

小腸広範囲切除，吻合病が小児の体重，血清脂質 に与える影響

— 幼若犬を使用した実験的研究 —

栗 林 士 郎

信州大学医学部第一外科学教室 (主任：林 四郎教授)

Influences upon the Body Weight and Serum Lipid of the Infants Induced by Extensive Intestinal Resection and Blind Loop or Segment Formation

— Experimental Study in Puppies —

Shiro KURIBAYASHI

Department of Surgery, Faculty of Medicine, Shinshu University
(Director: Prof. S. HAYASHI)

第1章 緒 言

近年，小児外科の進歩は著しく，小児の生理的特性に基づいた術前術後管理の向上をはじめとして，麻酔および手術手技の改善によって，手術の適応範囲は拡大され，手術成績も良好となってきた。そのため，新生児や乳幼児にみられる先天性腸管奇形，腸重積症，腸管腫瘍などに遭遇した場合，病変の程度によっては，積極的に手術が行なわれるようになったが，時として小腸広範囲切除にふみきらざるを得ないこともあるし，幼弱児故に余儀なく腸切除をさけて，腸吻合にとどまることも多い。さらに小児の細い小腸では，必ずしも端々吻合が容易にできるわけではないので，腸切除にあたっては，側々吻合あるいは端側吻合を行なわねばならない場合が多い。この吻合法は程度の差こそあれ，盲管あるいは盲嚢を形成し，消化・吸収の障害，あるいは腸管穿孔などを招くおそれがある¹⁾⁻⁷⁾⁵⁹⁾⁻⁶³⁾。

ところが，急速に成長・発育しつつある小児に対して，これら消化管手術は，種々の点で成人あるいは成熟動物以上の影響を与えるものと考えられる。なかでも腸管における消化・吸収機能に認められる変化は，小児の成長・発育に多大な影響を及ぼすものと考えなければならない。

さて成人例あるいは成犬などを使用した動物実験でも，小腸広範囲切除や，盲管形成あるいは短絡形成に伴う一連の吻合病が，生体に与える影響を検討した報告は既に数多いが⁸⁾⁻²⁰⁾，小児や幼若犬で，小腸広範囲切除を検討した業績は従来数少なく，近年ようやくその数を増し，小児の小腸切除範囲については種々の論議が交わされている²¹⁾⁻²⁸⁾。また，これらの小児

の小腸広範囲切除に関する業績中，消化・吸収上もつとも影響が大きいと言われる脂肪の消化・吸収を²⁰⁾ ³⁰⁾，¹³¹I-トリオレインを用いて追求した報告も散見されるが³¹⁾，小児や幼若動物を対象とした盲管ならびに短絡空置に関する報告は少なく，なかでも，その脂肪の消化・吸収を検討した報告はほとんど見当たらないし，臨床例において，実際にこのような術式が実施されることも，好ましいことでないで，この面において検討を行なうことも決して容易でない。

そこで著者は成長・発育と言う重要な要素を担っている小児で，これらの吻合病が，いかなる影響を及ぼすかを，幼若犬を用いて実験的に，とくに脂肪の消化・吸収の面より検討を加え，手術々式の選定上，参考にすべき点を解明したいと考えた。

すなわち，脂肪負荷食としては，日常摂取されているバターを使用し，食後の血清中性脂肪が，食前値にくらべて，いかなる変動を示すかを調べるとともに，さらに脂肪の消化・吸収の状態，成長・発育の過程を各種小腸盲管ならびに短絡吻合例と小腸広範囲切除例との間で比較検討して，いささかの知見を得たので，報告する。

第2章 実験方法ならびに検査方法

第1節 実験動物ならびに飼育方法

1) 実験動物

実験動物としては，生後2~3ヵ月，体重2.5kg前後の幼若犬を使用した。実験の条件をできるだけ一定にするためには，同一母犬から生れた幼若犬を使用することが望ましいが，このような条件の幼若犬を多数

集めることは困難なため、本実験においては、できるだけ同一系統の幼若犬を選んだ。

2) 飼育方法

約 1m³ の金網の屋根つき飼育箱に入れて、屋外で飼育したが、術前・術後の1週間および冬期には、屋内に飼育箱を置いて管理した。餌は午前11時ごろ、米飯 150~200g, スープ・味噌汁約 150~200ml, 鯨肉または魚肉約 50g を野菜と混じて与えた。これらの食餌には平均して蛋白質約 17g, 脂肪約 3g 相当を含んでおり、1日の総カロリーは約 300~350Cal であった。なお水は自由に与えた。

第2節 実験ならびに手術方法

1) 麻酔

3% ミンタル (Pentobarbital Natrium) 溶液 30~35mg/体重kg を臀筋内に注射したが、十分な麻酔深度が得られない場合には、ミンタルを注意しながら追加した。

2) 手術方法

各種手術は消毒下に無菌的に行なった。上腹部正中切開で開腹し、まず Sappey 法に準じて小腸の長さを測定したのち、次項の記載のように腸切除ならびに腸吻合を行なって実験にそなえた。

なお吻合ならびに盲端部の閉鎖は2重縫合により行ない、また各開腹犬ごとに対照群をも含めて、小腸および肝の一部を採取して、組織学的検査にそなえた。

3) 腸切除ならびに盲管・短絡空置作成の範囲と部位 (図1)

生存率を高めて、できるだけ長期に亘る観察ができるようにするため、広範囲小腸切除においては、全小

腸の1/2を切除、盲管群においては小腸の10%, 約20cmの盲管を作成し、短絡空置群では小腸の20%, 約40cmの空置を造設した。

盲管群では側端吻合により、うっ滞性 (self-filling type) の順蠕動性盲管と、端側吻合による非うっ滞性 (self-emptying type) の逆蠕動性盲管とを作成し、短絡空置群では逆蠕動性側々吻合により空置腸管を作成した。

さらに各群をそれぞれ上部群と下部群とに分けた。切除群では、小腸中央部から上部ならびに下部小腸をそれぞれ切除して、端々吻合を行なったが、上部および下部小腸切除にあたっては、それぞれ Treitz 靱帯から10cm肛門側までと、回腸末端から10cm口側までを残して切除した。盲管群および短絡空置群においては、上部群では Treitz 靱帯から肛門側1/2点を中心に、下部群では回腸端から口側1/2点を中心に、うっ滞性あるいは非うっ滞性の盲管、ならびに短絡空置を作成した。

以上の各実験群に対照群を加えて、手術々式を下に略記する。なお以後の記載においては、() 内にあげた略称を使用し、また附記したローマ数字は実験犬の記号番号を示した。

- A) 対照群 (A₁, A₂, …, A₈): 8頭
- B) 小腸上部1/2切除群 (上1/2切除群, B₁, B₂, …, B₅): 5頭
- C) 小腸下部1/2切除群 (下1/2切除群, C₁, C₂, …, C₅): 5頭
- D) 小腸上部うっ滞性盲管群 (上うっ滞群, D₁, D₂, …, D₇): 7頭

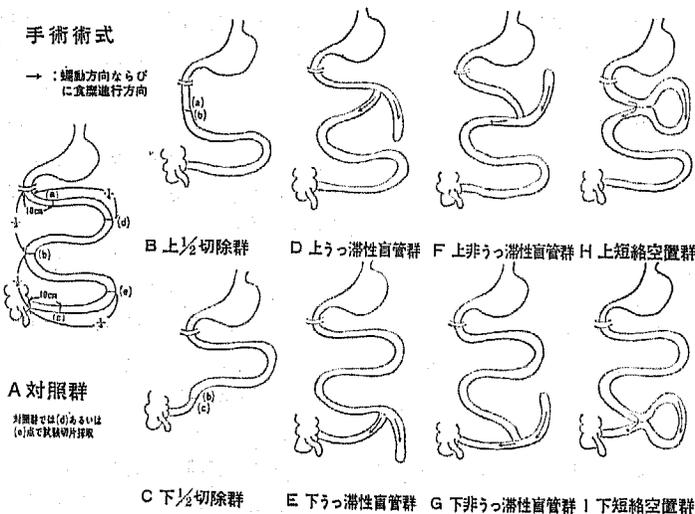


図 1.

- E) 小腸下部うっ滞性盲管群 (下うっ滞群, E₁, E₂, …, E₅): 5頭
- F) 小腸上部非うっ滞性盲管群 (上非うっ滞群, F₁, F₂, …, F₄): 4頭
- G) 小腸下部非うっ滞性盲管群 (下非うっ滞群, G₁, G₂, …, G₅): 5頭
- H) 小腸上部短絡空置群 (上短絡群, H₁, H₂): 2頭
- I) 小腸下部短絡空置群 (下短絡群, I₁, I₂): 2頭

第3節 術前術後の管理

1) 術前管理

術前1週間は、屋内の飼育箱で普通食を与えて管理した。手術当日には絶食させておき、手術はなるべく午前中に行なった。

2) 術後管理

術後1週間の検査が終るまでは、屋内の飼育箱で管理した。術後には合成ペニシリン (Sodium amino-benzyl Penicillin) を1日80mg/1個ずつ術後3日間使用した。補液として術後3日目まで5%ブドウ糖とリンゲル液の2:1混合液1日50ml/体重kg量を背部皮下に注射した。術後48時間絶食させ、術後2~3日目より牛乳を与え、4~6日目には粥食、それ以後術前の食餌に戻した。

第4節 検査項目ならびに測定方法

各検査は各群とも、術前および術後1, 2, 3週, 1, 2, 3カ月目に、さらに対照群と切除群においては4, 5, 6カ月目にも追加実施した。

1) 検査項目

- 1. 体重 (午前中空腹時)
- 2. 血清中性脂肪 (食前および負荷食後3~4時間)
- 3. 血清総コレステロール (食前および負荷食後3~4時間)

2) 測定方法

- 1. 血清中性脂肪: Van Handel-川出変法 (酸化比色法)³²⁾⁻³⁵⁾。
- 2. 血清総コレステロール: Zurkowski-柴田変法 (コレステリン発色法)³⁶⁾⁻³⁹⁾。

3) 脂肪負荷食

負荷食としては、日常頻繁に使用されるバターを1g/体重kgずつ投与したが、投与にあたっては、規定量のバターを少量の食餌に混ぜ、全部を食べ終ってから残りの食餌を追加した。

第3章 実験結果

第1節 一般事項

1) 小腸の長さ (表1)

開腹時に計測した小腸の長さは最長310cm, 最短

表1 小腸の長さ (単位: cm)

対 照 群	A ₁	210
	A ₂	140
	A ₃	240
	A ₄	230
	A ₅	200
	A ₆	200
	A ₇	170
	†A ₈	185
上 ½ 切 除 群	B ₁	220
	B ₂	130
	B ₃	190
	B ₄	220
	†B ₅	190
下 ½ 切 除 群	C ₁	200
	C ₂	180
	C ₃	170
	C ₄	310
	†C ₅	210
上 う っ 滞 群	D ₁	230
	D ₂	280
	†D ₃	210
	†D ₄	230
	†D ₅	230
	†D ₆	230
	†D ₇	180
下 う っ 滞 群	E ₁	190
	E ₂	180
	†E ₃	200
	†E ₄	250
	†E ₅	210
上 非 う っ 滞 群	F ₁	150
	F ₂	240
	F ₃	180
	†F ₄	190
下 非 う っ 滞 群	G ₁	170
	G ₂	175
	G ₃	190
	†G ₄	180
	†G ₅	180
上 短 絡 群	H ₁	155
	H ₂	200
下 短 絡 群	H ₁	180
	H ₂	200
平 均		200

