

大腸癌手術の術前腸管処置法の検討

—ED と TPN との比較検討—

石川県立中央病院外科

山田 哲司 花立 史香 山村 浩然 宗本 義則
高島 一郎 佐々木正寿 村上 真也 疋島 寛
林 外史英 北川 晋 中川 正昭

AN EVALUATION OF PREOPERATIVE BOWEL PREPARATION IN ELECTIVE COLORECTAL SURGERY —COMPARISON WITH ELEMENTAL DIET AND TOTAL PARENTERAL NUTRITION—

Tetsuji YAMADA, Fumika HANATATE, Kouzen YAMAMURA,
Yoshinori MUNEMOTO, Ichiro TAKABATAKE, Seiji SASAKI,
Shinya MURAKAMI, Hiroshi HIKISHIMA, Toshie HAYASHI,
Susumu KITAGAWA and Masaaki NAKAGAWA

Department of surgery, Ishikawa Prefectural Central Hospital

大腸癌手術263例における術後の創感染および縫合不全の発生率から、術前腸管処置としての成分栄養と完全静脈栄養の比較検討を行った。その結果成分栄養での前処置群62例における創感染の発生率は10%以上であり、従来の下剤、浣腸のみによる前処置群82例とにおける創感染の発生率に有意差を認めなかった。しかし、完全静脈栄養前処置群119例における創感染の発生率は5%以下であり有意な低下を認めた。縫合不全の発生率においては各群に有意差を認めなかった。以上より大腸癌手術前腸管処置としては完全静脈栄養がすぐれていると考えられた。

索引用語：大腸手術前腸管処置，大腸癌，成分栄養，完全静脈栄養，大腸癌術後創感染

I. はじめに

大腸手術における術前腸管処置(以下前処置と略す)の目的は、術中の術野汚染の機会を減らし手術操作を容易にし術後の合併症の発生を少なくすることにある¹⁾²⁾。とりわけ大腸癌手術症例においては腸管狭窄を伴うことが多く、前処置の良悪がきわめて重要な意義をもってくる。

大腸手術の前処置として機械的、細菌学的両面から種々の工夫がなされているが、今回われわれは当科で手術が施行された大腸癌症例を対象とし成分栄養(elemental diet 以下 ED と略す)と完全静脈栄養

(total parental nutrition 以下 TPN と略す)との前処置としての有用性を術後合併症の面から比較検討を行ったところ若干の知見をえたので報告する。

II. 対象および方法

昭和55年1月から昭和61年12月までの7年間に当科に入院、治療が行われた大腸癌症例は354例である。このうち少なくとも下剤、浣腸などによる機械的処置により腸管処置が行われた後、一期的に腫瘍切除が行われた症例は293例であった(表1)。今回はこの293例のうちEDとTPNの併用により前処置が行われた30例を除いた263例を対象として検討を加えた(表2)。

経口抗生物質は術前 Kanamycin 1,500mg/day が3日間投与された症例を抗生物質(+)群とした。EDは経鼻カテーテル注入を原則として行ったが、

表1 大腸癌手術症例

腫瘍部位	腫瘍切除症例		人工肛門 腸吻合	全症例
	1期手術	2期手術		
盲腸癌	15	1	2	18
上行結腸癌	37	0	3	40
横行結腸癌	21	0	6	27
下行結腸癌	7	14	1	22
S状結腸癌	78	9	8	95
直腸癌	127	0	17	144
肛門管癌	8	0	0	8
計	293	24	37	354

表2 腫瘍部位と前処置法

抗生物質(-)			腫瘍部位(症例数)	抗生物質(+)		
TPN(+)	ED(+)	ED(-), TPN(-)		ED(-), TPN(-)	ED(+)	TPN(+)
2	1	4	盲腸癌(15)	0	1	7
5	3	5	上行結腸癌(32)	4	3	12
1	1	1	横行結腸癌(18)	4	5	6
0	2	0	下行結腸癌(5)	0	3	0
15	12	12	S状結腸癌(70)	9	5	17
19	14	23	直腸癌(115)	15	11	33
1	0	2	肛門管癌(8)	3	1	1
43	33	47	計(293)	35	29	76

