腸管閉塞に関する実験的研究 (第 1 報)

日本医科大学齊藤外科教室 (主任 齊藤漢教授)

鈴 木 謙 次

Kenzi Suzuki

緒 言

腸管閉塞はわれわれ臨牀家にとっては重要な症状群であるにもかかわらず、従来はその治療結果は甚だ悪く、従つて多くの学者の研究意慾をそゝるのは当然であつて、古くから無数の研究業績がみられている。しかし今日とても、その病理は依然として明瞭を欠く点が多い。従つて臨牀家にとっては適格な治療対策のたつ理由もないと思われるのに、最近の治療成績は飛躍的向上を示している様である。そこで、そのよつて起る所以を考えてみるに、本邦では塩田先生を始め多数の先輩によつて古くから強調されているところのイレウス—即ち、早期診断・早期手術が徹底されて来たことによるか—無論それもある、それとも斬新な特殊治療方法が出現したか—それは知らない。尤も、英米では吸引療法による治療効果が特に高く評価されている。しかし未だその普及したと思われなところの著者の周囲に於てさえもイレウス死亡率の低下の声を屢々耳にするのである。今次大戦の後に世界各国に再認識されたものはショック対策を巡つて、輸血・補液であり、新しく登場したのは有力な化学療法である。こゝにこそ治療成績向上の主因を求めてよいのかも知れない。

著者は腸管閉塞時のみならず、閉塞解除並にその後の病態に就いて、今日のショックに関する知見に基いて先ず循環血液量・Ht 値・血液比重などによつて一連の調査を試み、その間に酸素欠乏に関する知見をも取り入れ、更に化学療法の効果に対する検討をも試みようとした。

塩田外科教室の斎藤正意⁽¹⁾ (1927) は十二指腸並に高位小腸閉塞を行つて、且つ閉塞下部小腸の一部或は全部を切除する時は単に閉塞を行う場合に比し、手術的侵襲の大なるに拘らず実験犬の生命を著しく延長せしめる事を見出し、閉塞下部腸管はイレウス毒物の有力な発生源地と考えた。その後同教室では多数の研究によつてこれを実証し、特に閉塞部位が高位となるに従つてその重要性の増すことを確認した。後に小川⁽²⁾ 教授等によつても確認された。

小腸は甚だ大きな Blood-depot となり得るものであつて、その容血量は全血循環にも密接な関係を有し、横田⁽³⁾ 教授は腸をもつて第二の心臓と考えた。腸閉塞時に腸の大部分が除外されてあれば循環血量にも必ずや影響するであろう、そこで症状の改善にも関与するかどうかと考えてみた。

著者はこうした単純な考え方の下に出発し、閉塞下部腸管に新しい意味を見出し得るか考えた。

次に、門脈の動脈化手術の影響を調べた。著者教室に於ては門注療法に関する系統的研究が行われ、ブドウ糖液と酸素飽和血を最も利用価値のあるものとして取りあげられている。

教室の松田⁽⁴⁾ は門脈内に高張ブドウ糖液又は酸素加血液を注入することは肝臓の庇護療法として、また手術後のショック対策としても非常に勝れたものであることを立証した。之に関しては教室外の 2~3 の学者によつても已に追試研究され、この価値は認められた。(福田・渋谷・杉江⁽⁵⁾)。

木本⁽⁶⁾ はわれわれの酸素飽和血門注の効果にヒントを得て持続的に動脈血を肝に補給する方法を創案し、門脈の動脈化手術と称して、人体にも応用して成果を収めた。

茲に於て、門脈の動脈化手術の行われた実験犬に腸管閉塞及び閉塞解除を行い、その影響を観察することとした。

化学療法とイレウス。今日殆どあらゆる疾患の治療に化学療法は考慮におかれ、その卓効が実証され医療の革命が起つたとさえ考えられているのである。従つてイレウスの死因として中毒説は最も信頼されて、その毒物の発生源を直接にせよ間接にせよ腸内細菌に置くものが多い。尤も、閉塞腸内には好気性と嫌気性とを問わず細菌の増殖は明かにされ、そこに発生する毒物、次いで起る中毒症状と一連の関係を考えるとき、抗生物質の使用にも大きな期待がおかれてよいであろう。即ち、単に術後化膿防止と云う目的からのみならず、病態の本質に触れた治療法として大きく浮び上つて来るかも知れない。米国に於ては已に Poth⁽⁷⁾・

第1図 犬—十二指腸閉塞—循環血液量

第2図 犬—高位小腸閉塞—循環血液量

第3図 犬—高位腸管閉塞—解除—循環血液量

Lanfman⁽⁸⁾・Blain⁽⁹⁾・Morton⁽¹⁰⁾ 等によつて主として実験的絞縮性腸閉塞における血行障碍の強い腸管に対する効果を報告している。斎藤⁽¹¹⁾教授は1953年日本外科学会総会に於て、已にイレウスに対する化学療法はその本態に触れたものであつて重要欠くことの出来ないものと強調した。

著者は単純性閉塞及びその解除後の病態に及ぼす影響に関して教室の同種知見に2, 3の事実を追加し治療法としての価値を批判したいと考えた。

以上の様な着想の下に実験をすゝめ見るべき成績を得たので報告する。本編は高位腸管閉塞に関して知り得たもののみを記載する。(第1, 2, 3図)

実験方法

実験には健康な体重13~15kg内外の成熟雄犬を使用した。

高位腸管閉塞は十二指腸輪脾管開口直下部に設けられた十二指腸閉塞と、Treitz氏靱帯より10cm下部小腸に設けられた高位小腸閉塞の二者に区別し実験した。麻酔・開腹その他の術式は教室で已に発表された論文の記述に譲る。(例えば梶原⁽¹²⁾・渋谷⁽¹³⁾等の論文：日医大雑誌12巻6号, 18巻10, 11, 12号)

閉塞下部腸管切除、門脈の動脈化、化学療法等の諸実験に関しては各節の冒頭に記載することとする。

採血は後肢脛骨部静脈から行うことにしたが、特に長時日生存したものでは已むを得ず前肢前膊部静脈、又は股静脈を使用した。実験中は毎日1回採血検査することにした。閉塞設置後は水を毎日約500ccを与えるのみで餓飢の状態におき、閉塞解除を行つたものには解除後第2日目から給食した。

一般的所見・生存日数を逐日観察し、更に体重及び血液のHt値・循環血液・血漿量等を計測した。

Ht値：加藤氏⁽¹⁴⁾Ht器を使用し、1分間3000廻転30分間後の読みをとつた。

循環血液量：0.5% Evans blue 法による。

光電比色計を使用。(C_B：循環血液量, C_S：循環血漿量)

硫酸銅法によりG_B(全血比重), G_P(血漿比重)

Ht値・血漿蛋白量・ヘモグロビン含有量等を求めた。

実験成績

I. 十二指腸閉塞及び高位小腸閉塞

一般的所見 十二指腸閉塞設置後その第1日に於ては実験動物は歩行も容易ではなく、一般状態は甚だわるい。従つて採血検査も意の如くに行えないことが多い。第2日となると少々好転する。反之、高位小腸閉塞の場合では大いに趣きを異にし、閉塞第1日では一般状態は比較的良好であつて採血も可能であつて、その後一旦恢復に向うことが多い。しかし何れもその後は逐日一般状態は悪化の一途を辿る。両実験例とも死の前日には急速に全身状態の悪化するのが一般的傾きである。(第1, 2表)

生存日数 十二指腸閉塞の場合は開腹実験後2日以内の死亡1例、3日以上生存3例である。3日以上生存例の生存日数は平均4日である。高位小腸閉塞の場合は開腹実験後2日以内の死亡1例、3日以上生存4例、後者の平均生存日数は7日である。兩種実験の2日以内死亡例を剖検するに何れにも出血・腸穿孔等は認められない。兩種実験の3日以上生存例の平均生存日数は5.7日である。

体重 閉塞実験開始後は逐日減少に傾く。死の前日に於ける体重減少率は十二指腸閉塞では閉塞後2~3日目に8.9%、高位小腸閉塞では閉塞後8~10日目に14.1%である。減少傾向は兩種実験に於ては略々同様であつて、とくに十二指腸閉塞では減少度が峻急とは思えない。(第4図)

第1表 犬—十二指腸閉塞

実験犬の 番号 性	経過時日	体重 (kg)	Ht 値 (%)	全血漿量 (cc)	全血液量 (cc)	全血漿量 減少率 (%)	全血液量 減少率 (%)	体 重 減少率 (%)	G_B	G_P	血 漿 蛋白量 (g/dl)	ヘモグロ ビン含有 量 (g/dl)
No. 103. ♂ 薄褐色	前	14.3	40	722.2	1203.6				53	26	6.98	12.88
	閉塞第1日		50	466.6	933.2	35.3	22.4		61	26	6.98	16.70
	2	12.9	48	480.1	923.2	33.3	23.2	9.7	59	26	6.98	15.75
	3		45	482.7	877.6	33.1	27.0		57	26	6.98	14.80
	4											死亡

