

# 経静脉性並びに経腸性脂質乳剤輸入の栄養学的 効果に関する臨床的研究

京都大学医学部外科学教室第2講座（指導：青柳安誠教授）

花 房 節 哉

〔原稿受付 昭和34年3月11日〕

## CLINICAL STUDIES ON THE NUTRITIONAL EFFECTS OF FAT EMULSION ADMINISTERED INTRAVENOUSLY AND BY NASAL TUBE FEEDING

by

SETSUYA HANAFUSA

From the 2nd Surgical Division, Kyoto University Medical School  
(Director: Prof. Dr. YASUMASA AOYAGI)

For many years it has been recognized that some methods of administering fat intravenously would be a valuable method for the nutritional therapy in patients who were unable to take enough calories by mouth. For this purpose, we have succeeded in administering safely the sesame oil emulsion which was produced in our laboratory to the patients both before and after the operation.

In this report we show the nutritional effects, especially those of protein sparing, of the fat emulsion when it was administered to the gastrectomized patients either intravenously or by means of nasal tube feeding.

### 1. INTRAVENOUS ADMINISTRATION

1. We established a method of administering the fat emulsion intravenously, by which some undesirable side effects accompanying the intravenous administration of a fat emulsion were completely eliminated.

2. When the fat emulsion was administered repeatedly, a marked economization of protein and preservation of the storage of fat and body weight were observed.

The nutritional effects of the emulsion, however, became more apparent when it was administered not only after the operation but also before it.

3. Besides the above-mentioned effects as a caloric source, a marked function of the structural support was observed due to the presence of a high concentration of essential fatty acids in our fat emulsion.

### 2. ADMINISTRATION BY MEANS OF THE NASAL TUBE FEEDING

1. A nasal tube was inserted into the alimentary canal immediately after the

gastrectomy, by which the fat emulsion and other food substances were administered, and in this case a marked economization of protein was also observed. This was, however, somewhat less remarkable than in the case of the intravenous administration.

2. When choline chloride was added to the fat emulsion at the rate of 0.5g per 20g fat, no remarkable change of the nutritional effects was observed, but when choline chloride was increased to 1.0g, the nutritional effects of the fat emulsion became more apparent, and the undesirable side effects sometimes accompanying the administration of the fat emulsion...such as meteorismus, diarrhea, unpleasant feeling etc. ...were almost completely eliminated.

3. When a solution of the synthetic crystalline amino-acids and glucose was added to the emulsion at a pre-established rate, more remarkable nutritional effects were observed than when the fat emulsion alone was used.

## 第 I 篇 脂質乳剤の経静脈性長期反覆注入に関する臨床的研究

### 第 1 章 緒 言

最近に於ける外科領域の著しい進歩は、手術々式の改良、麻酔学の発展、数々の抗生物質の発見等による。ところもさることながら、栄養管理の改善に負う所も甚だ大である。殊に術前、術後の適切な栄養管理は、手術適応の可能性を拡大すると共に、術後の合併症発現を予防し、創傷の治癒回復を早めるものである。一般に栄養補給法は大別して経口的及び非経口的栄養法に二大別されるが、外科領域にあつては実際問題として後者、就中静脈内栄養法の要求される場合が仲々多い(第 1 表)。

併しながら、従来の静脈内栄養法の栄養学的貧困さは覆うべくもなく、かゝる欠点を補うために近時欧米に於ても熱量価の高い脂質の静脈内補給に目が向けられるに至つたことは蓋し当然の帰結といえよう。他方われわれの教室に於ては逸早く静脈内注入可能な脂質乳剤が独自の方法で作製され、それを応用することによつて過去数年間に亘り従来不明の点の多かつた脂質代謝、特にその異化的代謝過程の解明が試みられると

共に、それが有する栄養学的効果についても詳細に検討されてきた。そして不可欠脂酸を多く含む脂質が単に熱源として極めて有意義なことはもとより、それが Constant element としての数々の重要な意義をも有する事実を動物実験的に明らかならしめ得るに至つた。斯くして教室作製の脂質乳剤は、その終極目的である臨床的応用も現在に於ては全く可能の状態に立ち至り、さきに教室の久山は臨床的にこれを応用した際、それが著明な熱源的効果を發揮する事実を明らかにしたが、私は、なお検討の余地があるように思われる静脈内注入方法の改良と同時に、脂質乳剤の応用によつて当然惹起される熱源的効果について更に詳細に再吟味すると同時に、われわれの脂質乳剤が経静脈性に投与された場合に於ても、動物実験成績の場合同様 Constant element としての効果を臨床的に、果たして充分に具現するものであるかどうかという点についても検討した。更にそれと併せて、教室の麻田、伊豆蔵等の研究成績を参考として、脂質乳剤を経腸的に使用した場合と、経静脈的に注入した場合との栄養学的効果についても、臨床的立場から比較検討したのが本研究である。

### 第 1 表

#### 栄養補給法の分類

I 避腸栄養法	1. 静脈内注射法	
	2. 皮下注射法	
	3. 骨髓内注射法	
II 経腸栄養法	1. 経口法	a. 胃内
	2. チューブ法	b. 十二指腸内
	3. 瘻管法	c. 空腸内
	4. 経直腸法	

### 第 2 章 研究材料並びに研究方法

#### 1) 研究対象

胃切除術施行患者の中から嚴重に術前の栄養状態、体重、手術侵襲の近似した症例のみを選んで研究の対象とした(第 2 表、第 3 表)。

また手術々式としてはすべて Billroth 氏 第 II 法を採用した。

第 2 表

症

例

症例 No.	氏 名	性	病 名	術 式	注 入 物	注入方法	注入日数	副作用
1	半 ○ 清 ○	♂	胃 潰瘍	B <sub>I</sub>	R	静	15	(-)
2	生 ○ 武	♂	胃 潰瘍	//	//	//	15	(-)
3	梅 ○ 仲 ○	♀	胃 瘻	//	//	//	15	(-)
4	佐 ○ 輝 ○	♂	胃 潰瘍	//	//	//	15	(-)
5	宗 ○ 年 ○	♂	胃 潰瘍	//	//	//	12	(-)
6	藤 ○ 正 ○	♂	胃 瘻	//	R + F	//	15	(-)
7	野 ○ 正 ○	♂	胃 潰瘍	//	//	//	15	(-)
8	藤 ○ 貢	♂	胃 下垂	//	//	//	15	(-)
9	島 ○ 邑 ○	♂	十二指腸潰瘍	//	//	//	15	(-)
10	真 ○ み ○	♀	胃 瘻	//	//	//	15	(-)
11	中 ○ 保 ○ 子	♀	胃 潰瘍	//	//	//	15	(-)
12	浅 ○ 清	♂	胃 瘻	//	//	//	15	(-)
13	長 ○ 川 ○ 一	♂	胃 潰瘍	//	//	//	15	(-)
14	天 ○ 導 ○	♂	十二指腸潰瘍	//	//	//	15	(-)
15	内 ○ と ○ い	♀	胃 瘻	//	//	//	15	(-)
16	加 ○ 菊 ○ 郎	♂	胃 瘻	//	//	//	5	(-)
17	高 ○ 富 ○ 男	♂	十二指腸潰瘍	//	//	//	10	(-)
18	粟 ○ 菊 ○	♀	胃 下垂	//	//	//	10	(-)
19	北 ○ 長 ○	♂	胃 潰瘍	//	//	//	10	(-)
20	碓 ○ 辰 ○	♂	胃 瘻	//	//	//	10	(-)
21	尾 ○ 国 ○	♂	胃 瘻	//	R + F + N	//	10	(-)
22	法 ○ 絹 ○	♀	胃 筋腫	//	//	//	10	(-)
23	田 ○ 敏 ○	♂	胃 潰瘍	//	//	//	10	(-)
24	馬 ○ マ ○	♀	胃 潰瘍	//	//	//	10	(-)
25	戸 ○ 正 ○	♂	正 常	//	R + F	//	1	(-)
26	松 ○ 浩	♂	正 常	//	//	//	1	(-)
27	山 ○ 光 ○ 紋 ○	♂	正 常	//	//	//	1	(-)
28	前 ○ 浅 ○	♂	胃 瘻	B	//	//	5	(-)
29	川 ○ 高 ○	♂	胃 瘻	B	//	//	5	(-)
30	波 ○ 高 ○	♂	胃 瘻	B <sub>I</sub>	R + Z	//	5	(-)
31	鈴 ○ 勳	♂	胃 瘻	//	//	//	5	(-)
32	池 ○ も ○	♀	胃 瘻	//	//	//	5	(-)
33	梶 ○ 清 ○	♂	十二指腸潰瘍	//	R + Z + F	//	5	(-)
34	田 ○ き ○	♀	胃 瘻	//	//	//	5	(-)
35	土 ○ 鹿 ○	♀	胃 瘻	//	//	//	5	(-)
36	出 ○ 字 ○ 郎	♂	胃 潰瘍	//	R + Z + F + A	//	5	(-)
37	田 ○ 清 ○	♂	胃 瘻	//	//	//	5	(-)
38	山 ○ 喜 ○	♂	胃 瘻	//	//	//	5	(-)
39	草 ○ 道 ○	♀	胃 潰瘍	//	R + Z	腸	5	(-)
40	高 ○ 二 ○ 子	♀	胃 瘻	//	//	//	5	(-)
41	野 ○ い ○	♀	胃 瘻	//	//	//	5	(-)
42	藤 ○ 政 ○	♂	胃 潰瘍	//	R + Z + F	//	5	(-)
43	田 ○ は ○	♀	胃ポリープ	//	//	//	5	(-)
44	佐 ○ 武 ○	♂	十二指腸潰瘍	//	//	//	5	(-)

症例No.	氏名	性	病名	術式	注入物	注入方法	注入日数	副作用
45	岡 ○ 治	♂	十二指腸潰瘍	B <sub>1</sub>	R+Z+F	腸	5	(一)
46	谷 ○ ス ○	♀	胃癌	//	//	//	5	下痢(1日)
47	東 ○ 成 ○	♂	胃癌	//	//	//	5	下痢(2日)
48	藤 ○ 八○歳	♂	胃癌	//	//	//	5	(一)
49	伊 ○ い ○	♀	食道癌	腸瘻	F	//	5	下痢(頻)
50	山 ○ 増○郎	♂	噴門癌	//	Z	//	5	下痢(頻)

R: リンゲル F: 20%脂質乳剤100cc Z: ブドウ糖40g A: 9.2%モリアミンS 100cc  
N: ナイレパール25mg(筋注)

第3表 症例の疾患別分類

疾患別	対照群	ゴマ油乳剤注入群	計
胃十二指腸潰瘍	5	14	19
胃癌	7	17	24
胃下垂, 胃ポリープ, 胃筋腫		4	4
(正常)		(3)	(3)
計	12	38	50

註 術式は全例 Billroth II 法

2) 測定方法

採血は全て食餌並びに脂質乳剤注入による種々の影響を避けるため、常に早朝空腹時におこなつた。

血清蛋白諸検査

i) 血清蛋白濃度の測定には、日立製蛋白屈折計を使用した。

ii) 循環血清量測定には、0.3% Evans Blue を使用した。

iii) 循環血清総蛋白量は同一血清について、循環血清量cc×血清蛋白濃度 g/dl = 循環血清総蛋白量gで算出した。

iv) 血清蛋白並びに Lipoprotein 分層像の測定には、小林式濾紙電気泳動装置を使用し、Michaelis の緩衝液 (pH8.6, I. S. 0.059) によつた。なお、その測定に当つては東洋濾紙 No.51 を使用し、泳動条件としては0.4mA/cm, 8時間泳動法を採用した。更にその蛋白質染色には B.P.B., Lipoprotein 染色には Sudan Black B を夫々使用した。

v) 排泄窒素量の測定は、24時間尿, 胃吸引液, 尿について全期間を通じ逐日的に Micro-Kjeldahl 氏法により測定した。

vi) 肝機能検査は、B.S.P. test, Co. R., (d. R., Lugol R., Gros R. について行い、体重測定と同様、術前、術後7日, 14日の3回に亘り行つた。なお、

第1編の各群の体重測定は、術前5日, 術日術直前, 術後5日, 10日, 15日の5回に亘つて行つた。

3) 脂質乳剤注入方法

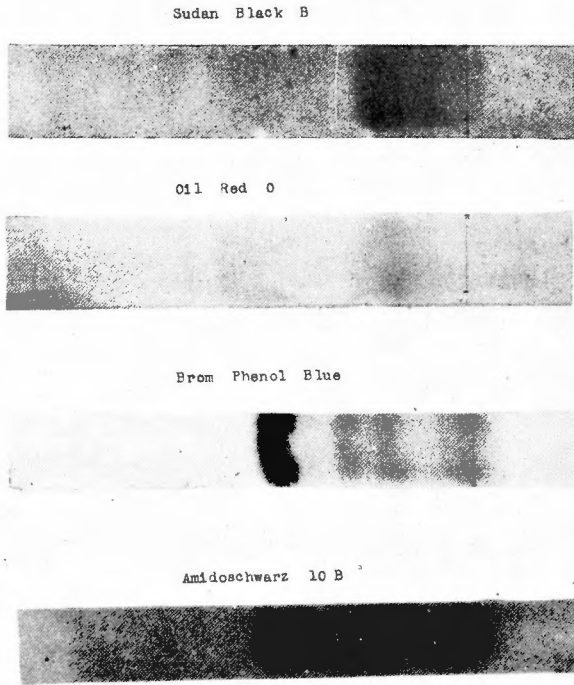
本研究に使用した脂質乳剤は全て20%ゴマ油乳剤である。本剤及び他混合薬剤の量的決定は既に教室の久山が行つており、今更新めて行わなかつたが、その静脈内注入方法として、私は種々検討の結果、リンゲル氏液による稀釈注入法が副作用防止の観点からも最も望ましいことを知り、本実験に於ては専ら、20%ゴマ油乳剤100ccを、20%糖液40cc, V.B<sub>1</sub>20mg, V.B<sub>2</sub>20mg V.C.200mg と共に、加温 (30°C 前後) リンゲル氏液にて初回は約10倍に、次回からは約5倍に稀釈して、約1時間乃至1.5時間を要して静脈内に点滴注入した。こうすることによつて、脂質乳剤の改良と相俟つて、以前に認められたような不愉快な臨床的症状は全て零減し、脂質乳剤の静脈内注入方法は一応確立されたように考える。