表3 TPN 処方

	主薬	添加薬	輸液量	ブドウ糖	キシリトール	アミノ酸	non protein cal	Cal/N
TPN-1	ハイカリック1号 700ml プロテアミン12x 200ml	MVI 1V ケイソ-10mg 1A	900ml	120g (13.3%)	1g	24g	480cal	135
TPN-2	バレメンタルA 200ml バレメンタルB 200ml モリブロン 300ml フィジオソール3号 500ml	同上	1,200ml	175g (14.8%)	0g	30g	700cal	154
TPN-3	ハイカリック2号 700ml プロテアミン12x 300ml	同上	1,000ml	175g (17.5%)	1.5g	36g	700cal	131
TPN-4	バレメンタルA 400ml バレメンタルB 400ml モリブロン 400ml	同上	1,200ml	250g (20.8%)	0g	40g	1,000cal	166

経口摂取例も含めてある。EDによる前処置群をED(+)群とした。

TPNは当科においては昭和55年1月より表3のような処方によるワンバック方式が行われており、TPNによる前処置群をTPN(+)群とした(表3)。

術前低残渣食、下剤投与、浣腸などによる機械的腸管処置のみにより前処置が行われた群をTPN(-)、ED(-)群とした。

III. 結果

1) 腫瘍部位と前処置

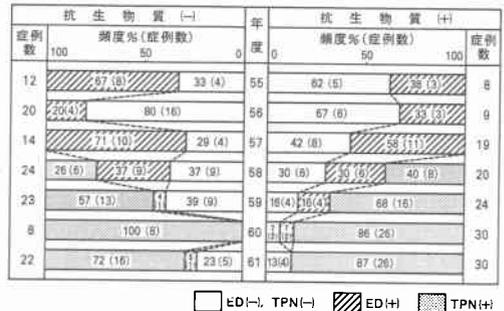
大腸癌原発巣と前処置の方法により対象症例を分類してみると、抗生物質(+)群のED(+)群が29例と少なく、抗生物質(+)群のTPN(+)群で76例と多かったが各群間に顕著な症例数のかたよりはなかつ

表4 腫瘍部位と前処置法

全症例数	抗生物質(-)		腫瘍部位	抗生物質(+)		全症例数
	頻度%(症例数)	頻度%(症例数)		頻度%(症例数)	頻度%(症例数)	
23	35(8)	22(5)	右側結腸癌	19(8)	21(9)	42
41	37(15)	34(14)	左側結腸癌	26(9)	24(8)	34
59	34(20)	24(14)	直腸肛門管癌	28(18)	19(12)	64

□ ED(-), TPN(-) ▨ ED(+) ▩ TPN(+)

表5 大腸癌前処置の年度別推移



□ ED(-), TPN(-) ▨ ED(+) ▩ TPN(+)

た。大腸癌原発巣としては直腸が115例と最も多く、下行結腸が5例と最も少なかった(表2)。

これを原発巣により右側結腸癌、左側結腸癌、直腸肛門管癌に区別し前処置により分類してみると、腫瘍部位による前処置による有意差は認められなかった(表4)。

2) 前処置の年度別推移

前処置の年度別推移に検討を加えたところ昭和58年をさかいに前処置法は急変していた。昭和58年以前はEDによる前処置のみであったが、昭和58年以降はTPNによる前処置が急増し最近ではEDによる前処置はまれとなっていた(表5)。

3) 大腸癌イレウス症例に対する前処置法

大腸癌症例は多少なりとも狭窄症状を示すことが多いが、臨床明らかなイレウスを認めた29例に対する前処置法の変動は、大腸癌全体の処置より更に顕著にEDからTPNへの変動を示していた(表6)。

4) 前処置日数と前処置法

前処置日数と前処置法の関係に検討を加えたところ、ED(+)群は5日以内の前処置日数が60%を占めているのに反し、TPN(+)群では5日以上の前処置が60%を占めていた。この原因としてEDは、経鼻カテーテルの不快感、注入時の腹満感などの苦痛を伴うために長期間の前処置には無理があるためと考えられた(表7)。

