

副交感神経遮断の骨髓に及ぼす影響に関する研究

第 一 編

犬腰仙部脊髄後根切除の下肢骨髓像に及ぼす影響

岡山大学医学部平木内科（主任：平木潔教授）

専攻生 石 田 收 作

〔昭和32年7月26日受稿〕

内 容 目 次

第1章 緒 言

第2章 実験方法

第3章 実験成績

第1項 骨髓の肉眼所見

第2項 骨髓の有核細胞数

第3項 骨髓の細胞分類

I 赤芽球百分率と好中球百分率

II 赤芽球と好中球の増殖度

III 赤芽球の成熟度

IV 好中球の成熟度

V 好中球の放出度

第4章 実験成績の総括

第5章 考 按

第1項 実験方法に対する考按

I 神経遮断について

II 骨髓検査について

第2項 諸家の実験成績との比較

第3項 自家成績に対する批判

第6章 結 論

第1章 緒 言

人や動物の血液中の有形成分は生理的には殆んど一定の値を示し、病的状態においても夫々特有の規則正しい量的、質的変動を示している。此の間には何らかの調節機転の存在していることは疑う余地がない。

以前より血液像の変動は体温、物質代謝、発汗等、自律神経支配下にある諸生活現象と密接な関係があることから、血液像は自律神経性調節を受けていると想像せられ、事実造血臓器の大宗である骨髓内にも神経線維が多数証明せられている。(Duverney²⁴, Luschka²⁹, Ottolenghi³³) 本邦の竹山¹³は赤色髄は黄色髄に比して多数の神経線維を有し且つ副交感神経の方が寧ろ交感神経線維よりも多数を占めていると述べ、更に教室の田中¹⁴は最近神経終末を骨髓内の中等径動脈壁にTerminalreticulumとして多数証明している。

このように骨髓内に多数の神経線維がある限りは、之が骨髓実質に終ると、骨髓血管に終るとにかかわらず、骨髓は直接自律神経性調節を受けていると考えざるを得ない。

1938年森川²⁰は犬の腰仙部後根の切除と腰部交感神経幹の切除を別々に行い、大腿骨と脛骨の骨髓造血に及ぼす影響を観察した。次いで浅井¹は腰仙部後根を刺戟して股静脈血を検査し、血液有形成分の出動機転に及ぼす影響を報告している。西川・岡本¹⁵は森川²⁰に倣つて家兎の腰部交感神経幹切除を行い、大腿骨々髄と大腿骨栄養静脈血を検査して森川²⁰と相反する見解に到達している。最近教室の柴田¹¹は森川、西川・岡本と同様に犬及び家兎の腰部交感神経幹切除を行い、大腿骨々髄、大腿骨栄養静脈血及び末梢血を詳細に観察し、交感神経遮断については、前記両者とは異なる決定的とも云うべき結論を下している。何れにしても骨髓が自律神経に強く影

響されていると認めている点では諸家の見解は一致しているが、個々の調節機転に就いては必ずしも一致していない。

扱て今、仮りに骨髓の神経性調節機転に関する諸家の見解を大別するならば次の3者になるであろう。

1) 神経一体液性調節説：間脳の中樞より神経性に内臓諸臓器特に肝・脾を支配し、ここで所謂ポエチンを生じ、之が体液性に二次的に骨髓の血球生成を調節する。(小宮⁸⁾、河北⁹⁾)

2) 神経一血管性調節説：間脳の中樞より神経性に直接骨髓を支配し、骨髓からの血球放出を調節し、二次的に骨髓の血球生成を調節する。この際交感神経が促進的に働く。(西川・岡本¹⁵⁾) 或は交感神経が抑制的に働く。(柴田¹¹⁾) 副交感神経が促進的に働く。(浅井¹⁾)

3) 神経一実質性調節説：中樞より神経性に直接骨髓の血球生成を調節する。この際交感神経は抑制的に、副交感神経は促進的に働く。(森川²⁰⁾)

1) の説は Hoff²⁷⁾、武藤¹⁹⁾ に始まり小宮、河北等によつて確立されたものであるが、これに従えば造血臓器の主体たる骨髓も直接には神経の影響を受けていないことになるが、然し実際には多数の神経線維が骨髓に存在しているのであるから、この説は暫く措くとして、2) 3) の直接神経性調節を受けているとする説もその内容については諸家の見解は一致していない。特に副交感神経に関しては僅かに森川、浅井の報告のみにして不十分な点が多いため、私は森川が行つた実験と同様に下肢骨髓を支配している副交感神経を遮断する目的で腰仙部後根切除及び後根神経節剔除を行い、特に骨髓像を中心に観察した。それも森川が観察の対象として選んだ肉眼的所見や組織学的所見の如き主観に促われやすい方法を極力避け、比較的客観的と思われる数量的な観察を主体として研究を進めた。

第2章 実験方法

実験動物：体重 3 kg 前後の幼若犬を使用した。動物の手術時に於ける出血その他の操作に耐え、又手術後寒冷その他の悪条件に抵抗し得るためには十分成育したものを使用するのが理想であるが、骨組織は年令と共に漸次硬化し骨髓剔除に際し操作不便にして骨髓損傷の恐れがあり、又少しく年令進めば脂肪髓が増加して諸種の変化を見るのに不適当となるので、この点を成る可く避ける為に幼若犬を使用した。手術前末梢血を検査して強い貧血とか白血球数の多い犬は避け、略々正常な血液像をもつた犬のみを使用した。

腰仙部脊髓後根切除並びに後根神経節剔除方法：犬を当日絶食させ3%塩モヒ液を体重当 kg 0.5~1.0 cc 皮下注射して十分麻酔させた後に手術を始める。手術方法は Trendelenburg³⁸⁾、森川²⁰⁾ に準じ、犬を実験台上に腹臥位に固定し、腰仙部を広く除毛し皮膚消毒をし、次に1%ヌベルカイン液を適宜に手術部の皮下及び脊椎両側の筋肉内に注入し局所麻酔を行つた後、脊面正中線に沿つて左右両腸骨下棘を結ぶヤコビー氏線を中心として上下に大きな皮膚切開を加え、次で棘状突起の両側において正中線に沿つて筋肉を切開し、鉤を以つて筋肉を左右に押し開き棘状突起及び横突起を露出させ、検査せんとする高さにおいて骨鋏を以つて棘状突起を切除し、出血に対する処置をとりつつ除々に椎骨弓を開けば僅かに黄色を帯びる強靱なる脊髓硬膜を認める。茲において左側の坐骨神経に入る主なる脊髓神経たる第 5, 6, 7 腰髄及び第 1 仙髄の後根神経節を求める。一この際第 7 腰髄の後根神経節は最も大きく、次に位する第 1 仙髄の後根神経節は著しく小さく且つ後根も第 2, 3 仙髄後根と共に脊椎管内を内上方より下外方に走り腰髄後根の走行とはその趣を異にしている為、容易にその高さを判別できる。一次で要部を損傷せざるように十分な注意を払いつつ、1%ヌベルカイン液を滴下し乍ら細い鉤を用いて後根を前根よ

