

急性出血に於ける骨髓の態度に関する研究

第 二 編

神経切断が瀉血による骨髓血球動員に及ぼす影響に就て

岡山大学医学部平木内科教室（指導：平木 潔教授）

講 師 橘 建 樹

〔昭和 29 年 11 月 15 日受稿〕

内 容 目 次

第 1 章 緒 言

第 2 章 実験材料並に実験方法

第 3 章 実験成績

第 1 節 脊髓高位切断の場合

第 2 節 一側腹部交感神経幹剔出の場合

第 4 章 総 括

第 5 章 考 按

第 1 節 脊髓高位切断の場合

第 2 節 一側腹部交感神経幹剔出の場合

第 6 章 結 論

第 1 章 緒 言

血球の調節に中枢神経が関与する事に就ては、古くより臨床的に癲癇、脳溢血、その他の脳疾患或は精神病に於て屢々血液像に一定の変化が来る事が知られ、漠然と血球調節中枢の存在が推定されていた。而るに 1927～1928 年本邦に於ては亘-越智¹¹⁰⁾が、ドイツに於ては Schulhoff-Matthies¹⁶⁸⁾、Rosenow¹⁶⁵⁾、Hoff-Linhardt¹³⁷⁾ が偶然に、夫々全く別個に血球の調節中枢が脳にある事を指摘してより、血液像の変化に関する研究は糾然として中枢問題に触れる様になり実験的にも多くの成果を挙げるに至つたのである。

即ち 1927 年 Schulhoff-Matthies¹⁶⁸⁾ は慢性流行性脳炎患者に赤血球増多を認め、実験的に家兎間脳へ珪藻土食塩水浮遊液を注入し得たる例に著明な赤血球増多症を惹起せしめる事に成功し、一方白血球方面に於ても 1923 年亘-越智¹¹⁰⁾ が家兎灰白結節漏斗部の穿刺は正常値の約 3 倍強の白血球増多を来すが、乳嚙体の穿刺は反対に白血球減小を来す事を観察し、同年 Rosenow¹⁶⁵⁾ も同様の見解を発表して夫々血球の調節中枢に関する業績の嚆矢をなした。更に Hoff-Linhardt¹³⁷⁾ は細菌蛋白

Pyrifer の注射は家兎に白血球増多を起すが、頸髓切断家兎では之を注射しても白血球増多を起さぬ事から、白血球増多を調節する神経線維は間脳を出て頸髓を通過していると述べ、遅れて 1933 年 Heilmeyer¹³²⁾ は胸髓或は腰髓を切断せる家兎に瀉血を行う時は顕著な網赤血球増多を来すが、頸髓切断家兎では増多を来さない事から、中枢を発した赤血球調節神経線維は頸髓を下降すると述べた。爾来約 20 数星霜、その間後藤¹⁰⁾、Ginzberg-Heilmeyer¹²⁹⁾、Riccitelli¹⁶¹⁾、篠崎⁴⁷⁾ 及びその門下桜井⁴⁵⁾、油谷、朴¹⁰⁶⁾、Urra-Baena¹⁷⁴⁾、武藤⁹⁵⁾ 及びその門下、勝沼²⁸⁾ 及びその門下、和田¹⁰⁹⁾、安藤³⁾、吉田¹⁰⁷⁾、杉浦⁴⁰⁾、串崎³⁴⁾、Dockhorn¹¹⁹⁾、Foà-Roizin¹²⁵⁾、中村⁶⁹⁾、石川⁵⁾ 等幾多の研究者により追試され、この方面に於ける研究は多彩を極めるに至つた。之を総括すれば血球（赤血球及び白血球の主として好中球）の調節中枢が間脳に存在し、或は間脳を発した血球調節神経が頸髓を通過する事に等しく一致している。更に頸髓通過後の血球調節神経の詳細なる走行分布も、現在では小宮一門⁴¹⁾ 特に林田⁷⁵⁾、那須⁷⁰⁾、木村(憲)³²⁾ により闡明せられた。即ち之を要記すれば、血球調節神経は間脳に発し、脊髓を下降し胸髓第 3 節より腰髓

第3節の間で脊髄を脱出し、交感神経幹、大小内臓神経を経て主として肝脾に分布し、血球増多を必要とする刺激により起つた中枢の興奮は先づ肝脾に伝わり、こゝで氏等の所謂 Poetin が造られ、之が造血組織に作用して血球の生成を促進すると云う。更に赤血球、好中球のみならず好酸球、好塩基球、単球、淋巴球、栓球の調節中枢及びその走行も上述の経路を辿るものが多い事が明らかにされ、従つて Poetin も各種のものが証明されている。かゝる Poetin の共通性状として井上¹²⁾は骨髓栄養血管の拡張作用があり、骨髓よりの細胞動員性刺激ともなると云う。

以上の如く血球が中枢性に調節される事は疑う余地のなきものとなつたが、従来の実験を見るに主として中枢に直接手術的或は物理的の刺激を加え、又或種の薬物を注射し、或は又中枢を曠置せる後同様の刺激を加へたりして、依つて起る血球の変化を全身血液像に就て検せるものが多い様であり、為に骨髓に於ける血球出納を窺知し得ない憾みがある。この点極く最近西川-岡本⁷²⁾が家兎自律神経中枢を電氣的に刺激し、教室の塩見⁴⁶⁾は家兎間脳にレ線照射を行い、共に大腿骨栄養静脈血液像を観察しているのは興味ある実験で、中枢と骨髓造血乃至血球動員の複雑なる関係に漸く解明の曙光が射し始めたものとも云えよう。

斯の如く血球の中枢神経性調節の比較的最近論議されたるに反し、末梢神経性調節は古くより唱えられていた。抑々骨髓が神経を有する事は既に1700年 Duverney³⁸⁾により認められたが、1850年 Luschka³⁸⁾が之は交感神経に属する事を証明し、以後 Ottolenghi³⁸⁾, Kölliker³⁸⁾等により追試実証された。Foà¹²⁶⁾は骨髓に多数の無髓神経線維があり、之は恐らく血管運動を司り骨髓容量の変化を来して成熟若しくは未成熟骨髓細胞の流血中への出動機転に作用するのであらうと述べた。就中竹山⁵⁶⁾は骨髓内神経線維は主として栄養孔より進入する有髓無髓の混合線維であり、この中に栄養血管に伴うものと血管に無関係に進

入するものがあるが、両者共遂には実質細胞間に終末網を形成し、前者は血管運動的意義を有すると述べ、更に骨髓は交感及び副交感両神経より支配されるも副交感神経線維の方が多きが如しと述べている。以上の如き骨髓組織像所見より骨髓の自律神経支配は明らかではあるが、他方内分泌臓器と自律神経系との間の密接なる関係に想いを至せば、少くとも骨髓と自律神経との間に間接的影響の存する事も認められる所である。之等間接的因子を除外し純粹に自律神経のみの骨髓に及ぼす影響を観察する意味に於て、Drinker¹²⁰⁾, 中島⁶⁴⁾の犬脛骨々髓灌流試験、森川⁹⁸⁾, 浅井¹⁾の行つた犬猫に就ての腹部交感神経幹剔出或は脊髄後根切断による研究、更に之を家兎に於て実験した西川-岡本⁷¹⁾の研究、又種々の自律神経毒を直接家兎大腿骨々髓に灌流した井上¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾, 教室の藤田⁸⁷⁾, 副島⁵²⁾の研究は高く評価されるべきであらう。然しながら自律神経の骨髓に及ぼす影響に就ての諸家の見解は必ずしも一致していない。即ち森川⁹⁸⁾は骨髓造血に対し副交感神経は促進的に、交感神経は抑制的に作用すると云い、浅井¹⁾は脊髄副交感神経は造血巢よりの血球出動を促進すると云う。西川-岡本⁷¹⁾⁷²⁾は副交感神経が交感神経支配による血球出動を抑制すると述べているが、一方井上¹²⁾は血球動員が副交感神経刺激による血管拡張の為に惹起される事を指摘し、教室の藤田³⁷⁾, 副島⁷²⁾も之に左袒している。即ち骨髓の血球動員並びに抑留機転に関し血管作用の重要性を力説している。

私は第1編に於て、瀉血後1乃至2時間に於ける大腿骨栄養静脈血中の血球が、対照の股動脈血に比し増加している事実を静脈竇内貯留血球の骨髓外動員に因るものとし、血球生成の促進に因るものでない事を強調した。この血球動員機転を血球の中枢神経性調節の面より解明せんと企て、脊髄を高位切断した後瀉血を行つて栄養静脈血液像の推移を観察し、更に一側腹部交感神経幹を剔出した家兎に瀉血を行つて両側栄養静脈血液像の推移を比較観察し、以て骨髓の血球動員機転を末梢

(自律) 神経性調節の面からも探索せんと企てた。

第2章 実験材料並に実験方法

1) 実験動物, 瀉血法, 骨髓栄養血管の露出, 血液諸検査は第一編に詳述したので省略する。

2) 脊髓切断手術: 家兎を腹臥位に固定し, 胸部に枕を挟み支持器で頭部を前屈位に固定して頸椎を後方に彎曲させる。後頸部を剪毛, 消毒の上無菌的に棘状突起に沿い約5cmの皮膚切開を行い, 次いで筋膜, 筋肉を切開した後棘状突起を剪除し, 更に脊椎弓を注意深く剪除する。茲に於て家兎をエーテルで麻酔し, 必要に応じて更に塩酸プロカインの局所麻酔を行つた後, 眼科用尖刀で硬脳膜を開き次いで脊髓を横に切断する。この際硬脳膜のすぐ外側を走る脊髓動脈を傷害しない様細心の注意を払い, 又脊髓は同一切断部位に数回尖刀を入れて完全に切断せるのを確認する。切断後直ちに筋膜, 筋肉, 皮膚を縫合し少量のペニシリンを注射して手術を終る。手術終了後約24時間で実験に供した。

3) 腹部交感神経幹剔出手術: 家兎を背位に固定し棘状突起より恥骨結合に至る皮膚を剪毛, 消毒の上無菌的に正中線切開を行い, 次いで筋膜, 腹膜を同様正中線切開を行つた後, 胃, 腸, 肝, 脾を一侧に引出し, 生理的食塩水で湿した消毒ガーゼで包み冷却を防ぐ。脊柱の前側方で腹膜を剝離して, 後腹膜, 腸腰筋の内側で一側交感神経幹を求め, それより上方又は下方に数個の交感神経節を交感神経幹と共に剔出した後, 腹膜, 筋膜, 皮膚を縫合し少量のペニシリンを注射して手術を終る。手術終了後約24時間乃至48時間で実験に供した。