第3章 健全成人の血清蛋白, 血清

Lipoproteinの濾紙電気泳動像

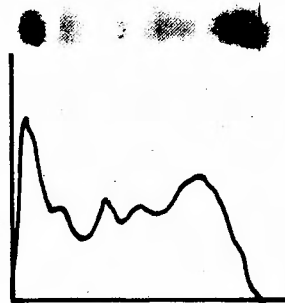
健全成人の血清蛋白, 血清Lipoprotein の濾紙電気泳動像は第1図, 第2図に示す如くであり、教室の大西が明らかにしたように、異つた染色法を比較した場合、同一検体でも同一結果が得られるとは考えられないので、染色法その他の諸条件は全実験期間を通じて統一される事が必要である。なお、血清 Lipoprotein については1950年Oncley, Gofman等により、血漿脂質の大部分は蛋白と結合して Lipoproteinを形成し、α-或はβ-Glob.分層の中に含まれている事を明らかにしたが、更に1954年に至つて、Elaine, Bossack等はα-LipoproteinはAlb. 及びα<sub>1</sub>-Glob.分画中に、β-Lipoprotein は α<sub>2</sub>-β<sub>1</sub>-β<sub>2</sub>-Glob. 分画中に、その他の脂質はO-Lipoproteinとしてγ-Glob.分画中に含まれていることを明らかにし、これが現在広く認められている。

第1図 血清蛋白, 血清 Lipoprotein の各種染色



第2図 胃癌患者の同一血清を使用した場合の血清蛋白濾紙電気泳動像  
チセリウス法による血清蛋白電気泳動像

Paper Electrophoresis (B.P.B.)



第4表 健康人並びに胃潰瘍、胃癌患者の血清蛋白及び血清 Lipoprotein 濾紙電気泳動分層  
Brom Phenol blue.

	血清蛋白 濃度 (g/dl)	血清蛋白濾紙電気泳動分層 (%)				
		Alb.	$\alpha_1$ -Glob.	$\alpha_2$ -Glob.	$\beta$ -Glob.	$\gamma$ -Glob
健康成人	7.0	49.31	3.97	10.10	16.69	19.93
胃潰瘍	6.8	41.07	4.51	11.87	17.67	24.88
胃癌	5.7	38.21	6.19	11.03	18.50	26.07

(各10例平均)

Sudan Black B

	血清 Lipoprotein 濾紙電気泳動分層 (%)		
	$\alpha$ -Lipoprotein	$\beta$ -Lipoprotein	O-Lipoprotein
健康成人	23.3	49.0	27.7
胃潰瘍	18.3	48.5	33.2
胃癌	16.3	42.5	41.2

(各10例平均)

第4章 健康成人の静脈内へ脂質乳剤を注入した際に於ける血清蛋白及び血清 Lipoprotein の時間的変動

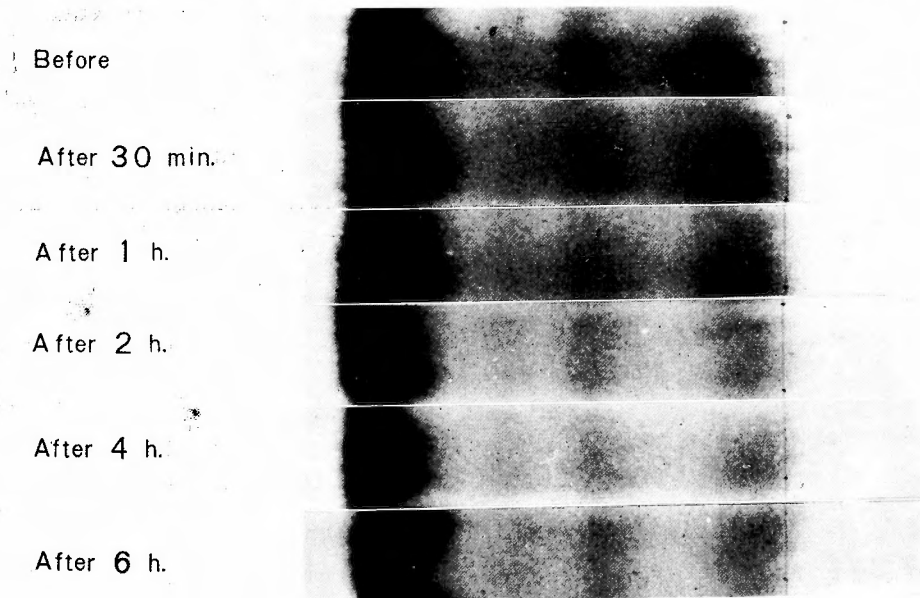
健康成人に対して、さきに決定した注入方法に則り20%ゴマ油乳剤100ccを他混合薬剤と共にリンゲル氏液で稀釈し、静脈内へ点滴注入した際の血清蛋白並びに血清Lipoprotein の時間的変動を、濾紙電気泳動法

を応用して検討した。またこの際、食餌性脂質の影響を避けるため、注入前後6時間に亘り厳重な絶食を履行せしめた。斯くすることによつて、血清蛋白濃度は漸次時間の経過と共に徐々に一旦低下するが、注入後4乃至6時間目に至つて再び上昇の傾向を示した。

(第3図、第4図、第5表)

これは循環血液量が静脈内注入輸液によつて一時的に稀釈される結果であろう。血清蛋白分層では、Alb.,

第3図 20%ゴマ油乳剤100cc静脈内点滴注入時に於ける血清蛋白分層像の時間的変動 (B.P.B. 染色)



$\alpha_1$ -Glob. は注入後30分で僅かに減少するが、その後は注入前の値を上廻り、 $\alpha_2$ -Glob. は徐々に減少、注入後6時間で回復への兆しを呈し、 $\beta$ -Glob. は注入後30分で一旦僅かに増大、以後徐々に減少し、 $\gamma$ -Glob. は注入後30分で増大、その後減少の傾向を示し、注入6時間後に至つて略々注入前の値に復した。

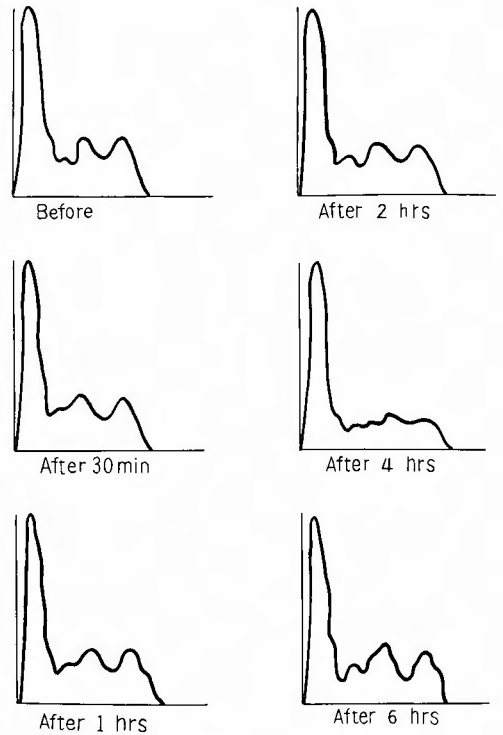
血清 Lipoprotein に於ては、その組成比は、 $\alpha$ -Lipoprotein では注入後30分で著明に減少、1時間後頃より増大し始め、4時間後で注入前より高い値を示し、 $\beta$ -Lipoproteinは注入後30分で僅かに減少するが、1時間乃至2時間後にかけて増大し、以後再び漸減する。

更にO-Lipoprotein に於ては、注入後30分で著明に増大して最大に達し、以後急速に減少しはじめ、4時間後で注入前の値にもどつているのがみられる(第6表, 第7表, 第5図, 第6図)。

また、定量的にみると、 $\alpha$ -Lipoprotein は注入後1時間で増大し、終始注入前より高い値を維持し、 $\beta$ -Lipoprotein は注入後30分より増大、6時間後に至り、注入前値以下に低下する。O-Lipoprotein は注入後30分で最大値を示し、以後急速に減少して、4時間後で注入前値にもどつており、血清蛋白各分層の変動と、それらに対応する各 Lipoprotein の分層は大体平行的に変動しているのが認められる(第8表)。

これらの事実は、静脈内に注入されたゴマ油乳剤(グリセライド)が、まず血中の既存の $\alpha$ -及び $\beta$ -Lipoprotein によつてO-Lipoprotein を形成し、これは更に其の後肺、肝、脾臓の網内系細胞による処理をうけてPhospholipid の型となり、再び血中に放出され、high density の $\alpha$ -及び $\beta$ -Lipoprotein の型で細胞膜を透過して肝実質細胞並びに肝外組織中へ移行することを物語っている(第9表)。

第4図 20%ゴマ油乳剤100cc 静脈内点滴注入時に於ける血清蛋白分層像の時間的変動  
Protein : B.P.B.



これらの成績は、試験の静脈内に乳剤を注入した際の組織顕微化学的検索並びにP<sup>32</sup>を使用して注入グリセライドの処理過程を時間的に追究した教室の麻田、城谷、久山、藤野等の実験結果と大体に於てよく一致している。

なお、教室の久山が生体内に20%ゴマ油乳剤50ccを

第5表 20%ゴマ油乳剤100cc静脈内点滴注入時に於ける血清蛋白濃度、濾紙電気泳動分層像、A/G比の時間的変動

	血清蛋白濃度 (g/dl)	血清蛋白濾紙電気泳動分層像 (%)					A/G比
		Alb.	$\alpha_1$ -Glob.	$\alpha_2$ -Glob.	$\beta$ -Glob.	$\gamma$ -Glob.	
注入前	7.0	49.31	3.97	10.10	16.69	19.93	0.973
注入後30分	6.7	17.50	2.57	9.21	18.70	22.02	0.905
注入後1時間	6.5	52.36	3.95	9.06	14.02	20.61	1.099
注入後2時間	6.2	53.38	3.39	8.13	13.38	21.72	1.145
注入後4時間	6.1	50.28	4.14	8.08	16.05	21.45	1.011
注入後6時間	6.3	53.97	4.20	9.00	13.12	19.71	1.172

単独静注した際の血清蛋白、血清Lipoproteinの時間的変動と比較すると、久山の研究では、注入前 $\beta+O/\alpha$ の値は2.0で、注入6時間後に於てもなお2.2の値を示しているのに対して、本研究に於けるリンゲル氏液稀

釈点滴注入法によると、2倍量の乳剤が静注されたにもかゝらず、注入前 $\beta+O/\alpha$ の値が2.1であつたに對して、注入後4時間で既に2.0、6時間後では1.6の値を示し(第6表)、稀釈注入された乳剤は、その単独注入

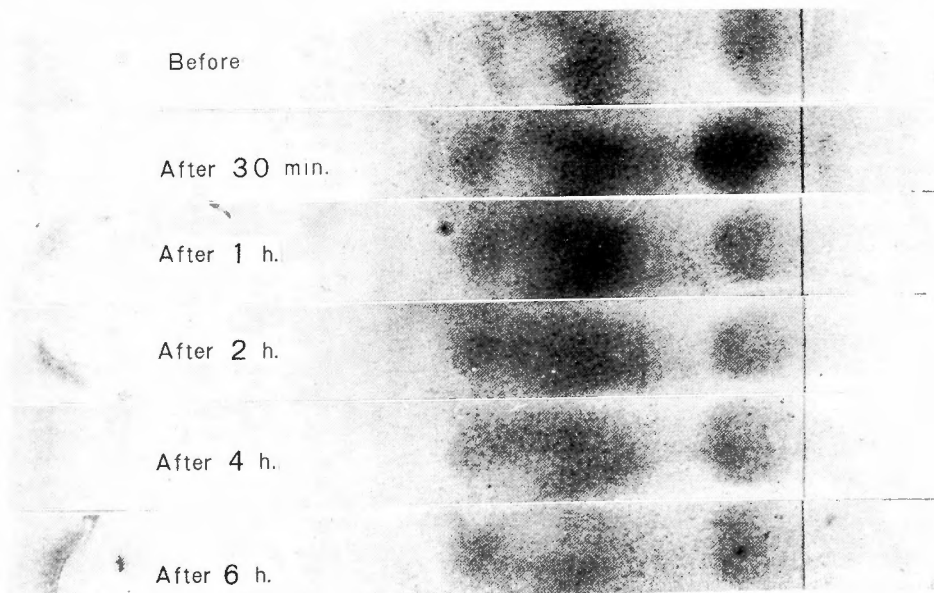
第6表 20%ゴマ油乳剤100cc静脈内点滴注入時に於ける各 Lipoprotein 組成率の時間的変動

