

肝 障 碍 に 関 す る 実 験 的 研 究

第 3 篇

胃 十 二 指 腸 動 脈 大 量 出 血 に 際 し て の
肝 及 び 脾 の 障 碍 に つ い て

岡山大学医学部津田外科教室 (主任 : 津田誠次教授)

助 手 杉 原 博

〔昭和 31 年 10 月 7 日受稿〕

内 容

第 1 章 緒 言	第 1 項 肝機能及び肝効率
第 2 章 実験材料及び実験方法	第 2 項 血液チアスターゼ
第 1 項 実験材料	第 3 項 ワゴスチグミン試験
第 2 項 肝機能検査	第 4 項 インシュリン耐性試験
第 3 項 血液チアスターゼ測定法	第 4 章 考按並びに総括
第 4 項 ワゴスチグミン試験	第 5 章 結 語
第 5 項 インシュリン耐性試験	文 献
第 3 章 実験成績	

第 1 章 緒 言

かつては統計的観察により論ぜられていた胃十二指腸大量出血の特異性は、Le Veen¹⁾の論文によつてはじめて理論的な根拠を得た感がある。彼の生理学的な実験によれば、その特異性は肝動脈血流減少による肝への影響として立証されている。

胃十二指腸大量出血の出血動脈には、胃十二指腸動脈、左右胃動脈、上脾十二指腸動脈があるが、これらの動脈出血により肝動脈血供給の減少が起るならば、脾主として脾頭部に於ける流入動脈血の減少が起るであろうことはこれらの領域の血管分布より考えて想像され得ることである。

肝と脾とはその位置の関係或は内分泌及び外分泌を通じて密接な関係にあることは、多数の実験的臨床的研究によつて立証されているが、ことに肝脾の双方に影響を与えると思われる因子が働くときには、とくに両者の相

関性が問題になつてくる。

胃十二指腸大量出血のごときも、動脈血供給を減少せしめることにより、肝脾双方に影響を与える因子であるとするれば、肝のみならず脾に如何なる機能的変調を起さしめるか興味ある問題であろう。

著者は Le Veen の実験に倣い、胃十二指腸大量出血として犬に於て胃十二指腸動脈より出血せしめ、この際の肝及び脾の機能を実験的に検討してみた。

第 2 章 実験材料及びに実験方法

第 1 項 実験材料

体重 10kg 前後の成犬を使用した。胃十二指腸出血は腸管粘膜よりの再吸収を除けば、生体にとっては外出血であると考えられる。したがつて上腹部切開により胃十二指腸動脈より採血した場合と、同じように上腹部切開を加えたのち股動脈より採血した場合とをつくらば、外出血で出血部位の異つた 2 群とし

て、その出血部位の特異性のみを比較することができる。

胃十二指腸動脈出血群は、上腹部正中切開にて開腹し胃十二指腸動脈より輸血針細口をつけた注射筒にて採血した。対照としての股動脈出血群は、出血以外の侵襲を等しくするために上腹部切開を行い、胃十二指腸動脈を露出したのち、右股動脈より採血した。麻酔は塩酸モルヒネ(体重1kg 当り0.02g)を使用した。採血速度は5cc/min, 採血量は10cc/kg とした。

第2項 肝機能検査

血清アルブミン・グロブリン比(A/G比)とヘパトサルファレン試験とを測つた。A/G比は吉川齊藤氏塩析法²⁾によつた。

第3項 血液チアスターゼ定量法

血液チアスターゼの定量には、Ottenstein-Baltzer 氏変法³⁾⁴⁾⁵⁾を用いた。本法は血液0.1cc を用いて0.3% Glycogen 液に作用せしめ、生成された Glucose の量を測定して間接的にそのチアスターゼ量を知る方法である。

(試薬)