第3章 実験成績

第1節 脊髓高位切断の場合

第1項 赤血球系の変化

3例に就き, 頸髓第7節切断後24時間で体重当り15ccの急性瀉血を行い, 栄養静脈並に

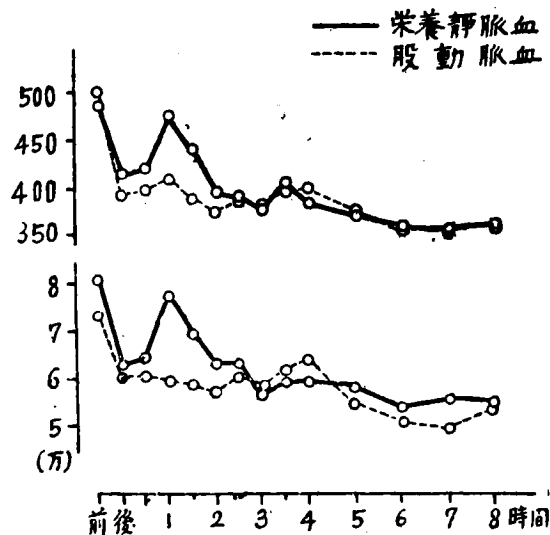
対照股動脈の赤血球数, 網赤血球数を計算した。結果は第7表, 第7図に示す如くである。

赤血球数は栄養静脈, 股動脈血共に瀉血直後既に減少する。その後の経過に於て股動脈赤血球数は僅かの動揺を示しながら漸減するか (No. 11), 或は瀉血直後の値を持続する (No. 12 No. 13) のに反し, 瀉血後30分乃至2時間に於ける栄養静脈赤血球数の減少度は股動脈血に比し非常に少く, 却つて一つの頂点を描いて増加する。即ちNo. 11の瀉血後30分より2時間迄に於ける股動脈血との差は夫々24 68.52.22万を数え1時間値を頂点とするが, 2時間以後その増加も見られず股動脈

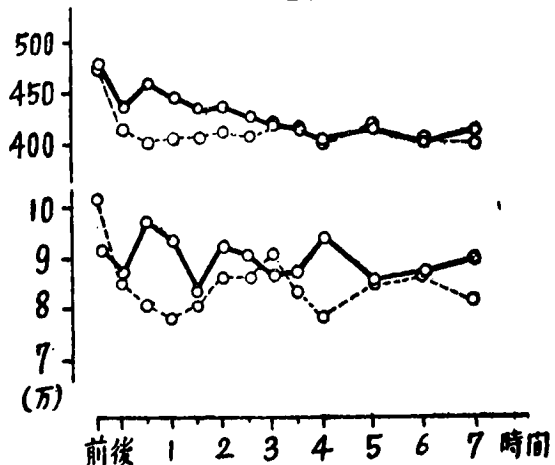
第7図 脊髓切断後瀉血せる場合の
赤血球系の変化

上段 赤血球数 下段 網赤血球数

No. 11



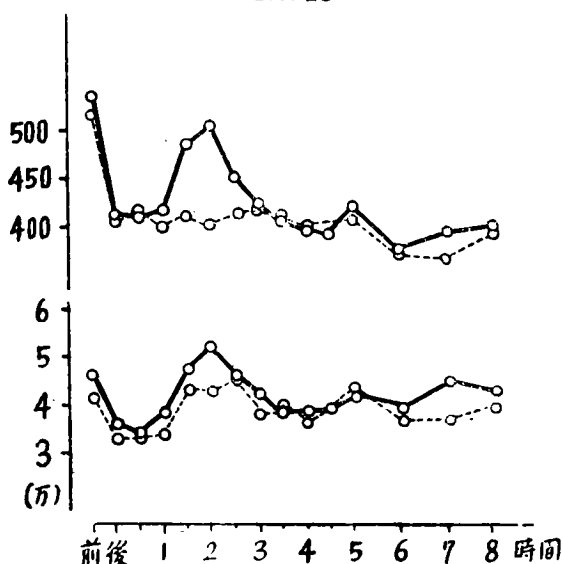
No. 12



第7表 脊髓切断後瀉血せる場合の赤血球系の変化

家 兎 番 号	切 断 部 位	体 重	瀉 血 量	検 査 時 間	赤 血 球 数		網 赤 血 球 数			
					栄 養 静脈血 (万)	股 動 脈 血 (万)	栄 養 静 脈 血		股 動 脈 血	
							%	絶対数	%	絶対数
No. 11	頸 髓 第 7 節	2.3 kg	当 胎 15cc	瀉 血 前	488	492	16.0	78080	15.0	73800
				瀉 血 直 後	412	390	15.2	62624	15.4	60060
				3 0 分	420	396	15.4	64680	15.2	60192
				1 時 間	476	408	16.2	77112	14.6	59568
				1 ½ "	440	388	15.8	69520	15.2	58976
				2 "	394	372	16.0	63040	15.4	57288
				2 ½ "	390	386	16.2	63180	15.8	60988
				3 "	374	380	15.2	56848	15.4	58520
				3 ½ "	402	396	14.8	59496	15.6	61776
				4 "	384	400	15.6	59904	16.2	64800
				5 "	370	376	15.8	58460	14.6	54896
				6 "	360	354	15.0	54000	14.4	50976
				7 "	356	352	15.6	55536	14.2	49984
				8 "	362	356	15.2	55024	15.0	53400
No. 12	頸 髓 第 7 節	2.12 kg	当 胎 15cc	瀉 血 前	482	476	19.4	93508	21.4	101864
				瀉 血 直 後	438	416	20.0	87600	20.6	85696
				3 0 分	462	406	21.2	97944	20.0	81200
				1 時 間	448	408	21.0	94080	19.2	78336
				1 ½ "	438	410	19.0	83220	19.8	81180
				2 "	440	426	21.0	92400	20.4	86904
				2 ½ "	430	412	21.2	91160	21.0	86520
				3 "	422	418	20.6	86932	22.0	91960
				3 ½ "	418	420	21.0	87780	20.0	84000
				4 "	408	404	23.2	94656	19.4	78376
				5 "	420	424	20.4	85680	20.2	85648
				6 "	408	410	21.4	87312	21.4	87740
				7 "	418	406	21.8	91124	19.8	80388
No. 13	頸 髓 第 7 節	2.38 kg	当 胎 15cc	瀉 血 前	538	520	8.6	46268	8.0	41600
				瀉 血 直 後	410	404	8.8	36080	8.2	33128
				3 0 分	412	416	8.4	34608	8.0	33280
				1 時 間	420	400	9.2	38640	8.6	34400
				1 ½ "	488	412	9.8	47824	10.6	43672
				2 "	506	404	10.4	52624	10.6	42824
				2 ½ "	454	414	10.2	46308	11.0	45540
				3 "	426	420	10.0	42600	9.2	38640
				3 ½ "	410	418	9.6	39360	9.6	40128
				4 "	400	408	9.8	39200	9.0	36720
				4 ½ "	396		10.0	39600	9.8	
				5 "	428	414	10.4	44512	10.2	42228
				6 "	384	378	10.6	40704	9.8	37044
				7 "	404	374	11.4	46056	10.2	38148
				8 "	412	404	10.8	44496	10.0	40400

No. 13



血と殆んど近似した値をとり漸減する。No. 12では瀉血直後より2時間迄に於ける股動脈血との差は夫々22, 56, 40, 28, 14万を数へ30分値を頂点とする。然し3時間以後はNo. 11と同じく栄養静脈, 股動脈血の間に差を認めず, 平行して瀉血直後の値を示しながら経過する。No. 13の瀉血後1時間30分より2時間30分迄に於ける股動脈血との差は夫々76, 102, 40万を数へ2時間値を頂点とした増加が見られるが, 3時間以後栄養静脈赤血球数も減少し, 股動脈血と近似した値をとり両者平行して経過する。

網赤血球数はその千分比で栄養静脈, 股動脈血間及びその各々の経過に於て有意の差を認めない。即ちNo. 11は2%以内, No. 12は4.2%以内, No. 13では3%以内の不定の動揺を見るのみである。従つて網赤血球絶対数は3例共略々赤血球数の動きに一致している。

栄養血管は瀉血直後著しく収縮し, 約30分乃至1時間頃より恢復の傾向を認めたが瀉血前の血管口径以上に拡張する事はなかつた。

第2項 白血球系の変化

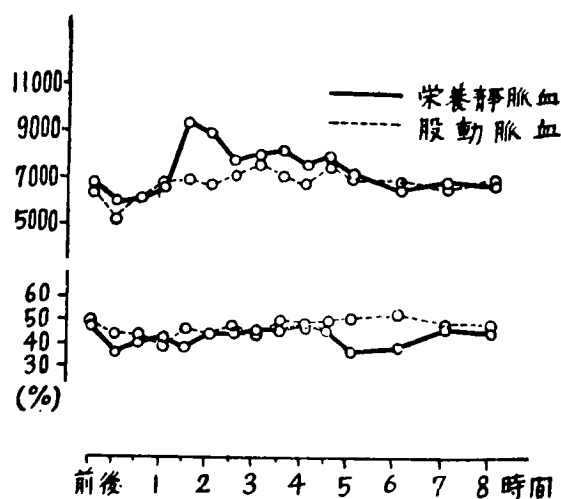
3例に就き, 夫々胸髄第1節, 頸髄第7節, 胸髄第2節を切断した後約24時間で体重当珉15ccの急性瀉血を行ひ, 栄養静脈並に対照股動脈の白血球数, 偽好酸球数を計算した。結果は第8表, 第8図の如くである。

白血球数は栄養静脈, 股動脈血共に瀉血直後減少する。その後股動脈白血球数は動揺を示しながら増加の傾向を有するが, 栄養静脈白血球数の増加は遙かに早期に且つ著明に認められ, 赤血球数と同様に瀉血後1時間30分乃至3時間30分に一つの頂点を描く。即ちNo. 14の股動脈血白血球数は瀉血後30分で瀉血前値に達し以後略々1時間値を継続するのに反し, 栄養静脈血の1時間30分, 2時間に於ける増加は著明で股動脈血との差は夫々2550, 2150を数へる。以後4時間30分迄僅かながら優位を示しているが, 5時間以後は股動脈と略々一致している。No. 15に於ても股動脈血白血球数は瀉血後2時間より比較的急激に増加して4時間30分で略々瀉血前

