

小児の小腸広汎切除に関する実験的研究

—とくに血液所見と造血臓器の組織学的変化について—

昭和41年11月29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)

小林 治 夫

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

— Studies on the Occurrence of Anemia —

Haruo Kobayashi

Department of Surgery, Faculty of Medicine,
Shinshu University

(Director: Prof. N. Hoshiko)

I 緒 言

近年小児外科の発展は目覚しく、従来きわめて危険視されていた新生児、乳児に対しても積極的に開腹、開胸の大手術が施されるに至っている。小児の小腸広汎切除も例外でなく、その機会を増し、1912年 Flint¹⁾が小児の小腸広汎切除の1例を報告して以来、次第に臨床報告例も増し治癒例も増加している。しかしこの方面の基礎的な動物実験は成犬などにより多方面から研究しつくされているが、小児については、成長期にある幼若動物の飼育法の困難さ、術後管理の煩雑さおよび検査試料の採取法などに問題があるためか、業績は少なく、近年ではわずかに Clatworthy (1952)²⁾、柳沢 (1959)³⁾らの報告があるに過ぎず、これらの報告はともに生後1カ月前後の幼若犬を使用し、前者は40~80%の小腸切除が可能であると、後者は $\frac{1}{2}$ までが安全切除量であると結論している。しかしこの両者の差は大きく、いまだ小児について小腸切除の安全限界が定つたとは云えない。

元来小児は成人と異つた特異性をもっていることが強調されており、現在まで成人で安全切除範囲と考えられている $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{3}$ 切除が、はたして成長に伴う余分の働きを強制されている小児にも適用できるか否かは大いに疑問のあるところである。勿論今日までの数多くの臨床報告例では相当広範囲の切除が行われ、生存例も少なくないが、重要なことは、Haymond (1935)⁴⁾の述べているように、「いかに広範囲に切除しようか」ということと同時に、「その患者が術後いかに健康に正常の生活を営み得るか。」と云うことである。

そこで私どもの教室では、以上の考慮をもとに幼若犬を実験動物として、小腸広汎切除を行い、その結果を多方面より検討しているが、著者はその一環として、小児の小腸広汎切除後の造血臓器の変化と、術後に必発する貧血の状態を、血液一般性状ならびに血清鉄・銅値より検討し、また腸管切除部位ならびにその範囲によつて、いかなる変化を与えるかを検討し、Clatworthy らのいう小児に順応性があるか否かを併せ追求し、興味ある所見をえた。

II 実験動物ならびに実験方法

1. 実験動物

生後1~2カ月、離乳後の体重1.5~2.5kgの雑種仔犬を使用した。実験上同一母犬よりの仔犬を使用すべきであるが、かかる仔犬を多数集めることは極めて困難であるため、できる限り同一系統の雑種両性の仔犬を実験に供した。なお本実験では小児の乳児期の後半から幼児初期にあたる生後1~2カ月の仔犬を使用し、思春期に相当すると考えられる生後7~8カ月まで経過を観察した。

2. 実験方法

1) 飼育方法

術前約1週間は術前の条件をできるだけ一定にするため管理し、術前・術後を通じて犬はすべて室温・湿度の一定した屋内の飼育箱で飼育した。

2) 餌 料

常食は1日牛乳約60cc、米飯100gm強、スープおよび味噌汁約100cc、鰯肉50gmとし、その他適時魚などを与え、1日総カロリー約270 Cal、蛋白質量約

179mとする。

3) 麻酔および手術方法

手術当日は絶食として、午前中に手術を行った。麻酔は3% ミンタル®溶液 (Pentobarbital sodium) 30~35mg/kgを筋注射し、更に気管内挿管を行い、酸素を流し管理した。

手術方法：上正中切開で開腹し、直ちに腸管の長さを測定する。即ち予め10cmおきに指標をつけた糸を用い、Sappey法により、小腸遊離縁で回腸末端部より上行性に Treitz 靭帯まで測定する。なお第1回目の腸管の長さの測定時に10cmおきに腸管にもしるしをつけ腸管切除時の範囲決定の際の参考にした。

腸管切除は上部では手術手技の都合上 Treitz 靭帯より約7cmを残して上部を1/2および1/3切除し、また下部では回腸末端部で斎藤®の述べた Ramus recurrens の終末部より口側1/2および1/3を切除し、端々吻合(2層縫合)を行った。

4) 術後管理

術後24時間は絶食とし、補液は5% ブドウ糖液とリンゲル液 2:1 の割合で混じたものを30~35cc/kg 大量皮下で2日間与える。抗生剤としてはペニシリン30~60万単位を3日間にわたり筋注射した。更に術後2日目より経口的に5% ブドウ糖および牛乳を与えはじめ、3日目よりスープを加え、4日目には常食に戻した。5日目以後は隔週毎に体重測定を行い、特別の管理は施行していない。

III 実験成績

1. 全般的な観察

1) 使用総犬数および生存数

表1に示す如く、本実験に使用した幼若犬の総数は147頭であり、そのうち小腸下部1/2切除(以下、下1/2群と略す)犬は33頭、小腸下部1/3切除(以下、下1/3群)犬は28頭、小腸上部1/2切除(以下、上1/2群)犬は44頭、および上部小腸1/3切除(以下、上1/3群)犬は42頭であ

る。

このうち合併症または手術侵襲の大きさに耐えずして術後1ヵ月以内に衰弱または悪液質で相当数は死亡するが、一度この危険期を脱した例は、順調な成長をとげうるよう思われた。

術後1ヵ月以上を経過し、その一般状態も良好であり、体重の増加も術前より上廻っているものを一応生存例とすると、表1の如く各々下1/2群では7頭、下1/3群は5頭、上1/2群は5頭、および上1/3群は5頭となり、合併症による死亡数を除いて考えると、長期生存率は下1/2群は35.0%、下1/3群は29.4%、上1/2群は23.8%、上1/3群は18.5%となり、上1/2群が最も悪く、ついで上1/3群、下1/2群、下1/3群の順となる。また平均の生存率は25.9%であり、特別の管理をしない場合は小腸広汎切除に耐えて生存しつづけることは困難なことを物語っている。なお1ヵ月以内で検査材料(骨髄、脾組織)採取のため屠殺した犬は長期生存の可能性が充分にあつたが生存例からは除外した。

2) 生存犬の体重変化

表1の生存例22頭(下1/2群7頭、下1/3群5頭、上1/2群5頭、上1/3群5頭)の体重変化を、術前体重を100として、その後の変化率をもとめると図1の如くである。

図1 長期生存例体重変化率

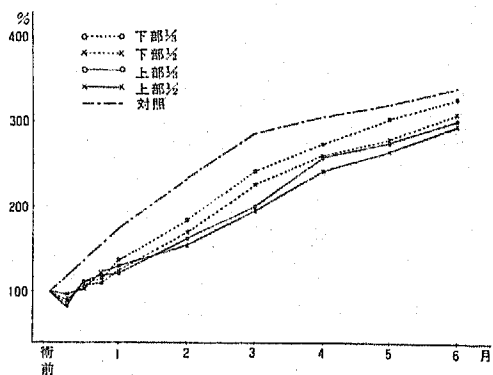


表1 死亡原因および長期生存例

	総使用 犬数	麻酔	術後合併症による死亡			屠殺	犬数	直接死亡	長期生存	生存率
			腸重積症	イレウス	その他					
下1/2切除群	33	3	2	2	1	5	20	13	7	0.350
下1/3切除群	28	2	2	1	2	4	17	12	5	0.294
上1/2切除群	44	6	14	0	0	3	21	16	5	0.238
上1/3切除群	42	3	8	1	0	3	27	22	5	0.185
合計	147	14	26	4	3	15	85	63	22	0.259

注：犬数=総使用犬数-(合併症による死亡+屠殺+麻酔による死亡)

体重は各群とも第1週目まで減少し、その減少の程度はそれぞれ約10%前後であるが、その後は増加しはじめ、2週目には各群とも術前体重に戻り、以後は順調に増加し1カ月目までは各群の間に有意の差は認められない。しかし2カ月目になり、下1/4群184%、下1/2群10%、上1/2群162%、上1/4群155%と次第に差が認められるようになる。対照群では1.5カ月後の体重は術前の2倍となるが、下1/4群ではそれよりやや遅れて、2カ月以上を要し、下1/2群では更にわずかに遅れ、上1/2群では3カ月を、上1/4群では3.5カ月近くを要している。

4カ月以上を経過すれば各群ともに腸管短縮に伴う代償機構が働いたためか、あるいは成長要素が腸切除の負担を克服するためか、対照群との差は次第に縮まり、6カ月後には、下1/4群329%、下1/2群309%、上1/2群302%および上1/4群295%と各群の体重は対照群の340%に近づいてくる。

3) 死亡群の検討

使用総数147頭中、検体採取のため屠殺した15頭と生存犬22頭を除いた残りの110頭は術後の合併症によるか、直接手術が原因で衰弱あるいは悪液質により死亡したものである。手術を受けたうちの83%がほとんど1カ月以内に死亡したことになる。これは手術対象が幼若犬であるにもかかわらず、とくに広汎切除のための特別の管理でなく唯開腹術に準ずる管理を行ったためであり、広汎切除の術後管理の困難さを示している。

合併症による死亡のうち、手術直後より2日以内に死亡したものは14頭(10%弱)で恐らく麻酔が原因していると考えられる。

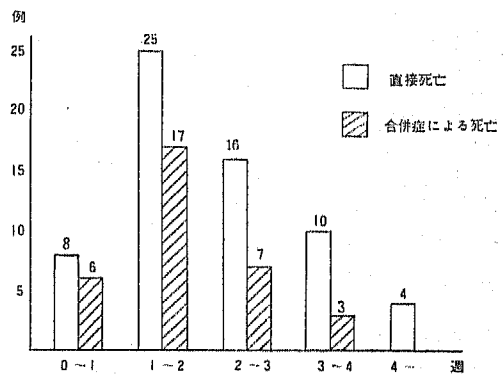
腸重積症は元来小児とくに乳幼児に多いが、仔犬にも多くみられ、本実験でも26頭を数え、表1の如く、とくに上部腸管切除後に多発している。発症は26頭中22頭が術後2週間以内であり、残る4頭もすべて3週間以内に発症している。

