

腸管大量切除に関する基礎的、臨床的研究

—特に人工腸弁の効果について—

第1編 腸管大量切除に関する臨床的検討

京都大学医学部外科学教室第2講座（指導：小沢和恵教授）

花房 徹児，里村 紀作

〔原稿受付：昭和60年10月30日〕

A Clinical Study on Massive Bowel Resection

TETSUJI HANAFUSA and KISAKU SATOMURA

The 2nd Department of Surgery, Faculty of Medicine, Kyoto University

(Director: Prof. Dr. KAZUE OZAWA)

A clinical study was carried out on 10 cases of massive bowel resection including 6 cases of adults and 4 cases of neonates. Ileocecal lesions of all cases except one were eliminated. Three of 10 cases died within 3 months, and the causes of death was no correspondence to original diseases or lengths of resection.

Second stage of intestinal adaptation (after Pullan) was noticed 4 of 7 cases within 3 weeks after operation. There was counter relation between body weight gain and defecational control. Control of the defecation, that is, prevention of diarrhea caused body weight loss in some short bowel cases.

In the management of short bowel syndrome, parenteral nutrition is effective, however, the development of a measure to maintain good nourishment and to control defecation is required.

小児外科領域における広範囲 aganglionosis, 壊死性腸炎，成人外科における潰瘍性大腸炎，クローン病，悪性腫瘍例等，消化器外科の進歩とともに腸管大量切除症例は増加しつつある．教室における本症例を検討し，その問題点を分析し，便性状と体重変化の逆関係を見出した．

対象症例および検索方法

対 象

小児外科（新生児，乳児期領域）では残存小腸 75 cm 以下の症例および，100 cm 以下で回盲弁の切除を併せ行なった症例，成人外科では小腸の50%以上切除例を対象とした．

Key words: Massive bowel resection, Short bowel syndrome.

索引語：腸管大量切除，広汎腸切除症候群．

Present address: The 2nd Department of Surgery, Faculty of Medicine, Kyoto University Sakyo-ku, Kyoto 606, Japan.

表1 腸管大量切除症例

症例	年 令	性別	疾 患 名
1	80才	男	腸間膜動脈血栓症
2	28才	男	Crohn 氏病
3	22才	男	Crohn 氏病
4	21才	男	Crohn 氏病
5	13才	男	腸閉塞
6	7才	女	腸軸捻転症
7	3ヶ月	女	全結腸無神経節症
8	75才	男	腸間膜動脈血栓症
9	43才	男	小腸大量出血
10	3ヶ月	男	全結腸無神経節症

疾患別にみると(表1)に示すように腸間膜動脈血栓症2例, 小腸出血1例, 全結腸無神経節症2例, Crohn 病3例, 絞扼性腸閉塞による腸壊死2例であった。腸管切除範囲は(図1)に示す。再建術は端々吻合を原則として施行した。死亡例を含め10例中9例は回盲弁を含めて切除した。症例 No. 5 のみ回盲弁は温存された。

各症例について原疾患, 切除範囲を詳細に検討してみると,

症例1. 80才男 腸間膜動脈血栓症で小腸の60%, および結腸右半切除を行ない, 空腸・横行結腸吻合を行なった。残存小腸は 250 cm であった。

症例2. 28才男 Crohn 病で回盲弁を含め空腸・回

腸・結腸右半切除を行ない, 空腸・横行結腸吻合を行なった。残存腸管は 80 cm であった。

症例3. 22才男 Crohn 病, 空腸・回腸・結腸を切除, 空腸・直腸吻合を行なった。残存小腸は空腸 200 cm であった。

症例4. 21才男 Crohn 病, 本症例も結腸の病変強く, 全結腸切除を施行している。すなわち空腸・回腸・結腸切除を行ない, 残存小腸 180 cm を直腸に吻合を行なった。

症例5. 13才男児 絞扼性腸閉塞症による壊死腸管の切除を行ない, 75 cm の残存空腸を回盲弁から10 cm 口側の回腸に吻合した。したがって回盲弁は温存された。

症例6. 7才女児 腸軸捻転によるイレウスで, 回盲弁を含め回腸・上行結腸の1/2を切除した。残存小腸は 150 cm で, 空腸・上行結腸吻合を行なった。

症例7. 3月女児 全結腸無神経節症 (total colon aganglionsis) で, 残存小腸 70 cm, Martin 手術をS状結腸直腸に行なった。