- (1) NaF 飽和液。
- (2) 0.3% Glycogen (石津試薬製を使用)。
- (3) 試薬 I. $\text{CdSO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 13g, 1N H_2SO_4 65.3cc に蒸水を加えて1l とする。
- (4) 試薬 II. 1.1 N NaOH.
- (5) 試薬 A. $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ 0.164g, K_2HPO_4 14g, K_3PO_4 4.2g に蒸水を加えて 1l とする。この試薬は褐色瓶保存を要す。
- (6) 試薬 B. KJ 2.5g, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 5g, NaCl 25g に蒸水を加えて 100cc とする。

この試薬は測定時ごとに新製する必要がある。

(7) 試薬 C. Conc. H_2SO_4 10 cc に蒸水 50 cc を混ず。

(8) N/200 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

(9) 1% 澱粉液。

(実施方法)

5本の試験管にそれぞれ生理的食塩水1cc, 蒸水 1cc, NaF 飽和液 0.1cc を加う。その3本に被検血液 0.1cc を加え、そのうちの

2本にさらに 0.3% Glycogen 2cc づつを加える。この2本は混和後ただちに 38°C 恒温槽中にて正確に2時間作用せしめたのち、氷水にて冷却する。この間、血液を加えた他の1本の試験管は氷室に保存し、2時間後にとり出して 0.3% Glycogen 2cc を加える。血液を混じらない2本の試験管は、この間室温に放置する。

ついで5本の試験管にそれぞれ試薬 I 4cc, 試薬 II 0.5cc を加え充分に混和し、3分間沸騰水中で加熱し、これを 50cc 入目盛付フラスコに濾過(東洋濾紙 No. 5B・9cm 使用)し、残渣を数回温水で洗い濾液に加え、全量を 50cc とする。この濾液を 10cc づつ5本の試験管にとり、試薬 A 2cc を加え沸騰水中で15分間熱し、ついで冷却する。これに試薬 B 3cc, 試薬 C 2cc を加え混和し、分離されたヨードを N/200 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ にて滴定する。終反応を明瞭にするためには、1% 澱粉液を5滴づつ加える。

(計算)

はじめに Glycogen を加えた血液の滴定値の平均を xcc, 氷室保存の血液の滴定値を Zcc, 血液を加えぬ2本の滴定値の平均を Xcc とすれば、血液チアスターゼの量 D は

$$D = 174 (4X - 5x + Z) \text{mg}\%$$

の式により計算される。

この方法でチアスターゼを測定する場合には、使用した Glycogen の分解度(製品により多少の差異がある)によつて測定値に変動があるので、つねに同一の製品を使用する必要がある。

第4項 ワゴスチグミン試験

山形氏⁶⁾は Knight 氏法⁷⁾のプロスチグミンの代りに、ワゴスチグミンを使用しているが、山形氏法に準じワゴスチグミン(毎kg 0.1cc)を静注し、その後30分毎に2時間採血し血液チアスターゼ値を第3項の方法で測り、注射前の血液チアスターゼ値と注射後の値との最大変差を求め、これをワゴスチグミン反応値とした。

第5項 インシュリン耐性試験

ラ氏島のインシュリン分泌機能の変化を検討するため、インシュリン注射後の血糖曲線をえがき、インシュリンに対する耐性の変化を追究した。インシュリンは体重 1kg 当り 0.2 単位を皮下注射し、注射後30, 60, 90, 120, 150, 180 分の6回にわたり後肢静脈より採血し、血糖を Greclius-Seifert 氏法により測定した。

第3章 実験成績

第1項 肝機能及び肝効率

胃十二指腸動脈出血群（以下は単に実験群と略す）と股動脈出血群（対照群と略す）とについて、出血後の経過を追い、アルブミン・グロブリン比及びヘパトサルファレン試験により肝機能の変化を検討した（第1表）。

