口腔外科領域における経腸栄養剤（エレンタール）の使用経験

関戸正倫・三宮慶邦・青木美津子・藤井俊治
真中信之・山下泰裕・荻野経子・桑沢隆補
阿部広幸・扇内秀樹

Clinical Application of Elemental Diet (Elental) in Oral Surgery

Masanori SEKIDO・Yoshikuni SANGU・Mitsuko AOKI
Toshiharu FUJII・Nobuyuki MANAKA・Yasuhiro YAMASHITA
Tsuneko OGINO・Takaho KUWAZAWA・Hiroyuki ABE
Hideki OGIUCHI

Abstract: In past years, IVH has been the main method of nutritional management. However, as the management and surgical operation are complicated, recently Elemental Diet (ED) as a method of oral feeding has received great interest. In 1977, ED-AC (Elental) was developed for Japanese patients.

We examined the clinical symptoms and observations of 20 cases of ED-AC application. As a result, the clinical observations during the period of its application, showed a slight decrease in weight, serum proteins and serum albumine, but no significant changes in other tests.

Besides, among the 20 cases, 7 patients complained of diarrhea as side effect, but there was not a single case in which the application was suspended.

The clinical results in the application of ED-AC in the area of oral surgery showed in general an effective diet without causing serious side effects and with possibility of long-term application. It is concluded as being a valuable method.

Key words: nutritional management, elemental diet, enteral nutrition

緒 言

口腔外科領域の患者では、術直後の経口的栄養摂取を避けたい症例に遭遇することがしばしばあり、このため経静脈栄養法や経管栄養法による栄養管理が広く普及している。近年では経中心静脈高カロリー輸液(以下 IVH)が進歩してはいるものの管理や手技が複雑であり、また IVH 施行時の重篤な合併症も報告されている¹⁻³⁾。このようななかで最近管理が容易であり、臨床経管的に高カロリーの投与が可能で IVH に比べ生理的であり、かつ重篤な合併症も少なく注目されている elemental-diet

(以下 ED) に関心が高まり^{4,5)}、1977 年本邦でも日本人に適した ED として ED-AC (エレンタール) が開発された⁶⁾。今回、このエレンタールを用いた最近の症例を対象として、臨床症状と臨床検査所見について検討を加えたので報告する。

対象ならびに方法

1. 対象症例

対象症例は、東京女子医科大学口腔外科に入院した男性14名、女性6名の計20名で、年齢は16~81歳、平均31.7歳である。疾患別では悪性腫瘍7例、顎骨骨折7例、顎変形症4例、下顎骨骨髓炎と口底蜂窩織炎がそれぞれ1例であった(表1)。

これら患者の手術後あるいは顎間固定中などの栄養補給ならびに口腔内清潔維持を目的として投与を行い、投与期間中の体重の増減および血液検査値の変動をもとに

東京女子医科大学口腔外科

(主任: 扇内秀樹教授)

Department of Oral Surgery, Tokyo Women's Medical College (Chief: Prof. Hideki Ogiuchi)

受付日: 昭和61年7月9日

表 1 エンタール投与症例

症例	年齢	性別	疾患名	適 応	投与 日数	平均投与 カロリー (kcal/day)
1	16	M	下顎骨骨折	術後栄養	7	1,328
2	29	M	上下顎骨骨折	術後栄養	11	1,445
3	20	M	下顎骨骨折	術後栄養	6	1,150
4	17	M	下顎骨骨折	術後栄養	7	900
5	27	F	下顎骨骨折	術後栄養	4	675
6	17	M	下顎骨骨折	術後栄養	6	1,700
7	24	M	下顎骨骨折	術後栄養	7	943
8	51	M	歯肉癌	術後栄養	7	900
9	42	F	上顎洞癌	術後栄養	13	854
10	81	M	上顎肉腫	術後栄養	13	1,085
11	65	M	軟口蓋癌	経口摂取困難, 栄養管理	47	1,487
12	49	F	舌癌	経口摂取困難, 栄養管理	31	1,665
13	68	M	歯肉癌	経口摂取困難, 栄養管理	73	1,656
14	38	M	舌癌	経口摂取困難, 栄養管理	6	1,700
15	22	M	顎変形症	術後栄養	5	900
16	20	F	顎変形症	術後栄養	9	1,200
17	20	F	顎変形症	術後栄養	6	1,150
18	27	M	顎変形症	術後栄養	3	1,800
19	58	F	下顎骨髄炎	口腔内汚染防止	4	1,321
20	50	M	口底蜂窩織炎	経口摂取困難, 栄養管理	7	686