その他、腸管癒着によるイレウスにより死亡したものが4頭と縫合不全による腹膜炎が2頭あつた。

合併症以外の所謂手術が直接原因となり死亡したと思われるものは63頭あり、このうちには下痢、るい瘦、食欲不振あるいは貧血など典型的な吸収不良症候群(Malabsorption syndrome)を示したのから、一見術後経過が良好な外観を呈しているながら、急死したもので種々の段階に分かれる。しかしいずれにしてもその死亡は図2の如く大半が術後1~3週目に頻発し、3週を過ぎれば死亡例は急減する。4週を過ぎ死亡した症例はただ4頭に過ぎなかつた。

死亡例とくに直接死亡例の体重変化率は図1に見られる生存例のカーブとは全く対照的に術前値を100とすると、2週後には82.6%、3週後は75%近くまで減少し、しかも体重減少率が一度80%を下廻つたのちに回復し、長期にわたり生存し得た例は本実験では全くなかつた。

図2 死亡例と死亡時期



小 括

147頭の幼若犬を使用し、各々下1/4、下1/2、上1/2および上1/4の小腸切除を行い、その経過を観察したが、長期生存例は各群を併せて22頭であり、その生存率は25.9%となり、そのうち生存率では下1/4群が最も高率を示して35%、次いで下1/2群、上1/2群の順であり、上1/4群は18.5%で最も成績が悪かつた。

体重は腸切除により術後1週目には全例減少し、2週以後回復しはじめる。各群とも術前体重の2倍になるのに要する期間は対照群に比較して1~1.5カ月の遅れがあり、術後長時日を経るにしたがつて各群にみられる体重の差は縮まるが、6カ月後でもなお対照群には及ばない。

死亡例は合併症では腸重積症によるものが多い。手術侵襲によると考えられる衰弱~悪液質による死亡の大半は術後1~3週であり、4週を過ぎて死亡するのは急激に減少する。

術後管理の面で術後1~3週のこの期間にとくに注意すれば、手術成績は相当改善されるものと考えられる。

2. 血液一般性状

A. 実験方法

1) 採血法および採血時期

採血は原則として下腿静脈より行つた。一般に採血時刻は午前中、朝食前に行う。術前採血は手術当日の手術直前に行い、術後採血は実験対象が幼若犬のため、採血による貧血への影響を考慮し、一応採血の影響が出ないと考えられる時期、即ち術後2週、4週な

らびにその後は1カ月毎に術後6カ月まで行つた。

2) 測定方法

i) 血色素量 (以下 Hb と略す)

シアノメトヘモグロビン法^⑥により測定した。検量線作製に際しては、標準液として、国際的市販標準液、Acuglobin を用いた。比色計は日立製 FPW-4 型光電光度計を用いた。

ii) 赤血球数 (以下 RBC と略す)

通常広く利用されているハイエム液と、赤血球算用メランジュールを使用した。

iii) 血清蛋白質量 (以下 SP と略す)

日立血清蛋白計を使用する。

iv) ヘマトクリット値 (以下 Ht と略す)

高速遠心器による毛細管法^⑦を用いて測定した。

v) 血清鉄および血清銅量

Bathophenanthroline, Bathocuproine を用いた血清鉄および銅微量測定法^⑧により測定した。比色計は日立製 EPU-2A 分光光度計を使用し、フィルターは血清鉄では 535m μ 、血清銅では 485m μ を用いて測定した。

B. 実験成績

術前値について

幼若犬の血液値に関する文献は少なく、正常値の範囲の決定はむずかしいが、表2は本実験に使用した幼若犬のうち、生後1~2カ月、体重1.5~2.5kgの仔犬を正確に選り出し、その値の平均値を血色素量、赤血球数、血清蛋白質量、ヘマトクリット値について示したものである。

表2 生後1~2カ月仔犬の平均血液値

	例数	平均値	最高値	最低値
血色素量 (g/dl)	20	9.92	12.7	7.2
赤血球数 ($\times 10^4$)	20	483.2	612	400
血清蛋白質量 (g/dl)	20	5.02	6.5	4.0
ヘマトクリット値 (%)	20	32.4	41	27

1) 血色素量の消長 (表3, 図3)

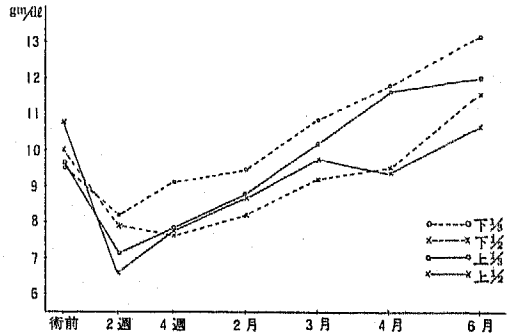
表3はHb, RBC, SP, およびHtの各時期の平均値および術前値を100とした変化率を表わしたものであり、図3~図6は各時期の平均値を示した。

i) 下1/2群

術前値は最高11.0g/dl~最低7.2g/dl (平均9.55g/dl) で術後は減少し、2週後は前値の85.9% (8.20g/dl) となるが、その後は順調な回復を示して、術前値には術後2カ月で復している。更に2カ月以後は成長に伴い直線的に増加して、6カ月後には全例術前

値をはるかに上廻り13.8~11.8g/dl (13.20g/dl) となる。死亡例では多くは2週以後の回復が認められずに悪化し、貧血の程度も著しくなり、ほとんど4週までに死亡する。

図3 血色素量



ii) 下1/2群

12.0~8.25g/dl (10.0g/dl) の術前値は術後急激に減少して2週目には前値の79.0%になり、4週後には5例中3例がやや減少し、前値の76.5%、8.45~6.35g/dl (7.65g/dl) となる。その後は増加しはじめますが、その増加率が緩やかであり、術前値までには4カ月を要し、明らかに下1/2群とは異つている。

iii) 上1/2群

術前値は11.7~7.5g/dl (9.6g/dl) で2週目に最低値を示し、その減少率も74.5%と大きい。しかしその後の回復は比較的良好であり、3カ月で術前値に戻るが個々の例では半数以上が2カ月で術前値に近づいており、その後の経過も下1/2群に次いで順調である。

iv) 上1/4群

術前値11.2~9.0g/dl (10.75g/dl) で最も良好な状態の犬を使用したことになるが、2週目には急激に減少し、その減少率は4群中最高61.4%を示し、7.7~4.7g/dl となる。その後は徐々に回復しはじめますが、回復は遅く術前値までに戻るのに6カ月を要している。

2) 赤血球数の消長 (表3, 図4)

i) 下1/2群

術前値は612~462 $\times 10^4$ (平均507 $\times 10^4$) を示すが、腸切除後はHbの変化と似た経過をたどり、2週目に平均375 $\times 10^4$ を示す。その後は徐々に回復しはじめ、4週を越えると順調に回復し2カ月後には術前値をやや上廻り前値の103.0%となる。更に6カ月後には645~502 $\times 10^4$ となる。なお術前値612 $\times 10^4$ を算えた1例は長期生存7例中の1例であり6カ月後も645 \times

表 3 一般血液検査値および変化率

項目	切除群	検査日							
		術前	2週	4週	2月	3月	4月	6月	
血色素量	下部½切除群	平均値 gm/dl	9.55	8.20	9.15	9.50	10.85	11.80	13.20
		術前比 %	100.0	85.9	95.8	99.5	113.6	123.6	138.2
	下部½切除群	平均値	10.00	7.90	7.65	8.20	9.20	9.50	11.60
		術前比	100.0	79.0	76.5	82.0	92.0	95.0	116.0
	上部½切除群	平均値	9.60	7.15	7.85	8.80	10.20	11.65	12.00
		術前比	100.0	74.5	81.8	91.7	106.3	121.4	125.0
	上部½切除群	平均値	10.75	6.60	7.80	8.70	9.75	9.40	10.70
		術前比	100.0	61.4	72.6	80.9	90.7	87.4	99.5
赤血球数	下部½切除群	平均値 ×10 ⁴	507	375	394	522	550	578	639
		術前比 %	100.0	74.0	77.7	103.0	108.5	114.0	126.0
	下部½切除群	平均値	492	387	372	499	497	534	625
		術前比	100.0	78.7	75.6	101.4	101.0	108.5	127.0
	上部½切除群	平均値	494	353	310	439	498	543	609
		術前比	100.0	71.5	62.8	88.9	100.8	109.9	123.3
	上部½切除群	平均値	487	335	359	450	482	513	575
		術前比	100.0	68.8	73.7	92.4	99.0	105.3	118.1
血清蛋白質量	下部½切除群	平均値 gm/dl	4.7	4.1	4.7	5.0	5.6	5.9	6.3
		術前比 %	100.0	87.2	100.0	106.4	119.1	125.5	134.0
	下部½切除群	平均値	4.9	4.2	4.5	5.4	5.8	5.4	5.9
		術前比	100.0	85.7	91.8	110.2	118.4	110.2	120.4
	上部½切除群	平均値	5.1	4.8	4.7	5.6	6.0	6.2	6.4
		術前比	100.0	94.1	92.2	109.8	117.6	121.6	125.5
	上部½切除群	平均値	5.7	3.9	5.0	5.3	5.4	6.0	6.0
		術前比	100.0	68.4	87.7	93.0	94.7	105.3	105.3
ヘマトクリット値	下部½切除群	平均値 %	30.5	23.8	26.0	32.0	33.2	32.7	38.0
		術前比 %	100.0	78.0	85.2	104.9	108.9	107.2	124.6
	下部½切除群	平均値	31.6	26.5	29.2	30.3	31.5	31.8	35.0
		術前比	100.0	83.9	92.4	95.9	99.7	100.6	110.8
	上部½切除群	平均値	33.8	28.1	28.3	32.0	34.0	34.5	39.0
		術前比	100.0	83.1	83.7	94.7	100.6	102.1	115.4
	上部½切除群	平均値	34.0	22.1	27.6	30.0	31.5	32.0	34.5
		術前比	100.0	65.0	81.2	88.2	92.6	94.1	101.5