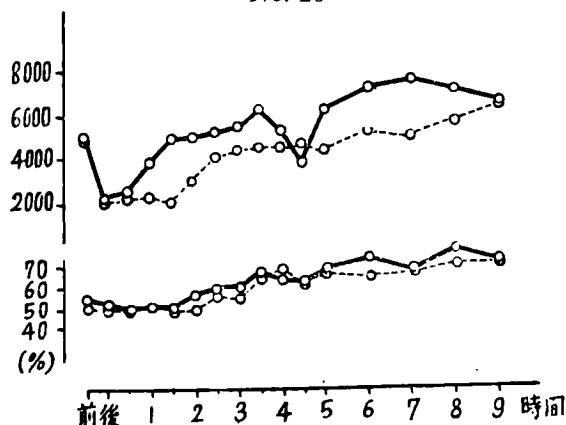
第8図 脊髓切断後瀉血せる場合の
白血球系の変化

上段 白血球数 下段 偽好酸球百分比

No. 14



No. 15



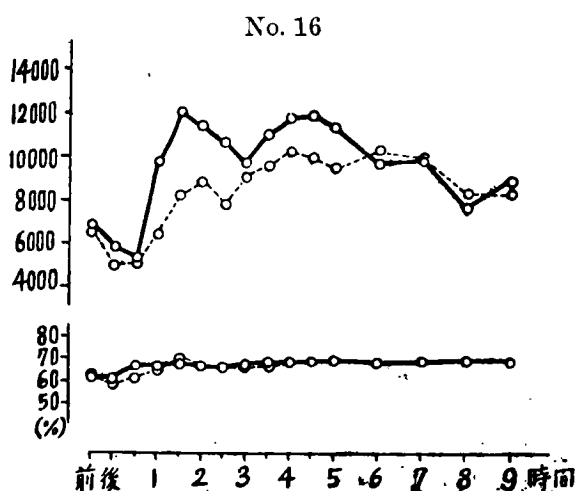
第 8 表 脊 髓 切 断 後 瀉 血 せ る

家 兔 番 号	切 断 部 位	体 重、 瀉 血 量	檢 査 時 間	榮 養 靜 脈 血										
				白 血 球 数	N					L	M	E	B	P
					J	I	U	Ⅱ～	計					
No. 14	胸 髓 第 1 節	2.58kg 当 后 15cc	瀉 血 前	6900		2.0	4.4	34.4	40.8	49.6	6.0	0.8	2.8	0.4
			瀉血直後	6150		2.0	4.4	30.0	36.4	55.2	4.4	0.4	3.2	
			3 0 分	6100		2.4	5.2	32.8	40.4	54.8	3.2		1.6	0.4
			1 時 間	6750		2.0	6.4	34.4	42.8	52.0	3.2		2.0	
			1 ½ "	9550		3.2	4.4	30.8	38.4	56.0	2.4		3.2	
			2 "	9000		2.0	6.8	35.6	44.4	50.0	3.2		2.4	
			2 ½ "	7850		2.8	5.6	37.2	45.6	47.2	5.6		1.6	
			3 "	8150	0.8	3.2	5.6	36.8	46.4	48.0	2.0	0.4	3.2	
			3 ½ "	8300	0.4	5.6	8.4	32.0	46.4	46.8	4.8		2.0	
			4 "	7650		2.8	4.4	41.6	48.8	46.8	1.6	0.4	2.4	
			4 ½ "	8150	1.2	2.8	5.2	37.2	46.4	47.2	3.6		2.8	
			5 "	7400		2.0	4.0	30.8	36.8	56.0	3.2		3.6	
			6 "	6700	0.4	2.8	5.2	30.8	39.2	54.8	4.0	0.4	1.6	
7 "	7100	0.8	3.2	4.8	38.0	46.8	50.4	1.6		1.2				
8 "	7050		3.2	5.6	36.0	44.8	51.2	2.0		2.0				
No. 15	頸 髓 第 7 節	2.48kg 当 后 15cc	瀉 血 前	5050	0.4	2.8	7.6	44.0	54.8	41.2	0.8		3.2	
			瀉血直後	2350		3.2	7.2	42.4	52.8	43.2	1.2	0.4	2.4	
			3 0 分	2600	0.8	4.4	8.0	40.0	53.2	41.6	1.6	0.8	2.8	
			1 時 間	4900		2.8	8.4	41.6	52.8	43.6	0.8	0.4	2.4	
			1 ½ "	5050		3.6	8.4	38.8	50.8	42.4	1.6	1.2	4.0	
			2 "	5100	0.4	4.0	11.6	46.4	62.4	34.0	0.8		2.8	
			2 ½ "	5350		3.6	12.4	48.4	64.4	32.8	0.8		2.0	
			3 "	5600		5.2	13.2	48.8	67.2	26.4	2.0	1.2	3.2	
			3 ½ "	6450		4.4	10.4	52.4	67.2	27.6	1.6	0.8	2.8	
			4 "	5500		4.4	13.2	58.0	75.6	22.0	0.8		1.6	
			4 ½ "	4600		3.2	10.8	50.0	64.0	31.2	1.6	1.2	2.0	
			5 "	6550	0.4	2.4	7.6	57.2	67.6	30.0			2.4	
			6 "	7500		2.0	6.8	62.0	70.8	24.8	0.8	0.4	3.2	
7 "	7950		3.6	8.8	56.4	68.8	28.0	0.8		2.4				
8 "	7600	0.8	2.4	8.0	65.6	76.8	19.6	0.4	0.4	2.8				
9 "	6900	0.4	2.0	8.0	59.6	70.0	26.4	1.6		2.0				
No. 16	胸 髓 第 2 節	2.22kg 当 后 15cc	瀉 血 前	6950		1.6	2.4	59.2	63.2	32.4	0.8	0.4	3.2	
			瀉血直後	5900		1.6	2.8	56.0	60.4	36.0	2.0		1.6	
			3 0 分	5400		2.0	3.6	68.4	74.0	22.4	0.8		2.8	
			1 時 間	9850		1.2	2.8	70.0	74.0	22.8	0.8	0.4	2.0	
			1 ½ "	12100		3.2	4.4	68.0	75.6	20.4	1.2		2.8	
			2 "	11600		2.0	6.4	65.2	73.6	22.0	2.0		2.4	
			2 ½ "	10750		2.8	5.2	65.2	73.2	24.4	0.8	0.4	1.2	
			3 "	9800		3.6	3.6	68.0	75.2	21.2	0.8		2.8	
			3 ½ "	11100		2.0	5.6	68.8	76.4	20.0	1.6		2.0	
			4 "	11900		1.6	5.2	70.4	77.2	19.2	1.2		2.4	
			4 ½ "	12000		2.4	4.0	70.8	77.2	18.4	1.2		3.2	
			5 "	11450		2.8	7.2	67.2	77.2	21.2	0.4		1.2	
			6 "	9850		1.2	4.0	69.2	74.4	21.6	1.6		2.4	
7 "	10000		2.0	4.8	68.4	75.2	22.0	0.8		2.0				
8 "	7950		3.2	4.4	67.2	74.8	22.0	2.0		1.2				
9 "	9150		2.4	3.2	68.8	74.4	22.4	0.8		2.4				

場合の白血球系の変化

		股 動 脈 血												
Nbl	N 絶対数	白血球 数	N					L	M	E	B	P	Nbl	N 絶対数
			J	I	U	Ⅱ~	計							
1	2815	6450	0.8	4.0	4.0	42.8	50.8	39.2	6.0	0.4	3.6	1	3276	
	2238	5350		2.0	3.6	38.4	44.0	50.0	2.0	0.8	3.2		2354	
	2464	6150		2.0	4.8	37.2	44.0	47.6	6.4	2.0	2706			
	2889	6900		1.2	2.8	35.6	39.6	55.6	2.4	2.4	2732			
	3667	7000		3.2	5.2	39.2	47.6	48.0	2.8	1.6	3332			
3	3996	6850		1.6	3.6	38.0	43.2	52.8	2.0	2.0	2959			
1	3579	7350		1.6	5.6	40.4	48.4	47.6	2.0	0.4	1.6		3557	
4	3781	7750		2.0	4.0	39.6	45.6	48.0	2.8	0.4	3.2		3534	
	3851	7200		3.6	7.6	40.4	51.6	42.4	3.2	2.8	3715			
3	3733	6950		2.8	4.0	40.0	46.8	48.8	1.2	0.8	2.4		3252	
	3781	7700		2.0	4.4	43.6	50.0	46.0	1.2	2.8	3850			
1	2723	7200		1.6	5.2	44.8	51.6	44.4	0.8	3.2	3715			
2	2626	7150		2.0	5.2	46.0	53.2	43.2	1.6	2.0	3803			
	3322	6950		1.6	4.4	40.4	46.4	47.6	2.0	0.4	3.6		3224	
3	3158	7200		3.2	4.0	39.6	46.8	48.0	3.6	1.6	3369			
	2767	5000	0.4	3.6	6.4	40.0	50.0	45.6	1.6	2.8	2	2500		
	1240	2050		2.8	5.2	39.6	47.6	48.8	1.2	2.4		975		
	2	1383		2350	2.4	7.2	39.2	49.2	47.6	0.4		0.4	2.4	1156
	3	2587		2350	2.4	6.8	40.0	49.2	46.0	0.8		0.4	3.6	1156
	3	2565		2150	3.2	7.2	40.0	50.4	46.4	1.6		1.6	1083	
	1	3182	3100	0.4	3.6	8.8	39.2	51.6	45.2	0.4	0.8	2.0	1	1599
		3445	4200		3.2	7.2	45.2	55.6	39.6	0.8	0.4	3.6		2335
	5	3763	4500		2.4	6.8	44.0	53.2	43.2	1.2	2.4	2394		
	5	4334	4650		4.0	6.4	56.0	66.8	30.0	1.2	2.0	3106		
	6	4158	4700		2.8	7.2	52.4	62.4	34.8	1.2	0.4	1.2	1	2932
	5	2944	4950		3.2	6.8	51.2	61.2	36.0	2.8	3029			
	10	4427	4650		0.4	2.4	8.0	54.8	65.6	31.6	0.8	0.4	1.6	3050
	3	5310	5550		4.0	8.8	53.6	66.4	30.0	0.4	3.2	3685		
	7	5469	5450		4.4	10.0	54.4	68.8	25.6	1.2	0.8	3.6	3749	
	6	5836	6050		2.8	9.2	58.4	70.4	26.4	0.4	0.4	2.4	4259	
4	4830	7000	0.4		1.6	7.6	58.8	68.4	27.6	1.2	2.8	4788		
	4392	6700	0.4		1.6	2.8	60.0	64.4	30.0	1.6	4.0	0.4	4314	
	3563	5000			0.8	1.6	55.2	57.6	38.0	1.6	2.8		2880	
	3996	5050			1.6	3.2	56.0	60.8	36.0	0.8	2.4		3070	
	7289	6500			2.0	3.6	65.2	70.8	25.6	1.2	2.4		4602	
	9147	8300		0.8	1.2	72.4	74.4	20.8	1.2	0.4	3.2		6175	
	8537	8850		2.0	3.2	70.4	75.6	20.8	1.2	2.0	6690			
	7869	7850		1.6	3.2	66.8	71.6	25.6	1.6	1.2	5620			
	7369	9050		1.2	2.0	68.0	71.2	24.0	1.2	0.4	2.8		0.4	6443
	8480	9700		1.6	3.2	66.8	71.6	24.0	0.8	0.4	3.2			6945
	9186	10300		1.6	4.0	68.8	74.4	20.4	2.8	2.4	7663			
	9264	10100		2.0	3.2	70.4	75.6	21.2	0.8	2.4	7635			
	8839	9650		2.4	4.8	71.2	78.4	19.6	0.4	1.6	7565			
	7328	10550		1.6	3.6	71.2	76.4	20.4	0.8	2.4	8060			
	7520	10100		1.2	2.8	70.8	74.8	22.4	0.8	2.0	7554			
	5946	8550		1.6	4.0	71.6	77.2	18.0	1.2	3.6	6600			
6807	8550	2.8	2.4	67.2	72.4	24.8	1.6	1.2	6190					