り分離した後、糸にて後根を挙上し鋭利な細い鉗を用いて後根を後根神経節上部で2～3mm切除し、或は又、更に後根神経節の剔出を行つた。目的の達成後はペニシリン10万単位を注入し筋肉の結節縫合、次で皮膚の連続縫合を行つた。後根切除に際しては両切断片の癒合を妨げるため2～3mmの後根を切除した。

検査方法： 左側の L₅～L₇ 及び S₁ の後根神経切除を行つた犬を術後 3, 5, 10, 15, 20, 30, 45, 60日の夫々8群に分け、各群各々3匹宛を用い、両側の大腿骨及び脛骨々髓について次の検査を行つた。

1) 骨髄の肉眼所見

犬は撲殺後、出来る丈速やかに両側の大腿骨、次で脛骨を取出す。取出した大腿骨の略々中央部を鋸を以て横断して上下に2分し、近位端の骨髄で後述の有核細胞数算定を行い、次で骨髄伸展標本を作り、遠位端はそのまま10%ホルマリン液中に入れて固定する。固定後骨髄を傷つけぬように注意し乍ら周囲の骨を取除いて肉眼的に左右の骨髄を比較する。この際特に赤色髓と脂肪髓の多寡、硬度の強弱、骨髄横断面積の大小に着目した。脛骨も同様に処置して比較を試みた。

2) 骨髄の有核細胞数

i) 第1法。撲殺直後取出して鋸で横断した大腿骨の近位端からピンセットで骨髄を原形をくずさぬ様に大豆大の髓塊の大きさに取出し（左右同一部位、左右同一量）生理的食塩水の中に浮べ、十分洗条し末梢血を落し、次で吸取紙の上に2回裏、表と置き表面の水分が吸い取られる程度とする。次にその髓塊に直接白血球算定用のメランジュールを当て辛うじて吸上げられる程度の骨髄を0.3の刻度迄吸引し、次でチュルク氏液を11の刻度迄吸引す。算定方法は赤血球数算定法に準じ、得た数に $5/3 \times 10^3$ を乗ずれば 1mm^3 の有核細胞数となる。茲で特に留意すべきことはメランジュールを少くとも1000回以上振盪し骨髄を十分に分離することである。

ii) 第2法。柴田に倣い固定した骨髄の肉

眼検査の後、普通のパラフィン切片を作る。切片の厚さを 4μ に一定して縦断しヘマトキシリン—エオジン染色を行う。有核細胞数の算定には福井¹⁷⁾が骨髄巨核球の数量測定に使用した方式を採用した。即ち対物40倍、接眼10倍に顕微鏡のレンズを一定し、接眼レンズの中に一辺の長さ1mmの正方形の枠を入れる。標本を動かして骨髄を1回通り横断させ、その間の枠内に現われてくる全部の有核細胞数を算え視野の数で割る。顕微鏡の拡大は400倍で枠の面積は 1mm^2 であり、切片の厚さは0.004mmであるから得られた値は $\frac{1 \times 0.004}{400} = \frac{1}{100000} \text{mm}^3$ 容積の骨髄組織切片の有核細胞数に相当する。従つて 1mm^3 中の有核細胞数は得られた数に 10^5 を掛ければよい。

3) 骨髄の細胞分類

第1法の有核細胞数算定の際生理的食塩水に浮べた髓塊を載物硝子の上に取出し、血液塗抹用の硝子で数回圧挫した後、普通の末梢血塗抹の要領で他の載物硝子の上に塗抹して伸展標本を作る。乾燥後メイ・ギムザ染色を施す。細胞分類の基準は小宮⁹⁾の人の血球分類基準に準じ、又 Schermer³⁶⁾を参考にした。詳細は実験成績の項で述べる。

第3章 実験成績

第1項 骨髄の肉眼所見（表1, 2）

取出して固定した左右の骨髄の赤色髓と脂肪髓の多寡、硬度の強弱、骨髄横断面積の大小を比較すると大腿骨々髓は第1表、脛骨々髓は第2表に示す通りである。大腿骨々髓では赤色髓の減少は全例（24例）中5例、脂肪

第1表 肉眼所見（大腿骨々髓）

	術後3日	5日	10日	15日	20日	30日	45日	60日
	群	群	群	群	群	群	群	群
赤色髓	-1	0	-1	0	0	-1	-1	-1
脂肪髓	0	0	+1	0	0	0	0	0
硬度	0	0	0	0	0	0	0	0
横断面積	0	0	0	0	0	0	0	0

（註）神経切除側が反対側に比べて3例中1例増強したもの+1、差のないもの0、1例減弱したもの-1。

第2表 肉眼所見（脛骨々髓）

	術後 3日群	5日群	10日群	15日群	20日群	30日群	45日群	60日群
赤色髓	-1	+1	-2	0	0	-1	0	0
脂肪髓	0	+1	0	0	0	+1	0	0
硬 度	0	0	0	0	0	0	0	0
横断面積	0	0	0	0	0	0	0	0

（註）第1表に同じ。

髓の増加は1例であり、脛骨々髓では赤色髓の減少は全例中4例であるが、逆に増加したのも1例あり、脂肪髓の増加は2例である。

第3表 有核細胞数（大腿骨々髓）第1法直接吸引法

対 照 犬	術 後 3 日 群	5 日 群	10 日 群	15 日 群	20 日 群	30 日 群	45 日 群	60 日 群
右 左	右 左	右 左	右 左	右 左	右 左	右 左	右 左	右 左
差%	差%	差%	差%	差%	差%	差%	差%	差%
323 355	377 340	175 205	475 390	541 655	472 482	355 340	270 252	323 262
+10	-10	+17	-18	+21	+2	-4	-7	-19
261 250	157 137	212 188	270 202	327 295	152 160	127 120	365 317	482 540
-5	-13	-12	-23	-10	+5	-2	-12	+11
352 311	147 152	161 130	362 360	495 427	167 157	332 327	152 175	102 110
-12	+3	-19	-1	-14	-6	-2	+7	+7
平均 -2	-7	-5	-14	-1	0	-3	-4	0

