補給例の臨床的観察，日本外会誌，**68**, 7, 1967.
- 26) Moore, F. D. : Body changes in surgical convalescence, *Ann. Surg.* **137**, 3, 1953
- 27) Moore, F. D. *Metabolic care of the surgical patient*, W. B. Saunders, Philadelphia, 1959
- 28) 山森寿夫他：高蛋白，高脂肪栄養補給時の窒素並びに脂肪代謝の研究，臨床消化器病学，**7**, 9, 1959.
- 29) 日笠頼則他：脂肪輸液に関する諸問題，外科研究の進歩第2集，外科の栄養，**15**, 1957.
- 30) 日笠頼則他：脂質乳剤を以てする脂質代謝並にその栄養学的意義についての研究，最新医学，**13**, 9, 1958.
- 31) 日笠頼則他：脂質乳剤を以てする脂質代謝並にその栄養学的意義についての研究，最新医学，**13**, 10, 1958.
- 32) 日笠頼則他：脂質乳剤を以てする脂質代謝にその栄養学的意義についての研究，最新医学，**13**, 11, 1958.
- 33) 日笠頼則他：脂質栄養の諸問題(5) 外科診療，**2**, 5, 1960.
- 34) 日笠頼則他：脂質栄養の諸問題(6) 外科診療，**2**, 7, 1960.
- 35) Greenerger, N. J., Rodgers, J. B. and Isselbacher, K. J. : Absorption of medium and long chain triglyceride, Factors influencing their hydrolysis and transport, *J. Clin. Invest.* **43**, 2, 1966
- 36) Playoust, M. R. and Isselbacher, K. J. : Studies on the intestinal absorption and intramucosal lipolysis of a medium chain triglycerides, *J. Clin. Invest.* **43**, 5, 1964
- 37) Hashim, S. A., Arteaga, A. and Van Italli, T. B. : Effect of a saturated medium-chain triglyceride on serum-lipids in man, *Lancet* **I**, 1105, 1960
- 38) Hashim, S. A. : Medium-chain triglycerides- clinical and metabolic aspects-. *J. Am. Diet. Assoc.*, **51**, 221, 1967
- 39) Huang, N. N. : *Medium chain triglyceride* (ed by Senior, J. R.), Univ. of Pa. Press, Press, Philadelphia, 1968
- 40) Babayan, V. K. : Medium-chain triglyceride-their composition, preparation, and application, *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **45**, 23, 1968
- 41) Kuo, P. T. and Huang, N. N. : The effect of medium chain triglyceride upon fat absorption and plasma lipid and depot fat of children with cystic fibrosis of the pancreas, *J. Clin. Invest.*, **44**, 1924, 1965
- 42) Fernandes, J., J. J. H. Van de Kamer, and H. A. Weijers, : Differences in absorption of the various fatty acids studied in children with steatorrhea, *J. Clin. Invest.*, **41**, 488, 1962
- 43) Fernandes, J., J. H. Van de Kamer, and H. A. Weijers, : The absorption of fats studied in a child with chylothorax, *J. Clin. Invest.*, **34**, 1026, 1955
- 44) Bloom, B., I. L. Chaikoff, and W. O. Reinhardt, : Intestinal lymph as pathway for transport of absorbed fatty acids of different chain lengths, *Amer. J. Physiol.*, **166**, 451, 1951
- 45) Kiyasu, J. Y., B. Bloom, and I. L. Chaikoff, : The portal transport of absorbed fatty acids, *J. Biol. Chem.*, **199**, 415, 1952
- 46) Borgström, B. : Transport of C-decanoic acid in porta and inferior vena cava blood during absorption in the rat, *Acta Physiol. Scand.*, **34**, 71, 1955
- 47) 小山 真他：外科領域における中鎖脂肪の使用効果，外科，**33**, 12, 1971.
- 48) MAC-EIGHT, 基礎・臨床，No. 1, 小野薬品株式会社.
- 49) Allen, P. C, et al.: *A clinical guide to intravenous nutrition*, Blackwell scientific Publications, Oxford and Edinburgh