第2表 犬—高位小腸閉塞

実験犬の 番号 性	経過時日	体重 (kg)	Ht 値 (%)	全血漿量 (cc)	全血液量 (cc)	全血漿量 減少率 (%)	全血液量 減少率 (%)	体 重 減少率 (%)	G_B	G_P	血 漿 蛋白量 (g/dl)	ヘモグロ ビン含有 量 (g/dl)
No. 37. ♂ 黒褐色	前	12.6	49	590.9	1158.6				55	26	6.98	13.84
	閉塞第1日	12.2	58	392.8	935.2	33.5	19.2	3.1	61	27	7.37	16.46
	2	12.0	56	396.5	901.1	32.8	22.2	4.7	60	27	7.37	15.98
	3	11.5	55	403.8	897.3	31.6	22.5	8.7	60	27	7.37	15.98
	4	10.8	54	400.0	869.5	32.3	24.9	14.2	60	27	7.37	15.98
	5	10.3	52	392.8	818.3	33.5	28.5	18.2	60	27	7.37	15.98
	6	10.1	51	392.8	801.6	33.5	30.8	19.8	59	27	7.37	15.98
	7	10.0	51	379.3	774.0	35.8	33.1	20.6	58	26	6.98	15.27
	8	9.9	50	375.0	750.0	36.5	35.2	21.4	57	26	6.98	14.80
	9											死亡

第4図 犬—高位腸管閉塞—体重(減少率)

Ht 値 十二指腸閉塞の場合、高位小腸閉塞の場合、何れに於ても閉塞設置後速かに増加し、第1日には最高値を示し、術前値に対して十二指腸閉塞では22.8%，高位小腸閉塞では20.7%の上昇率である。この値は生存中は緩慢なる減少傾向を示すが、全経過中多くは実験前値を上廻っている。10日間の長い間生存した No.35 では末期において速かに著しい減少を示している。(第5図)

第5図 犬—高位腸管閉塞—Ht 値

C_S 及び C_B 閉塞設置後はその当初に急速に減少する。閉塞第1日に於ける平均減少度を計算してみると、十二指腸閉塞では C_S 35.1% 及び C_B 23.9% となり、高位小腸閉塞ではそれぞれ 38.6% 及び 23.1% となる。その後の推移をみると何れも変化は軽く、

第6図 犬—高位腸管閉塞—循環血漿量

第7図 犬—高位腸管閉塞—循環血液量

第4表 犬—十二指腸閉塞—閉塞下部全腸管切除

実験犬 の番号 性	経過時日	体重 (kg)	Ht 値 (%)	全血漿量 (cc)	全血液量 (cc)	全血漿量 減少率 (%)	全血液量 減少率 (%)	体 重 減少率 (%)	G_B	G_P	血 漿 蛋白量 (g/dl)	ヘモグ ロビン 含有量 (g/dl)
No. 42. ♂ 褐色	前	16.5	49	750.0	1470.5				54	26	6.98	13.36
	閉塞第1日		61	442.3	1134.1	41.0	22.8		63	27	7.37	17.43
	2	15.4	61	423.0	1084.6	43.6	26.2	6.6	62	27	7.37	16.95
	3		60	407.4	1018.4	45.6	30.6		59	27	7.37	15.49
	4											死亡

第5表 犬—高位小腸閉塞—閉塞下部全小腸切除

実験犬 の番号 性	経過時日	体重 (kg)	Ht 値 (%)	全血漿量 (cc)	全血液量 (cc)	全血漿量 減少率 (%)	全血液量 減少率 (%)	体 重 減少率 (%)	G_B	G_P	血 漿 蛋白量 (g/dl)	ヘモグ ロビン 含有量 (g/dl)
No. 32. ♂ 褐色	前	16.5	50	750.0	1500.0				57	26	6.98	14.80
	閉塞第1日	15.5	54	615.3	1337.6	17.9	10.8	6.6	61	27	7.37	16.46
	2	15.0	54	600.0	1304.3	20.0	13.0	9.0	61	27	7.37	16.46
	3	14.4	54	578.9	1258.4	22.8	16.1	12.7	61	27	7.37	16.46
	4	14.0	53	571.4	1215.7	23.8	18.9	15.1	61	27	7.37	16.46
	5	13.6	53	533.3	1134.6	28.8	24.3	17.5	61	27	7.37	16.46
	6	13.2	53	525.0	1106.3	30.0	26.2	20.0	61	27	7.37	16.46
	7	12.8	52	525.0	1093.7	30.0	27.0	22.4	61	27	7.37	16.46
	8	12.5	51	522.7	1066.7	30.3	28.8	24.2	61	27	7.37	16.46
	9	12.1	50	525.0	1050.0	30.0	30.0	26.6	61	27	7.37	16.46
	10	11.7	51	500.0	1020.4	33.3	31.9	29.0	61	27	7.37	16.46
	11		49	520.8	1021.1	30.5	31.9		60	27	7.37	15.98
	12	11.1	47	523.8	988.3	30.1	34.1	32.7	60	26	6.98	16.23
	13											死亡

第6表 犬—高位小腸閉塞—閉塞下部全腸管切除

実験犬 の番号 性	経過時日	体重 (kg)	Ht 値 (%)	全血漿量 (cc)	全血液量 (cc)	全血漿量 減少率 (%)	全血液量 減少率 (%)	体 重 減少率 (%)	G_B	G_P	血 漿 蛋白量 (g/dl)	ヘモグ ロビン 含有量 (g/dl)
No. 29. ♂ 灰褐色	前	13.4	46	650.0	1203.7				57	26	6.98	14.80
	閉塞第1日	12.4	55	444.4	987.5	31.6	17.9	7.4	62	27	7.37	16.95
	2	11.6	53	447.3	951.6	31.6	20.9	13.4	60	27	7.37	15.98
	3	11.1	52	440.0	916.6	32.3	23.8	17.1	60	27	7.37	15.98
	4	10.5	51	428.5	874.4	34.0	27.3	21.6	61	27	7.37	16.46
	5											死亡

の顕著な生命の延長はみられなかった。しかし、高位小腸閉塞に於ては手術侵襲の大きいものにもかゝらず1日の延長をみたことは注目に値する。また高位小腸閉塞全小腸切除では13日の長期生存例をみた。高位小腸閉塞に於ては、平均生存日数は下部全小腸切除では10.6日であつて、下部全腸管切除では4日である。

体重 実験後は漸減の一途を辿り、死の前日に於

ける体重減少率は十二指腸閉塞では7.8%で、高位小腸閉塞では20.3%である。減少傾向は兩種実験に於て略々同様である。これを閉塞下部腸管切除を加えなかった場合と比較すると、とくに閉塞下部腸管切除によつて体重の減少度に著しい増減を来したとは思われない。(第9図)

第9図 犬—高位小腸閉塞—閉塞下部腸管切除—体重(減少率)

第10図 犬—十二指腸閉塞—閉塞下部腸管切除—Ht値

第11図 犬—高位小腸閉塞—閉塞下部腸管切除—Ht値

第12図 犬—十二指腸閉塞—閉塞下部腸管切除—循環血漿量

第13図 犬—高位小腸閉塞—閉塞下部腸管切除—循環血漿量

存例 (No. 32)

では末期において著しい減少を示し、実験前値よりも低下した。即ち、閉塞下部腸管切除を行うに、対照実験と比較してとくに著しい

第14図 犬—十二指腸閉塞—閉塞下部腸管切除—循環血漿量

第15図 犬—高位小腸閉塞—閉塞下部腸管切除—循環血漿量

差違をみることは出来ない。(第10,11図)

C_S 及び C_B 閉塞下部全小腸及び全腸管切除後急速に減少する。閉塞第1日に於ける平均減少度を計算してみると、十二指腸閉塞の場合では C_S 37.7%, C_B 21.2% となり、高位小腸閉塞の場合では、 C_S 31.7%, C_B 17.2% となる。

その後の推移をみると何れも変化は軽く、 C_B では極く僅少な減少傾向を続け、 C_S では死に至るまでこの激減した状態を続けるのであつて、閉塞部位の十二指腸又は小腸高位のそれぞれに於て、切除範囲が全小腸であると全腸管であるとを問わず略々同様の経過を辿る。対照実験と比較するに最も著しい差違のみられる点は、高位小腸閉塞時に於ける閉塞下部腸管切除の場合であつて、実験第1日に於ける下部腸管切除の減少率に於て C_S 6.9%, C_B 5.9% の軽減がみられ、その後の経過に於ても常に緩慢である。(第12,13,14,15図)

G_B 閉塞下部全小腸及び全腸管切除後は急速に増加し、第1日を最高とし以後緩慢な減少に傾く。十二指腸閉塞下部全小腸及び全腸管切除実験の第1日及び第2日に於ける上昇率を集計するとそれぞれ 15.0%, 12.0% となる。高位小腸閉塞下部全小腸及び全腸管切除実験に於てはそれぞれ 10.9%, 8.4% となる。前者は後者よりも高度の推移を示すが、長時日生存例に於ても著しい低下はみら