値に達し、以後更に増加するが、栄養静脈血の増加は更に早期に起り、1時間で既に瀉血前値に達し、以後3時間30分迄増加を続け股動脈血との差は夫々 2550, 2900, 2000, 1150, 1100, 1800 を数える。然しその後は減少し4時間30分では股動脈血と略々同値となり、5時間より9時間の間で再び股動脈を凌駕し7時間に第2次頂点を示して増加する。No. 16では股動脈白血球数は瀉血後1時間で瀉血前値に達し、以後増加を続け6時間で最高値を示すが、栄養静脈血の増加は之より遙かに著明で1時間30分で最高値を示した後漸減し、以後再び増加してNo. 15の如く4時間30分に



第2次頂点を示し、然る後股動脈血と略々近似した値を示しながら平行して減少する。即ち瀉血後1時間より5時間迄の栄養静脈、股動脈血間の差は 3350, 3800, 2750, 2900, 750, 1400, 1600, 1900, 1800 を数える。

偽好酸球はその百分比で白血球数の推移に密接な関係が認められない。即ちNo. 14は瀉血後5, 6時間でむしろ栄養静脈血の方が減少し、No. 15では栄養静脈血の方が股動脈血より僅かの優位を保ち、両者共瀉血後次第に軽度の増加を見るが、之とて白血球数の動きに一致を見ない。又No. 16は瀉血後30分に栄養静脈血に増加を見、更に股動脈血との差13.2%を数えるが、1時間以後両者間及び各々の経過に認むべき変化を見ず、両者平行して増減なく経過する。又偽好酸球核型推移も認められない。従つて偽好酸球絶対数はNo.

14ではむしろ百分比の動きに一致し、No. 15, No. 16では概ね白血球の動きに一致している。

栄養血管は瀉血直後著しく収縮し、30分乃至1時間頃より恢復の傾向を認めたが瀉血前の血管口径以上に拡張する事はなかつた。

第2節 一側腹部交感神経幹剔出の場合

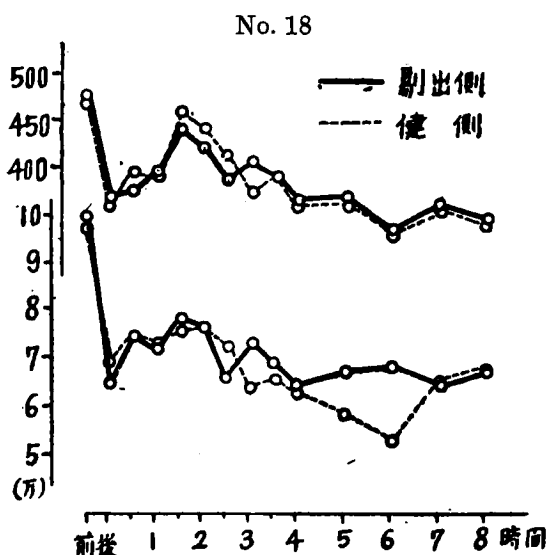
第1項 赤血球系の変化

3例に就き一側腹部交感神経幹剔出後24時間で体重当り15乃至20ccの急性瀉血を行い、両側栄養静脈の赤血球数、網赤血球数を計算した。結果は第9表、第9図に示す如くである。

赤血球数は左右栄養静脈血共に瀉血直後殆んど平行して減少するが、以後比較的急激に増加し、両者夫々1乃至1時間30分で最高値を示した後再び平行して漸減し両者の間に顕著な差を見ない。即ちNo. 18の左右栄養静脈赤血球数は瀉血後1時間30分に頂点を描いて増加した後両者殆んど一致して漸減し、

第9図 一側腹部交感神経幹剔出後瀉血せる場合の赤血球系の変化

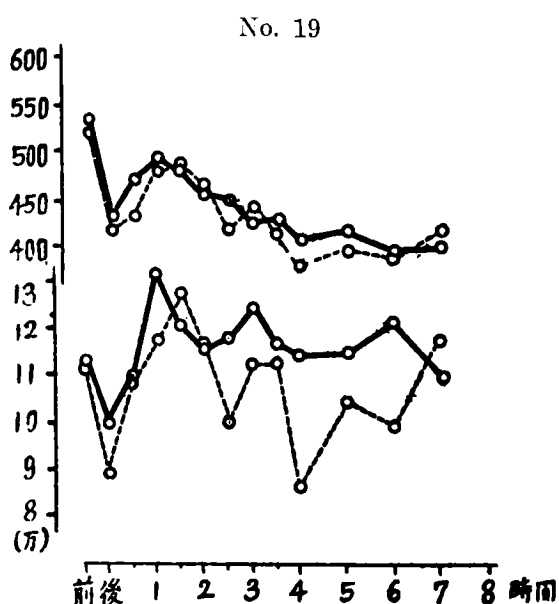
上段 赤血球数 下段 網赤血球数



No. 19では剔出側が瀉血後1時間に、健側が1時間30分に夫々最高値を示して剔出側の増加が幾分早く、瀉血後30分で両者の差38万を数える。然し1時間30分以後両者は殆んど平行して漸減し、4, 5時間に於て剔出側に28万,

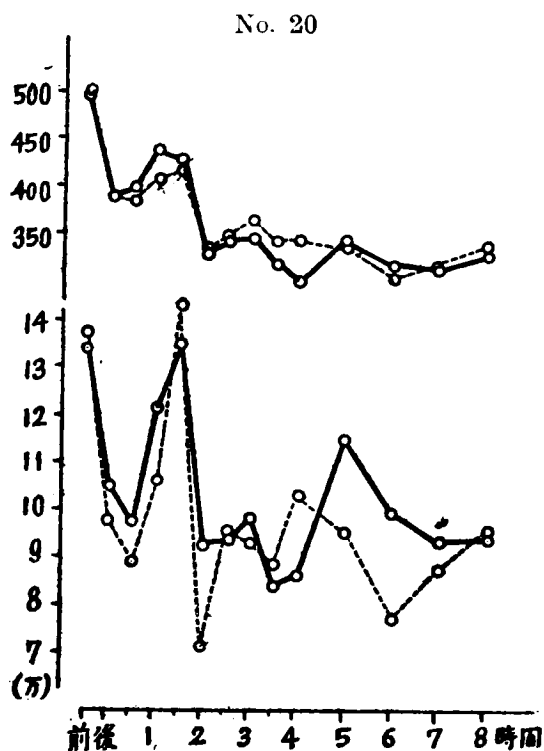
第9表 一側腹部交感神経幹剔出後瀉血せる場合の赤血球系の変化

家 兔 番 号	剔 出 部 位	体 重	瀉 血 量	検 査 時 間	赤 血 球 数		網 赤 血 球 数			
					剔出側 (万)	健 側 (万)	剔 出 側		健 側	
							%	絶対数	%	絶対数
No. 18	右 L ₃ より L ₇ 迄	1.95 kg	当 脛 15cc	瀉 血 前	476	472	21.0	99960	20.6	97232
				瀉 血 直 後	368	360	17.4	64032	19.0	68400
				3 0 分	378	398	19.6	74088	18.8	74824
				1 時 間	398	390	18.0	71640	18.6	72540
				1 ½ "	442	456	17.8	78676	16.6	75696
				2 "	422	442	18.2	76804	17.4	76908
				2 ½ "	384	412	17.0	65280	17.6	72512
				3 "	406	372	18.0	73080	17.2	63984
				3 ½ "	390	388	17.8	69420	16.8	65184
				4 "	364	360	17.8	64792	17.4	62640
				5 "	366	358	18.4	67344	16.4	58712
				6 "	324	332	21.2	68688	15.8	52456
				7 "	356	352	18.0	64080	18.6	65472
				8 "	342	334	19.6	67032	20.4	68136
No. 19	右 L ₃ より L ₇ 迄	2.05 kg	当 脛 17cc	瀉 血 前	542	526	21.4	115988	21.8	114668
				瀉 血 直 後	438	422	23.4	102492	22.0	92840
				3 0 分	478	440	23.6	112808	26.6	117040
				1 時 間	502	486	26.8	134536	24.8	120528
				1 ½ "	490	498	25.2	123480	26.2	130476
				2 "	464	474	25.6	118784	25.2	119448
				2 ½ "	458	428	26.4	120912	24.0	102720
				3 "	432	450	29.6	127872	25.6	115200
				3 ½ "	436	420	27.4	119464	27.4	115080
				4 "	418	390	28.2	117876	23.0	89700
				5 "	424	402	27.8	117872	26.8	107736
				6 "	408	396	30.4	124032	26.0	102960
				7 "	410	426	27.4	112340	28.2	120136
No. 20	右 L ₃ より S ₁ 迄	2.0 kg	当 脛 20cc	瀉 血 前	497	504	27.0	134190	27.2	137088
				瀉 血 直 後	386	389	27.2	104992	25.2	98028
				3 0 分	389	382	25.0	97250	23.4	89388
				1 時 間	439	407	27.6	121164	26.2	106634
				1 ½ "	430	419	31.4	135020	34.2	143298
				2 "	326	335	28.4	92584	21.6	71360
				2 ½ "	341	350	27.4	93434	27.2	95200
				3 "	348	365	28.4	98832	25.6	93440
				3 ½ "	316	343	26.6	84056	25.8	88494
				4 "	301	347	28.8	86688	29.8	103406
				5 "	348	340	33.2	115536	28.0	95200
				6 "	319	305	31.2	99528	25.4	77470
				7 "	318	319	29.4	93492	27.6	88044
				8 "	331	341	28.6	94666	28.4	96844



23万の優位が見られるに過ぎない。No. 20に於ても剔出側の増加が健側より早く、前者は瀉血後1時間に、後者は1時間30分に夫々最高値を示し、1時間に於ける両者の差は32万を数えるが、2時間では両者平行して急減して以後その値の前後を略々平行して増減する。

網赤血球数はその千分比で、瀉血経過の前半期に於て左右栄養静脈血間に有意の差を認めないが、後半期に於ては剔出側が健側より優位を示す傾向を見る、即ち No. 18 は瀉血後



5時間迄左右栄養静脈血間及び各々の経過に於て4.2%以内の不定の動揺を見るが、6時間で剔出側が健側より5.4%優位し、No. 19では瀉血後2時間迄5.4%以内の動揺を示しながら増加するが、2時間30分以後剔出側がそのまゝ増加するのに反し、健側は5.2%以内の動揺を示して増加の傾向が少い。No. 20は左右共その経過に於て動揺が著明であるが両者間には認むべき差を見ず、瀉血後1時間30分を頂点とした増加を示す。然しやはり2, 5, 6時間で剔出側が健側に比し夫々6.8, 5.2, 5.8%の優位を示している。従つて網赤血球絶対数は、No. 18では瀉血後5時間迄略々赤血球数の動きに一致し、6時間で剔出側が約1.6万の優位を示す。No. 19, No. 20では赤血球数よりむしろ千分比の動きに一致し、剔出側が後半期に於て優位を示している。