表 2 投与前後の体重変化率

症例	投与前 (kg)	投与後 (kg)	比率 (%)
1	46.8	45.5	97.2
2	52.0	52.0	100
3	60.5	57.0	94.2
4	58.0	55.5	95.7
5	61.0	58.0	95.1
6	56.0	55.0	98.2
7	55.0	51.0	92.7
8	69.0	64.0	92.8
9	51.0	47.0	92.2
10	51.0	47.0	92.2
11	47.0	46.0	97.9
12	41.2	39.5	95.9
13	41.5	41.0	98.8
14	35.0	31.0	88.6
15	75.0	74.0	98.7
16	54.0	53.5	99.1
17	46.6	45.0	96.6
18	49.0	47.0	95.9
19	44.8	43.0	96.0
20	52.0	48.5	93.3

して、栄養効果を判定した。

2. 投与方法

エンタール投与の濃度に関しては、消化器外科領域の疾患に対する投与スケジュール⁷⁾は特に考慮せず、1日の投与回数を朝、昼、夕の3回の間歇的投与とした。投与日数、投与量は患者の状態によってさまざまで、最短3日から最長73日で平均14.1日であった。また1日の平均投与カロリーは、最低675kcalから最高1,800kcalであり、症例により徐々に増量する投与方法とした。なお初回投与量は1~2pack (300~600kcal)/日とした(表1)。

結 果

1. 臨床検査成績

検査はエンタールの投与前、中、後とした。検査項目は、体重(BW)、血清総蛋白(TP)、血清アルブミン(Alb)、赤血球数(RBC)、ヘマトクリット値(Ht)、ヘモグロビン量(Hb)、血清電解質(Na, K, Cl)、血清トランスアミナーゼ(GOT, GPT)、血中尿素窒素(BUN)、クレアチニン(Creat)である。おのおのの検査値は、平均値(M)±標準偏差(SD)で表した。

1) 体重(BW)、血清総蛋白(TP)、血清アルブミン(Alb)の推移(図1、表2)

図 1 TP, Alb の推移

図 2 Na, K, Cl の推移

表 3 臨床検査成績

項 目	RBC ($\times 10^4$)			Ht (%)			Hb (g/dl)		
	前	中	後	前	中	後	前	中	後
1	493	461	416	45.1	41.5	36.8	14.6	14.0	12.8
2	437	394	450	39.2	35.8	40.5	13.3	12.2	13.7
3	443	424	421	40.8	38.1	37.7	13.3	12.7	12.9
4	514	487	474	44.5	42.8	41.1	15.6	14.1	13.8
5	414	415	420	37.1	37.1	37.5	12.6	12.3	12.7
6	547	548	504	47.6	48.2	43.6	16.0	16.2	15.0
7	472	416	391	43.2	37.6	35.1	14.4	13.1	12.1
8	437	424	374	41.7	40.9	35.6	13.6	13.3	11.8
9	413	377	395	37.0	33.4	34.5	12.1	11.0	11.2
10	373	366	398	33.1	32.4	35.8	10.7	10.5	11.6
11	284	289	333	32.5	29.3	34.0	10.8	9.6	11.1
12	367	290	249	33.9	25.4	21.4	11.0	8.4	7.4
13	288	108	351	27.6	32.4	34.1	9.2	10.8	11.4
14	451	480	372	38.6	42.4	32.2	12.3	13.1	10.3
15	490	441	425	46.4	41.6	39.2	15.6	13.7	12.8
16	463	398	440	43.6	36.4	40.1	14.2	12.5	13.6
17	425	361	429	38.8	33.1	39.0	12.8	11.4	13.0
18	547	523	451	48.4	41.6	39.7	15.9	14.2	13.3
19	423	383	366	32.6	29.7	26.5	10.0	9.2	9.0
20	529	449	432	48.4	40.8	39.4	15.5	13.2	12.8
mean	441	402	405	40.0	36.9	36.2	13.2	12.8	12.1
SD(±)	72	93	54	5.8	5.4	5.0	2.0	1.9	1.7