総例数 43頭
 † 印 死亡例
 (開腹直後 Sappey 法にて測定)

130cm, 平均 200cm であった。

2) 術後の一般状態

以下長期生存し得たものの一般状態の観察結果を述べる。

渴感：渴感は術後 2~3 日目に現われたが、ほとんどの例において 1 週間前後で消失した。

食欲不振：対照群においては食餌投与開始後 3 日目から 2~3 日続いたが、その後の時期ではほとんど正常な食欲を示した。一方、切除群では 2~3 週目まで食欲不振の状態を示し、対照群にくらべて食餌の食べ残しが目立ったが、その後には比較的良好な食欲を示した。非うっ滞群と短絡群も切除群とほぼ同様な食欲状態を示したが、うっ滞性盲管群では、3 週~1 カ月位まで他群よりも食欲不振の状態が続き、それ以後には次第に良好な食欲を示すようになった。

嘔吐：対照群を含め、2 週目までは時々嘔吐を示す実験例もあったが、この嘔吐はほとんど一過性のものであった。しかしうっ滞性盲管群、とくに上うっ滞性盲管群では、2~3 週目まで、しばしば嘔吐が認められた。

下痢：対照群をのぞき、術後早期にはほとんどの実験例において下痢が認められ、非うっ滞群、短絡群で

は 2~3 週ごろまで、切除群およびうっ滞群では 3 週~1 カ月ごろまで、下痢~軟便の状態が続いたが、以後次第に固形便を排出するようになった。

一般状態は全般にうっ滞群が他群に比べて悪いのが目立ち、他においては切除群でやゝ下痢の時期が長びいたのをのぞいて、目立った差異は認められず、2~3 週目ごろから回復の傾向を示してきた。

3) 死亡例の検討 (表 2)

術中の死亡例が数例あったが、これは麻酔技術上の問題であり、本実験の直接目的でないので、それに対する検討を省略する。

合併症による死亡例では、腸重積症と穿孔による腹膜炎、癒着による腸閉塞症が目立った。腸重積症は下 1/2 切除群に 1 例、上および下非うっ滞性盲管群に各 1 例ずつ認められた。切除例の場合には、吻合部が内筒の先端となり、非うっ滞群では盲管先端部が反転して内筒の先端となっていた。穿孔による腹膜炎は、術後早期に上うっ滞群において 3 例、下うっ滞群において 1 例認められた。なお表 2 の中で衰弱死 (直接死) としたものは、剖検において腹腔内癒着が多少認められたが、これが直接死因とは考えにくいばかりでなく、他にも明らかに死因と思われるような他覚的所見を欠

表 2 死亡例と長期生存例 () 内は術後死亡時期

$$3 \text{ カ月生存率 (I)} = \frac{3 \text{ カ月生存例数}}{\text{総例数}} \times 100$$

(合併症死を含む)

$$3 \text{ カ月生存率 (II)} = \frac{3 \text{ カ月生存例数}}{\text{総例数} - \text{合併症死亡例数}}$$

(合併症死を含まない)

総例数	術後合併症による死亡数			衰弱死 (直接死)	3 カ月生存数	3 カ月生存率 (I)	3 カ月生存率 (II)
	腸重積	穿孔 (+腹膜炎)	癒着 (腸閉塞)			(合併症死を含む) (%)	(合併症死を含まない) (%)
対照群	0	0	1 (1~2週)	0	7	88	100
上 1/2 切除群	0	0	0	1 (2~3週)	4	80	80
下 1/2 切除群	1 (1~2週)	0	0	0	4	80	100
上うっ滞群	0	3 (~1週)	1 (1~2週)	1 (2~3週)	2	29	67
下うっ滞群	0	1 (~1週)	1 (1~2週)	1 (3週~1カ月)	2	40	67
上非うっ滞群	1 (1~2週)	0	0	0	3	75	100
下非うっ滞群	1 (1~2週)	0	0	1 (2~3週)	3	60	75
上短絡空置群	0	0	0	0	2	100	100
下短絡空置群	0	0	0	0	2	100	100
総計	43	3	4	3	29	67	88

いている一方、術後食欲不振、嘔吐、下痢、体重減少など、いわゆる消化不良症状を呈し、回復の徴候もみせず、そのまま死亡したものであって、術式そのものが、生体に与えた影響の結果と判断されたものである。このような実験例は上半切除群、上および下うっ滞群、下非うっ滞群において各1例ずつ認められた。

4) 生存率 (表2)

諸検査値が安定した状態となり、ほぼ一定の傾向が把握できると考えられた術後3カ月目以後の各時期に、対照群および切除群をのぞいて剖検を行なったため、3カ月目における生存率を検討した。

対照群では腹膜癒着による腸閉塞症で1例が死亡したため、生存率は88%にとどまった。

上うっ滞群においては術後早期に合併症のため死亡するものが多く、3カ月目の生存率は29%と極めて低率であり、ついで下うっ滞群の生存率が40%、下非うっ滞群の生存率が60%となっている。

短絡群では実験例が少なく、上下短絡群とも2例ずつではあるが、すべて3カ月以上生存した。

第2節 体重の変動

術前の体重が同一でないため、術後各時期における体重の変動を表わすために、術前値に対する術後の増減状態を百分率で表わした。

対照群 (図2, 5) : 術後1週目には、術前体重より平均1~2%減少したが、2週目にはすでに術前値以上に回復し、その後は順調に成長して、体重も増加し、3カ月目で約80%、6カ月日には約150%近い体重増加を示した。

切除群 (図3, 4, 5) : 上半切除群、下半切除群ともにほぼ同様の変化を示した。すなわち、術後2~3週目までは術前体重より低く、術前値より増加する時期は術後3週目を過ぎてからであるが、その後は比較的良好な発育を示した。この群における体重増加率は、術後3カ月目では上半切除群において42%、下半切除群において49%であり、術後6カ月日にはそれぞれ85%、92%の増加率がみられたので、両群ともに対照群に比べれば、体重の増加は良くなかった。

うっ滞群 (図6) : 上うっ滞群においては下うっ滞群にくらべ、1~2週後には体重の減少度がより高度であったが、術後3週目にはほぼ術前値に復し、以後比較的良好な発育を示した。全体として上半切除群とほぼ同じ増加率であった。下うっ滞群のうち、1例において術後1~2週の体重減少が目立ち、その増加率も低かったが、他の1例は上うっ滞群とほぼ同様の増加率を示した。

非うっ滞群 (図7) : 上下両群ともに3例中1例に増加率の低いものもあったが、他の2例は上下両群とも比較的良好な発育を示した。全般に上部、下部のいずれを問わずに、うっ滞群、非うっ滞群のいずれをとっても、対照群にくらべて体重の増加率が低い一方、切除群との間に差がなく、しかもうっ滞群、非うっ滞群の間でも差が認められなかった。

短絡群 (図8) : 上下両群ともに術後1~2週目の体重減少の程度は軽度である一方、術後1カ月目まで

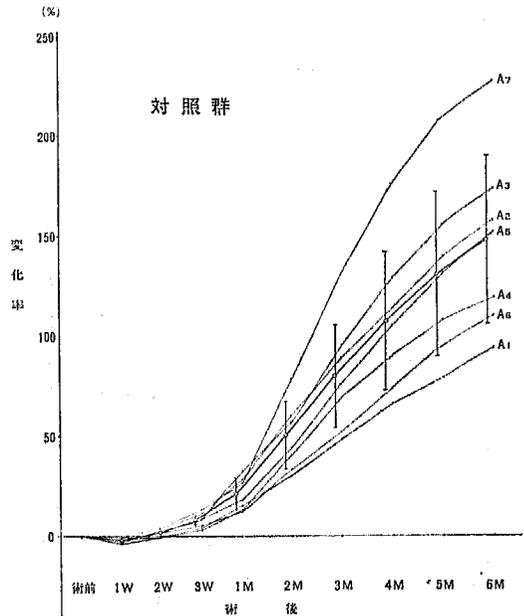


図2. 体重の変動

$$\text{変化率}(\%) = \left(\frac{\text{術後体重}}{\text{術前体重}} - 1 \right) \times 100$$

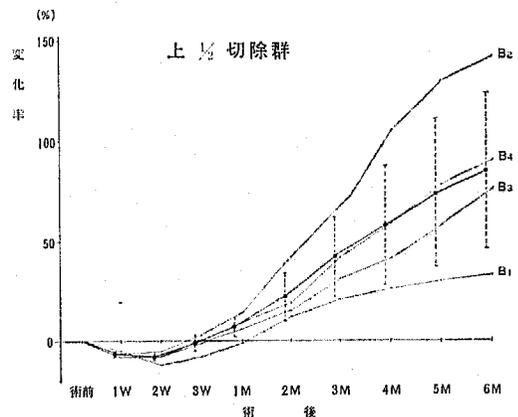


図3. 体重の変動

$$\text{変化率}(\%) = \left(\frac{\text{術後体重}}{\text{術前体重}} - 1 \right) \times 100$$

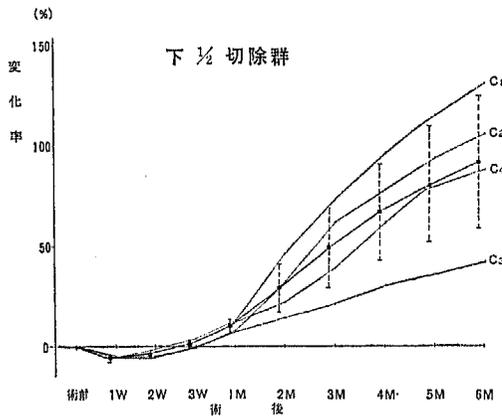


図4. 体重の変動

$$\text{変化率(\%)} = \left(\frac{\text{術後体重}}{\text{術前体重}} - 1 \right) \times 100$$

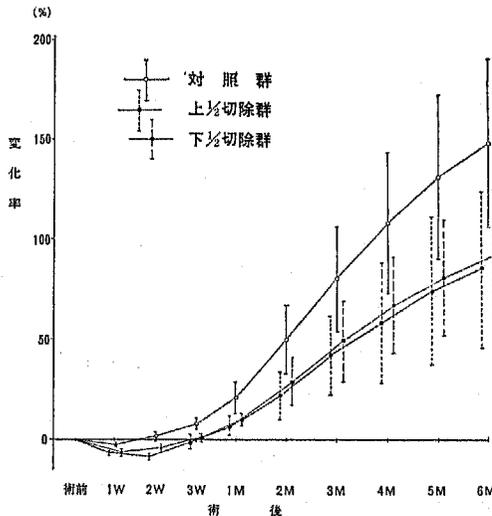


図5. 体重の変動
 変化率の平均値並びに標準偏差

あまり増加せず、1カ月を過ぎてから、急に良好な発育を示し始め、3カ月日には対照群と切除群のほぼ中間に位する増加率を示すようになった。しかも上下両群の間に顕著な差がなく、あい似た傾向を示した。

