

外科領域における経腸栄養剤 Ensure® の臨床応用

京都大学医学部外科学教室第2講座（指導：日笠頼則教授）

斎藤 徹，谷村 弘，佐藤 友信，高橋 裕
吉田 圭介，稲本 俊，大垣 和久
小林 展章，日笠 頼則

〔原稿受付：昭和56年5月7日〕

Clinical application of Ensure® in Surgical Fields

TOHRU SAITO, HIROSHI TANIMURA, TOMONOBU SATO, HIROSHI TAKAHASHI,
KEISUKE YOSHIDA, TAKASHI INAMOTO, KAZUHISA OOGAKI,
NOBUAKI KOBAYASHI, and YORINORI HIKASA

The Second Department of Surgery, Faculty of Medicine Kyoto University
(Director: Prof. Dr. YORINORI HIKASA)

Importance of nutritional supply for patients on whom operations are scheduled or performed has been again accepted, since it was stated that the rate of postoperative mortality and complications could be decreased by forced tube feeding. Natural food stuffs such as “Omoyu” and milk could not be administered orally without side-effects such as vomiting, diarrhea and so forth in order to supply enough calories for a long period.

For these reasons various tube feeding diets whose major carbohydrate component are lactose have been synthesized and clinically appreciated abroad (especially in U.S.A.).

In Japan where the most people are lactose intolerance state, so such diets can not be given to supply enough calories for a long period.

In this paper Ensure which does not contain lactose at all and administered on Japanese patients with gastrointestinal diseases and was evaluated its efficiency.

はじめに

Rhoads⁸⁾ らが、術前・術後の栄養状態を改善することにより、術後1カ月以内の死亡率や術後感染症の発生率を減少させることができることを唱えて以来、栄養管理の重要性が再認識され、種々の工夫がなされて

きた。しかし、経腸栄養剤として古くから用いられてきた重湯や牛乳などの天然食品には、腐敗したり、下痢・嘔吐などによる副作用のため、長期にわたる十分な熱量補給を維持できない欠点があった。それ故、副作用の少ない優れた経腸栄養剤の開発が次々と試みられ、最近では、elemental dietの投与により経腸的に

Key words: Ensure, Low residue diet, Tube feeding, Enteral feeding, Surgical nutrition.

索引語：エンシュアー、低残渣栄養剤、チューブ栄養、経腸栄養、外科的栄養。

Present address: The Second Department of Surgery, Faculty of Medicine, Kyoto University, Sakyo-ku, Kyoto, 606, Japan.

も高カロリーの栄養補給が可能である⁹⁾といわれるほど、外国では数多くの経腸栄養剤が市販されている。しかし、本邦において、現在市販されている経腸栄養剤は、そのほとんどが乳児用粉末乳をモデルとして考案された食品であり、乳糖そのもの、あるいは乳糖を52%も含む脱脂粉乳が配給されており、東洋人ことに本邦人の多くが乳糖不耐症であるために下痢の頻度が高い理由の1つになっていた。エンシュアー(Ensure[®], 米国アボット社製品)は、エンシュアープラスと共に、

米国では既に市販、繁用され、乳糖を一切含まず、副作用が少なく、優れた経腸栄養剤として評価されているものであるが、今回、われわれは、消化器疾患を有する本邦人においても、このエンシュアーを用いる経腸栄養法が好結果をもたらすか否かを検討してみた。

エンシュアーの組成

エンシュアーは、蛋白質、脂肪、糖質、ミネラル、ビタミンなど生体機能保持に必要とされている物質をすべて含む経腸栄養剤である(表1)。本剤100g中に含有する蛋白質は15.86g(カロリー比14.0%)であり、その87%が生物価の高いNa、Caカゼイネートであり、13%が大豆蛋白単離物である。体内にて蛋白質の異化反応が亢進している外傷や手術後早期に、高濃度の蛋白質を投与すると、高窒素血症や重篤な脱水症をきたすことが知られており⁹⁾、本剤では含有蛋白質量を15.86g(100g中)に制限している。ヒトの生体機能保持に必要とされている24種類⁵⁾のアミノ酸のうち、必須アミノ酸8種すべてと10種類の非必須アミノ酸を含んでいる(表2)。脂肪は本剤100g中に15.86g(カロリー比31.5%)含まれており、脂肪源はコーン油で