10⁴の最高値を示している。

ii) 下½群

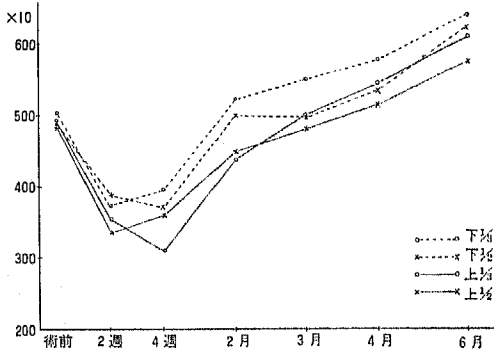
術前値 574~452×10⁴ (492×10⁴) は2週後には前値の78.7%に減少し、下½群とはほぼ似るが、更に4週後にもわずかに減少して、最低値は 280×10⁴ を示した。その後は比較的順調に回復して2ヵ月後には術前

値に近づくが、全例術前値以上なるのに4ヵ月を要し、また6ヵ月後の数値は下½群と大差ない。

iii) 上½群

術前値 602~400×10⁴ (494×10⁴)、2週後に71.5%、更に4週後には62.8%に減少し4群中最も減少度は強い。これは5例中の1例に 188×10⁴の低値を示

図4 赤血球数



したものが含まれているためである。4週以後は比較的順調に回復し3ヵ月後には術前値に復している。

iv) 上1/2群

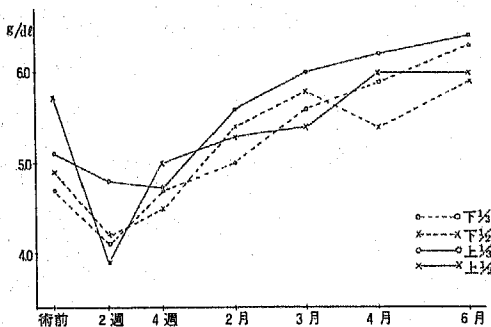
術前値の $520 \sim 405 \times 10^4$ (487×10^4) は2週後には68.8%に減少し、4週頃より徐々に回復しはじめ、術前値に回復するまでに3ヵ月以上を要し、4群中その回復は最も緩慢である。

3) 血清蛋白質量の消長 (表3, 図5)

i) 下1/2群

術前は $5.0 \sim 4.0 \text{ gm/dl}$ (平均 4.7 gm/dl) を示したが、2週後には減少して最低となり平均 4.1 gm/dl を示した。その後は順調に回復増加して4週目にはすでに術前値に復し、更に2ヵ月後には平均 5.0 gm/dl に達する。その後の経過は極めて良好で、6ヵ月後には全例 $6.4 \sim 6.1 \text{ gm/dl}$ となる。

図5 血清蛋白質量



ii) 下1/2群

$5.4 \sim 4.4 \text{ gm/dl}$ (4.9 gm/dl) の術前値は術後2週目に最も減少しその後回復しはじめるが、術前値にまで回復するのに1.5ヵ月を要している。2ヵ月後の個々の例では5例中4例が、 5.0 gm/dl 以上の値を示して

いる。その後は4ヵ月目にわずかに減少するが、6ヵ月後には再び増加して平均 5.9 gm/dl となる。

iii) 上1/2群

術前値は $5.3 \sim 4.9 \text{ gm/dl}$ (5.1 gm/dl) を示す。4群中最も変動の少ない経過を示し、2週より4週後にかけて減少するが、その程度も少なく、前値の92.2%を示すにすぎない。その後は増加して2ヵ月目には術前値をはるかに上廻り、 $5.8 \sim 5.4 \text{ gm/dl}$ となり、6ヵ月後には平均 6.4 gm/dl となる。

iv) 上1/2群

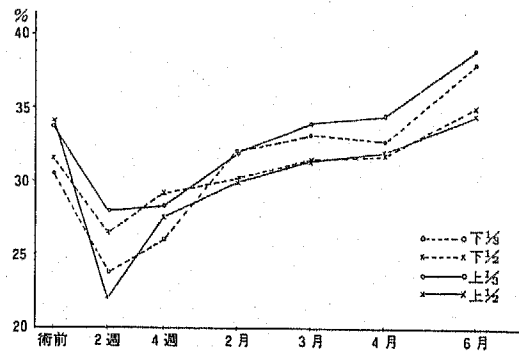
術前値は $6.5 \sim 4.6 \text{ gm/dl}$ (5.7 gm/dl) で他群より一般に高く術前栄養状態の良好な犬を使用したことになる。しかし2週後にはHbの場合と同様その減少は著しく、前値に比して68.4% ($4.5 \sim 3.5 \text{ gm/dl}$) となる。その後4週までは急激に増加するが、4週以後の回復はやはり緩慢であり、術前値に回復するのは3~4ヵ月後で6ヵ月後も他群に比較して術前値の良好な割合に回復は不良である。

4) ヘマトクリット値の消長 (表3, 図6)

i) 下1/2群

$39 \sim 27\%$ (平均30.5%) の術前値は、2週後は23.8%となり前値の78%となる。その後は2ヵ月で術前値に戻るが、3ヵ月以後の変動は少なく、6ヵ月に至って全例34~40%の値を示すようになる。

図6 ヘマトクリット値



ii) 下1/2群

術前35~27% (31.6%) を示すが、2週後は減少し前値に比して83.9%となる。その後の回復増加は緩慢で、術前値には3ヵ月後に復し、回復の状態は上1/2群に似る。6ヵ月後に至り35%を越えるようになる。

iii) 上1/2群

術前36~30% (33.8%) を示しているが、他群と同様2週後には最低値をとり、前値の83.1%を示す。その後は順調な経過をたどり、3ヵ月で術前値に戻り、

6カ月では全例5例ともに40%に近い値をとる。

iv) 上半群

37~29% (34%) の術前値を示した本群では変化が最も強く現われ、2週後には著しく減少し、22.1%、即ち前値の65.0%になる。その後は下半群とほとんど同様の経過をたどり回復して行くが、前値まで回復するのに6カ月を要している。

5) 血清鉄量の消長 (表4, 図7)

i) 下半群

術前値は250.0~156.3 r/dl (平均 197.5 r/dl) を示したが、術後は減少し、2週、4週、更に2カ月後にかけて徐々に減少し最低値を示す。しかし2カ月以後は急激に回復して4カ月目には術前値に復し、6カ月後は前値を越えて273.3~161.0 r/dl (237.1 r/dl) に達する。

ii) 下半群

術前値は264.9~192.2 r/dl (229.4 r/dl) であつたが、2週より4週にかけて直線的に減少し、4週後には203.1~122.9 r/dl (162.3 r/dl) となり最低値をとる。その後は4カ月まで徐々に回復し、4カ月以後ようやく回復が著しくなり、6カ月後は術前値を上

廻り、平均 250.3 r/dl となる。しかし長期生存例中1例は全経過中ほとんど変動しなかつた。

iii) 上半群

術前値は258.4~174.9 r/dl (205.0 r/dl) を示すが、2週後には下部切除群に比較して著しく減少し、207.3~67.0 (159.8 r/dl) となる。その後4週までは増加して平均 182.4 r/dl となるが、以後4カ月まではほとんど変動せず、6カ月になり、かえつて減少し全経過中に術前値にまで回復したものは1例もなかつた。

iv) 上半群

術前値は256.3~182.1 r/dl (215.8 r/dl) であつたが術後は上半群とほぼ同様に急激に減少し、更にこの減少は4週に至つても著しく、227.8~80.9 r/dl (128.5 r/dl) に達し、その減少率は4群中最も顕著である。その後は2カ月、4カ月を経ても回復は悪くその平均値は154.5 r/dl と術前値には遠く、6カ月後もなお201.9~160.3 r/dl で術前値に達しない。

6) 血清銅量の消長 (表4, 図8)

i) 下半群

術前には175.7~119.9 r/dl (平均 149.1 r/dl) の

表4 血清鉄量ならびに血清銅量(平均値)(単位: r/dl)

	切除群	術前値	2週	4週	2月	4月	6月
血清鉄	下部1/2切除群	197.5	175.5	172.1	163.8	220.1	237.1
	下部1/2切除群	229.4	197.0	162.3	184.1	186.4	250.3
	上部1/2切除群	205.0	159.8	182.4	185.2	184.3	160.1
	上部1/2切除群	215.8	171.6	128.5	161.8	154.5	181.1
血清銅	下部1/2切除群	149.1	131.7	141.1	114.8	202.6	192.3
	下部1/2切除群	163.5	145.9	147.1	152.2	136.1	178.0
	上部1/2切除群	150.4	133.1	130.1	136.1	139.8	132.9
	上部1/2切除群	153.4	119.7	101.9	151.9	166.8	152.0

