

# 小児の小腸広範囲切除に関する実験的研究

——血清蛋白像および蛋白消化吸收の変動について——

昭和41年11月30日 受付

(特 別 掲 載)

信州大学医学部 星子外科教室

(主任: 星子直行教授)

志 賀 知 之

## Experimental Studies on Extensive Resection of the Small Intestine in Young Dogs

—Influence on Electrophoretic Patterns in Serum Protein  
and Protein Absorption—

Tomoyuki Shiga

Department of Surgery, Faculty of Medicine,  
Shinshu University

(Director: Prof. N. Hoshiko)

### 第1章 緒 言

近年小児外科の進歩はめざましく手術前後の管理、麻酔、手術手技の改善などにより、手術成績は向上し、手術の適応範囲まで拡大されるようになってきた。そのため新生児の先天性腸管奇形、重症腸閉塞症などによる腸管の広範囲切除の機会も今後次第に増えるものと考えられる。事実、近年にいたり小腸広範囲切除成功例の報告が、あいついで報ぜられるようになってきた。

さて小腸広範囲切除については、1881年 Koeberlé が初めて 205cm の小腸切除をおこない、術後障害なく治癒させた1例を報告して以来注目を集めたものである。本邦では1910年三宅<sup>①</sup>が初めて小腸 238.5cm を切除した1治験例を報告しており、その後内外ともに幾多の報告例がある。また実験的には、Senn (1888)<sup>②</sup>が犬および猫の7頭を用い死亡率の点から $\frac{1}{2}$ 切除が限界であると報告して以来報告は多いが、小児についての報告は比較的少ない。とくに実験的研究では、Flint (1912)<sup>③</sup>が初めて幼若犬3頭の小腸を43~85%切除し、いずれも死亡したと報告しており、ついで Petri (1942)<sup>④</sup>は生後5カ月の犬3頭を用い小腸の60~81%を切除し、いずれも栄養障害のため死亡したと報告しているが、系統的に検討を試みているのは Clatworthy<sup>⑤</sup>、柳沢<sup>⑥</sup>らであり、両者とも幼若犬を用い、Clatworthy は40~80%の小腸を切除して仔犬の成長発育には影響なく、むしろ成犬よりも耐え得ると述べ、また柳沢は成犬よりも影響力は大きく安全

限界は $\frac{1}{2}$ 切除であると述べ、臨床例と同様安全切除限界、回復の時期、代償性の問題などその見解はまちまちである。

そこで著者らは仔犬を用いて小児の小腸広範囲切除の実験的研究をおこない、ことに著者はその一部として蛋白代謝の面から広範囲切除の影響を検討しようと試みた。

蛋白質は生体を構成する細胞原形質の基本的構成成分であり、体液平衡、浸透圧、ホルモン、酵素の産出および各臓器組織間の新陳代謝などにすべて関与しており、生命維持のみならず成長のためには一定の蛋白質が必要であり、種々の条件下における蛋白質の消長、蛋白代謝の状態を把握することは各臓器組織の機能が正常であるか否か、更には手術侵襲の影響の程度、回復の状態および予後の判定の上からもはなはだ意義があるといえる。勿論この方面に関しては古来幾多の研究業績があり、種々論議されてきた。

Whipple<sup>⑦</sup> は血漿蛋白質と組織蛋白質は相互に動的平衡 (dynamic equilibrium) を保つことを提唱し、Schoenheimer<sup>⑧</sup> は  $N^{15}$  を用いてこれを決定づけた。従つて血清蛋白質の変化と組織蛋白質の変化とは互に無関係ではなく、血清蛋白質の変化は結局生体蛋白質代謝異常の表現のひとつと解すべきであり、逆に血清蛋白質の変化を指標として、生体蛋白質の障害を知ることができると考えられる。

また食物として摂取された蛋白質が消化管で消化吸収されて体内に入り、再び同化されてやがて異化排泄

される代謝過程においては、小児の消化管はきわめて重要な役割を果している。従って成長という使命をもつ小児の小腸広範囲切除は、その外科的侵襲と消化吸収面の狭少により、蛋白質の消化吸收障害を起し、その蛋白代謝に重大な影響を及ぼすことは自明のことである。

以上より著者は実験的に仔犬を用いて小腸広範囲切除をおこない、血清総蛋白量、セルローズアセテート電気泳動法による血清蛋白分画および蛋白吸収率より蛋白質の消化吸収の面を検討し、切除部位、切除範囲に伴う変化と小児の代謝機能についても追求し、いささかの知見をえたので報告する。

## 第2章 実験方法

### 第1節 実験動物

実験に使用した動物は生後1～2カ月の雑種両性の幼若犬で体重は1.0～2.5kgのものに限定した。但し幼若犬は実験途上死亡しやすく、頭数を要するため特に同一母犬よりの仔犬のみを揃えるわけにいかず、なるべく同一系統の仔犬を使用することに心掛けた。なお手術は離乳期におこない、この時期は小児の乳児期にあたる。その後は人間の思春期に相当する生後7～8カ月まで観察した。使用総犬数は147頭である。

### 第2節 実験方法

#### 第1項 飼育方法

室温18～20°C、湿度はほ一定の室内におかれた約1立方メートルの金網製の飼育箱内で飼育した。食餌は米飯100g、鯨肉50g、牛乳60ml、スープ50ml、味噌汁50mlを1日2回に分割投与した。同食餌は1日総熱量271Calで、蛋白質17.3g、脂肪5.5gを含む。

#### 第2項 手術方法および術後管理

##### 1) 手術方法

手術施行前1週間は前述の飼育箱内で管理し、手術当日は絶食にし、午前中に手術を施行した。麻酔はミントール<sup>®</sup> (Pentobarbital Natrium) 30～35mg/kgを蒸留水で溶解して大腿部に筋注し維持した。術中は気管内挿管によって酸素吸入をおこない気道の確保とAnoxiaの予防につとめた。

手術は上腹部正中切開にて開腹し、まず小腸の全長即ちTreitz靱帯から回腸末端までを計測した。なお計測はSappey法<sup>①</sup>に準じて小腸々間膜遊離縁をつかい、予め10cmおきにするしをつけた糸で計測しながら同時に腸管にも10cmおきにするしをつけて全小腸の長さを計測し、あわせて切除範囲決定の参考にした。

しかも第1回目の計測ときの小腸の長さを基準とした。更に上部小腸切除の場合はTreitz靱帯より

7cm肛門側の部より、また下部の場合はR. reccurens<sup>②</sup>が回腸末端から口側に向い走る末梢部、即ち回腸末端より約5cm口側の部よりそれぞれ所定の長さを切除し、2層縫合により端々吻合をおこない次の4群を設けた。

- (1) 下部 $\frac{1}{2}$ 切除群 (以下 下 $\frac{1}{2}$ 群と略する)
- (2) 下部 $\frac{1}{2}$ 切除群 ( " 下 $\frac{1}{2}$ 群 " )
- (3) 上部 $\frac{1}{2}$ 切除群 ( " 上 $\frac{1}{2}$ 群 " )
- (4) 上部 $\frac{1}{2}$ 切除群 ( " 上 $\frac{1}{2}$ 群 " )

##### 2) 術後管理

術後の抗生物質として、水性懸濁ペニシリン30～60万単位を3日間筋注した。補液は5%ぶどう糖液、リンゲル氏液を2対1の割合に混じたものを40ml/kg大量皮下注射した。食餌は術後24時間絶食にし、術後2日目には5%ぶどう糖液を経口投与し、3日目には牛乳、4日目には術前食に復した。

### 第2項 検査事項および測定法

#### 1) 一般的検査

(1) 体重測定：バネ式体重計を用い術前および術後は1カ月まで毎週、1カ月以後は毎月、6カ月後までそれぞれ朝空腹時に測定した。

(2) 生存率：長期生存例を小腸切除の直接的影響以外の原因で死亡した例を除外した例数に対する百分率で表わした。

#### 2) 血清総蛋白量

日立蛋白計を使用し、一定温度で測定した。なお採血は、下腿伏在静脈よりおこない、毎分2000回転15分にて血清を分離した。

#### 3) 血清蛋白分画

本実験にはセルローズアセテート電気泳動法を用いた。本法は1957年Kohn<sup>③</sup>によりアセチル化した濾紙(セルローズアセテート)による電気泳動法としてはじめて紹介され、セルローズアセテート膜を用いると、濾紙による泳動に比し試料が微量で済み、装置も比較的簡単で、分離能がよく、しかも短時間におこなえるという利点がある。著者は小川<sup>④</sup>の方法に準じて次の実験条件で施行した。

装置は常光産業製の微量分析泳動装置を用い、セルローズアセテート膜としてはセバラックスを用いた。緩衝液にはベロナール緩衝液 (PH8.6, イオン強度0.07 M) を用い、約0.0008ml/cmの血清をマイクロベットで塗布した。通電はオートマチック定電流装置を用いて0.6mA/cm, 40分通電した。染色は0.8% ボンソー3R溶液で1分30秒染色し、5%酢酸溶液で弁色処理し、標本は自然乾燥させた。定量には東京光電製自記濃度積算計 (ANA-2053型) を用い、標本は

流動パラフィンで透明化し、波長 500m $\mu$ で、0.02 $\times$ 1.0cmのスリットを用い測定した。

#### 4) 蛋白吸収試験

本実験には、RISA (Radioactive iodinated human serum albumin) の血中放射能を測定する方法を用いた。今日、消化吸収試験にアイソトープを応用することは一般的である。蛋白の消化吸収については 1952年 Chinn および Lavik<sup>(10)</sup>らが I<sup>131</sup>-カゼインを用いて吸収試験をおこなっているが、RISA の血中放射能の測定による吸収試験は Baylin<sup>(11)</sup>により初めて報告され、本邦では増田<sup>(12)</sup>、山形<sup>(13)</sup>、三辺<sup>(14)</sup>、三木<sup>(15)</sup>により検討されている。そこで著者は次の如く検査をおこなった。

検査前3日間は甲状腺よう素摂取抑制のためにルゴール液5滴を1日1回投与し、試験当日は RISA 投与前12時間、投与後2時間を絶食とした。試験食は RISA 2 $\mu$ g/kg を牛乳10mL/kg に混合して経口投与した。投与後1時間、2時間、4時間および6時間目に下腿伏在静脈より採血した。なお採血量は幼若犬のため採血による影響のないように考慮して1回0.5mLとした。放射能測定は血液0.5mLを所定の試験管に入れウエル型シンチレーションカウンター (医理研製) を用いて測定した。

RISA 血中放射能は、全血量を Baldwin-Price<sup>(16)</sup>に従い体重の8%として計算し、全血中の放射能を RISA 投与量に対する百分率、即ち

$$\frac{(\text{全血量}) \times (\text{血液0.5mL中のカウント数}) \times 2}{\text{投与カウント数}} \times 100(\%)$$

$$\text{全血量} : \text{体重} \times 0.08$$

として表わした。

なお成績判定には投与後1, 2, 4および6時間の最高値をもって代表させた。

### 第3章 実験成績

#### 第1節 小腸広範囲切除後の一般的観察

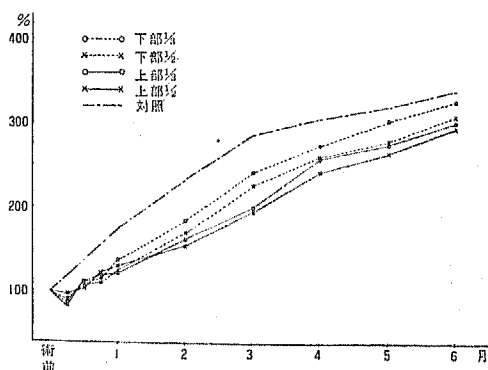
##### 第1項 術後の一般症状

術後には、渴感、下痢、るい瘦および貧血を認めた。渴感は術後2~3日にあらわれ、1週間後で消失した。下痢は術後必発し、しかも一日に頻回で、2~4週後頃まで継続し、以後次第に固形便となった。一般に術後早期より比較的食欲があるが、食欲のない例は2週以内に死亡している。

##### 第2項 体重の変化

長期生存例について術前ならびに術後1, 2, 3週および1, 2, 3, 4, 5, 6カ月にわたって体重を測定した。図1は各切除群の平均値を術前値に対する百分率で表わして体重の増加する状態を観察したが、各群と