栄養血管は左右共瀉血直後著しく収縮し、約30分より恢復の傾向を認めるが瀉血前の血管口径には復さなかつた。又左右栄養血管口径は肉眼的に認むべき差はなかつた。

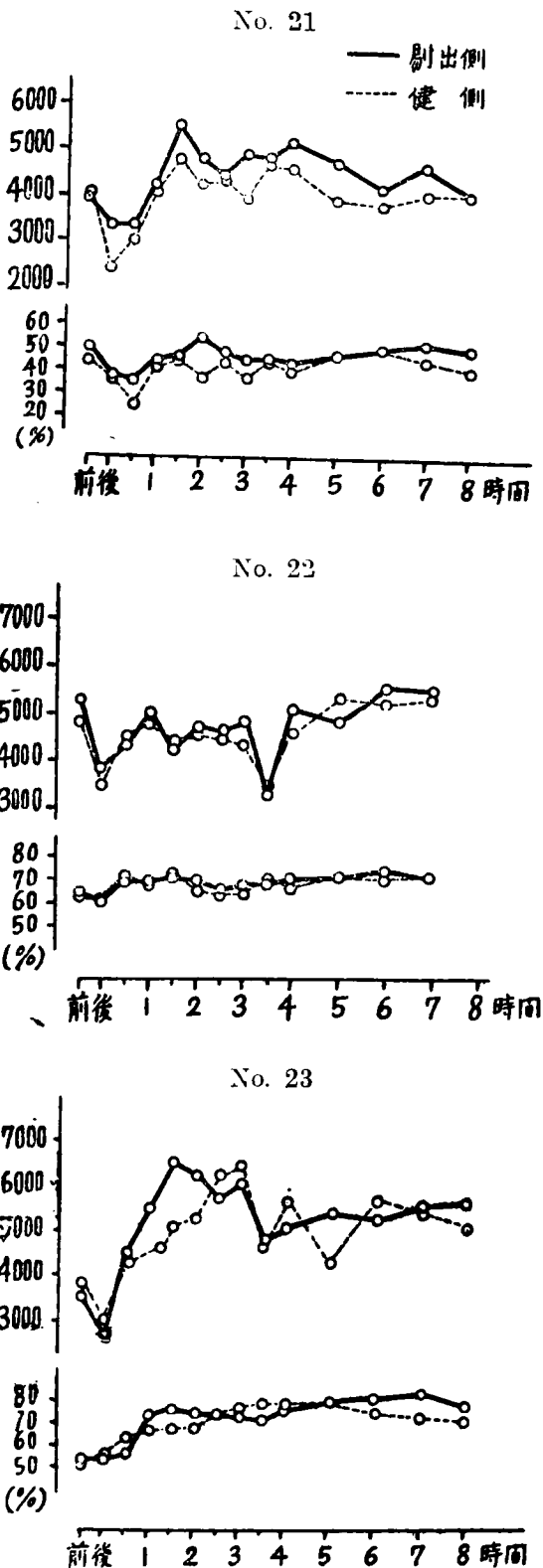
第2項 白血球系の変化

3例に就き一側腹部交感神経幹剔出後24乃至48時間で体重当り15乃至20ccの急性瀉血を行い、両側栄養静脈の白血球数、偽好酸球数を計算した。結果は第10表、第10図に示す如くである。

白血球数は左右栄養静脈血共に瀉血直後殆んど平行して減少するが、以後急速に増加し両者夫々1乃至3時間で最高値に達した後再び減少する事に一致する。然しその後の経過に於ては更に減少するもの、或は再び増加するもの、或は亦増減を見ないもの等があつて一定しない。即ち No. 21 は瀉血後30分に健側が増加しているのに反し剔出側は増加を見ないが、その後は剔出側が軽度の優位を示しながら両者殆んど平行して増加し、瀉血後1時間で瀉血前値に、更に1時間30分では最高値に達するが、後比較的急速に減少する。3, 4時間に再度増加の傾向を見るが、概ね両者平行して漸減する。No. 22 は左右栄養静脈血共に殆んど一致して経過する。即ち瀉血直後

第10図 一側腹部交感神経幹出後瀉血
せる場合の白血球系の変化

上段 白血球数 下段 偽好酸球百分比



より速かに増加し1時間で最高値に達し、3時間迄略々之に近い値を持続した後3時間30分に至つて急減する。然し4時間より両者再

び漸増する。No. 23（手術後48時間で瀉血を行う）は瀉血直後より急激に増加し健側が3時間で最高値を示すが、剔出側の増加は之より早く既に1時間で最高値に達する。然し以後比較的速かに減少し2時間30分では健側以下となる。即ち瀉血後1時間より2時間迄は1450, 1450, 1050の差で剔出側が、2時間30分より3時間迄は550, 400の差で健側が優位を示すが、その差は極く軽度のものと言える。3時間30分では両者平行して減少し、以後この値の前後を両者共軽度の動揺を示しながら経過する。

偽好酸球はその百分比で、No. 21に於ては左右栄養静脈共に概ね白血球数の動きに一致し、No. 22では瀉血直後両者略々平行して軽減し、30分では瀉血前値以上に軽度増加し以後両者略々一致して著しい増減を見ずに経過する。No. 23は瀉血直後既に増加し3時間迄は概ね白血球数の動きに一致する。然し3時間30分では白血球数に一致した減少は見られず、健側ではむしろ最高値を示し以後漸減するのに反し、剔出側では極く軽度の減少を示し以後漸増する。然し全般的に見て左右栄養静脈血間の差は9.2%以内で顕著なものと言えない。又3例とも各々の経過に於て著明な核左方推移を認めず、左右両者間にも著しい差を見ない。偽好酸球絶対数は3例共概ね白血球数の動きに一致している。

栄養血管は赤血球系群と同様瀉血直後収縮し、30分乃至1時間頃より恢復の傾向を認めたが瀉血前の血管口径以上に拡張する事はなかつた。又左右栄養血管口径は肉眼的に認むべき差を見なかつた。

第4章 総 括

本実験を総括すれば次の如くである。

(1) 家兎の脊髓を胸髓第2節以上で切断した後体重当り 15cc の急性瀉血を行えば

i) 大腿骨栄養静脈血中の赤血球数、網赤血球数の減少度は、対照の股動脈血に比し非常に少く、却つて瀉血後30分乃至2時間に一つの頂点を描いて増加し、以後漸次減少して

第10表 一側腹部交感神経幹剔出後

家 兔 番 号	剔 出 部 位	体 重、 瀉血 量	検 査 時 間	剔 出 側										
				白 血 球 数	N					L	M	E	B	P
					J	I	U	Ⅱ～	計					
No. 21	右 L ₄ より S ₁ 迄	1.9 kg 当 胎 17cc	瀉 血 前	3933		0.4	4.8	45.2	50.4	45.2	0.8	0.8	2.8	
			瀉血直後	3311		1.2	4.4	32.8	38.4	56.4	1.2	1.2	2.8	
			3 0 分	3356		1.6	4.4	30.4	36.4	58.8	2.0	0.4	2.4	
			1 時 間	4244		1.2	4.8	39.2	45.2	50.0	1.2	0.4	3.2	
			1 ½ "	5578		2.0	4.4	40.8	47.2	50.4	1.2		1.2	
			2 "	4822		1.2	6.4	47.6	55.2	41.2	0.8		2.8	
			2 ½ "	4422		1.2	3.2	45.2	49.6	44.8	1.2	0.8	3.6	
			3 "	4933		1.6	3.6	40.8	46.0	49.6	0.8	0.4	3.2	
			3 ½ "	4900		1.2	4.0	42.0	47.2	44.8	3.6	0.4	4.0	
			4 "	5267		1.6	4.0	39.6	45.2	52.4	1.2		1.2	
			5 "	4822		1.2	2.8	45.2	49.2	48.0	0.8		2.0	
			6 "	4267		0.8	5.2	45.2	51.2	44.8	1.6	0.4	2.0	
			7 "	4756		2.0	4.8	46.4	53.2	40.0	3.2		3.2	0.4
			8 "	4156		1.6	4.0	44.8	50.4	44.8	2.0	0.4	2.4	
No. 22	右 L ₃ より L ₇ 迄	1.97 kg 当 胎 18cc	瀉 血 前	5300			2.8	61.6	64.4	26.8	2.0	2.4	4.4	
			瀉血直後	3850		0.4	2.4	56.8	59.6	35.2	0.8	1.2	3.2	
			3 0 分	4350		0.4	4.4	63.2	68.0	26.8	2.0	0.8	2.4	
			1 時 間	5000		1.2	1.6	65.6	68.4	28.0	1.6	0.4	1.6	
			1 ½ "	4250		1.2	2.0	67.6	70.8	24.8	1.2	1.2	2.0	
			2 "	4700		0.8	1.6	66.8	69.2	26.0	1.2	0.4	3.2	
			2 ½ "	4600		0.8	1.6	63.2	65.6	29.2	2.4	0.8	2.0	
			3 "	4850		1.2	2.8	62.8	66.8	29.2	1.2	0.8	2.0	
			3 ½ "	3250		1.6	2.4	63.6	67.6	28.8	1.6	0.4	1.6	
			4 "	5100		0.4	2.0	67.6	70.0	25.6	2.8	0.4	1.2	
			5 "	4850		1.2	3.6	65.2	70.0	24.8	1.2	0.8	3.2	
			6 "	5600		1.6	5.6	65.6	72.8	23.2	1.6		2.4	
			7 "	5550		1.2	3.2	65.6	70.0	26.0	2.4	0.4	1.2	
			No. 23	左 L ₄ より L ₇ 迄	2.0 kg 当 胎 20cc	瀉 血 前	3550		0.8	1.2	50.8	52.8	44.0	1.6
瀉血直後	2700					1.6	4.0	47.6	53.2	42.4	2.0		2.4	
3 0 分	4500					1.2	3.2	51.6	56.0	38.8	2.8	0.4	2.0	
1 時 間	6950					1.6	4.4	67.2	73.2	22.4	2.0		1.6	0.8
1 ½ "	6500					1.2	4.0	70.0	75.2	22.8	1.2		0.8	
2 "	6200					2.0	4.8	67.2	74.0	22.0	1.6		2.4	
2 ½ "	5650					1.2	2.4	69.6	73.2	22.4	1.2	0.4	2.8	
3 "	6050					2.0	4.0	67.2	73.2	21.2	2.8	1.2	1.2	0.4
3 ½ "	4750					0.8	2.0	68.4	71.2	26.0	1.2		1.6	
4 "	5050					1.2	3.6	70.8	75.6	20.0	1.2		2.8	0.4
5 "	5400					0.8	2.8	76.0	79.6	17.2	0.8	0.4	2.0	
6 "	5250					1.2	2.8	77.6	81.6	14.8	2.0		1.2	0.4
7 "	5550					1.2	2.4	79.2	82.8	14.0	1.6		1.6	
8 "	5600					1.2	3.2	73.6	78.0	17.6	1.6		2.8	