（註）単位 $10^3/\text{mm}^3$ 左が神経切除側

第4表 有核細胞数（大腿骨々髓）第2法組織切片法

術 後 3 日 群	5 日 群	10 日 群	15 日 群	20 日 群	30 日 群	45 日 群	60 日 群
右 左	右 左	右 左	右 左	右 左	右 左	右 左	右 左
差%	差%	差%	差%	差%	差%	差%	差%
87 77		141 130		135 114			115 108
-12		-8		-16			-6
70 62	107 110	161 145	137 135	109 114		157 168	160 165
-12	+2	-10	-1	+9		+7	+3
	146 134		131 125	85 75	102 101		134 140
	-9		-5	-12	-1		+4
平均-12	-4	-9	-3	-6	-1	+7	0

（註）単位 $10^4/\text{mm}^3$ 左が神経切除側

次に柴田に倣い組織切片による第2法をも試み第4表に示す通りの成績を得た。犬では骨梁が非常に密なため正確な組織切片を作り得なかつた例が多かつた。第3、4表とも総て神経切除（左）側の骨髄と他（右）側の骨髄とを比較し、その差を%を以て表わして成

硬度及び横断面積には全く差を認めなかつた。結局肉眼的には大きな差は見られない。

第2項 骨髄の有核細胞数（表3、4）

骨髄穿刺による吸引液の有核細胞数の左右の比較は既に柴田¹¹⁾も述べているように不正確のそしりを免れないので、之に代る方法として直接骨髄を吸引する第1法を対照犬の大腿骨々髓に試みたところ、比較的変動の少ない結果を得たのでこの方法を採用した。第3表にその成績を示す。

績を判定した。第3表では術後10日、30日群の各例に有核細胞数の減少を見るが、その他の群では増減区々である。第4表では術後3、10、15日群の各例に減少を見るが、その他は差を認めない。然し同一犬でありながら術後5日群の第2例、20日群の第1例及び45日群

の第2例は実験方法の異なるに従つて或は増加し或は減少しその成績の一致していないことは第3, 4表に見る通りである。又その他の各例も減少, 増加の幅は実験方法によつて異なっている。然し術後各日数群の平均値を通覧するに第3表では各群とも左側は0乃至減少し, 第4表では45日群を除き左側の減少を認める。以上要約するに神経切除側の有核細胞数は若干減少の傾向にあると云える。

第3項 骨髄の細胞分類 (表5, 6)

小宮⁹⁾の人の血球分類に準じて細胞を分類した。犬の血球も原則的には人の血球と極めて類似している。人の血球と異なる点は犬の好中球の顆粒は人に比べて非常に微細であり, 又全発達段階を通じて胞体は人のそれよりも青味が強い。又棒状核球, 分節核球は核の濃縮が人よりも強い。単球の胞体も人のそれよりも青味が強く, 好中球よりも更に青味が強い。好塩基球は稀に見ることがあつたが, 顆粒は黒紫色でかなり大きい。

次に個々の血球について述べる。

赤芽球 人の赤芽球と同様に原赤芽球, 塩基性大・小赤芽球, 多染性大・小赤芽球, 正染性大・小赤芽球に分類した。大・小の区分は赤血球の大きさを基準にした。正染性, 多染性の区分は周囲に見られる正染性赤血球の色と全く同じ色の赤芽球のみを正染性とし, 僅かでも青味のかかっているのは多染性とした。

顆粒球 好中球, 好酸球, 好塩基球に分類した。これらの母細胞を一括して骨髓芽球とした。骨髓芽球の核構造は網目状を示し核小体は綺麗に抜けている。

好中球の各成熟段階を人の好中球と同一基準で区分すると, 骨髓芽球よりも成熟して顆粒があり, 胞体にまだ青味が残っているか, 又は骨髓性アズール顆粒が残っているものを前骨髓球とした。胞体が成熟した好中球と同じて核が円形～腎形のを骨髓球, 曲玉形～バナナ形のを後骨髓球, 核の最小幅が最大幅の1/2以上のものを棒状核球, 同じく1/3以下のものを分節核球とした。前述した様に犬の胞体は人のそれよりも青味が強い

め, 核の性状からは当然骨髓球に区分すべき細胞の胞体が幾分青味を帯びていた。

好酸球の各成熟段階の区分にも好中球の区分がそのまま適用できる。

好塩基球は極めて稀に見るのみである。

単球 好中球と見誤りやすい。一般に好中球よりも胞体の青味が更に強く, 核のクロマチン網はより繊細で, 求心性の核分葉傾向があり, 往々偽足を見る点で区別した。単芽球, 前単球, 単球の区分はせず一括して単球とした。

リンパ球 人のそれと略々同じである。大・小の区分はしなかつた。

巨核球, 形質細胞, 細網細胞, 大喰細胞, 脂肪細胞 少数乍らあつた。

上述の分類基準で骨髓伸張標本の細胞分類を行うと大腿骨々髄は第5表, 脛骨々髄は第6表に示すような成績を得た。

左右の骨髓の有核細胞数が全く同数であるならば, ここに得られた細胞百分率を左右比較することによつて細胞の多寡, 消長を論ずることが出来る筈である。然し実際には左右の有核細胞数には若干の差があると考えられるし, 又細胞百分率算定では同一種類の細胞が往々集塊を作つて出現することがあるし, 算定細胞数も比較的少数(1000算定)に限定されているので細胞百分率にも可成りの変動は免れないであろう。従つてここに得られた細胞百分率をそのまま左右比較することは危険が多い。之に反して各細胞系特に主要部分を占める赤芽球系と好中球系の中でそれらの多寡や消長を論ずるのは危険が少ないと思われる。以下これについて述べる。

I 赤芽球百分率と好中球百分率 (表7, 8, 9, 10)

第5, 第6表より赤芽球全部と好中球全部の百分率を求めると大腿骨々髄は第7, 第8表に, 脛骨々髄は第9, 第10表に示すようになる。

大腿骨々髄では赤芽球百分率は術後5, 10, 30日群の各例は総て左が右より少なく, その他の日数群も1～2の例外はあるが, 各群平

第 5 表 細胞百分率 (大腿骨々髓) (その1)