図7 血清鉄量

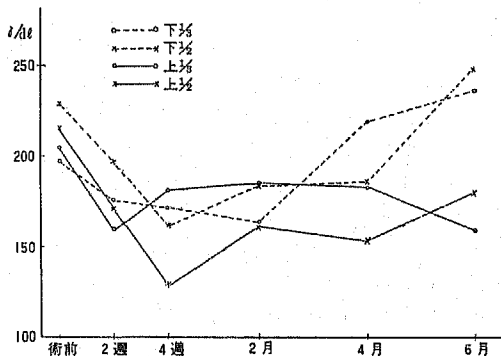
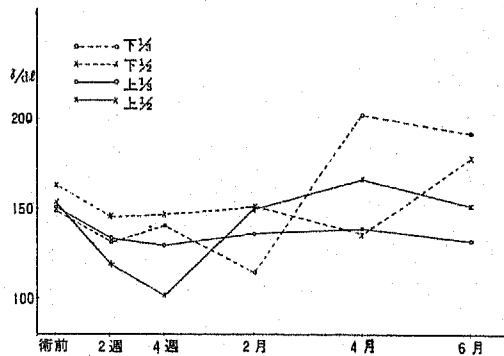


図8 血清銅量



値をとるが、2週後にはわずかに減少し 162.9~86.7 r/dl を示す。その後は4週目にやや増加するが2ヵ月後には減少し平均 114.8 r/dl となり、全経過中最低値を示す。その後は急激に増加して術前値を大幅に上廻り 202.6 r/dl となる。

ii) 下1/2群

術前値は 188.1~129.6 r/dl (163.5 r/dl) を示すが、2週後より4ヵ月後にかけて軽度に減少したのち回復し、6ヵ月後には前値を越えるが、下1/2群に比較すれば相当低値をとつている。

iii) 上1/2群

術前 172.8~132.6 r/dl (150.4 r/dl) の値を示すが2週後には減少して 133.6~72.1 r/dl となる。その後は6ヵ月後までの全経過中各例ともに著明な変化なく、6ヵ月後には 132.9 r/dl となり、下部切除群に比して低値をとる。

iv) 上1/2群

178.8~122.6 r/dl (153.4 r/dl) の術前値より2~4週後には4群中最も著明に減少して、2週後 165.4~114.8 r/dl (119.7 r/dl)、4週後 172.0~63.4 r/dl (101.9 r/dl) となる。その後は回復して2ヵ月後には術前値に戻り、4ヵ月後にはやや前値より増加するが、6ヵ月後にはほぼ前値に近づく。

7) 白血球数

術後の炎症などの影響のため変動が著しく、その数値も一定でなかつた。

小 括

血液一般性状 (Hb, RBC, SP, Ht) ならびに血清鉄量・銅量に与える小腸広汎切除後の影響を観察したが、全般的に上・下1/2および1/2切除ともに幼若犬にとつては、その侵襲は相当に大きく、そのため強い貧血と栄養障害を招く。とくに術後2週から4週にかけての諸値の減少は顕著であり、多くはこの時期に死亡している。この時期を過ぎれば、生体の代償作用と小児の持つ成長という潜在力によつて小腸切除の障害を克服し生存し得るものと考えられる。

各々検査成績を見ると、Hb については、最も良好な経過を示しているのは下1/2群である。最悪の経過は上1/2群であり、2週目にみられる貧血は著しく、その値は 6.60 gm/dl を示し明らかに生理的限界より低いと考えられる。なお術後1週目の検査は全般に行なわなかつたが、数例について試験的に調べた結果ではほとんどの症例で1週より2週目に最低値を示すことを確認した。また3週後にはすでに回復の徴が見られた。

ついで術前値に回復する期間は、下1/2群では2ヵ

月、上1/2群では3ヵ月、下1/2群で4~5ヵ月、上1/2群では更に6ヵ月となり、とくに上部腸管切除の場合にはHbの減少は強くかつ回復も遅い。

RBC も Hb とほぼ同様の経過をとり、4群中最も良好なのは下1/2群であり、下1/2群がやや上1/2群よりも回復が早く、上1/2群は最も悪い。また術前値への回復はHbに比べてRBCの場合には一般に早く、下1/2群が2ヵ月、下1/2群が2~3ヵ月、上1/2群が3ヵ月、上1/2群が4ヵ月を要している。

SP は術後2週目に最低値を示し、その後は回復に向う傾向を示している。全経過中最も減少の少ないものは上1/2群であり、上1/2群は術前比較的栄養状態の良いと思われた仔犬を使用したにもかかわらず、2週後の減少程度は著しい。下1/2群は上1/2群より術後の変化はやや強いが、ともに目立つた変化とはいえない。術前値にまで回復する期間は下1/2群では4週で最も良く、上1/2群、下1/2群が2ヵ月でこれにつき、上1/2群では4ヵ月を要し最も不良である。しかもSPは生理的にも生下時が最も低い値を示し、成長につれてその値は上昇するが、4群の増加率をそれぞれの時期の対照犬と比べると常に低値を示し、術後6ヵ月に至るもなおその値は全般に低い。

ヘマトクリット値の変化はSPの変化に似ており、2週後の減少は上1/2群で著明であり、術前値に回復するまでに、下1/2群は2ヵ月、上1/2群では3ヵ月、下1/2群では4ヵ月、上1/2群では6ヵ月近くを要している。しかも4~6ヵ月後頃には1/2切除群と1/2切除群の間に明らかな差が認められる。

血清鉄では上部切除群と下部切除群の間に差異があり、下部切除群では術後減少しても4~6ヵ月後には血清鉄は増加して術前値を上廻るが、上部切除群では術後減少しても回復の傾向は少なく、6ヵ月後に至つても前値にははるかに及ばない。また上部切除の場合、上1/2群の減少は全般的に上1/2群より高度である。これらの差異は恐らく小腸の鉄吸収部位が上部腸管にあることより解釈できる。

血清銅量の術後変化は余り明らかでなく、個々の例では、その値は血清鉄量と似た増減を示すようである。ただ術後2週目には全般的に血清銅量は減少するが、4群についての差は顕著でない。

3. 骨髄および脾臓の組織学的変化

1) 実験方法

骨髄、脾臓の採取方法および採取時期：術前材料の採取は腸管切除後直ちに脾小片を採取し、また骨髄は大腿部に切開を加え、大腿骨頭部から大転子にあたる部位の一部を切除し採取した。術後は原則として、2

週後、1ヵ月後、以後1~2ヵ月おきに、脾臓は開腹手術により、また骨髓は術前と同様の方法により採取した。

染色法：ヘマトキシリンエオジン染色および鉄染色を施行した。

2) 骨髓の組織学的変化

i) 下層群

10日：髄索の細胞は著しく少なく、未熟ならびに成熟顆粒球系および未熟赤血球系細胞は少ない(写真1)。

1ヵ月：洞の拡張があり髄索には所々に核破片があるとともに、いまだ成熟顆粒球系細胞は少ない(写真2)。

2ヵ月：髄索には核分裂像も認められ、未熟顆粒球系、赤血球系細胞が巣状に認められるとともに成熟顆粒球も増加してくる(写真3)。

3ヵ月：髄索には細胞数も多くなり、未熟顆粒球系、赤血球系細胞とともに成熟顆粒球細胞も多い。

6ヵ月：ほとんど正常。

ii) 下層群

10日：髄索の細胞数は著明に少なく、未熟および成熟顆粒球、未熟赤血球系細胞が少ない。

1ヵ月：洞の拡張が著しく、髄索には核分裂像があり、未熟顆粒球系、赤血球系細胞が巣状に認められる。成熟顆粒球はなお少ない。

2ヵ月：髄索には未熟顆粒球系、赤血球系細胞が認められるとともに成熟顆粒球もかなり増加している(写真4)。

6ヵ月：ほとんど正常

iii) 上層群

1ヵ月：洞はいまだ拡張が著しく、髄索には所々に核分裂像も認められ、未熟顆粒球系および赤血球系細胞とともに成熟顆粒球系細胞の増加が目立つ(写真5)。

6ヵ月：ほとんど正常像に近い。

iv) 上層群

2週：洞の拡張が著しく、髄索には全般的に細胞が少なく、とくに成熟顆粒球の減少が目立つ(写真6)。

1ヵ月：髄索ではなお成熟顆粒球は少なくなっているが、所々に未熟顆粒球系および赤血球系細胞が認められる。

2ヵ月：髄索の細胞はまだ正常数ではないが、未熟顆粒球系および赤血球系細胞とともに成熟顆粒球もかなり存在するようになる(写真7)。

3ヵ月：髄索には成熟顆粒球系細胞も多く存在するようになる(写真8)。

4ヵ月：4ヵ月以降はほとんど正常像に近い。

3) 脾臓の組織学的変化

i) 下層群

2週：濾胞は著明に萎縮しており(写真9)、赤脾は鬱血、充血が強く、Billroth cordの細胞は少ない(写真10)。鉄反応は主にBillroth cordの細網細胞の喰食顆粒に陽性にみられたが、上部切除群に比し少ない。

1ヵ月：濾胞、胚種中心は腫大し、胚種中心には核分裂像も認められる(写真11)。赤脾は鬱血が著しく、Billroth cordには細網細胞の増生を認めるとともに顆粒球系細胞もかなり認めるようになる(写真12)。

鉄反応は増生した細網細胞々体に陽性顆粒を認めるが2週より減少している。

4ヵ月：濾胞は腫大している。赤脾は鬱血および充血像が著しく、顆粒球、赤血球系細胞も認められる。鉄反応陽性顆粒は増生細網細胞々体に認められる。

6ヵ月：濾胞、胚種中心の腫大とともにPerifollicular zoneも明瞭である。赤脾では鬱血、充血が著しく、Billroth cordの細胞の再生を認めながらも細網細胞の増生も認める。

鉄反応陽性顆粒を増生細網細胞々体にみとめる。

ii) 下層群

1ヵ月：濾胞、胚種中心は腫大し(写真13)、赤脾は鬱血、充血が著しく、Billroth cordの細胞は細網細胞の腫大、顆粒球系および赤血球系細胞の存在、一部核分裂像もあり、所謂再生像を示している(写真14)。