第3節 食餌摂取前後における血清中性脂肪の変動

採血後直ちに測定血清を分離し、ディープフリーザー中に保存し、血清の保存期間や試薬作成後の経過時期などによる影響をできるだけ除くため、同一犬で同一日に採血した食前、食後の血清については、必ず一連の同一検査過程の中で測定し、さらに負荷食前後の血清中性脂肪の変動を端的に表わすために、次のよう

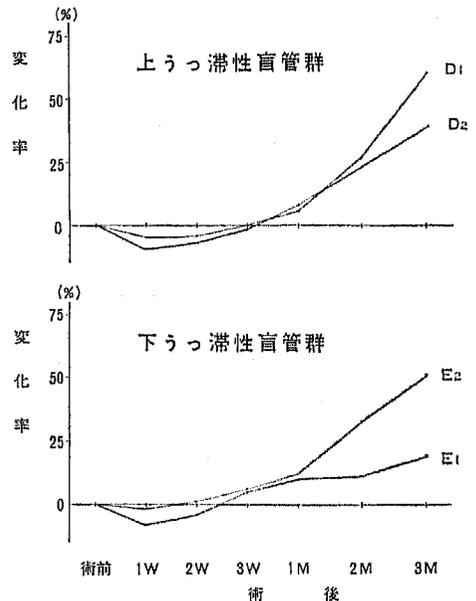


図6. 体重の変動

$$\text{変化率(\%)} = \left(\frac{\text{術後体重}}{\text{術前体重}} - 1 \right) \times 100$$

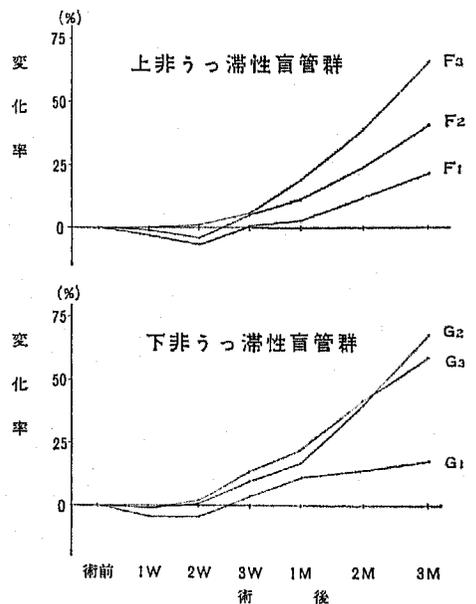


図7. 体重の変動

$$\text{変化率(\%)} = \left(\frac{\text{術後体重}}{\text{術前体重}} - 1 \right) \times 100$$

な食前値に対する食後の変動を吸収率として百分率：

血清中性脂肪の変動 (%)

$$= \left(\frac{\text{食後3~4時間値}}{\text{食前値}} - 1 \right) \times 100$$

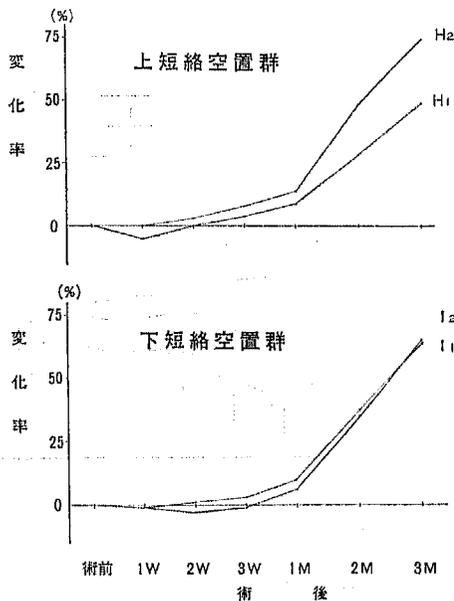


図8. 体重の変動

$$\text{変化率(\%)} = \left(\frac{\text{術後体重}}{\text{術前体重}} - 1 \right) \times 100$$

で表現した。なお術前のこの変動は各群ともほぼ一定で、約50%の増加率を示した。またこの吸収率は単に食後の血中濃度が食前にくらべて、どの位上昇したかであって、摂取した脂肪が実際にどれだけ吸収されたかの表現でないことを予め述べておく。参考までに大和田ら³⁰⁾⁴⁰⁾によると、血清中性脂肪の正常値は多少の年齢差はあるが、例えば30才代では30~150mg/dlとかなりの巾を有している。

対照群 (図9, 12) : 術後1週目には術前値にくらべて約25%低下していたが、2週目にはかなり回復し、1カ月目にはほぼ術前値に近い成績を示し、以後多少の変動を伴いながらも、40~45%の吸収率を示した。

切除群 (図10, 11, 12) : 上下ともに類似した傾向を示し、術後1週目には食餌摂取後の中性脂肪吸収率は4~6%に低下したまま、3週目まではわずかな回復が認められるにすぎないが、1カ月目を過ぎると、かなりの吸収率を示し始めた。しかし2~3カ月目にも術前値にくらべて低いレベルを示し、その後6カ月までほぼこの状態が続き、上半切除群では28%前後、下半切除群では上部群より良好で36%前後の中性脂肪吸収率(増加率)を示した。

うっ滞群 (図13) : この群においても全体としては切除群と似た傾向を示した。上うっ滞群の場合には、1~2週目の吸収率の低下が目立ったが、その後は上

下両うっ滞群ともに2~3カ月目にはほぼ一定の値に回復し、両群とも約30%の中性脂肪吸収率を示し、切除群のそれとほぼ同じであった。

非うっ滞群 (図14) : 上下非うっ滞群ともにあい似た傾向を示し、術後1~2週目には中性脂肪吸収率は低下したが、3週目には早くもかなりの回復がみられ、さらに1~3カ月後にはほぼ一定の値を示すようになった。このような回復傾向は、術後早期の回復が多少遅れるほかには、対照群と非常に類似しており、切除群やうっ滞群よりも良好な吸収率を示していることになり、とくに3週目での回復が目立った。

短絡群 (図15) : 上下短絡群ともに1~2週目で中

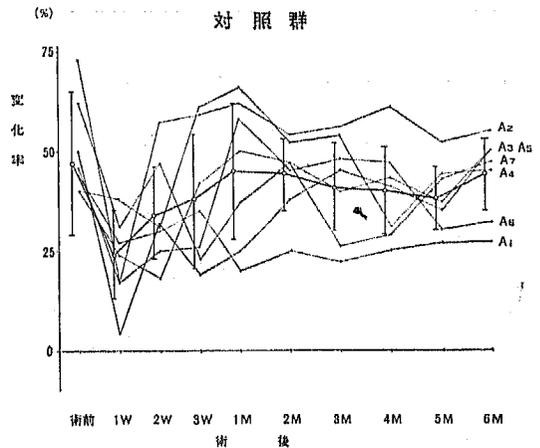


図9. 血清中性脂肪の変動

$$\text{変化率(\%)} = \left(\frac{\text{食後値}}{\text{食前値}} - 1 \right) \times 100$$

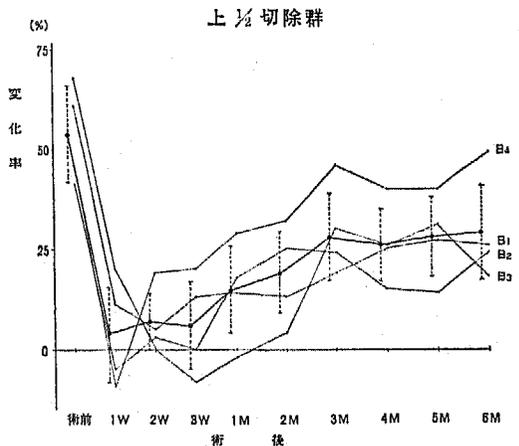


図10. 血清中性脂肪の変動

$$\text{変化率(\%)} = \left(\frac{\text{食後値}}{\text{食前値}} - 1 \right) \times 100$$

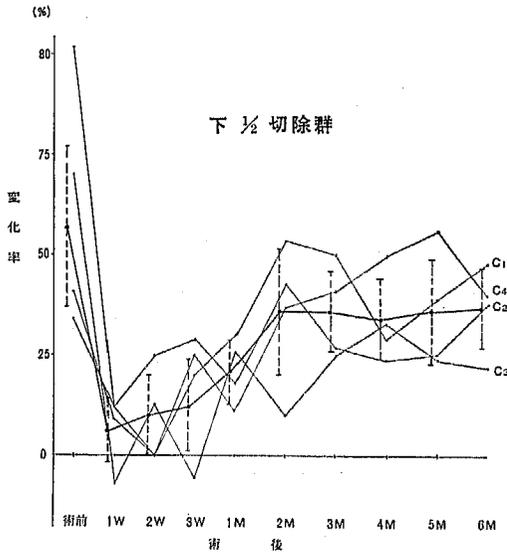


図11. 血清中性脂肪の変動
 変化率(%) = $\left(\frac{\text{食後値}}{\text{食前値}} - 1\right) \times 100$

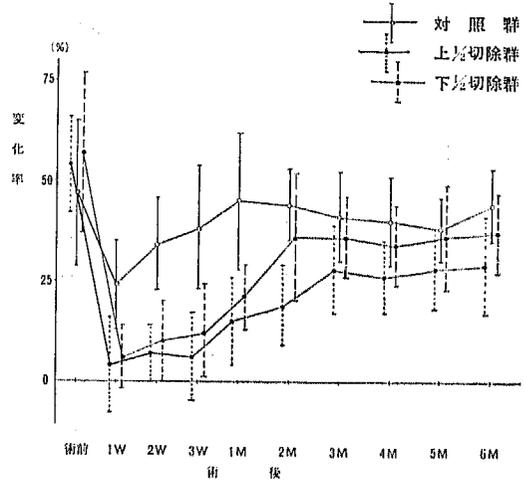


図12. 血清中性脂肪の変動
 変化率の平均値並びに標準偏差

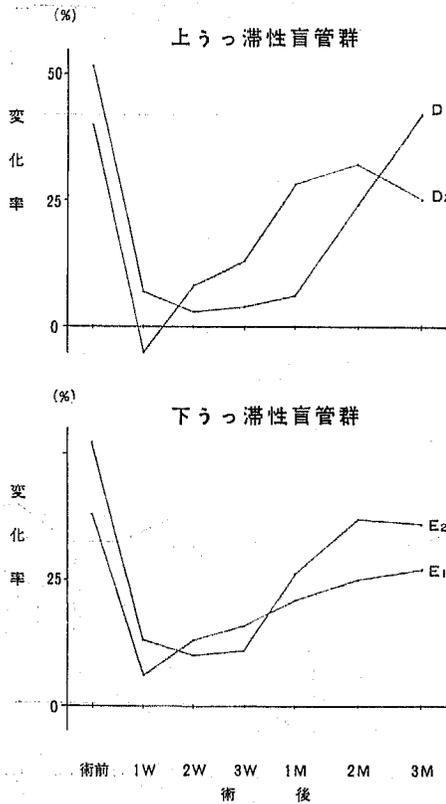


図13. 血清中性脂肪の変動
 変化率(%) = $\left(\frac{\text{食後値}}{\text{食前値}} - 1\right) \times 100$