表6 大腸癌イレウス症例における前処置の年度別推移

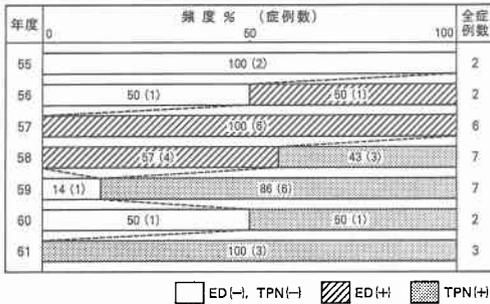


表7 前処置日数と前処置法

抗生物質(-) 症例数			前処置日数	抗生物質(+) 症例数		
TPN(+)	ED(+)	ED(-), TPN(-)		ED(-), TPN(-)	ED(+)	TPN(+)
		47	1	35		
1	1		2			
1	2		3		4	4
5	9		4		9	15
7	12		5		8	19
5	2		6			9
9	4		7		1	12
15	3		8日以上		7	17
43	33	47	計	35	29	76

表8 前処置日数と創感染

抗生物質(-) 頻度% (創感染/症例数)			前処置日数	抗生物質(+) 頻度% (創感染/症例数)		
TPN(+)	ED(+)	ED(-), TPN(-)		ED(-), TPN(-)	ED(+)	TPN(+)
		17 (8/47)	1	14 (5/35)		
0 (0/1)	0 (0/1)		2			
0 (0/1)	50 (1/2)		3		0 (0/4)	0 (0/4)
0 (0/5)	11 (1/9)		4		22 (3/9)	0 (0/15)
14 (1/7)	8 (1/12)		5		13 (1/8)	0 (0/19)
20 (1/5)	50 (1/2)		6			0 (0/9)
0 (0/9)	0 (0/4)		7		0 (0/1)	0 (0/12)
0 (0/15)	0 (0/3)		8日以上		29 (2/7)	6 (1/17)
5 (2/43)	12 (2/33)	17 (8/47)	計	14 (5/35)	17 (5/29)	1 (1/76)

5) 前処置と創感染との関係

大腸癌手術に伴う種々の合併症が経験されたが、前処置と比較的關係が深いと考えられる創感染との関係に検討を加えた。創感染には縫合不全の伴わない深部感染症をすべて含めてあり、細菌学的検索により起因为菌が同定されたものとした。数日の創処置により自然治癒する小範囲の脂肪壊死症例は創感染に含めなかった。

a) 抗生物質処置と創感染の関係：ED (-), TPN (-) 群, ED (+) 群, TPN (+) 群における抗生物質処置の有無における創感染の頻度は TPN (+) 群において有意な傾向 (p<0.5) を認めた以外差を認めず、前処置としての抗生物質の有用性は見い出せなかった (表8)。

b) 前処置日数と創感染の関係：ED (+) 群におい

ては5日以内の前処置と5日以上の前処置による創感染の頻度に有意差は認めず、TPN (+) 群にても同様であり前処置日数と創感染との関係は見い出せなかった (表8)。

c) 前処置法と創感染の関係：ED (+) 群における創感染の発生率は、ED (-), TPN (-) 群と同様に10%以上であり有意差はなく、EDによる前処置の有用性は見い出しえなかった。しかし TPN (+) 群における創感染の頻度は有意差 (p<0.05) をもって低下しており TPNによる前処置は有用であると思われた (表8)。

d) 前処置法と創感染起因の関係：創感染起因菌と前処置法との関係に検討を加えたが差は認めなかった (表9)。

6) 前処置法と縫合不全との関係

対象とした263例の大腸癌手術に9例の縫合不全が認められ、縫合不全の発生率は3.4%であった。また9例の縫合不全症例はいずれも保存的治療にて治癒しており再手術を必要とする重篤なものではなかった。

a) 抗生物質処置と縫合不全の関係：抗生物質処置の有無による縫合不全の発生率には有意差を認めなかった (表10)。

b) 前処置日数と縫合不全の関係：ED (+) 群においては5日以上の前処置にて縫合不全はなかったが、TPN (+) 群にては5日以上の前処置と5日以内の前処置との間に有意差は見い出しえなかった (表10)。

表9 創感染検出菌と前処置法

抗生物質(-) 頻度%			創感染検出菌	抗生物質(+) 頻度%		
TPN(+)	ED(+)	ED(-), TPN(-)		ED(-), TPN(-)	ED(+)	TPN(+)
0	100	50	E. coli	60	60	0
50	0	13	Klebsiella sp.	0	20	100
50	50	38	Pseudomonas sp.	20	0	0
0	0	50	Proteus sp.	0	20	0
0	0	13	Strepto. sp.	0	0	100
0	50	25	Staph. sp.	0	40	0
0	0	0	その他の好気性菌	0	0	0
50	50	50	Bacteroides sp.	40	0	0
0	0	13	その他の嫌気性菌	0	0	0