術後日数	3 日						5 日						10 日						15 日					
	27		30		33		9		10		17		23		29		36		13		38		39	
	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左
犬番号																								
左右ノ別																								
原赤芽球	0	0	1.2	0.6	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0.1	0	0	0	0.2	0	0	0.1	0.2	0	0.1	0
塩基性大赤芽球	1.6	1.9	1.5	0.9	1.3	2.0	0.8	1.1	2.1	2.2	2.1	2.2	2.0	2.1	0.6	1.0	1.1	1.2	2.5	2.2	0.7	1.0	0.9	1.2
多染性	2.7	1.0	0	0	2.5	3.4	1.9	2.1	3.5	6.4	1.2	2.2	1.3	1.2	1.8	1.4	5.3	2.5	8.0	9.4	2.4	2.3	4.3	4.6
正染性	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
塩基性正赤芽球	0.2	0	0.1	0.3	0.3	0.1	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
多染性	23.0	27.1	30.3	23.3	33.8	30.3	50.3	48.0	63.6	59.4	46.4	43.2	44.3	42.6	48.5	50.1	32.4	30.8	42.0	43.7	42.8	39.2	44.1	43.4
正染性	1.2	1.0	1.6	1.1	0.8	0.7	0.5	0.4	1.0	0.6	0.9	0.6	1.6	1.4	2.2	1.4	0.4	0.3	2.1	1.4	1.3	1.2	2.6	2.4
塩基性	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0
核分裂	0.6	0.3	1.1	0.3	0.4	0.2	0.6	1.1	1.1	0.8	0.7	0.4	1.2	0.7	1.7	1.0	1.0	1.4	2.6	1.9	1.5	1.0	1.4	1.2
正染性	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
骨髄芽球	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1
好中前骨髄球	1.2	1.5	0.8	1.1	1.0	1.3	1.1	1.5	0.4	1.0	0.8	1.1	1.3	1.3	0.9	0.6	1.0	1.6	1.0	1.3	1.0	1.2	1.1	1.2
後骨髄球	3.0	1.3	1.1	1.0	0.8	0.6	0.6	0.7	0.7	0.5	0.7	0.9	1.3	1.2	1.2	1.0	0.9	0.8	1.3	1.2	0.8	0.5	0.7	0.7
棒状核球	5.2	3.3	4.7	4.4	3.1	2.4	3.8	4.4	2.3	2.3	3.7	4.0	8.5	7.7	3.9	2.8	4.4	4.5	4.0	4.0	4.2	3.2	2.6	2.3
分節核球	28.2	24.1	19.0	29.6	24.2	25.0	15.0	14.9	6.7	6.0	16.9	19.1	15.5	13.5	17.4	17.3	34.0	34.7	10.6	8.5	19.2	19.5	18.7	17.6
骨髄芽球	8.6	9.4	4.0	7.6	3.7	4.9	8.2	10.2	4.0	5.9	4.4	6.8	6.1	8.5	2.3	3.3	4.9	6.2	4.5	7.0	7.8	10.2	4.3	5.9
前骨髄球	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
骨髄球	0.3	0	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.1	0.4	0.1	0.2	0.2
核分裂	0.1	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1	0	0.1	0.2	0.2	0.1	0.5	0.3	0.2	0	0.2	0.1	0	0.1	0	0.1	0.2	0.1
好酸	14.3	14.4	5.1	1.7	5.0	3.3	1.2	0.2	1.6	1.4	1.0	0.9	2.4	1.1	2.5	2.9	0.9	0.7	1.5	1.6	2.3	2.4	5.2	2.5
好塩基	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0
単核	10.3	10.5	12.3	11.9	9.4	12.1	7.4	9.3	4.0	2.9	5.8	5.6	4.3	4.9	6.5	6.9	6.8	7.0	6.9	5.7	7.5	8.3	5.7	8.1
リンパ	7.2	10.8	13.1	13.5	12.1	11.9	6.1	6.0	5.2	7.2	13.3	11.3	7.3	12.0	9.0	9.0	5.1	6.7	10.0	9.1	6.1	8.3	5.9	7.4
巨核	0.3	0.3	0.4	0.2	0	0.1	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0.1	0
核質	0.1	0.4	0.3	0.2	0	0.1	0.3	0.3	0	0	0	0	0.8	0.3	0	0	0	0.1	0.2	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
細胞	1.7	0.1	2.6	0.5	0.9	1.2	1.5	1.1	2.8	2.8	1.2	1.1	1.0	0.2	0.8	0.8	0.9	0.6	2.1	1.9	1.1	1.0	1.5	0.8

(註) 左が神経切除側

(その2)

術後日数	20 日						30 日						45 日						60 日					
	7		35		37		18		25		32		28		31		34		3		24		26	
	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左
左																								
原赤芽球	0	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0.1
塩基性大赤芽球	1.6	1.2	0.8	0.9	0.9	0.5	1.5	1.4	1.0	0.7	1.2	1.3	1.0	1.0	1.2	0.9	0.4	0.3	1.5	1.6	1.6	1.3	1.3	1.4
多染性	2.9	3.6	1.8	1.8	3.4	5.9	0.2	0.5	0.4	1.8	2.9	2.2	3.6	5.4	2.7	3.4	2.0	1.1	2.6	1.6	5.1	8.2	0.8	2.4
正染性	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
塩基性正赤芽球	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
多染性	61.6	56.9	42.3	42.9	53.7	41.3	43.9	35.9	46.0	44.4	29.7	24.7	29.4	35.1	50.3	33.6	15.7	12.9	33.9	36.3	45.7	33.5	38.3	38.1
正染性	1.5	1.0	0.4	0.4	1.8	1.4	1.8	1.3	1.1	1.0	1.3	0.8	1.3	1.2	3.2	2.0	2.3	2.0	1.5	1.2	1.7	1.2	1.3	1.1
塩基性	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
核分裂	1.2	0.8	1.0	1.4	1.1	1.3	0.6	0.3	1.4	1.1	2.0	0.8	0.8	0.6	1.5	1.3	1.0	0.7	1.3	0.9	1.2	0.8	0.8	0.7
正染性	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
骨髄芽球	0.4	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2
好中前骨髄球	1.0	0.8	0.3	0.3	0.4	0.4	1.5	1.3	1.5	1.4	2.2	3.4	1.1	0.9	0.3	1.0	1.0	1.2	0.7	0.8	0.4	0.5	0.3	0.6
骨髄球	1.2	1.6	0.4	0.4	0.5	0.5	0.8	0.9	1.3	1.4	1.3	1.2	0.9	0.9	0.6	1.0	1.8	1.8	0.9	0.7	0.4	0.6	0.6	0.6
後骨髄球	2.9	2.3	3.8	3.3	3.8	3.0	6.9	5.6	3.0	2.9	7.8	7.2	4.2	3.4	3.4	4.6	4.7	4.8	6.5	5.9	5.2	4.7	2.7	2.0
棒状核球	8.0	6.3	20.2	16.5	14.2	17.4	13.1	13.7	16.6	17.1	26.2	30.9	23.8	21.0	14.7	21.0	38.6	38.0	23.2	23.6	19.4	23.9	24.4	17.4
分節核球	4.5	7.1	6.1	9.0	2.0	4.4	10.0	15.6	3.2	3.6	4.5	7.3	6.4	7.0	3.5	6.7	11.1	12.1	5.5	8.0	4.1	6.0	7.3	7.0
骨髄芽球	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
前骨髄球	0.1	0.2	0.1	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.3	0.2	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1
骨髄球	0.1	0	0	0	0.1	0.2	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0.2	0.1	0	0	0.1	0	0.3	0.2	0	0
好酸球	1.1	2.6	5.0	5.1	2.9	4.6	3.5	4.0	7.5	10.0	6.4	4.6	12.0	9.7	2.4	7.2	4.1	4.2	4.3	3.8	1.2	2.7	2.0	3.8
好塩基球	0	0	0.1	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0
単球	4.0	6.3	5.2	5.5	6.1	8.9	8.4	11.4	4.5	4.9	6.0	5.8	6.6	6.8	7.9	10.0	9.7	14.2	7.2	5.4	4.9	9.3	6.5	10.8
リンパ球	7.4	7.6	11.2	11.3	8.0	7.8	6.0	6.4	11.3	8.3	6.7	8.1	7.3	5.8	6.7	4.8	4.8	4.8	9.1	8.3	7.6	5.8	11.6	10.7
巨核細胞	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.4	0.2	0.1	0.2	0	0	0	0.1
形質細胞	0	0	0.4	0.6	0.3	0.6	0.7	0.6	0	0.1	0.3	0	0.3	0.4	0.3	0.1	0.3	0.2	0	0.1	0.3	0	0.4	0.7
網膜細胞	0.6	0.6	0.7	0.3	0.7	1.6	0.6	0.7	0.6	0.8	0.9	1.0	0.9	0.5	0.6	1.6	1.5	1.0	0.9	0.1	0.4	0.9	1.3	2.1