第1表 胃十二指腸動脈出血による肝機能障碍

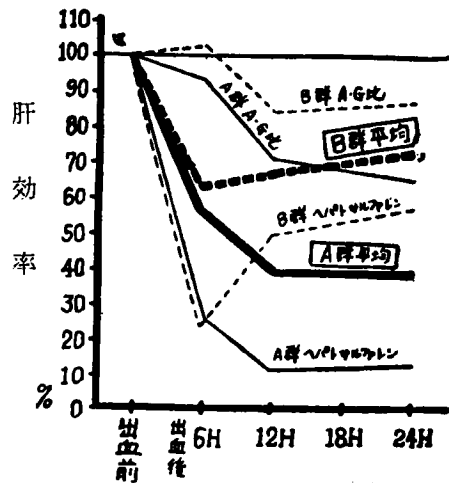
A群：胃十二指腸動脈出血
B群：股動脈出血

		出血前	出血後			
			6H	12H	24H	
アルブミン・グロブリン比	A群	1	1.33	1.11	0.96	0.86
		2	1.38	1.30	0.97	0.74
		3	1.22	1.16	0.94	0.86
		4	1.35	1.01	0.89	0.84
	B群	1	1.26	—	1.00	1.08
		2	1.18	1.19	1.06	1.03
		ヘパトサルファレン排泄試験 (30分値)				
		A群	1	0.5%	15.0	14.5
2	4.0		—	20.0	17.5	
3	3.5		8.0	—	16.5	
4	0.5		—	6.0	20.5	
B群	1	2.0	9.0	—	5.0	
	2	1.5	—	3.0	2.0	

これらの測定値より、出血前の各測定値を100とした肝効率曲線を描いてみると第1図のごとき推移を示す。

この図に於て実験群（A群）と対照群（B群）とを比較してみるに、両群とも出血6時間後にはそれぞれ肝効率 57.8, 61.6 に低下

第1図 出血前値を100とした肝効率



するが両群の間に著明な差異はない。しかるに6時間以後は、実験群は時間の経過とともにさらに肝効率が低下してゆくが、対照群はこれに反して漸次回復の傾向を示す。24時間後には実験群は肝効率40をわる強度の障碍に陥るが、対照群は肝効率71.9まで回復している。

第2項 血液チアスターゼの変動

前項に於て、出血12時間後には実験群と対照群との間には、肝障碍の程度に於て明確な差異の生ずることをみた。この時期に於ける際の態度を検討するため、両群について出血前と出血後12時間との血液チアスターゼ量を比較してみた（第2表）。

対照群5例、実験群8例の平均をとると、

第2表 血液チアスターゼの変動 (Ottenstein法, mg%) (出血後12時間にて測定)

症例	股動脈出血		胃十二指腸動脈出血	
	出血前	出血後	出血前	出血後
1	886	958	1016	1199
2	1308	1232	1089	1058
3	1017	1121	797	814
4	1258	1482	769	1237
5	963	1010	1416	1168
6			962	845
7			1004	1051
8			994	1095
平均	1086	1161	1006	1058

出血後12時間に於ては出血前よりそれぞれ75, 52mg%という軽度の上昇がみられる。しかし個々の例について検討してみると、対照群に於ては出血後上昇したものが4例、低下したものが1例。実験群に於ては上昇5例、低下3例である。推計学的にこれらを検討してみると、両群の出血による血液チアスターゼの上昇に対する危険率はそれぞれ30, 50%という高率である。したがつて出血12時間後に於ける血液チアスターゼは、出血前とほとんど変化のないものと考えられる。

第3項 ワゴスチグミン試験

実験群及び対照群の出血後12時間に於て、血液チアスターゼ値に変化のないことを認めしたが、軽微な脾障害をも発見し得るとKnight氏⁷⁾、山形氏⁶⁾等の提唱するワゴスチグミン試験をこの時期に行い、この反応値を求め、健常犬のそれと比較し脾機能の変動を検討してみた(第3表)。

第3表 ワゴスチグミン試験
(ワ反応値) mg %
(出血後12時間にて測定)

症 例	健 常 犬	股動脈出血	胃十二指腸動脈出血
1	+ 57	+ 81	+ 97
2	+ 27	+ 163	+ 65
3	+ 41	+ 24	+ 109
4	+ 112	+ 137	+ 133
5	+ 148	+ 55	+ 87
6			+ 80
7			+ 122
8			+ 129
	+ 77	+ 92	+ 103