図1 長期生存例体重変化率



も手術直後から1週目までは体重は減少し、1週目で10%前後減少した。その後は徐々に回復し、2週目頃には、ほぼ術前値に復した。以後2カ月に至るまでの増加率は各群の間とくに差はないが、2カ月を過ぎると下部切除群が順調な体重増加を示して行くのに比して、上部切除群では増加は悪く、3カ月後にはことにその差が顕著になる。4カ月後になれば漸く下部切除群と平行して体重は増加しはじめ、6カ月後には下1/4群が最も対照群に近い体重を示し、以下下1/3群、上1/4群、上1/3群の順に悪くなる。またこれら各群の体重を対照群と比較すれば、術後3カ月までは全く各群とも対照群に及ばないが、3カ月を過ぎると次第に対照群の体重に近づいて行く。しかし6カ月後でも対照群の340%に比して、下1/4群は329%、下1/3群は309%、上1/4群302%、上1/3群295%であった。

反面、死亡群の体重は術後徐々に減少して1週後には術前の87.5%となり生存群とあまり変りないが、その後は生存群が増加しはじめるのに対して、死亡群は更に減少し4週近くなると術前体重の74%ぐらいになり間もなく死亡する。

#### 第3項 死亡例の検討

##### 1) 死亡時期と死亡原因

術後死亡は表1、図2に示す如く直接小腸切除に原因するものは勿論、合併症によるものともに術後1~2週目に最も多く、ついで術後2~3週目、術後1週以内の順に減少し、4週を越えた例は長期にわたり生存しうることとなる。

死亡原因をみると、表2の如く術後合併症による死亡としては、腸重積症に起因するものが多く、ことに上部切除群に目立っている。その他術後癒着性イレウスが少数みられ、また麻酔によると思われる死亡は、勿論術後2~3日以内のもので、そのほとんどが麻酔剤の過量によるとみられる。以上の合併症による死亡

図2 死亡例と死亡時期

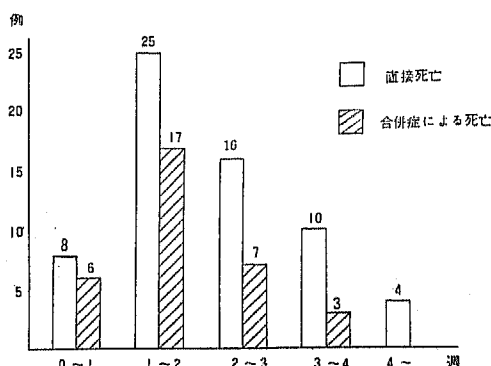


表1 死亡時期

切除群	死因	～1週	～2週	～3週	～4週	4週～	計
上1/3	直接	0	8	4	3	1	16
	合併症	3	9	2	0	0	14
上1/2	直接	6	7	3	5	1	22
	合併症	2	5	2	0	0	9
下1/3	直接	2	4	5	1	1	13
	合併症	1	2	1	1	0	5
下1/2	直接	0	6	4	1	1	12
	合併症	0	1	2	2	0	5
計	直接	8	25	16	10	4	63
	合併症	6	17	7	3	0	33

表2 長期生存率および死亡原因

切除群	使用総数	合併症				犬数	直接死亡	長期生存	生存率(%)
		腸重積症	イレウス	麻酔	その他				
上1/3	44	14	0	6	0	3	21	16	23.8
上1/2	42	8	1	3	0	3	27	22	18.5
下1/3	33	2	2	3	1	5	20	13	35.0
下1/2	28	2	1	2	2	4	17	12	29.4
計	147	26	4	14	3	15	85	63	25.9

注：犬数＝（使用総犬数）－（合併症および屠殺による死亡例）

その他は、胆管閉塞、腹膜炎など

を除いた死亡例は、小腸切除後食欲不振、下痢、るい瘦、貧血など所謂消化吸収不良症状（Malabsorption syndrome）を呈したものであり、上部切除群は下部切除群より多く、また1/3切除群より1/2切除群に数多く、手術侵襲の大きいことを示している。なお屠殺例

は、長期にわたり生存しうる例であったが、実験の都合上途中で取れて屠殺し試料を得たものである。

## 2) 長期生存率

以上合併症や屠殺による死亡例を除外した仔犬のうち、長期にわたり生存したものは、上1/3群では21頭中5頭23.8%、上1/2群では27頭中5頭18.5%、下1/3群は20頭中7頭35.0%、下1/2群は17頭中5頭29.4%となり、上1/3群の生存率は最も悪く、以下上1/2群、下1/3群、下1/2群の順に次第に良好となる。なお各群の平均は25.9%で、小腸広範囲切除後には特別の術後管理をおこなわない限り生存させることはむずかしいことを物語っている。

## 第2節 小腸広範囲切除後の血清蛋白像

### 第1項 健康幼若犬の血清蛋白像

血清蛋白の測定成績は、測定方法、動物の個体差、年齢などにより多少その値を異にするといわれる。また幼若犬の血清蛋白像も当然成犬とは異った値を示すはずである。事実成犬についての諸家の成績と著者の成績とを比較すると、かなりの差異が認められた。著者が術前に測定した健康幼若犬30頭の血清総蛋白量および分画の平均値を示すと表3に示す如く、血清総蛋白量は、成犬に比較してかなり低値であり、また分画像ではA1はやや少く、α-G1、β-G1は多く、γ-G1はかなり少ない値を示した。また血清総蛋白量は、月令とともに増加する傾向を示し、6ヵ月後には6.5 g/dlに達する。

表3 健康幼若犬の血清蛋白像

1) 術前値（幼若犬30頭の平均値）

T.P. (g/dl)	A1 (%)	G1 (%)				A/G
		α <sub>1</sub>	α <sub>2</sub>	β	γ	
4.9	47.0	8.4	16.9	20.4	7.3	0.89

2) 血清総蛋白量の月令による推移

生後月令	1ヵ月	2ヵ月	3ヵ月	4ヵ月	5ヵ月	6ヵ月	7ヵ月
T.P. (g/dl)	4.9	5.2	5.5	6.1	6.3	6.4	6.5

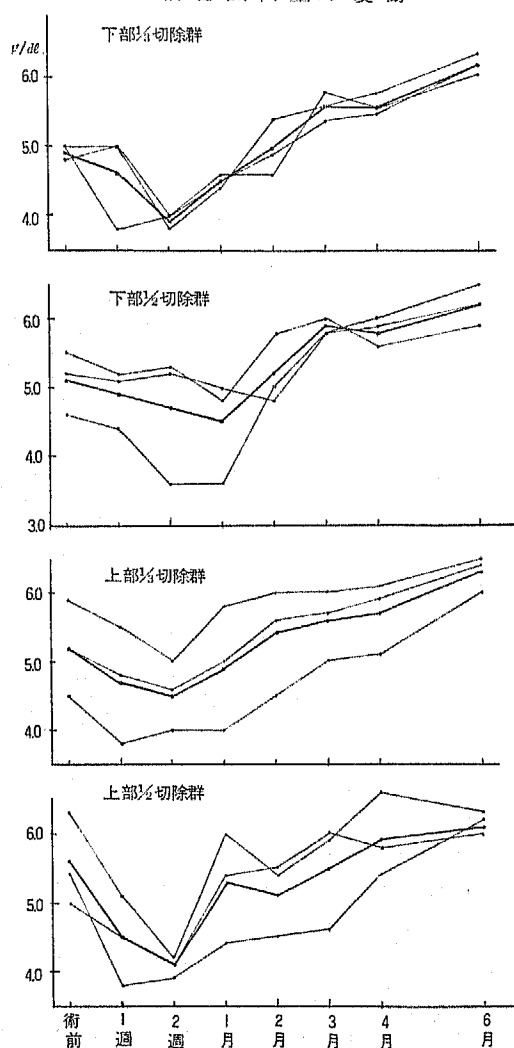
### 第2項 血清総蛋白量の変動

血清総蛋白量の変化は表4、5、6、7および図3に示す。

1) 下1/3群（表4、図3）

4.8～5.0 g/dl 平均4.9 g/dlの術前値は、術後1週にはやや減少するが、ついで2週目には著明に減少し

図3 血清総蛋白量の変動



て3.8~4.0 g/dL, 平均3.9 g/dLを示し最低値をとる。その後は回復し術後2ヵ月を過ぎるとほぼ術前値に近い値を示し, 3ヵ月より各例とも術前値を凌ぎ, 6ヵ月目には6.1~6.4 g/dL, 平均6.2 g/dLを示すが, 対照群よりやや低値を示している。

#### 2) 下1/2群 (表5, 図3)

術前は4.6~5.5 g/dL, 平均5.1 g/dLで状態のやや良好な犬を使用しているが, 下1/2群に比べて術後1, 2週の減少は軽度であるが, 術後1ヵ月に至るまで減少し, 1ヵ月目は3.6~5.0 g/dL, 平均4.5 g/dLで最低値をとる。しかしその後は急激に増加し, 2ヵ月目には, ほぼ術前値に回復する。3, 4ヵ月後は下1/2群と同様, 増加の速度はゆるやかになるが, その後は増加し6ヵ月後には5.9~6.5 g/dL, 平均6.2 g/dLとな

り下1/2群よりやや劣る回復状態を示す。

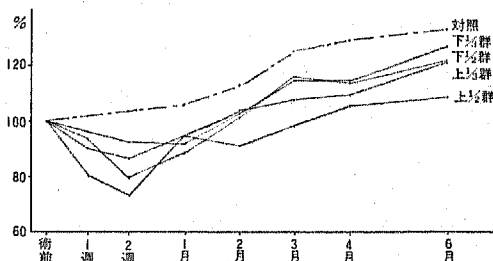
#### 3) 上1/4群 (表6, 図3)

1例は術後1週目に最低値をとったが, 他の2例は2週目に最低値を示した。その後各例とも増加して2ヵ月後には術前値, もしくはそれを凌駕するようになる。以後は下部切除群に比較してややゆるやかな増加率を示し, 6ヵ月後には6.0~6.5 g/dL, 平均6.3 g/dLとなる。

#### 4) 上1/2群 (表7, 図3)

術前5.0~6.3 g/dL, 平均5.6 g/dLの状態の良好な仔犬を使用しているが, 他の3群に比べて術後1~2週目の減少程度は著しく, 2週目に3.9~4.2 g/dL, 平均4.1 g/dLと最低値をとる。その後増加する傾向を示し回復に向うが, 3ヵ月に至って4.6~6.0 g/dL, 平均5.5 g/dLを示し, 術前例に近づき4ヵ月目に各例ともほぼ回復し, 6ヵ月後には6.0~6.3 g/dL, 平均で6.1 g/dLとなり術前状態の良好なるにもかかわらず増加の程度は不良である。

図3' 血清総蛋白量の変動



#### 小 括

術前血清総蛋白量を100として各群の術後の変化を総括検討すると, 図3'の如く各切除群とも1週目より減少し, 多くは2週目に最低値をとる。しかし下1/2群のみは更に減少して1ヵ月目に最低となる。その後は次第に血清総蛋白量は増加し, 上1/4群を除いて他の3群は2ヵ月目に術前値に復するが, 上1/4群は1ヵ月おくれて3ヵ月後に回復している。6ヵ月後には下1/2群が最も回復が良好で対照群に近づくが, ついで下1/4群, 上1/4群の順であり, 上1/2群の回復は術前比較的栄養状態のよい仔犬を使用しながら最も回復が悪い。しかし各群いずれも対照群には及ばない。