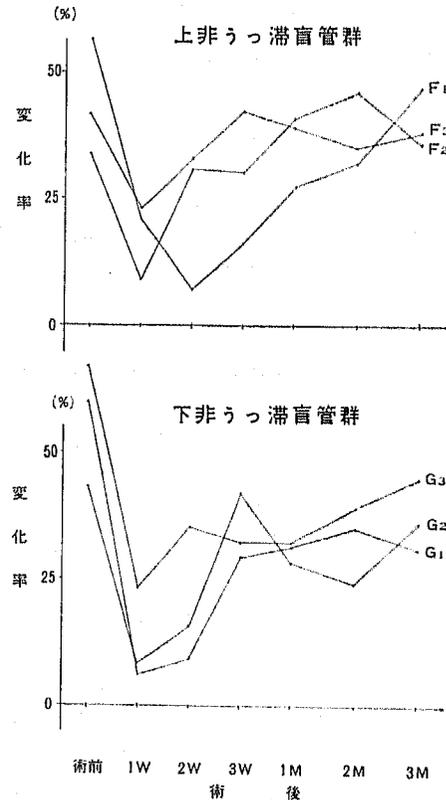


図14. 血清中性脂肪の変動
 変化率(%) = $\left(\frac{\text{食後値}}{\text{食前値}} - 1\right) \times 100$

性脂肪の吸収率は低下するが、3週目～1カ月目にかけて、かなり良好な回復を示し、対照群あるいは非うっ滞群と似た回復を示しているものの、術前早期における増加率の低下が目立ち、3カ月目で上下両群ともに35%前後にとどまるので、対照群にくらべて低い値を示した。なお、上下短絡群を比較すれば、上短絡群では上うっ滞群に似て、術後1～2週目の低下が目立っている。

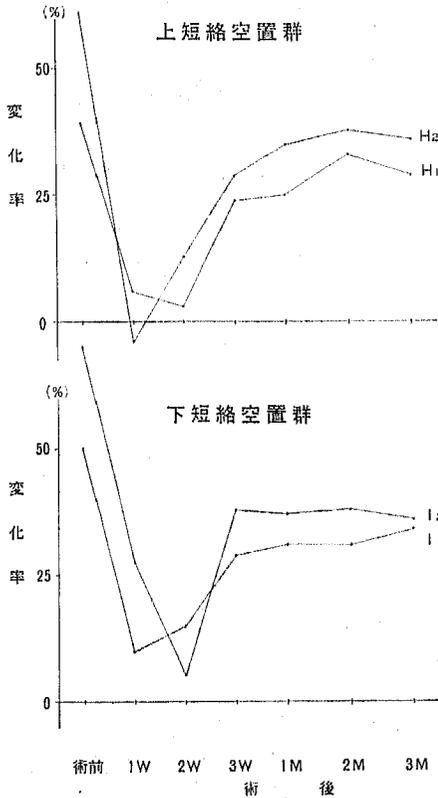


図15. 血清中性脂肪の変動

$$\text{変化率(\%)} = \left(\frac{\text{食後値}}{\text{食前値}} - 1 \right) \times 100$$

第4節 血清総コレステロールの変動

血清総コレステロールは中性脂肪の場合と異なり、食前食後の変動は極く軽度であるので、術前における空腹時の総コレステロール値に対する、術後の総コレステロール値の変動で表わした。

血清総コレステロールの変動 (%)

$$= \left(\frac{\text{術後空腹値}}{\text{術前空腹値}} - 1 \right) \times 100$$

なお術前空腹時における実測値の平均は約130mg/dlであった。

対照群 (図16, 19) : 術後1週目に高値を示すものが多く、その後の時期には低下して行き、3週目以後になると、ほぼ安定した値をとる。なお術後時間が経過しても、一般に術前値にくらべて総コレステロール値は多少高く、平均5%前後の値を示した。

切除群 (図17, 18, 19) : 上下両群ともほぼ同様な傾向を示しているが、上切除群の場合は術後1週目のみ対照群と同様に高値を示す一方、2週目以後には両群とも低値をとるものが多く、術後3～6カ月の時期にはほぼ一定で、しかも術前値にくらべ、平均して上半切除群では約18%、下半切除群では約20%低い値を示した。

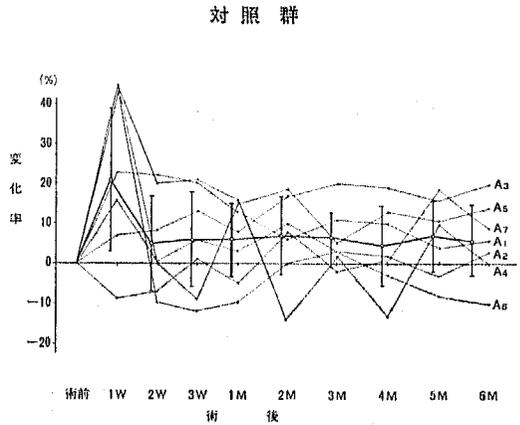


図16. 血清総コレステロールの変動

$$\text{変化率(\%)} = \left(\frac{\text{術後空腹値}}{\text{術前空腹値}} - 1 \right) \times 100$$

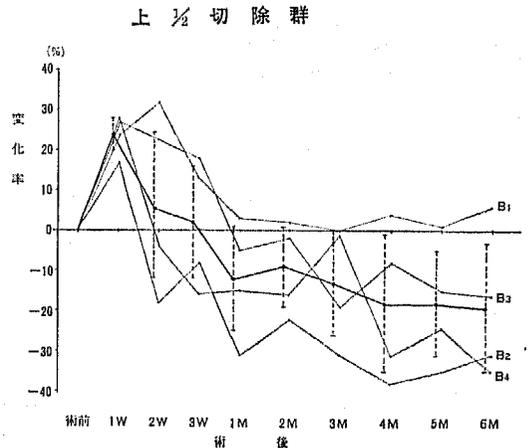


図17. 血清総コレステロールの変動

$$\text{変化率(\%)} = \left(\frac{\text{術後空腹値}}{\text{術前空腹値}} - 1 \right) \times 100$$

下1/2切除群

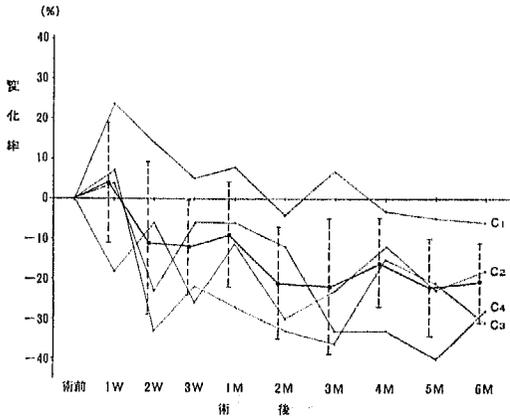


図18. 血清総コレステロールの変動
 変化率(%) = $\frac{(\text{術後空腹値} - \text{術前空腹値})}{\text{術前空腹値}} \times 100$

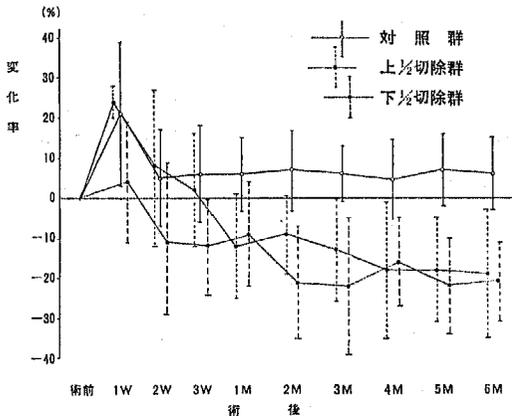


図19. 血清総コレステロールの変動
 変化率の平均値並びに標準偏差

うっ滞群 (図20) : 上うっ滞群では1カ月まで術前値と変わらないものもあったが、2~3カ月頃になると平均して35%の高値を示した。下うっ滞群においても1週間かかなりの高値を示し、以後の時期にも対照群にくらべてかなり高値を示した。

非うっ滞群 (図21) : 上非うっ滞群、下非うっ滞群ともに対照群と類似した傾向を示したが、対照群にくらべ多少高い値を示した。

短絡群 (図22) : 上短絡群、下短絡群のいずれにおいても、対照群と似た経過を示した。

以上の4群を総括すると、各群ともに術後1週目には術前値にくらべてかなり高値を示すものが多いが、1カ月を過れば一般にはほぼ安定した値を示すように

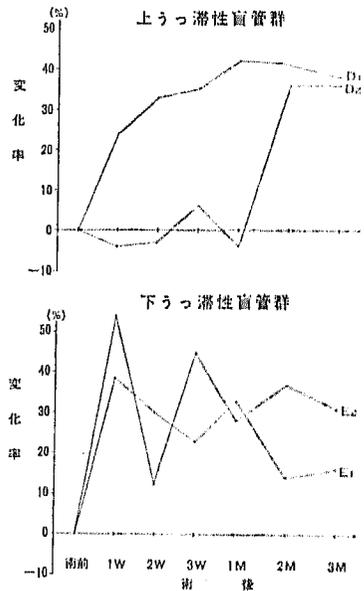


図20. 血清総コレステロールの変動
 変化率(%) = $\frac{(\text{術後空腹値} - \text{術前空腹値})}{\text{術前空腹値}} \times 100$

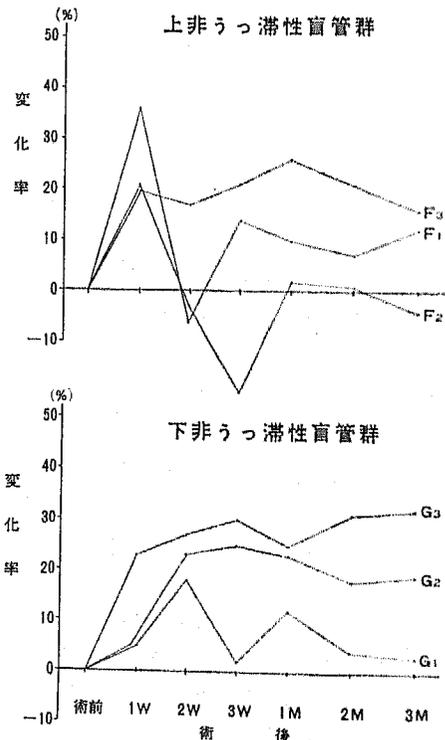


図21. 血清総コレステロールの変動
 変化率(%) = $\frac{(\text{術前空腹値} - \text{術後空腹値})}{\text{術前空腹値}} \times 100$