れない。

これ等を対照実験例に比較すれば十二指腸閉塞の場合は劣り、高位小腸閉塞の場合は優っている様であるが、その間顕著な差違ありとは云えない。

G_P 十二指腸閉塞下部全小腸及び全腸管切除実験の第1日及び第2日に於ける上昇率を集計すると夫々 6.0%, 5.9% となる。高位小腸閉塞下部全小腸及び全腸管切除実験では上昇率は夫々 4.4%, 3.8% となる。これ等を対照実験例に比較すれば十二指腸閉塞の場合には閉塞下部腸管切除によつて却つて上昇し、高位小腸閉塞の場合では著しい差違はみられない。要之、閉塞下部腸管切除による好影響を認めることは出来ない。

血漿蛋白量 G_P の変動に略々並行する。

ヘモグロビン含有量 十二指腸閉塞下部全小腸及

第16図 犬—十二指腸閉塞—閉塞下部腸管切除

び全腸管切除実験の第1日及び第2日に於ける上昇率を集計すると夫々 26.4%, 20.7% となり、高位小腸閉塞下部全小腸及び全腸管切除実験では、上昇率は夫々 18.3%, 14.4% となる。これ等を対照実験例に比較すれば、その間とくに顕著な差違ありとは思えない。(第16, 17 図)

第17図 犬—高位小腸閉塞—閉塞下部腸管切除

小 括

高位腸管閉塞時その下部腸管切除が加えられてあることによる病態の改善に就いて検索した。広範な腸管切除を加えるために手術侵襲の荷重を考えると、対照実験に於ける結果との間の相違を正しく把握することは困難であるが、著者実験に関する限り次のことが云えよう。一般的所見・体重・Ht 値・ G_B ・ G_P ・血漿蛋白量・Hb 量などに就いては殆ど認むべき好転をみることは出来ない。反之、 C_S C_B に於ては明かに差違が認められ、閉塞に伴う循環血液量激減が閉塞下部腸管切除によつて、明かに緩和される。これ等の事實は、十二指腸閉塞に於ては極めて明瞭な欠くが、高位小腸閉塞に於ては顕著である。高位小腸閉塞の中では全小腸切除の場合には、全腸管切除に於けるよりも変化の軽減が著しい。

III. 高位腸管閉塞と閉塞解除

第18図 犬—高位腸管閉塞—解除—体重(減少率)

第19図 犬—高位腸管閉塞—解除—Ht 値

実験方法 十二指腸閉塞又は高位小腸閉塞はそれぞれ前述の所定の部で太い絹糸を以て結紮し閉塞を設けた。即ち、この絹糸は腹壁を通して両端を外に出し腹壁と腸管とを一括結紮する。閉塞後 24 時間目にこの絹糸を腹壁外で切断し、即ち、無麻酔下でしかも開腹を行うことなく閉塞を解除した。解除後は第2日目から給食した。解除後は大凡7日間採血検査し、最後には屠殺し腹腔内を精査し異常所見のあるものは除外した。

実験成績

一般的所見 解除第1日に於ては已に全身状態は著しく恢復し、その後は何れも逐日

第7表 犬—十二指腸閉塞—解除

実験犬 の番号 性	経過時日	体重 (kg)	Ht 値 (%)	全血漿量 (cc)	全血液量 (cc)	全血漿量 減少率 (%)	全血液量 減少率 (%)	体 重 減少率 (%)	G_B	G_P	血 漿 蛋白質量 (g/dl)	ヘモグ ロビン 含有量 (g/dl)
No. 131 ♂ 褐色	前	13.1	36	611.1	954.8				50	25	6.60	11.77
	閉塞第1日		45	384.6	699.2	37.0	26.7		57	26	9.98	14.80
	解除第1日	12.6	43	461.5	809.6	24.4	15.2	3.8	55	26	6.98	13.84
	2		38	521.7	841.4	14.6	11.8		51	25	6.60	12.21
	3	13.5	35	552.6	850.1	9.5	10.9	+3.0	50	25	6.60	11.77
	4		35	578.9	890.6	5.2	6.7		50	25	6.60	11.77
	5	13.2	36	578.9	904.5	5.2	5.2	+0.7	50	25	6.60	11.77
	6		37	578.9	918.8	5.2	3.7		51	25	6.60	12.21
	7	13.2	38	578.9	933.7	5.2	2.2	+0.7	51	25	6.60	12.21

第8表 犬—高位小腸閉塞—解除

実験犬 の番号 性	経過時日	体重 (kg)	Ht 値 (%)	全血漿量 (cc)	全血液量 (cc)	全血漿量 減少率 (%)	全血液量 減少率 (%)	体 重 減少率 (%)	G_B	G_P	血 漿 蛋白質量 (g/dl)	ヘモグ ロビン 含有量 (g/dl)
No. 8 ♂ 黒色腹 部褐色	前	10.1	45	464.2	844.0				55	26	6.98	13.84
	閉塞第1日	9.4	54	305.5	664.1	34.1	21.3	6.9	63	27	7.37	17.43
	解除第1日	9.2	52	333.3	694.3	28.1	17.7	8.8	60	26	6.98	16.23
	2		48	388.8	747.6	16.2	11.4		57	26	6.98	14.80
	3	9.5	46	437.5	810.1	5.7	4.0	5.9	55	25	6.60	14.12
	4		45	456.5	830.0	1.6	1.6		55	25	6.60	14.12
	5	9.8	46	454.5	841.6	0.2	0.3	2.9	55	25	6.60	14.12
	6		46	454.5	841.6	0.2	0.3		55	25	6.60	14.12
	7	10.1	47	454.5	857.5	0.2	+1.5	0.9	56	25	6.60	14.59

好転の一途を辿る。(第7, 8表)

体重 閉塞実験後は急速に減少し, 解除後は逐日増加の傾向を示す。解除第7日に於てはほぼ原値に復する。即ち, 体重減少率は十二指腸閉塞では1.6%, 高位小腸閉塞では0.9%である。(第18図)

Ht 値 十二指腸閉塞の場合, 高位小腸閉塞の場合, 何れも閉塞設置後速かに増加し, 第1日には最高値を示し, 術前値に対して十二指腸閉塞では25.2%, 高位小腸閉塞では24.6%の上昇率である。解除後は急激な減少を示し, 1例は第5日目にはほぼ原値に達し, 2例は第7日目に於て原値に甚だ接近している。高位小腸閉塞例でもほぼ同様な傾向を示すが, 解除第5~6日以後に已に原値に復している。(第19図)

C_S 及び C_B 閉塞設置後はその当初に急速に減少する。閉塞第1日及び解除第1日に於ける平均減少度を計算してみると, 十二指腸閉塞では夫々 C_S 39.1%, C_B 25.6% 及び C_S 25.4%, C_B 17.3% となり, 高位小腸閉塞では平均減少度は夫々 C_S 37.8%, C_B

22.6% 及び C_S 30.1%, C_B 17.7% となる。解除後は十二指腸閉塞及び高位小腸閉塞に於て略々同様に漸増の傾向を辿り, 第3日目の減少率は十二指腸閉塞では夫々 C_S 6.1% 及び C_B 10.1% となり, 高位小腸閉塞では夫々 C_S 12.9% 及び C_B 7.5% となる。何れも解除第6~7日目に至り, 漸く原値に近づくに至る。(第20, 21図)

G_B 閉塞設置後は急速に増加し, 第1日を最高とし解除第1日以後緩慢な減少に傾く。十二指腸閉塞実験の第1日及び解除第1日に於ける上昇率を集計すると夫々14.2% 及び9.3% となり, 高位小腸閉塞実験では上昇率は夫々16.3% 及び11.4% となる。解除後第3日には略々原値に帰っている。

G_P 閉塞設置後の G_P の変動は極めて少い。十二指腸閉塞実験第1日及び解除第1日に於ける上昇率を集計すると何れも3.9% となるが, その後減少して原値に復す。高位小腸閉塞実験では上昇率は夫々3.8% 及び0% となるが, その後減少し, 第2~4日頃

第20図 犬—高位腸管閉塞—解除—循環血漿量

第21図 犬—高位腸管閉塞—解除—循環血漿量

には何れも原値に達し、以後軽度の減少を示す。

血漿蛋白量 G_p の変動に略々並行する。

ヘモグロビン含有量 閉塞設置後急速に増加し、解除第1日以後緩慢に減少に傾く。十二指腸閉塞実験第1日及び解除第1日に於ける上昇率を集計すると夫々25.2%及び15.7%となり、高位小腸閉塞実験では上昇率は夫々29.4%及び21.8%となる。以後比

第22図 犬—高位腸管閉塞—解除

較的急速に減少の傾きを辿るが、原値には容易に復さない。(第22図)

小 括

高位腸管閉塞を設け、第1日目に解除し、その恢復状況をみるに、大凡1週日以内には多くの症状は復元する。十二指腸閉塞と高位小腸閉塞の兩種実験の間には著しい差違は認められない。