#### 第3項 血清蛋白分画の変動

血清総蛋白量と同様に術後6ヵ月まで各群について血清蛋白分画の変動を追求した。

#### 1) 下1/2群 (表4, 図4)

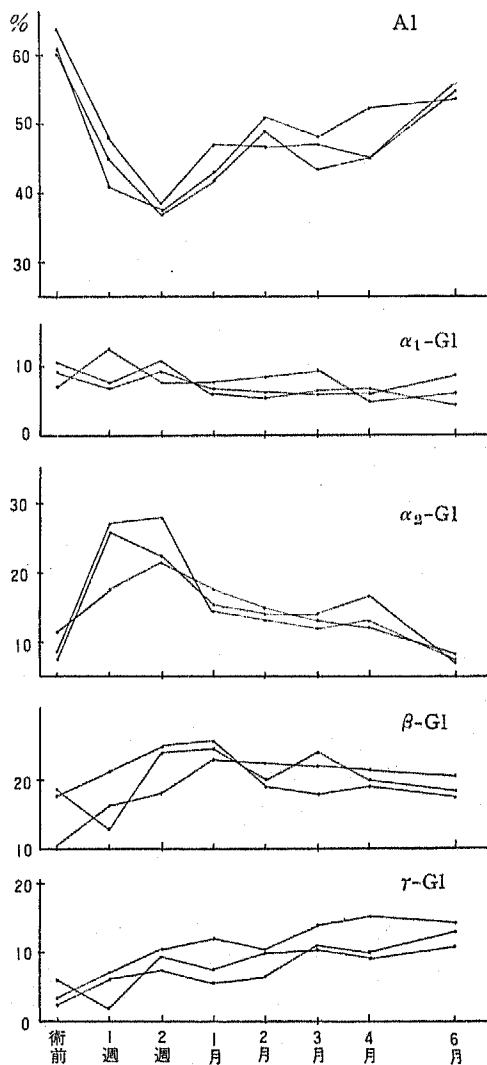
術前60.1~64.9%, 平均61.8%のA1は1週後に

表 4 血清蛋白分画 (下部1/3切除群)

	実験犬 No.	T.P. (g/dl)	A1 (%)	G1 (%)				A/G
				$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\beta$	$\gamma$	
術 前	1	4.8	60.1	9.2	8.5	18.5	3.7	1.15
	2	5.0	64.9	10.3	7.8	10.4	6.6	1.85
	3	5.0	60.4	7.4	11.5	18.2	2.5	1.50
	平均值	4.9	61.8	9.0	9.3	15.7	4.3	1.50
術 後 1 週	1	5.0	45.3	6.8	27.3	13.2	7.4	0.83
	2	5.0	47.9	7.2	26.0	16.7	2.2	0.92
	3	3.8	41.1	12.4	17.9	21.5	7.1	0.70
	平均值	4.6	44.8	8.8	23.7	17.1	5.6	0.82
2 週	1	4.0	37.0	9.3	19.0	24.0	10.7	0.59
	2	3.8	38.5	10.4	22.0	18.2	10.9	0.63
	3	4.0	37.5	7.7	21.9	25.1	7.8	0.60
	平均值	3.9	37.7	9.1	21.0	22.4	9.8	0.61
1 カ 月	1	4.6	41.9	6.9	14.5	24.7	12.0	0.72
	2	4.4	47.4	6.4	15.4	23.0	7.8	0.90
	3	4.5	43.1	7.8	17.6	25.4	6.1	0.76
	平均值	4.5	44.1	7.0	15.8	24.4	8.6	0.79
2 カ 月	1	4.6	49.3	6.6	13.0	20.6	10.5	0.79
	2	5.4	46.9	6.1	14.0	22.6	10.4	0.88
	3	4.5	51.1	8.5	14.9	19.1	6.4	1.04
	平均值	5.0	49.1	7.1	14.0	20.8	9.1	0.90
3 カ 月	1	5.8	43.8	5.8	12.2	24.1	14.1	0.78
	2	5.6	47.1	6.3	13.9	22.1	10.6	0.89
	3	5.4	48.0	9.2	13.3	18.6	10.9	0.92
	平均值	5.6	46.3	7.1	13.1	21.6	11.9	0.86
4 カ 月	1	5.6	45.3	6.1	13.4	20.0	15.2	0.82
	2	5.8	45.3	6.7	17.3	21.3	9.4	0.83
	3	5.5	52.5	5.1	12.9	19.3	10.2	1.11
	平均值	5.6	47.7	6.0	14.5	20.2	11.6	0.91
6 カ 月	1	6.1	54.9	4.0	8.5	18.4	14.2	1.22
	2	6.4	56.0	4.5	7.0	20.7	11.8	1.27
	3	6.2	54.3	6.3	8.1	17.5	13.8	1.19
	平均值	6.2	55.1	4.9	7.9	18.9	13.3	1.23

は著しく減少し、更に2週後も減少して平均37.7%と最低値を示した。その後は増加し2カ月後までは比較的よく回復するが、3カ月以後はやや回復の程度はゆるやかになり6カ月に至っても54.3~56.0%、平均55.1%で術前値まで回復していない。G1のうち $\alpha_1$ -G1は術後ほとんど意義ある変化はみられず、6カ

図 4 血清蛋白分画の変動 (下部1/3切除群)



月後には術前値に近い。しかし $\alpha_2$ -G1の変動は著しく1, 2週後ともA1の変動時期と軌を一つにしてA1とは反対に著明に増加するが、1カ月後には目立って減少したのち4カ月までは減少の程度は少なくなり4カ月目に一旦わずかに増加する例もあるが、その後も減少して6カ月後には術前値に復する。 $\beta$ -G1は1カ月後までは増加する傾向を示すが、その後は再び減少して6カ月後には術前値に近づく。 $\gamma$ -G1の場合は、術後1週目はその増減は不定であるが2週以後は次第にわずかながら増加し、6カ月目に最高値を示した。

## 2) 下1/3群 (表5, 図5)

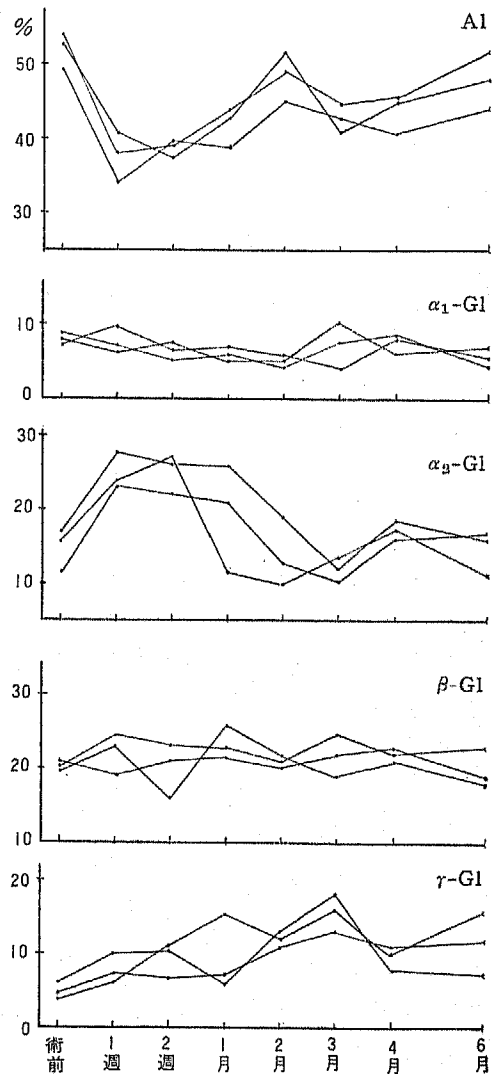
血清総蛋白量は、術後1カ月目に最低値を示した

表5 血清蛋白像 (下部½切除群)

	実験犬 No.	T.P. (g/dl)	A1 (%)	G1 (%)				A/G
				$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\beta$	$\gamma$	
術 前	4	4.6	52.6	7.9	15.8	19.7	4.0	1.10
	5	5.2	53.8	7.7	11.5	20.8	6.2	1.20
	6	5.5	49.4	8.0	17.2	20.7	4.7	1.00
	平均值	5.1	51.9	7.9	14.8	20.4	5.0	1.10
術 後 1 週	4	4.4	40.7	6.2	24.0	22.8	6.3	0.69
	5	5.1	37.6	9.7	23.7	18.8	10.2	0.63
	6	5.2	33.9	7.0	27.7	24.6	6.8	0.51
	平均值	4.9	37.4	7.6	25.1	22.0	7.8	0.61
2 週	4	3.6	37.5	7.5	27.0	16.7	11.3	0.60
	5	5.2	38.9	6.7	22.2	21.1	11.1	0.64
	6	5.3	39.0	5.2	26.0	23.3	6.5	0.64
	平均值	4.7	38.5	6.5	25.1	20.4	9.6	0.63
1 カ 月	4	3.6	42.6	4.9	11.5	25.8	15.2	0.74
	5	5.0	44.2	7.1	21.4	21.4	5.9	0.79
	6	4.8	38.8	5.2	25.9	23.3	6.8	0.63
	平均值	4.5	41.9	5.7	19.6	23.5	9.3	0.72
2 カ 月	4	5.0	51.4	5.0	9.9	21.5	12.2	1.06
	5	4.8	48.6	5.6	12.9	20.0	12.9	0.94
	6	5.8	44.9	4.5	19.1	20.2	11.3	0.82
	平均值	5.2	48.3	5.0	14.0	20.6	12.1	0.94
3 カ 月	4	5.8	40.8	10.2	13.6	19.0	16.4	0.69
	5	5.8	44.7	4.1	10.4	22.4	18.4	0.81
	6	6.0	42.5	7.3	12.3	24.9	13.0	0.74
	平均值	5.9	42.7	7.2	12.1	22.1	15.9	0.75
4 カ 月	4	5.9	45.1	5.9	17.6	21.1	10.3	0.82
	5	6.0	45.3	8.0	16.0	22.7	8.0	0.83
	6	5.6	40.9	8.4	18.3	21.8	10.6	0.69
	平均值	5.8	43.8	7.4	17.3	21.9	9.6	0.78
6 カ 月	4	6.2	47.7	6.8	11.4	18.2	15.9	0.91
	5	6.5	51.9	5.5	16.7	18.5	7.4	1.07
	6	5.9	44.3	4.6	16.1	23.0	12.0	0.80
	平均值	6.2	48.0	5.6	14.7	19.9	11.8	0.93

が、A1 はいずれも術後著明に減少し、2例は1週後、1例は2週後に最低となったのち回復に向い、3カ月後には一時多少減少するが、その後は徐々に増加して6カ月後には術前値に近づくが、完全には回復しない。G1のうち $\alpha_1$ -G1は下部群と同様、ほとんど変化

図5 血清蛋白分画の変動 (下部½切除群)



を示さないが、 $\alpha_2$ -G1はA1とは対称的に術後1～4週頃まで増加して下部群に比較して回復の程度は悪い。2カ月後になると著しく減少し、以後多少の増減を示しながら6カ月後にはほぼ術前値に復した。 $\beta$ -G1は術後やや不定の動きを示しながら、6カ月後にはほぼ術前値に近い値を示した。 $\gamma$ -G1は術後1週目には増加し、以後多少の変動はあるが徐々に増加する傾向を示す。

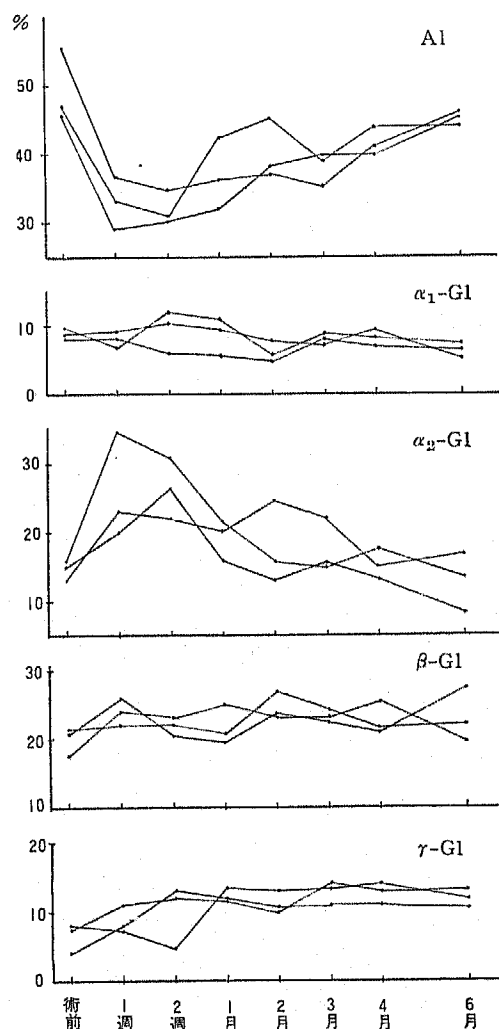
### 3) 上部群 (表6, 図6)