図3 GOT, GPT の推移

図4 BUN, Creat. の推移

表4 ED-AC 組成表

a. アミノ酸 (17.611%)				酢酸亜鉛・2H ₂ O		75.07
L-Ile	0.803%	L-Ala	1.124%	ヨウ化カリウム		0.245
L-Leu	1.124	L-Arg・HCl	1.406	塩化カリウム		0.188%
L-Lys・HCl	1.110	L-Asp・Na・H ₂ O	1.084	クエン酸ナトリウム・2H ₂ O		0.770
L-Met	0.810	L-Asp・K・Mg	1.295	グリセロリン酸カルシウム		1.031
L-Phe	1.089	L-Gln	2.415			
L-Tyr	0.138	Gly	0.631	c. ビタミン (1646.9 ppm)		
L-Thr	0.654	L-His・HCl・H ₂ O	0.626	酢酸レチノール	10,000 Iu/g	810.0 ppm
L-Trp	0.189	L-Pro	0.788	塩酸チアミン		2.42
L-Val	0.876	L-Ser	1.449	リン酸リボフラビン・Na		3.20
(EAA)	(6.793)	(NEAA)	(10.818)	塩酸ピリドキシン		3.34
				シアノコラミン		9.00
				アスコルビン酸		97.5
b. 炭水化物 (79.373%)				エルゴカルシフェロール		0.016
デキストリン		79.373%		酢酸トコフェロール20%		206.3
				ビタミン K ₁		0.11
c. 脂質 (0.657%)				パントテン酸 Ca		14.9
soy bean oil		0.636%		ニコチン酸アミド10%		275.0
レシチン		0.021		ビオチン		0.49
				葉酸		0.55
d. 電解質 (2.02%)				重酒石酸コリン		224.1
グルコン酸鉄・2H ₂ O		194 ppm				
硫酸銅・5H ₂ O		1.03				
硫酸マンガン・5H ₂ O		16.31				

BW は投与前 52.3 ± 8.4 kg, 投与中 51.1 ± 9.2 kg, 投与終了後 50.0 ± 9.1 kg と徐々に減少傾向を示した。これは、口腔外科領域では特に術後の栄養補給を目的とする場合が多く、長期の投与例が少ないことから、短期間での体重の増加傾向はみられなかったといえる。また各症例の投与前後の BW の変化率は表2のごとくである。TP では投与前 6.8 ± 0.5 g/dl, 中 6.5 ± 0.5 g/dl, 後 6.6 ± 0.6 g/dl であり、また Alb においても前 4.3 ± 0.8 g/dl, 中 4.1 ± 0.8 g/dl, 後 3.9 ± 0.5 g/dl と、

いずれもやや減少を示したものの正常範囲内であった。

2) 赤血球数 (RBC), ヘマトクリット値 (Ht), ヘモグロビン量 (Hb) の推移 (表3)

RBC は前 $441 \pm 72 \times 10^4$, 中 $402 \pm 93 \times 10^4$, 後 $405 \pm 54 \times 10^4$, Ht は前 $40.0 \pm 5.8\%$, 中 $36.9 \pm 5.4\%$, 後 $36.2 \pm 5.0\%$, Hb は前 13.2 ± 2.0 g/dl, 中 12.8 ± 1.9 g/dl, 後 12.1 ± 1.7 g/dl であり、いずれにおいてもほぼ正常範囲内であるが、わずかながら投与中に減少がみられた。

表 5 ED-AC の電解質イオン強度 (80 g を 300 ml に溶解, アミノ酸, 有機酸をのぞく)

cation		anion	
Na	37.7 mEq/l	Cl	48.7 mEq/l
K	18.6	SO ₄	0.06
Mg	11.0	I	0.00039
Ca	26.2	P	39.3
Fe	0.215		
Cu	0.024		
Mn	0.036		
Zn	0.189		

3) 血清電解質 (Na, K, Cl) の推移 (図 2)

エレンタール投与中における電解質代謝の推移は、それぞれ Na : 前 141 ± 3 mEq/dl, 中 140 ± 3 mEq/dl, 後 140 ± 4 mEq/dl, K : 前 4.3 ± 0.5 mEq/dl, 中 4.4 ± 0.5 mEq/dl, 後 4.4 ± 0.3 mEq/dl, Cl : 前 103 ± 3 mEq/dl, 中 97 ± 6 mEq/dl, 後 103 ± 4 mEq/dl であり、電解質代謝の変動はほとんどないずれも正常範囲内であった。

4) 血清トランスアミナーゼ (GOT, GPT) の推移 (図 3)