IV. 高位腸管閉塞と門脈の動脈化

A) 門脈の動脈化手術後に高位腸管閉塞の設けられた場合

実験方法 20 kg 内外の犬を使用した。開腹し、まず右腎剔除除去する。この際、静脈は単純に結紮切断するが、動脈管は出来るだけ長く残し、その基部を鉗子で一時的に圧迫しておく。腎動脈は腎側での第一分岐部で切断して、断端孔の最大となるように考慮した。そこで、門脈を求め、その側部に於て吻合(即ち、端側吻合)を行う。この吻合を行う数分間は門脈の中樞と末梢の両方で一時的に鉗子で圧迫し、血行を遮断した。吻合は腎動脈と門脈の進行方向に於て両者のなす角度は鋭角をなすようではなくてはならない。血管吻合には細小絹糸を使用した。吻合が終ればまず門脈末梢部、次いで、同中枢部、最後に腎動脈の鉗子を取り除く。鮮紅色の動脈血が門脈の肝側に搏動的に流入するのがみられる。吻合部からの小出血は多くは漸時に止血する。門脈の流血に障害があつたり、漿膜下に点状出血のみられた様な例は本実験には適しないし、術後は生存しないことが多い。術後7~12日を経て本実験を始めることにした。27 実験例中 11 例が死亡した。このうち 7 例は吻合部の血栓形成により死亡し、他の 4 例は死因不明であつた。成功 16 例中 13 例には術後肝機能 (B.S.P. 法) を検査してみた。肝障害をみなかったものは僅かに 1 例であつて、他のすべては第1日にある程度の障害を示し、第3~4日には殆どすべての例は術前の健康値に帰っている。食慾その他一般状態も急速に良好となる。この一時的肝障害の理由については検討を省くが、著者は一応諸症状の恢復したときを待つてから、本実験を始めることとした。即ち、第7~12日後に行つた。(第9表)

実験成績

一般的所見 十二指腸閉塞設置後第1日に於ては一般状態はわるい。第2日となると稍々好転を示す。高位小腸閉塞の場合では、閉塞第1日に於ては一般状態は比較的良好であつて、その後逐日恢復の傾きを示す。両実験とも死の前日となつて全身状態は急速

第9表 犬一腎動脈，門脈吻合後の肝臓機能 (B.S.P. %) ×：本実験を行つた日

日数 番号	前	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	本 実 験 の 種 類
38	5	15		10	10		5						5	×	十二指腸閉塞
60	5	10	5			10		5			5			×	
72	5	5	5	5	5	5		5		×					
31	5	10		20		10		5		5	×				高位小腸閉塞
63	5	15	5	5	5		5				×				十二指腸閉塞（解除）
64	5	10	5	5	5			×							
65	5	10	5	5	5			×							
66	5	15	10	5	5	5		×							
25	5	40		30		20		5	×						低位小腸閉塞
73	5	15	10	10	15	15	10	5		×					低位小腸閉塞（解除）
77	5	15	10	5	5	5		5				×			
80	5	5	15	10	15	5		5		×					

に悪化するが、概して対照実験に比較して実験動物は元氣であつて、末梢血管の緊張も終始良好である。(第10, 11 表)

生存日数 十二指腸閉塞の場合は開腹実験後 3 日以上生存 3 例で、平均生存日数は 3.3 日である。高位小腸閉塞の 2 例は夫々 12 日及び 16 日間生存した。両種実験で開腹実験後 2 日以内の死亡は 1 例もなかった。両種実験の 3 日以上生存例の平均生存日数は 7.6 日である。

即ち、対照実験よりも生存日数は延長するとみたい。

体重 閉塞実験開始後は逐日減少に傾く。死の前日に於ける体重減少率は十二指腸閉塞では 17.8%, 高位小腸閉塞では 28.5% である。

即ち、対照実験に比べて動脈化手術によつて体重減少はとくに軽減されたとは云えない。(第 23 図)。

Ht 値 十二指腸閉塞の場合、高位小腸閉塞の場合、何れに於ても閉塞設置後速かに増加し、第1日には最高値を示し、術前値に対して大凡 13.6% の上昇率である。その後の状況を高位小腸閉塞例でみると、極めて緩慢な減少を示す。最も長く生存した No. 31

第 10 表 犬一腎動脈，門脈，吻合—十二指腸閉塞

[illegible]

第 11 表 犬一腎動脈，門脈，吻合一高位小腸閉塞

実験犬 の番号 性	経過時日	体重 (kg)	Ht 値 (%)	全血漿量 (cc)	全血液量 (cc)	全血漿量 減少率 (%)	全血液量 減少率 (%)	体 重 減少率 (%)	G_B	G_P	血 漿 蛋白量 (g/dl)	ヘモグ ロビン 含有量 (g/dl)
No. 31 ♂ 白色， 頭部稍 褐色	前	14.3	49	684.2	1341.5				58	26	6.98	15.27
	閉塞第 1 日	12.8	56	520.8	1183.6	23.0	11.7	10.4	61	28	7.75	16.21
	2	12.6	56	500.0	1136.3	26.0	15.2	11.8	61	28	7.75	16.21
	3	12.7	55	500.0	1111.1	26.0	17.1	11.1	60	27	7.37	15.98
	4	12.5	54	480.7	1045.0	29.7	22.1	12.5	60	27	7.37	15.98
	5	12.3	53	480.0	1021.2	29.8	23.8	13.2	59	27	7.37	15.49
	6	12.0	53	477.2	1015.3	30.2	24.3	16.0	58	27	7.37	15.01
	7	11.8	52	478.2	996.2	30.1	25.7	17.4	58	27	7.37	15.01
	8	11.5	52	461.5	961.4	32.5	28.3	19.5	58	27	7.37	15.01
	9	11.3	51	464.2	947.3	32.3	29.3	20.9	58	27	7.37	15.01
	10	11.0	50	465.5	931.0	31.9	30.6	23.0	58	27	7.37	15.01
	11	10.6	50	454.5	909.0	33.5	32.2	25.8	58	27	7.37	15.01
	12	10.4	50	457.1	914.2	33.1	31.8	27.2	58	26	6.98	15.27
	13	10.1	49	464.2	910.1	32.3	32.1	29.3	57	26	6.98	14.80
	14	9.7	45	500.0	909.0	26.0	32.2	32.1	57	26	6.98	14.80
	15	9.3	44	500.0	892.8	26.0	33.4	34.9	57	26	6.98	14.80
	16											死亡
No. 83 ♂ 黒色腹 部白色	前	12.0	34	700.0	1060.6				49	24	6.21	11.60
	閉塞第 1 日		38	583.3	940.8	16.6	11.2		53	26	6.98	12.88
	2	11.4	37	583.3	925.8	16.6	12.7	5.0	52	25	6.60	12.71
	3		37	565.2	897.1	19.2	15.4		52	25	6.60	12.71
	4	11.2	36	557.6	871.2	20.3	17.8	6.6	51	25	6.60	12.21
	5		35	560.0	861.5	20.0	18.7		50	25	6.60	11.77
	6	11.3	35	562.5	865.3	19.6	18.4	5.8	50	25	6.60	11.77
	7		35	560.0	861.5	20.0	18.7		50	25	6.60	11.77
	8		35	545.4	839.0	22.0	20.8	10.8	50	25	6.60	11.77
	9		37	538.4	854.5	23.0	19.4		52	25	6.60	12.71
	10	9.1	37	500.0	793.6	28.5	25.1	24.1	52	25	6.60	12.71
	11		37	483.3	767.1	30.9	27.6		52	25	6.60	12.71
	12											死亡

(23図)

(24図)

第 23 図 犬一腎動脈，門脈吻合一高位腸管閉塞—体重（減少率）

第 24 図 犬一腎動脈，門脈吻合一高位腸管閉塞—Ht 値

は 10 日目に漸く原値に復し，死亡前日の 15 日目には 10.2% の減少率を示した。要之，対照実験に比べて Ht 値は閉塞後の上昇率は低く，その後も概して変動は少い。（第 24 図）

C_S 及び C_B 閉塞設置後はその当初に急速に減少する。閉塞第 1 日に於ける平均減少度を計算してみると，十二指腸閉塞では C_S 19.6% 及び C_B 10.0% となり，高位小腸閉塞では減少度は C_S 19.8% 及び C_B 11.4% となる。その後は何れも変化は軽度であつて， C_B では極く僅少ながら減少傾向を続け， C_S では死に至るまでこの減少した状態を続けるのである。これ等を対照

第 25 図 犬一腎動脈，門脈吻合—高位腸管閉塞—循環血流量

第 26 図 犬一腎動脈，門脈吻合—高位腸管閉塞—循環血流量

実験に比べてみると何れもその減少度は甚だ軽微であつて，その後の変化も少い。(第 25, 26 図)

G_B 閉塞設置後は急速に増加し，第 1 日を最高とし，以後緩慢な減少に傾く。十二指腸閉塞実験の第 1 日及び第 2 日に於ける上昇率を集計すると夫々 6.7% 及び 6.1% となり，高位小腸閉塞実験では上昇率は夫々 6.6% 及び 5.6% となる。対照実験に比べると，その変動は極めて軽度である。

G_P 閉塞設置後の G_P の変動は極めて少い。十二指腸閉塞実験の第 1 日及び第 2 日に於ける上昇率を集計すると何れも 6.7% となり，高位小腸閉塞実験では上昇率は夫々 7.9% 及び 5.8% となる。対照実験に比べてみると，その変動は幾分高い様である。