表10 前処置と縫合不全

抗生物質(-) 頻度% (縫合不全/症例数)			前処置日数	抗生物質(+) 頻度% (縫合不全/症例数)		
TPN(+)	ED(+)	ED(-), TPN(-)		ED(-), TPN(-)	ED(+)	TPN(+)
			4 (2/47)	1	6 (2/35)	
0 (0/1)	0 (0/1)		2			
0 (0/1)	0 (0/2)		3		0 (0/4)	0 (0/4)
0 (0/5)	0 (0/9)		4		0 (0/9)	0 (0/15)
0 (0/7)	8 (1/12)		5		13 (1/8)	5 (1/19)
0 (0/5)	0 (0/2)		6			0 (0/9)
22 (2/9)	0 (0/4)		7		0 (0/1)	0 (0/12)
0 (0/15)	0 (0/3)		8日以上		0 (0/7)	0 (0/17)
5 (2/43)	3 (1/33)	4 (2/47)	計	6 (2/35)	3 (1/29)	1 (1/76)

c) 前処置法と縫合不全の関係：各群における縫合不全の発生率に有意差はなく、前処置法と縫合不全との間に有意な関係は見出しえなかった(表10)。

7) 腫瘍部位と合併症との関係

腫瘍部位と合併症との関係に検討を加えた。まず創感染についてみると前処置法に関係なく下部大腸癌とわりわけ直腸肛門管癌において創感染の頻度が高くなっていたが、抗生物質(+), TPN(+)群においてはこの頻度が有意な低下(p<0.05)を示していた(表11)。縫合不全は前処置法とも腫瘍部位とも関係はなかった。

8) 1日総投与カロリーと前処置の関係

ED(-), TPN(-)群においての1日総投与カロリーを正確に算定することは不可能であり2,000cal/day以下とした。ED(+)群, TPN(+)群においても投与カロリーによる症例数のかたよりは認められなかった(表12)。

a) 1日総投与カロリーと創感染の関係：1日総投与カロリーが2,000cal/day以下と2,000cal/day以上で区別してみるとED(+)群においては、ED(-), TPN(-)群と創感染の発生頻度に差は認められなかったが、TPN(+)群においては2,000cal/day以上

表14 縫合不全と1日総投与カロリー

抗生物質(-) 頻度%(縫合不全/症例数)			1日総投与 カロリー	抗生物質(+) 頻度%(縫合不全/症例数)		
TPN(+)	ED(+)	ED(-), TPN(-)		ED(-), TPN(-)	ED(+)	TPN(+)
8(1/12)	13(1/8)	17 (8/47)	<1000	14 (5/35)	0(0/4)	4(1/23)
0(0/11)	7(1/14)		1001-1500		9(1/11)	0(0/29)
5(1/20)	18(2/11)		2000<		0(0/14)	0(0/24)
5(2/43)	12(4/33)	17(8/47)	計	14(5/29)	17(5/29)	1(1/76)

表15 術後合併症の年度別推移

抗生物質(-) 頻度%(合併症/症例数)			年度	抗生物質(+) 頻度%(合併症/症例数)		
TPN(+)	ED(+)	ED(-), TPN(-)		ED(-), TPN(-)	ED(+)	TPN(+)
25(2/8)	25(1/4)	55	20(1/5)	67(2/3)		
25(1/4)	25(4/10)	56	17(1/8)	0(0/3)		
10(1/10)	75(3/4)	57	13(1/8)	18(2/11)		
0(0/6)	11(1/9)	0(0/9)	58	50(3/6)	33(2/6)	
8(1/13)	0(0/1)	22(2/9)	59	0(0/4)	0(0/4)	
25(2/8)	0(0/0)	0(0/0)	60	0(0/2)	0(0/2)	
8(1/16)	0(0/1)	0(0/5)	61	25(1/4)	0(0/0)	
9(4/43)	15(5/33)	21(10/47)	計	20(7/35)	21(6/29)	