A1は術後1～2週に顕著に減少した。以後やや不定な変化を示す例もあるが、徐々に回復し、6カ月日

表 6 血清蛋白像 (上部 $\frac{1}{2}$ 切除群)

	実験犬 No.	T.P. (g/dl)	A1 (%)	G1 (%)				A/G
				$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\beta$	$\gamma$	
術 前	7	5.2	55.6	8.9	13.3	17.8	4.4	1.30
	8	5.9	47.2	9.4	15.1	20.8	7.5	0.89
	9	4.5	46.2	9.5	15.4	21.2	7.7	0.86
	平均值	5.2	49.7	9.3	14.6	19.9	6.5	1.01
術 後 1 週	7	4.8	36.8	8.0	23.0	24.1	8.1	0.58
	8	5.5	33.2	9.0	20.8	26.0	11.0	0.50
	9	3.8	29.2	7.1	34.5	22.1	7.1	0.41
	平均值	4.7	33.1	8.0	26.1	24.1	8.7	0.50
2 週	7	4.6	34.7	6.3	22.2	23.2	13.6	0.53
	8	5.0	30.8	10.2	26.5	20.5	12.0	0.44
	9	4.0	30.2	11.8	31.0	22.2	4.8	0.43
	平均值	4.5	31.9	9.4	26.6	22.0	10.1	0.47
1 カ 月	7	5.0	36.0	6.3	20.3	24.9	12.5	0.55
	8	5.8	42.4	9.7	16.3	19.6	12.0	0.74
	9	4.0	32.4	10.8	21.6	21.7	13.5	0.48
	平均值	4.9	36.9	8.9	19.4	22.1	12.7	0.59
2 カ 月	7	5.6	36.9	4.6	24.6	23.1	10.8	0.59
	8	6.0	44.8	7.9	13.1	23.7	10.5	0.81
	9	4.5	38.4	5.4	15.5	27.7	13.0	0.62
	平均值	5.4	40.0	6.0	17.7	24.8	11.4	0.67
3 カ 月	7	5.7	35.0	8.4	21.9	23.6	11.1	0.54
	8	6.0	38.9	7.8	15.6	23.3	14.4	0.64
	9	5.0	39.0	8.4	15.0	24.0	13.6	0.63
	平均值	5.6	37.6	8.2	17.5	23.6	13.0	0.60
4 カ 月	7	5.9	40.7	7.0	15.1	25.6	11.6	0.69
	8	6.1	43.7	9.2	13.0	21.0	13.1	0.78
	9	5.1	39.3	7.8	17.5	21.4	14.0	0.65
	平均值	5.7	41.2	8.0	15.2	22.7	12.9	0.70
6 カ 月	7	6.4	46.2	6.5	17.1	19.7	10.5	0.87
	8	6.5	44.3	6.3	8.1	27.5	13.8	0.80
	9	6.0	45.4	7.3	13.5	21.6	12.2	0.83
	平均值	6.3	45.3	6.7	12.9	22.9	12.2	0.80

に至り2例はほぼ術前値を示したが、1例は術前値まで回復していない。 $\alpha_1$ -G1は術後わずかの増減を示しながら6カ月後には術前値よりやや減少した。 $\alpha_2$ -G1は術後1週はともに増加し、1週後に最高値、あるいは2週後に最高値をとるものもあるが、その後はやや

図 6 血清蛋白分画の変動  
(上部 $\frac{1}{2}$ 切除群)

一定の動きを示さず減少するが、下部切除群に比して減少の程度はやや緩慢で、6カ月後には術前値に近くなる。 $\beta$ -G1は各例とも術後1週目は増加するが、その後の変化は不定で6カ月目には、術前値もしくは術前値よりもやや高い値を示した。 $\gamma$ -G1では1例は術後1～2週にやや減少するが、一般にやや増加したまま6カ月後まであまり変動を示さない。

4) 上 $\frac{1}{2}$ 群 (表7, 図7)

A1は術後1週あるいは2週、更には1カ月後まで減少したのち回復しはじめるが、その後も必ずしも一定した傾向は示さずに6カ月後に至りほぼ術前値に近づいた。 $\alpha_1$ -G1は術後1週目には増加するが、その

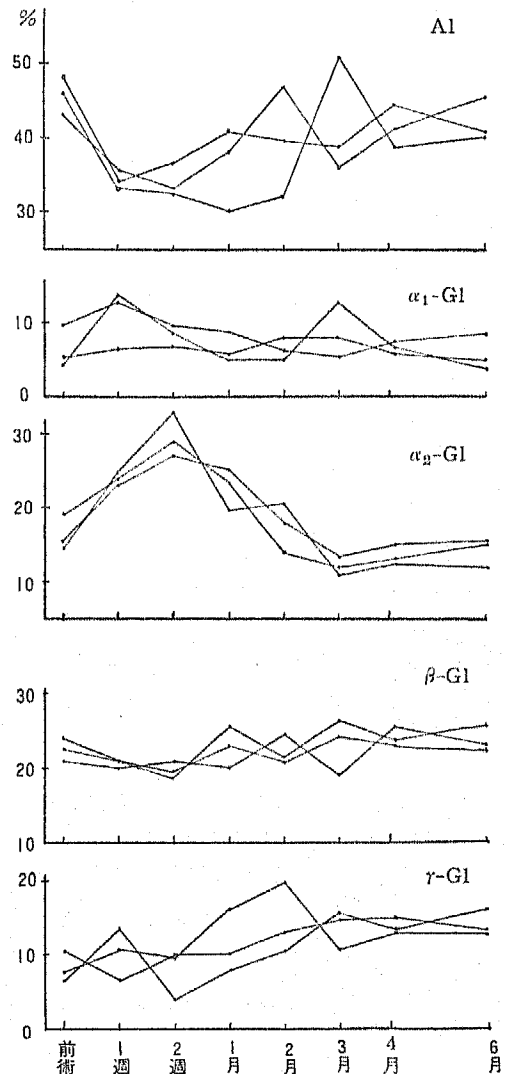


表 7 血清蛋白像 (上部1/2切除群)

	実験犬 No.	T.P. (g/dl)	A1 (%)	G1 (%)				A/G
				$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\beta$	$\gamma$	
術 前	10	5.4	46.2	9.6	15.4	21.1	7.7	0.86
	11	6.3	43.0	4.3	19.4	22.5	10.8	0.75
	12	5.0	48.6	5.4	14.9	21.3	6.8	0.95
	平均值	5.6	45.9	6.4	16.6	22.6	8.4	0.85
術 後 1 週	10	3.8	33.0	12.8	23.4	20.2	10.6	0.49
	11	5.1	35.5	13.2	23.7	21.0	6.6	0.55
	12	4.5	33.9	6.4	24.8	21.1	13.8	0.51
	平均值	4.5	34.1	10.8	24.0	20.8	10.3	0.52
2 週	10	3.9	32.6	9.4	27.4	21.1	9.5	0.48
	11	4.2	33.1	8.8	23.7	19.7	9.7	0.49
	12	4.1	36.5	7.3	33.6	19.0	3.6	0.57
	平均值	4.1	34.1	8.5	29.9	19.9	7.6	0.51
1 カ 月	10	4.4	29.7	8.6	25.0	20.3	16.4	0.42
	11	6.0	38.3	5.0	23.4	23.4	9.9	0.62
	12	5.4	40.7	5.8	19.8	25.4	8.3	0.71
	平均值	5.3	36.2	6.5	22.7	23.0	11.5	0.57
2 カ 月	10	4.5	32.1	6.3	17.9	24.1	19.6	0.47
	11	5.4	47.2	5.0	13.9	20.9	13.0	0.89
	12	5.5	39.5	8.4	20.3	21.1	10.7	0.65
	平均值	5.1	39.6	6.6	17.4	22.0	14.4	0.67
3 カ 月	10	4.6	51.3	5.4	13.5	18.9	10.9	1.05
	11	5.9	36.4	12.7	11.7	24.4	14.8	0.57
	12	6.0	38.9	8.3	11.1	26.4	15.3	0.64
	平均值	5.5	42.2	8.8	12.1	23.2	13.7	0.75
4 カ 月	10	5.4	38.7	7.5	15.1	23.8	12.9	0.63
	11	6.6	41.5	7.2	13.2	23.2	14.9	0.71
	12	5.8	44.8	6.0	12.5	23.6	13.1	0.81
	平均值	5.9	41.7	6.9	13.6	24.2	13.6	0.72
6 カ 月	10	6.2	40.3	8.5	15.5	23.3	12.4	0.68
	11	6.3	45.5	3.8	15.2	22.8	12.7	0.84
	12	6.0	41.0	5.0	12.0	26.0	16.0	0.69
	平均值	6.2	42.3	5.8	14.2	24.0	13.7	0.74

後は不定の動きを示しながら6カ月後にはほぼ術前値に復した。 $\alpha_2$ -G1は術後増加し2週後に最高値を示したが、この増加の程度は他の切除群に比較して顕著であった。その後は各例とも急激に減少して3カ月後には、かえって術前値より低くなった。 $\beta$ -G1は術後1、

図 7 血清蛋白分画の変動 (上部1/2切除群)



2週目にやや減少するが、その後は不定の動きを示しながら4カ月、6カ月後にはほぼ術前値に達した。 $\gamma$ -G1は術後不定の動きを示しながら総体的には、やや増加する傾向がみられ、4カ月以後ようやく一定の傾向を示し、6カ月後には術前値よりやや高い値を示した。

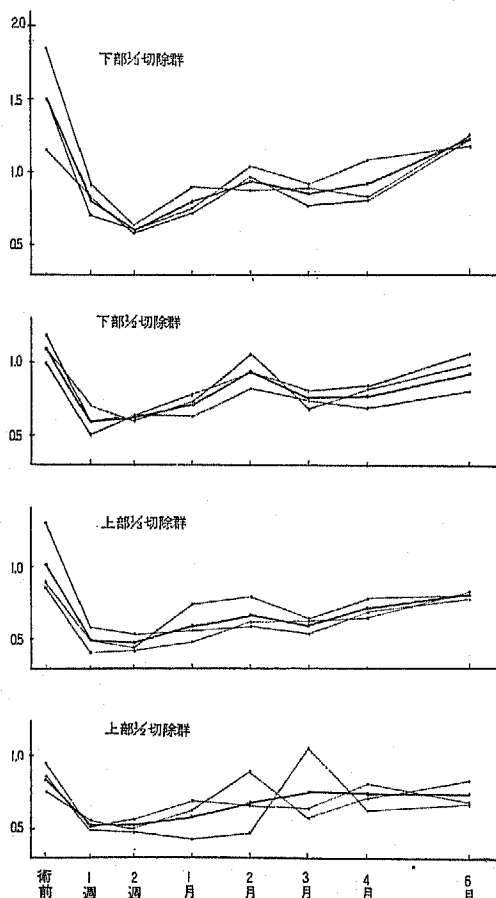
#### 小 括

A1はほとんど血清総蛋白量と並行して変動している。即ちA1は術後1～2週目に低下し、その後は徐々に回復し、6カ月に各群とも大体術前値に近づくが、なお低値を示したままである。各切除群中上1/2群は

術後の減少は最も著しい。G1 中、 $\alpha_1$ -G1 はとくに意義ある変化を示さないが、 $\alpha_2$ -G1 は A1 減少の時期に、逆に増加し、その後術前値に近づく。ことに上下とも  $\frac{1}{2}$  切除群の増加は顕著である。 $\beta$ -G1 には有意の変動なく、また  $\gamma$ -G1 はいずれも術後幾分増加する傾向をみせているが、各切除群の間に有意の差はない。

### 第3項 A/Gの変動(表4~8, 図8)

図8 A/Gの変動  
(注: 太線は平均値を表わす)



術後の A/G の変化を追求すると、各群ともほぼ類似の変化を示す。即ち術後は著明に減少して1~2週目に最低値を示す。その後は各群とも回復する傾向がみられるが、その増加率は少なく、下 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{4}$ および上 $\frac{1}{2}$ 群は2カ月目まで上昇したのち3カ月目に一旦低下し、以後徐々に回復して行くが、6カ月に至っても術前値には戻らない。上 $\frac{1}{4}$ 群は他の3群とはやや異なり、術後2~4カ月間は不定の動きを示し、3カ月以後はほとんど増加の傾向がみられない。即ち A/G は