	血清 Lipoprotein 電気泳動分層像 (%)			$\beta+O/\alpha$
	$\alpha$ -Lipoprotein	$\beta$ -Lipoprotein	O-Lipoprotein	
注入前	32.2	43.7	24.1	2.1
注入後30分	17.1	41.4	41.5	4.8
注入後1時間	22.7	45.0	32.3	3.4
注入後2時間	25.0	48.9	26.1	3.0
注入後4時間	33.9	42.1	24.0	2.0
注入後6時間	39.2	36.1	24.6	1.6

第7表 20%ゴマ油乳剤100cc静脈内点滴注入時に於ける各 Lipoprotein の組成増減率に関する時間的追究

	血清 Lipoprotein 各組成成分の消長 (%)		
	$\alpha$ -Lipoprotein	$\beta$ -Lipoprotein	O-Lipoprotein
注入前	—	—	—
注入後30分	-15.1	-2.3	+17.4
注入後1時間	-9.5	+1.3	+8.2
注入後2時間	-7.2	+5.2	+2.0
注入後4時間	+1.7	-1.6	-0.1
注入後6時間	+7.0	-7.5	+0.5

第5図 20%ゴマ油乳剤100cc静脈内点滴注入時に於ける血清 Lipoprotein 分層像の時間的変動 (Sudan Black B 染色)

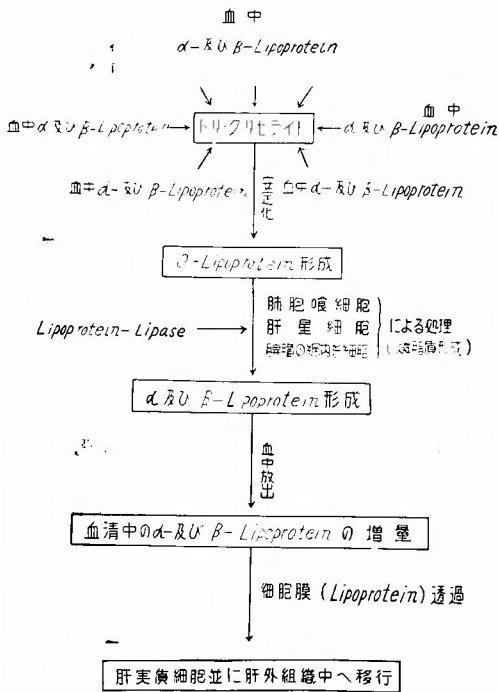




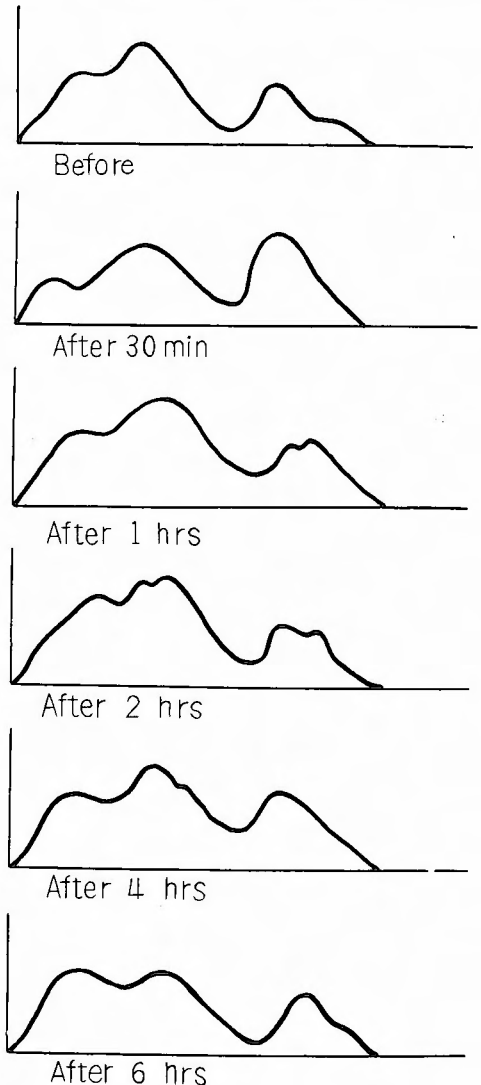
第8表 20%ゴマ油乳剤 100cc 静脈内点滴注入時に於ける各 Lipoprotein の血中濃度増減率に関する時間的追究

	一定容積の血清中に於ける各 Lipoprotein の消長 (%)		
	$\alpha$ -Lipoprotein	$\beta$ -Lipoprotein	O-Lipoprotein
注 入 前	—	—	—
注 入 後 30 分	-34	+10	+70
注 入 後 1 時 間	+10	+78	+35
注 入 後 2 時 間	+ 6	+79	+13
注 入 後 4 時 間	+ 6	+ 8	0
注 入 後 6 時 間	+ 4	-20	- 8

第9表 脈管内流入グリセライドの処理過程



第6図 20%ゴマ油乳剤 100cc 静脈内点滴注入時に於ける血清Lipoprotein分層像の時間的変動  
Lipoprotein: Sudan Black B



時に較べて、生体に負担をかけることなく、より円滑且つ早期に処理利用されてゆく事を物語っており、この注入方法の優れている事がよくわかるのである。

第5章 脂質乳剤の反覆静脈内注入時に於ける研究成績

20%ゴマ油乳剤 100cc を所定の混合薬剤と共に、各群に規定した期間中反覆して連日静脈内注入し、術前5日、術日、術後5日、10日、15日に、血清蛋白濃度濾紙電気泳動分層、A/G比、体重を測定し、且つ全期間にわたつて窒素平衡を観察して、ゴマ油乳剤注入に

よる栄養学的効果を検討した。なお、糖質の補給と投与水分量をなるべく一定にするため、術前5日、術後10日間にわたつて各群共に、リンゲル氏液又はリンゲル稀釈乳剤、及び5%糖液各500ccを夫々経静脈的及び経皮下的に注入し、総計1000ccとなるようにした(第10表)。

第1節. 対照群の場合 (第11表, 第7図)

術前5日、術後10日間にわたつて、リンゲル氏液500cc, 20%糖液40cc, V.B<sub>1</sub>20mg, V.B<sub>2</sub> 20mg, V.C. 200mgを混合して静脈内に、5%糖液500ccを皮下に注入した。血清蛋白濃度は術日に最大で漸次低下し、術後15日で少し回復への傾向がみられる。血清蛋白分層値は、Alb.は漸減、特に術後5日に於て著明に減少し、術後10日で回復への傾向を示し、 $\gamma$ -Glob.は漸増し術後10日で最大、術後15日で術前値に近くなつている。他の分層に於ては著明な変動が認められない。A/G比は漸減し、Alb.に平行して変動している。窒素平衡は術前5日間に於て僅かに負を示すが、術後窒素排泄量は急激に増加し、術後4日で最大値を示し、以後漸減、術後11日で負から正へと転換している。体重は漸減して、術後10日で最低-6.8%の減少率を示した。

第2節. 脂質乳剤を術後10日間反覆静注した場合 (第12表, 第8図)

術前5日間は上記対照群と同様に、術後10日間は対照群静注薬剤に更に10%ゴマ油乳剤100ccを加えて静注した。血清蛋白濃度は、術後漸増し、血清蛋白分層値に於ては、Alb.は術後5日で最小値を示すが、以後漸増して術後10日で既に術前値に回復し、 $\gamma$ -Glob.は術後5日で僅かに増加するが術後10日で術前値より減少している。又、窒素平衡は、術後窒素排泄量漸増し、術後第3,4,5日と横這いの状態を示し、術後11日で正へ

第10表 胃切除術後の輸液及び経口的栄養物摂取による蛋白質量、熱量の変動(標準値)  
註:ゴマ油乳剤補給による摂取熱量は含んでいない

術後日数	摂取蛋白質	摂取熱量
1	22.5	300
2	7.5	130
3	7.5	130
4	8.0	220
5	13.6	366
6	20.0	500
7	27.4	782
8	32.5	880
9	39.6	995
10	50.4	1146
11	53.9	1268
12	52.4	1110
13~15	60~80	1400~1600
	(g/day)	(Cal/day)

と転換している。体重は術後5日で最低-5.6%の減少率を示し、以後回復へ向つている。

第3節. 脂質乳剤の術後10日間反覆静注と同時に、同期間中Nilevar筋注を併用した場合 (第13表, 第9図)

Androgen系ホルモンの蛋白同化作用が脂質代謝に及ぼす影響、殊に胃切除術直後の、需要熱量より遙かに少ない低栄養状態の生体に対して、脂質と共に投与した場合の栄養学的効果について検討するため、合成品 Nilevar (Searle社) 25mgを脂質乳剤静注期間、即ち術後10日間にわたつて連日筋注した。血清蛋白濃度は術後5日で最低、以後漸増し、血清蛋白分層値はAlb.が漸増、 $\beta$ -Glob.は術後5日から10日にかけて減

第11表 対 照 群

項 目 檢 査 日 時	血 清 蛋 白						A/G比	窒素平衡 (総負窒素量) (g)	体 重 増 減 率 (%)
	血 清 蛋 白 濃 度 (g/dl)	電 気 泳 動 分 層 像 (%)	グ ロ ブ リ ン						
			$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\beta$	$\gamma$			
術 前 5 日	6.8	41.63	4.90	8.34	17.51	27.62	0.713	- 8.8	-
術 日	7.0	38.47	4.60	10.39	19.22	27.32	0.625	-59.0	-0.9
術 後 5 日	6.9	33.19	7.09	11.87	18.41	29.44	0.497	-25.7	-6.3
術 後 10 日	6.5	35.47	1.51	9.88	18.15	31.96	0.550	- 0.5	-6.8
術 後 15 日	6.6	37.06	4.41	10.70	19.46	28.37	0.589	(-94.0)	-6.0

少し、15日で略々術前値に復し、 $\gamma$ -Glob.は漸減している。又窒素平衡は、術後窒素排泄量漸増し、術後11日で正へと転換し、体重は術後5日で最低-5.8%の減少率を示し、10日のでかなりの回復がみられる。

第4節. 脂質乳剤を術前5日間、術後10日間反覆静注した場合(第14表, 第10図)

術前5日間、術後10日間にわたつて、20%ゴマ油乳剤100ccを他の混合薬剤と共に連日静脈内に注入した。

第12表 術後10日間脂質乳剤経静脈的注入群

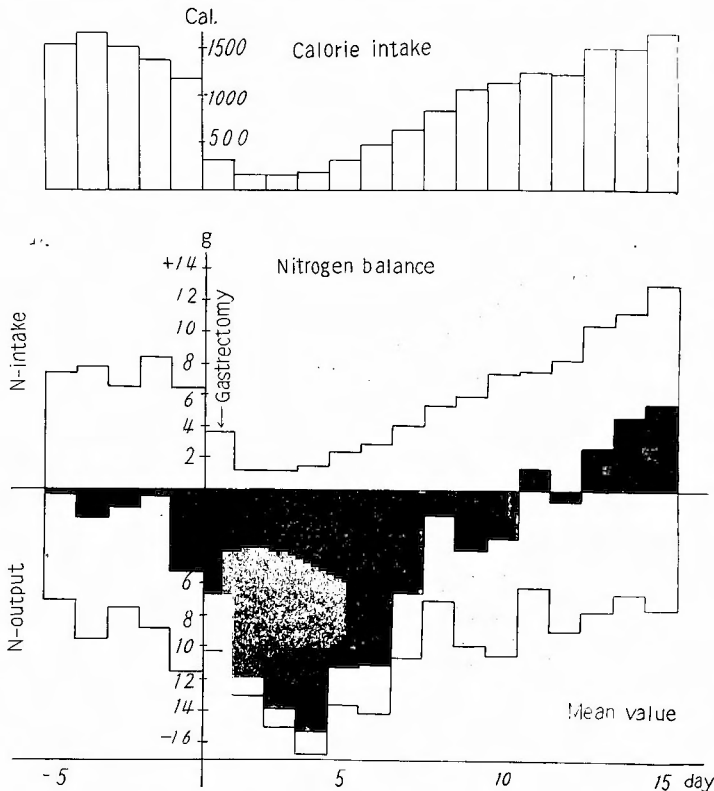
検査日時	血清蛋白							窒素平衡 (総負窒素量) (g)	体重 増減率 (%)
	血清蛋白 濃度 (g/dl)	電気泳動分層像 (%)				A/G比			
		アルブミン	グロブリン						
			$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\beta$		$\gamma$		
術前5日	6.8	38.17	4.63	10.14	18.57	28.49	0.617	-1.8	-
術日	6.3	37.86	4.61	11.29	18.37	27.87	0.609	-42.8	-1.0
術後5日	6.4	37.27	5.59	11.61	16.86	28.67	0.594	-10.9	-5.6
術後10日	6.4	38.99	5.65	13.97	16.11	25.28	0.639	-0.8	-4.5
術後15日	6.7	41.71	4.37	11.68	16.81	25.43	0.716	(-56.3)	-4.4

脂肪乳剤(ゴマ油) 1日投与量: 20% 100cc

第7図 対照群

Control Group

(The sesame oil emulsion was not given at all)



血清蛋白濃度は術後5日減少, 10日, 15日は術前値に回復し, 血清蛋白分層値は, Alb.が術後5日で術前値と略々同値を示し, 以後増加,  $\beta$ -Glob.は術後5日迄漸増し, 以後減少,  $\gamma$ -Glob.は減少の傾向を示している。