症例8, 9, 10の3例は術後死亡した。

症例8. 75才男 腸間膜動脈血栓症で, 回腸を 250 cm 残存し, 横行結腸に吻合した。

症例9. 43才男 小腸からの大量出血。多発生潰瘍を認めたため, 残存小腸 180 cm を横行結腸に吻合した。

症例10. 3月男児 全結腸無神経節症で, 残存小腸

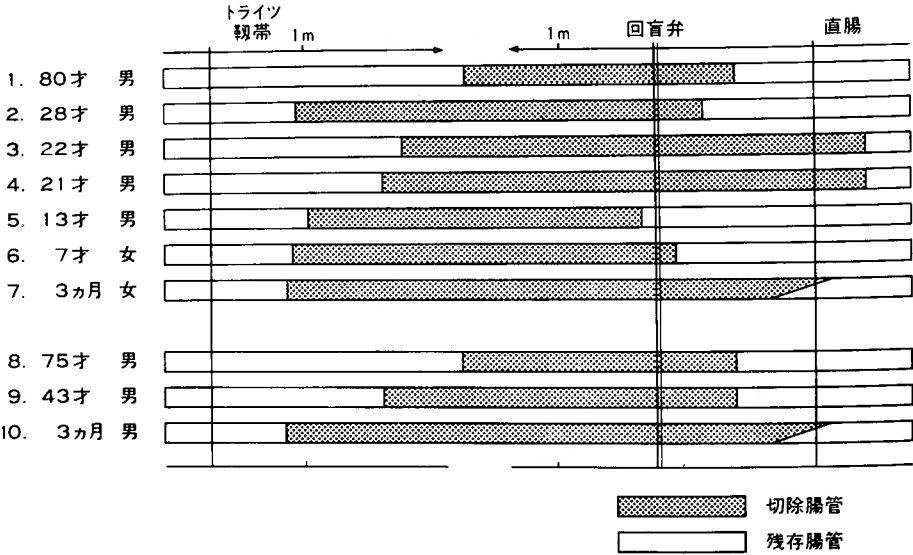


図1 腸管大量切除症例の切除範囲

80 cm, S 状結腸直腸へ Martin 手術を施行した。

検 索 方 法

検索項目、方法

I) 体 重

II) 術後排便状態

III) 検 査

(a) 一般検血

(b) 血清電解質

(c) 血清蛋白, 血清アルブミン値

(d) 血糖値

(e) GOT, GPT

(f) VB₁₂ 吸収試験

(g) アルブミン排出試験

I) 体重: 早朝起床時体重の測定を行なった。

術前: 緊急手術例については来院時の体重測定値, 通常手術例は術前 7 日および 2 日前の測定値の平均値を用いた。

術後: 経口摂取可能になった状態で退院時体重および, 術後 1~4 年の体重の平均値とした。

II) 術後の排便状態: 経口摂取に切り換え, 1 週以上経過した時点から, 術後 1~4 年を通じての排便状態を検討した。

III) 検査: 検査成績は, 術前の原疾患の種類, また手術前後の輸血輸液を始め, 諸種の処置によって左右されるが, これらに対する考慮は一応, 除外し, 術前・術後(退院時, 1~4 年後の外來検査所見)の所見を検討した。

成 績

10 例の中 3 例は原疾患, あるいは手術経過不良で死亡した。他の 7 例の flow up 期間は 1~4 年である。

表 2 腸管大量切除後 1 年以上経過した時点での排便状況と体重の増減

	体重	排 便 状 態
1. 80歳 男	減少	1~2 回/日 軟便・普通便
2. 28歳 男	増加	4~5 回/日 下痢・軟便
3. 22歳 男	増加	6~8 回/日 下痢
4. 21歳 男	増加	4~6 回/日 下痢・軟便
5. 13歳 男	減少	2~3 回/日 軟便・普通便
6. 7 歳 女	減少	1 回/日 普通便
7. 3 月 女	増加	—

術後に時折併発する胆石症, 骨軟化症, 視力障害, 消化性潰瘍は全例に認めなかったが, 症例 4 において, 尿路結石症を術後 2 年 6 ヶ月後に認めた。

I) 体重: 7 例中 4 例(症例 No. 2, 3, 4, 7)において術前の 8~20% の増加を認めた(表 2)。その特徴は術後 10~14 日といった比較的早期から増加が認められた。