血漿蛋白量 G_P の変動に略々並行する。

ヘモグロビン含有量 閉塞第 1 日に上昇し，以後緩慢な減少に傾く。十二指腸閉塞実験第 1 日及び第 2 日に於ける上昇率を集計すると夫々 8.6% 及び 8.3% となり，高位小腸閉塞実験では上昇率は夫々 8.5% 及び 7.8% となる。対照実験に比べてみると上昇率は可成軽度の様である。(第 27 図)

小 括

門脈の動脈化手術（腎動脈，門脈吻合）の行われた

第 27 図 犬一腎動脈，門脈吻合—高位腸管閉塞

犬に高位腸管閉塞を設け，その後の変化を対照実験（単に閉塞を設けたのみの場合）の結果と比較するに。生存日数は延長（平均 7.6 日）されたのみならず，Ht 値・ C_B ・ C_S ・ G_B の所見には対照実験に於けるとは著しい差違が認められ，一般に顕著な改善のあることが知られた。但し，体重の減少からみると，とくに著しい改善は認められなかつた。

B) 門脈の動脈化手術後に高位腸管閉塞及び解除の行われた場合

実験方法 門脈の動脈化手術後に高位腸管閉塞が設けられ，ついで 24 時間後に解除の行われた場合である。

実験成績

一般的所見 4 実験例中 1 例は誤つて術後も絶食を続けたものであつたが，他の 1 例は解除第 1 日に死亡した。2 生存例についてみると，対照実験に比較して全身状態の恢復は，その当初から極めて良好であつて，逐日好転の一途を辿る。(第 12 表)

第 28 図 犬一腎動脈，門脈吻合—十二指腸閉塞—解除—体重減少率（3 例平均）

第 29 図 犬一腎動脈，門脈吻合—十二指腸閉塞—解除—Ht 値

体重 解除第 7 日に於ける体重減少率は 0.1 % であつて，対照実験に比べて劣るとは云えない。(第 28 図)

Ht 値 閉塞第 1 日には最高値を示し，術前値に対して大凡 15.2% の上昇率であつて，不動脈化例に比べて著しく軽減されている。解除後は急激な減少を示し，1 例は第 3 日にして原値以下となり，他の 1 例は第 6 日に漸く原値以下となる。対照実験に比べて Ht 値の差違は著しい。

(第 29 図)

第 12 表 犬一腎動脈，門脈吻合—十二指腸閉塞—解除

実験犬 の番号 性	経過時日	体重 (kg)	Ht 値 (%)	全血漿量 (cc)	全血液量 (cc)	全血漿量 減少率 (%)	全血液量 減少率 (%)	体 重 減少率 (%)	G_B	C_P	血 漿 蛋白量 (g/dl)	ヘモ グロ ビン 含有量 (g/dl)
No. 63 ♂ 薄褐色	前	18.8	40	916.6	1527.6				53	25	6.60	13.18
	閉塞第 1 日	17.4	46	750.0	1388.8	18.1	9.0	7.4	56	25	6.60	14.59
	解除第 1 日		43	821.4	1441.0	10.3	5.6		55	26	6.98	13.84
	2	16.5	42	850.0	1465.5	7.2	4.0	12.2	54	26	6.98	13.36
	3	16.2	41	875.0	1483.0	4.5	2.9	12.8	53	26	6.98	12.88
	4		42	875.0	1508.6	4.5	1.2		54	26	6.98	13.36
	5	16.5	41	875.0	1483.0	4.5	2.9	11.1	53	26	6.98	12.88
	6		39	916.6	1502.6	0	1.6		52	26	6.98	12.38
	7	18.4	39	923.0	1513.1	(+) 0.6	0.9	0.2	52	26	6.98	12.38
No. 64 ♂ 褐色頭 部黒色	前	15.6	39	785.7	1288.0				53	25	6.60	13.18
	閉塞第 1 日		47	631.5	1191.5	19.6	7.4		56	25	6.60	14.59
	解除第 1 日	14.0	45	676.4	1229.8	13.9	4.5	10.2	54	25	6.60	13.65
	2	13.8	45	687.5	1250.0	12.4	2.9		55	25	6.60	14.12
	3	13.5	44	687.5	1227.6	12.4	4.6		54	25	6.60	13.65
	4		44	687.5	1227.6	12.4	4.6		54	25	6.60	13.65
	5											死亡
No. 66 ♂ 褐 色	前	16.0	39	846.1	1387.0				52	25	6.60	12.71
	閉塞第 1 日	15.3	43	733.3	1286.4	13.3	7.2	4.3	55	26	6.98	13.84
	解除第 1 日	14.0	41	785.7	1331.6	7.1	3.9	12.5	53	26	6.98	12.88
	2		37	846.1	1343.0	0	3.1		50	25	6.60	11.77
	3	15.8	33	909.0	1356.7	(+) 7.4	2.1		46	23	5.82	10.53
	4		32	928.5	1365.4	(+) 7.7	1.5		44	22	5.44	9.94
	5		30	954.5	1363.5	(+) 11.6	1.6	1.8	43	22	5.44	9.49
	6		32	933.3	1372.5	(+) 10.3	1.0		44	22	5.44	9.94
	7	16.0	32	933.3	1372.5	(+) 10.3	1.0	0	44	22	5.44	9.94

C_S 及び C_B 閉塞第 1 日に於ける平均減少度を計算してみると、 C_S 17.0%， C_B 7.8% である。解除第 1 日に於ては C_S 10.4%， C_B 4.6% となる。即ち、対照実験に比較して閉塞設置後の減少は著しく少く、また恢復も速かである。解除第 3 日目の減少率は C_S 3.1%， C_B 3.2% となる。次に、その後の C_S をみると 1 例は解除第 3 日にして原値以上となり、他の 1 例では第 6 日に至り初めて原値に復す。 C_B では解除第 6～7 日に至り原値に近づく。即ち、解除後の原値への恢復も幾分速かの様であるが、例数が少いので確言し難い。(第 30 図、31 図)

G_B 閉塞第 1 日に於ける上昇率を集計すると 5.6% となり、解除第 1 日には 3.7% となる。1 例は解除第 2 日より原値以下となる。対照実験に比べて上昇率は少いので変動は比較的少い。

G_P 閉塞第 1 日に於ける上昇率を集計すると

第 30 図 犬一腎動脈，門脈吻合—十二指腸閉塞—解除—循環血漿量

第 31 図 犬一腎動脈，門脈吻合—十二指腸閉塞—解除—循環血液量

[illegible]

第 14 表 犬—高位小腸閉塞—ペニシリン注射

実験犬 の番号 性	経過時日	体重 (kg)	Ht 値 (%)	全血漿量 (cc)	全血液量 (cc)	全血漿量 減少率 (%)	全血液量 減少率 (%)	体 重 減少率 (%)	G_B	G_P	血 漿 蛋白量 (g/dl)	ヘモグ ロビン 含有量 (g/dl)
No. 95 ♂ 白 色	前	14.7	42	750.0	1293.1				56	26	6.98	14.32
	閉塞第 1 日		57	461.5	1073.2	38.4	17.0		66	26	6.98	19.09
	2	13.7	54	480.7	1045.0	35.9	19.1	6.8	64	26	6.98	18.14
	3		50	518.5	1037.0	30.8	19.8		61	26	6.98	16.70
	4	13.1	48	523.8	1007.3	30.1	22.1	10.8	60	26	6.98	16.23
	5		47	538.4	1015.8	28.2	21.4		59	25	6.60	16.00
	6	12.8	46	538.4	995.1	28.2	23.0	12.9	58	25	6.60	15.53
	7		45	538.4	978.9	28.2	24.2		57	25	6.60	15.06
	8	12.3	44	541.6	967.1	27.7	25.2	16.3	56	24	6.21	14.85
	9		40	583.3	972.1	22.2	24.8		53	24	6.21	13.46
	10	11.4	39	590.9	968.6	21.2	25.0	22.4	52	24	6.21	12.95
	11		34	619.0	937.8	17.4	27.4		49	24	6.21	11.60
	12	11.1	31	650.0	942.0	13.3	27.1	24.4	47	24	6.21	11.67
	13											死亡

対照実験に比較して実験動物は元気である。(第 13, 14 表)

生存日数 十二指腸閉塞の場合は 6 開腹実験例はすべて 3 日以上生存し、平均生存日数は 7 日である。高位小腸閉塞の場合も 4 開腹実験例はすべて 3 日以上生存し、事故死の 1 例を除いて平均生存日数をみると 13.7 日である。兩種実験の 3 日以上生存例の平均生存日数は 10.7 日である。即ち、対照実験の 5.7 日に比べて明かに生存日数は延長した。

体重 閉塞実験開始後は逐日減少に傾く。死の前日に於ける体重減少率は十二指腸閉塞では 14.7%，高位小腸閉塞では 29.6% である。

即ち、之でみると対照実験に比べて体重減少は軽減するとは云えない。十二指腸閉塞後 2~3 日頃の体重

を比較すると、減少率 8.4% 対 8.9%，高位小腸閉塞 8~9 日目には 21.2% 対 14.1% となり、こゝに於ても P 注射によりとくに体重減少は抑制されたとは思えない。(第 33 図)