瀉血せる場合の白血球系の変化

		健										側			
Nbl	N 絶対数	白血球 数	N					L	M	E	B	P	Nbl	N 絶対数	
			J	I	U	II~	計								
1	1982	4067		0.8	4.4	39.2	44.4	51.2	1.6		2.8			1805	
	1271	2311		0.4	3.2	33.2	36.8	59.2	0.8	0.4	2.8			850	
	1221	2933			1.6	23.2	24.8	70.4	2.8	0.4	1.6			727	
	1918	4044		1.2	4.0	36.0	41.2	53.2	1.2		4.4			1666	
	2632	4822		0.4	4.8	40.8	46.0	50.4	1.6	0.4	1.6			2218	
	2661	4222		0.8	2.4	32.8	36.0	59.6	1.2	0.4	2.8			1519	
	2193	4311		0.4	4.0	39.6	44.0	50.0	2.8		3.2			1896	
	2269	3956		0.8	3.6	33.2	37.6	57.2	3.2		2.0			1487	
	2312	4756		1.2	2.8	39.2	43.2	47.6	6.4		2.4	0.4		2054	
	2380	4667		0.4	2.4	38.4	41.2	53.6	2.8		2.0	0.4		1922	
	2372	4000		0.8	2.8	43.2	46.8	48.4	1.6	0.4	2.8			1872	
	2184	3889		1.6	3.6	45.2	50.4	44.0	2.0	0.4	3.2			1960	
	2530	4133		1.2	2.8	42.0	46.0	45.2	2.4	0.8	5.6			1901	
	2094	4111		0.8	3.6	38.4	42.8	51.2	2.8		3.2			1759	
4 6 2 3 1 2 2 3 7	3413	4850			2.4	60.4	62.8	30.0	2.0	1.6	3.6			3045	
	2294	3500		0.8	2.4	58.0	61.2	32.8	2.0	1.6	2.4			2142	
	2958	4500		0.4	2.8	67.2	70.4	25.2	1.6	0.4	2.4			3168	
	3420	4800			1.6	64.8	66.4	28.4	2.0	0.4	2.8		2	3187	
	3009	4400		0.8	3.2	68.0	72.0	21.6	1.2	1.6	3.6		1	3168	
	3252	4550			2.0	62.0	64.0	29.2	3.2	0.4	3.2			2912	
	3017	4450			2.4	60.0	62.4	32.0	1.2	1.2	3.2		3	2776	
	3239	4350		0.4	2.4	60.8	63.6	32.4	0.8	0.8	2.4			2766	
	2197	3450		1.2	2.0	66.0	69.2	24.0	4.0	1.2	1.6			2387	
	3570	4600		0.4	3.2	62.0	65.6	30.0	1.2	0.4	2.8			3017	
	3395	5400		1.2	3.2	65.6	70.0	26.0	1.6	0.8	1.6		2	3780	
	4076	5250		0.8	3.2	65.2	69.2	27.2	1.6	0.4	1.6			3633	
	3885	5350		0.8	3.6	66.0	70.4	25.6	2.0	0.8	1.2			3766	
		1874	3800		0.8	1.6	49.6	52.0	45.6	1.2		1.2			1976
1436		3000		0.8	2.4	52.0	55.2	40.8	2.4		1.6			1656	
2520		4250		1.2	3.2	58.0	62.4	32.4	2.8		2.4			2652	
5087		5500		1.6	6.0	58.4	66.0	31.2	0.8	0.4	1.2	0.4		3630	
4888		5050		0.8	3.2	63.2	67.2	29.2	1.6		2.0			3393	
4588		5250		1.2	4.8	61.6	67.6	30.0	0.8		1.6			3549	
4135		6200		1.6	2.4	68.8	72.8	22.0	2.4		2.8			4513	
4428		6450		0.8	3.6	72.0	76.4	21.2	0.8		1.6			4927	
3382		4550		0.8	3.6	74.0	78.4	19.2	0.8	0.4	1.2			3567	
3817		5700		2.0	6.0	70.0	78.0	17.6	2.0		2.4			4446	
4298		4300		2.0	3.6	73.2	78.8	18.0	1.2	0.4	1.2	0.4		3388	
4284		5650		1.2	3.2	70.8	75.2	21.2	2.0		1.6			4248	
4595		5400		1.6	4.0	68.0	73.6	22.0	2.4		2.0			3974	
4368		5050		1.6	3.6	66.4	71.6	25.6	1.2	0.4	1.2			3615	

股動脈血の値に略々等しくなる。

ii) 白血球数, 偽好酸球数の増加も, 対照股動脈血の増加度に比し遙かに早期に且つ強度に起り, 瀉血後1時間30分乃至3時間30分に於て赤血球系と同様一つの頂点を描く。

iii) 網赤血球千分比, 偽好酸球百分比は栄養静脈, 股動脈血間及びその各々の経過に於て認むべき変化を見ず略々一定値を示す。又栄養静脈血の偽好酸球に認むべき核左方推移を見ない。

要之, 偽好酸球百分比を除き, 第一編に於ける無処置家兎瀉血の場合と殆んど同じ結果を得た。

(2) 家兎の一侧腹部交感神経幹を剔出した後, 体重当り15乃至20ccの急性瀉血を行い, 左右栄養静脈血液像の推移を比較すれば

i) 赤血球数は左右間に有意の差を見ない

ii) 網赤血球数は千分比, 絶対数共に瀉血前半期に於ては左右間に有意の差を見ないが, 後半期で剔出側が優位を示す傾向がある。

iii) 白血球数は剔出側が極く軽度の優位を示す傾向があるが, その差は概ね1000以下である。

iv) 偽好酸球は百分比, 絶対数共に有意の差を認めない。

v) 左右栄養静脈血共に赤血球, 網赤血球数及び白血球, 偽好酸球数は瀉血直後減少し, 次いで1乃至2時間を頂点とした著明な増加を認め, それは特に赤血球系に著しい。

(3) 栄養血管は脊髓切断群, 一侧腹部交感神経幹剔出群何れに於ても, 瀉血直後著しく収縮し, 約30分乃至1時間頃より恢復の傾向を認めるが, 実験終了迄瀉血前の血管口径以上に拡張する事はない。又一側腹部交感神経幹剔出群に於ては, 左右栄養血管口径の間にも肉眼的に認むべき差を見ない。

第5章 考 按

扱て緒言にも述べた如く血球の調節中枢が間脳に存在し, その調節神経が頸髄を下降している事, 更に骨髓側より之を見れば骨髓に甚だ豊富に自律神経線維が存在する事も最早

疑いのない事実であるが, 周知の如く間脳は自律神経の高位中枢に位置する為, 血球増多を必要とする刺激により起つた間脳の興奮と骨髓の造血乃至血球動員との関係は, 直接間接の因子が入り乱れ複雑極まる様相を呈する。即ち間脳の興奮が直接骨髓の自律神経に伝達されるという考え方以外に, その興奮は必然的に諸種内分泌腺の分泌を左右し, 更にその分泌するホルモンの影響の存する事も考えねばならぬ。換言すれば間脳の興奮は血管運動, 血流速度, 血圧或は心臓収縮力の変化, 血液貯溜諸臓器の態度, 或は亦新陳代謝, 呼吸, 体温の変化等全身自律神経作用に重大な影響を及ぼし, 之等間接的因子によつても骨髓の自律神経が影響されるのであり, 亦造血, 血球動員も影響を受けるのである。更に瀉血という一大侵襲が加わつた場合, この関係が益々複雑となる事も容易に想像され得る所である。或は間脳の興奮が内分泌臓器ならざる肝臓に至り, こゝで各種 Poetin-小宮⁴¹⁾, 或は白血球増多物質 Neutrophilin-武藤³⁷⁾ が生産され, 之が血中に入つて骨髓を刺激すると云われ仲々断定を下し得ない現況である。然し之等は全く当然の事と思惟されるのであつて, 総ての生体现象が唯一の因子のみによつて統制支配されるとは考えられない。瀉血後の骨髓栄養静脈血液像の変化を神経支配の面より論じた実験は見当らないので, 私はこゝで中枢神経支配の観察には従来好んで用いられた脊髓高位切断法を小宮一門⁴¹⁾に倣つて胸髄第2節以上で行い, 末梢(自律)神経支配の観察には, 沖中の言の如く可及の間接的因子を除外し而も手術的侵襲の少い腹部交感神経幹剔出法を, 森川⁹⁸⁾に倣つて実施した次第である。

第1節 脊髓高位切断の場合

昭和10年勝沼²⁸⁾はその門下和田¹⁰⁹⁾と共に宿題報告に於て, 中枢神経性支配下の骨髓血球動員を白血球に就て注目すべき見解を述べている。即ち造血器に対して或刺激が及ぼされる場合, 之を造血乃至 Zellreifung に対する刺激と貯臓細胞の動員に対する刺激とに区

別して考える事を強調し、中枢性交感神経性調節刺激は主として骨髓細胞殊に好中球の動員のみを司り、細胞増生的には作用せず、而もかゝる骨髓細胞の動員は頸髄切断により阻止されると主張した。更に Denecke¹¹⁸⁾ が再生不良性貧血でその骨髓像に夫れに相当する像が得られなかつた例にチアテルミーの間脳照射を行い、Knochenmarkssperre (骨髓細胞動員が抑制された状態)を除き得た事を評して、骨髓細胞の中枢性調節なるものが細胞動員のみに対して密接な関係を有するものであると考察し、又第一編で述べた如く井戸一鈴木⁷⁾の後出血性白血球增多症の研究中、その第一期增多を骨髓貯蔵細胞の動員であると推定した。出血後の骨髓貯蔵細胞の動員に関する限り、之は氏等の卓見であり、既に第一編に於て私がその考察の正しい事を実証したのであるが、更に之を中枢神経支配下の骨髓貯蔵血球動員論にまで敷衍考察するには、氏等も断っている如く具体的実験材料に欠ける憾みがある。若し中枢性交感神経性調節下に骨髓細胞が動員され、之がそのまゝ出血後の白血球增多機転にあてはまるものならば、当然該動員は頸髄切断により阻止されるものであり、私の実験成績に於ける瀉血後1乃至2時間の栄養静脈血中白血球增多も認められない筈である。然るに私の成績では前述の如く、白血球数に殆んど影響を受けなかつた事から、勝沼²⁸⁾¹⁰⁹⁾等の交感神経性動員的骨髓細胞調節の考えを全面的に否定するのではないが、少くとも出血後1乃至2時間の骨髓細胞動員は中枢性交感神経性調節を蒙らないものと言う事が出来よう。