又, 窒素平衡は, 術後3日から僅かながら排泄窒素量の減少が始まり, 術後9日で正へと転換している。体重は, 術後5日で最低-5.0%の減少率を示し, 以後回復の傾向を示している。

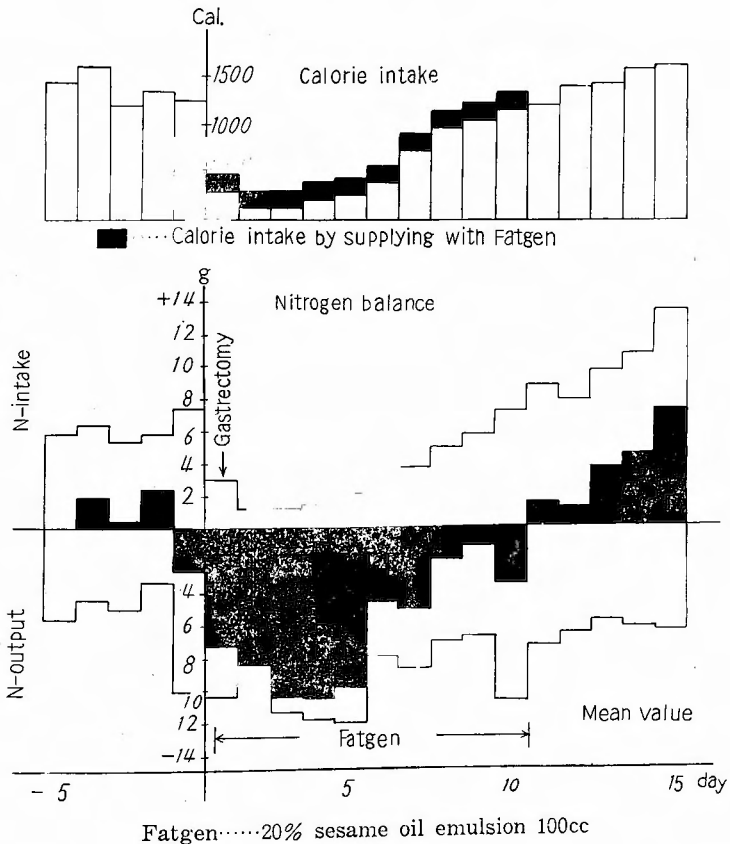
第13表 術後10日間, Nilevar 25mg 筋注併用脂質乳剤経静脈的注入群

項目 検査日時	血清蛋白							窒素平衡 (総負窒素量) (g)	体重 増減率 (%)
	血清 蛋白 濃度 (g/dl)	電気泳動分層像 (%)							
		アルブミン	グロブリン				A/G比		
			$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\beta$	$\gamma$			
術前5日	6.5	30.28	5.99	13.79	19.36	30.41	0.434	0	-
術日	6.8	31.14	5.84	13.12	19.68	30.21	0.452	-11.1	-0.9
術後5日	6.3	33.97	5.23	17.60	17.89	25.32	0.514	-5.9	-5.8
術後10日	6.6	36.55	5.93	16.87	16.36	26.29	0.576	0	-3.9
術後15日	6.8	36.82	3.97	14.63	19.16	25.42	0.583	(-50.0)*	-4.1

第8図 術後10日間脂質乳剤経静脈的注入群

Fat Group

(The sesame oil emulsion was given everyday for 10 days after the gastrectomy)





をも与えていない事を示唆するものであり、更に第I群に較べて第II, 第III, 第IV群の  $\gamma$ -Glob. の術後速かなる減少, 殊に術前値よりなお減少して正常値に近くなっている事実は,  $\gamma$ -Glob. が肝疾患或いは悪液質,

術後の一過性肝機能障害等で増大するという一般的事実と併せ考えると興味深いものがある. A/G比は既にAlb.について説明したので略記する.

窒素平衡: 各群何れも注入脂質乳剤の有する熱量を

第14表 術前5日術後10日間脂質乳剤経静脈的注入群

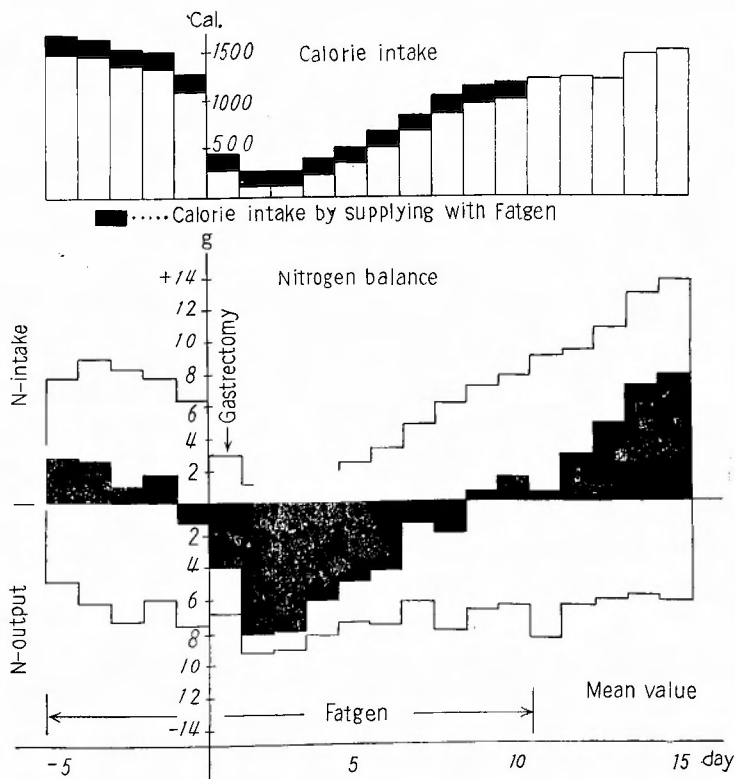
検査日時	血清蛋白濃度 (g/dl)	血清蛋白					A/G比	窒素平衡 (総負窒素量) (g)	体重増減率 (%)
		電気泳動分層像 (%)							
		アルブミン	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\beta$	$\gamma$			
術前5日	6.9	36.98	5.16	12.36	15.58	29.92	0.587	-1.2	-
術日	6.9	39.87	5.24	10.47	16.79	27.63	0.663	-30.9	-0.6
術後5日	6.5	36.87	4.94	11.05	20.18	26.96	0.584	-7.0	-5.0
術後10日	6.9	39.45	3.38	13.23	18.92	25.02	0.652	0	-3.1
術後15日	7.0	41.09	3.98	11.72	17.91	25.30	0.698	(-39.1)	-2.8

脂肪乳剤 (ゴマ油) 1日投与量: 20% 100cc

第10図 術前5日術後10日間脂質乳剤経静脈的注入群

Fat Group

(The sesame oil emulsion was given everyday for 5 days prior to the gastrectomy and for 10 days after it)



Fatgen.....20% sesame oil emulsion 100cc

除いては、経口的、経静脈的に投与した熱量が略々一定に制限されているにもかかわらず（第10表）全期間を通じての総負窒素量は、第Ⅰ群：（-94.0g）、第Ⅱ群：（-56.3g）、第Ⅲ群：（-50.0g）、第Ⅳ群：（-39.0g）という値を示し、第Ⅳ群は第Ⅰ群に比較して実に半分以下の42%弱に減少し、第Ⅱ、第Ⅲ群は第Ⅰ群に比較して夫々60%、53%と減少している。

**体重：**体重の減少は生体内外の水分及び栄養の出納と、体内に於ける諸物質代謝の総和の表現とも考えられ、窒素平衡、水分平衡と比較的よく平行するものであるが、本研究に於ても第Ⅳ群が最も体重の減少が少なく、次いで第Ⅲ、第Ⅱ、第Ⅰ群の順に増大し、その値は窒素平衡によく比例している。

以上総括的に各群を比較しながら述べた諸成績を蛋白節約作用に焦点を絞って考察してみると、第Ⅰ群と第Ⅱ群を比較した場合にみられる著明な蛋白節約作用は、注入された脂質乳剤が所謂 Variable elementとしてよく体内で燃焼して、生体に対し熱源的に有効に作用している事を示すものに他ならない。さて、第Ⅳ群の窒素平衡に目を転じると全期間を通じての総負窒素量は（-39.1g）で、第Ⅰ群の（-94.0g）に較べて実に約58%減少し著明な蛋白節約作用を認め、第Ⅱ群の（-56.3g）と較べてもなお約31%の蛋白節約作用の存することを認める。この術後の窒素平衡を術日から術後5日迄を前期、術後6日から10日迄を後期として区分し考察すると、第Ⅰ、第Ⅱ、第Ⅳ群の前期に於ける負窒素量は夫々（-59.0g）、（-42.8g）、（-30.9g）、1日の窒素排泄最高量は夫々第4日の（-16.7g）、第5日の（-11.9g）、第2日の（-9.3g）で、組織蛋白崩壊の著明な時期、所謂 SelyeのいうCatabolic phaseに相当する時期に於ても脂質乳剤の注入が有効である

事を物語っている。又、第Ⅰ、第Ⅱ、第Ⅳ群の後期負窒素量は夫々（-25.7g）、（-10.9g）、（-7.0g）で、窒素平衡の正への転換は夫々術後11日、術後11日、術後9日であり、手術侵襲をうけた生体の諸機能が回復へと向うこの時期にも、一層有効な蛋白節約作用を發揮している事が明瞭である（第15表）。

では、第Ⅳ群が第Ⅱ群に較べて、術後に於ける栄養摂取量が量的並びに質的に略々同一であるにもかかわらず、何故に前述のような明らかな差異が生じたのであろうか。

術前の栄養管理の改善補強は Rogers 等のいうように、術後の回復に対し極めて有効的に作用するとはいうが、それにしても術前5日間に於ける脂質乳剤の注入が術後に及ぼした好影響は、只単に投与脂質の熱源としての意義のみでは到底説明され難い。教室の松田が、各種脂質の糖質代謝に及ぼす影響を検討したところによれば、合理的な質的組成を有するゴマ油のような脂質は、いさゝかも肝臓に対して負担を及ぼすものではなく、却つてその積極的投与は不可欠脂酸の有する Lipotropic action乃至はGlycogenetic actionを充分に發揮せしめ、肝臓に対しても寧ろ肝底護的にさえ作用することを明らかにしている。また、Samuels等は、高脂質食、高蛋白質食、高糖質食を夫々別個の試験に予め投与しておいた後、これらを絶対飢餓状態に置いた場合、高脂質食餌投与群に於て最も蛋白の消耗も少なく、而もその生存日数の最も延長する事実を明らかにし、同時にこれが生体内酸化酵素系の食餌順応作用により、換言すれば、かゝる飢餓状態下に至れば、その際の主たる熱源は貯蔵脂質に依存せねばならないから、予め脂質を充分投与し、生体内酸化酵素系を予め脂質を酸化燃焼するに最も適当な状態に順応せ

第15表 蛋白質節約作用に対する脂質の効果（経口的投与）（Swanson）

カロリー補定量 (%)	飼 料	基礎N-排泄量 (mg)	実測N-排泄量 (mg)	較 差 (mg)
100	無 脂 質	280	185	- 95
	20 % 脂 質	295	210	- 85
75	無 脂 質	272	211	- 61
	20 % 脂 質	310	263	- 47
50	無 脂 質	283	294	+ 311
	20 % 脂 質	265	289	+ 24
25	無 脂 質	249	818	+ 569
	20 % 脂 質	290	544	+ 254

基礎N-排泄量：蛋白質が飼料に含まれ、N-出納が平衡を保たれている時のN-排泄量

実測N-排泄量：無蛋白質飼料でカロリーが最左端に示されている量だけ補われた場合のN-排泄量

しめておくことが望ましく、またそうすることによつて最も良い結果が招来されるものとしたのである。また翻つて、胃切除術後患者の状態をこのような観点から考えてみても、手術侵襲するStressに引き続いて招来される低栄養状態下に於ては、やはりその際の主な熱源は脂質、殊に貯蔵脂質の酸化燃焼に依存せねばならないわけであり、従つてこのような状態の出現が予め予想される際には、前以つて充分な脂質を投与しておくことが、RobertsやWhiteneyのいうように生体に対し極めて合理的な準備処置であるということが出来る。

かくして上述の諸家の実験成績を通して、本研究に於て得られた蛋白節約作用の著明な差を眺める時、術前から脂質を積極的に補給した第Ⅳ群の方が、それを術後のみに行なつた第Ⅱ群に較べて、更に著明な蛋白節約作用の招来された事実が容易に理解出来るものである。即ち、手術侵襲前後の栄養改善手段としての脂質の補給は、ただ術後のみに行われるべきではなく、術前から積極的に補給されるべきであるとの結論に到達するわけである。而も今日個体の組織細胞の構成基本単位が単なる蛋白質というよりも、寧ろ、Lipoproteinなる概念となつて来た以上、このような手術侵襲前後の脂質補給の効果が、単にそれが有する熱源的効果のみによるものではなく、充分量の不可欠脂酸の投与が行われることによつて、それがまたConstant elementとして細胞組織の再建、機能の回復を1日も早く果す結果ともなり、斯る現象がとりもなおさず、また脂質の蛋白節約作用を大ならしめる大きな原因となつていることも銘記すべきであろう。事実Panzer等は、脂質の補給が不充分となれば、フェニール・アラニン、バリン、リジン、メチオニン等のアミノ酸の生体外排泄が促がされ、仮令アミノ酸の補給が充分に行われても、それが全面的に生体内で組織細胞の構成に利用され得ない事実を明らかにしている。また教室の長瀬等は、Stress responseとして副腎の不可欠脂酸は著明に減少するが、同時にこの際惹起される貯蔵脂質の動員は、貯蔵脂質中に含有される不可欠脂酸を以て、この一旦減少した副腎不可欠脂酸の補充にあてStressによつて蒙つた副腎皮質機能をまづ第一に正常に復せしめ、更にStress後の蛋白同化期に移行して