Ht 値 十二指腸閉塞の場合、高位小腸閉塞の場合、何れに於ても閉塞設置後速かに増加し、第 1 日には最高値を示し、術前値に対して大凡十二指腸閉塞では 22.2%，高位小腸閉塞では 24.8% の上昇率である。 P 注射によつて Ht 値の上昇率は強力に抑制されたとは思えない。その後の状況をみると極めて緩慢な減少を示し、第 3~4 日頃では対照実験との間に著しい差違は認められない。全経過を通じて概して原値を上廻っている。最も長く生存した十二指腸閉塞例 No. 99 は 9 日目には漸く原値に復し、死亡前日 13 日目には 15.3% の減少率を示した。高位小腸閉塞

例でみると、2 例は極めて緩慢な減少を示し、9~10 日目に漸く原値に復し、死亡前日 12 日目には 16.5% の減少率を示した。他の 1 例、即ち、最も長く生存した No. 89 は減少することなく、従つて原値に復することなく、死亡前日 14 日目には 15.2% の上昇率を示した。要之、対照実験との間には著しく異つた傾向を認めることは出来ない。(第 34 図)

第 33 図 犬—高位腸管閉塞—ペニシリン注射—体重 (減少率)

第 34 図 犬—高位腸管閉塞—ペニシリン注射—Ht 値

C_S 及び C_B 閉塞設置後はその当初に急速に減少する。閉塞第 1 日に於ける平均減

少度を計算してみると、十二指腸閉塞では C_S 33.2%, C_B 21.3% となり、高位小腸閉塞では減少度は C_S 32.0%, C_B 16.5% となる。その後は何れも変動は少く、 C_S では死に至るまでこの激減した状態を続け、 C_B では極く僅少ながら減少傾向を続けるのである。要之、対照実験に比較するに、何れもその当初の減少度は軽減され、とくに高位小腸閉塞に於て顕著である。その後の変動については両者の間に見るべきものはない。(第 35, 36 図)

第 35 図 犬—高位腸管閉塞—ペニシリン注射—循環血漿量

第 36 図 犬—高位腸管閉塞—ペニシリン注射—循環血漿量

G_B 閉塞設置後は急速に増加し、第 1 日を最高とし、以後緩慢な減少に傾く。十二指腸閉塞実験の第 1 日に於ける上昇率を集計すると 12.0%, 第 2 日には 11.4% となり、高位小腸閉塞実験では上昇率は第 1 日に於ては 13.6%, 第 2 日には 11.2% となる。死の直前値を計算すると、十二指腸閉塞の場合は 4.1% の上昇率となり、高位小腸閉塞の場合は 4.8% の減少率となる。対照実験に比べると、その変動は軽減されているとは思えない。

G_P 十二指腸閉塞実験の上昇率を集計すると、第 1 及び第 2 日には 1.9% となり、高位小腸閉塞実験第 1 日及び第 2 日に於ける上昇は認められない。死の直前値を計算すると、十二指腸閉塞の場合は 1.2%, 高位小腸閉塞の場合は 9.0% の減少率となる。対照実験に比べると、この場合にはとくに著しい差違をみることは出来ない。

血漿蛋白質 G_P の変動に略々並行する。

ヘモグロビン含有量 閉塞第 1 日に上昇し、以後緩慢な減少に傾く。十二指腸閉塞実験第 1 日に於ける上昇率を集計すると 22.2

%, 第 2 日には 20.9% となり、高位小腸閉塞実験では第 1 日に於ては 25.3%, 第 2 日には 20.8% となる。対照実験に比べて上昇率はとくに軽減されたとは思えない。(第 37 図)

小 括

高位腸管閉塞設置後毎日 P を筋注するに、実験動物の平均生存日数は 10.7 日となり、対照実験に於ける 5.7 日に比べ約 2 倍に延長したが、それに伴つて体重は減少に向い、諸種の変化にも必ずしも高度の軽減がみられるとは云えない。但し、後述の同種実験結果をも参考してみると、 C_S 及び C_B の閉塞初期の激減は緩和された。 $G_B \cdot G_P$ にも軽度ながら好影響がみられるものの様である。

B) 高位腸管閉塞時及び解除後にペニシリンを使用した場合

実験方法 高位小腸閉塞並に解除は第 3 節に述べた様に行つた。 P は前節に述べた様に溶かして閉塞設置後から閉塞解除後 7 日間毎日 10 万単位づつ筋注した。7 日目には屠殺・剖検して、異常所見のあるものは除外した。

実験成績

一般的所見 対照実験に比較して解除第 1 日に於ては全身状態の回復は良好であつて、実験動物は元気であつて、その後逐日好転の一途を辿る。(第 15 表)

体重 解除後は逐日目立つて増加に傾き、解除第 7 日に於ては体重はほぼ原値に復し、0.9% の増加率を示す。即ち、対照実験に比べて稍々良好である。

(第 38 図)

第 37 図 犬—高位腸管閉塞—ペニシリン注射

第 15 表 犬—高位小腸閉塞—解除—ペニシリン注射

実験犬 の番号 性	経過時日	体重 (kg)	Ht 値 (%)	全血漿量 (cc)	全血液量 (cc)	全血漿量 減少率 (%)	全血液量 減少率 (%)	体 重 減少率 (%)	G_B	G_P	血 漿 蛋白量 (g/dl)	ヘモグ ロビン 含有量 (g/dl)
No. 116 ♂ 褐色	前	16.9	40	846.1	1410.1				53	26	6.98	12.88
	閉塞第 1 日		44	638.8	1140.7	24.5	19.1		57	27	7.37	14.52
	解除第 1 日	16.0	42	705.8	1216.8	16.5	13.7	5.3	55	27	7.37	13.56
	2		38	785.7	1267.2	7.1	10.1		53	27	7.37	12.59
	3	15.4	40	785.7	1309.6	7.1	7.1	8.8	54	27	7.37	13.07
	4		41	785.7	1331.6	7.1	5.5		54	26	6.98	13.36
	5	16.0	42	785.7	1354.6	7.1	3.9	5.3	54	26	6.98	13.36
	6		43	785.7	1378.4	7.1	2.2		55	26	6.98	13.84
	7	16.3	41	821.4	1392.2	2.9	1.2	3.5	54	26	6.98	13.36

第 38 図 犬—高位小腸閉塞—解除—ペニシリン注射—体重 (減少率)

第 39 図 犬—高位小腸閉塞—解除—ペニシリン注射—Ht 値

Ht 値 閉塞第 1 日には最高値を示し、術前値に対して大凡 10.7% の上昇率である。対照実験の場合の 24.6% の上昇率であつたのに比べて著しい軽減である。解除後は速かに減少を示し、2~3 日中に原値に達する。即ち、対照実験に比べて Ht 値は閉塞後の上昇率は低く、術後は速かに原値に復する傾向を示す。(第 39 図)

C_S 及び C_B 閉塞第 1 日に於ける平均減少度を計算してみると、 C_S 25.2%, C_B 19.3% となり、解除第 1 日には C_S 16.5%, C_B 13.0% となる。第 3 日目には減少率は C_S 3.1%, C_B 6.3% であつて、著しく原値に接近した。即ち、閉塞設置後の平均減少度は対照実験の結果に比較して著しく軽減し、しかも解除後の恢復も極めて良好である。(第 40, 41 図)

G_B 閉塞第 1 日に於ける上昇率を集計すると

7.5% となり、解除第 1 日には 4.9% となる。何れも解除第 2~3 日頃に原値に復し、以後緩慢な減少に傾く。対照実験に比べて上昇率は低く、恢復も速かである。

G_P 閉塞第 1 日及び解除第 1 日に於ける上昇率を集計すると何れも 1.2% となる。2 例は解除第 2~4 日頃に原値に復し、他の 1 例は解除第 3 日目に原値以下となる。対照実験に比べると、閉塞後も解除後の当初に於てもその上昇率は著しく低い。

血漿蛋白量 G_P の変動に略々並行する。

ヘモグロビン含有量 閉塞第 1 日に於ける上昇率を集計すると 13.8% となり、解除第 1 日には 9.2% となる。何れも解除第 2~3 日頃に原値に復し、以後減少して、第 6~7 日に至りて漸く原値に近づくに至

第 40 図 犬—高位小腸閉塞—解除—ペニシリン注射—循環血漿量

第 41 図 犬—高位小腸閉塞—解除—ペニシリン注射—循環血液量

第 42 図 犬—高位小腸閉塞—解除—ペニシリン注射

る。対照実験に比べると上昇率は軽度の様である。

(第 42 図)

小 括

高位小腸閉塞時及びその解除後にわたつて P を注射するに、閉塞時の Ht 値・ G_B ・ G_P などの変化は改善され、解除後の恢復傾向も顕著である。

VI. 高位腸管閉塞とストレプトマイシン注射

A) 高位腸管閉塞後にストレプトマイシンを使用した場合

実験方法 十二指腸閉塞を設置した後毎日ストレプトマイシン (Sm) 20 mg (毎瓶) を筋注射した。1 gr を滅菌水 5 cc に溶解し使用した。

実験成績

一般的所見 十二指腸閉塞設置後その第 1 日に於ては実験動物は歩行も容易ではなく、一般状態はわるい。第 2 日となると少々好転を示す。その後幾分恢復の傾きを示すが、死の前日には急速に悪化する。対照実験に比較して実験動物は概して元気の様に見える。