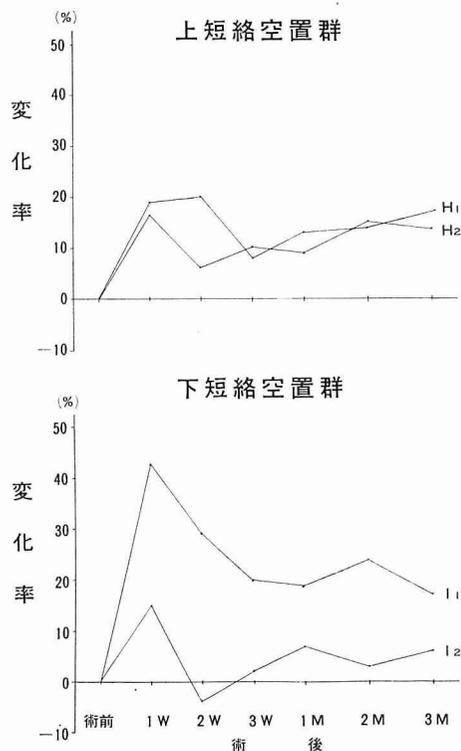


図22. 血清総コレステロールの変動
 変化率(%) = $\frac{(\text{術前空腹値} - \text{術後空腹値})}{\text{術前空腹値}} \times 100$

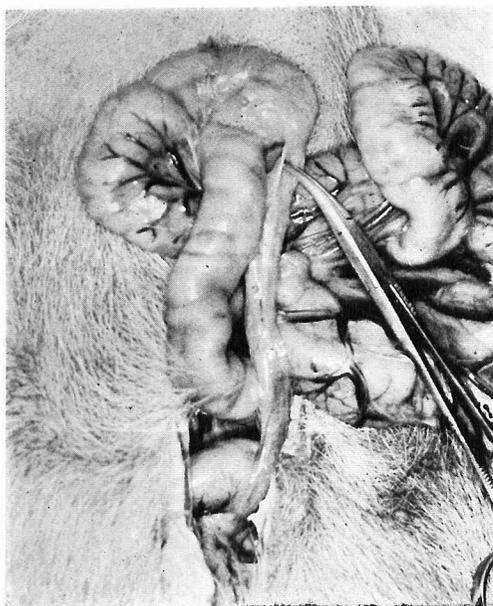


図23. 切除例 (剖検所見)

なり、対照群にくらべて、切除群では低値を、うっ滞群と非うっ滞群ではやや高値を、短絡群では大体対照群と同様な傾向を示した。

第5節 剖検所見

1) 肉眼的所見

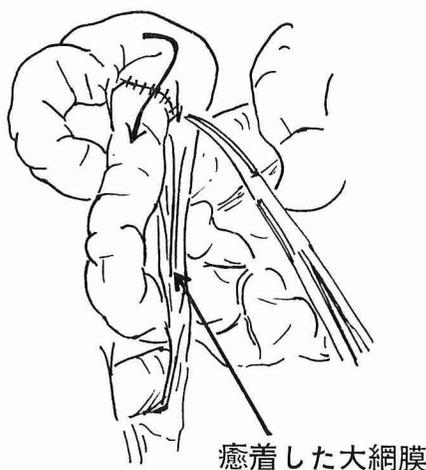
対照群をも含め、開腹術を施行したものにおいては、ほとんど全例に多少の癒着が腸管の間に認められ、術式に関係なく、生体にとって大なり小なりの影響を与えたことも考慮しなければなるまい。(図23)

なお剖検は空腹時に行なったが、うっ滞群では盲管内に、腸内容が充満しているものが多く、そのため腸管は拡張し、腸管壁は肥厚しているものが多かった。(図24, 25)

非うっ滞群においては、盲管部は他の腸管とほぼ同じ肉眼的所見を示し、腸管内容物も少なく、盲管前後の腸管との間に著しい変化は認められなかった。(図26)

また短絡群においても、周囲の腸管とくらべて空置腸管に、とくに変わるところはなく、内容うっ滞もほとんど認められず、この短絡形成手術においては、いわゆる Blind Loop の発生が軽度であり、前述した体重、脂質代謝面における成績もこの点を基盤にして考慮すべきであろう。(図27)

肝には、どの剖検例でも肉眼的に著変は認められなかった。



癒着した大網膜

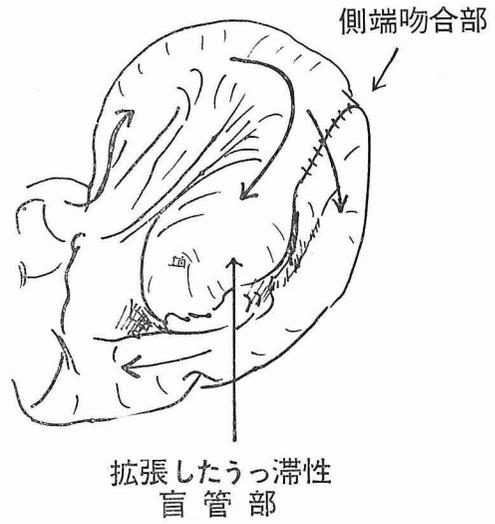


図 24. うっ滞性盲管例 (I) (剖検所見)



図 25. うっ滞性盲管例 (II) (剖検所見)
図24の盲管部を切断したところ

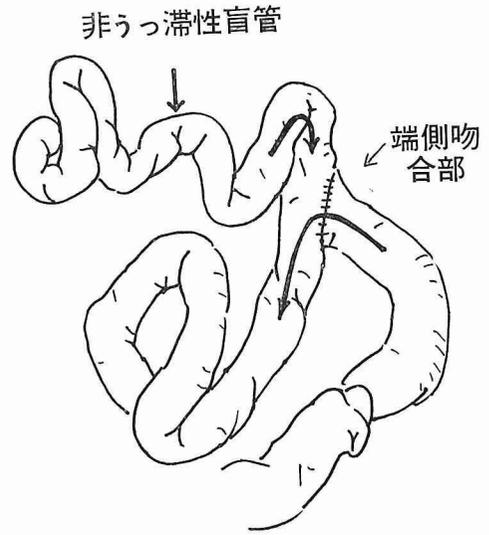
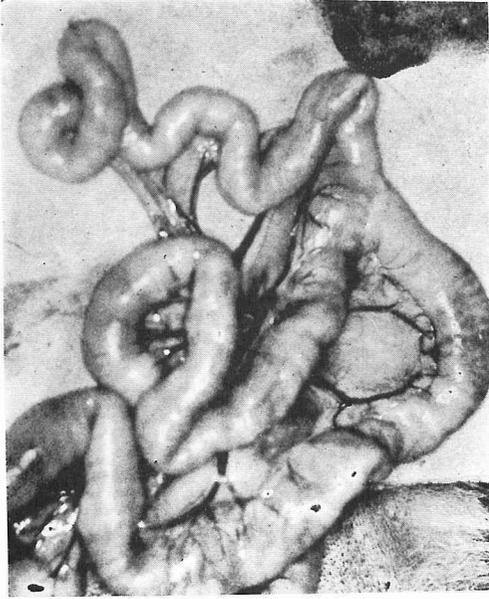


図 26. 非うっ滞性盲管例 (剖検所見)

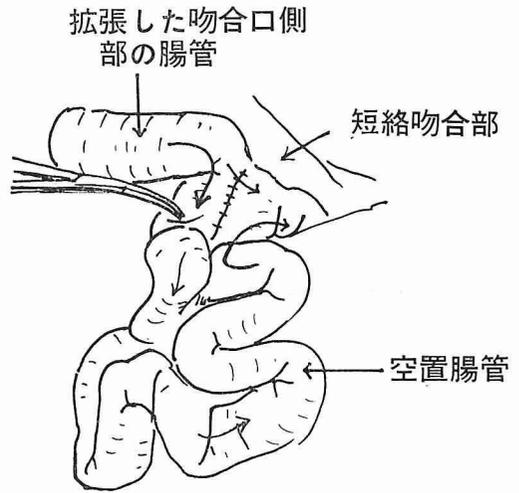
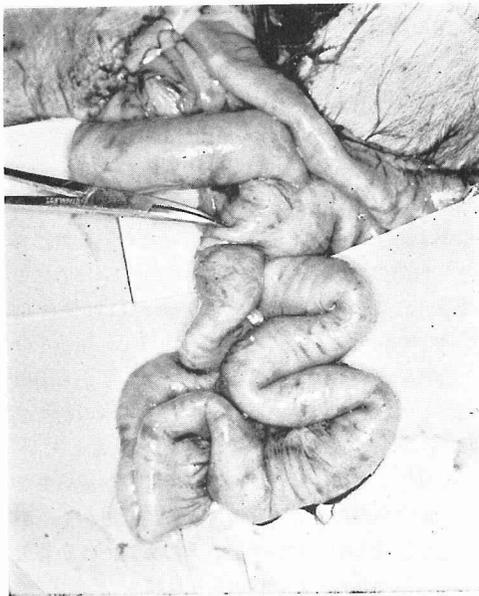


図 27. 短絡空置例 (剖検所見)

2) 組織学的所見

手術時に採取した小腸および肝の組織と、剖検時のそれとを比較検討した。

小腸：切除群においては、残存腸管の粘膜上皮そのものには、ほとんど増生が認められなかった。うっ滞群においては、盲管部腸管の粘膜上皮に著変がなかったが、粘膜下に細胞浸潤と滲胞の増生がみられるものがあった。また盲管作成部よりやや口側の小腸では粘膜がやや肥大しており、筋層には一部ヒアリン化が認められた。非うっ滞性の盲管部腸管では、粘液の産生がやや多く、粘膜下には滲胞の増生も散見された。空置群においても粘膜に変化は認められなかったが、粘膜下層には滲胞の増生が認められ、筋層にはわずかながら肥厚が認められた。

肝：切除群およびうっ滞群に極くわずかに脂肪滴が散見されたほかには、他群では著変が認められなかった。

第4章 考 按

第1節 実験方法に関して

近年消化管手術後の栄養代謝が、にわかに注目をあびており、胃ならびに腸切除後の代謝が種々論議されている。さらに外科学の進歩は積極的に胃あるいは腸管の広範囲切除に進む一方、常に外科医を悩ます術後癒着により、余儀なく、盲目的腸吻合に終ることもある。いずれの場合にせよ、短縮された腸管あるいは空置された腸管が、少なからず消化・吸収機能に障害を与えることも周知の事実であり⁹²⁾、これに対する検討は絶対に必要である。

もしこれらの障害が起これば、障害は一過性的のものであるのか、永続的なものであるのか、あるいは代償機序が現われるのか、の諸問題はとくに成長期にある乳児・幼児の場合に重大である。

従来、小腸広範囲切除あるいは腸管空置に関する業績は主として、成人あるいは成熟動物について行なわれたもので、枚挙にいとまがないほどである⁸⁾⁻²⁰⁾。

しかし小児あるいは幼若動物を対象にした業績はさほど多いわけではないが、今日小児外科の発展は、小児の短縮腸管あるいは空置腸管をつくる機会を増している現状であり、積極的に小児外科を推進するためにも、この種の研究を欠くことができない。

さて小腸広範囲切除の結果、短縮腸管がつけられた場合、その消化吸収にとって重要なのは上部腸管であるのか、下部なのか、あるいは中部なのかについては、従来諸説があげられてきたが¹²⁾¹³⁾²⁵⁾⁴¹⁾⁻⁴³⁾、臨床例については、同一条件の下に比較することが困難な

ため、いずれも推測の域を脱していない。

また実験的研究では、小腸切除によりその差異を検討しているが、研究を年代順にまとめた近藤¹²⁾の報告をみても、上部を重要とするもの、下部を重要とするもの、あるいは差異なしとするものそれぞれはほぼ同数であって、にわかに結論を出すことができない現状である。近藤自身は、消化・吸収では上部小腸が重要であると述べているが、実際には上部・下部の間の著しい差異はほとんどないようである⁴⁴⁾。