GOT, GPT の投与前, 中, 後の値はそれぞれ 29 ± 25 KU, 23 ± 9 KU, 24 ± 15 KU, および 19 ± 15 KU, 16 ± 9 KU, 25 ± 30 KU であり、特に異常変動はみられなかった。

5) 血中尿素窒素 (BUN), クレアチニン (Creat) の推移 (図 4)

BUN は 15.6 ± 7.2 mg/dl, 13.5 ± 4.7 mg/dl, 14.8 ± 4.5 mg/dl, Creat は 1.2 ± 0.2 mg/dl, 1.1 ± 0.2 mg/dl, 1.2 ± 0.3 mg/dl であり、投与中における腎機能障害を認めた症例はなく、問題なく経過した。

以上、エレンタール投与中における代謝変動については、特筆すべき事項は認められなかった。

2. 臨床的副作用

エレンタール投与による副作用として、下痢、腹部膨満感、腹痛、悪心、嘔吐について観察したが、下痢が 20 例中 7 例で、そのうち 4 例は投与終了後も数日続いた。また腹部膨満感を訴えたものは 20 例中 5 例であったが、投与を中止するような重篤な副作用はみられなかった。

考 察

エレンタールは、五大栄養素が消化された形で配合された経腸栄養剤であり、その成分組成は表 4 のごとくである。本剤は腸管から速やかに吸収されて、必須な栄養素をバランスよく供給し、また無残渣性であり、下痢が少なく、高カロリー投与が可能である。

エレンタールのアミノ酸組成は卵白アルブミンのアミ

ノ酸組成をもとに表 4 のように必須アミノ酸 (40) : 非必須アミノ酸 (60) としている。糖質に関しては、ブドウ糖を用いると浸透圧が高くなり、下痢などの副作用が多くなることが危惧されるため本剤ではデキストリンを使用している。また脂質はリノール酸含有量の多い大豆油と表面活性剤として磷脂質のレシチンを添加してある。さらに本剤を標準希釈 80 g/300 ml (1 kcal/ml) に溶解した場合のイオン強度は表 5 のごとくであり、微量元素については Zn などがやや多めに含まれている。ビタミン類は日本人の 1 日必法量として十分な量が含まれている⁹⁾。

また、エレンタールは、全ての構成成分が化学的に明確であるため、いくつかの利点をもっている。まず、単純な物質の混合であるため溶解が容易でチューブもかなり内径の細いものでも注入可能である。したがって経鼻的に挿入する場合の手技が容易であり、患者の苦痛も少ないといえる。また、前述の表 4 のごとく、組成の明らかな成分であり、消化を必要とせず、ほとんど上部消化管で吸収されるため、消化吸収能力の低下した症例においても、消化液分泌の刺激がなく、少ない投与量で従来の栄養剤以上の効果が認められると言われている^{9,10)}。さらに IVH とおのおのの特性を比較してみると、ともに高カロリー投与が可能であり糖質を主熱源としている。IVH も成分栄養も消化液分泌は通常の経口摂取に比べ大幅に減少する。また、IVH では排便がなくなる。成分栄養では極端に減少するがわずかながらにみられ、粘液便のような軟便が少しずつみられる。合併症に関しては、IVH では手技的な問題でカテーテル挿入時やカテーテル留置中に発生しているが、成分栄養ではかなりチューブの内径が細いため、挿入時や留置後も管理が非常に容易である。しかし、代謝面では主熱源が糖質であるため、IVH と同様に高血糖や糖尿等に留意しなければならない。最近では合併症として、ED による高浸透圧性非ケトン性糖尿昏睡の発生も報告されており^{11,12)}、投与中の注意が必要である。

われわれの症例においてほとんどが短期間の投与であり、平均投与カロリーも 1,800 kcal 以下ということもあり、体重、血清総蛋白、血清アルブミンなどにおいてやや減少がみられたが正常範囲内であるので、口腔外科領域での使用には十分なものと見える。さらに、エレンタール投与時における投与速度、投与濃度、投与時温度などへの考慮を怠ると、副作用特に下痢の発生頻度は高くなると思われる^{13,14)}。今回の使用例でも 20 例中 7 例と 35% に下痢の発生をみたが、この副作用への対処として暫時投与量を調整していくことで投与を継続した。すなわち、ある程度慣れてしまうと下痢の発生も少なくなり、小越ら¹⁵⁾も 1 日 2,400 kcal 前後に維持されても、投与速度が 130 ml/hr を越えない方が安全と述べている。また一般消化器外科などの使用経験において、血清トランス