の症例において創感染の頻度は低下していた(表13)。

b) 1日総投与カロリーと縫合不全の関係：総投与カロリーと縫合不全の関係をみると2,000cal/day以上と以下で各群に有意差を認めなかった(表14)。

10) 術後合併症の年度別推移

創感染と縫合不全を術後合併症として一括して各群における合併症の発生率の年度別検討を行ったところ、合併症はいずれの群においても昭和58年をきかに急激に減少していた。これは手術経験が増加するにつれ、術前術後管理、手術手技の向上のためと考えられた(表15)。

IV. 考 察

術後感染症の発生機序はいまだ十分に解明されてはいないが、汚染細菌数と細菌の病原力が患者側の全身および局所の感染予防力を上まわった時に発生すると思われる。消化管の中では大腸は常在細菌が最も多い場所であり便中には10⁷個/grもの細菌が存在することより大腸手術に際しては、外因性の細菌汚染よりも大腸常在菌による内因性の細菌汚染が術後感染症発生に大きな意味をもってくる。そのため大腸癌手術に際しては、低残渣食、下剤などの機械的処置により内因性細菌の温床となる残留糞便量の減少をはかると同時に、経口的にも抗生物質を投与することより大腸内細菌数を減少させるような処置がとられている¹⁾²⁾⁴⁾⁵⁾。

われわれは近年前処置としてED, TPNを用いて残留糞便量の減少をはかり前処置を行っているので、この両者の比較検討を行ったところ、経口抗生物質の有

表11 腫瘍部位と創感染

抗生物質(-) 頻度%(創感染/症例数)			腫瘍部位	抗生物質(+) 頻度%(創感染/症例数)		
TPN(+)	ED(+)	ED(-), TPN(-)		ED(-), TPN(-)	ED(+)	TPN(+)
0(0/2)	0(0/1)	25(1/4)	盲腸癌	0(0/1)	0(0/7)	
0(0/5)	0(0/3)	20(1/5)	上行結腸癌	0(0/4)	33(1/9)	0(0/12)
0(0/1)	0(0/1)	100(1/1)	横行結腸癌	0(0/4)	0(0/5)	17(1/6)
	0(0/2)		下行結腸癌		33(1/3)	
13(2/15)	8(1/12)	0(0/12)	S状結腸癌	0(0/9)	0(0/5)	0(0/17)
5(1/19)	29(4/14)	22(5/23)	直腸癌	40(6/15)	27(3/11)	3(1/33)
100(1/1)	100(2/2)	100(2/2)	肛門管癌	33(1/3)	100(1/1)	0(0/1)
9(4/43)	15(5/33)	21(10/47)	計	20(7/35)	21(6/29)	3(2/76)

表12 1日総投与カロリーと前処置法

1日 総投与カロリー	前処置法			(症例数)		
	ED(-), TPN(-)	ED(+)	TPN(+)	ED(-), TPN(-)	ED(+)	TPN(+)
<1000						
1001-1500	82	12	35			
1501-2000		25	40			
2000<		25	44			
計	82	62	119			

表13 創感染と1日総投与カロリー

抗生物質(-) 頻度%(創感染/症例数)			1日総投与 カロリー	抗生物質(+) 頻度%(創感染/症例数)		
TPN(+)	ED(+)	ED(-), TPN(-)		ED(-), TPN(-)	ED(+)	TPN(+)
8(1/12)	13(1/8)	17 (8/47)	<1000	14 (5/35)	0(0/4)	4(1/23)
9(1/11)	7(1/14)		1001-1500		9(1/11)	3(1/29)
0(0/20)	18(2/11)		2000<		29(4/14)	0(0/24)
5(2/43)	12(4/33)	17(8/47)	計	14(5/35)	17(5/29)	1(1/76)

無にかかわらずED(+)群が10%以上の創感染をみたが、TPN(+)群では5%以下と有意な発生率の低下を認めたことより、TPNが前処置としてすぐれたものであると考えられた。