4ヵ月：濾胞、胚種中心の腫大を認め、胚種中心では核分裂像も認められる(写真15)。赤脾は鬱血、充血著しく顆粒球系、赤血球系細胞も認める(写真16)。

鉄反応陽性顆粒はない。

iii) 上層群

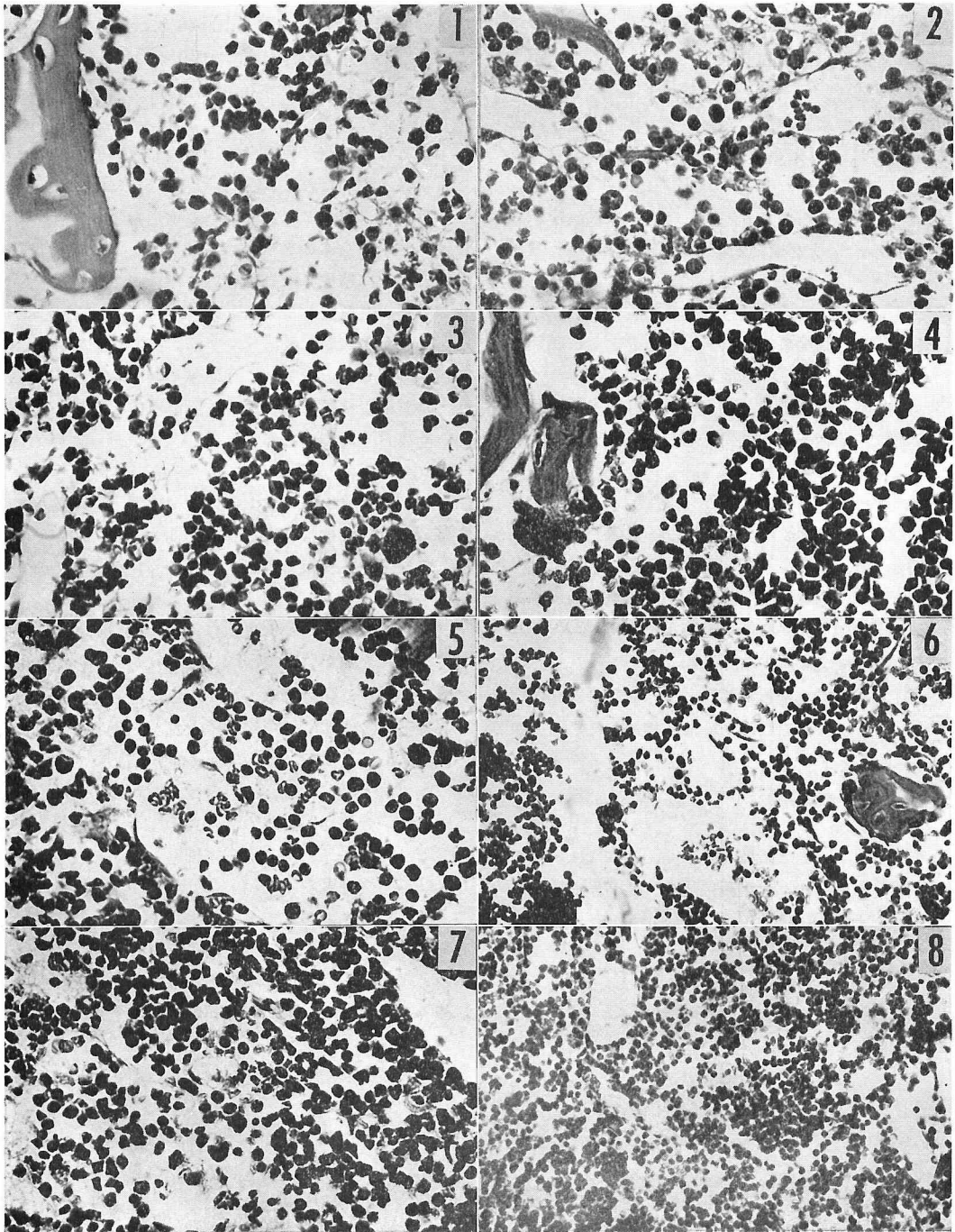
2週：いまだ濾胞は萎縮し、時に核破片を認めるがほとんどリンパ球である(写真17)。赤脾は鬱血像が強く、Billroth cordの細網細胞は増生しているがかなり顆粒球系細胞を認める(写真18)。