第 6 表 細胞百分率 (脛骨々々) (その1)

術後日数		3 日						5 日						10 日						15 日							
		27		30		33		9		10		17		23		29		36		13		38		39			
犬番	号	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	
左	右ノ別																										
原赤芽球 塩基性大赤芽球 多染性 正染性 塩基性正赤芽球 多染性 正染性 核分裂	球	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	球	1.1	1.0	0.4	0.4	1.1	1.4	0.4	0.3	1.3	1.2	0.9	1.0	1.4	1.4	0.7	0.7	0.7	0.7	2.4	2.2	0.8	1.1	0.7	0.7	0.7	
	球	2.0	1.3	0.3	0.8	1.8	1.1	0	0	0.4	1.6	0.3	0.9	0.5	2.3	1.1	0.9	3.8	3.2	7.4	7.5	1.4	2.4	3.4	3.3	3.3	
	球	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	球	0	0	0.1	0.2	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	球	23.5	23.3	13.3	13.8	27.8	26.4	51.0	42.5	22.7	27.4	35.6	38.1	28.5	39.1	31.0	29.0	33.1	36.9	44.0	54.4	39.3	53.3	53.7	49.1	49.1	
	球	0.7	0.7	0.4	0.3	0.8	0.7	0.2	0.2	0.5	0.5	0.1	0.1	2.7	2.5	0.4	0.3	0.8	1.0	1.0	0.9	1.0	1.6	0.9	0.8	0.8	
	性	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0
	性	0.1	0.1	0.6	0.5	0.6	1.1	0.8	0.2	0.7	0.5	0.9	0.4	1.1	1.2	0.7	0.6	0.7	1.1	3.4	2.5	0.5	0.6	0.7	0.4	0.4	
	性	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
骨髓 好中前骨髓球 骨髄球 後骨髄球 棒狀核球 分節核球 核分裂	芽球	0	0	0.5	0.6	0.3	0.4	0	0	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.4	0.4	0.1	0.1	0.4	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	
	球	1.2	1.0	1.3	1.4	1.0	1.2	1.0	0.9	1.5	1.0	0.7	0.5	1.7	1.0	0.9	1.2	0.5	0.5	1.4	1.0	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8	
	球	1.0	0.9	1.0	1.0	0.9	1.0	1.3	1.0	2.0	1.2	0.9	0.7	2.0	1.2	1.4	1.4	0.7	0.7	0.8	0.7	0.5	0.3	0.4	0.5	0.5	
	球	3.7	3.6	3.8	3.7	2.9	3.1	3.6	4.0	7.6	3.3	6.3	4.3	12.1	7.9	4.9	4.7	3.5	3.4	4.0	3.3	2.5	1.7	2.3	2.0	2.0	
	球	24.3	23.0	28.5	27.9	33.1	29.9	16.0	17.0	20.5	16.9	22.2	21.5	22.4	18.3	24.7	25.4	33.3	30.0	8.2	6.3	24.6	15.4	16.2	15.8	15.8	
	球	14.3	18.6	10.4	12.9	3.8	4.0	3.8	7.0	7.0	7.0	7.6	9.0	6.4	7.4	6.2	8.0	5.7	6.7	3.5	4.0	9.5	9.3	3.0	4.1	4.1	
	球	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	球	0	0	0.4	0.2	0	0.1	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0	0	0	0	0	
	球	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0.1	0	0.1	0.1	0.2	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	
	性	5.0	5.1	5.0	2.9	1.8	5.5	2.2	1.4	1.4	1.5	0.8	1.1	1.8	1.5	2.2	2.2	0.8	0.6	0.3	0.7	1.5	1.3	2.1	3.3	3.3	
好塩基 単球 リンパ球 巨核球 形細胞 細胞質 細胞網	球	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	
	球	8.1	7.3	13.3	13.9	12.0	13.1	6.0	6.8	13.1	16.0	6.3	4.0	5.3	3.9	15.1	15.0	6.0	5.1	8.4	6.1	7.3	5.6	4.4	7.8	7.8	
	球	13.6	12.9	16.4	15.7	10.0	10.4	11.8	12.0	17.6	19.3	14.8	17.1	12.9	10.7	9.2	8.8	8.7	8.9	11.8	7.9	9.0	5.4	10.6	9.4	9.4	
	球	0	0	0.3	0.1	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	球	0.4	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.4	0.6	0.3	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2	0	0	0.3	0.3	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.3	0.3	
	細胞	1.0	1.1	3.9	3.6	1.6	1.3	1.2	5.8	2.9	1.8	2.0	0.9	0.5	1.0	0.8	1.2	1.0	0.6	2.3	1.6	0.4	0.7	0.5	0.4	0.4	
	細胞																										
	細胞																										
	細胞																										
	細胞																										