第 16 表 犬—十二指腸閉塞—ストレプトマイシン注射

実験犬の番号 性	経過時日	体重 (kg)	Ht 値 (%)	全血漿量 (cc)	全血液量 (cc)	全血漿量 減少率 (%)	全血液量 減少率 (%)	体 重 減少率 (%)	G_B	G_P	血 漿 蛋白量 (g/dl)	ヘモグ ロビン 含有量 (g/dl)
No. 123 ♂ 白色	前	13.8	46	568.1	1052.0				57	26	6.98	14.80
	閉塞第 1 日		57	344.8	801.8	39.3	23.7		66	27	7.37	18.88
	2	13.6	55	357.1	793.5	37.1	24.5	1.4	64	27	7.37	17.91
	3		54	370.3	805.0	34.8	23.4		64	27	7.37	17.91
	4	12.4	53	370.3	787.8	34.8	25.1	10.1	63	27	7.37	17.43
	5		52	370.3	770.1	34.8	26.7		62	27	7.37	16.95
	6	12.3	55	344.8	766.2	39.3	27.1	10.8	64	27	7.37	17.91
	7		55	344.8	766.2	39.3	27.1		64	27	7.37	17.91
	8	12.2	56	333.3	757.5	41.1	27.9	11.6	65	27	7.37	18.40
	9		55	333.3	740.6	41.1	29.6		64	27	7.37	17.91
	10	12.0	55	333.3	740.6	41.1	29.6	13.0	64	27	7.37	17.91
	11	11.8	55	333.3	740.6	41.1	29.6	14.4	64	27	7.37	17.91
	12	11.7	52	343.7	716.0	39.5	31.9	15.2	62	27	7.37	16.95
	13											死亡

(第 16 表)

生存日数 十二指腸閉塞に於て 4 実験例はすべて 3 日以上生存し、平均生存日数は 9 日である。対照実験及びペニシリン注射実験に比べ生存日数は延長した。

体重 閉塞実験開始後は逐日減少に傾く。死の前日に於ける体重減少率は 17.0% である。

対照実験に比べて体重減少はとくに軽減するとはみ

えないが、対照実験例の死亡前日 (即ち、閉塞後 2 ~ 3 日目) に相当する頃の本実験例の減少率は 4.7% となり、減少傾向は明かに軽減されている。(第 43 図)

Ht 値 閉塞設置後速かに増加し、第 1 日には最高値を示し、術前値に対して大凡 23.9% の上昇率である。その後は極めて緩慢な減少を示し、1 例は 9 日目に漸く原値に近ずき死亡前日 11 日目には 4.7% の上昇率を示した。他の 1 例、即ち、最も長く生存した

第 43 図 犬—十二指腸閉塞—ストレプトマイシン注射—体重 (減少率)

第 44 図 犬—十二指腸閉塞—ストレプトマイシン注射—Ht 値

No. 123 は原値に復することなく、死亡前日 12 日目には 13.0% の上昇率を示した。要之、対照実験に比べて Ht 値は閉塞後の上昇率が高いが、その後の変動は少い。(第 44 図)

C_S 及び C_B 閉塞設置後はその当初に急速に減少する。閉塞第 1 日に於ける平均減少度を計算してみると、C_S 35.0%, C_B 21.6% となる。その後の変化は軽度であつて、C_S では死に至るまでこの当初に激減した状態を続け、C_B では極く僅少ながら減少傾向を示すのである。要之、対照実験に比べて減少度は著しく軽減されていない。その後の変化も少い。P 使用 (十二指腸閉塞) 例における結果との間にも著しい差は認められない。(第 45, 46 図)

G_B 閉塞実験の第 1 日に於ける上昇率を

第 45 図 犬—十二指腸閉塞—ストレプトマイシン注射—循環血漿量

第 46 図 犬—十二指腸閉塞—ストレプトマイシン注射—循環血液量

集計すると 14.2% となり、第 2 日には 9.6% となる。死の直前値を計算すると 6.4% の増加率となる。要之、対照及び P 例の両実験に比べると、その間に著しい差はなく、とくに好転したとは云えない。

G_P 閉塞実験の第 1 日及び第 2 日に於ける上昇率を集計すると何れも 3.8% となる。死の直前値は 3.8% の増加率となる。対照実験に比べると G_P の変動は軽減されたとは云えない。

血漿蛋白量 G_P の変動に略々並行する。

ヘモグロビン含有量 閉塞第 1 日に上昇し、以後緩慢に減少に傾く。閉塞実験第 1 日に於ける上昇率を集計すると 25.2% となり、第 2 日には

第 47 図 犬—十二指腸閉塞—ストレプトマイシン注射

16.3% となる。対照実験に比べると矢張り変化は軽減されていない。(第 47 図)

小 括

十二指腸閉塞設置後毎日 Sm を使用するに、実験動物の生存日数は平均 9 日であつて、対照実験の優に 2 倍に延長した。体重の減少は幾分軽減されたが、Ht 値・C_S・C_B・G_B・G_P にはとくに著しい好影響は認められない。

B) 高位腸管閉塞時及び解除後にストレプトマイシンを使用した場合

実験方法 十二指腸閉塞並に解除は第 3 節に述べた様に行つた。Sm は本節 A 項に於て述べた様に溶かして閉塞設置後から閉塞解除後 7 日間毎日 20 mg (毎瓩) を筋注射した。7 日目には屠殺・剖検して、異常所見のあるものは除外した。

第 17 表 犬—十二指腸閉塞—解除—ストレプトマイシン注射

実験犬 の番号 性	経過時日	体重 (kg)	Ht 値 (%)	全血漿量 (cc)	全血液量 (cc)	全血漿量 減少率 (%)	全血液量 減少率 (%)	体 重 減少率 (%)	G_B	G_P	血 漿 蛋白量 (g/dl)	ヘモグ ロビン 含有量 (g/dl)
No. 137 ♂ 褐色	前	13.8	45	583.3	1060.5				56	25	6.60	14.59
	閉塞第 1 日	13.3	52	403.8	841.2	30.7	20.6	3.6	61	26	6.98	16.70
	解除第 1 日	13.2	48	454.5	874.0	22.0	17.5	4.3	59	26	6.98	15.75
	2	13.5	47	477.2	900.3	18.1	15.1	2.1	58	26	6.98	15.27
	3	13.6	47	500.0	943.3	14.1	11.0	1.4	58	26	6.98	15.27
	4		46	525.0	972.2	9.9	8.3		57	25	6.60	15.06
	5	13.5	45	552.6	1004.7	5.2	5.2	2.1	56	25	6.60	14.59
	6		46	558.8	1034.8	4.2	2.4		56	24	6.21	14.85
	7	13.6	44	583.3	1041.6	0	1.7	1.4	55	24	6.21	14.39

第 48 図 犬—十二指腸閉塞—解除—ストレプトマイシン注射—体重 (減少率)

第 49 図 犬—十二指腸閉塞—解除—ストレプトマイシン注射—Ht 値

第 50 図 犬—十二指腸閉塞—解除—ストレプトマイシン注射—循環血漿量

第 51 図 犬—十二指腸閉塞—解除—ストレプトマイシン注射—循環血液量

実験成績

一般的所見 対照実験に比較して解除第 1 日に於ては全身状態の恢復は良好であつて、実験動物は元気である。その後は逐日好転の一途を辿る。(第 17 表)。

体重 解除後は逐日目立つて増加に傾き、解除第 7 日に於ては体重はほぼ原値に復し、0.5% の減少率を示す。即ち、対照実験に比べて少々良好である。(第 48 図)

Ht 値 閉塞第 1 日には最高値を示し、術前値に対して大凡 12.5% の上昇率である。対照実験の場合の 25.2% の上昇率であつたのに比べて著しい軽減である。解除後は速かに減少を示し、2~3 日中に原値に達する。即ち、対照実験に比べて Ht 値は閉塞後の上昇率は低く、解除後は速かに原値に復する傾向を示す。(第 49 図)

C_S 及び C_B 閉塞第 1 日に於ける平均減少度を計算してみると、 C_S 34.7%, C_B 21.8% となり、解除第 1 日には C_S 22.8%, C_B 16.9% となる。第 3 日には減少率は C_S 11.3%, C_B 11.1% であつて、著しく原値に接近した。即ち、閉塞設置後の平均減少度は対照実験の結果に比較して著しい軽減とは云えないが、その後の恢復は良好である。(第 50, 51 図)

G_B 閉塞第 1 日に於ける上昇率を集計すると 12.5% となり、解除第 1 日には 5.9% となる。何れも解除第 3~5 日頃に原値に復し、以後緩慢な減少に傾く。対照実験に比べて上昇率は低く、恢復も速である。