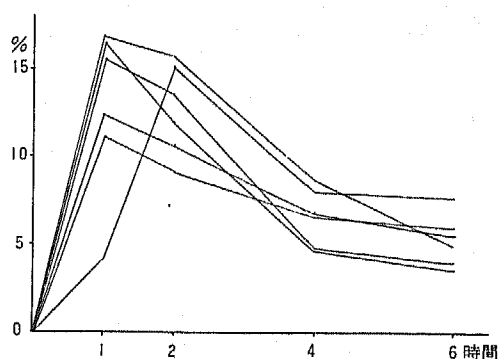
A1 の減少と G1 の増加を反映して各群ともほぼ類似の変動を示すが、いずれも術後6カ月まで術前値には復さない。

### 第3節 小腸広範囲切除後の蛋白消化吸收

RISA 経口投与後、その血中放射能を測定して、蛋白吸収率を術後1, 2週, 1, 2, 3, 4および6カ月にわたって追求した。なお血中放射能については、時間的推移および投与後1, 2, 4および6時間における最高値について検討した。

#### 第1項 健康幼若犬の蛋白吸収

図9 对照群の RISA 血中放射能曲線  
(生後4~5カ月の仔犬)



对照群として生後1~2カ月から7カ月にわたる9頭の健康な幼若犬を用いて、RISA 投与後の血中放射能の時間的推移をみると、図9に示した如く投与後1~2時間目に血中放射能は最高値を示し、その後は急速に減衰して行く。そこで对照犬の成長に伴う蛋白吸収率を RISA 血中放射能の最高値で示すと図10の如く、実験犬の術前値に相当する生後1~2カ月の値は7~12%であり、成長に伴いその値は徐々に増加して、生後4~5カ月、即ち実験犬の術後3~4カ月に相当する時期には、11~16%の値をとる。その後はわずかに増加するものもあるが、全般にほとんど変りなかった。

#### 第2項 蛋白吸収の変動

各切除群3頭ずつを用い、RISA 投与後1, 2, 4および6時間における血中放射能の最高値を術後6カ月まで追求した。その成績は表8および図10に示した。

##### 1) 下 $\frac{1}{2}$ 群

各例とも術後第1週目に RISA 血中放射能は最も低下し、3.5~5.1% (平均4.2%) となる。2週目にはわずかに増加して回復する傾向を示すのみであるが、術後1カ月目になると急速な回復がみられ2例が

表 8

R I S A 血中放射能最高値(%)の推移

切除群	検査 犬 No.	術 後 1 週	術 後 2 週	術 後 1 カ月	術 後 2 カ月	術 後 3 カ月	術 後 4 カ月	術 後 6 カ月
下	1	5.1 ①	6.9 ②	10.5 ①	10.9 ①	12.6 ②	14.7 ①	16.6 ①
	2	4.0 ④	5.5 ①	9.6 ②	8.6 ⑥	12.2 ①	13.3 ②	15.5 ②
	3	3.5 ④	4.8 ④	6.8 ⑥	7.4 ②	11.6 ④	11.3 ②	15.2 ①
	平均値	4.2	5.7	9.0	9.0	12.1	13.1	15.8
下 $\frac{1}{2}$	4	3.3 ②	5.5 ⑥	7.5 ①	9.7 ②	10.8 ①	11.5 ②	14.0 ①
	5	5.6 ②	6.0 ②	10.0 ①	12.0 ②	11.8 ②	13.2 ①	16.3 ①
	6	3.6 ④	4.0 ④	6.1 ④	9.5 ①	8.8 ②	10.5 ②	11.1 ①
	平均値	4.2	5.2	7.9	10.4	10.5	11.7	13.8
上	7	2.9 ④	4.6 ④	7.9 ②	9.0 ②	11.5 ④	11.4 ②	14.4 ②
	8	4.9 ⑥	5.9 ②	8.3 ⑥	10.4 ④	10.1 ④	12.6 ①	15.4 ①
	14	3.8 ④	4.3 ⑥	6.3 ④	6.8 ①	8.5 ②	10.1 ②	9.7 ④
	平均値	3.9	4.9	7.5	8.7	10.0	11.4	13.2
上 $\frac{1}{2}$	10	3.2 ⑥	4.2 ⑥	6.9 ⑥	8.5 ①	7.4 ②	11.0 ②	14.5 ⑥
	11	4.0 ④	5.4 ②	7.7 ①	9.4 ①	10.5 ④	12.0 ④	12.0 ④
	12	2.2 ⑥	3.9 ⑥	6.0 ④	6.3 ④	7.9 ④	8.8 ①	9.0 ②
	平均値	3.1	4.5	6.9	8.1	8.6	10.6	11.8

注：( ) 内は RISA 血中濃度が最高値を示した時間を表わす。

正常範囲内にまで回復した。3 カ月目には全例とも正常範囲内にあり、以後順調に増加して対照群値を示すようになる。

2) 下 $\frac{1}{2}$ 群

下 $\frac{1}{2}$ 群とほぼ同様の経過をとるが、全般にやや低値である。即ち術後第1週目には3.3~5.6%, 平均4.2%で最低となるが、2週後もわずかながら回復するのみで、ほとんど1週と変りない。しかし術後1カ月には急速に回復し、1例は正常範囲内の値を示したが、全例が対照群に近づくのはむしろ4カ月後であり、6カ月後に改善されて全く対照群値を示した。

3) 上 $\frac{1}{2}$ 群

下部切除群よりも更に術後1週目の RISA 血中放射能は、2.9~4.9%, 平均3.9%となり著しく低下する。その後は緩慢ながら比較的順調に吸収率は改善して行くが、なお術後3カ月では正常範囲内の値を示す例はみられず、術後6カ月に至って2例のみが正常範囲内にまで回復し、下 $\frac{1}{2}$ 群よりも減少の程度も回復も悪い。

4) 上 $\frac{1}{2}$ 群

4群中最も低い値を示している。術後1週目には、2.2~4.0%, 平均3.1%で4群中でも最も低下してい

る。2週以後は低い値を示しながらも徐々に回復している。しかし術後4カ月に至るまで正常値を示すものは1例のみであり、更に術後6カ月に至っても1例は正常値まで回復せず、他の2例も正常値とはいえないながらも他群に比し低い値を示している。

以上の血中放射能の最高値を各群の平均値で示すと図11の如く、術後1週目には対照群に比し各群とも著明に低下し、なかでも上 $\frac{1}{2}$ 群が最も低下の度は著しく、以下上 $\frac{1}{2}$ 群、下 $\frac{1}{2}$ 群、下部切除群の順に良好となっている。この関係は術後6カ月まではほぼ平行しているが、次第に各群の差は強くなり下 $\frac{1}{2}$ 群と上 $\frac{1}{2}$ 群の間は隔って行き、術後6カ月では下部切除群は対照群値以上になるのに対して上部 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{2}$ 切除群ともに対照群値に近づくもそれ以上になることはない。なお各群とも対照群に近づくのは術後4カ月頃でありこの時期かほぼ蛋白消化吸収の回復時期といえよう。

## 第3項 RISA 血中放射能曲線

RISA 投与後の血中放射能の時間的推移を示したものが血中放射能曲線であるが、各群の術後1カ月および3カ月の血中放射能曲線をみると図12の如くなる。

手術侵襲の影響はすでに消失したと考えられる術後1カ月値では、下部切除群の場合はいずれも投与後

図10 RISA 血中放射能最高値の推移 (1)  
(注: 斜線は対照群を表わす)

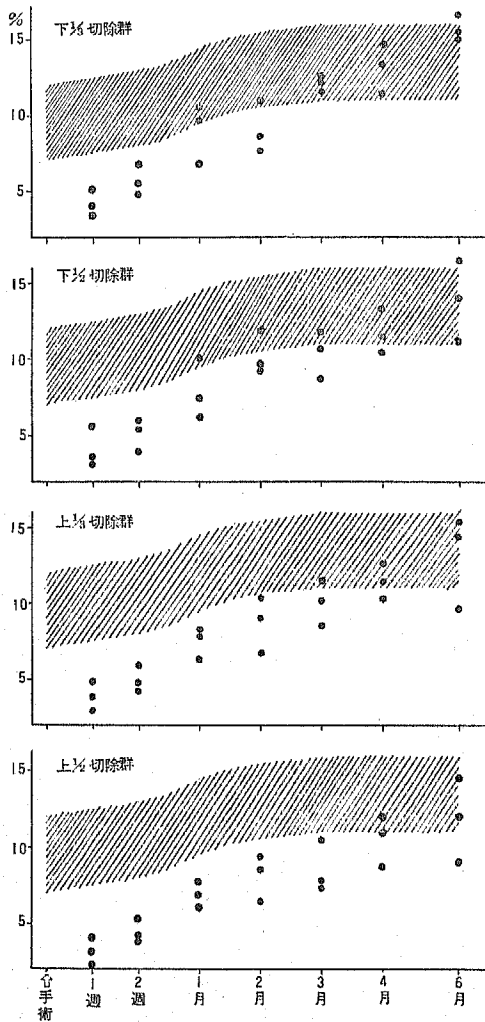
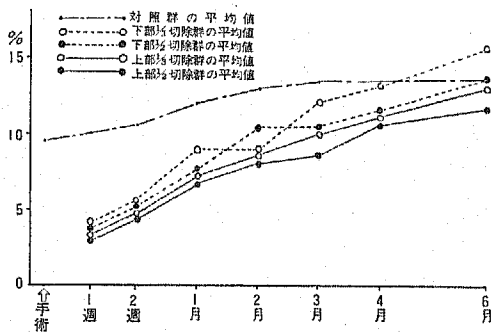
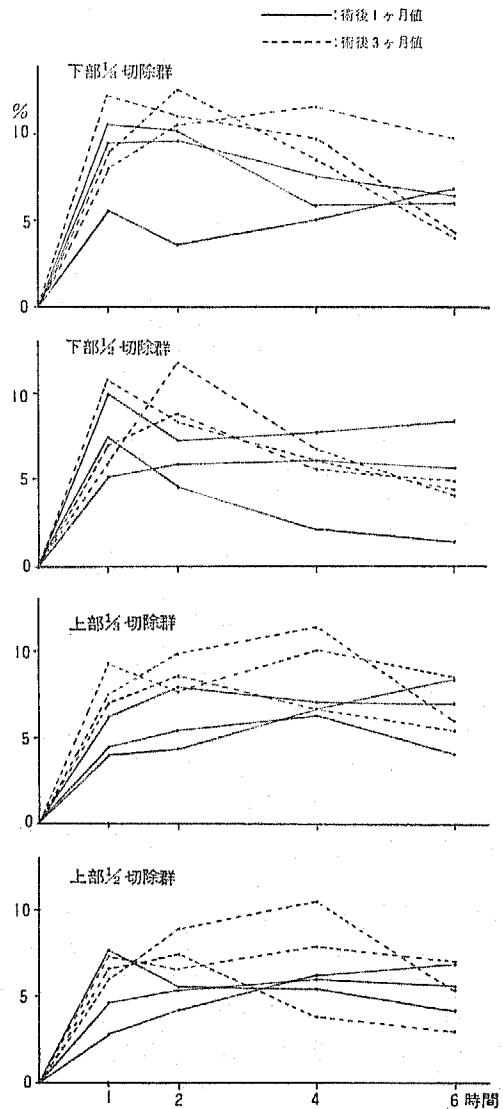


図11 RISA 血中放射能最高値の推移 (2)



1～2時間値が最高となり、図9に示した対照群の血中放射能曲線の形に近いが、対照群に比べて血中濃度

図12 小腸切除後の RISA 血中放射能曲線



の減衰度が悪い。更に上部切除群になるとこの傾向がやや強く、最高値は遅れて1～2時間に集中しない。また上下切除群ともに最高値が11%を越えることはなかった。術後3ヵ月値についてみると、各群とも最高値は1ヵ月値のそれを凌駕しているが、上部切除群では、なお最高値が遅れる傾向を示している。これに対して下部切除群は、ほぼ対照群に近い形を示し、その最高値が12%を越える例もみられた。