他方、盲管や短絡空置腸管においては、上部と下部でいかなる差異が生ずるであろうか、また切除とくらべてその影響はどれほどであろうか、なお多くの疑問が残されている。

そこで著者は幼若犬を使用して、切除、盲管、短絡腸管を作成して、消化・吸収の面で重要な脂質を中心にして、長期に亘り、その影響を観察したので、この点について考案を加えたい。

実験にあたっては、成熟動物に比較して、幼若動物では手術侵襲が大きいことから、切除範囲は全小腸の $\frac{1}{2}$ とし、とくに死亡率が高く、術後の影響が強いといわれる盲管や短絡空置では¹⁰⁾¹⁸⁾、それぞれ全小腸の $\frac{1}{10}$ と $\frac{1}{6}$ の範囲にとどめた。

また教室の東城⁹¹⁾が生後1~2カ月、体重1.0~2.5kgの幼若犬を使用して、^{191E}-トリオレインを主に検討しているが、その際死亡率が高く、採血も困難であったことを考慮して、著者は生後2~3カ月、体重2.5kg前後の幼若犬を対象にした。

さて著者の実験においては、負荷食餌としてはバター1g/体重kgを与えたが、このバター負荷量については検討を要する点がある。川出³⁰⁾は成人でバター30g(約0.5g/体重kg)を投与すると、約3時間後に血清中性脂肪は最高値に達し、しかも投与前の2倍以上に達する例もあると述べている。また血清の混濁度によるバター負荷試験法においても、バターは0.5g/体重kgが使用されており⁴⁰⁾、著者ら⁴⁶⁾も成人の胃切除例に0.5g/kg体重のバターを使用し、血清中性脂肪をはじめ、各種脂質の変動を経時的に調べた。しかし山田⁴⁷⁾は脂肪の吸収を知るために2g/体重kg相当の脂肪を投与して、食前・食後の血清中性脂肪を測定しているし、松見⁴⁸⁾も食餌性脂血症について、投与量が少なれば、血中脂質の上昇も軽度で、持続も短かく、不明確であると述べているので、著者の実験では幼若犬の採血が困難なため、食後採血を1回にとどめるようにした、食後の変動をできるだけ明確にとらえるために、1g/体重kgのバターを負荷することにした。なお小腸広範囲切除の術後栄養に、広田⁴⁹⁾、石塚⁵⁰⁾らは

回復状況に応じて、それぞれ1.5g/体重kg、あるいは1~2g/体重kgの脂肪投与をすすめており、この点からも著者の採用した投与量は実験目的に適合しているものと判断したい。

本実験において、食後の採血を3~4時間の間に行なった理由は、前述のように川出³⁴⁾が約3時間後に最高血中濃度になると述べていることと、¹³¹I-トリオレイン吸収試験でも3~4時間あるいは4~6時間後に最高値をとる報告が多いためであり⁸¹⁾⁴⁸⁾⁵¹⁾⁻⁵⁶⁾、著者ら⁴⁰⁾が行なった健康成人と幼若犬の対照例ならびに切除例についての経時的観察でも、バター摂取後2~4時間に最高値をとり(図28)、継⁵⁴⁾が行なった盲管ならびに短絡空置に対する¹³¹I-トリオレイン血中濃度も4時間後に最高値をとっていることも、この採血時期の妥当性を示すものといえよう。

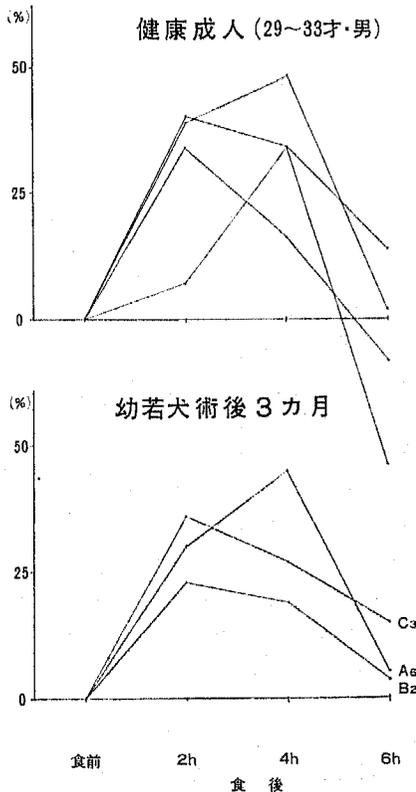


図28. 血清中性脂肪の経時的変動

$$\text{変化率(\%)} = \left(\frac{\text{食後値}}{\text{食前値}} - 1 \right) \times 100$$

第2節 一般状態に関して

長期に生存し得たものでも、対照群を除いて術後は早期にほとんど全例に食欲不振、下痢を認め、そのた

めに口渴、体重減少を招き、一時的にかなりの栄養障害に陥るものがあった。しかし多くの実験例においてはこの時期を耐えぬくと、その後の経過はかなり安定したものとなり、それぞれ2~3週を過ぎる頃には、程度の差こそあれ回復の傾向を示してきた。

しかし一方衰弱死(直接死)をとげた例は、この頃にも回復の徴候を示さずに死亡したが、剖検によっても多少の癒着以外に死因と断定されるものがなく、術式そのものが生体に悪影響を与え、いわゆる消化吸收不良症状を起こして死亡したと考えられる。事実この衰弱死した全4例中3例が、全般的に脂肪吸収が不良であった上・下うっ滞群と上1/2切除群に認められたことから、この群の消化・吸収不良を裏づける意味を含んでいると考えたい。

また合併症による死亡例では、非うっ滞性盲管群の盲端部が反転して内筒の先端となり、腸重積症をおこし、あるいは切除群の吻合部が内筒の先端となって腸重積症を起こしたことが認められたが、これらの例ではほとんどの例が、突然に術後1~2週の間に行なっているところから考えると、腸管の蠕動が回復し、しかも縫合部にまだ腫脹が残っている時期に縫合部が内筒の先端を形成して重積を起し易いと想像される。これまでに行なわれてきた共同研究者による一連の実験においても、志賀⁵⁷⁾は幼若犬の小腸広範囲切除時に腸重積症を起すものが多いことを明らかにしており、継⁵⁴⁾からも側々吻合の肛門側盲管に重積の傾向を認めている。このことは臨床上にも注意すべき点であり、この点を考慮して、著者は腸重積症の発生を防ぐため、手術に際しても、吻合口が狭くならないようにし、結節縫合により吻合術を施行し、術後2週目を過ぎるまでは、消化し難い固形物を与えないようにした。

また術後早期にうっ滞性盲管群、とくに上部うっ滞群に穿孔が起り、腹膜炎で死亡するものが多かったが、田北⁵⁸⁾は実験的に、術後2~3日目に一番低い内圧で吻合裂隙からの漏出が起ることを述べているし、盲管内に充満した食糜が、回復した蠕動の働きで、まだ十分に修復できない盲端縫合部にたえず圧力を加える結果、漿膜縫合がはずれ、次第に内容が流出するためと考えられる。なおうっ滞群では、他群にくらべて食餌を遅らせる必要があったが、他群と同一条件にするため、術後2~3日目から流動食を与えたことが、穿孔を起こしやすくした原因であったとも考えられる。

このように著者の実験では、術後早期に盲管の穿孔を経験したが、実際に臨床例でも、盲管部に穿孔を起こした報告もあり²⁾⁵⁹⁾⁻⁶³⁾、Graff⁵⁹⁾は盲管や短絡吻合

を含む吻合術後の各種障害を3型に分類したなかで、第3型に盲管の穿孔を挙げているほどである。幸いにして本邦では比較的少ない術後合併症ではあるが、継⁶²⁾、長瀬⁶³⁾らの報告では、側々吻合あるいは端側吻合の結果盲管を発生するが、その盲管を発生させる因子、とくに内容のうっ滞が、盲管部の循環障害や腸内細菌の異常発現に伴う炎症をひき起こし、穿孔を誘発すると述べている。しかし臨床例では始めから盲管を作成する目的で手術を実施する場合は少なく、術後かなり時日が経過してからはじめて穿孔するものが多いが、いずれにしても臨床に注意すべき事項であることに相違ない。

長期生存率に関しては、実験例数が各群で違っており、しかも例数が十分でないため、生存率の差を術式別に断定することはできなかったが、衰弱死のほかに合併症による死亡が多かったうっ滞性盲管群の生存率が不良ということはできよう。一方、切除群では腸重積症による合併症死を除いては、その生存率は良好で、小腸 $\frac{1}{2}$ 切除の範囲では、成長の良否は別にして、予想以上に長期生存は可能と考えられる。また短絡空置群では上・下各2例のみであったが、空置部分が全小腸の $\frac{1}{2}$ 、約40cmの範囲内では生存率は良好であった。空置部分が $\frac{1}{2}$ 以上になると、成犬でも3カ月生存率は極めて不良になることは十分に考えられ、松村⁶⁴⁾の実験では11例すべてが体重は減少傾向を示し、3カ月以上生存し得たものは、わずか3例にすぎなかったし、相馬¹⁹⁾もうっ滞性盲管群の死亡率が非常に高いと報告している。この意味から、盲管群、短絡群ともその侵襲範囲を $\frac{1}{10}$ あるいは $\frac{1}{2}$ から、さらに広くすると、その生存率はもちろん、成長にも多大な障害をもたらすことが予想される。

第3節 体重、血清中性脂肪の変動について

一般に体重は消化吸収能を端的に表現するものとされ、消化管切除後の代謝機構を追求する際に重要視されている。しかし、反面、幼若犬を用いての実験では、同一母犬よりの幼若犬のみを扱うことが至難であること、従って止むなく犬種を異にするため、成長の程度が多少とも異なること、生後月数の進んだ犬を用いれば、自然発育過程上からも、体重の増加率が異なるなど、実験の根本的問題から、体重の増加率と脂肪の消化吸収の良否が常に平行関係にあるとはいえない。しかし、実験に先立って、できるだけ犬種などを考慮しているので、体重増加の様相が、ある程度手術侵襲の程度を物語っていると考えて、各実験群について考察を加える。

切除群では、上下両群とも4例中1例は対照群と同等の体重増加を示したものがある反面、それぞれ1例にかなり増加の低調なものもあった。しかし全体としてみれば、切除群では体重が術後2～3週までは術前値より低く、しかもその減少度が高度であり、これは手術侵襲ならびに消化吸収能の低下のほか、切除腸管の重量(切除腸管の重量は約100gであり、体重の4%に相当)も考慮されなければならない。また上下切除群を比較すると両者の間で顕著な差がなく、血清中性脂肪の吸収率の面からも、上半切除群と下半切除群の間で著しい差がなく、全般的に脂肪の消化・吸収ひいては幼若犬の成長・発育にとっては、上下で顕著な差は認められなかった。切除群にみられる消化・吸収能の低下は、勿論吸収面積の減少や食糜の腸管内停滞時間の短縮などのほか、腸管の部位的機能の喪失も考えねばならない。たしかに、中性脂肪や脂肪酸は主に上部小腸で吸収されるが⁶⁵⁾⁶⁶⁾、胆汁酸などは主に下部小腸で再吸収されることを考えると^{48)66)~68)}、下部小腸を切除した場合、脂肪の乳糜化が充分行なわれず、上部小腸が残っていても、脂肪の吸収は阻害されることはもちろん考慮しなければならない。また膵液分泌は正常空腸で産生する Secretin および Pancreozymin の刺激により左右されるし⁶⁹⁾、上部切除の場合には、とくに膵液分泌が衰えるといわれる⁶⁹⁾。これらの諸条件に加えて、上下各残存腸管がいかにこれらの諸機能をより代償して行くことができるか否かが問題である。著者の実験でも、切除群の吸収率が、後日かなり回復するところからみて、上下両群ともに残存腸管ならびに胃などの諸臓器で、ある程度の代償が行なわれることがうかがわれる。