も、貯蔵脂質の動員は依然としてつづき、これによつて動員された貯蔵脂質中の不可欠脂酸と補給蛋白質を以て組織細胞の再建を図るという合目的反応であることを明らかにしている。従つてこのような意味からも術前既に充分な脂質を補給し、貯蔵脂質中の不可欠脂酸含有量を充分に保持せしめておく必要があり、更に術後といへども、以上の観点から脂質の補給が続けられることは極めて合理的処置であるということが云えよう。斯くして、外科領域に於けるように、その際の栄養補給の目的が、手術侵襲等によつて崩壊した組織細胞の再建、修復を図るというようなことにある際には、殊に蛋白質と脂質の補給には最大の努力が払われるべきであり、同時にその際惹起されるあらゆる中間代謝障害を極力排除する意味に於て、また適宜に糖質ビタミン、塩類等の各種栄養素を加味、補給するように努力すべきものであるといひ得るし、またそれが、われわれ外科医の基本的治療方針とされなければならないことを教えている。

## 第7章 結 論

外科領域に於ける術前後の栄養改善の一手段として、教室作製のゴマ油乳剤を使用し、静脈内栄養補給法としてのゴマ油乳剤の栄養学的効果を胃切除患者を対象として臨床的に検討し次の結果を得た。

1. 臨床的にゴマ油乳剤を経静脈的に注入する際の注入方法を検討し、それを確立した。
2. 手術侵襲と低栄養にさらされた胃切除術後の生体に対しては、充分吟味検討された不可欠脂酸を多く含むゴマ油乳剤の連日反覆注入は、非常に有効な蛋白節約作用を招来せしめる。
3. ゴマ油乳剤を術後から投与した群に較べて、術前より投与した群は一層良好な栄養状態の改善回復をきたし、不可欠脂酸を多く含む脂質がVariable elementとして熱源的効果を見現する許りでなく、更にそれは、Constant elementとして細胞機能回復にも極めて有効的に作用する事実を臨床的に明らかにした。また、術前後に於ける栄養改善の手段として、ゴマ油乳剤を用いる場合、積極的に術前よりそれを注入し、術後も連日反覆注入すべきであるとの結論を得た。



第II篇 脂質乳剤の経静脈性並びに経腸性反覆注入に関する比較研究

脂質乳剤を連日反覆静注した際の栄養学的効果に関しては第I編に於て既に述べたが、更に本編では専ら脂質の静脈内栄養法と経腸栄養法の何れが外科の手術侵襲前後の栄養補給法として有利であるかを蛋白節約作用の面から検討した。

栄養学的効果の差異については既にアミノ酸、糖質を使用しての報告があるが、両方法を厳密に区別して、夫々同一量の水分と栄養価を与えようとしても、一定期間、静脈内栄養補給のみで生命を維持することは、どうしても静脈内注入量に無理を生じ易く、そのため却つて術後の生体に危険を生ずる場合すら考えられ、またこのような状態で得られた成績は、ともすれば真实性に欠ける憾みもないとはいえない。そこで両方法の特色を生かして、経静脈的注入群、経腸的投与群のいずれにも、経腸用二重管を使用し、生命維持に必要と考えられる栄養物を経腸的に投与した上、更にそれに加えて静脈内注入用の脂質乳剤を他の混合薬剤と共に夫々同一量宛、経静脈的並びに経腸的に投与して、これらの栄養学的効果を検討すれば安全にしかも同じ条件の下で吟味出来得るものと考えて、このような方法を採用して比較検討したわけである。

なお、20%ゴマ油乳剤としてはその100ccを使用しそのCal.%は、Swansonの実験(第15表)及び日本人の脂質摂取平均Cal.%から(第16表)約25Cal.%になるように全摂取量を逆に計算して各群共通の経腸的投与量を定めた。即ち、これに使用した経腸栄養剤は

第16表 諸国民の脂質摂取量の統計

人種別一日平均脂質摂取量(g)	摂取全熱量に対する比率(%)
米人 125	33
英人 124	71
本邦人 { 全国平均 18	11
都市平均 25	

第17表 Aminour 配合成分

カゼイン酵素水解物乾燥品	80g
グルテン、グリシニン酵素水解物乾燥品	20g
バター脂肪酵素水解物乾燥品	20g
砂糖	316g
塩類配合品	18g
総重量	454g
総熱量	1950Cal.

第18表 胃切除術後に於ける蛋白質、熱量の標準摂取状態

(但し、ゴマ油乳剤、アミノ酸による蛋白質、熱量は含んでいない)

術後日数	蛋白質(g/day)		熱量(Cal/day)	
	摂取量	投与量	摂取量	投与量
1	22.5	22.5	300	300
2	15.6	33.0	564	904
3	20.0	33.0	650	904
4	22.5	33.0	747	904
5	21.9	33.0	688	904
6	22.5	33.0	747	904
7	15.0	34.8	440	1004
8	20.2	51.1	708	1482
9	34.3	76.7	892	1909
10	42.1	71.8	1020	1677
11	41.4	91.9	1105	2142
12	57.3	88.8	1327	2250
13~14	60~80	85~100	1400~1600	2200~2500

註: 1) 2~6日: 30%アミノール10cc/kg + 50% Glucose80cc + 5%Glucose500ccの摂取量  
2) 7~14日: 経口的摂取量

東洋ビタミン社製のアミノールで、その30%溶液を10cc/kg (14cal/kg, Protein 0.7g/kg)の割合で経腸的に点滴注入した(第17表)。また、二重管は東一式ビニール二重管、東一式ゴム二重管、日医大・斎藤式二重管及びAbbott-Rauson二重管等を使用した。経腸栄養期間は全て一律的に術後2日から6日迄の5日間とし、以後は二重管を抜去して経口的に一定基準の栄養素を摂取せしめた(第18表)。

諸検査は第I編第2章に述べたように、血清蛋白濃度、循環血流量、循環血清総蛋白量、血清蛋白分解、肝機能、体重等の夫々について、術前、術後7日、14日に測定し、胃吸引液、尿、尿の排泄窒素量は逐日的に全期間に亘つて測定した。なお水分を補給すると同時にその量を一定にするため、経腸栄養期間中はリンゲル氏液並びに5%糖液の各500ccを経静脈的並びに経皮的に注入した。

第1章 対照群の場合

第1節 経静脈性注入対照群(第19表, 第11図)

リンゲル氏液500ccに、50%糖液80cc, V.Bi20mg, V.Bz20mg, V.C200mgを混合して静脈内へ点滴注入

第19表 経静脈的対照群

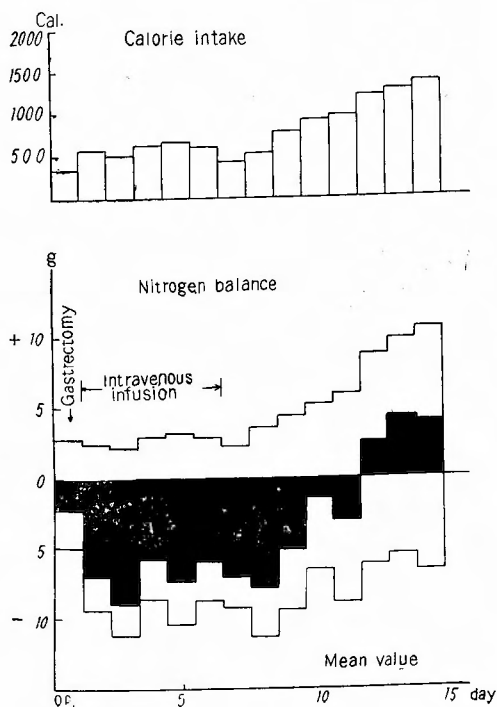
項目 検査日時	血清蛋白質							A/G比	循環 血清 蛋白質 (g)	窒素平衡 (総負窒素量) (g)	体重 増減率 (%)
	血清 蛋白質 濃度 (g/dl)	電気泳動分層像 (%)									
		アルブミン	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\beta$	$\gamma$					
術前	6.6	38.14	4.16	13.51	17.05	27.14	0.616	146	-44.5	—	
術後7日	6.4	34.85	4.55	14.40	17.94	28.26	0.535	129	-17.7	-5.8	
術後14日	6.3	33.79	5.54	14.03	16.20	30.44	0.510	137	(-62.2)	-5.3	

第20表 経腸的対照群

項目 検査日時	血清蛋白質							A/G比	循環 血清 蛋白質 (g)	窒素平衡 (総負窒素量) (g)	体重 増減率 (%)
	血清 蛋白質 濃度 (g/dl)	電気泳動分層像 (%)									
		アルブミン	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\beta$	$\gamma$					
術前	7.0	39.17	4.00	13.28	15.05	28.50	0.644	156	-43.0	—	
術後7日	6.5	33.43	4.57	15.59	17.23	29.18	0.502	143	-13.5	-5.2	
術後14日	7.1	31.89	6.24	13.02	15.12	33.73	0.468	148	(-56.5)	-4.9	

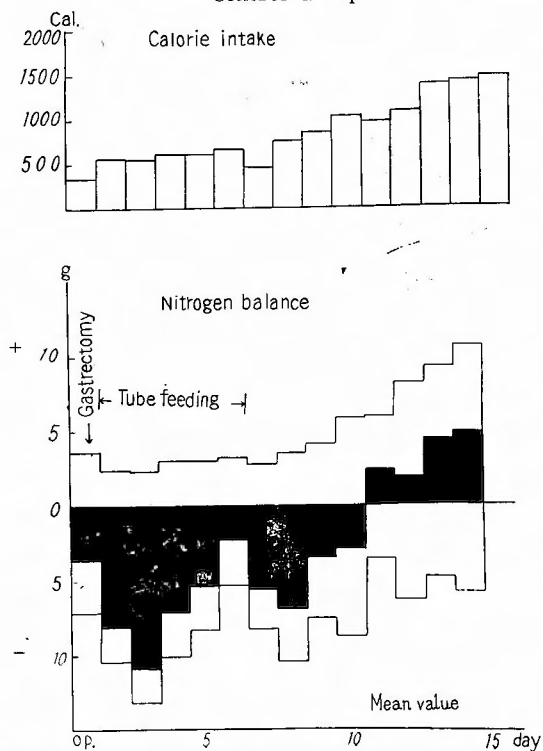
第11図 経静脈的対照群

Control Group



第12図 経腸的対照群

Control Group



し、5%糖液500ccは皮下へ注入した。

血清蛋白濃度は術後漸減し、循環血清総蛋白量は術後7日で最低、術後14日でもなお術前値に復していない。血清蛋白分層はAlb.が漸減し、 $\gamma$ -Glob.は逆に漸増している。窒素平衡は総負窒素量(-62.2g)であり、体重は術後7日で最低を示し、術後14日で僅かに回復への傾向を示している。

第2節 経腸性投与と対照群 (第20表, 第12図)

50%糖液80cc, V.Bi20mg, V.Bz20mg, V.C.200mgを混合して経腸的に点滴注入し、リンゲル氏液及び5%糖液の各500ccを経皮的に注入した。

血清蛋白濃度は術後7日で低下、術後14日に術前値に復し、循環血清総蛋白量は漸減後、漸増している。しかし血清蛋白分層に於ては、Alb.は漸減、 $\gamma$ -Glob.は逆に漸増し、窒素総負窒素量は(-56.5g)で、体重減少は経静脈性注入対照群と同様の傾向を示している。

小括：循環血清総蛋白量、窒素平衡、体重減少率に於ては、僅かに経腸性対照群の方が回復が早い。要するに、経腸性対照群と経静脈性対照群の間には著明な差は認められないが、前者がやや僅かに良好と考えられる程度である。

第2章 脂質乳剤を反覆注入した場合

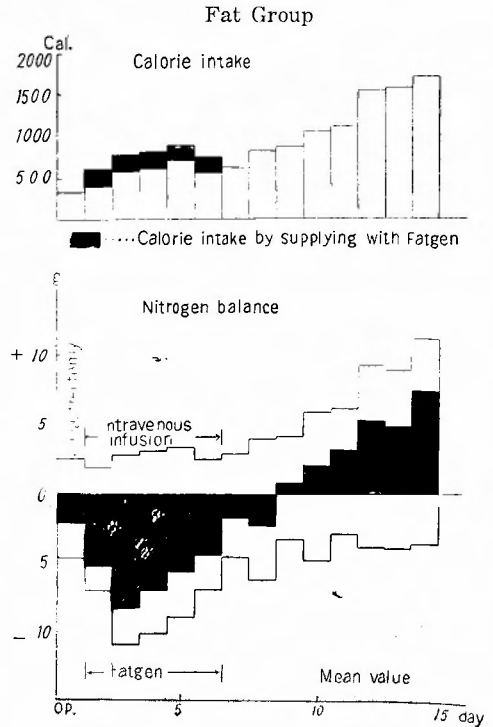
第1節 脂質乳剤を経静脈性に注入した場合

(第21表, 第13図)