#### 小 括

術後の RISA 吸収率の最も低下するのは、各群ともに1週目であり、わずかの差ながら上切除群が最も悪く、ついで上切除群、下切除群、下部切除群の順に良好とな

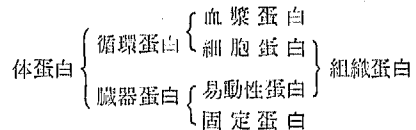
る。この傾向は2週以後、次第に各群間の差を拡げて6ヵ月目に達し、6ヵ月目には下部切除群では全く正常値を示すが、上部切除群ではまだ回復に至っていない例がみられる。また血中放射能曲線からみても、術後1ヵ月を経過した例では、上部切除群は最高値を示す時間は遅れ、かつ減衰度も下部切除群に比して悪い。しかし術後3ヵ月を経過した例になると下部切除群は、ほぼ対照群に近い曲線を描くが、上部切除群はまだ最高値が時間的に遅れる傾向をみせている。

#### 第4章 総括ならびに考按

今日外科領域における蛋白質代謝の重要性については言をまたない。とくに消化管外科との関係は深く、術後の蛋白質代謝の調整はその予後に大きな影響を及ぼす。蛋白質代謝の第一過程は、生命維持に直接必要な栄養素の消化吸収であり、小腸はその消化吸収の面で機能的にも形態的にも最も重要な位置を占めている。そのため小腸の広範囲切除によつて機能脱落と失調をもたらし、ひいては蛋白質代謝に影響を及ぼすことは必然と言える。著者は仔犬を用いた小腸広範囲切除の実験的研究で血清蛋白および蛋白の消化吸収の面から同手術後における小児の蛋白質代謝の一端をうかがい、手術侵襲の程度、回復の状態および時期、代償作用などを検討した。

術後は手術侵襲により局所的のみならず全身的にも組織崩壊をきたし、窒素平衡は負となり、蛋白質代謝障害を起すことは toxic destruction of protein として知られており、多かれ少なかれ体蛋白が減少することは明らかである。蛋白欠乏状態が持続すると消化管の運動障害、創傷治癒の遅延ひいては縫合不全、感染に対する抵抗力の減弱、肝機能の低下などを生ずる。また蛋白質は、無機質とともに生体組織構成の主要成分であるが、小児にあつては成人と異り体組織の消耗を修復するのみならず成長発育に重要な役割を果すものであり、蛋白欠乏は成長発育を遅らせる。

さて生体構成の主要成分である蛋白質は外部からの補給がなければ消耗し、また充分であっても熱量が不足すれば、蛋白質が熱源となつて消耗され、結局栄養低下の状態は体蛋白の低下によって表現される。大村<sup>10)</sup>は体蛋白の欠乏状態即ち低蛋白血症には、潜在性低蛋白血症と顕性低蛋白血症があり、前者は血清蛋白量が正常でありながら組織蛋白が欠乏しつつある状態であり、後者は低蛋白血症であるとした。また体蛋白は、次表の如く表わされ、そのうち易動性蛋白は低栄養時には、これを補うべく血中に放出され、細胞蛋白は赤血球、白血球の蛋白を意味し固定蛋白であつて、低蛋白状態



では早く消耗され、蛋白補給がなければ、回復されず、しかも Hb は蛋白欠乏に最も鋭敏に反応するので、潜在性低蛋白血症の早期検出のために Hb 量は重要であるという。

低蛋白血症については、Wilensky<sup>20)</sup>はその発生原因を肝を中心に、肝前型、肝型および肝後型に分類し、肝前型は蛋白質摂取不足ないし消化吸收障害などの蛋白供給不足によるもの、肝型は肝障害による蛋白生成機能不全によるもの、肝後型は下痢、出血、熱傷などに基因した蛋白喪失亢進によるものとした。術後、とくに消化管手術後は熱量、蛋白質の摂取不足および消化吸收障害により肝前型の蛋白欠乏を生ずるのみでなく、手術侵襲による肝後型蛋白欠乏は勿論、肝機能障害のため生ずる肝型蛋白欠乏も否定できない。従つて成長をつづける小児にとっては、手術侵襲の大きい小腸広範囲切除が低蛋白血症を起す原因の複雑であることは明らかである。

小腸広範囲切除後に低蛋白血症が起ることは中田<sup>21)</sup>、日下<sup>22)</sup>、小村<sup>23)</sup>らの成犬を用いた実験に報告されており、その原因は主として手術侵襲、腸切除による消化吸收面の狭少および術後に必発する下痢によるものと考えられ、低蛋白血症、貧血および体重減少となつてあらわれる。

手術侵襲による影響については、湯浅ら<sup>24)</sup>は一般に血清蛋白量は、術後7日前後に最低値となり以後は漸次回復するが、A1の回復は血清蛋白量の回復より遅れ、Hbの回復は血清蛋白量に遅れると述べ、高山<sup>25)</sup>は術後1日目より3日目に生体への影響が最も大きくあらわれ約2週のあいだに漸次回復するが、全血漿量、全血漿蛋白量、全ヘモグロビン量などの血液蛋白組成の減少が回復するには、さらに長時日を要するといひ、稲生<sup>26)</sup>は手術侵襲により多少とも低蛋白血症が起るが、喪失が著しいのは主としてA1であり、またこの際貧血が先行することが少なくないと述べ、また乳幼児では血漿蛋白濃度の低下はとくに激しく、A1減少が著明でおいおい 3g/dl 以下となり、手術後の蛋白異化作用が成人より強いという<sup>27)</sup>。

小腸広範囲切除後、中田は血清蛋白量は空腸切除では術後2～3週、回腸切除では1～2週に最低となり、術前復帰には1ヵ月以上を要し、空腸は回復が遅れ、またA1はほぼ血清蛋白量と並行したが、回復は遅れていると述べ、日下は手術による直接的影響

は1~2週までで、以後消失し術後1ヵ月頃に術前値に復するが、上部切除はやや遅れると述べている。Ulfelder<sup>28)</sup>は新生児手術例を報告し、2年後も低蛋白血症、貧血、下痢がつづいていることを認めている。Clayton<sup>29)</sup>は乳児の小腸80%を切除し、術後2ヵ月目に血清蛋白量  $6.3\text{ g/dl}$  で、蛋白分画では  $\gamma\text{-G}$  が軽度増加している以外異常なかったと述べ、大森<sup>30)</sup>は臨床例で、小腸全切除例の血漿蛋白術前値  $9.55\text{ g/dl}$  は徐々に減少して術後75日目に  $4.7\text{ g/dl}$  となり、また3/4切除例の血漿蛋白術前値  $8.6\text{ g/dl}$  が術後55日目に  $6.7\text{ g/dl}$  になったと報告し、また竹岡<sup>31)</sup>は臨床例から血清総蛋白量は術後ほぼ正常値に終始したが A/G の低下は認め、40日目頃正常値に近づいたと報告している。成犬を用いた実験により小村は血清総蛋白量および A/G は下1/2切除の場合は術後4~5ヵ月で術前に近くなるが、上1/2切除では5ヵ月でもなお術前値に戻っていないと述べている。著者の成績では血清総蛋白量はほとんどが2週目に最低値を示し、以後は手術侵襲は消失して回復に向い、ほぼ2ヵ月目に術前値に復する。しかし健康犬は成長に伴い血清蛋白総量は増加しているのでその正常値には6ヵ月後もなお復帰していない。ことに上1/2群は、他の切除群より遅れており、一般に2ヵ月過ぎからあらわれると考えられる代償作用も遅れているように思われる。なお低蛋白血症を鋭敏に表現するといわれる Hb については、当教室の小林<sup>32)</sup>が報告しているが、Hb は血清総蛋白量とほぼ並行した動きを示し、しかもその減少は血清総蛋白量に先行してあらわれ回復も遅れている。

小腸広範囲切除後の血清蛋白像の変動を実験的に研究した業績は少なくないが<sup>33)34)35)</sup>、多くは濾紙電気泳動法を用いて成犬についての研究であり、仔犬を用いた例はみあたらず、また仔犬の血清蛋白分画について系統的に検索した報告はみられない。一般に仔犬の血清蛋白像は成犬とかなり異った像を呈したが、臨床的にも小児は成人と異なる血清蛋白像を示している<sup>36)37)38)39)</sup>。血清蛋白分画には、著者はセルローゼアセテート電気泳動法を用いたが、本法は春日ら(1962)<sup>40)</sup>により初めて本邦に紹介された比較的新しい方法であり、小川<sup>41)42)43)44)</sup>らによって検討されているが、本法を実験的研究に応用した報告は本邦ではまだ少ない。

著者の成績より蛋白分画をみると A1 の術後増長は、ほぼ血清総蛋白量と並行して術後1~2週にいずれも最低値となり、以後漸次回復に向うが、その回復は血清総蛋白量より遅れて6ヵ月目にもなお術前値に復帰していない。 $\alpha_2\text{-G}$  は A1 と相対的に変動して A1 減少時には、それを補うかのごとく増加してお

り、上1/2群が他群に比してやゝ増加の程度が強いが、これは  $\alpha_2\text{-G}$  が手術侵襲によりその生成能力が刺激された Alarm Reaktion と考えられる。いずれも2週以後は減少して6ヵ月には術前値に復している。 $\alpha_1\text{-G}$  には一定の傾向はみられず、 $\beta\text{-G}$  は術後わずかに増加する例が多いが、6ヵ月目にはほぼ術前値に復している。 $\gamma\text{-G}$  は術後一般にわずかながら増加の傾向がみられるが、4群の間にはほとんど有意の差は認められない。

元来 A1 は血漿浸透圧の維持に関係があり、組織と血漿との間の蛋白の交換は A1 を主体としておこなわれる。A1 が増加する疾患は溶血性貧血以外にみられず、ほとんどすべての疾患に減少がみられ A1 の病態は減少にあるといわれる。その原因は蛋白摂取不足、肝障害時、外傷性ショック、熱傷あるいは炎症などによる血管外滲出によるといわれる。低蛋白血症では A1 の欠乏を主体としており、小腸広範囲切除後の A1 減少は手術侵襲のみならず、小腸の吸収面積減少や下痢などがその主要因子と考えられる。 $\alpha\text{-G}$  はベロナル緩衝液を用いると  $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$  の2峰に分かれる。また  $\alpha_2\text{-G}$  は、特別な緩衝液を用いなくとも、セルローゼアセテート法でセパラックスを用いると更に3分画に分離でき、また  $\beta\text{-G}$  も2分画に分離できるといわれているが<sup>45)</sup>、著者の実験結果でも  $\alpha_2\text{-G}$  は3分画に分かれることが多く、しかも  $\beta\text{-G}$  はほとんどが2分画に分離されていた。さて  $\alpha\text{-G}$  は低蛋白血症の場合に A1 を補うかのごとく増加することが注目される。外科的侵襲によつて発生する低蛋白血症の際、 $\alpha\text{-G}$  のうち  $\alpha_1$  の増加もみられるが、 $\alpha_2$  の増加が著明である<sup>46)</sup>。著者の成績では、 $\alpha_1$  は術後1週に上1/2群のみ増加したが、他群ではむしろ減少する例もみられ一定の傾向は認められなかった。 $\alpha_2\text{-G}$  は外科的侵襲による A1 減少時にこれを代償するかの如く増加するが、これは組織破壊産物が  $\alpha_2\text{-G}$  産生器官を刺激するともいわれている。 $\beta\text{-G}$  は脂肪と関係が深く、Lipoprotein を形成しており、血管のコレステロールの大部分と結合しているといわれる。また  $\beta\text{-G}$  は、低蛋白血症時に増加するようにみえるが、これは  $\beta\text{-G}$  が増加しているのではなく、脂肪が増加しているという説がある。一般に外科領域においては、 $\beta\text{-G}$  が増加することは稀とされている。また  $\gamma\text{-G}$  は外科的侵襲によって増加するといわれるが、著者の場合も術後一般に増加の傾向を示した。しかし低栄養、低蛋白血症、悪液質などでは、 $\gamma\text{-G}$  は著明に減少するといわれている。仔犬の小腸広範囲切除時には、6ヵ月に至ってもわずかながら増加する傾向をみせている