表1 Ensure の組成 (100g中)

Calories	451	Cal
% Calories derived		
from protein:	14.0	
% Calories derived		
from fat:	31.5	
% Calories derived		
from cho:	54.5	
Protein composition:		
Sodium & calcium caseinates soy		
Protein isolate		
Fat composition:	Corn oil	
Carbohydrate composition:		
Corn syrup solids sucrose		
Protein	15.86 g	
Fat	15.86 g	
Carbohydrate	61.8 g	
Vitamin A	1126	IU
Vitamin D	90	IU
Vitamin E	13.5	IU
Vitamin K ₁	60	μg
Vitamin C	68	mg
Follic acid	90	μg
Thiamine	0.68	mg
Riboflavin	0.77	mg
Vitamin B ₆	0.9	mg
Vitamin B ₁₂	2.7	μg
Niacin	9	mg
Choline	230	mg
Biotin	68	μg
Pantothenic acid	2.3	mg
Sodium	360	mg
Potassium	667	mg
Chloride	613	mg
Calcium	225	mg
Phosphorus	225	mg
Magnesium	90	mg
Manganese	0.9	mg
Iodine	38	μg
Copper	0.45	mg
Iron	4.05	mg
Zinc	6.76	mg

表2 Amino acid profiles of Ensure
(g amino acid/100 g protein)

Ensure	
Essential amino acids	
Isoleucine	4.2
Leucine	8.6
Lysine	6.9
Methionine	2.5
Phenylalanine	4.0
Threonine	4.3
Tryptophan	1.3
Valine	5.2
Nonessential amino acids	
Histidine	2.0
Alanine	3.0
Arginine	3.6
Aspartic acid	7.9
Cystine	0.5
Glutamic acid	24.8
Glycine	2.3
Proline	10.0
Serine	5.5
Tyrosine	3.7

表3 Fatty acid profiles of Ensure

	Percent of total fatty acid (mean values) %
Essential fatty acid	
Linoleic acid	59.2
Linolenic acid	0.93
Arachidic acid	0.3
Nonessential fatty acid	
Caprylic acid	0
Capric acid	0
Lauric acid	0.13
Myristic acid	0.20
Palmitic acid	11.7
Stearic acid	2.3
Oleic acid	25.2

あり、必須脂肪酸が約60%を占めている(表3)。脂肪を多くしてある点が、Vivonex や Elental[®] などの elemental diet と最も異なるところである。ただし、コ

表4 Ensure を1Cal/mlの液剤にした時の
電解質・蛋白質量

	g/l	mOsm/l
Na	0.74	32
K	1.27	33
Cl	1.06	30
蛋白質	37.1	148
Total solute load		243

レステロール含量は10mg/l以下である。糖質は本剤100g中に61.8g(カロリー比54.5%)含まれており、下痢を招きやすい乳糖は含まず、固形コーンシロップと蔗糖を使用することにより滲透圧を下けている。ビタミンやミネラルは、米国の Recommended Dietary Allowances の基準量を参考にして補給されている。電解質は、Na, K, Clをやや低く押えることにより、消化管における滲透圧は450mOsm/l(ただし1Cal/ml時)に調整され、高張性下痢の発生を防止している。