転じて、古く1906年 Carnot-Deflandre¹¹⁵⁾は瀉血貧血家兎の血清に赤血球生成促進物質を認め Hemopoietine と名付けた。その後 Gibelli¹²⁸⁾, Müller¹⁵⁸⁾, Mansfeld¹⁴⁸⁾, 前田⁸⁸⁾, 丁⁶¹⁾, 姜⁴⁸⁾, 宮田⁹³⁾, 岡²¹⁾, Erslev¹²⁴⁾等その他内外多数の追試が行われ、その生成器官或は循環血中への出現期日等に就て多くの業績が発表されたが、何れにせよその循環血中への出現は瀉血後24時間より3~7日に互つて

いる。一方白血球生成促進物質が瀉血の際產生される事に就ても、Carnot-Deflandre¹¹⁵⁾が Hemopoietine による赤血球增多の際白血球も増加するであろうと推定し、Gibelli¹²⁸⁾, 尾中²⁴⁾, 勝間田²⁹⁾が之を実験的に証明した。又かゝる赤血球生成促進物質の存在を健常動物に認めている者も少くない。Istamanowa-Tschilipenko¹⁴⁰⁾は正常家兎脾静脈血清には多量の赤血球新生刺激性物質を含有するが、一般循環血の血清には殆んど含有せず、瀉血貧血家兎では一般循環血血清中にも稍々多量の該物質の出現を見ると言い、勝間田²⁹⁾も之に似た成績を得ている。中村⁶⁷⁾は肝静脈血漿には網赤血球を著明に増加させる作用があるが、下空静脈、門脈の血漿にはかゝる作用はないと述べている。茲に於て、かゝる血球生成促進物質が出血後の骨髓血球生成のみならず、骨髓血球動員にも或程度関与するのではないかと云う疑問が当然浮び上つて来る。

小宮⁴¹⁾はその広汎なる研究に於て、生体内で造られる血球生成促進物質を Poetin と云う名で統一し、血球の種類に応じて Erythropoetin, Leucopoetin, Thrombopoetin と名付けたが之等は夫々赤血球、白血球、栓球の生成促進に特異的に作用する事を証明し、更に Leucopoetin を Neutropoetin, Eosinopoetin, Basopoetin, Monopoetin, Lymphopoetin に細分して、之等も該当血球の生成促進に特異的に作用する事を証明した。而して之等 Poetin 產生は、主として頸髄を通過する血球調節神経の支配下に肝、脾で行われると云う。その門下の林田一上野⁷⁷⁾は瀉血家兎の血清中に網赤血球の生成を促す Erythropoetin が存在する事を認め、小宮⁴¹⁾はこの Erythropoetin を Carnot の Hemopoietine に該当する物質らしいと述べているが、一方 Erslev¹²⁴⁾は Carnot の Hemopoietine を血清アルブミン、 α 或は β グロブリンらしいとも述べている。更に勝間田²⁹⁾³⁰⁾はこの事に関し興味ある実験を行つた。即ち赤白両血球の酸素消費促進物質が平素肝内に多量に保有されており、之は瀉血の際中枢神経支配下に肝より血清中に移行し以て

骨髓の血球生成を促進すると云う。換言すれば、血球酸素消費促進物質ヘモポエチンは、唯赤血球のみならず白血球の酸素消費に対しても特異的相乗作用を示し、赤血球、白血球の生成を促す。即ち Erythropoetin—小宮と Leucopoetin—小宮とを兼ね有するもので、且つその経過に従つての消長もこの両者はよく平行した関係を有するが、反之、例えばチフスワクチンを注射した家兎血清中出现する Neutropoetin は、白血球の酸素消費に対してのみ特異的相乗作用を示して白血球生成を促進し、赤血球に対してはかゝる作用を有しないと云う。又山元¹⁰⁵⁾ は家兎に当珉 10 乃至 20cc の瀉血を行うと、血小板が瀉血後 1 乃至 2 時間より漸増し 4 乃至 6 時間後に最高値に達するのを認め、瀉血後 3 時間目頃の血清には Thrombopoetin の存在する事を明らかにした。かゝる Thrombopoetin の産生は中枢神経調節下に行われ、又かゝる血清の骨髓灌流で血小板の骨髓游出を認めている。かくの如く瀉血時に各種 Poetin が流血中出现し、且つその産生が頸髄を通過する中枢性血球調節神経の支配下に行われる事が明らかとなつたが、私は瀉血時に家兎血清中出现する Leucopoetin と、種々の操作（例えばチフスワクチン注射）により家兎血清中出现する Leucopoetin（例えば Neutropoetin—小宮⁴¹⁾ 或は Neutrophilin—武藤⁹⁷⁾）が厳密に同物質であるか否かには、その産生条件が全く異なる為茲では解れないで、Poetin に関する限り林田—上野⁷⁷⁾ の Erythropoetin、勝間田²⁹⁾³⁰⁾ のヘモポエチンを主として考慮に入りたい。而して之等 Poetin—小宮は共通性状として骨髓栄養血管の拡張作用があり、骨髓よりの細胞動員性刺激となり得る事も井上¹²⁾ が指摘している。即ち当初血球生成促進物質という概念より出発した Poetin—小宮は、井上¹²⁾ に至り骨髓細胞動員物質でもある事が判明したわけである。茲に於て前述の疑問—血球生成促進物質が出血後の骨髓血球生成のみならず骨髓血球動員にも関与するのではないか—という事に或程度の解答が与えられた

のであるが、之を以て出血後の骨髓血球動員機転の全てが解明し得たとは速断出来ない。何故ならば、栄養血管は瀉血直後著明に収縮し、30分乃至1時間を経て恢復の傾向を見るが実験終了迄瀉血前の血管口径に復する事がなかつた点より、Poetin が栄養血管の拡大、血流の好転を来し、為に骨髓血球動員、延いては骨髓栄養の好転、造血促進を招来するという井上¹²⁾ の説に矛盾を感じ、その価値が或程度減殺される事も免れ得ない。この事に就いては第三編に詳述する為こゝでは割愛するが、何れにしても瀉血後中枢神経支配下に産生された或種の血球動員促進物質が骨髓に作用するのであらうと云う推定は大なる誤謬とは考えられない。かゝる血球動員物質は恐らく Carnot の血清であり、又林田—上野⁷⁷⁾ の Erythropoetin、或は又勝間田²⁹⁾³⁰⁾ のヘモポエチンでもあるだろう。

かゝる観点より、血球動員物質が瀉血後短時間内に微量ながら既に産生され始め、全身血液像に影響を及ぼさぬまでも、骨髓には影響を及ぼしつつあるものとすれば、該物質の産生は胸髄第2節以上の脊髓高位切断により停止し、為に瀉血後1乃至2時間の栄養静脈血中血球増加に当然影響を及ぼす筈である。然し私の成績では殆んど影響を受けなかつた事から、かゝる血球増加は血球動員物質即ち Poetin の作用に因るものでない事が明らかとなつた。

只私の成績に於て Poetin の作用の片鱗の窺われるのは偽好酸球百分比に於てである。即ち偽好酸球百分比の増減が白血球数の増減に一致せず、栄養静脈、股動脈血間及びその各々の経過に於ても認むべき変化を見ず、略々一定値を示した。之は脊髓高位切断により Poetin がその産生を停止し、中枢神経性調節作用も失つた為、骨髓内造血機能が失調状態に陥り、（従つてこの際の Poetin の作用は血球動員物質としてよりむしろ血球生成促進物質としての作用ではあるが）合目的な血球生成が行われず、又造血巣より静脈竇への新生成熟血球動員もその円滑を欠く為、静脈竇

延いては骨髓全体が血液貯溜所としてのみ存在するに過ぎない為と考えたい。換言すれば、緩徐な静脈竇血流の為循環血液中の血球が沈滞貯溜し、又造血巣より非合目的に静脈竇に游出した血球が之に加わり、之等の血球が瀉血により骨髓外へ動員された為と解釈する。

以上より健常家兎の瀉血後1乃至2時間に於ける栄養静脈血中の血球増加は、中枢神経性調節支配を蒙らない事、更に血球生成促進物質 Poetin の作用にも因らない事が明白となり、又該増加が血球生成の促進に因らないで、骨髓内の静脈竇貯溜血球の骨髓外動員に因る事の一つの裏付けとなり得たものと考えらる。

第2節 一側腹部交感神経幹別出の場合

本論に入るに当つて、自律神経の末梢血液像に及ぼす影響に就て簡単に回顧考察すれば、この関係は1910年 Eppinger-Hess¹²³⁾ が初めてワゴトニー、シムパチコトニーの症候群を提唱し、同年 Bertelli-Falta-Schweeger¹¹²⁾ が之を血液学方面に応用した事に始まる。即ち氏等は犬及び人に自律神経毒たるアドレナリン、ピロカルピン、アトロピンを皮下に注射してその血液像を検し、交感神経性緊張亢進の場合は白血球殊に核左方推移を伴う好中球増加を来し、好酸球が減少するが(交感神経性血液像)。反之、副交感神経性緊張の亢進した場合には淋巴球、好酸球が増加して好中球は減少し、一般に白血球減少を来す(副交感神経性血液像)と主張した。爾来自律神経毒を動物に注射し、或は種々の内分泌疾患の血液像を精査する事によりこの関係を追求した者は数知れず、その見解も甲論乙駁容易にその決する所を知らない。然し之も冒頭に述べた如く間接因子を考慮すれば当然の事柄であろう。更に自律神経毒注射時の血液像の変化を以て直ちに自律神経の血液像に及ぼす影響なりと断定するのも今一つの慎重さを必要とする。何故ならば周知の如くアドレナリンは交感神経末梢を、ピロカルピンは副交感神経を夫々刺激興奮せしめ、アトロピンはピロカルピンに拮抗的に作用して副交感神経を麻痺せ

しめるという事実、又 Loewi¹⁴⁴⁾ により唱えられその後 Dale¹¹⁷⁾ 学派に依つて完成された神経の体液性伝導説によつても、凡そ自律神経毒は自律神経興奮と同様に作用すると考えられ易いが、事實は必ずしもそうでない場合もある。即ち Dale¹¹⁷⁾ は大部分の交感神経節後線維末梢からアドレナリンを生じ、副交感神経及び猫、人の汗腺、血管、子宮に至る交感神経の節後線維末梢、すべての自律神経節前線維末梢からはアセチルヒヨリンを生ずる事を証明して、前者を Adrenergic Nerve、後者を Cholinergic Nerve と分類命名したが、之は一見明らかな如く従来の解剖的名称と一致しない。又成書にも記している如く、自律神経毒には少数ながら逆反応の認められる事等より考察してもその一端が伺われる。血液像に関しても井上¹²⁾ は自律神経毒、就中刺戟毒を注射した場合、生体の防禦機能として直ちに之を抹消無害ならしめる機転即ち対蹠神経の興奮を誘起し、而も比較的長く続く事より、そこに現われた血液像が果して注射物自体の作用に因るものであるか否か吟味を要すると強調し、呉³⁷⁾ も夙に自律神経毒は自律神経興奮と同様に作用するとは限らず、アドレナリンのみが交感神経性血液像を示すと述べている。