EDは元来Greenstein⁶⁾, Winitzら⁷⁾により高カロリー補給の目的で開発されたものであるが、栄養学的に満足されしかも低残渣のため便通が極度に少なくなることより大腸手術の前処置として有力視された。Winitzら⁸⁾によれば食物残渣が少ないため腸内細菌の生育に不適当な環境となり、ED開始後24時間以内にEnterococcusを除いたすべてのグラム陽性菌の減少が認められその後Bacteroides, Coliforms, Enterococcusの減少が認められたと報告している。Bounous⁹⁾, Gurry¹⁰⁾, Glotzer¹¹⁾, Attlebery¹²⁾, 川村ら¹³⁾はEDによる前処置によりEnterococcusの細菌数のみ減少するが、他の細菌は好気性菌、嫌気性菌のいずれにも変化はみられなかったと報告している。横口は¹⁴⁾¹⁵⁾狭窄のない症例には細菌数の減少をみたが、狭窄のある症例では細菌数の減少をみなかったと報告している。またCooneyら¹⁶⁾はラットを用いた動物実験を行い、創感染、縫合不全発生率の検討よりEDの前処置には特にすぐれた効果はみられなかったと報告している。われわれの成績ではEDによる前処置では機械的な前処置と同様な創感染の発生率であり、特にすぐれた効果はみとめられなかった。

TPNの大腸前処置に関する論文はみあたらない。これはTPNが元来長期間にわたり経腸栄養が不能な患者に対する救命手段として開発された方法であり¹⁷⁾、前処置のために使用されることが少なかったためと考えられるが前処置としてはきわめてすぐれた方法であると思われる。

TPNによる前処置日数と創感染の関係の検討では前処置日数による有意差は認められなかった。しかしTPNは高張ブドウ糖の24時間持続点滴という非生理的な方法で維持されていることを考えれば、TPNの安定した時期に手術を行ったほうが良いと思われ5日以上の期間をとったほうが安全であると思われた。

縫合不全と前処置との関係に検討を加えてみたが、いずれの前処置群においても縫合不全の発生率には差を認めなかった。これは縫合不全の発生因子としての前処置は一因子として意味はあるものの、栄養状態などの全身的因子、血流障害、縫合杯料、縫合手段などの局所的因子の複雑な組み合わせにより発生する縫合不全^{18)~20)}に直接的には関係がないためと思われた。

直腸肛門管癌での合併症の頻度が高かったが、原因としては下部大腸になればなるほど手術中に内因性の細菌汚染の可能性が高いためと考えられ、さらに慎重な前処置と手術操作が必要だと思われた。

抗生剤の術前投与の必要性の是非についてはまだ議論のあるところである。われわれのKanamycinのみの投与における成績では術後の合併症発生に、抗生物質非投与群とに有意差を認めなかった。加藤ら²¹⁾は耐性菌の増殖、菌交代症の発現、耐性菌による術後感染などの視点から抗生剤の術前使用を行わないというが、他の多くの報告では抗生剤の使用により創感染の発生を減少させたとしている^{22)~24)}。われわれの成績で有意差がでなかったのは、他施設における抗生剤非使用群の創感染の発生率が30~50%¹⁴⁾¹⁵⁾²⁵⁾と高率であるに反し、われわれは10%台ときわめて低率であるためと思われる。しかしさらに創感染を少なくするためには、感染因子の減少は必要なことであり抗生剤の術前投与は必要なことと考えている。

しかしTPNの前処置にも問題点がないわけではない。それはTPNは手技自体に基づく合併症を認めることがあり、われわれは3例に気胸を認めた。気胸や敗血症などの発生は手術前の不安定な時期に患者に余計な負担を与えるものであり、また前処置は術前処置であり本来合併症がないのが当然であることを考えればいたずらにTPNにたよることなく、狭窄のない症例に対しては経口抗生物質と機械的前処置のみにより手術を行うことも必要なことではないかと思われた。

V. 結 語

大腸癌手術263例における術後の創感染および縫合不全の発生率から術前腸管処置としてのEDとTPNの比較検討を行い次の結論をえた。

- 1) TPNによる前処置は昭和58年以降急増し、とりわけイレウス群においては大多数がTPNにて前処置をうけていた。
- 2) TPNによる創感染の発生率は1.7%とEDに比し有意な低下をみた。
- 3) 縫合不全の発生率には前処置による差を認めなかった。

以上より狭窄症状を有する大腸癌手術症例に対する手術前腸管処置としてはTPNがすぐれていると考えられた。

文 献

- 1) Hepter FP: Preparation of the bowel for surgery. Surg Clin North Am 52: 859-870, 1972