いづれの場合もワゴスチグミンに陽性に反応し反応値の平均に於て実験群が最も強く反応し、ついで対照群、健常群の順である、健常群の反応値と比較して実験群は平均 + 26mg%、対照群は平均 + 15mg%高い。

この差を推計学的に検討すると、危険率はそれぞれ10%, 30%である。また対照群と実験群と比較すると危険率60%である。したがつて出血によりワゴスチグミン反応値が大と

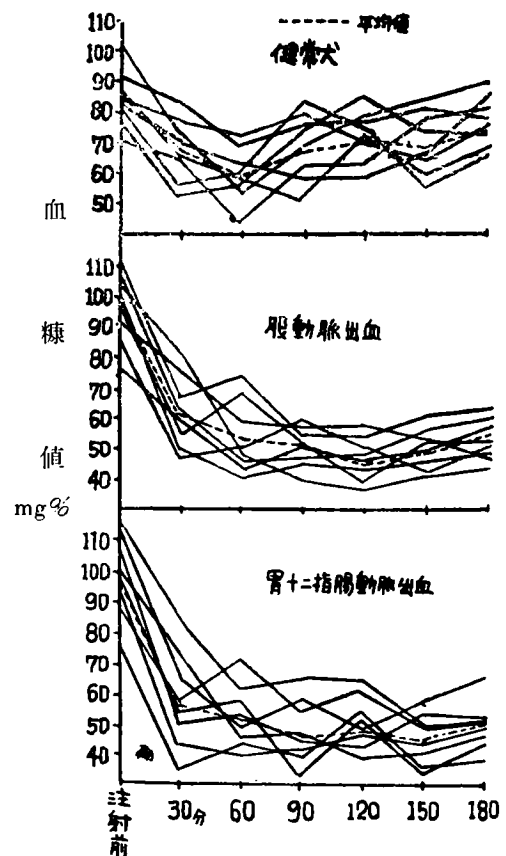
なることは10~30%の危険率に於てみとめられるが、胃十二指腸動脈出血の股動脈出血に対する特異性は、ワゴスチグミン反応値の上からは認められない。

第4項 インシュリン耐性試験

つぎに出血12時間後の実験群及び対照群に於ける脾の機能を、インシュリン耐性試験によつて内分泌の面より検討し、これを健常群のそれと比較した。

まづ健常群、対照群、実験群の3群に於て各8例のインシュリン注射後の血糖の推移を図示してみると第2図のごとき形となる。

第2図 インシュリン耐性試験
(体重1kg当りインシュリン0.2単位皮下注)
(出血後12時間にて測定)



3群を比較してみると、対照群及び実験群は健常群に比してともにインシュリンに対する感受性の増強を示している。

各群8例ごとの平均値で比較してみると(第2図の破線で示した、及び第4表)、健常犬は注射後60分で最低値に達し注射前値より26mg%の血糖低下をみせ、以後は漸次旧値

に復してゆく。これに対し対照群及び実験群はそれぞれ注射後120分、150分に於て最低値に達し、注射前値より50、54mg%の血糖低下を示す。その後は漸次血糖値が上昇し、この間低血糖症状などを呈したものはなかつた。

第4表 インシュリン耐性試験
(血糖値 mg % : 各8例平均)

時 間	健 常 犬	股動脈出血	胃十二指腸動脈出血
注 射 前	85	97	99
注射後30分	68	61	57
60	59	54	53
90	69	51	48
120	72	47	51
150	70	50	45
180	77	54	52