が、これは仔犬の成長に伴う変動と考えるほかはないと思う。

小腸広範囲切除に伴う低蛋白症の一因である下痢は術後必発したが、各仔犬により個体差が大きく、切除部位や切除量に関しての一定の傾向は認められなかった。一般に術後2～3日目から発来し、術後2～4週頃まで続く例が多かった。Wilkinson<sup>(12)</sup>は新生児および乳児の小腸広範囲切除を8例報告しており、5例死亡のうち3例の死亡原因は下痢によると述べている。その他の報告<sup>(13)(14)(15)</sup>からも下痢はかなり長期にわたってみられる例が多く、成人に比し小児の場合その影響は大きいと考えられる。しかし Pilling<sup>(16)</sup>は2例の新生児についての報告で術直後、激しい下痢を認めたが、低脂肪、高蛋白、高炭水化物の食餌により術後4～6週に改善されたと述べている。下痢に対して中山ら<sup>(17)</sup>は、止瀉剤はほとんど効果なく、十分な栄養ならびに水分の非経口的な投与が必要であると述べている。

また小腸広範囲切除後の低蛋白症、もしくは外科的低栄養の要因として、消化吸収障害が最も重要と思われる。小腸広範囲切除の腸吸収に及ぼす影響は当然その切除部位、切除量などにより異ってくるはずである。小腸広範囲切除後の消化吸収面について初めて実験的に検討を試みたのは、De Philippi (1891) であり、Total Collection 法を用いている。以来種々の吸収試験法による報告があるが、実験的に仔犬を用いた報告は中山ら以外にほとんどみられない。近藤<sup>(18)</sup>は出納法により実験的ならびに臨床的に消化吸収について究明している。

近年にわかに関心の高まってきた吸収不良症候群 (Malabsorption syndrome) <sup>(19)(20)</sup>は各種消化器疾患や全身性疾患または腸管の広範囲切除後などに起る消化吸収障害の総称であり、これは消化吸収試験によってのみ正確に診断しうるといわれるが、今日なお最も正確な方法は、従来から用いられてきた出納法である。しかし本法は多数例におこなうには手技があまりに繁雑である。また蛋白吸収試験法として、各種アミノ酸を負荷して血中濃度を測定する方法が用いられてきた。Heath (1935)<sup>(21)</sup>は、グリシン投与後の血漿総アミノ酸窒素の値から蛋白吸収を検討し、Butterworth<sup>(22)</sup>も Malabsorption syndrome の患者ではグリシン、セリンの吸収遅延がみられると報告しているが、しかしアミノ酸の経口負荷法は、吸収以外の因子が影響するといわれる。近年これにかわる方法としてラジオアイソトープトレーサー法が応用されるようになり、その操作が簡便になった。本法は1回投与で短時

日で成績が得られ、血中放射能濃度測定により動的に吸収状態を知りうるなど利点が多い<sup>(23)</sup>。

蛋白吸収試験では、今日最も一般的に用いられているのは RISA であるが、これは腸管内で消化される際に、無機ヨードを遊離することが少なく、蛋白質水解産物と結合したまま吸収されることが明らかにされたからである<sup>(24)</sup>。著者は間接消化吸収試験法である RISA の血中放射能濃度測定法を用いたが、山形<sup>(25)</sup>は、RISA と窒素出納試験と比較して血中放射能との間には一定の相関がみられず、消化吸収試験法として、あまり信頼できないが、尿中排泄率との間には有意の相関があり信頼性があると述べている。従って本来なら、RISA の尿中排泄率を併用すべきであるが、実験の性格上糞便採取が困難のため行えず、しかも蛋白吸収試験としては多数の仔犬を実験の対象とした場合に他に適当な方法がなく、RISA 血中放射能測定法のみ用いざるを得なかった。

Chinn<sup>(26)</sup>は I<sup>131</sup> 血清アルブミンを用い、正常者と脾臓病患者について検討し、正常者では最高値が1～2時間にあり、10%以下を示すことはないが、脾臓病患者では最高値は3%以下であったことから、蛋白の消化吸収試験として役立つと述べている。Baylin<sup>(27)</sup>は RISA を用いて、正常な人および成犬の血中放射能曲線を比較し、両者の血中放射能曲線はほぼ一致し、その最高値は2時間値に多くみられるが、これは胃内排泄時間に左右されることを確めている。また最高値については、三辺<sup>(28)</sup>はラットおよび正常者の場合は1時間値であり、三木<sup>(29)</sup>は健康者10例でピークは1時間値でその値は平均16.0%であったと述べ、増田<sup>(30)</sup>は1～2時間としている。著者の場合も対照群で1～2時間値に最高値が集中した。しかるに山形らは3～4時間とし、しかもその値は正常者5例の平均が  $13.7 \pm 3.7\%$  であると報告している。

小腸広範囲切除後には蛋白質消化吸収障害のあることを認めている報告は多いが、脂肪に比し、一般にその影響は少ないようである。Althausen<sup>(31)</sup>は2症例にメチオニンおよびグリシン負荷試験をおこない術後6週に吸収率が著明に低下するが、6カ月後には正常に復し、また吸収の時間的経過では正常のピークが1時間値であるのに対し、吸収低下時にはそのピークは2時間値であったと報告している。アミノ酸経口負荷後の血中濃度は Heath, Butterworth らの報告でも同じく、すべて1時間値がピークであるが、蛋白質の場合は前述の如く報告者によってやや異なるようである。著者の実験成績でも術後に RISA 血中放射能曲線のピークが時間的に遅延する傾向がみられた。三辺

は種々の疾患でピークの遅延を認めているが、この遅延は胃排泄時間の遅延によるものと考えられる。Sarnoff<sup>④</sup>は回腸切除後、胃液分泌の増加と胃内消化時間が2時間延長したことを認め、代償作用とみなしており、また Weckesser<sup>⑦</sup>は下部腸管切除の場合上部切除に比し、バリウムの胃から盲腸へ達する時間が短いと述べている。Derblom<sup>⑧</sup>はラッテを用いRISAの吸収率をみているが、術後2カ月までは著変ないが2~4カ月後に吸収障害があらわれると述べ、一方、Jarnum<sup>⑨</sup>は、術後の代謝について検索し、窒素排泄率の増加を認めているが、もし空腸が幾分でも残されていれば、高蛋白食によって窒素平衡は正にでき得るとしており、Flint<sup>⑩</sup>らは窒素排泄率は摂取脂肪量に左右されると述べており、また尿中窒素量が多くみられても窒素平衡が正の場合が多いという報告<sup>⑪⑫⑬</sup>もあるが、脂肪摂量を多くすると蛋白吸収が障害されるという報告<sup>⑭⑮⑯</sup>は多い。

蛋白質の吸収部位については、Borgström<sup>⑭</sup>はRISAを用い主として空腸上部100cm くらいの間で80~90%が吸収されることを確めた。一方ラッテについての実験で小腸中央部がやや吸収能がよいが全般に部位による吸収能の差異はないという報告<sup>⑰</sup>もある。また Weckesser は犬を用いて、小腸の上、下各切除をそれぞれ行い、窒素排泄率から観察しているが有意の差はないと報告している。しかるに Kremen<sup>⑱</sup>は犬を用いた実験で、出納法により上部小腸50~70%切除では蛋白吸収障害はないが、下部小腸50%切除では障害があり体重減少もみられるという。また Pietz<sup>⑲</sup>も下部腸管を重要視しているが、中山は上部腸管は蛋白吸収に重要であるとしており、他の吸収機能を考え合わせて小腸切除の限界を上部 $\frac{1}{2}$ 、下部 $\frac{1}{2}$ としている。即ち蛋白吸収に関してその部位の重要性については議論の余地があるようである。更に近藤は出納法により成犬は術後3カ月でなお蛋白、脂肪の吸収障害を認めており、臨床的に小腸中部 $\frac{1}{2}$ 切除の1例について長時日にわたり消化吸収率を追求しているが、蛋白質および脂肪もほぼ同様の傾向で6カ月以後に正常値に近づいたと述べており、また1年5カ月の小児で下部 $\frac{4}{5}$ 切除例を報告し、術後強度の下痢を起し消化吸収率は著明に低下し、極度の栄養障害を起したが栄養庇護対策により改善され、術後健在であるが発育曲線は健常児に比し著しく劣っていると述べている<sup>⑳</sup>。著者の成績によると、手術侵襲により、1週目に最低値となり、下部群は2カ月頃にはほぼ術前値に相当する値となり、4~6カ月に正常値に復しているが、上部群は回復が遅れ6カ月に至っても正常値に復さぬ例もみられ

た。かくの如く6カ月値でかなりの相違をみる点より、小腸広範囲切除後の代償作用が充分であるとは言えない。従って蛋白質の吸収の回復については、かなりの個体差がみられるので、一概には言えないが、およそ4カ月以後であると言えよう。

切除範囲について、小児の成長発育に対して影響なしにどの程度の切除が可能かという問題は重要である。まず小腸の長さについては、成人の小腸の全長は Bryant<sup>㉑</sup>は304~863cm (平均610cm)、Haymond<sup>㉒</sup>は平均657cm、三宅は平均760.8cmと報告している。成人同様小児の小腸は、個体差が大きく、また小児は成長発育するため年令によってかなりの巾があることは当然である。未熟児の場合は、先天性腸管欠損例もあり、平均して成熟児より短かく、およそ160~240cmであり、成熟児は平均248cmであるとされている<sup>㉓</sup>。従って切除可能範囲についてもかなりの個体差があることになるが、Benson<sup>㉔</sup>は全腸管の $\frac{1}{3}$ が残存しておれば生存可能であり、残存腸管が100cm以上であれば、栄養の面でもさほど障害はないと述べている。

Haymond は臨床的に200cm以上切除した257例について検討した結果、 $\frac{1}{2}$ 切除が安全限界であるとしており、200cm以上の切除をもつて小腸広範囲切除と定義しているが、この定義には疑問があらう。Sennは動物実験から $\frac{1}{2}$ 切除を安全切除限界とし、それ以上の切除を広範囲切除と定義した。以来この解釈が一般的に採用されているが、近藤は消化吸収の面から術後遠隔時に消化吸収率が正常値より明らかに低下した場合を広範囲切除と定義し、即ち $\frac{1}{2}$ 切除以上とした。Pilling は小児は、年令とともに変化するため小腸の長さに個体差があるから、定義をくだすことは意味がないと述べている。Wildegans<sup>㉕</sup>は犬を用いた実験で小腸 $\frac{2}{3}$ 切除は、術後に蛋白質、脂肪の一過性の代謝障害をみるが、4週後に術前に復すと述べ、また小腸 $\frac{1}{3}$ の残存があれば、それが空腸、回腸いずれを問わず消化吸収能力には差がないとしている。Clatworthyは仔犬を使用した実験で75%切除しても生存可能であり、臨床例でも50%以上切除して異常ないと述べており、Pilling は残存腸管28cm以内の新生児の2例を報告し、低脂肪、高蛋白、高炭水化物食により4~6週で体重増加がはかれるようになったと述べている。Lawler<sup>㉖</sup>も80~85%切除の新生児例を報告し、1年以上観察しているが栄養障害なく正常に発育したと述べ、垣内は4才児の小腸185cmを切除し、その後なんら障害をみないと言い、Jackson<sup>㉗</sup>は、2才児の小腸147cmを切除し、術後7年観察しており、手術の直接的影響を克服すれば、成人よりも残存腸管の代



償能力は大きいと述べている。また11才児の小腸全切除後、栄養障害のため死亡した報告<sup>⑦</sup>もあり、5才以下の小児例として、Flint は最初の報告をしており、生後1カ月児の回腸全切除を行い治癒せしめ、更に Gross<sup>⑧</sup>は新生児の3例を報告し、2例は栄養障害、1例は出血傾向のため死亡したと報告し、Hartman<sup>⑨</sup>は、4例の新生児、乳児について報告し、新生児2例は死亡しており、予後には切除範囲のみならず手術時の年齢が、重大な影響を及ぼすと述べている。

切除部位についての見解は、上部をより重要とする報告、下部を重要とする報告、また上下の差はないとする報告など種々みられるが、蛋白質吸収の面からは、上部切除がより影響が大きいとする報告が多いようである。また術後の血清蛋白像についての実験的研究も上部の方が影響が大であるとしている。著者の実験成績の血清蛋白の消長、蛋白質吸収率の消長からみて上・下いずれの切除でも $\frac{1}{2}$ は生存可能であるが、上部の方が影響は大きく、上部 $\frac{1}{2}$ 切除の場合は特に術後管理の面で配慮する必要があるにある。