表5 エンシュアー投与症例

症例	略称	年令	性	原疾患	投与経路	日数	副作用
1	H.H.	44	女	総胆管結石	経鼻胃管	5	
2	S.K.	56	男	胃癌	経鼻胃管	4	
3	O.H.	63	男	胃癌	経鼻胃管	7	
4	G.M.	53	女	胃癌	経鼻胃管	3	
5	T.S.	72	女	胆嚢癌	空腸瘻	9	
6	M.H.	59	男	胃癌	経鼻胃管	10	
7	Y.K.	56	女	胃癌	経鼻胃管	3	下痢
8	T.M.	61	男	腸閉塞	経鼻胃管	4	
9	K.S.	58	男	S字状結腸癌	経鼻胃管	5	
10	S.E.	53	女	胃癌	経鼻胃管	9	
11	Y.T.	64	男	胃癌	経鼻胃管	7	
12	Y.K.	51	女	膵体尾部癌	経鼻胃管	8	
13	I.N.	46	男	胃潰瘍	経鼻胃管	4	
14	S.K.	60	男	胃癌	経鼻胃管	11	
15	O.K.	47	男	胃癌	経鼻胃管	7	
16	M.K.	58	女	直腸ポリープ	経鼻胃管	7	
17	K.H.	51	女	胃癌	経鼻胃管	4	
18	W.K.	30	女	食道静脈瘤	経鼻胃管	12	
19	M.S.	49	男	胃潰瘍	経鼻胃管	6	
20	Y.H.	58	男	胃癌	経鼻胃管	4	
21	S.S.	79	男	胃癌	経鼻胃管	6	
22	K.H.	44	男	下行結腸ポリープ	経鼻胃管	7	
23	G.Y.	55	男	S字状結腸憩室炎	経鼻胃管	5	

エンシュアーを 1 Cal/ml の液剤とした際の電解質と蛋白質の割合を表 4 に示す。Total renal solute load は腎に負担がかからない 243 mOsm/l と低く、腎機能の低下した患者にも投与可能である。

対象と方法

昭和55年4月から昭和56年1月までの10カ月間に京都大学第2外科において手術を施行した食道、胃、結腸、直腸、脾、胆道疾患症例の中から23例を選んで投与の対象とした(表5)。男14例、女9例であり、年齢は男44～79才（平均57.1才）、女30～72才（平均52.0才）であった。悪性疾患は全体の65.2%であり、胃癌症例が12例（52.2%）と過半数を占めていた。施行された術式は、胃癌症例では、胃全剝術2例（食道空腸吻合）、胃下垂全剝術8例（胃十二指腸吻合3例、胃空腸吻合5例）、胃切除1例、姑息的胃空腸吻合術1例、胃潰瘍例では、噴門切除術1例、胃切除1例であり、胆嚢癌例では、試験開腹術と空腸瘻造設に終わった。

投与経路は、上腹部開腹手術症例では、すべて斎藤式二重管（ポリエチレン製、内管の外径2mm、内径1.2mm）を経鼻的に挿入し、Treitz 靱帯より30cm 肛門側の空腸、または吻合部を越えて20cm 肛門側の空腸に先端を留置した。ただし、空腸瘻設置の1例（症例5）では、アーガイル E.D. チューブ（16 Fr. 8 Fr.

120 cm）を Treitz 靱帯より30cm 肛門側の空腸に先端を留置した。胃内投与例である腸閉塞、下行結腸ポリープ、S 字状結腸癌、S 字状結腸憩室炎、直腸ポリープの5例では、アーガイル E.D. チューブをガイドワイヤーを用いて先端を胃内に挿入、使用した。エンシュアーの注入は、ディスポーザブル経管栄養軟質バッグ（JMS イルリガトール 500～1000 ml 用）に封入し、自然落下点滴方式にて行なった。エンシュアーの溶解は微温湯にて容易であり、残渣もほとんど無く、攪拌時に生じた泡もすぐ消失した。投与の開始は、術後腸蠕動の回復を認めた日に行なうこととし、やむなく投与を中止せざるを得ない時以外は、栄養を十分経口摂取出来る状態になるまで継続することにした。

成 績

まず、投与開始時と維持期における投与速度と投与濃度をみると(表6、表7)、投与開始時には、投与速度 67～117 ml/hr（平均 98.6 ml/hr）、投与濃度 0.45～1.13 Cal/ml（平均 0.85 Cal/ml）、投与熱量 338～1804 Cal/日（平均 907 Cal/日）であり、投与維持期には、それぞれ投与速度 89～117 ml/hr（平均 100.1 ml/hr）、投与濃度 0.56～1.13 Cal/ml（平均 0.85 Cal/ml）、投与熱量 451～1804 Cal/日（平均 1314 Cal/日）であった。投与開始時、維持期を通じて投与速度 101～150 ml/hr、