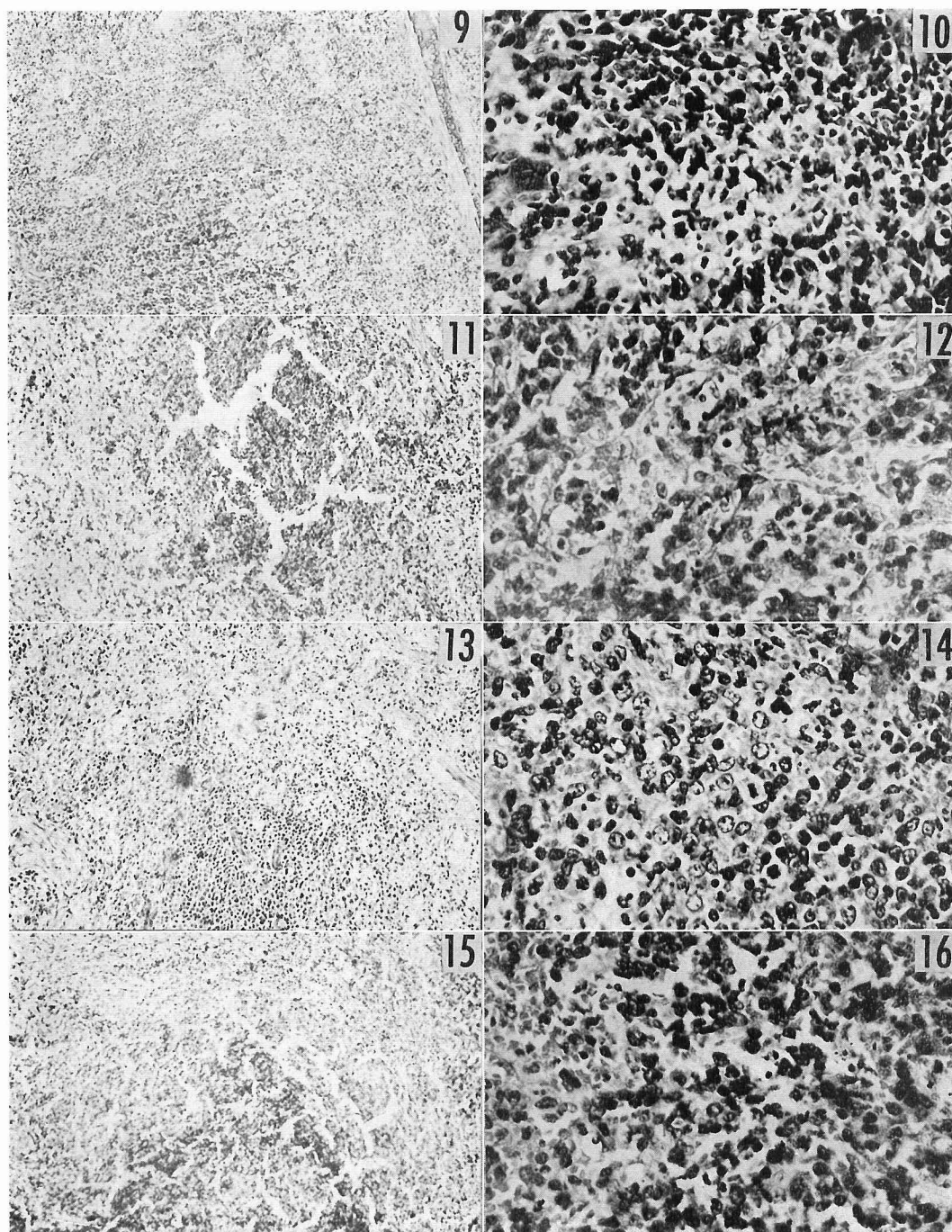
鉄顆粒は洞内および上記増生した細網細胞に認められる。

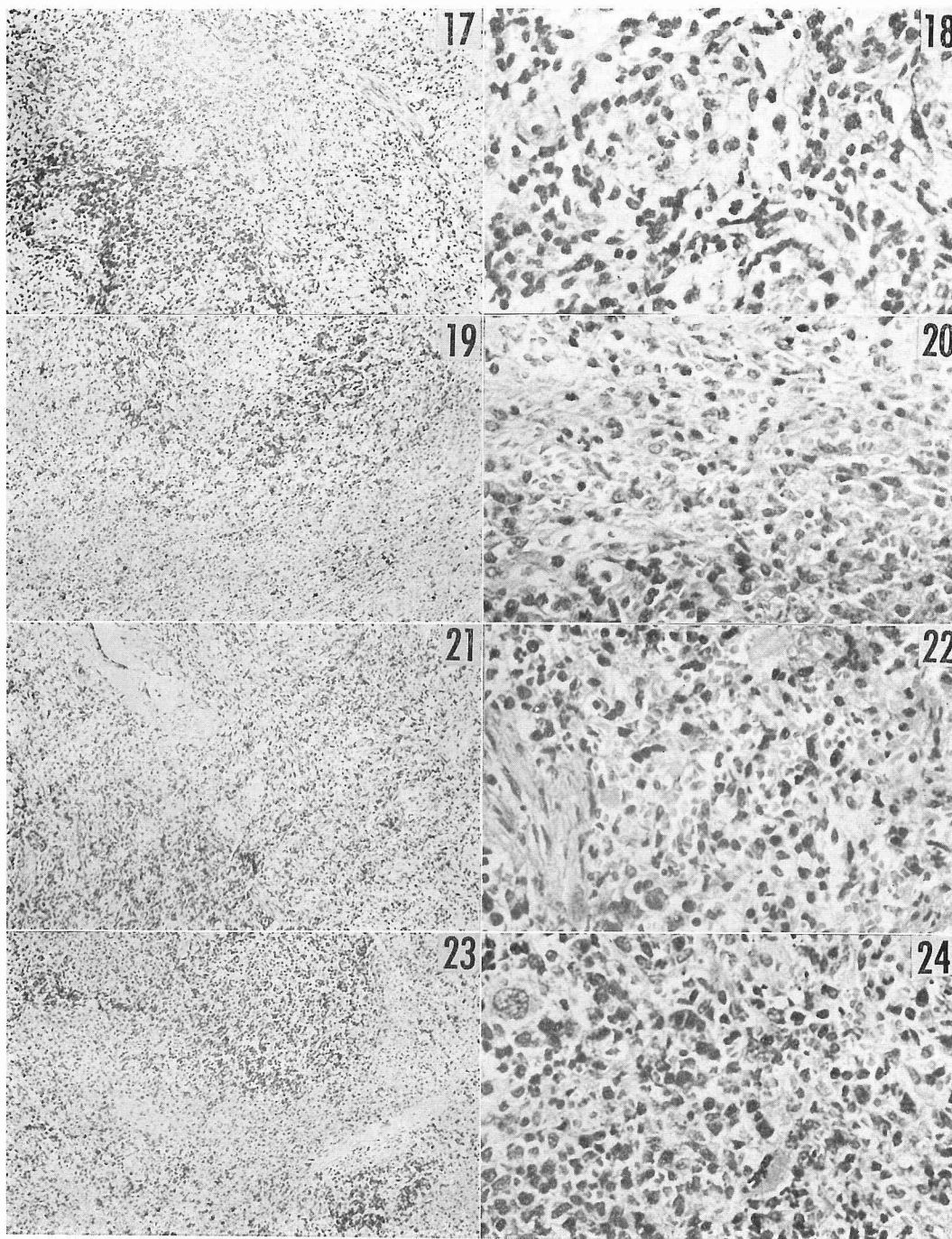
1ヵ月：濾胞の腫大、胚種中心の腫大が著しく、後者には核分裂像もかなり認められる。赤脾では鬱血とともにBillroth cordの細網細胞の増生が著しく、洞内へのFibrin析出も認められる。

鉄陽性顆粒を認めない。

6ヵ月：濾胞および胚種中心の腫大は認められ(写真19)、赤脾では鬱血像ではあるが、Billroth cord







写真：1～8，骨髓 ×400

9～24，脾臓 { 左：奇数番号 ×100
右：偶数番号 ×400

染色法はすべて H-E 染色

になお細網細胞の増生をみる(写真20)。

喰食鉄顆粒はほとんどみられない。

iv) 上 $\frac{1}{2}$ 群

2週: 濾胞はすでに腫大し、胚種中心も明らかで、そこには核破片、核濃縮の細胞も少数認められる(写真21)。赤脾の主変化は嚮血で Billroth cord には顆粒球系細胞が存在している。

鉄顆粒は洞および Billroth cord の中等数の細網細胞に喰食されている(写真22)。

3カ月: 濾胞の腫大、胚種中心の腫大は目立ち胚種中心中には分裂像もみられるようになる。赤脾は嚮血が強いとともに Billroth cord には顆粒球系細胞のみならず赤血球系細胞もみられるようになり、鉄顆粒は2週より少なく洞および Billroth cord の細網細胞に喰食されている。

5カ月: 濾胞の腫大、胚種中心の腫大は相変わらず存在する(写真23)。赤脾は嚮血とともに Billroth cord には顆粒球系、赤血球系細胞の他に骨髓巨核球も認められるようになる(写真24)。

鉄顆粒はほとんどなくなる。

小 括

骨髓では上部切除群も下部切除群も2週より洞の拡張が約1カ月続き、1カ月以前は顆粒球系、赤血球細胞の減少があり、2カ月後に再生像を認める。正常像に戻るのには4カ月以降である。骨髓巨核球系細胞には著変を認めないし、鉄反応陽性顆粒を認めない。

脾臓では、脾濾胞は上 $\frac{1}{2}$ 群では2週にすでに再生腫大が認められ、上 $\frac{1}{2}$ 群では3週まで萎縮しているが、それ以後に腫大を認める。一方下 $\frac{1}{2}$ 群では2週まで萎縮し、下 $\frac{1}{2}$ 群では下 $\frac{1}{2}$ 群より遅れて再生腫大が起る。また萎縮像は下部切除群の方が強く、核破片の存在、核濃縮などが著しくみられる。赤脾の変化で上部切除群では Billroth cord の細網細胞の増生像が2週より認められる。また下部切除群では Billroth cord における細網細胞の増生、顆粒球系および赤血球系細胞の消失が上部切除群より著しく、充血像が強い。この Billroth cord における細胞の再生は $\frac{1}{2}$ 切除群では1カ月以後であるが、 $\frac{1}{2}$ 切除群ではそれより遅れる。

鉄の消長は上部切除群では2週から細網細胞に多く喰食され、下部切除群では2週から3週に多くみられるが、上部切除群に比較して少ない。

IV 総括および考按

1881年 Koeberle が22才女子の多発性腸狭窄に対し、205cmの小腸切除を行い治癒せしめた症例を報告

して以来 現在に至るまで、小腸広汎切除の報告例は多数にのぼり、1935年 Haymond の統計では257例を算えた。その後の文献より、近藤(1960)^⑧は小腸切除の長さを2m以上と規定し、欧米では283例、本邦では56例をあげている。但し小腸広汎切除の定義についてはなお幾多の意見がある。

さて小腸広汎切除に対して問題となる第1の点は切除範囲の限界である。Albu (1901) は $\frac{1}{2}$ 切除を安全限界とし、Lauwers (1902) は $\frac{1}{2}$ までを、Storp (1907) は $\frac{2}{3}$ 以上の切除に耐えたとし、Axhausen (1909) は残存小腸45cmで生存した1例より80%までを安全限界とした。三宅(1917)^⑨は80%前後の切除は生活に影響なしとの説は誤りで、永久成績は常に不良であり、50~60%の切除では永久障害を残すことはないと推論している。

その他臨床例では、Bothe(1954)^⑩、日下部(1957)^⑪は残存小腸数cmにすぎないにもかかわらず術後障害のない症例を報告している。Pietz (1956)^⑫は僅かの回腸と回盲弁が残つていれば、かなりの栄養を保ち得るとしている。Kinney (1962)^⑬は21才男子で全小腸と上行結腸切除を行い生存している例をあげ、またButler (1959)^⑭は21才女子で4mの小腸切除を受け残存小腸42 inchesで4回の正常分娩を行った症例を報告している。

これら臨床例に対し動物による実験も多く、Senn (1888)^⑮は犬、猫を使用し $\frac{1}{2}$ 以上では早晩死亡するとし、Trzebicky (1894)は $\frac{1}{2}$ 以下の切除では障害なく、 $\frac{2}{3}$ 以上では生命維持が困難と結論している。また近藤は彼の実験的ならびに臨床例を検討し、とくに消化吸収機能より考えてその限界を小腸上部から $\frac{2}{3}$ 、下部からは $\frac{1}{2}$ と結論しているが、現在に至るまで多くの報告は切除限界を $\frac{2}{3}$ ~ $\frac{1}{2}$ としている^⑯。

第2の問題点は、小腸の部位により重要性が異なることであり、上部小腸の重要性を認めるものは、Trzebicky, Albu を始めとして最近では蛋白質の吸収などより中山(1958)^⑰、血清蛋白質の消長より中田(1959)^⑱、小村(1960)^⑲があり、全く対称的に下部小腸に重要性を主張するものには、主に術後の脂肪吸収面より Stasoff (1914)^⑳、Althausen (1949)^㉑、Kremen (1954)^㉒などがある。同じ肝組織および肝組織化学の面からの研究で、丹羽(1960)^㉓は上部に重要性を、松岡(1960)^㉔は下部に重要性を見出している。Clatworthy, Weckesser (1951)^㉕は上部、下部の間に決定的な差異を認めないとしている。

これら成人あるいは成熟動物についての研究は枚挙にいとまないほどであるが、小児の小腸広汎切除につ

いてはその報告例は少なく、Flint が11カ月の小児の腸重積症に対し1mの回腸切除を行い成功した例を報告して以来、Jackson (1925)^②は2才の小児に142cmの小腸切除を行つて成功し、手術直後の危険を過ぎれば成人よりむしろ小児の残存小腸の方が生活への適応性が大きいと述べている。

Gross (1952)^③は80~90%切除の3例はともに10カ月以内で死亡したが、50~60%切除の1例は生存したと報告している。一方Potts (1955)^④は、成長により多くの消化吸収を強られる小児の場合、小腸安全切除量は成人よりはるかに少なく、小腸全長は10ft (305cm)であり、切除量は15in. (38cm)以上を越えては生存しえないと云う。またHartman (1957)^⑤は4例の1/2以上の切除例中生後2日目と3週目の例は死亡したが、生後3カ月と14カ月の2例は良好な結果をえたと報告し、新生児の場合の困難性を強調している。

一方本邦における小児の小腸広汎切除例の報告は更に少なく、埴内(1955)^⑥が4才の腸重積症に対し185cmの小腸切除を行い治癒せしめた1例があり、1958年には中山外科^⑦および金沢^⑧の1例報告があり、前者は1.5才で下部1/2を切除し生存しえた症例を、また後者は11才で十二指腸を残し小腸全切除を行い、術後22日目に死亡した症例である。

更に最近の平井外科(1965)^⑨では生後4日目の新生児に、吉田ら(1965)^⑩は10カ月の乳児に、また木田ら(1965)^⑪は8カ月早産児に小腸広汎切除を行い成功している。