さて小腸広範囲切除後の消化吸収障害は、いかなる代償機能によって修復されるのであろうか。Flint は犬を用いた実験により50%切除は回復しうるが75%以上では、回復しえないといい、残存小腸の肥大、増生を認めこれを代償性変化とみなしている。この際直径はほぼ2倍に拡大し、吸収能は4倍に増大し、また小腸の長さも幾分は延長すると述べており、Clatworthy, Althausen<sup>⑩⑪</sup>らもほぼ同様な報告をしている。Wilkinson は小児で残存小腸の拡大を認め、残存小腸が短いほど拡大が大きいと述べているが、残存小腸の延長は認めていない。その他形態学的代償についての報告は数多いが、機能的代償としては、Wildegans (1925) は消化吸収の実験的研究により吸収能が術後4週にして術前値に復することから、機能的代償を推測しており、また胃液分泌が充進して消化機能をよくするという報告<sup>⑫</sup>、胃内消化時間の延長を認めた報告<sup>⑬⑭⑮</sup>、腸管通過時間の遅延についての報告<sup>⑯</sup>などがある。Jackson は小腸の場合、残存小腸の代償作用が成人に比して旺盛なことを推測しており、Clayton は小児の場合、成長という因子があるから残存腸管の延長ばかりでなく、順応性の点でも成人よりも予後は期待できると述べている。更に近藤は長期生存犬に形態的代償を認め、彼は初めに機能的代償があらわれ、それが完全に遂行されたのちに形態的代償があらわれるのであり、機能的代償が不完全なものは、形態的代償を生ずる余地なく死亡するという見解を述べている。著者らも長期生存犬には、残

存小腸の明らかな肥大、拡張を認めており、その延長もみられたが、代償作用によるものか成長によるものかは明らかにしえなかった。

結局、小腸広範囲切除の予後は、残された腸の長さ、代償性、本手術を必要とした原疾患および個体の抵抗力などに左右されると要約でき<sup>⑰</sup>、とくに小児にあっては成人よりも代償作用がすぐれている点から、手術侵襲の影響が成人より大きいといえ、術後急性期の管理に十分な配慮が払われるならば、術後管理の著しい改善とあいまって、その予後にはかなりの期待がもてよう。

## 第5章 結 語

仔犬を用いて小腸広範囲切除の実験的研究をおこなひ、蛋白代謝の面から血清蛋白像および蛋白消化吸収について観察し、次の結果を得た。

### 1) 血清総蛋白量

いずれも1~2週目に手術侵襲により著明に減少するが、その後は順調に回復して、ほぼ2カ月目に術前値に復帰する。しかし術後6カ月に至っても健常犬の値には及ばない。また切除範囲および切除部位による影響の違いが認められ、上 $\frac{1}{2}$ 群が他群に比して回復が遅れている。

### 2) 血清蛋白分画

A1 および $\alpha_2$ -G1の変動が著明である。A1 は血清総蛋白量とほぼ並行した動きを示し、術後1~2週に著明に減少し、その後は回復に向うが血清総蛋白量より回復は遅れている。なかでも上 $\frac{1}{2}$ 群は他群に比し術後の減少度および回復の遅れが著しい。

$\alpha_1$ -G1 は一定の傾向はみられない。

$\alpha_2$ -G1 は A1 と相対的に1~2週目に著明に増加してその後は順調に減少して6カ月目には術前値に戻る。

1~2週目の増加は、上、下 $\frac{1}{2}$ 群に著明である。

$\beta$ -G1 は一定の傾向を示さない。

$\gamma$ -G1 は術後わずかに増加の傾向を示し、その後術前値には戻らない。4群間に有意の差はみられない。

A/G は A1 および $\alpha_2$ -G1 の変化を反映して1~2週に低下して6カ月後も術前に復さない。

### 3) 蛋白吸収

各群術後1週目に著しく低下するが、その後は回復に向い2カ月過ぎ頃から術前値に相当する値に近づくが、正常値に復するのは4~6カ月過ぎである。なかでも上部切除群は、かなり回復が遅れて6カ月後でも正常値に復さぬ例もある。

なお血中放射能曲線では、術後一般に最高値が時間的に遅延する傾向がみられ、とくに上部切除群に著し

い。

#### 4) 体重の変化

術後1週までは減少がみられるが、その後は増加する傾向を示すが、その増加率は下部切除群に比し上部切除群が悪く、3ヵ月後にことにその差が顕著になる。術後6ヵ月になると各群とも健常犬の値に近くなるもすべて劣っている。とくに上 $\frac{1}{2}$ 群の増加率は悪く、対照群が+240%に比し、上 $\frac{1}{2}$ 群は+195%である。なお1週以後も減少する例は死亡している。

#### 5) 生存率

各群の平均生存率25.9%であり、群別にみると下 $\frac{1}{2}$ 、下 $\frac{1}{4}$ 、上 $\frac{1}{4}$ および上 $\frac{1}{2}$ 群の値に生存率は悪くなる。下 $\frac{1}{4}$ 群35.0%に対して上 $\frac{1}{2}$ 群は18.5%である。

以上、仔犬を用いて小児の小腸広範囲切除の蛋白代謝に及ぼす影響を血清蛋白像、蛋白吸収の面より実験的に検討したが、 $\frac{1}{2}$ 切除ことに上 $\frac{1}{2}$ 切除になれば蛋白吸収に障害を残すが、その程度の最も著しい時期は、術後1~2週であり、1~2ヵ月頃よりその回復は意外に良好になるので、術直後より1ヵ月頃までの術後管理によって予後を改善しうることが判り、今後の臨床例への応用に役立つものと考える。

稿を終るに臨み、御懇篤なる御指導、御校閲を賜った恩師星子直行教授、直接御指導を頂いた小林滋助教授に深甚なる謝意を表するとともに、教員各位の御指導御協力に深謝します。

本論文の要旨は昭和40年11月第2回日本小児外科学会総会ならびに昭和41年4月第66回日本外科学会総会で発表した。

#### 文 献

- ①三宅 速：日新医学，7：21，1916
- ②Senn, N. : Ann. Surg., 7: 99, 1883
- ③Flint, J. M. : Bull. Johns Hopk. Hosp., 23: 127, 1912
- ④Petri, S. et al. : Acta med. scand., 111: 75, 1942
- ⑤Clatworthy, H. W. et al. : Surgery, 12: 341, 1952
- ⑥柳沢文憲・他：日小会誌，63：2074，1959
- ⑦Madden, S. C. & Whipple, G. H. : Physiol. Rev., 20: 194, 1940
- ⑧Schoenheimer, R. et al. : J. Biol. Chem., 144: 541, 1942
- ⑨斎藤 潔・他：日外会誌，66：1205，1965
- ⑩Kohn, J. : Clin. Chem. Acta, 2: 297, 1957
- ⑪小川恕人：代謝，2：514，1965
- ⑫Chinn, A. B. et al., New Engl. J. Med., 247: 877, 1952
- ⑬Baylin, G. J et al. : Proc. Soc. Exper. Biol. & Med., 89: 51, 1955

- ⑭増田正典・他：綜合臨床，12：1278，1963
- ⑮山形徹一・他：診療，16：521，1963
- ⑯三辺 謙・他：診療，14：867，1961
- ⑰三本重治：農地医学，37：59，1960
- ⑱Baldwin Price, H. K. et al. : Ann. Surg., 161: 225, 1965
- ⑲大村泰男：外科栄養学，医学書院，東京，1959
- ⑳Wilensky, A. O. : Surg. Gynec. Obstet., 80: 323, 1945
- ㉑中田孝之：十全医会誌，61：374，1959
- ㉒日下政美：三重医学，4：51，1960
- ㉓小村豊一郎：久留米医会誌，23：2066，1960
- ㉔湯浅峻治・佐藤 勝：臨床外科，5：348，1950
- ㉕高山坦三：臨床外科，5：356，1950
- ㉖稲生綱政・他：最新医学，10：2254，1955
- ㉗葛西森夫・他：日外会誌，59：905，1958
- ㉘Ulfelder, H. : Surgery, 32: 350, (Discussion) 1952
- ㉙Clayton, B. E. & Cotton, D. A. : Gut, 2: 18, 1961
- ㉚大森弘介・寺本 滋：治療，37：1260，1955
- ㉛竹岡英二：外科の領域，1：75，1953
- ㉜小林治夫：信州医誌掲載予定
- ㉝Lubschez, R. : Pediatrics, 2: 570, 1948
- ㉞山本勝朗・他：小児科紀要，2：537，1956
- ㉟釜江正春：日小会誌，63：16，1959
- ㊱Angelopoulos, B. & Bechrakis, G. : J. Ped., 57: 66, 1960
- ㊲古田憲子：信州医誌，12：100，1963
- ㊳春日誠次・青砥玉江：臨床検査，6：443，1962
- ㊴門間和夫：最新医学，19：59，1964
- ㊵阿南功一・宮城芳得：臨床検査，7：839，1963
- ㊶島尾和男：電気泳動実験法，文光堂，東京，1963
- ㊷Wilkinson, A. W. et al. : Brit. J. Surg., 50: 715, 1963
- ㊸松尾晃一・他：日小外誌，2：133，1966
- ㊹Lawler, W. H. & Bernard, H. R. : Ann. Surg., 155: 204, 1962
- ㊺古尾清一：日小外誌，1：68，1965
- ㊻Pilling, G. P. & Cresson, S. L. : Pediatrics, 19: 940, 1957
- ㊼中山恒明・他：日外会誌，59：972，1958
- ㊽近藤 悟：日外会誌，61：1126，1960
- ㊾Jeffries, G. H. et al. : Gastroenterology, 46: 434, 1964
- ㊿Weser, E. et al. : Gastroenterology, 50: 811, 1966
- ①Heath, C. W. & Fullerton, H. W. : J. Clin. Invest., 37: 20, 1958
- ②Butterworth C. E. et al. : J. Clin. Invest., 37: 20, 1958
- ③中神恒男：日外会誌，64：120，1963
- ④Chinn, A. B. et al. : J. Lab. Clin. Med., 42: 377, 1953
- ⑤Althausen, T. et al. : Gastroenterology, 12: 795, 1949
- ⑥Sarnoff, J. : Ann Surg, 78: 745, 1923
- ⑦Weckesser, E. C. et al. : Surgery, 30: 465,

1951 ⑤⑧Derblom, H. et al.: Acta chir. scand., 123: 57, 1962 ⑤⑩Jarnum, S. et al.: Acta chir. scand., 122: 428, 1961  
 ⑤⑩Spencer, H. et al.: Amer. J. Med., 14: 636, 1953 ⑤⑪Jackson, R. H.: Surg. Gynec. Obstet., 40: 55, 1925 ⑤⑫Berman, L. G. et al.: Ann. Surg., 132: 64, 1959 ⑤⑬Kremen, A. J. et al.: Ann. Surg., 149: 439, 1954  
 ⑤⑭Borgström, B. et al.: J. Clin. Invest., 36: 1521, 1957 ⑤⑮Pietz, D. G.: Gastroenterology, 31: 56, 1956 ⑤⑯近藤悟: 日外会誌 61, 971, 1960 ⑤⑰Bryant, J.: Amer. J. Med. Sci., 167: 499, 1924 ⑤⑱Haymond, H. E.: Surg. Gynec. Obstet., 61: 693, 1935 ⑤⑲Benson, C. D. et al.: Pediatrics, 26: 265, 1960

⑤⑳Wildegans, H.: Deutsch. Med. Wschr., 51: 1558, 1925 ⑤㉑金沢光男・他: 臨床外科, 13: 518, 1951 ⑤㉒垣内誠一・名嘉武護: 外科, 17: 58, 1955 ⑤㉓Gross, R. E.: Surgery, 32: 351, (Discussion) 1952 ⑤㉔Hartman, S. W. et al.: West. J. Surg., 65: 141, 1957 ⑤㉕Althausen, T. L. et al.: Gastroenterology, 16: 126, 1950 ⑤㉖Anderson, C. M.: Brit. Med. J., 5432, 419, 1965 ⑤㉗Opie, L. H. et al.: Gastroenterology, 47: 415, 1964 ⑤㉘吉田信夫・他: 日小外誌, 2: 134, 1966 ⑤㉙Cogswell, H. D.: Ann. Surg., 127: 377, 1948