表 6 エンシュアー投与開始時における投与速度と投与濃度

濃度 Cal/ml	投与速度 ml/hr	～0.5	0.51～0.75	0.76～1.0	1.01～	計
～ 100			7 例	13 例		20 例
101 ～ 150					3 例	3 例
計			7 例	13 例	3 例	23 例

表 7 エンシュアー維持期における投与速度と投与濃度

濃度 Cal/ml	投与速度 ml/hr	～0.5	0.51～0.75	0.76～1.0	1.01～	計
～ 100			9 例	11 例		20 例
101 ～ 150					3 例	3 例
計			9 例	11 例	3 例	23 例

投与濃度 1.01 Cal/ml 以上である 3 例（症例 1, 2, 4）は、投与速度や投与濃度と下痢の関係を調べるために開始時より維持期のプログラムを施行した症例である。総熱量が 1353 Cal/3 日にすぎなかった 1 例（症例 7）は、投与開始日より下痢が発生し、翌日よりさらに投与熱量、投与濃度を下げて下痢の改善に努めたが、効果なく 3 日間にて経管栄養を中止し、経静脈高カロリー輸液法に変更したものである。

投与期間は、3～12 日（平均 6.1 日）と比較的短期間であった。

エンシュアの臨床的価値は、患者の自覚症状、他覚所見、体重、血液・尿検査所見、副作用の 5 項目にて評価した。自覚症状に関しては、チューブの挿入による咽頭痛や拘束感、不安感を訴えたものは 1 例もなく、全身倦怠感の軽減や消失（9 例）、腹部膨満感や腸蠕動痛の軽減および消失（9 例）、口渇の消失（3 例）が得られ、下痢による諸症状の苦痛を訴えた症例以外は、上述のごとく、自覚症状の好転をみたものがほとんどであった。他覚所見にても、腹部膨満が軽減消失したもの、顔色が良好になったもの、皮膚の turgor の改善したものなどが多い。下痢をきたした症例では皮膚の乾燥などの脱水症状を認め、癌病巣を切除できなかった胆嚢癌症例（症例 5）では、投与熱量が 2 日

目以降に 451～902 Cal/日と少なく、下肢の浮腫の増強を認めた。

体重の変化に対する評価は、体重測定を投与前日と投与終了後 1～3 日以内に施行し、投与前値を 100 とし、投与後の体重を前値に対する % で表示し、手術の影響をも考慮して行なった。体重が測定された 20 例におけるエンシュア投与後の体重分布は 86.8%～103.5%（-6.5 kg～+1.4 kg）であり、投与前値に対して平均 97.8% を維持でき、満足のいく成績であった。投与後の体重が 95% 以下であったのは 2 例のみで、経腸的に平均 1314 Cal とかなりの熱量を投与できた結果として認められよう。

血液・尿検査を投与開始の 1～2 日前と投与終了後 1～3 日に施行し、投与前値と投与後値を比較した（表 8）。血清総蛋白量は正常範囲内にあり、投与後は 6.69 ± 0.45 g/dl と軽度上昇していた。アルブミン値に関しては、投与前後の平均値に差異を認めないが、投与前値が正常下限に満たない 10 例のうち 7 例は投与後に正常範囲内に復した。GOT, GPT, LDH でみた肝機能値には変動を認めなかったが、アルカリフォスファターゼ値（正常値 20～70 IU/dl）では、23 例の平均値が投与前に 64.9 ± 55.6 IU/dl、投与後に 72.8 ± 52.8 IU/dl と上昇を示した。しかし、この上昇は肝転移を伴う膵