アミナーゼ (GOT, GPT) の一過性の上昇がみられているが、上腹部の手術による刺激によるものが多く、エレンタルにはほとんど影響されていない^{16,17)}。しかし肝機能への影響や血糖の上昇などには注意が必要と思われる^{18,19)}。これらのことを考え合わせ、副作用と栄養補給との間には、投与量、投与速度などによって左右されるものであり、今後いくつかの確立したスケジュールが必要と思われる。

結 語

口腔外科領域の術直後の栄養管理を主目的としてエレンタルによる経管栄養法を施行し、臨床的検討を行った結果、検査値において特に投与によって大きな変化を示したものはなく、総合的に十分な栄養効果が認められた。肝機能、腎機能などへの著明な影響もなく、時に下痢などの消化器症状を認めたが、中止に至った症例はなかった。また、長期投与も可能でありエレンタルによる経腸栄養法は有意なものといえる。

引 用 文 献

- 1) 谷村 弘, 日笠頼則, 他: 非経腸栄養 (高カロリー輸液) の適応と合併症. 外科 Mook 3: 116-132 1972.
- 2) 岡田 正, 山本 裕, 他: 高カロリー輸液 (IV) 肺血症. 外科治療 30: 205-208 1974.
- 3) Ryan, J.A. Jr.: Complications of total parenteral nutrition, ed. Fisber J.E., p 55, Little, Brown and Company, Boston, 1976.
- 4) Greenstein, J.P. and Otey, M.C.: Quantitative nutritional studies with water soluble, chemically defined diets. J Natl Can Inst 24: 211-219 1960.
- 5) Winitz, M., Seedman, D.A., et al.: Studies in metabolic nutrition employing chemically defined diets. Amer J Clin Nutr 23: 525-545 1970.
- 6) 小越章平, 碓井貞仁, 他: Elemental Diet による経腸的 hyperalimentation (I) ——新製品の開発について——. 外科 40: 913-915 1978.
- 7) 小越章平, 碓井貞仁, 他: Elemental Diet による経腸的 hyperalimentation (II) ——投与方法について——. 外科 40: 991-994 1978.
- 8) 小越章平, 佐藤 博, 他: Elemental Diet 製品 (ED-AC) について. 医学のあゆみ 106: 26-28 1978.
- 9) 木下祐宏, 井出博子, 他: 上部消化器癌患者の術前, 術後および癌再発時の Elemental Diet (ED-AC) による栄養管理. 薬理と治療 7: 4004-4015 1979.
- 10) 多幾山 渉, 中西幸造, 他: Elemental diet による術後栄養管理 ——臨床例50例の検討——. 薬理と治療 7: 3647-3656 1979.
- 11) 佐藤 博監修: 成分栄養法. 南江堂, 東京, 1981, 142-143頁.
- 12) 永田早苗, 高田忠敬, 他: Elemental Diet 投与中に発生した Nonketotic Hyperosmolar Coma の1例. 東女医大誌 49: 1111-1116 1979.
- 13) 相崎 修: 最近の経腸栄養剤の臨床的検討. 輸液栄養ジャーナル 5: 735-738 1983.
- 14) 菅原利夫, 幸 雅樹, 他: 口腔外科領域における経腸栄養剤 エンシュアリキッド (ME-8281) の臨床応用 (第2報). 日口外誌 30: 1634-1643 1984.
- 15) 小越章平, 碓井貞仁, 他: Elemental Diet による経腸的 Hyperalimentation (IV) ——副作用について——. 外科 40: 1470-1472 1978.
- 16) 青木洋三, 金 秀男, 他: 経腸栄養剤としての Elemental Diet (ED-AC) Low Residue Diet (SF). 薬理と治療 7: 3995-4002 1979.
- 17) 相場哲郎, 吉川和子, 他: ED-AC の使用経験. 薬理と治療 8: 2429-2437 1980.
- 18) 小田原良治, 浜田 映, 他: Elemental Diet による栄養管理 ——ED分割投与方法について——. 外科診療 22: 918-922 1980.
- 19) 大ヶ瀬浩史, 児玉厚雄, 他: 成分栄養剤を応用した口腔外科領域患者に対する栄養管理. 日口外誌 29: 941-949 1983.