20%ゴマ油乳剤100cc, 50%糖液80cc, V.Bi20mg, V.Bz20mg, V.C.200mgをリンゲル氏液500ccで稀釈して静脈内へ点滴注入し、5%糖液のみは経皮的に注入した。

血清蛋白濃度は術後7日やや低下するが、術後14日で術前値に復し、循環血清総蛋白量は術後増大し、血清蛋白分層ではAlb.が術後軽減しているが著変なく、窒素平衡総負窒素量は(-37.1g)、体重は術後7日

第13図 経静脈的脂質乳剤注入群



Fatgen.....20% sesame oil emulsion 100cc

で低下し、術後14日で回復に向つている。

第2節 脂質乳剤を経腸性に投与した場合

(第22表, 第14図)

20%ゴマ油乳剤100cc, 50%糖液80cc, V.Bi20mg, V.Bz20mg, V.C.200mgを経腸的に点滴注入し、リンゲル氏液及び5%糖液の各500ccは皮下に注入した。

血清蛋白濃度は術後7日で上昇、術後14日で低下し、循環血清総蛋白量は術後7日で減少し、術後14日で回復に向つているが、なお術前値に復していない。

第21表 経静脈的脂質乳剤注入群

項目 検査日時	血清蛋白						A/G比	循環窒素平衡 血清蛋白量 (g)	窒素平衡 (総負窒素量) (g)	体重 増減率 (%)
	血清蛋白濃度 (g/dl)	電気泳動分層像 (%)				A/G比				
		アルブミン	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\beta$					
術前	6.8	39.88	9.44	8.59	18.38	23.71	0.663	139	-34.7	---
術後7日	6.6	38.21	7.69	11.53	18.50	24.07	0.618	140	-2.4	-3.8
術後14日	6.9	38.47	6.59	14.45	14.90	25.59	0.625	157	(-37.1)	-3.1

第22表

経腸的脂質乳剤注入群

検査日時	血清蛋白							循環蛋白量 (g)	窒素平衡 (総負窒素量) (g)	体重増減率 (%)
	血清蛋白濃度 (g/dl)	電気泳動分層像 (%)				A/G比				
		アルブミン	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\beta$		$\gamma$			
術前	7.1	38.37	2.52	11.40	16.07	31.64	0.623	164	-40.5	—
術後7日	7.6	34.03	5.12	13.40	18.63	28.82	0.531	142	-4.4	-4.7
術後14日	6.7	35.64	4.29	11.91	13.65	34.51	0.554	154	(-44.9)	-3.3

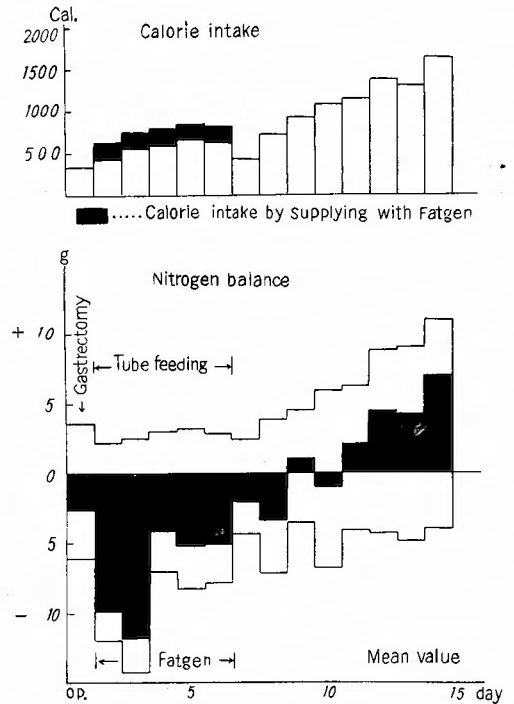
血清蛋白分層ではAlb.は術後7日で減少するが、術後14日で軽度に増大する。 $\alpha_1$ -Glob.,  $\alpha_2$ -Glob.,  $\beta$ -Glob.は術後7日で夫々軽度に増大するが著変はみられない。窒素平衡総負窒素量は(-44.9g)で、体重は術後7日で減少、術後14日で軽度回復している。

小括：血清蛋白濃度は経静脈群に於ては術後7日で減少、術後14日で増大しているのに対し、経腸群では術後7日で増大、術後14日で減少している。しかしながら血清蛋白濃度は生体の水分平衡の状態によつて著しい影響を受けるので、循環血清総蛋白量について吟味する方が妥当であろう。そこで、循環血清総蛋白量についてみると、経静脈性注入群では循環血清総蛋白量が術後漸増しているのに較べて、経腸性投与群では術後7日で減少し、術後14日でやや回復するが術前値に回復するに至っていないことが分る。A/G比は経静脈性注入群では著明な変動がないのに、経腸性投与群では減少の程度がやや強く現われている。窒素平衡、体重減少の面でも總括的に経静脈性注入群の方が、経腸性投与群に比較して良い成績を示している。即ち、これらの事実を招来する理由については、術直後に於ては腸管の脂質吸収率の低下しているためと思われる。

第3節 Choline chloride 添加脂質乳剤を経腸性に投与した場合

脂質と共に Choline chloride が同時に投与されると、脂質の腸管からの吸収が良好になるという教室の中塩の実験成績に鑑み、これを添加することによつて、術後のような腸管機能の低下している時期に於ても脂質の吸収が完全に行われるのではないかと推し、20%ゴマ油乳剤100ccに対して0.5g, 1.0gの割合に夫々 Choline chloride を添加した2種類の乳剤を作製し、脂質乳剤を単独で経腸性に投与した際の栄養学的効果と比較検討した。

第14図 経腸的脂質乳剤注入群 Fat Group



Fatgen.....20% sesame oil emulsion 100cc

1. Choline chloride 0.5g 添加脂質乳剤を経腸性に投与した場合 (第23表, 第15図)

Choline chloride 0.5g 添加20%ゴマ油乳剤100cc, 50%糖液80cc, V.B<sub>1</sub>20mg, V.B<sub>2</sub>20mg, V.C200mgを経腸性に点滴注入し、リンゲル氏液並びに5%糖液の各500ccを皮下に注入した。

血清蛋白濃度は術後7日で低下、術後14日で術前値に復し、循環血清総蛋白量も略々これに平行して変動している。血清蛋白分層は、Alb.が術後やや減少し、 $\alpha_1$ -Glob.の減少と $\gamma$ -Glob.の増大が比較的著明である。

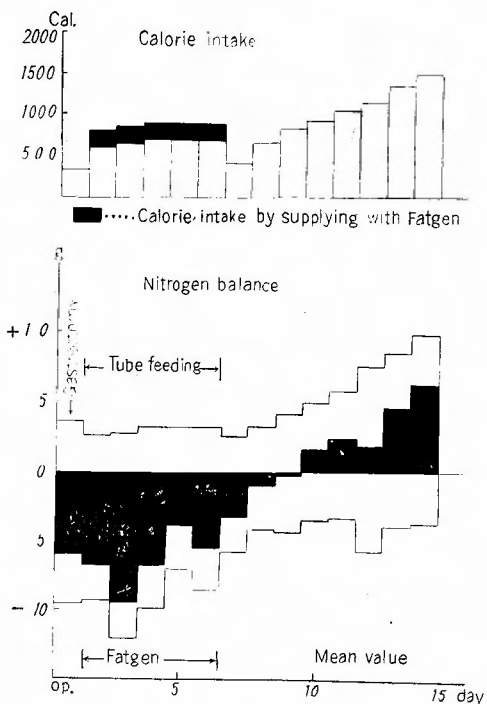
第23表 経腸的 Choline 0.5g 添加脂質乳剤注入群

項目 検査日時	血清蛋白質							A/G比	循環 血清 蛋白質 (g)	窒素平衡 (総負窒素量) (g)	体重 増減率 (%)
	血清 蛋白質 濃度 (g/dl)	電気泳動分層像(%)									
		アルブミン	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\beta$	$\gamma$					
術前	6.9	37.12	7.83	13.94	17.89	23.22	0.590	146	-41.8	—	
術後7日	6.6	34.41	4.96	11.71	18.58	30.34	0.525	137	-1.3	-4.5	
術後14日	6.9	35.11	4.41	10.36	17.60	32.52	0.541	145	(-43.1)	-3.2	

第24表 経腸的 Choline 1.0g 添加脂質乳剤注入群

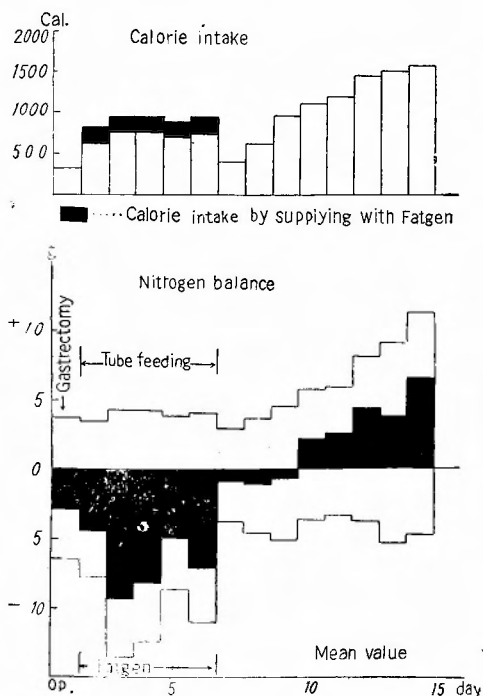
項目 検査日時	血清蛋白質							A/G比	循環 血清 蛋白質 (g)	窒素平衡 (総負窒素量) (g)	体重 増減率 (%)
	血清 蛋白質 濃度 (g/dl)	電気泳動分層像(%)									
		アルブミン	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\beta$	$\gamma$					
術前	6.0	43.10	6.83	12.19	19.44	18.44	0.757	146	-38.2	—	
術後7日	6.3	40.62	4.55	15.32	20.19	18.92	0.684	146	-1.8	-1.4	
術後14日	6.0	41.96	4.60	15.09	17.39	20.96	0.723	149	(-40.0)	-3.0	

第15図 経腸的 Choline 0.5g 添加脂質乳剤注入群  
Fat with choline 0.5g Group



Fatgen.....20% sesame oil emulsion 100cc

第16図 経腸的 Choline 1.0g 添加脂質乳剤注入群  
Fat with choline 1.0g Group



Fatgen.....20% sesame oil emulsion 100cc

窒素平衡総負窒素量は(-43.1g) 体重は術後7日で減少し、術後14日で回復に向っている。

2. Choline chloride 1.0g 添加脂質乳剤を経腸性に投与した場合(第24表, 第16図)

Choline chloride 1.0g 添加20%ゴマ油乳剤100cc, 50%糖液80cc, V.B120mg, V.B220mg, V.C200mgを経腸的に点滴注入し、リンゲル氏液並びに5%糖液の各500ccを皮下に注入した。

血清蛋白濃度は術後7日で上昇、術後14日で低下しているが、循環血清総蛋白量に於ては術後7日で変動なく、術後14日で僅かに増大している。血清蛋白分層では、Alb.は術後軽度の減少をきたすが著変なく、 $\alpha_2$ -Glob.が軽度に増大している他に異常はみられず、窒素平衡総負窒素量は(-40.0g)で、体重の変動は前群と同様である。

小括: 血清蛋白濃度は Choline 0.5g 添加群では術後7日で減少し、血清総蛋白量も平行して減少を示すが、Choline 1.0g添加群では血清蛋白濃度の上昇に対して血清総蛋白量は変動していない。血清蛋白分層では、Alb.,  $\alpha_1$ -Glob.の変動は両群共に相似しているが、 $\gamma$ -Glob.は Choline 0.5g 添加群では術後著明に増加しているのに拘らず、Choline 1.0g添加群では軽度の増加にとどまっている。なお窒素平衡、体重減少は僅かにCholine 1.0g添加群がよいが、有効な蛋白節約作用があるとは判定し難い。又、臨床症状として両群何れも1例宛腹痛を伴わない下痢をきたしたが、腹部膨満感は Choline 0.5g 添加群に較べて、Choline 1.0g添加群の方が軽度であつた。

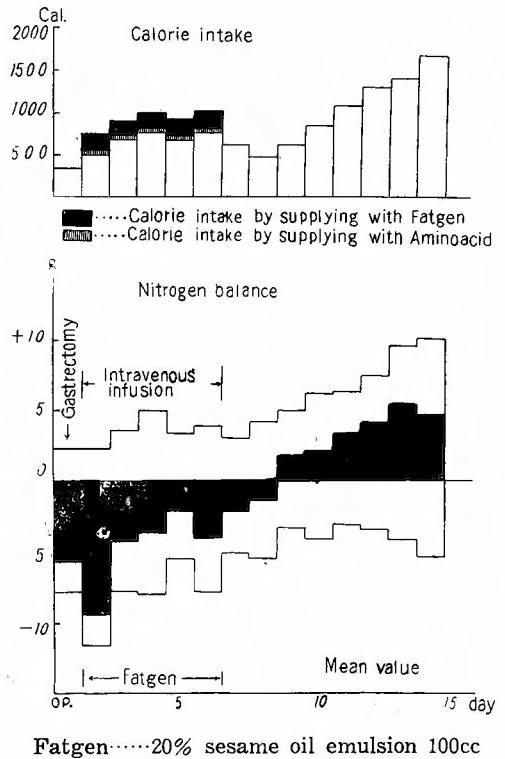
第3章 脂質乳剤とアミノ酸剤を併用して経静脈性に注入した場合(第25表, 第17図)