以上の小児の小腸広汎切除例を顧みると、全般的に小児の場合は成人に比べて、その危険性は大きく、手術直後の管理面に多くの努力が必要であることに異論はないが、一度その危険な期間を脱すると、むしろ今度は小児に見られる成長力が腸切除の負担を克服し予後の面では成人よりかえつて良いと結論する者も多く、反面その危険期の大きさを重要視するあまり成人に比し小児の場合は絶対的に予後不良とする者との意見に分かれている。

著者の実験結果も、この2つの小児に見られる特徴を幾分なりとも表わしており、管理面の重要性を暗示している。

即ち、まず小腸広汎切除の予後に関してみると、総使用犬数147頭中生存数は各群合わせて22頭であり、死亡数は相当数となる。但しこの大多数の死亡は術後1~3週がほとんどであり、長期生存例では一度この1~3週の危険期を脱すると、すべての面で回復は著しく、6カ月後の諸検査値は正常対照犬に近づく。こ

のうち各群の生存率を比較すると、下1/2群が最も良好であり、35%を示し、以下、下1/2群、上1/2群、上1/2群の順となり、とくに上1/2群の生存率は18.5%と低い。

しかし著者の実験は全く小腸広汎切除としての特別の術後管理を行っていない場合であり、この点を考慮すればより生存は容易になるう。

体重については、術後1週目の減少後、生存例ではすべて各群ともに増加しはじめ、2~3週ですでに術前値に戻り、以後対照群の増加速度には劣るが、各群順調に回復し、3カ月以後は次第に対照群に近づいていく。各群の体重変化率を比較しても、その回復の順位は生存率の優劣とよく一致し、下1/2群が最も良く、下1/2群、上1/2群および上1/2群の順となる。

血液所見については、著者の使用した幼若犬の術前値は表2の如くであり、赤血球数を除いては一般にその値は低い。

文献的に幼若犬の正常血液値を報告しているものは少なく、生理的限界の決定はむずかしいが、成犬で見る血液値は成人の場合に比べてあまり差異は見られない。ただ赤血球数のみは成犬の場合には成人に比べて高値をとっている^⑫。

一方、小児の血液像は小児期、とくに乳幼児期には生理的状态にあつても動揺が著しく、その生理的限界の幅も成人に比べて相当に広い^⑬。

本実験の幼若犬の最高値と最低値にも相当の開きが見られるが、小児のそれに比べてこれらの値が生理的限界を脱しているとは考えられない。表5は蔵重(1957)^⑭の小児とくに生後9~10カ月のものと対比した。

表5 生後9~10カ月小児の平均血液値

	例数	平均値	最高値	最低値
血色素量 (gm/dl)	26	12.10	14.3	10.0
赤血球数 ($\times 10^4$)	26	417.4	496	360
血清蛋白質量 (gm/dl)	26	6.93	7.6	6.4
ヘマトクリット値 (%)	26	37.1	43	32

(蔵重より引用)

さて術後の血液値の変化について見ると、血色素量および赤血球数は術後減少して相当強い貧血を示す。即ち術後2週の値は明らかに生理的限界を越え、血色素量で8.20~6.60gm/dl、赤血球数では307~335 $\times 10^4$ と低値を示す。この貧血は術前値回復までに術後最も早い下1/2群でも2カ月を要し、最も回復の遅い上1/2群になれば実に6カ月以上を要していることにな

る。

これを成犬の小腸広汎切除の実験と比較すると、後藤(1960)⁴⁰、中田は血液一般性状を検討しているが、とくに後藤は小腸 $\frac{1}{2}$ 切除の場合、術前値回復までに4~6カ月を要し、いずれも上部切除ほど下部切除に比べて回復が遅いとしている。また体重の回復状態および血液性状より成犬では上下をとわず、 $\frac{1}{2}$ 切除が安全限界と結論している。

血清蛋白質は新生児、乳児では生理的にもその値は低く⁴⁰⁴¹⁴²、更に手術侵襲が加わると局所および全身的に組織の崩壊が起り、窒素平衡は負の状態となり、所謂低蛋白血症を惹起することが知られている⁴³⁴⁴⁴⁵。殊に単なる手術侵襲に加えて、蛋白吸収に重要な働きを持つ小腸を広範囲に切除した場合、その影響は更に大きいことが予想される。著者の実験でも術前よりかなり低い血清蛋白質量(5.7~4.7gm/dl)は術後2週では4.8~3.9gm/dlにまで減少する。その後術前値にまで回復するのに下 $\frac{1}{2}$ 群が最も早く4週を要し、上 $\frac{1}{2}$ 群、下 $\frac{1}{2}$ 群は2カ月、上 $\frac{1}{2}$ 群では4カ月を要している。また6カ月目に示す血清蛋白質量は6.4~5.9gm/dlであり、小村が同じ小腸広汎切除を成犬で行った際の健康犬22頭で算出した平均値7.4gm/dlには遙かに及ばない。

ヘマトクリット値の変動も血色素量、赤血球数および血清蛋白質量とほとんど平行的であり、術前値への回復も、下 $\frac{1}{2}$ 群が最も早く2カ月、ついで上 $\frac{1}{2}$ 群が3カ月、下 $\frac{1}{2}$ 群は4カ月、上 $\frac{1}{2}$ 群は6カ月を要しており、6カ月目の39~34.5%は中田の示す正常犬の45.9%にはやはり遠く及ばない。

結局血色素量、赤血球数、血清蛋白質量、ヘマトクリット値など血液一般性状は6カ月後には正常健康値に近づいてはいるが、まだ小腸広汎切除の影響が残存し、軽度の貧血と低蛋白血症が続いていると考えることができる。そしてその影響の最も強いものは上 $\frac{1}{2}$ 群であり、回復の最も早いものは下 $\frac{1}{2}$ 群である。

次に貧血の状態を更に血清鉄および銅について検討を加えて見たが、全般的に血清鉄、銅ともに術後減少があり、とくに血清鉄は上部切除の場合には回復が明らかに下部切除に比べて遅く、6カ月後には下部 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ 切除群ともに術前値以上に戻っているが、上部切除では $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ 群ともに術前値には戻っていない。小腸広汎切除時の血清鉄の消長については臨床的にも実験的にも詳細な報告はなく、殊に小児の場合の報告はない。

一般に鉄の吸収はBrown(1958)⁴⁶によれば、生理的条件下では十二指腸において最も良く、下部に移行するに従って漸減すると云われている。また一度体内

に取り入れられた鉄はほとんど排泄されないという特殊な代謝形式を取る。一方乳幼児の鉄欠乏をきたす原因の第1は出血によるものであり、次に吸収の障害される胃腸疾患、例えば慢性下痢、Coeliakiなどの場合である⁴⁷⁴⁸。

これらの機転より考えて小児の小腸広汎切除の場合、手術による出血は勿論であるが、術後の腸管の消化吸収不全により、一種のCoeliakiと類似した症状を呈することは当然であり、このため鉄の吸収が障害され、鉄欠乏性貧血を起すことが推察される。とくにBrownの云うごとく鉄吸収に重要な働きをする上部腸管の大半を切除した場合には、十二指腸は健在とは云え、その影響は大きいはずである。最近、Anderson(1965)⁴⁹は14才の女子に対して小腸15cmのみを残して小腸を切除したところ、7年後の検査結果では、ほとんど諸種の値に異常は認められなかつたが、血清鉄のみは96 μ g/100mlであり、血色素量とともに正常範囲ではあるが低値であつたと報告している。

その他直接血清鉄の値は報告していないが、小腸広汎切除例で所謂低色素性貧血の発現することを指摘している者が多く、Ulferder(1952)⁵⁰が生後4日目の新生児に小腸広汎切除を行い術後2年目に低色素性貧血と低アルブミン血症のあつた症例を報告し、またPilling(1957)⁵¹も小児の小腸広汎切除術に低色素性貧血の起る可能性を指摘している。

他方、一度貧血の発現した小腸広汎切除後の症例に対して鉄剤の投与がVitamin-B₁₂の投与とともに有効であつたと報告する者は多い⁵²⁵³。このことから考えても著者の血清鉄の検討は意義深いものである。

銅と貧血との関係については現在まだ詳細は明らかでないが、少なくとも赤血球の造成本ないしヘモグロビン合成に銅は不可欠の要素であり、これが欠乏すれば貧血に陥ることは一般に認められている⁵⁴。

著者の実験では血清銅は術後やや減少する傾向は見られるが、全般的に見て小腸広汎切除による銅値への影響は充分明らかにはしえなかつた。

更に造血臓器の組織学的変化について言及すると、骨髄では術後1カ月までは各群ともその造血機能の減弱が強く、洞の拡張、顆粒球系および赤血球系細胞の減少があり、これは末梢血液像で見る貧血を裏書きしている。

再生像は2カ月以後に認められ、骨髄像が正常像に戻るに要する期間は実に術後4カ月以降である。

一般に手術後の造血機能低下は疑いのないところであり、小林(1955)⁵⁵らは術後患者の骨髄中のデオキシリボ核酸(DNA-P) とリボ核酸(RNA-P) の変

動を調べ骨髓機能低下を証明し、菱山(1952)^⑧は術後患者の血清中に骨髓機能を低下させ、赤血球破壊を促進する物質が存在することを実験的に証明している。

また乳幼児期における造血機能は、成人の造血器に対しては重大でないような刺激にでも比較的容易にその機能を減退あるいは亢進し、造血器の障害を起してくると云われている^{⑨⑩}。加えるに小腸広汎切除が行われた場合には、術後にみる著明な低蛋白血症と出血および吸収障害のために起つてくる鉄の欠乏などが、造血機能低下を更に強めることは明らかである。著者の実験では骨髓の組織学的変化からは各群の差は明らかにすることはできなかつたが、切除部位および切除範囲の別なく術後の機能減退が認められ、正常像に戻るのに各群とも4ヵ月以上を要していることは小腸広汎切除による骨髓への影響が相当に強いことを証明している。