しかし 7 才, 13 才の成長期にあった患児, 80 才男に 7% 以下の体重減少をみとめた点注意を要した。

II) 排便状態: (表 2) に示す術後 1 年を経てなお下痢ないし軟便 1 日 4~7 行を呈した症例 (No. 2, 4) は 2 例あった。さらに 1 日 8 行以上を認めた症例 1 例があり, 日常生活に対する影響は 1 日 4 行以上のものに訴えがあった。ここで排便状態と体重の増減を対応してみると, 軟便・普通便を呈した症例では体重減少を認めた。逆に下痢便, 軟便を呈した 4 症例では体重増加を認めた。

III) 検 査

(a) 赤血球数(表 3)

術前 7 例の平均値は, $424 \times 10^4 \pm 77 \times 10^4$ であった。術後, $427 \times 10^4 \pm 62 \times 10^4$ と正常値に集中してきた。

表 3 赤血球数とヘモグロビン値の変動

	赤 血 球 数	
	術 前	術 後
1	$520 \times 10^4 / \text{mm}^3$	$360 \times 10^4 / \text{mm}^3$
2	530	515
3	354	450
4	310	470
5	395	434
6	390	334
7	470	
	424 ± 77	427 ± 62
	ヘ モ グ ロ ビ ン 値	
	術 前	術 後
1	16.1 g/dl	12.0 g/dl
2	14.0	15.5
3	8.5	13.6
4	9.7	16.0
5	12.0	13.0
6	11.5	10.8
7	12.0	11.8
	11.97 ± 2.3	13.24 ± 1.79

表4 血清蛋白と血清アルブミン値の変動

血 清 蛋 白			
	術 前	術 後	
1	6.8 g/dl	4.2 g/dl	低下
2	4.4	7.7	上昇
3	6.4	6.8	上昇
4	6.5	7.2	上昇
5	7.5	6.4	低下
6	6.4	5.9	低下
7	6.8	7.0	上昇
平均値	6.4±1.1	6.5±1.2	

血清アルブミン値			
	術 前	術 後	
1	4.1 g/dl	2.5 g/dl	低下
2	3.0	5.5	上昇
3	2.9	4.2	上昇
4	2.5	4.2	上昇
5	4.5	3.8	低下
6	4.2	3.6	低下
7	2.9	3.7	上昇
平均値	3.4±1.1	3.9±1.4	

ヘモグロビン値

術前 12.0±2.3 g/dl あったのが、術後 13.2±1.8 g/dl と改善を認めた。

(b) 電解質平衡

術前術後を通じ全例に異常を見なかった。

(c) 血清蛋白 (表4)

術前 6.4±1.1 g/dl, 術後 6.5±1.2 とほとんど変動を認められなかった。著明な減少 (6.8 g/dl→4.2 g/dl) を認めた症例1, および著大な増加 (4.4 g/dl→7.7 g/dl) を認めた症例2を除いても、やはり変動はほとんど認められなかった。

血清アルブミン値

平均値は、術前 3.44±1.16 g/dl, 術後 3.9±1.4 g/dl と増加を認めた。

(d) 血糖値

術前術後を通じ全例ほぼ正常であった。

(e) GOT, GPT.

症例4に術後4ヶ月で一過性の上昇を認めた。症例2で3年後に、症例3で4年後に一過性の上昇を認めたが、他の4症例では正常であった。

表5 術後ビタミン B₁₂ 吸収試験

正 常 値	71.0±9.8%
症 例 2	0.8%
症 例 3	2.3% (6 カ月後) 11.9% (3 年後)
症 例 4	3.7%

(f) VB₁₂ 吸収試験 (表5)

症例 No. 2, 3, 4 例の3例について、VB₁₂ 吸収試験を施行した。いずれも正常値に比し著しい低下を認めた。

(g) アルブミン排出試験

症例2について、術後アルブミン排出試験を行ない 71%/72 h (コントロール値<21%/72 h) と大幅な上昇を認めた。

考 案

腸管大量切除の定義については、種々議論されている。

小腸切除の安全限界がその論議の焦点である。小腸切除の安全限界は50%~70%切除をその限界としている報告^{7),11),21),24)}が多いが、成人では、第74回外科学会シンポジウム¹⁴⁾にて2/3以上の切除を一応の定義とされ、あるいは2 m 以上の切除²⁾を定義される場合が多い。小児では、切除腸管長より残存腸管長がより重要視され Rickham³⁰⁾ により残存小腸が 75 cm 以下と定義されている。