20%ゴマ油乳剤 100cc, 50%糖液80cc, 9.2%アミノ酸剤100cc, V.B120mg, V.B220mg, V.C200mg をリンゲル氏液500ccで稀釈して静脈内へ点滴注入し、5%

糖液500ccは皮下に注入した。即ち、静脈内栄養法として質的構成に於て理想的と考えられる葡萄糖、アミノ酸、脂質乳剤の混合液を経腸栄養法の基盤の上に立つて経静脈性に注入し、その栄養学的効果を検討してみた。

血清蛋白濃度は術後7日で著明に上昇し、術後14日目に於ても殆ど変動なく、併せて循環血清総蛋白量も漸増している。血清蛋白分層では、Alb.は術後7日で軽減しているが、術後14日で術前値以上となり、又

第17図 経静脈的脂質乳剤, アミノ酸剤混合注入群 Fat and Amino acid Group



第25表 経静脈的脂質乳剤, アミノ酸剤混合注入群

検査日時	血清蛋白						A/G比	循環血清蛋白量 (g)	窒素平衡 (総負窒素量) (g)	体重増減率 (%)
	血清蛋白濃度 (g/dl)	電気泳動分層像 (%)				A/G比				
		アルブミン	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\beta$					
術前	6.2	37.22	5.30	13.43	17.32	26.74	0.592	144	-31.1	---
術後7日	6.7	34.49	6.37	14.20	16.02	28.92	0.530	158	-1.3	-3.3
術後14日	6.6	38.87	6.56	11.17	15.66	27.74	0.634	164	(-32.4)	-2.8

他分層に有意の変動はみられない。窒素平衡総負窒素量は(-32.4g)で、術後14日の体重減少も軽度である。

小括：術後7日の血清蛋白濃度、循環血流量(第26表)、循環血清総蛋白量は著明に上昇し、A/G比はやや減少しているが、窒素平衡並びに体重減少等より総合的に使用薬剤による蛋白節約作用は著明であり、術後14日目の値と対比して特に術後7日間に於ける回復の著明な事が認められる。

第4章 総括並びに考按

以上の成績を要約すると、対照群に於ては全て血清蛋白濃度、血清蛋白分率、A/G比等は何れも同様の傾向を示し、術後14日目に至つてもなお術前値に復していない。又、窒素平衡に於て経腸性対照群では経腸栄養期間中に一つのPeakを画き、経口栄養に切り換える前に排泄窒素量の減少をきたし、切り換えた後、再び漸増して更にもう一つのPeakを画くのに較べ(第12図)経静脈性対照群では経腸栄養から経口栄養に切り換えた後、矢張り排泄窒素量の増大を一時きたすがその程度は前者ほど著明ではない(第11図)。1日の窒素排泄最高量は経静脈性対照群の第3日(-11.2g)に較べ、経腸性対照群の第3日(-13.2g)の方が高い値を示しており、術後7日迄を前期、以後の期間を後期に分けると、前期負窒素量は経静脈性対照群(-44.5g)、経腸性対照群(-43.0g)で有意の差はみられない。但し体重減少率、循環血流量(第26表)よりみて、経静脈性対照群は経腸性対照群に較べ術後7日では体内水分の喪失がやや多い。次に脂質乳剤投与群に於ては、血清蛋白濃度は術後7日で経静脈性脂質乳剤注入群が軽度に低下しているのに較べ、経腸性脂質乳剤投与群では比較的著明に上昇しているが、循環血清総蛋白量は前者の漸増傾向に対して、後者では術後7日に著明に減少している。血清蛋白分層では経静脈性脂質乳剤注入群のAlb.が殆ど変動していないのに対して、経腸性脂質乳剤投与群では術後7日の低下が著

明であり、β-Glob.は前者に於て増減がみられないのに対して、後者では術後7日で軽度の増加をきたしている。またγ-Glob.は術後14日で何れも同程度の軽度増加をきたしている。窒素平衡に於ては、前期負窒素量は経静脈性脂質乳剤注入群は(-34.7g)で、経腸性脂質乳剤投与群の(-40.5g)に対して約7%の減少を示している。1日の窒素排泄最高量は経静脈性脂質乳剤注入群では第3日の(-11.0g)、経腸性脂質乳剤投与群は第3日(-14.3g)で、術後2日、3日に排泄窒素量が增大しているのが特徴的である。また窒素平衡は対照群にみられたと同様に経口栄養に切り換えた後、両群共、一時的に負の状態が増大しており、窒素平衡の正への転換は両群共に9日目であり、体重減少に於ても術後7日で経静脈性脂質乳剤注入群の方が少ない。

これらの成績から以上の4群を比較してみると、対照群では総合的にみて両群間に著明な差は認め難いが、稍経腸性対照群が経静脈性対照群に優つている。併し脂質乳剤投与群では明らかに経静脈性脂質乳剤注入群の方が経腸性脂質乳剤投与群よりも良い結果をきたしている。また経静脈性栄養群では、対照群に較べて脂質乳剤注入群の方が、また経腸性栄養群でも、その対照群に較べて脂質乳剤投与群の方が良い結果を示している。而して経静脈性栄養群の対照群と脂質乳剤注入群との間に於ける栄養学的効果についての差異は、既に第I編に述べた対照群と脂質乳剤注入群の間にみられた差異と本質的に全く同じであり、脂質乳剤の栄養学的効果に帰することで説明出来る。また経腸性栄養群に於て、脂質乳剤投与群がその対照群に較べて蛋白節約作用の面で栄養改善に有効的に作用しているが、これは腸管より吸収利用された脂質乳剤の効果であり、浜口教授等大豆油乳化液を使用しての成績の妥当性を物語つている。

それでは何故に脂質乳剤投与群に於て、経静脈性注入群と経腸性投与群との間に栄養学的効果の差異がみ

第26表 術前術後に於ける各群の循環血流量の変動

検査日時	群別	静脈内栄養群 (cc/kg)			経腸栄養群 (cc/kg)			
		対照群	脂質群	脂質アミノ酸混合群	対照群	脂質群	塩化コリン0.5g添加脂質群	塩化コリン1.0g添加脂質群
術前		46.3	42.8	46.7	47.1	46.8	44.1	50.7
術後7日		44.8	46.1	49.0	49.0	40.1	45.3	50.5
術後14日		47.9	49.1	51.3	46.6	49.0	45.2	53.3

(平均値)





第30表

## 肝機能検査

群	対 照 群			脂 質 群			脂質+アミノ酸群		
	術 前	術後7日	術後14日	術 前	術後7日	術後14日	術 前	術後7日	術後14日
B.S.P.	5%以下	5%~10%	5%以下	5%以下	5%以下	5%以下	5%以下	5%~10%	5%以下
Co. R.	R <sub>2</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>3</sub>
Cd. R.	R <sub>10</sub>	R <sub>14</sub>	R <sub>15</sub>	R <sub>9</sub>	R <sub>12</sub>	R <sub>12</sub>	R <sub>8</sub>	R <sub>12</sub>	R <sub>12</sub>
Gros. R.	±	+	+	±	±	+	±	+	+
Lugol. R.	-	+	±	+	-	+	-	-	-

第31表

## 肝機能検査

群	対 照 群			脂 質 群			脂 質 群 Choline 0.5g			脂 質 群 Choline 1.0g		
	術 前	術後7日	術後14日	術 前	術後7日	術後14日	術 前	術後7日	術後14日	術 前	術後7日	術後14日
B.S.P.	5%以下	5%~10%	5%以下	5%以下	10~15%	5%以下	5%以下	10%~15%	5%	5%以下	5%~10%	5%
Co. R.	R <sub>4</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>5</sub>
Cd. R.	R <sub>8</sub>	R <sub>12</sub>	R <sub>12</sub>	R <sub>8</sub>	R <sub>11</sub>	R <sub>9</sub>	R <sub>11</sub>	R <sub>14</sub>	R <sub>10</sub>	R <sub>9</sub>	R <sub>13</sub>	R <sub>10</sub>
Gros. R.	-	±	±	-	+	±	-	+	±	-	±	±
Lugol. R.	-	+	+	-	+	+	±	+	+	-	+	±

剤単独投与群と Choline chloride 0.5g 添加群との間に、血清蛋白、窒素平衡からみて殆ど差異がみられなかつたのであるが、更に Choline chloride 1.0g 添加群について観察すると、確かに循環血清総蛋白量、窒素平衡の面で僅かに脂質乳剤単独投与群よりもその栄養学的効果の優つていることが明らかとなつた。更に現在われわれの教室で静脈内栄養法として理想的な三栄養素の適宜の配合を考慮した栄養剤、即ち脂質として教室作製の20%ゴマ油乳剤、蛋白質として高濃度合成アミノ酸剤、糖質として葡萄糖液を質量比2:1:4、(Cal.% 4:1:4)の割合に混合し、V. B<sub>1</sub> 20mg, V. B<sub>2</sub> 20mg, V. C 200mg を加えてリンゲル氏液500ccで稀釈し、静脈内への点滴注入を行つたのであるが、その結果は個々の栄養素を単独に用いた場合よりも更に一段と優れた栄養学的効果を示すに至る事実を立証することが出来たのである。なお各群について夫々行つた肝機能検査は、Bromsulphalein test, Co. R., Cd. R., Gros. R., Lugol. R. であるが、各群相互間に何等の差異が認められず、脂質乳剤を経静脈性並びに経腸性に使用しても、肝機能に何等の悪影響を与えるものでないことが判明した(第30表、第31表)。而して術後7日目の各群共通の一時的な肝機能低下は、手術侵襲そのものによつて惹起される一過性の肝機能障害であり、各群何れも術後14日で術前値に回復している。臨床症

状として、20%ゴマ油乳剤を経静脈性に使用した全例に於て副作用は認められなかつた(第2表)。一方経腸的に同一量の20%ゴマ油乳剤を単独で投与した際には、注入第1~第3日に於て全例中1例を除いて全て腹部膨満感、不快感を訴え、腹痛を伴う下痢はその約10%に於て認められた。また Choline chloride 0.5g, 1.0g 添加各群に於ても、両群何れも1例宛腹痛を伴わない下痢を来たしたが、併し、その臨床的副作用は Choline chloride の同時投与によつて激減することは明らかである。

## 第5章 結 論

第I編の各群に較べて比較的高熱量、高蛋白質を経腸栄養法を用いて投与し、更にそれに加えて教室作製の静脈内注入可能な20%ゴマ油乳剤を経静脈性並びに経腸性に投与して、その栄養学的効果を蛋白代謝、主として蛋白節約作用の面から比較検討したが、その結果は次のようである。

1. 第I編で認めたと同様に、ゴマ油乳剤の栄養学的効果を認めた。
2. 同一ゴマ油乳剤を経静脈性並びに経腸性に同一量投与した場合、前者の方が後者に較べ、より著明な栄養学的効果を發揮した。
3. 経腸性にゴマ油乳剤を投与する場合、Choline

chlorideを添加してその栄養学的効果の改善を図つたが、ゴマ油20gに対して Choline chloride 0.5gの割合で添加した群では、ゴマ油乳剤単独投与群と栄養学的効果に於て何等差異はみられなかつたが、Choline chloride 1.0gを添加した群に於ては、僅かながらその栄養学的効果は改善されるし、また脂質乳剤の単独経腸性投与時にみられる臨床的副作用も軽減する。

4. 三栄養素、即ちゴマ油乳剤、合成アミノ酸剤及び葡萄糖をこの際適当と考えられる比率に混合して静脈内に注入したが、その結果はゴマ油乳剤単独注入群に比較して更に一層良好な栄養学的効果を示した。

謝辞. 擲筆するにあたり、御指導、御校閲を賜つた恩師青柳安誠教授に深甚の謝意を表すると共に終始御指導御鞭撻を賜つた講師日笠頼則博士、日夜御助言、御援助下さつた久山健博士、並びに御助言を載いた栄養治療室の桂助教授、御協力下さつた特別調理室の吉川、西本両栄養士に心から感謝の意を表する。

REFERENCE

1) Hikasa, Y., Asada, S., Zaitus, A., Tsukada, A., and Nakata, K.; Studies on the Intravenous Administration of Fat Emulsion. Arch. Jap. Chir., 21,1, 1952.  
 2) Hikasa, Y., Kuyama, T., and Otani, S.; Clinical Application of Fat Emulsion. Arch. Jap. Chir., 25, 396, 1956.  
 3) Osa, H.: Experimental Studies on the intravenous administration of fat emulsion. Arch. Jap. Chir., 25, 154, 1956.  
 4) Hikasa, Y., Ishigami, K., Asada, S., Zaitus, A., Tsukada, A. and Nakata, K.: Studies on the Intravenous Administration of Fat Emulsion. J. J. S. S., 52, 298, 1951.  
 5) Hashino, H.: Experimental Studies on Fat Metabolism from the Viewpoint of Ketone Body Formation. Arch. Jap. Chir., 24, 488, 1955.  
 6) Otani, S.: On Mechanism of Adverse Reactions Caused by Intravenous Administration of Fat Emulsion. Arch. Jap. Chir., 25, 172, 1956.  
 7) Seno, K.: A study of the Fat Metabolism in the Isolated Perfused Liver. Arch. Jap. Chir., 24, 179, 1955.