第4章 考按並びに総括

胃十二指腸潰瘍よりの急性大量出血による死亡に関する統計は、1930年代より多数報告されているが、他の急性出血と異り急性死亡例が少く、出血後直ちに死亡する例は少いようである。Finsterer⁸⁾、Christiansen⁹⁾等は出血後3日目が最も危険であり、7~16日後に死亡するものが40%であると報告し、Meulengracht¹⁰⁾¹¹⁾は出血後2~10日間に死亡するものが多く、大多数はしばらく小康を保つが、第2回の大量出血によるか或は徐々に衰弱が加わつて死亡することを観察している。Finsterer はたとえ失つた量以上に持続的大量輸血を行つても救い得ない例のあることを報告し、失血そのものが死亡の直接原因ではなく、胃十二指腸出血は他の出血に比較して特異的な影響を生体を与えるものであらうと推察を加えている。これらは出血による循環血液量の減少が最大の因子であらうが、Le Veen の述べたごとく酸素欠乏による肝障害の発生という胃十二指腸出血の特異性も関与しているものと考えられる。大井教授¹²⁾は胃出血統計が報告者によつて必ずしも一致しないのに反して、年令と死亡率の関係だけは例外なく一致して高年令に高い死亡率を示し

ていることは、これを説明するのに胃出血により生ずる肝障害が最も有力な原因の1つではないかと述べている。

胃十二指腸出血による肝障害の発生を立証した最初の論文は、さきに述べた Le Veen (1952)¹⁾のものである。胃十二指腸動脈出血が肝に与える特異的な影響について検討したその生理学的実験によれば、胃十二指腸出血を模した胃十二指腸動脈出血は、股動脈出血に比較して肝動脈の血流減少が高度であつた。

このため肝は酸素欠乏状態に陥り、機能的に著しく障害されるのであらうと述べている。

事実肝は酸素欠乏にとくに弱い臓器であつて、機能低下及び組織学的変化を惹起するものであることは McIver & Winter¹³⁾、Elman³⁶⁾等が実験的に証明したところである。大井教授¹²⁾¹⁴⁾は Le Veen の実験を追試補足し、肝臓蛋白濃度、組織学的変化などによつて胃十二指腸動脈出血は特異的に肝に強い障害を与えるものであることを立証した。出血後の死亡率に於ても胃十二指腸動脈出血は7例中1日以内に3例、2日以内に6例となり、3日以内に全例死亡した。対照とした股動脈出血は、7例中1日以内0例、2日以内に3例、3日以内には6例のみで、同じ出血量でも胃十二指腸動脈出血の方が生体に強い障害を与えている。この実験に於ける出血量は体重の1%相当量であるから、犬の急性出血の最小致死量として報告されている体重の5.45~6.57% (Maydl¹⁵⁾)、4~4.55% (Roomel¹⁶⁾)、4.2~8.86% (Walcott¹⁷⁾)などの量に比すれば約1/4~1/9の量の出血である。

第1図に於て胃十二指腸動脈出血群は、対照とした股動脈出血群に比して肝障害が強く、出血6時間後に於ては両群の間にほとんど差異がないが、それ以後股動脈出血群が漸次回復の傾向を示すのに反して胃十二指腸動脈出血群はさらに機能低下が加わり、両群の間の差異は顕著となる。すなわち6時間後には両群とも麻酔、手術及び出血の侵襲によつて肝効率60%前後の障害を示すが、それ以後の両群の差異は胃十二指腸動脈出血の特異的な肝

障害を明瞭に示している。

出血12時間後には、すでに胃十二指腸動脈出血による肝障害は明瞭にみられるが、この時期に於ける膵機能の変調を検討してみる。膵の障害に際して血液チアスターゼの上昇がみられることは、Wohlgemuth¹⁸⁾¹⁹⁾以来(Clasen²¹⁾, Archibald²⁰⁾, Antopol²²⁾, 本邦に於ても津田教授²³⁾, 山形²⁴⁾などの研究があり周知のことである。これらの場合血液チアスターゼの上昇は発病後短時間で顕著となり、実験的にも膵障害発生後数分以内に上昇をみることは Mc Caughan²⁵⁾などによつて明らかになっている。このいわゆる酵素逸脱現象²⁶⁾が膵障害のときに起る機転については未だ充分な解明はなされていないが、障害発生後早期に於ける診断的価値は承認されている。