今回対象とした症例は小児では Rickham に従い、成人では50%以上の切除とした。今回対象とした症例は、1例を除き回盲弁を含めた腸管切除であることを指摘しておきたい。死亡した3例はいずれも術前状態が悪く、切除腸管の長さや死亡との間に因果関係は認められなかった。

腸管大量切除に対する順応性の高いことは Anderson¹⁾, Butler²⁾, Dowling¹²⁾, 竹原³⁵⁾, Wright⁴⁰⁾ らの報告をみても明らかである。しかしながら、なおその治療、ことに術後管理に問題が多く残っているものと考えられる^{2),3)}。

腸管大量切除を必要とした原疾患の影響が、生命の予后に関して重要な因子となる。ことに悪性腫瘍によるものは、腹腔内に播種をはじめ、腸管大量切除を要するものは、その病期が極めて進行している。したがって腸管大量切除はレイウス症状解除のため止むなく

施行する症例が大部分である。

原疾患が根治されていないまま腸管大量切除が施行された患者の状態は、極めて厳しいものであることは十分理解し得る。

今回対象とした7例は、いずれも良性疾患に対し腸管大量切除を施行した。したがって原疾患は、該当手術によって根治性を得たものと考え、検討した。

Pullan²⁶⁾ は腸管大量切除に発生する short bowel syndrome の経過について次の3期に分けて検討している。

第1期 切除後2～3週間に亘ってみられる腸管運動の回復するにしたがい大量の下痢をきたす。この時期においては水分、電解質の喪失が著明で、その平衡を保つのに注意を要する。

第2期 切除後1～2年の全身状態、腸管機能の回復と腸順応の時期と考えられる。消化吸収の回復により栄養状態の改善が認められ、特に蛋白質、糖質の吸収がよくなる。水分電解質平衡も維持される様になる。腸内容の移送速度も遅くなる。

第3期 腸管機能の回復が完成する。しかし食事の条件あるいは他の要因によって容易に下痢を来し、栄養、電解質平衡の破綻の危険が残る。

以上の中、第3期の状態に如何に早く持ち込むかが腸管大量切除時の腸管再建および術後管理の問題点である。今回検討した7例は、術後1～4年で、Pullanの分類によると第2期～3期に属したのと考えられる。

腸管大量切除後の腸順応 (intestinal adaptation)^{12,25)} に関して2点が問題となる。

第1に消化吸収がその個体の発育、日常活動に対応し得るか否か、栄養学上の問題である。

第2は、たとえ栄養学的な要件が充たされたとしても、頻回の下痢便に代表されるように、日常生活の支障の有無があげられる。

7例の中3例 症例1. 80才男、症例5. 13才男、症例6. 7才女と、発育途上にある小児2例に術後1～1.5年に体重の減少が認められたことは、注意すべき所見であった。症例1の80才男は、退院後経口摂取量が少なかったと聴診されている。

ここで注目すべき事実は、体重減少の認められた症例1. 5. 6は、いずれも術後2～6月頃から便の症状がよく、1日1～3行、有形普通便あるいは軟便であったことである。頻回の排便をコントロールしたいという希望が、摂取量を減少させていたのではないか

という疑問が残った。

症例2. 3. 4は1日4～8行という頻回の軟便あるいは下痢便を排泄しながら、体重の増加を認めた。排泄しただけ摂取し、カロリー、水分、電解質の出納バランスは、十分に保たれていたというわけである。この事実は教室の加藤²²⁾が、ラットの小腸大量切除後の腸順応を節電図学的に検討した結果とよく一致する。すなわち 85 cm 長のラット小腸の約75%を切除・端々吻合を行ない、一度減少した体重の増加を確認した3ヶ月後の腸内容の移送態を charcoal meal method および、電気生理学的に検討した結果、spike potentials の発生増加を認め、また一度低下した migrating myoelectric complex²²⁾ が順応とともに増加が認められたと報告している。腸管大量切除によって、腸粘膜面の縮少の代償として、機能的な亢進をもって代償がはかられ、機能亢進が下痢という結果を提すと考えられた。