以上の見地より、自律神経毒の注射或は自律神経興奮と末梢血液像との間に一定の結論を得ない事が容易に理解出来るが、独り一定の傾向の見られるのはアドレナリン注射により血球の増加を来す事のみである。然し之とても血液像の変化機転に関しては全く諸説区々として一定しない。即ち脾或は肝より血球が圧出せられるとなす者、血液分布の変化に由るとなす者、Chemotaxis の変化に因るとなす者、血液酸塩基平衡状態の変化をその一因となす者、血液濃稠に因るとなす者、血圧の上昇を挙げる者、自律神経の刺激に因るとなす者、骨髓の血球動員を主因となす者、或は骨髓機能の亢進が主因であるとなす者等があり、如何にその間接因子が重大な役割を演じているか明瞭であろう。

扱て本論に返り、自律神経の骨髓に及ぼす影響に関して Walterhöfer¹⁷⁵⁾, Papillian-Jianu¹⁵⁹⁾, Mandelstamm¹⁴⁷⁾, 林田⁷⁶⁾等はアドレナリン注射により骨髓に刺戟像を認め、森川⁹⁸⁾は腹部交感神経幹剔出により脛骨骨髓機能の上昇を、脊髓副交感神経切断ではその低下するのを認め以て交感神経は造血抑制的に、副交感神経は促進的に作用すると述べ上記の説に反対した。然し Schoen-Berchtold¹⁶⁷⁾, 中島⁶⁴⁾, 今井¹³⁾, 井上¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾, 梅田¹⁷⁾, 松崎⁹⁰⁾は犬、家兎を用ひてアドレナリンを皮下注射し、或は骨髓に灌流して栄養静脈血中に血球の増加を認めている。

アドレナリン注射或は交感神経興奮が骨髓の貯溜血球を動員すると解した者の中、末梢血より之を推定した者に Hess¹³⁴⁾, 前述の勝沼²⁸⁾, 和田¹⁰⁹⁾ があり、栄養静脈血から判断した者に中島⁶⁴⁾, 西川一岡本⁷¹⁾⁷²⁾, 松崎⁹⁰⁾ 等がある。即ち西川一岡本⁷¹⁾⁷²⁾ は家兎の腹部交感神経幹を剔出すれば、大腿骨骨髓内有核細胞数が健側に比し10日後より著明に増加する事、内赤芽球は比較的減少を示し、偽好酸球は成熟型が著しく増加する事を認め、栄養静脈血では11日より37日迄の観察により剔出側に偽好酸球の核右方推移を伴う白血球減少を認めた。そしてかゝる所見を交感神経支配の廃絶による骨髓造血の亢進と見るより、むしろ血球出動の抑制された状態と解するのが至当であるとし、黒津の所謂交感帯 Grünthal の細胞区を刺戟して栄養静脈血に刺戟直後偽好酸球の核左方推移を伴う増多を実証しその裏付けとした。

然し血球の骨髓動員に関しても反対論の存する事は否めなく、浅井¹⁾ は脊髓副交感神経が血球動員促進的に作用する事を犬に於て証明している。井上¹²⁾ は種々の自律神経毒を家兎の皮下に注射し或は骨髓に灌流して、末梢血と栄養静脈血を比較した結果、交感神経緊張は栄養血管の収縮と可成著明な核左方推移を伴う偽好酸球増多を来し、副交感神経緊張は之に反して血管の拡張と共に核左方推移を殆んど伴わない偽好酸球増多を来した事よ

り、骨髓の血球動員は副交感神経刺戟又は緊張によつて惹起され、この際交感神経は動員に関与しないとは言わないが、之は2次的でむしろ血球造成的に作用するだろうと述べた。更に森川⁹⁸⁾ の成績を評して、血管収縮神経たる交感神経幹の剔出は血管の拡大、血流の好転を起し、その結果骨髓栄養の好転、造血の促進を招来するが、副交感神経切断は血管拡張神経の除去の為反対の結果を惹起すると述べ、骨髓の血球動員に関して血管作用の重大さを力説している。最近教室の藤井(昌)⁹⁶⁾ は家兎大腿骨骨髓に諸種自律神経毒を灌流する際、同時に1%サイアシン溶液を灌流して、栄養血管の収縮は骨髓内血流の緩慢を、その拡張は血流の促進を惹起する事を認め、須賀⁵⁰⁾, 藤田⁸⁷⁾, 副島⁵²⁾ と共に骨髓の血球抑留及び動員に血管作用が重大な因子となる事を証明して、この方面に於ける研究に一步の前進を印した。(サイアシン灌流試験に就ては第三編に詳述する。) 以上の説を要するに、副交感神経の緊張乃至刺戟は骨髓内血管の拡張、血流の好転を来し、従つて骨髓血球動員を促進し、骨髓機能を亢進する事に要約される。この事に関して古く Hess¹³⁴⁾ 及び Schoen-Berchtold¹⁶⁷⁾ もアドレナリンに就てではあるが、既に骨髓内血流の変化が血球動員に影響を及ぼすのではないかとの疑問を抱いていた様である。

骨髓の血球動員に関する上述の二説は、骨髓実質並に血管に豊富に自律神経の存在する事から何れも正しく、その取捨選択に迷うのであるが、西川一岡本⁷²⁾ の中枢刺戟時の自律神経緊張の判定には、沖中²²⁾ の附議の如く慎重を要するものと思われる。

茲に於て私は、副交感神経血球動員説に従つて、一側腹部交感神経幹剔出により剔出側の栄養血管拡張、骨髓血流の好転、延いては瀉血時に健側に比して更に大なる血球の動員を期待した。然し成績は案に相違して健側との間に有意の差を認めず、只瀉血後4時間以後に於て剔出側に網赤血球千分比が僅かに増加している点で、該側に血球生成の促進が漠

然と想像されるに止まつたのみである。

かゝる現象を如何に説明すべきであろうか。茲に瀉血時に於ける生体反応を他の観点より検索する必要が生れて来る。翻つて瀉血時に副腎はアドレナリンを血中に移行せしめ、更に必要に応じてその産生が旺盛となる事が古く Trendelenburg¹⁷²⁾ 以来知られており、又最近 Stress に対する生体反応の面からも再び取上げられようとしている。即ち Cannon¹¹⁴⁾ はその綜説で、出血時副腎はアドレナリンを分泌し、血管収縮を来して血圧の下降を或一定の点に止め、心搏動を旺にし、更に脾を収縮して血液を循環血中に動員して循環機能の調節に寄与すると述べ、Sympatho-Adrenal agency の重要性を説いている。一方 Trendelenburg¹⁷³⁾ に依れば、交感神経支配を受けている臓器より交感神経を除去しても、尚アドレナリンはその臓器に対して有効であつて多くの場合其効力は却つて強盛となると云う。

かゝる観点より上述の成績を血管作用の面から考察すれば、正常時には腹部交感神経幹剔出により骨髓栄養血管の拡大、血流の好転を惹起するだろうが、瀉血により血中のアドレナリンが増加して全身血管の収縮を来し、更に Trendelenburg¹⁷³⁾ の説の如く剔出側の栄養血管もその作用を有効に受け、健側同様或は却つてそれ以上収縮する為に両者間にその差を見出し得ないのであろうか。

瀉血時に於ける生体反応或は自律神経中枢たる間脳が受ける影響は複雑を極める事が容易に想像され、又瀉血時血中アドレナリンが増加する事、更に骨髓に豊富に自律神経の存在する事等より、自律神経が末梢性に瀉血後の骨髓血球動員を調節する事を私は敢て否定するものではない。然し少くとも腹部交感神経幹剔出が瀉血後 1 乃至 2 時間に於ける大腿骨栄養静脈血血球増加に及ぼす影響は僅少なものと考える。該増加は更に複雑な間脳自律神経系からの間接的影響により招来されるも

のであろう。

第6章 結 論

私は上述の実験成績を総括考按の結果次の結論を得た。

(1) 家兎の脊髄を胸髄第 2 節以上で切断した後、体重当 15cc の急性瀉血を行えば、大腿骨栄養静脈血中に骨髓内貯留血球の動員が見られ、それは瀉血後 1 乃至 2 時間に著しい。即ち第一編の無処置家兎瀉血の場合と殆んど同じ結果を得た。但し偽好酸球百分比は栄養静脈、股動脈血間及びその各々の経過に於て認むべき変化を見ず、略々一定値を示す事より骨髓内造血機能に失調状態の存在する事が想像される。

(2) 家兎の一侧腹部交感神経幹を剔出した後体重当 15 乃至 20cc の急性瀉血を行えば、無処置家兎瀉血の場合と同様、瀉血後 1 乃至 2 時間に於て左右大腿骨栄養静脈血中に骨髓内貯留血球の動員が見られるが、左右の間に有意の差を見ない。

(3) 以上より瀉血後 1 乃至 2 時間に於ける骨髓内貯留血球の動員は、中枢性血球調節神経或は末梢（自律）神経直接の支配を殆んど蒙らない事が明らかとなつた。

(4) 栄養血管口径は第一編に於けるものと殆んど同じ経過をとり、瀉血直後著しく収縮し、約 30 分乃至 1 時間頃より恢復の傾向を認めるが実験終了迄瀉血前の血管口径以上に拡張する事はなかつた。而して脊髄高位切断或は腹部交感神経幹剔出による影響は認められない。従つて瀉血後の骨髓血球動員に関して、その血管作用は一義的意義を有しないものと考えらる。

拙筆に臨み終始御懇篤なる御指導御校閲を賜りし恩師平木教授に深甚の謝意を表す。

（本論文の要旨は昭和 30 年日本血液学会第 17 回総会に於て発表した）

（文 献 後 掲）

Department of Internal Medicine, Okayama University Medical School.
(Director - Prof. Dr. K. Hiraki)

The Behavior of the Bone Marrow in Acute Hemorrhage

Part 2 : The Effect of Neural Transection on the Bone Marrow Blood Cell Mobilization after Bleeding

By

Tateki Tachibana

Following the experiments stated in Part 1, in order to examine the blood cell mobilization function of the bone marrow from the viewpoints of central nervous system control and peripheral nervous system control, the blood picture of the V. nutricia was observed after transecting the spinal cord at a higher level, as did KOMIYA, and also after extirpating the abdominal sympathetic nerve, as did MORIKAWA. The results are as follows :

- 1) The marked mobilization of the bone marrow depot blood cells, which is seen 1 to 2 hours after the bleeding, was not hindered by the transection of the higher-level spinal cord. Therefore, the mobilization is little effected by the central blood cell control nerves.
 - 2) Mobilization of the bone marrow depot blood cells is not much effected by the extirpation of the abdominal sympathetic trunk. Therefore, its control by the peripheral nerves is negligible.
 - 3) The dilation or contraction of the nutricia vessels do not have a primary significance in the mobilization of the bone marrow blood cells after bleeding.
-