(註) 左が神経切除側

(その2)

術後日数			20 日						30 日						45 日						60 日					
			7、		35		37		18		25		32		28		31		34		3		24		26	
犬	番	号	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	
左	右	ノ 別																								
原赤芽球			0	0.1	0	0	0.1	0	0.3	0	0.1	0.1	0	0	0.1	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.3		
塩基性大赤芽球			1.1	1.1	0.1	0.1	0.9	0.8	1.0	1.2	0.8	0.9	0.8	0.4	0.5	1.0	0.7	0.4	0.4	1.1	1.1	1.3	1.2	1.0		
多染性	〃		2.1	1.5	0.9	0.7	2.3	5.3	0.2	0.1	0.5	2.7	4.0	1.9	1.5	2.4	4.2	3.9	1.0	0.3	0.1	1.3	3.9	2.0		
正染性	〃		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
塩基性正赤芽球			0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
多染性	〃		51.0	48.0	29.2	28.6	42.3	37.4	8.4	10.9	35.8	30.0	29.8	41.0	43.7	44.7	35.4	8.4	8.8	22.8	21.5	45.1	39.7	30.5		
正染性	〃		0.7	0.6	0.2	0.2	0.9	0.7	0.5	0.6	0.5	0.4	0.8	0.7	0.4	0.5	2.9	1.8	0.2	0.7	0.5	1.5	1.0			
核分裂	性	塩基性	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0			
		多染性	1.2	0.4	0.2	0	0.7	0.9	0	0.7	0.7	1.2	1.1	0.2	0.4	2.2	1.2	0.5	0.6	1.0	0.6	0.7	0.5			
		正染性	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
骨髄芽球			0.1	0.1	0	0	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2			
好中前骨髄球			1.1	1.4	0.4	0.4	0.9	0.6	0.8	0.9	1.1	1.2	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	0.8	1.0	1.6	0.8	0.9				
〃骨髄球			0.9	1.0	0.4	0.3	0.8	0.6	1.5	1.5	0.8	0.8	0.5	0.5	0.4	0.4	0.7	0.9	1.0	1.1	1.4	1.0				
〃後骨髄球			2.7	2.4	6.4	4.3	3.6	3.2	9.8	10.9	3.1	2.8	7.2	6.6	4.8	4.2	3.4	3.3	4.7	4.5	7.2	5.3				
〃棒狀核球			12.4	14.3	25.2	27.0	21.5	23.3	33.2	25.7	21.7	20.1	27.1	24.4	20.3	14.0	18.2	20.2	51.6	44.6	26.4	25.1				
〃分節核球			3.1	5.0	12.6	15.8	3.5	5.5	24.1	25.0	2.8	4.3	5.8	6.7	5.6	5.7	2.7	4.5	12.7	12.7	8.4	12.5				
核分裂	性	骨髄芽球	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
		前骨髄球	0.2	0.3	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.3	0.2	0	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.3	0				
		骨髄球	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0	0	0	0	0.2	0.1	0.1	0	0.2	0				
好酸塩基球			1.1	1.7	6.2	3.8	6.5	4.5	2.5	2.5	11.7	14.2	3.5	3.1	7.3	8.3	3.5	6.7	2.5	6.8	5.9					
好塩基球			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
単リ			6.7	6.0	5.6	6.8	5.5	9.2	5.8	8.0	7.6	9.2	7.7	9.0	4.2	6.3	8.6	11.0	9.1	11.1	9.3	10.6				
巨核細胞			13.4	13.2	11.6	11.6	9.2	6.7	10.3	11.3	10.1	10.1	8.9	13.1	11.0	11.3	5.4	7.1	6.2	5.7	11.3	16.7				
質細胞			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0.1	0				
網細胞			0.2	0	0.4	0.2	0.4	0.3	0.4	0.6	0.8	0.7	0.6	0.3	1.0	0.3	0.1	0.6	0.2	0.3	0	0.1				
			2.0	1.9	0.6	0.2	0.6	0.7	1.1	0.6	1.1	1.3	0.6	0.6	0.7	0.7	0.9	1.1	0.7	0.9	1.8					

第 7 表 赤 芽 球 百 分 率 (大腿骨々髓)

術 後 3 日 群		5 日 群		10 日 群		15 日 群		20 日 群		30 日 群		45 日 群		60 日 群	
右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左
差%		差%		差%		差%		差%		差%		差%		差%	
29.3	31.3	54.1	52.9	50.5	48.2	57.3	58.8	68.8	63.6	48.2	39.4	36.2	43.4	40.8	41.6
+ 8		- 2		- 4		+ 2		- 7		-18		+20		+ 2	
35.8	26.5	71.4	69.4	54.8	54.9	48.9	44.7	46.4	47.5	49.9	49.1	59.0	41.3	55.4	45.1
-28		- 3		0		- 8		+ 2		- 2		-30		-18	
39.1	36.7	51.5	48.6	40.4	36.2	52.4	52.8	60.9	50.4	37.3	29.9	21.4	17.0	42.5	43.9
- 6		- 5		-10		+ 1		-17		-20		-20		+ 3	
平均	- 9		- 3		- 5		- 2		- 7		-13		-10		- 4

(註) 左が神経切除側

第 8 表 好 中 球 百 分 率 (大腿骨々髓)

術 後 3 日 群		5 日 群		10 日 群		15 日 群		20 日 群		30 日 群		45 日 群		60 日 群	
右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左
差%		差%		差%		差%		差%		差%		差%		差%	
46.8	40.0	29.3	32.2	33.7	33.1	21.9	22.5	18.2	18.7	32.6	37.4	36.7	33.4	37.6	39.5
-15		+10		- 2		+ 3		+ 3		+15		- 9		+ 5	
30.4	44.5	14.6	15.8	26.3	25.5	33.7	35.0	31.0	29.7	26.2	26.8	23.1	34.8	30.2	36.2
+46		+11		- 3		+ 4		- 4		+ 4		+50		+19	
33.4	34.6	27.2	32.5	45.9	48.6	27.9	28.1	21.1	26.1	42.4	50.6	57.8	58.4	35.7	27.9
+ 4		+19		+ 7		+ 1		+23		+16		+ 1		-21	
平均	+12		+13		+ 1		+ 3		+ 7		+12		+14		+ 1

(註) 左が神経切除側

第 9 表 赤 芽 球 百 分 率 (脛骨々髓)