- 2) Rosenberg IL, Graham NG, Dombal FT et al: Preparation of the intestine in patients undergoing major large-bowel surgery, mainly for neoplasms of the colon and rectum. *Br J Surg* 58: 266-269, 1971
- 3) 井上敏直: 大腸手術後の各種人工肛門および吻合術における腸内細菌叢の変化. *日消外会誌* 13: 23-34, 1980
- 4) Crapp AR, Powis ST, Cooke WT et al: Preparation of the bowel by whole gut irrigation. *Lancet* 20: 1239-1240, 1975
- 5) Raphael SC, Nelson JG, Berglund EM: A controlled clinical trial of whole gut lavage as a method of bowel preparation for colonic operation. *Am J Surg* 137: 75-80, 1979
- 6) Greenstein JP, Otey MC, Bimbaum SM: Quantitative nutritional studies with water-soluble chemical defined diet. *Arch Biochem Biophys* 72: 396-401, 1957
- 7) Winitz M, Seedman GA, Craff J: Studies in metabolic nutrition employing chemically defined diet. I. Extended feeding of normal human adult males. *Am J Clin Nut* 23: 525-545, 1970
- 8) Initz M, Adams RF, Seedman DA et al: Studies in metabolic nutrition employing chemically defined diets. II. Effects on gut microflora population. *Am J Clin Nut* 23: 546-559, 1970
- 9) Bounnous G, Devvoede CJ: Effects of an elemental diet on human fecal flora. *Gastroenterology* 66: 210-214, 1974
- 10) Gurry JF, Illis-Pegler RB: An elemental diet as preoperative preparation of the colon. *Br J Surg* 63: 969-972, 1976
- 11) Glotzer DJ, Boyle PL, Silen W: Preoperative preparation of the colon with an elemental diet. *Surgery* 74: 703-707, 1976
- 12) Attebery HR, Sutler VL, Finegeld SM: Effect of a partially chemically defined diet on normal human fecal flora. *Am J Clin Nut* 25: 1391-1398, 1972
- 13) 川村 功, 小越章平, 碓井貞二ほか: Elemental Dietによる経腸的 hyperalimentation (X1) 大腸外科における有用性について. *外科* 42: 634-637, 1980
- 14) 横山隆捷: 成分栄養法による大腸術前処置に関する研究—とくに抗菌剤の併用による antibacteri-di prepaooation に関する実験. *日消外会誌* 19: 948-956, 1986
- 15) 炭山嘉伸, 長屋二郎, 鈴木秀明ほか: 消化器手術前後の栄養管理. 5. 全周性狭窄型大腸癌に対する colon preparation と術前術後栄養管理. *日臨外医学会誌* 44: 616-619, 1984
- 16) Cooney DR, Wassner JD, Grosfeld JL et al: Are elemental diets useful in bowel preparation?. *Arch Surg* 109: 207-210, 1974
- 17) Dudrick SJ, Wilmore DW, Vars HM et al: Long-term total parental nutrition with growth in patients in puppies and positive nitrogen balance in patients. *Surg Forum* 18: 356-357, 1967
- 18) 戸塚守夫, 早坂 滉: 縫合不全の問題点と治療. *消外* 3: 261-268, 1980
- 19) 佐藤寿雄, 高橋 渉, 松野正紀: 異なる臓器間における創傷治癒. 胆管・膵管と小腸. *臨外* 30: 975-982, 1975
- 20) 玉熊正悦, 草間 悟: 創傷治癒の化学. *外科* 32: 1109-1117, 1970
- 21) 加藤文彦, 岩井昭彦, 細野 進ほか: 下部消化管術後感染の予防と対策. *外科治療* 49: 20-24, 1983
- 22) 井上敏直, 宇都宮譲二, 浅野献一ほか: 消化器外科における術後感染症とその予防対策. *日消外会誌* 13: 975-980, 1980
- 23) Chon I: Intestinal antisepsis. *Surg Gynecol Obstet* 130: 1006-1064, 1970
- 24) Candon RE: Rational use of prephylactic antibiotics in gastrointestinal surgery. *Surg Clin North Am* 55: 1309-1318, 1975
- 25) 平山 隆, 正宗良知, 斉藤俊博ほか: 大腸癌手術における術後創感染とその予防対策—Polymyxin B, Timidazole 併用投与の効果について—. *日消外会誌* 15: 826-830, 1982