うっ滞性盲管群では、上うっ滞群で術後1～2週目にかんがりの体重減少を示したが、この群では他の実験群に比べて食欲不振のほか、嘔吐が強かったので体重増加が遅れたと考えられる。事実、上うっ滞群では1～2週に脂肪の吸収率の低下も著しく、中には逆に負の値をとるものもあった。これに反して下うっ滞群では、盲管が下部小腸にあるためか、上うっ滞群にくらべて、術後早期の嘔吐、食欲不振も比較的軽度であり、下うっ滞群中に体重の増加率がかんがり悪く、脂肪の吸収率の回復もおくれた1例があったが、剖検の結果、腸管癒着が相当に強かったことを認めたので、不測の術後合併症がなければ、上下うっ滞群にみられる差は、術後早期に上うっ滞群で起る嘔吐が、体重減少および脂肪の吸収率を低下させるのであって、うっ滞性盲管という現象に対して上下の間にはほとんど大差なく、全体として、体重、脂肪吸収ともに切除群とは

ほぼ同様の傾向を示している。このことから全小腸の $\frac{1}{2}$ のうっ滞性盲管は、 $\frac{1}{2}$ 切除と同等の影響を幼若犬の成長に与えると考えてもよからう。

非うっ滞性盲管群では上下群ともに1例ずつ体重増加率の悪いものがあるが、中性脂肪の吸収率は良好であり、上下群の間には脂肪の吸収率、体重の増加のうえで、ほとんど差はないと考えられ、うっ滞群、切除群よりも良好な結果を示しているので、全小腸の $\frac{1}{2}$ 程度の非うっ滞性盲管では、生体に与える影響は比較的軽度であると考えられた。

短絡群における体重増加率は、切除群やうっ滞群よりかなり良好である一方、脂肪の吸収率は対照群と大差がなく、対照群の下限に近い値を示していた。ただし著者が行なった短絡群のいずれの例でも、内容うっ滞が高度な Blind Loop 形成が認められなかったことは、これらの成績に関係していることも考えられ、短絡腸管がより長く、しかも内容停滞が高度な場合には、生体に与える影響がかなり大きくなるものと推定される。このように短絡群では切除群やうっ滞群よりも良好な結果を示したが、この点に関して、西島ら⁷⁰⁾も成犬を用いて20cmのうっ滞性盲管と40cmの短絡空置を作成し、¹³¹I-トリオレインの吸収試験を行なっているが、やはりうっ滞性盲管群が短絡空置群より吸収が悪いと報告している。本多⁷¹⁾も同じような成績を報告しており、短絡群では空置腸管内に食餌が多少うっ滞したにせよ、食餌は術前と多少とも似た状態で通過するため、比較的良好であると思われる。もちろん盲管群では、盲管の長さも問題ではあるが、まずうっ滞性盲管自体の存在が問題であり、うっ滞内容の異常分解産物の吸収や、細菌の増殖が、各種の悪循環を形成することが考えられる。このように盲管ならびに短絡空置腸管が侵襲範囲にくらべて、切除群よりも、脂肪の吸収を始めとして、生体に与える影響が大きいという報告が多く、またその機序についても数多くの見解が発表されている。腸内細菌の異常増殖が、脂肪の吸収に必要な結合型胆汁酸を脂肪の吸収をむしろ抑制的にする遊離の非結合型に変えてしまい⁷¹⁾、この細菌の異常増殖が、脂酸の腸粘膜への取り込みや、粘膜内での再エステル化を抑制し⁷²⁾、さらにはこの細菌増殖が、腸内容を酸性に傾け、リパーゼの活性を低下させる点など⁷³⁾、細菌の異常増殖に結びつけたものが多いことも考慮しなければならない¹⁵⁾¹⁶⁾⁷⁴⁾。また盲管や空置が膵リパーゼの分泌を減少させる⁷⁵⁾⁷⁶⁾ほか、一方では胃液分泌を増進させるために⁷⁰⁾、腸内容が酸性に傾き、リパーゼの消化作用に障害を与えるなど⁷⁷⁾、いろいろと説明され、まだ本態が解明されたとはいいがた

いし、観察期間の差も十分に考慮にいれなければなるまい。

なお対照群で術後数カ月を経て、術前の吸収率に回復しないものがあるが、小腸試験切除などのため癒着がおり、十分な機能が営めないためとも考えられる⁷⁰⁾。

著者の実験成績から、中性脂肪の吸収率を中心に、その生体に与える影響を総括して、影響の大きなものからあげてみると、うっ滞性盲管群(上⇄下)≥ $\frac{1}{2}$ 切除群(上⇄下)≥短絡群(上⇄下)≥非うっ滞性盲管群(上⇄下)>対照群の順序になると思われる。

以上のように、とくに脂肪の消化・吸収と成長・発育との関係を考察してみたが、著者の実験において、観察期間が3~6カ月という代謝面あるいは成長に与える影響を検討するためには十分な期間といえない欠点があり、時間の経過とともに、この様相もかなり変わってくることを十分に考慮しなければなるまい。いずれにしても、同じ吻合病でも、その形式により、たとえ小範囲のものでも、消化吸収などに大きな影響を及ぼすもののあることに注目すべきであり、いたずらに吸収面積をふやそうと、不都合な吻合形式を行なうよりは、切除を敢行し、端々吻合を行なう方が得策であることを改めて考えさせられた。

第4節 血清総コレステロールの変動に関して

イスでもヒトの場合と同様に成犬になるに従って、コレステロール値が上昇するとすれば⁷⁸⁾⁷⁹⁾、対照群において、術後数カ月で術前値の約5%高値を示すのはほぼ生理的と理解される。

切除群では上下両群ともに術後数カ月で約20%の低値を示したが、これは教室の笠原⁸⁰⁾の実験結果と一致するし、また熊沢ら¹¹⁾⁸¹⁾も同様の結果を報告している。1940年頃より米国を中心として行なわれてきた肥満に対する回腸バイパス手術、あるいは回腸切除後回腸盲腸端側吻合法など(図29)により、低コレステロ

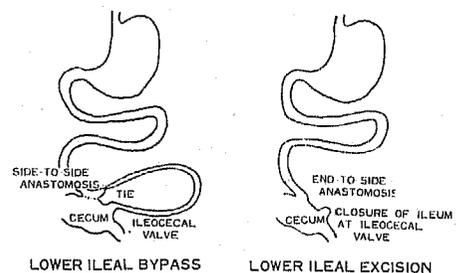


図29. 回腸バイパス手術，回腸切除後回腸盲腸端側吻合術 (Surg. Clin. N. Amer. 47: 1356, 1967より引用)

ール血症を起こさせて、動脈硬化を予防しようという一連の試みが検討されつつあるが⁷²⁾⁸²⁾⁸³⁾、Buchwald⁷²⁾はこの両術式で小腸のコレステロール吸収部分が削除されること、とくに回腸バイパス手術では空置腸管部が、コレステロールを吸収しないばかりか、コレステロールの分泌も行なうため、さらに血清コレステロール値の低下をひき起こさせると解釈している。事実、回腸バイパス手術の空置部分においては、口側では結紮により閉され、肛門側は回盲弁のために逆流がなく、全く食糜の停滞がないこと、さらに両術式ともに食糜が回盲弁を通らずに、いわゆる回腸内停滞なしに小腸から大腸に内容が移行することには注目したい。著者の切除例でも、吸収面積の減少、小腸内停滞時間の短縮、胆汁酸の吸収障害、あるいは肝機能の影響などが、コレステロールの吸収障害を中心にして血清総コレステロールの低下を起すものと考えられる。

反対に盲管群、短絡空置群では、対照群と同様あるいは多少高値をとるものが多かった。この事実に対して、相馬¹⁰⁾も、とくにうっ滞性盲管群では高値を示し、盲管が長くなればなるほど、また上部のものは下部の盲管群よりも高値をとる傾向があると述べている。著者の成績では、一番高値を示すものは、やはりうっ滞性盲管群であり、非うっ滞群と短絡空置群では対照群と大差がなく、上下の間には、とくに大差はなかった。著者の吻合法でも、相馬の吻合法でも、盲管内や空置腸管内に食糜ないし糞塊が停滞しやすく、実際剖検所見でも述べたように、とくにうっ滞群ではその傾向が強い⁷⁰⁾ことから、この食糜ないし糞塊の停滞が、血清コレステロール上昇に関係しているように思われる。このことは切除あるいはBuchwaldらの回腸バイパスと比較すると非常に興味があるが、この病態生理を解明した文献は見当らなかった。なお術後1週目のコレステロール値の上昇については、手術侵襲の影響が残存するため、貯蔵脂肪の動員により血中コレステロールも増加しているためであろうと考える⁷⁹⁾。

第5節 剖検所見に関して

剖検所見において、うっ滞性盲管部、空置腸管部、あるいはこれらの吻合口側部腸管に認められる筋層の肥厚や、散見されるヒアリン化の傾向は、Pearce²⁾、Toon^ら⁴⁾¹⁹⁾⁷¹⁾も認めており、食物のうっ滞に関係する筋層の仕事肥大と考えるのが妥当であろう。また $\frac{1}{2}$ 切除群で、腸管が手術時より剖検時の方が、太く、また長くなっていたが、この程度は盲管群や、短絡群にも認められており、幼若犬の成長を考えると、残存腸

管の代償機能のあらわれとは断定しがたい。なお著者が術後3～6カ月に観察したこれらの所見は、術後経過月数の経過とともに、かなり修飾される可能性を十分に考慮したい。

第6節 栄養障害の対策

著者の実験においても、切除や吻合病が、消化・吸収や成長・発育に少なからぬ影響を及ぼすことが解ったが、とくに脂肪の消化・吸収を中心にその対策を述べてみよう。一般に少量頻回の食事によって、減退した消化・吸収機能を最大限に活用することが推奨されている。なかでも障害の著しい脂肪に対する一策として良質のバターを少量ずつ与えるのが良いと言われ、最近では中鎖脂肪投与が好結果をもたらすとの報告が多い⁶⁷⁾⁸²⁾⁸⁴⁾⁸⁵⁾。しかし、消化吸収障害の強い時に脂肪を多く与えると、かえって状態を悪化させると言われ¹²⁾、その回復状況に応じて石塚⁵⁰⁾は1～2g/体重kg、広田⁴⁹⁾は1.5g/体重kgまでと述べている。そのほかに重曹で胃液酸度を低下させ、脂肪とCaの吸収を助け、CaやK、リポイドおよびビタミンの豊富な食物を与えることで多少の効果を期待できるが、止痢剤や消化酵素・胆汁酸製剤などを使用しても、あまり多くの効果を期待し得ないと言われる⁴⁶⁾⁴⁷⁾。盲管や空置腸管内の細菌叢増加に対しては、抗生剤の投与が効果がある⁴⁾¹⁶⁾⁷²⁾⁸⁸⁾⁸⁹⁾⁹⁰⁾。