術 後 3 日 群		5 日 群		10 日 群		15 日 群		20 日 群		30 日 群		45 日 群		60 日 群	
右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左
差%		差%		差%		差%		差%		差%		差%		差%	
27.4	26.4	52.4	43.2	34.3	46.6	58.2	67.8	56.1	51.7	10.2	12.8	43.5	47.5	25.9	23.8
- 4		-20		+35		+16		- 8		+25		+ 7		- 8	
15.1	16.0	25.6	31.5	33.9	31.5	43.0	59.0	30.6	29.6	38.7	34.9	55.1	43.2	49.9	46.8
+ 6		+ 24		- 7		+25		- 3		-10		-22		- 6	
32.4	30.7	37.8	40.5	39.1	43.0	59.4	54.4	47.2	45.1	36.8	34.4	10.0	11.1	35.2	28.2
- 5		+ 7		+10		- 8		- 4		- 5		+11		-17	
平均	- 1		+ 4		+13		+10		- 5		+ 3		- 1		-10

(註) 左が神経切除側

均値を通覧するに左が右より減少している。

好中球百分率は術後 5, 15, 30日群の各例は総て左が右より増加し、他の日数群も平均して考えると左が右より増加している。即ち

赤芽球百分率は神経切除側が反対側よりも少なく、好中球は神経切除側が反対側よりも多い傾向にある。この成績から神経切除側の赤血球生成が減退し、好中球生成が亢進してい

第 10 表 好 中 球 百 分 率 (脛骨々髄)

術 後 3 日 群		5 日 群		10 日 群		15 日 群		20 日 群		30 日 群		45 日 群		60 日 群	
右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左
差%		差%		差%		差%		差%		差%		差%		差%	
44.5	47.1	26.0	30.2	45.0	36.1	18.5	15.8	20.5	24.5	69.7	64.2	32.3	25.6	45.7	45.0
+ 6		+16		-20		-15		+20		- 8		-20		- 1	
45.9	47.7	39.1	29.6	38.8	41.3	38.1	27.7	45.0	47.8	30.0	29.5	26.6	30.3	34.5	33.4
+ 5		-14		+ 6		-27		+ 6		- 2		+14		- 3	
42.0	39.7	38.1	36.3	44.0	41.5	22.9	23.3	30.6	33.5	41.9	39.4	71.1	64.1	42.3	44.1
- 6		- 5		- 6		+ 2		+10		- 6		-10		+ 4	
平均 + 2		- 1		- 7		-13		+12		- 5		- 5		0	

(註) 左が神経切除側

ると早急に断定することは出来ない。増殖、成熟、放出の 3 方向より検討を加えねばならない。

脛骨々髄では赤芽球百分率も好中球百分率も左右を比較するに増減区々で一定の傾向を認めない。

II 赤芽球と好中球の増殖度 (表11, 12, 13, 14)

核分裂百分率は細胞増殖度を意味するのが普通であるから第 5, 第 6 表から赤芽球核分裂全部と好中球核分裂全部の百分率を求める

と、大腿骨々髄では第11, 第12表に、脛骨々髄では第13, 第14表に示すようになる。

大腿骨々髄では赤芽球核分裂も好中球核分裂も術後各日数群全例 (24例) 中 2, 3 の例外はあるが、各例共左が右よりも若干少ない傾向にある。

脛骨々髄では好中球核分裂は大腿骨々髄と同様に左が右よりも少ない傾向を示しているが、赤芽球核分裂は大腿骨々髄程の減少を認めない。

要するに神経切除側の赤芽球と好中球の核

第 11 表 赤 芽 球 核 分 裂 百 分 率 (大腿骨々髄)

術 後 3 日 群		5 日 群		10 日 群		15 日 群		20 日 群		30 日 群		45 日 群		60 日 群	
右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左
0.6	0.3	0.6	1.3	1.2	0.8	2.7	2.0	1.2	0.8	0.8	0.3	0.8	0.6	1.3	0.9
1.1	0.3	1.1	0.8	1.7	1.0	1.5	1.0	1.4	1.0	1.4	1.1	1.5	1.3	1.2	0.8
0.4	0.2	0.7	0.4	1.0	1.4	1.4	1.2	1.1	1.3	2.0	0.8	1.0	0.7	0.8	0.7
平均	0.7	0.8	0.8	1.3	1.1	1.9	1.4	1.2	1.0	1.4	0.7	1.1	0.9	1.1	0.8

(註) 左が神経切除側

第 12 表 好 中 球 核 分 裂 百 分 率 (大腿骨々髄)

術 後 3 日 群		5 日 群		10 日 群		15 日 群		20 日 群		30 日 群		45 日 群		60 日 群	
右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左
0.4	0.2	0.4	0.3	0.7	0.6	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5	0.3
0.6	0.5	0.4	0.5	0.4	0.3	0.4	0.2	0.1	0.1	0.3	0.3	0.5	0.3	0.6	0.4
0.4	0.3	0.5	0.3	0.5	0.5	0.4	0.3	0.1	0.3	0.2	0.3	0.4	0.3	0.2	0.1
平均	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.4	0.3

(註) 左が神経切除側

第 13 表 赤芽球核分裂百分率(脛骨々髄)

術後 3 日 群		5 日 群		10 日 群		15 日 群		20 日 群		30 日 群		45 日 群		60 日 群	
右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左
0.1	0.1	0.8	0.2	1.1	1.2	3.4	2.8	1.2	0.4	0	0	0.2	0.4	1.0	0.6
0.6	0.5	0.7	0.8	0.7	0.6	0.5	0.6	0.2	0	0.7	0.7	2.2	1.3	0.7	0.5
0.6	1.1	0.9	0.4	0.7	1.1	0.7	0.4	0.7	0.9	1.2	1.1	0.5	0.6	0.7	0.4
平均 0.4	0.6	0.8	0.5	0.8	1.0	1.5	1.3	0.7	0.4	0.6	0.6	1.0	0.8	0.8	0.5

(註) 左が神経切除側

第 14 表 好中球核分裂百分率(脛骨々髄)

術後 3 日 群		5 日 群		10 日 群		15 日 群		20 日 群		30 日 群		45 日 群		60 日 群	
右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左
0	0	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1	0	0.1	0.5	0.3
0.4	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	0	0	0	0	0.3	0.1	0.4	0.2	0.1	0.1
0	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0	0	0.1	0.1	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2
平均 0.1	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0	0.1	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2