この実験成績から考え、腸管運動機能の抑制、すなわち、蠕動過剰の抑制によって腸内容の滞留時間を長くし、消化吸収を促そうとする試みは考え直す必要がある。

腸管運動機能を抑制することなく、排便回数を減少させる方法が望まれる。

血液所見の中、赤血球数は $424 \times 10^4 / \text{mm}^3$ から $427 \times 10^4 / \text{mm}^3$ と術後1～3年経過しても、術前値とほとんど変化がみられない。術前、出血性の原疾患に対し輸血療法によって維持されていたのが、術後その必要がなくなったことが特記される。ヘモグロビン値は、平均値 $11.9 \pm 2.3 \text{ g/dl}$ が $13.2 \pm 1.8 \text{ g/dl}$ と、正常範囲に集中してきた。

血清蛋白値、 $6.4 \pm 1.1 \text{ g/dl}$ → $6.5 \pm 1.2 \text{ g/dl}$ とほとんど変化がない。しかし血清アルブミン値は、 $3.4 \pm 1.1 \text{ g/dl}$ → $3.9 \pm 1.4 \text{ g/dl}$ と改善が認められた。

以上のように、血液所見、血清蛋白、アルブミンは、術後は、多少とも改善の傾向が認められ、ほぼ正常値を得られた。問題はこれらの状態を維持するのに、全く自力で、通常食生活で可能か否かという点にあった。

また、成人と発育途上にある小児では術後管理に相当の差違が認められた事実も見逃せない^{20,27)}。

10例のうち9例までが、回盲部合併切除を受けたことにも注目したい。

腸管大量切除において回盲部が合併切除される場合が多いことは Haymond¹⁸⁾、Chen⁷⁾、Wilmore³⁹⁾ の報告を見ても明らかであるが、Compson⁹⁾ は43例中41例と

いう高率の回盲部合併切除を報告している。

回盲部が切除された場合、吸収障害が高度で長期間持続し、下痢が頻回に起こりその管理に難渋する^{6,8,9)}。切除小腸の長さによっては生存すら危機を伴う⁸⁾。

この意味から、回盲弁の代りを果たせる機構が望まれ、過去にいくつかの実験的、臨床的報告がある^{5,10)}。
13・15・16・17・19・23・26・29・31・33・34・36・37・38)

結 語

成人症例6例、小児4例の腸管大量切除症例を経験した。成人2例、小児1例が死亡。残り7例について、術後の体重、便性状、排便回数、血清化学所見について検討した。術後1～4年に亘る follow-up study で、7例中4例は、経口摂取によって十分、栄養維持が可能であった。しかし便通と体重維持～増加は逆関係が認められた。下痢、軟便にて1日5～8行をきたしても、経口摂取量を増すことによって平衡状態が保たれ、体重の維持、増加が認められた。他方、下痢を忌避する余り、経口摂取量を減らすと、便通、便性状は正常に近づくが、体重減少を来し、非経口高カロリー補給の必要があった。