表 8 主な血液・生化学検査結果

検 査 項 目	例数	投 与 前 (平均±SD)	投 与 後 (平均±SD)
RBC ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	23	400.7 ± 54.5	394.3 ± 53.9
Hb (g/dl)	23	12.36 ± 1.45	11.95 ± 2.00
Ht (%)	23	36.05 ± 4.69	35.28 ± 5.41
WBC (/mm ³)	23	6560 ± 2980	5770 ± 2310
GOT (IU/dl)	23	19.9 ± 14.3	25.9 ± 38.4
GPT (IU/dl)	23	14.9 ± 7.2	19.9 ± 14.0
LDH (IU/dl)	23	98.6 ± 27.6	91.6 ± 21.7
ALP (IU/dl)	23	64.9 ± 55.6	72.8 ± 52.8
BUN (mg/dl)	23	14.1 ± 4.0	16.4 ± 6.4
尿酸 (mg/dl)	23	3.08 ± 1.15	3.94 ± 1.28
血糖 (mg/dl)	23	139.0 ± 81.4	122.1 ± 46.1
総蛋白 (g/dl)	23	6.53 ± 0.53	6.69 ± 0.45
アルブミン (g/dl)	23	3.75 ± 0.51	3.75 ± 0.39
総コレステロール (mg/dl)	23	178.5 ± 41.2	169.7 ± 33.2
トリグリセライド (mg/dl)	7	133.3 ± 51.6	119.1 ± 34.9
β -リポ蛋白 (mg/dl)	7	631.1 ± 222.0	644.7 ± 220.2
Ca (mg/dl)	12	8.8 ± 0.69	8.8 ± 0.57
P (mg/dl)	8	3.3 ± 0.40	3.7 ± 0.40

癌、胃癌の3例、胆嚢癌、総胆管結石各1例、計5例の高値例を含むためといえる。他の検査項目では、無輸血手術の術後のために軽度の貧血を認めたのみで、とくに異常値は認められなかった。

副作用のために投与を中止せざるを得なかったのは、下痢を呈した1例のみであった。腹部膨満感、腹痛、悪心、嘔吐、肺炎、血清アミラーゼ値の上昇、高血糖など、経管栄養時によく随伴する副作用は、いずれも認められなかった。

考 察

今日の死亡原因の大半を占める成人病の発症には、栄養バランスの崩れや代謝障害が関与しており、また、悪性腫瘍の発育や化学療法剤の効果も生体の栄養状態により、かなりの影響を受ける²⁾といわれており、疾病と栄養学とを切離して考えることは不可能である。栄養素の投与方法としては経口投与が理想的であるが、手術後や諸種の理由により、経口摂取が不十分となった際には、それに代わる栄養法として、経腸高カロリー栄養法と経静脈高カロリー輸液法とが挙げられる。なかでも、経腸高カロリー栄養法は、経静脈高カロリー輸液法に比し、生理的で、窒素平衡において優り、敗血症など¹³⁾直接生命を脅かす合併症が皆無であるという利点を有する。しかし、従来の経腸栄養剤では、508例中56例（11.0%）に何らかの合併症を認めている。そのうち、最も危惧される頻度の高い合併症は下痢であり、ニンジン末を添加したり、注入速度を調節したりして、その発生率を下げるよう努力されてはいるが、注入する経腸栄養剤の量的・質的条件がその直接の原因であることが殆んどであり、その改良こそ第1に行

うべき問題点であろう。したがって現在、経腸栄養剤の開発は、消化液（唾液と胆汁）を必ず必要とする長鎖脂肪の含有量を極力制限した elemental diet と消化液を必要とせず、直接門脈内へ取込まれる中鎖脂肪を十分活用した低残渣栄養剤と2つの方向に分けられる。脂肪は、すべてが熱量源としてだけでなく、その一部には組織細胞とりわけ膜成分の構成成分としてその正常な機能の遂行に与る、すなわち *élément constant* としても生体に必要なものがある¹⁴⁾。ヒトの体内には、必須脂肪酸をリノール酸の形態で、全脂肪の12~15%、すなわち700g以上貯蔵しており、理論的には必須脂肪酸を全く投与しなくても、約1ヵ月間は何ら不都合を生じない筈であるが、ヒトの体内で合成されないリノール酸を1日最低7.5g、またはカロリーの4%を摂取しない際には、約7日間にて必須脂肪酸の欠乏を生じ¹²⁾、さらに長期に亘ると皮膚炎症状、動脈硬化性変化、脂肪肝などを来す¹⁰⁾ことが知られている。エンシュアー100g中に含まれる15.86gの脂肪の投与にて、9.4gのリノール酸が供給され、1日350g(1578Cal)にて32.75gの必須脂肪酸が投与され、1日必要量の4倍以上が投与されることになる。しかし、elemental diet である Vivonex や Elental では、必須脂肪酸欠乏になりうることは明白であり、必ず経静脈的補給が必要となる¹¹⁾。