本実験に於ては、さきに述べたごとく胃十二指腸動脈出血に於ても股動脈出血に於ても、血液チアスターゼの上昇は認められない。平均値に於ては、それぞれ 52mg%, 75mg%の増加があるが微量な変動であつて、推計学的検定により両群とも出血による血液チアスターゼの上昇は否定されている。

Knight⁷⁾は血液チアスターゼ測定によつて変化を認めないような軽微な膵障害の診断法としてプロスチグミン試験を提唱しているが、山形²⁷⁾はプロスチグミンの代りにワゴスチグミンを用いて好成績をあげている。いずれも膵分泌神経を刺戟して血液チアスターゼの変動をしらべ、その反応値と正常の反応値とを比較する方法である。山形は膵臓癌25例中22例についてしらべ、血液チアスターゼの上昇を示したものは9例にすぎないが、ワゴスチグミン試験では14例に異常を認め、家兎に於ける実験的膵障害では血液チアスターゼ値が正常に回復した時期に於てもワゴスチグミンに強く陽性に反応を示すことを報告し、本法の診断的価値を強調している。健康人に於ては ±50mg%以内の動揺であるが、膵疾患では ±50mg%以上の反応を示すという。プロスチグミン或はワゴスチグミン注射により陽性に反応(血液チアスターゼ上昇)する

場合と、陰性に反応(血液チアスターゼ低下)する場合とがあり、その間の差異については未だ闡明を欠くが、現在のところいずれの方向への反応でも或る範囲を逸脱した反応であれば、ともに膵障害をあらわすものとみなされている。陰性反応は膵実質細胞の萎縮性乃至退行性変性であるという意見²⁸⁾もあるが、なお検討を要する問題のようである。

本実験に於て胃十二指腸動脈出血12時間後のワゴスチグミン試験は、対照とした股動脈出血及び健常犬とともにいずれも陽性に反応している(第3表)。その反応値は健常犬に比して胃十二指腸動脈出血及び股動脈出血は犬であり、推計学的検定によつても10%及び30%の危険率を伴うが、健常犬より強く反応することが認められる。しかし胃十二指腸動脈出血と股動脈出血との間には、ワゴスチグミン試験により認められる出血後の膵機能障害に於て、胃十二指腸動脈出血の特異性は認められない。

以上は外分泌の面よりの検討であるが、つぎに内分泌の面より検討してみた。

従来より膵は抵抗の強い臓器と考えられており、とくにラ氏島は抵抗力が強く軽微な膵疾患のときにはなかなか異常を来さないと考えられている。しかし例えば青山教授³⁹⁾の報告のごとく、比較的軽症な膵臓炎に於ても膵実質或は間質の変化とともにラ氏島にも多少とも何等かの変化が認められ、精細な糖処理機能をしらべてみるとほとんど常に異常を認めるなどの報告もある。

インシュリン注射後の血糖値の変化を観察するインシュリン耐性試験は、インシュリン低血糖が主としてインシュリンと下垂体前葉、副腎皮質などの抗インシュリンホルモンとの平衡によつて規定されることが知られ、膵内分泌をうかがう方法として臨床的に重要な意味をもっている。しかしその実施にあつては一定の方法が確立されておらず²⁹⁾³⁰⁾³¹⁾、またインシュリン耐性の強弱を何によつて表示したらよいかも、Radoslav の面積測定法²⁹⁾, Norgaard の同化率 (assimilations index)³²⁾

Himsworth の I/G 比³⁰⁾、葛谷のインシュリン感性指数 (I. S. I.)³¹⁾ などの試みがあるが、いづれの表示法にも批判があり一定したものはない。インシュリン耐性には種々の要因があつて、これを1つの数字で比較することはむづかしい。