栄養状態の維持と、便通、便性状の改善を併立させる管理方法の開発が求められた。

文 献

- Anderson CM: Long term survival with six inches of small intestine. *Br Med J* **543**: 419-422, 1965
- Barros AAB, Parks TG, et al: The problems of massive small bowel resection and difficulties encountered in management. *Postgrad Med J* **54**: 323-327, 1978
- Benson CD: The surgical and metabolic aspects of massive bowel resection in the new-born. *J Pediatr Surg* **2**: 227-240, 1967
- Butler OB: Compensatory mechanisms following massive small bowel resection for intestinal volvulus. *Surg Gynecol Obstet* **109**: 479-483, 1959
- Camprodon R, Guerrero JA, et al: Sorted small bowel syndrome; Mackby's operation. *Am J Surg* **129**: 585-586, 1975
- Careskey J, Weber TR, et al: Ileocecal valve replacement. *Arch Surg* **116**: 618-622, 1981
- Chen KM: Massive resection of the small intestine. *Surgery* **65**: 931-938, 1969
- Compston JE, Creamer B: The consequences of small intestinal resection. *Quart J Med* **46**: 485-497, 1977
- Cosnes F, Gendre JP, et al: Role of the ileocecal valve and site of intestinal resection in malabsorption after extensive small bowel resection. *Digestion* **18**: 329-336, 1978
- Cuthbertson EM, Gilfillan RS, et al: Massive small bowel resection in the beagle, including laboratory data in severe undernutrition. *Surgery* **68**: 698-705, 1970
- Delany HM, Darker JG, et al: Experimental massive intestinal resection. *Arch Surg* **101**: 599-604, 1970
- Dowling RH: Intestinal Adaptation. *日消病誌* **78**: 373-375, 1981
- Garcia VF, Templeton JM, et al: Colon interposition for the short bowel syndrome. *J Pediatr Surg* **16**: 994-995, 1981
- 外科学会シンポジウム(第74回)日外会誌 **76**: 216-239, 1975
- Gibson LD, Carter R, et al: Segmental reversal of small intestine after massive bowel resection. *JAMA* **182**: 952-954, 1962
- Grier RL, Nelson AW, et al: Experimental Sphincter for short-bowel syndrome. *Arch Surg* **102**: 203-208, 1971
- Hanafusa T: Effects of an artificial intestinal valve on massive bowel resection. *Arch Jpn Chir* **55**: 178-201, 1986
- Haymond HE: Massive resection of the small intestine: An analysis of 257 collected cases. *Surg Gynecol Obstet* **61**: 693-705, 1935
- Hidalgo F, Cortes ML, et al: Intestinal muscular layer ablation in short-bowel syndrome. *Arch Surg* **106**: 188-190, 1973
- 池田義和, 成田憲彦, 他: 新生児大量小腸切除症例における栄養管理. *小児外科*, **11**: 19-28, 1979
- Jordan PH, Stuart JR, et al: Radical small bowel resection; Report of two cases. *Am J Dig Dis* **3**: 823-843, 1958
- 加藤博明: ラット小腸大量切除後残存小腸の運動機能における腸順応. *日外宝* **52**: 690-702, 1983
- Keller JW, Stewart WRC, et al: Prolonged survival with paired reversed segment after massive intestinal resection. *Arch Surg* **91**: 174-179, 1965
- 木村 正: 小腸大量切除の限界. *外科診療* **13**: 448-453, 1971
- Kisaka Y: Effect of an artificial intestinal valve on intestinal adaptation in the rat. *Arch Jpn Chir* **48**: 261-288, 1979
- MacBy MJ, Richards V, et al: Methods of increasing the efficiency of residual small bowel segments. *Am J Surg* **109**: 32-38, 1965
- 岡田 正: 消化器外科領域における高カロリー輸液. *日本医師会雑誌* **85**: 281-296, 1981
- Pullan JM: Massive intestinal resection. *Proc*

- Roy Soc Med **52**: 31-37, 1959
- 29) Richardson JD, Griffin WO: Ileocecal valve substitutes as bacterologic barriers. *Am J Surg* **123**: 149-153, 1972
- 30) Rickham PP: Massive small intestinal resection in newborn infants. *Ann Roy Coll Surg Engl* **41**: 480-492, 1967
- 31) Ricotta J, Zuidema GD, et al: Construction of an ileocecal valve and its role in massive resection of the small intestine. *Surg Gynecol Obstet* **152**: 310-314, 1981
- 32) Ruckebusch M, Fioramonti J: Electrical spiking activity and propulsion in small intestine in fed and fasted rats. *Gastroenterology* **68**: 1500-1508, 1975
- 33) Schiller WR, Didio LJA: Production of artificial sphincters; ablation of the longitudinal layer of the intestine. *Arch Surg* **95**: 436-442, 1967
- 34) Shepard D: Antiperistaltic bowel segment in the treatment of the short bowel syndrome. *Ann Surg* **163**: 850-855, 1966
- 35) 竹原 平, 児玉 憲, 他: 小腸広範切除の1例. *臨外* **28**: 1007-1011
- 36) Trinkle JK, Bryant LR: Reversed colon segment in an infant with massive small bowel resection; A case report. *J Kent Med Ass*, **65**: 1090-1091, 1967
- 37) Venables CW, Ellis, et al: Antiperistaltic segments after massive intestinal resections. *Lancet* **24**: 1390-1394, 1966
- 38) Waddell WR, Kern F, et al: A simple jejuno-colic "valve"; For relief of rapid transit and the short bowel syndrome. *Arch Surg* **100**: 438-444, 1970
- 39) Wilmore DW: Factors correlating with a successful outcome following extensive intestinal resection in newborn infants. *J Pediatr* **80**: 88-95, 1972
- 40) Wright HK, Tilson MD: The short gut syndrome; pathophysiology and treatment. *Curr Probl Surg* **3**: 3-51, 1971