エンシュアーの排便量は wet weight で550~600g、dry weight で100~120gと少なく、Vivonex に劣ることなく、従来から用いられてきたカロリーの低い注腸検査食よりも優れた検査食として使用可能であり、また手術の前に colon preparation の目的にも使用しうる。われわれは、高位痔瘻手術症例6例の術前術後

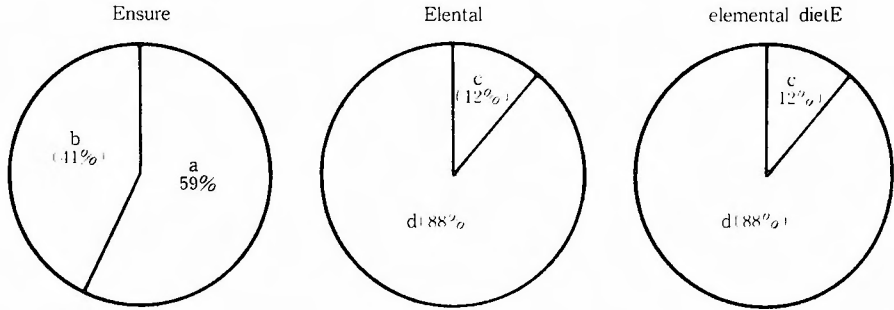


図1

- a. 非常においしい（全量摂取）
 - b. やや〜かなりおいしい（全量摂取）
 - c. かなりまずいが、全量摂取
 - d. 非常にまずく、半分以下しか摂取できない。
- 健常者 12名
患者 5名

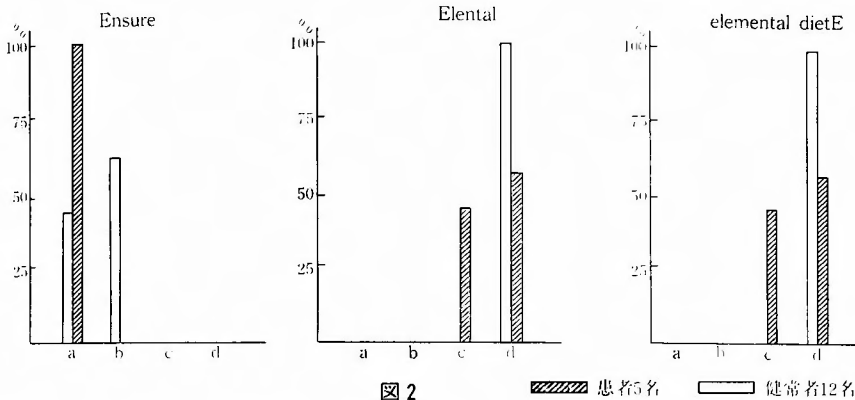


図 2

患者5名 健常者12名

にエンシュアーを投与し、術後の排便回数と糞便量を、Elentalと比較したが、有意の差を認めなかった⁹⁾。

味覚に関しては、われわれは医師6人、看護婦6人、栄養障害の認められる患者5人に、エンシュアー、Elental[®]、elemental diet E (治験品)のそれぞれ50gを、200~300mlに溶解して経口的に摂取させ、比較検討してみた(図1、図2)。味が良いと答えたものを、健常者(医師および看護婦)と患者の2群に分けてみると、エンシュアーでは健常者12名、患者5名と全員(100%)が肯定したのに対し、Elentalやelemental diet Eでは健常者はもちろん、飲用の必要性を十分説得されたはずの患者においてすら、我慢できたのは2例にすぎなかった。一般に栄養障害のある患者の方が健常人よりも少し味の悪いものでも好んで食べる傾向にあり、その理由はビタミンA欠乏による味蕾の角化変性であるといわれるが、その傾向は図2のElentalとelemental diet Eに認められる。エンシュアーにはバニラ味が添加されているので良好な風味を呈しているが、長期間の投与となると、単調なためおそろく嫌気が差さだろうと摂食した健常者全員が口を揃えて言っており、みそ味、しょうゆ味、カルピスによる味付けなどが本邦人に適している様である¹²⁾。ただし、米国ではオレンジ、イチゴ、レモン、クルミ、チェリー味は不適であると指摘されている。また、エンシュアーは経静脈高カロリー輸液法やelemental dietなどよりもはるかに安価であり、経済的にも患者に有用であろう。