手術的には広範囲切除に対し逆蠕動性吻合法も検討されている¹¹⁾¹⁹⁾。盲管や短絡空置に対しては解除を行ない、不可能なときにはむしろ積極的に切除し、端々吻合をする方が良いと結論されよう⁹²⁾。

第5章 結 語

著者は小児の小腸広範囲切除ならびに吻合病が、小児の成長・発育に与える影響を検討する目的で、幼若犬を用い、幼若犬の小腸を上部・下部腸管群に分けて、それぞれ小腸 $\frac{1}{2}$ 切除、うっ滞性盲管、非うっ滞性盲管、短絡空置腸管を作成し、各群の幼若犬の成長・発育に与える影響を、術後3～6カ月にわたって、脂肪の消化・吸収面から検討して次の結論を得た。

- 1) 小腸 $\frac{1}{2}$ 切除は致命的な事態を招かないが、体重の増加、中性脂肪吸収の面よりみて、幼若犬の成長・発育に与える影響は少なくないと考える。
- 2) 全小腸の $\frac{1}{10}$ の範囲であっても、うっ滞性盲管の消化・吸収に及ぼす影響は $\frac{1}{2}$ 切除よりも大きい。非うっ滞性盲管の場合は軽度ではあるが、やはり成長・発育に影響を与える。
- 3) 短絡空置では全小腸の $\frac{1}{5}$ の範囲でも、 $\frac{1}{2}$ 切除に近い影響を生体に与える。

4) 切除群では術前にくらべて血清総コレステロール値が低くなる一方、盲管群をよび短絡空置群では、対照群と同様あるいはそれ以上の総コレステロールの増加を示す。

5) うっ滞性盲管群、短絡空置群では侵襲範囲が少なくとも、その影響は同範囲の切除より重大である。そのため腸管面積を考慮しすぎて吻合病を作るよりは、切除にふみ切ること必要であり、また吻合に当っては原則として端々吻合をすべきである。

なお著者の実験において、観察期間が3~6カ月という、成長、代謝、あるいは病理像の変化を検討するためには十分な期間といえない欠点があり、経過月数がさらに増加した場合、以上述べた成績はある程度修正される可能性を十分に考慮しなければならない。

謝 辞

稿を終るにあたり、血清脂質の測定にご教授示下された本学生化学教室香川前教授、桜井助教授以下教室員各位、ならびに病理像についてご教示いただいた本学第1病理学教室山田講師に対し併せて謝意を表す。

なお、この論文の一部は昭和43年6月、第5回日本小児外科学会総会において発表した。

文 献

- 1) Clawson, D. K. : Surgery, 34 : 254, 1953.
- 2) Pearese, H. E. : Surg. Gynec. Obst., 59 : 726, 1934.
- 3) Eckel, J. H. & Holman, C. : Surgery, 15 : 307, 1944.
- 4) Toon, R. W. & Wangenstein, O. H. : Proc. Soc. Exper. Biol. Med., 75 : 762, 1950.
- 5) 高山担三 : 日消会誌, 64 : 1194, 1967.
- 6) 高山担三 : 外科診療, 11 : 709, 1969.
- 7) 藤田承吉・他 : 外科診療, 2 : 1524, 1960.
- 8) May, A. G. et al. : Arch. Surg., 92 : 344, 1966.
- 9) Chen, Kai-Mo : Surgery, 65 : 931, 1969.
- 10) 浜口栄祐・他 : 外科, 25 : 5, 1963.
- 11) 熊沢博久 : 日外会誌, 68 : 179, 1967.
- 12) 近藤 悟 : 日外会誌, 61 : 971, 1960.
- 13) 後藤 哲 : 日医大誌, 27 : 1892, 1960.
- 14) 田崎義則・他 : 日消会誌, 4 : 111, 1969.
- 15) Donaldson, R. M. : J. Clin. Invest., 44 : 1815, 1965.
- 16) Panish, J. F. : Gastroenterology, 45 : 394, 1963.
- 17) Donaldson, R. M. : Gastroenterology, 48 : 388, 1965.
- 18) 松村高典 : 日消会誌, 64 : 1122, 1967.
- 19) 相馬哲夫 : 日外会誌, 66 : 746, 1965.
- 20) 酒井成文 : 日新医学, 42 : 66, 1955.
- 21) Benson, C. D. : J. Pediat. Surg., 2 : 227, 1967.
- 22) Jonas, R. : Wien. Klin. Wschr., 64 : 253, 1952.
- 23) Rickham, P. P. et al. : 日小外誌, 4 : 1, 1968.
- 24) Pilling, G. P. & Cresson, S. L. : Pediatrics, 19 : 940, 1957.
- 25) Clatworthy, H. W. et al. : Surgery, 32 : 341, 1952.
- 26) 大橋映介 : 日小外誌, 4 : 91, 1968.
- 27) 柳沢文憲・他 : 日小会誌, 63 : 2075, 1952.
- 28) 駿河敬次郎 : 総合医学, 19 : 833, 1962.
- 29) Volwiler, W. : Am. J. Med., 23 : 250, 1957.
- 30) 山形徹一・他 : 代謝, 3 : 548, 1966.
- 31) 東城広嗣 : 信州医誌, 15 : 754, 1966.
- 32) Handel, E. V. et al. : J. Lab. Clin. Med., 50 : 152, 1957.
- 33) Handel, E. V. : Clin. Chem., 7 : 249, 1961.
- 34) 川出真坂 : 臨床化学分析 Ⅲ, pp 40-56, 1966, 東京化学同人, 東京.
- 35) 川出真坂 : 診療, 16 : 677, 1963.
- 36) Zurkowski, P. : Clin. Chem., 10 : 451, 1964.
- 37) 柴田 進・他 : 臨床病理, 13 : 465, 1965.
- 38) 中 甫 : 臨床化学分析 Ⅲ, pp 57-97, 1966, 東京化学同人, 東京.
- 39) 大和田國夫・他 : 日本公衆衛生, 12 : 348, 1964.
- 40) 福井 巖 : 日本臨床, 27 : 792, 1969.
- 41) Kreman, A. J. et al. : Ann. Surg., 140 : 439, 1954.
- 42) 池内 博 : 東医大誌, 18 : 2099, 1960.
- 43) Weckesser, E. C. et al. : Surgery, 30 : 465, 1951.
- 44) 細田四郎 : 胃と腸, 2 : 1511, 1967.
- 45) 山形徹一・他 : 診療, 16 : 524, 1963.
- 46) 林 四郎 : 日外会誌, 70 : 768, 1969.
- 47) 山田兼雄・他 : 日小外誌, 1 : 70, 1965.
- 48) 松見富士夫 : 成長の生理学(馬場一雄編), pp 107-114, 1966, 医学書院, 東京.
- 49) 広田和俊 : 臨床栄養, 28 : 295, 1966.
- 50) 石塚慶次郎 : 臨床栄養, 28 : 278, 1966.
- 51) Mckenna, R. D. et al. : Gastroenterology, 32 : 17, 1957.
- 52) Reith, W. S. et al. : Lancet, 2 : 1229, 1991.

- 53) Bonnet, J. D. et al. : J. A. M. A., 181 : 35, 1962.
- 54) 継行男・他 : 日外会誌, 66 : 1200, 1965.
- 55) 増田正典・他 : 総合臨牀, 12 : 1278, 1963.
- 56) 陶山匡一郎 : 慶応医学, 36 : 1335, 1959.
- 57) 志賀知之 : 信州医誌, 15 : 772, 1966.
- 58) 田北周平・他 : 日外会誌, 54 : 481, 1953.
- 59) Graff, U. : Brun's Beitr. klin. Chir., 181 : 54, 1953.
- 60) Black, B. M. & McEachern, C. G. : Surg. Gynec. Obst., 86 : 177, 1948.
- 61) Otto, G. : Dtsch. Chir., 222 : 115, 1930.
- 62) 継行男・他 : 手術, 20 : 650, 1966.
- 63) 長瀬正夫・他 : 臨外, 24 : 719, 1969.
- 64) Booth, C. C. et al. : Quart. J. Med., 33 : 401, 1964.
- 65) Borgström, B. et al. : J. Clin. Invest., 36 : 1521, 1957.
- 66) Playoust, M. R. et al. : Am. J. Physiol., 280 : 363, 1965.
- 67) 増田久之・石川 誠 : 胃と腸, 2 : 1489, 1967.
- 68) 沢沢喜守雄 : 臨床外科全書, 第4巻(Ⅱ), pp 39-57, 1966, 金原出版, 東京.
- 69) 斉藤卓史・他 : 日消会誌, 66 : 52, 1969.
- 70) 西島早見 : 日消会誌, 60 : 493, 1963.
- 71) 本多政寧 : 十全医誌, 68 : 149, 1962.
- 72) 山形徹一・石川 誠 : 臨床科学, 3 : 793, 1967.
- 73) Jackson, W. P. U. & Lindor, G. C. : South Afr. J. Clin. Sci., 2 : 205, 1951.
- 74) 山形徹一・石川 誠 : 内科, 14 : 290, 1964.
- 75) Hofmann, A. F. : Gastroenterology, 48 : 484, 1965.
- 76) Osborne, M. P. et al. : Ann. Surg., 164 : 622, 1966.
- 77) 卜部美代志・他 : 日消会誌, 65 : 1274, 1968.
- 78) 北川照男 : 成長の生化学(馬場一雄編), 1966, pp 58-66, 医学書院, 東京.
- 79) 大野公吉 : 診療, 7 : 304, 1964.
- 80) 笠原忠夫 : 信州医誌, 15 : 732, 1966.
- 81) 陣内伝之助・他 : 診断と治療, 53 : 429, 1965.
- 82) 相馬 剛・他 : 第2回日本消化器外科学会総会, 1969.
- 83) Buchwald, H. et al. : Surg. Clin. N. Amer., 47 : 1353, 1967.
- 84) Isselbacher, K. J. : Gastroenterology, 50 : 78, 1966.
- 85) Winawer, S. J. et al. : New Eng. J. Med., 274 : 72, 1966.
- 86) 中山恒明・他 : 総合臨牀, 10 : 1346, 1961.
- 87) 浜口榮祐・他 : 医学のあゆみ, 別集, 8 : 67, 1957.
- 88) 山形徹一・他 : 内科, 19 : 214, 1967.
- 89) 山形徹一・石川 誠 : 総合臨牀, 12 : 1290, 1963.
- 90) 中川 渥 : 三重医学, 9 : 49, 1965.
- 91) 熊沢博久 : 臨床栄養, 28 : 291, 1966.
- 91) 小林 滋・他 : 日臨外, 29 : 543, 1968.

(昭和44年11月14日 受付)