本実験に於てはインシュリン注射後の最低血糖値と、それに達する時間をもつてインシュリン耐性を比較したが、健常犬に比較して胃十二指腸動脈出血群及び股動脈出血群はいづれもインシュリン耐性の低下すなわち感受性の増強を示した (第4表及び第2図)。しかるに胃十二指腸動脈出血群と股動脈出血群との間にはほとんど差異が認められない。このことはワゴスチグミン試験と同様の結果であつて、胃十二指腸動脈出血の特異性は認められなかつた。

以上胃十二指腸動脈出血に際しての膵機能の変動を総括してみると、血液チアスターゼ測定に於て変動がなく、ワゴスチグミン試験及びインシュリン耐性試験に於て反応値或はインシュリン感性の増加を認めた。これらの変動は胃十二指腸動脈出血と股動脈出血との間に差異がなく、前者の膵に与える特異的影響は認められなかつた。

これに反して肝障害は胃十二指腸動脈出血によつて特異的に発生し、出血6時間以後には股動脈出血と明瞭な差異を示し肝効率に於ても40%に達する障害を発生する。

このことは肝及び膵の酸素欠乏に対する抵抗性の差というよりは、肝が門脈によつて血液供給の80%以上を得ているにしても消費する酸素の1/3は肝動脈に依存している^{24, 35)}のに反し、膵は犬に於て膵十二指腸動脈、左右末端膵動脈、十二指腸動脈の数多い分枝によつて動脈血供給をうけており²³⁾、これら血管分布の差異によつて胃十二指腸動脈出血による酸素欠乏の程度及び範囲に差異があるためであらう。

肝障害により2次的に膵に変化を生ずることも考えられるが、肝障害の軽微な対照とほとんど同程度であることから、ワゴスチグミ

ン試験及びインシュリン耐性試験にみられた変動は、肝障害による2次的変化とは考えられない。これらの変化は麻酔、手術及び出血などの侵襲によるものであらう。

これらの侵襲による抗インシュリンホルモン系の機能亢進或は交感神経緊張状態は膵内分泌を抑制する方向に働くであらうし、膵周辺の上腹部手術創に修復機転として生じた充血は膵外分泌促進因子として作用することも考えられる。さらに Laquesse³³⁾ の実験のごとく手術前後の飢餓も膵内外分泌に不測の影響を与えるであらう。

これら変動は麻酔、手術、出血などの侵襲によるものとしても、その機転については多くの要因が考えられ本実験の結果のみでは結論をくだすことはできないが、胃十二指腸動脈出血の特異性が膵障害の面からは認められないことは確認し得たと思う。

第5章 結 語

実験的胃十二指腸大量出血として胃十二指腸動脈出血を起さしめ、これを股動脈出血及び健常犬と比較し、肝及び膵機能に与える胃十二指腸動脈出血の特異性を検討した。胃十二指腸動脈出血に於て、

(1) 肝障害は早期に惹起され、出血12時間後には股動脈出血に比して障害が強くなり、以後時間の経過とともに両者の差異は顕著となる。

(2) 血液チアスターゼの変動は認められなかつた。

(3) ワゴスチグミン試験に於ては健常犬より強く陽性に反応し、インシュリン耐性試験ではインシュリン感性の増強を認めた。しかしいづれも股動脈出血との差異がなく、膵障害の面からは胃十二指腸動脈出血の特異性は認められなかつた。

稿を終るに臨み、終始御懇篤なる御教導を賜り、御校閲の勞を辱うした恩師津田教授に謹みて満腔の謝意を表するとともに、御援助をいただいた石原貴一博士、佐藤泰正、荒木安彦両学士、山本重夫、下江一二、岡野さち子の諸氏に深謝する。