最近とくに、糖代謝異常を伴った手術症例が増加しており、血糖値のコントロールに優れていることも経腸栄養剤の評価につながる。

糖質としてブドウ糖を使用すれば、腸管内液の滲透圧が上昇し、下痢の発生頻度が増加するので、本邦では

デキストリンを主成分としたelemental diet (Elental)[®]が製造されているが、低分子型のデキストリンでは、腸管内における消化吸収が非常に迅速であり、そのために急激な血糖上昇を示すこともある⁷⁾といわれている。エンシュアーを投与した23例のうち、糖代謝異常を合併していたのは4例あるが、インスリンの併用を要したのは1例のみであり、インスリンの必要量も少なく、そのコントロールも容易であり、この点においてもエンシュアーは安心して利用できるといえよう。

ま と め

1) エンシュアーは、そのみで栄養状態の悪い患者に enteral hyperalimentation が可能であり、糖質として乳糖を使用せず、固型コーンシロップと蔗糖を使用しているために、下痢の発生頻度が少なく、Total Renal Solute が低いために腎機能の低下した患者にも使用しうる。

2) 低残渣であることにより、術前の colon preparation や注腸検査食としても使用でき、味が良いことから経口投与も可能である。

3) 副作用の発生頻度は低く、1例に下痢を認めたのみであり、糖代謝異常を合併していた症例においても血糖の調節は容易であった。

以上の諸点において臨床的に有用な経腸栄養剤の1つであるといえよう。

文 献

- 1) Dewys WD, Herbst SH: Oral feeding in the nutritional management of the cancer patient. *Cancer Research* 37: 2429-2431, 1977.
- 2) Drasin H, Rosenbaum EH, et al: The challenge of nutritional maintenance in cancer patients.

- West J Med **130**: 145-152, 1979.
- 3) Engel FL, Jaeger, C: Dehydration with hypernatremia, hyperchloremia and azotemia complicating nasogastric tube feeding. Am J Med **17**: 196, 1954.
 - 4) 日笠頼則, 谷村 弘: 消化管手術後経口栄養法. 今日の臨床外科X. メジカルビュー社 (東京), 1978.
 - 5) Jackson RL, et al: Nutritional requirements of infants and children. Pediatr Clin North Am **9**: 879, 1962.
 - 6) Kaminski MV Jr: Enteral hyperalimentation. Surg Gynec Obstet **143**: 12-16, 1976.
 - 7) 丸山啓介, 瀬戸山元一, 他: 糖尿病患者における成分栄養. 成分栄養研究会会誌 **2**(1): 11-24, 1978.
 - 8) Rhoads JE, Alexander CE: Nutritional problems of surgical patients. Ann NY Acad Sci **63**: 268, 1955.
 - 9) 斎藤 徹, 谷村 弘, 他: 高位痔瘻手術例における経管栄養法の施行経験. 第8回成分栄養研究会プロシーディング p. 11 (千葉), 1981.
 - 10) 里村紀作, 日笠頼則: 外科と脂質代謝, 現代外科学大系, 年間追補 1975 B, p. 25, 1975.
 - 11) 谷村 弘, 佐藤友信, 他: 脂肪代謝からみた Elemental diet の問題点. 外科治療 **44**: 413-420, 1981.
 - 12) 谷村 弘, 竹中正文, 他: 成分構成比からみた elemental diet 投与法の問題点. 成分栄養研究会会誌 **3**(1), 16-18, 1979.
 - 13) 谷村 弘, 日笠頼則: 非経腸栄養 (高カロリー輸液)の適応と合併症. 外科 Mook, No. 3, 116-132, 1978.