8) Nishino, T.: Laboratory Study on the Intravenous Administration of the Fat Emulsion in the Light of Tissue Metabolism. Arch. Jap. Chir., 23, 607, 1954.  
 9) Shirotani, H.: Histochemical Studies on Fat Metabolism by Intravenous Administration of Fatty Chyle. Arch. Jap. Chir., 26, 38, 1957.  
 10) Izukura, T.: Histochemical Studies on the Intravenously Infused Fat Emulsion. Arch. Jap. Chir., 26, 215, 1957.  
 11) Tatsumi, W.: Klinische Beobachtungen über die intravenöse Infusion des Fettes. Arch. Jap. Chir., 26, 1, 1957.  
 12) Ikeda, H.: Experimental Studies on Fat Metabolism with a Blocked Reticuloendothelial System. Arch. Jap. Chir., 26, 355, 1957.  
 13) Kuyama, T.: Clinical Studies on the Nutritional Effects of Intravenous Administration of Fat Emulsion. Arch. Jap. Chir., 27, 64, 1958.  
 14) Asada, S.: Histochemical Studies on the Intravenously Infused Fat Emulsion. Arch. Jap. Chir., 22, 77, 1953.  
 15) Shigenaga, M.: Experimental Studies on Fat Metabolism with Determination of Respiratory Quotient and Ketone Body Production in Tissues. Arch. Jap. Chir., 27., 91, 1958.  
 16) Tsukada, A.: Studies on the Intravenous Administration of the Fat Emulsion in the Light of Protein Metabolism. Arch. Jap. Chir., 23, 215, 1954.  
 17) Hikasa, Y.: Studies on the Intravenous Administration of Fat Emulsion Prepared by High Pressure Jet. Rev. Phys. Chem. Jap., 12, 83, 1952.  
 18) Hikasa, Y., Hashino, H., Osa, H. and Takeda, S.: The Role of Water Soluble Vitamines in Fat Metabolism. Nipponrinshō, 13, 1225, 1955.  
 19) Takeda, S.: Experimental Studies on the Effect of Riboflavin Following the Intravenous Administration of Fat Emulsion. Arch. Jap. Chir., 25, 221, 1956.  
 20) Nakata, K.: Experimental Studies on Fat Metabolism in the Lung. Arch. Jap. Chir., 23, 445, 1954.  
 21) Hikasa, Y.: Studies on the Intravenous Administration of Fat Emulsion for Nutritional Purposes. Gekakennyu no shinpo, 2, 15, 1957.  
 22) Shimada, Y.: unpublished.

- 23) Hikasa, Y., et al.: Parenteral Administration of Fats. Arch. Jap. Chir., **27**, 394, 1958.
- 24) Hikasa, Y., et al.: Parenteral Administration of Fats. Arch. Jap. Chir: **27**, 736, 1958.
- 25) Toeb, R.: Experimental investigation of Various Fats as to their Nutritional Value. Arch. Jap. Chir., **28**, 184, 1959.
- 26) Hsü.: unpublished.
- 27) Fukada, M.: unpublished.
- 28) Matsuda, S.: unpublished.
- 29) Tan, N.: unpublished.
- 30) Tamaki, M.: unpublished.
- 31) Maki, Y.: unpublished.
- 32) Satomura, K.: unpublished.
- 33) Onishi, H.: unpublished.
- 34) Kurata, M.: unpublished.
- 35) Fujino, S.: unpublished.
- 36) Noda, F.: unpublished.
- 37) Hikasa, Y., et al.: Principle and Practice of Fat Application. Shinryo., **11**, 9, 64, 1958.
- 38) Hikasa, Y., et al.: Principle and Practice of Fat Application. Shinryo., **11**, 10, 57, 1958.
- 39) Hikasa, Y.: Studies on the Metabolism and its Nutritional Significance of Fat Emulsion. Saishin Igaku., **13**, 9, 82, 1958.
- 40) Hikasa, Y.: Studies on the Metabolism and its Nutritional Significance of Fat Emulsion. Saishin Igaku., **13**, 10, 128, 1958.
- 41) Hikasa, Y.: Studies on the Metabolism and its Nutritional Significance. of Fat Emulsion. Saishin Igaku., **13**, 11, 166, 1958.
- 42) Gorens, S. W., Geyer, R. P., Matthews, L. W. and Stare, F. J.: Parenteral Nutrition. X. Observation on the Use of a Fat emulsion for Intravenous Nutrition in Man. J. Lab. and Clin. Med., **34**, 1627, 1949.
- 43) Mc. Kibbin, J. M., Ferry, R. M. and Stare, F. J.: Parenteral Nutrition. XI. The Utilization of Emulsified Fat given Intravenously. J. Chin. Invest., **25**, 679, 1946.
- 44) Beneditt, E. P., Humphreys, E. M., Wisler, R. W., Steffee, C. H., Frazier, L. E. and Cannon, L. M.: The Dynamics of Protein Metabolism. I. The Interrelationships between Protein and Caloric Intake and their Influence upon the Utilization of Ingested Protein for Tissue Synthesis by Adult Protein-depleted Rat. J. Lab. and Clin. Med., **33**, 257, 1948.
- 45) Maddan S. C., George, W. E., Waraich, G. S. and Whipple, G. H.: Blood Plasma Protein, Regeneration as Influenced by Fasting, Infection and Diet Factors. Variable Reserve Stores of Plasma Protein Building Material in the dog. J. Exp. Med. **67**, 675, 1938.
- 46) Maddan, S. C. and Whipple, G. H.: Aminoacid in the Production of Plasma Protein and Nitrogen Balance. Am. J. Med. Sic., **211**, 149, 1946.
- 47) Maddan, S. C. and Whipple, G. H.: Plasma-protein: Their Source, Production and Utilization. Physiol. Rev., **20**, 194, 1940.
- 48) Muro, H. M.: Carbohydrate and Fat as Factors in Protein Utilization and Metabolism. Physiol. Rev., **31**, 449, 1951.
- 49) Shafiroff, B. G. P. and Frank, C.: A Homogenous Emulsion of Fat, Protein and Glucose for Intravenous Administration. Science., **106**, 474, 1947.
- 50) Shafiroff, B. G. P. and Hulholland, J. H.: Effects of Intravenous Infusions of Experimental Instant Fat Emulsion into Volunteer Subjects. Proc. Soc. Exp. Biol. and Med., **91**, 111, 1956.
- 51) Hecht, H. H.: Reactions to Intravenously Administered Aminoacids. Am. J. Med. Sc., **11**, 103, 1949.
- 52) Spring, H.: Malnutrition. Med. Clin. North america, **30**, 263, 1948.
- 53) Strang, J. M., Mc Chiggage, M. B. and Evans, F. M.: The Nitrogen Balance during Dietary Conversion of Obesity. Am. J. Med. Sc., **186**, 336, 1931.
- 54) Mori, K. and Kobayashi, H.: The Practice of the Methods of the Paper Electrophoreses. Second. Nankodo, 1956.
- 55) Elman, R.: Parenteral Alimentation in Surgery. Paul B. Hoeber, New York. 1948.
- 56) Durum, E. L., Paul, M. M. and Smith, E. R. B.: Lipid, Detection in Paper Electrophoresis. Science, **116**, 428, 1952.
- 57) Blix, G., Tiselius, A. and Svensson, H.: Lipids and polysaccharide in Electrophoretical Blood Serum Protein. J. B. C., **137**, 485, 1941.
- 58) Grassman, W., Hunig, K., und Knedel, M.: Ueber ein verfahren zur electrophoretischen Bestimmung der Serumprotein auf Filter-Papier. Dtsch. Med. Wsch., **76**, 333, 1953.
- 59) Elaine, T., Bossack, Chun-Iwang, and David, Adiersberg: Comparative Studies of Lipoprotein in Various Species by Paper Electrophoresis. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. **87**, 637, 1954.
- 60) Longworth, L. G., Shedlorsky, T. and Madnes, D. A.: Electrophoretic Patterns

- of Normal and Pathological Human Blood Serum and Plasma. *Exp. Med.*, **70**, 399, 1939.
- 61) Mulholland, J. H. et al.: Nitrogen Metabolism, Caloric Intake and Weight Loss in Postoperative Convalescence. *Ann. Surg.*, **117**, 512, 1942.
- 62) Matsuo, Y.: Paper Electrophoresis of Liquor Protein. *Igakunoayumi*, **21**(6), 469, 1956.
- 63) Ozi, K.: Protein Nutrition. *Saishin Igaku*. **12**(1), 75, 1956.
- 64) Shimamoto, T.: A Trial of Standard Table of Postoperative Diet and its Bill of Fare. *Arch. Jap. Chir.* **22**(6), 662, 1953.
- 65) Amamiya, M.: Yuketsu, Yueki no Joshiki. *Kanehara Shoten*. 1956.
- 66) Kokuritsu Eiyo Kenkiusho: Shokuhin Eiyoka Yoran. *Daiichi Shuppan*. 1956.
- 67) Kobayashi, M.: On the Lipoprotein. *Clin. Physiol. Chem. Symposium. Ist. Nankodo*, **16**, 1957.
- 68) Ono, K.: On the Phospholipid. *Clin. Physiol. Chem. Symposium. Ist. Nankodo*, **16**, 1957.
- 69) Fukuta, T. and Shibuzawa, K.: Surgery and Nutrition. *Kyodo Isho*. 1952.
- 70) Hamaguchi, E. et al.: Ishuzutsugo no Jomiakunai Eiyoho to Keicho Eiyoho to no hikaku. *Nippon Rinsho*. **10**(5), 391, 1952.
- 71) Hamaguchi, E.: Nutritional Problem. *Shuzutsu*, **12**(2), 46, 1958.
- 72) Fukuda, T. and Kodeki, K.: Problem of Nutrition in Pre-and Postoperative Stage. *Recent Advances in Surgical Research*, **2**,3, 1957.
- 73) Takafuji, T.: The Significance of Electrolytes Included in the Nourishing Fluids. *Recent Advances in Surgical Research*, **2**, 51, 1957.
- 74) Nagao, B.: The Effect of Parenteral Administration of Amino-acids Solution in Surgical Patients. *Recent Advances in Surgical Research*. **2**, 65, 1957.
- 75) Takayama, T. and Manabe, S.: The Role of the Glucose in Infusion. *Recent Advances in Surgical Research*. **2**, 79, 1957.
- 76) Hoshikawa, S.: Significance of Vitamin in the Nutritional Transfusion. *Recent Advances in Surgical Research*. **2**, 97, 1957.
- 77) Oya, G.: Emergency Transfusion and Nutritional Transfusion. *Recent Advances in Surgical Research*. **2**, 137, 1957.
- 78) Shimamoto, T.: The Pathological Criticism of the Surgical Nutrition -- Particularly of the Fatty Nutrition --. *Recent Advances in Surgical Research*. **2**, 146, 1957.
- 79) Hamaguchi, E. and Kimura, N.: Tube Feeding. *Recent Advances in Surgical Research*. **2**, 158, 1957.
- 80) Saito, K. and Aagashima, K.: On a New Method of Parenteral Feeding through our Double Tube. *Recent Advances in Surgical Research*. **2**, 167, 1957.
- 81) Ohara, T.: Practice of Postoperative Feeding, Especially Required Quantity of Caloric and Protein. *Recent Advances in Surgical Research*, **2**, 176, 1957.
- 82) Hamaguchi, E. et al.: Niuka-shibo o mochhiita Keicho-eiyo no Kenkiyu. *Nippon Iji Shinpo*. **1746**, 11, 1957.
- 83) Komi, N.: A Study on Tube Feeding Using Fat Emulsion. *J. J. S. S.* **59**, 4, 657, 1958.
- 84) Hikasa, Y. et al.: Parenteral Administration of Fats. *Abstract of J. J. S. S.* **59**, 6,49, 1958.
- 85) Hamaguchi, E. et al.: Clinical Studies on High Fat Tube Feeding after Abdominal Surgery. *Abstract of J. J. S. S.*, **59**, 6,49, 1958.
- 86) Hikasa, Y. and Hanafusa, S.: Parenteral Nutrition and Strong Moriamin S to the Patients after Gastrectomy. *Shinyaku to Rinsho*. **7**(12), 13, 1958.
- 87) Nakayama, K.: Digestion and Absorption Following Gastrointestinal Surgery. *J. J. S. S.*, **59**(6), 972, 1958.
- 88) Tomoda, M.: Operation the Alimentary Tract and the Postoperative Digestion and Absorption, with Particular Reference to the Problems of Metabolism in Total Gastrectomized Patients. *J. J. S. S.*, **59**(8), 990, 1958.
- 89) Mibe, K. et al.: Butter Fat and I Labeled Olive Oil Absorption Test and some Influenced Substances. *J. J. G. E.* **55**(10), 771, 1958.
- 90) Joseph, C. P., Mays, C. M. and Alexander, O.: Anabolic Effect of New Synthetic Steroid on Nitrogen Metabolism after Operation. *A. M. A. Arch. of Surgery.*, **75**, 625, Oct., 1957.
- 91) Francis, J. S. and Victor A. D.: The Myotrophic and Androgenic Effects of 17-Ethyl-19-nortestosterone and Related Compounds. *Endocrinology*. **58**(5), 567, 1956.
- 92) Deuel, H. J.: Progress in the Chem. of Fats and other Lipids. II. Nutritional Significance of the fats., **112**. 1954.