文 献

- 1) Le Veen et al. : Surg. Gyne. & Obst., 94, 433, 1952.
- 2) 吉川, 斎藤 · 日本医事新報, 1277, 昭23.
- 3) Ottenstein : Klin. Wschr., 10, 1114, 1931.
- 4) Baltzer Klin. Wschr., 14, 1395, 1935.
- 5) 山形 : 日本医事新報, 1459, 昭27.
- 6) 山形 · 最新医学, 8, 12, 昭28.
- 7) Knight et al. · Gastroenterology, 12, 34, 1947.
- 8) Finsterer · Surg. Gyne. & Obst., 69, 291, 1939.
- 9) Christiansen : Acta Med. Scand., 85, 333, 1935.
- 10) Meulengracht . Brit. Med. J., 2, 321, 1939.
- 11) Meulengracht · Lancet, 2, 1220, 1935.
- 12) 大井他 : 臨床消化器病学, 1, 121, 昭28.
- 13) McIver & Winter Arch. Surg., 46, 171, 1943.
- 14) 長尾他 · 日本外科学会誌, 54, 468, 昭28.
- 15) Maydl : Wien Med. Jahrb., 61, 1884.
- 16) Romme et al. . Surg. Gyne. & Obst., 56, 161, 1933.
- 17) Walcott · Am. J. Physiol., 143, 247, 1945.
- 18) Wohlgemuth Biochem. Zschr., 9, 1, 1908.
- 19) Wohlgemuth · Berl. Klin. Wschr., 49, 1069, 1912.
- 20) Archibald . Surg. Gyne. & Obst., 28, 529, 1919.
- 21) Clasen et al. : Ibid, 59, 756, 1934.
- 22) Antopol et al. : Proc. Soc. Exp. Biol. & Med., 32, 383, 1934.
- 23) 津田 : 日本外科学会誌, 42, 1026, 昭16.
- 24) 山形 : Tohoku J. Exp. Med., 44, 302, 1942.
- 25) McCaughan · Surg. Gyne. & Obst., 59, 598, 1934.
- 26) Katsch : Verh. Verdgskrh., 4, 189, 1924, 14, 294, 1938.
- 27) 山形 : 日本臨牀, 10, 133, 昭27.
- 28) Popper et al. : Surg. Gyne. & Obst., 87, 79, 1948.
- 29) Radoslav : Wien Arch. Inn. Med., 8, 395, 1924.
- 30) Himsworth : Lancet, 1, 127, 1936.
- 31) 斎藤, 伊藤 日本消化機病学会誌, 46, 12, 昭24.
- 32) Norgaard & Thaysen . Acta Med. Scand., 72, 492, 1929.
- 33) 葛谷, 八川 : 内分泌のつどい, 第2集, 昭27.
- 34) Blalock : Am. J. Physiol., 117, 328, 1936.
- 35) McMichael . Quart. J. Exp. Physiol., 27, 73, 1947.
- 36) Elman & Cole Arch. Surg., 28, 1166, 1934.
- 37) 岸川他 : 臨牀消化器病学, 2, 469, 昭29.
- 38) Laquesse : Presse Méd. Paris., 18, 449, 1910.
- 39) 青山 : 最新医, 8, 22, 昭28.

From The 2nd Surgical Department, Okayama University Medical School
(Director Prof. Dr. Seiji Tsuda)

EXPERIMENTAL STUDIES ON THE LIVER INJURY

Report III. On the injuries of liver and pancreas in massive bleeding from the gastroduodenal artery

By

Hiroshi Sugihara

The author has made bleeding from the gastroduodenal artery on dogs as an experimental massive gastroduodenal hemorrhage, and studied the speciality of it on the function of liver and pancreas, comparing the bleeding from the femoral artery and normal dogs.

(1) In the bleeding from the gastroduodenal artery, liver injury occurred early and was more intensive than in the bleeding from the femoral artery, in 12 hours after the bleeding. Difference between them became markedly as the time elapsed.

(2) No changes in the serum diastase between them were noticed.

(3) In the vagostigmin test, the bleeding from the gastroduodenal artery showed stronger reaction than in the normal dogs. And in the insulin tolerance test, it showed also increased insulin sensibility, but there were no difference presumptively between the bleeding from the gastroduodenal artery and the bleeding from the femoral artery. The speciality of the bleeding from the gastroduodenal artery was not observed on the pancreas injury.