G_P 閉塞第 1 日に於ける上昇率を集計すると 3.8% となり、解除第 1 日には 1.3% となる。その後減少して解除第 2~3 日頃に原値に達し、以後軽度の減少を示す。対照実験に比べると、閉塞後の軽減は殆ど

認められず、解除後は好転に傾く。

血漿蛋白量 G_P の変動に略々並行する。

ヘモグロビン含有量 閉塞第 1 日に於ける上昇率を集計すると 22.0% となり、解除第 1 日には 10.6% となる。何れも解除第 2~5 日頃に原値に復し、以後減少して、第 6~7 日に至り原値以下となる。対照実験に比べ著しい差違は認められない。(第 52 図)

第 52 図 犬—十二指腸閉塞—解除—ストレプトマイシン注射

小 括

十二指腸閉塞及びその解除後にわたつて Sm を注射するに、閉塞による Ht 値・ C_S ・ C_B ・ G_B ・ G_P などの変化にはとくに著しい改善は認められない。解除後の恢復は良好である。

総 括 並 に 考 按

腸管閉塞はその閉塞部位が高位となるほどその症状は激しく、生存日数は短い。著者は高位閉塞を十二指腸又は Treitz 氏靱帯下 10 cm の空腸上部に設け、2 者について実験を進めた。その主な動機は閉塞解除実験を行う場合に、閉塞上下腸管の間に吻合を行う余地を得るために力々空腸上部に閉塞を設ける実験を計画したのであつた。然し、後にはその配慮の要らぬことを知つたが、兩種実験を行つたことによつて知り得たことを総括すると、新しく興味を惹くものがあつた。

先ず平均生存日数をみるに、十二指腸閉塞犬では 4 日、高位小腸閉塞犬では 7 日であつて、両者の生存日数は平均 5.7 日である。即ち、十二指腸閉塞犬の生存日数の短いことは容易に肯定出来るが、僅か 20 cm

位下部の高位小腸に於ける閉塞では著しい生命の延長をみたのである。即ち、この僅かの距離に重大関心を持たなくてはならない。しかるにこの諸症状は著者の検査に関する限り両者の間には著しい差違は認められず、即ち、一般状態の急速な悪化、その当初に於ける体重の減少・ Ht 値の上昇・循環血量の激減などは殆ど全く同様な程度と傾向を示すのである。また閉塞解除後の恢復状況についてみて両者の諸症状の推移についても全く同様なことが云える。しかし、閉塞下部腸管切除を加えるに外見적으로는両者に著しい差違はないが、十二指腸閉塞の場合には生存日数の著しい延長は認められず、而も、病態の改善は殆ど認められないのに、高位小腸閉塞に於ては対照実験に比較し、1 日ではあるが平均生存日数が延長したのみならず、循環血量減少の緩解が明かに窺われた。即ち、閉塞下部腸管切除と云う大侵襲を考え合せてみる時は閉塞下部腸管切除により腸閉塞は明かな影響を蒙っているものと解されると同時に、十二指腸閉塞には外見や循環血液量の所見にかゝらず、より障碍の大きいものの潜んでおることを承知しなくてはならない。従つて、閉塞下部腸管の関与に関しては高位小腸閉塞に於て窺はれたと同様に、十二指腸閉塞に於ても必ずしも否定することは出来ないと考える。

高位腸管閉塞時の下部腸管の閉塞症状に対する関与は塩田外科一門によつて始めて注意され、毒物発生の有力な場所として注意を惹いた。著者実験に於てもこの事実を否定することは出来ない。とくに閉塞に伴う循環血液量の激減は閉塞下部腸管切除により緩和される事実は最も興味を惹くものである。著者の実験に於て閉塞下部腸管切除の場合に於ける循環血液量の減少を以て直ちに循環領域の除去による症状緩解と考えてよいであらうか。

高位小腸閉塞の場合に於て全小腸切除例と、全腸管切除例とは手術侵襲としては殆ど差違はないと考えてよい。しかし生存日数を比較すると、前者即ち、全小腸切除例の方が延長した (10.6:4)。血液収容量からみると、その収容範囲の狭いところの除去によつて生存日数は延長しているのである。

次に、閉塞下部腸管を毒物発生の母地として考えるならば、その切除によつて中毒源が除かれ、中毒症状減弱の一つの現れとしての循環血量減少の軽減が招来されるのも当然かも知れない。教室古賀⁽¹⁵⁾は腸管閉塞時の肝臓にヒスタミン量の増加を認めたが、閉塞下部腸管切除により、その著しい減少を認めている。

教室片岡⁽¹⁶⁾の研究によると血行障碍に陥つた小腸と大腸との浸出液の毒性を比較すると前者が最も強烈である。

これ等の事実を総合してみると、閉塞下部腸管切除によつて循環血量の激減が軽減される事実は、血液循環域の減少と云うよりは寧ろ毒物産生域の縮少につぐ中毒現象の軽減に帰すべきであろう。

門脈の動脈化手術即ち、腎動脈を門脈に吻合するに、肝臓は酸素の豊富な血液を常時多量に受けることになる。この実験後の肝臓機能は明かに一時的障碍を伴う場合がある。肝臓機能の恢復をまつて、高位腸管閉塞を行うに、実験犬の生存日数は延長し、循環血量始め、その他の症状に著しい軽減が認められた。次に、同様に前処置された実験犬に閉塞解除を行うに、一般症状始め、その他の多くの症状に於て顕著な軽減が認められ、その恢復にも亦明かに好転が認められた。これは閉塞解除時に行われた酸素飽和血輸血について研究された教室一連の業績が確証し、明示している著効を思うとき、当然の結果と云えることであるが、酸素欠乏による閉塞症状の悪化に関して一步進んだ実証を与えているものと云うことが出来る。

腸管閉塞と化学療法。すべて腸手術後の化学療法は術後化膿の防止の意味で欠くことの出来ないものとなつた。しかし、閉塞上部腸管内で内容の蓄積と同時に細菌の増殖が著しく、その毒力の増強も起る。膨満した腸管は血行障碍に陥り、酸素欠乏が招来され、細菌感染の温床となる。従つて、腸壁の潰瘍形成や穿孔の重大な危険が考えられねばならない。又血行障碍の程度によつては急速に壊死にまで進展することになる。

これ等の対策として、ペニシリン・ストレプトマイシン・スルファミン等は已に推賞されて来た。(Blain⁽¹⁷⁾・Morton⁽¹⁸⁾・Laufman⁽¹⁹⁾)しかし、これ等の見解は小腸の低位閉塞、絞縮性閉塞には重要視されてよいが、高位閉塞に於ては、当らないものと云わねばならない。

然るに、教室北条は全小腸の噴置実験に於て、この噴置腸内にスルファチアゾールを多量に使用することによつて、実験動物の生存日数を著しく延長せしめた。即ち、腸管は膨満すると、しないとにかゝらず、小腸内容の停滞するところに住む細菌は必ずしも無害とは云えないと考えられる。この事実から高位腸管閉塞に対しても化学療法の価値が期待されるのである。そ

こでペニシリン及びストレプトマイシンを使用した。何れも筋注されたのであつて、腸管外に使用されたのであるが、生存日数の延長と症状の顕著な緩解をみたのみならず、閉塞解除後の恢復も促進された。両物質の優劣は著者の実験では断言し難い。しかし、高位腸管閉塞に於ても化学療法は有効適切な治療法であると考えられるに至つた。

結 論

犬に高位腸管閉塞(十二指腸又は高位小腸閉塞)を設けた場合及び閉塞後第1日に解除した場合において、体重・Ht 値・循環血液量・血液比重などを逐日調査し次の結果を得た。

1) 十二指腸閉塞犬の生存日数は4日、高位小腸閉塞犬では7日、兩種実験の平均生存日数は5.7日である。腸閉塞設置後の諸変化は、その当初に於ては、両者殆ど同様である。閉塞解除後は大凡1週以内にすべての症状は恢復し、両者の間には著しい差違は認められない。

2) 高位腸管閉塞を設ける時に、閉塞下部の全小腸又は全腸管を切除しておくに。十二指腸閉塞の場合は手術的影響が過大であつて、その影響を窺うことは困難である。高位小腸閉塞の場合には、手術的荷重にかゝらず平均8日間生存した。閉塞下部腸管切除が行われていると、腸閉塞に伴う循環血液量の減少が緩和される。

3) 門脈の動脈化手術後に高位腸管閉塞の設けられた場合。生存日数は十二指腸閉塞では3.3日、高位小腸閉塞では14日、兩種実験の平均生存日数は7.6日である。循環血量始め、一般に症状は著明な好転を示す。閉塞解除を加えた場合には閉塞に伴う諸症状の恢復傾向に就いても対照実験の結果との間に差違が認められる。

4) 高位腸管閉塞を設けペニシリンを使用した場合。生存日数は十二指腸閉塞では7日、高位小腸閉塞では13.7日、兩種実験の平均生存日数は10.7日である。諸症状は軽減好転した。閉塞解除後の諸症状の恢復も良好である。

5) 高位腸管閉塞を設けストレプトマイシンを使用した場合。平均生存日数は9日である。諸症状に改善が認められた。閉塞解除した後の恢復も促進される。ペニシリン使用の場合との間には著しい差違は認め難い。