次に脾臓の組織学的変化では、術後脾臓細胞の萎縮が各群ともにあり、2～4週後に再生腫大像が見られる。また赤脾の鬱血および充血像が術後2週より6ヵ月まで全経過中に強く見られた。鉄顆粒は術後2～4週に多く、とくに上部切除群では下部切除群に比較して多く見られたが、1ヵ月以後は減少していく。松岡は成犬の小腸および大腸切除実験で、とくに大腸切除の場合門脈系に水腫性変化を招き、脾の Fibrose を早めることを指摘している。

小腸広汎切除後に Glatzel (1929)^⑪は悪性貧血症(高色素性、大赤血球性貧血)がみられると述べ、更に Petri (1942)^⑫も仔犬を使用して小腸切除後、75～91日目に認めたとしているが、Martin (1948)^⑬は成犬により追試を行い悪性貧血症の発症はなかつたと反論している。著者の実験でも、かかる貧血症は術後6ヵ月後になるも確認できなかつた。しかし小腸広汎切除後に見る悪性貧血症は最近の研究により Vitamin-B₁₂ の吸収障害が原因であると判明し^{⑭⑮}、Clark (1960)^⑯らは下部小腸切除の際に Vitamin-B₁₂ の欠乏をきたしやすく、megaloblastic anemia を発症した症例を報告し、小腸広汎切除後の Vitamin-B₁₂ 投与の必要性を強調している。

以上著者の実験結果より小児の小腸広汎切除後の管理面に言及すれば、勿論小児外科一般の術後管理にも共通することではあるが、とくに小腸広汎切除後に発現する貧血は単に術中の出血を補うだけの術中輸血のみでは防止できるものではなく、術後貧血傾向に対して適確な補液と経口的栄養投与とともに、術後の末梢血液所見を指標として、血液および血漿の補充を反覆施行することおよび鉄剤、Vitamin-B₁₂ の投与が管

理上きわめて重要であると考えられる。

V むすび

生後1～2ヵ月の幼若犬を使用し、小腸広汎切除を行い、術後6ヵ月にわたつてその経過を体重、血液一般性状、血清鉄ならびに血清銅および造血器官である骨髓、脾臓の組織学的変化より観察し次の結果をえた。

1) 体重は術後約10%減少するが、長期生存例では2～3週で術前値に戻り、以後下 $\frac{1}{2}$ 群が最もよく増加し、以下、下 $\frac{2}{3}$ 群、上 $\frac{1}{3}$ 群、上 $\frac{1}{2}$ 群の順となり、6ヵ月後には正常対照群の体重に近づく。

2) 血色素量、赤血球数は平均して術後2週目に最も著しく減少し、以後回復に向うが、回復の最も早いものは下 $\frac{1}{2}$ 群であり、術前値までに2ヵ月を要し、最も回復の遅いものは上 $\frac{1}{3}$ 群で術前値に達するのに6ヵ月を要する。

3) 血清蛋白質量、ヘマトクリット値では血色素量、赤血球数とほぼ平行して変化するが、下部切除群の回復は上部切除群と比較して、血色素量、赤血球数の場合よりやや遅れる。

4) 血清鉄は術後各群とも減少し、上部切除群では明らかに下部切除群に比べて回復が遅れる。これは鉄吸収障害が術後貧血の一因をなすものと考えられる。

血清銅については術後減少するが、その程度は小さく貧血への影響を明らかにするほどではなかつた。

5) 骨髓の組織学的変化は、各群とも1ヵ月までは洞の拡張、顆粒球系および赤血球系細胞の減少があり、再生像は2ヵ月以後に見られ、正常像に戻るのに4ヵ月以上を要する。

脾臓では術後脾臓細胞に萎縮があり、2～4週で再生腫大像が見られる。また赤脾の鬱血および充血像が全経過を通じて強く見られた。

以上の結果より小腸広汎切除のための充分な術後管理を行うならば、小児でも小腸広汎切除は決して困難でなく将来障害を残すことなく生存させることは可能と考える。

稿を終るに臨み、懇篤なる指導、校閲を賜つた星子直行教授、直接指導頂いた小林滋助教授に深謝するとともに、病理組織所見で指導、校閲を頂いた本学第1病理学教室河合博正教授ならびに浅野正英助教授に感謝致します。

なお本論文の要旨は、昭和40年11月、第2回日本小児外科学会総会および昭和41年4月、第66回日本外科学会総会にて発表した。

文 献

- ①Flint, J. M.: Bull. Johns Hopk. Hosp., 23: 127, 1912 ②Clatworthy, H. W. et al.: Surgery, 32: 341, 1952 ③柳沢文感・他: 日小会誌, 63: 2074, 1959 ④Haymond, H. E.: Surg. Gynec. Obstet., 61: 693, 1935 ⑤斉藤 溟・他: 日外会誌, 66: 1205, 1965 ⑥金井 泉: 臨床検査法提要, 金原出版, 東京, 1960 ⑦Landers, J. W. & Zak, B.: Amer. J. clin. Path., 29: 590, 1958 ⑧近藤 悟: 日外会誌, 61: 971, 1960 ⑨三宅 速: 日新医学, 7: 111, 1917 ⑩Bothe, F. A. et al.: Ann. Surg., 140: 755, 1954 ⑪日下部輝夫: 日臨外, 19: 32, 1957 ⑫Pietz, D. G.: Gastroenterology, 31: 56, 1956 ⑬Kinney, J. M. et al.: J. Amer. med. Ass., 179: 529, 1962 ⑭Butler, D. B.: Surg. Gynec. Obstet., 109: 473, 1959 ⑮Senn, N.: Ann. Surg., 7: 99, 1888 ⑯斉藤 溟・他: 外科診療, 5: 399, 1963 ⑰中山恒明: 日外会誌, 59: 972, 1958 ⑱中田孝之: 十全医会誌, 61: 374, 1959 ⑲小村豊一郎: 久留米医会誌, 23: 2066, 1960 ⑳Stasoff, B.: Beitr. klin. Chir., 89: 527, 1914 ㉑Althausen, T. L. et al.: Gastroenterology, 12: 795, 1949 ㉒Kremen, A. J. et al.: Ann. Surg., 140: 439, 1954 ㉓丹羽幸臣: 三重医学, 4: 551, 1960 ㉔松岡 晃: 東医大誌, 18: 2115, 1960 ㉕Weckesser, E. C. et al.: Surgery, 30: 465, 1951 ㉖Jackson, R. H.: Surg. Gynec. Obstet., 40: 55, 1925 ㉗Gross, R. E.: Surgery, 32: 351, (Discussion) 1952 ㉘Pott, W. J.: J. Amer. med. Ass., 157: 627, 1955 ㉙Hartman, S. W. et al.: West. J. Surg., 65: 14, 1957 ㉚垣内誠一・名嘉真武護: 外科, 17: 58, 1955 ㉛近藤 悟: 日外会誌, 61: 1126, 1960 ㉜金沢光男・他: 臨外科, 13: 1081, 1958 ㉝松尾晃一・他: 日小外誌, 2: 133, 1965 ㉞吉田信夫・他: 日小外誌, 2: 134, 1965 ㉟木田 盈四郎・他: 日小外誌, 2: 134, 1965 ㊱磯村勝義: 日本獣医師会誌, 17 (臨増): 188, 1964 ㊲大谷敏夫: 日本血液学全書 1巻, 丸善, 東京, 1963 ㊳蔵重典明: 日小会誌, 61: 760, 1957 ㊴後藤 哲: 日医大誌, 27: 1892, 1960 ㊵Desmond, M. M. & Sweet, L. K.: Pediatrics, 4: 484, 1949 ㊶Oberman, J. W. et al.: New Engl. J. Med., 255: 743, 1956 ㊷Saito, M. et al.: Pediatrics, 17: 657, 1956 ㊸大村泰男: 術前, 術中, 術後の
- 蛋白問題 医学書院, 東京 1951 ㊹福田 保: 臨外科, 5: 329, 1950 ㊺村上博俊: 日大医誌, 21: 813, 1962 ㊻Brown, E. B. & Justus, B. W.: Amer. J. Physiol., 194: 319, 1958 ㊼浅野清治: 治療, 47: 13, 1965 ㊽有田不二・他: 小児科学テキスト, 第3版, 診断と治療社, 東京, 1959 ㊾Anderson C. M.: Brit. med. J., 1: 419, 1965 ㊿Ulferder, H.: Surgery, 32: 351, (Discussion) 1952 ㉀Pilling, G. P. & Cresson, S. L.: Pediatrics, 19: 940, 1957 ㉁Wilkinson, A. W. et al.: Brit. J. Surg., 50: 715, 1963 ㉂Trafford, H. S.: Brit. J. Surg., 44: 10, 1956 ㉃妹尾左知丸・粟井通泰: 日本血液学全書 2巻, 丸善, 東京, 1963 ㉄小林節昭・他: 外科, 17: 560, 1955 ㉅菱山四郎治: 北海道医誌, 27: 428, 1952 ㉆中川一郎 名取礼二: 小児生理学, 朝倉書店, 東京, 1958 ㉇中山健太郎: 最新医学, 11: 1218, 1956 ㉈Glatzel, H.: Münch. med. Wschr., 76: 1760, 1929 ㉉Petri, S. et al.: Acta med. scand., 111: 75, 1942 ㊀Martin, J. D. et al.: Surgery, 24: 819, 1948 ㊁Kaiser, M. H. et al.: Gastroenterology, 38: 605, 1960 ㊂Scheiner, E. et al.: Amer. J. clin. Nutr., 17: 64, 1965 ㊃Clark, A. C. L. & Booth, C. C.: Arch. Dis. Childh., 35: 595, 1960