(註) 左が神経切除側

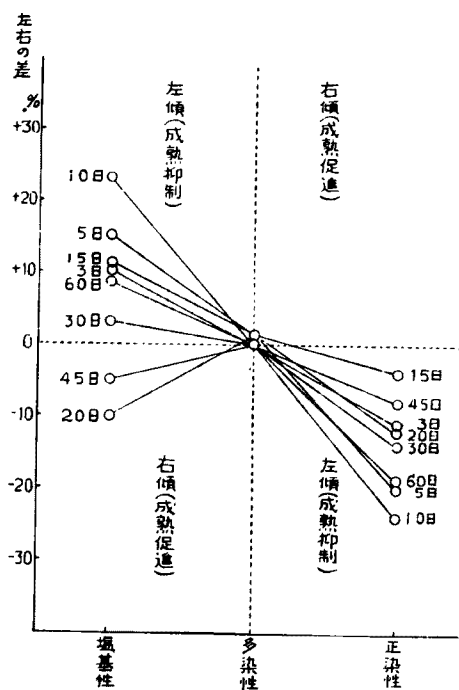
分裂は反対側よりも減退していると云える。特に大腿骨々髄の方がより明瞭な所見を示している。結局これらの成績は腰仙部後根切除が下肢骨髄のこれら細胞系の分裂、増殖を抑

制したと解釈出来る。

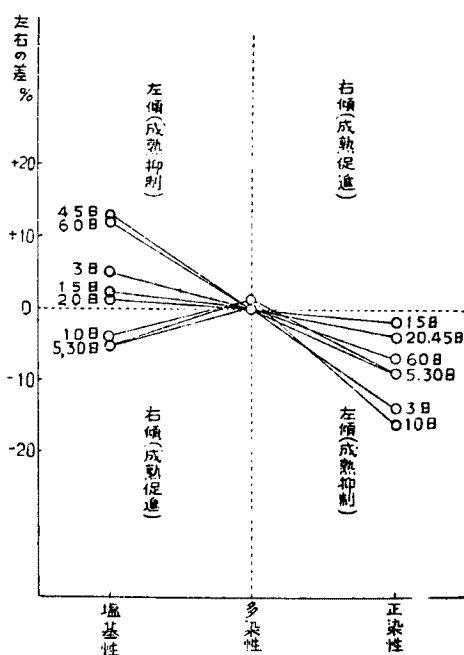
Ⅲ 赤芽球の成熟度(表15, 16 図1, 2)

第 5, 第 6 表中の赤芽球の胞体の着色状態によつて塩基性, 多染性, 正染性の 3 に大別

第 1 図 赤芽球の成熟度(大腿骨々髄)



第 2 図 赤芽球の成熟度(脛骨々髄)



して、赤芽球のみの百分率に換算し左右の骨髓を比較すると、大腿骨々髓は第15表に、脛骨々髓は第16表に示すようになる。更に赤芽球の成熟度の判定を容易にするために左右の骨髓の差の%の平均値を以て図示すると大腿骨々髓は第1図に、脛骨々髓は第2図に示すようになる。

大腿骨、脛骨々髓共に塩基性赤芽球は術後日数により或は増加し或は減少し一定ではない。多染性赤芽球は左側が右側より僅かに多いか、又は同じである。正染性赤芽球は左側が右側より明らかに減少している。これらの成績は大腿骨々髓が脛骨々髓よりも明瞭に示している。

一般に骨髓では正常なそれと比較して、成熟血球が未熟血球よりも多い時を骨髓右傾

Knochenmarksrechtsverschiebung と云い血球の成熟促進を意味し、逆に成熟血球が未熟血球よりも少ない時を骨髓左傾 Knochenmarkslinksverschiebung と云い血球の成熟抑制を意味すること末梢血と反対である。今仮りに多染性赤芽球を基準として塩基性赤芽球を未熟血球、正染性赤芽球を成熟血球とすれば、本実験では正染性赤芽球即ち成熟血球が右側よりも左側に明らかに減少しているから左側の骨髓左傾即ち成熟抑制を意味することになる。左側の後根を切除したのであるから結局腰部後根切除は下肢骨髓の赤芽球の成熟を抑制したことになる。

IV 好中球の成熟度 (表17, 18 図3, 4)

普通に末梢血塗抹標本中に見られる好中球は棒状核球と分節核球であり、棒状核球は少

第 15 表 赤芽球のみに換算した各種赤芽球の百分率 (大腿骨々髓)

	術後 3 日 群		5 日 群		10 日 群		15 日 群		20 日 群		30 日 群		45 日 群		60 日 群	
	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左
塩 基 性	差%		差%		差%		差%		差%		差%		差%		差%	
	6.2	6.1	1.5	2.5	4.2	4.8	4.5	4.1	2.3	2.2	3.5	3.6	3.0	2.5	3.8	3.8
	- 2		+40		+14		- 9		- 4		+ 3		-17		0	
	3.6	3.4	3.1	3.2	1.1	1.7	1.8	2.2	1.9	2.1	2.0	1.6	2.2	2.4	3.1	3.3
	- 5		+ 3		+54		+22		+ 5		-20		+ 9		+ 6	
平 均	4.1	5.6	4.4	4.5	3.2	3.3	1.9	2.3	1.5	1.0	3.7	4.7	1.9	1.8	3.0	3.6
	+36		+ 2		+ 3		+20		-33		+27		- 6		+20	
	+10		+15		+23		+11		-10		+ 3		- 5		+ 9	
	89.7	90.7	97.6	96.7	92.6	92.3	91.9	93.5	95.5	96.2	92.8	93.1	93.4	94.7	92.4	93.3
	+ 1		- 1		0		+ 2		+ 1		+ 1		+ 2		+ 1	
多 染 性	91.9	92.4	95.5	95.9	94.9	95.7	95.5	95.1	97.2	97.1	95.8	96.4	92.4	92.8	93.8	94.0
	+ 1		0		+ 1		0		0		0		0		0	
	93.9	92.5	93.9	94.3	95.7	95.9	93.3	93.2	95.6	96.2	92.8	92.6	87.4	86.4	94.0	93.9
	- 2		+ 1		0		0		+ 1		0		- 1		0	
	0		+ 1		0		+ 1		+ 1		0		0		0	
正 染 性	4.1	3.2	0.9	0.8	3.2	2.9	3.6	3.4	2.2	1.6	3.7	3.3	3.6	2.8	3.8	2.9
	-22		-11		-11		- 5		-27		-10		-22		-23	
	4.5	4.2	1.4	0.9	4.0	2.6	2.7	2.7	0.9	0.8	2.2	2.0	5.4	4.8	3.1	2.7
	- 7		-36		-35		0		-11		- 9		-11		-13	
	2.0	1.9	1.4	1.2	1.1	0.8	4.8	4.5	2.9	2.8	3.5	2.7	10.7	11.8	3.0	2.5
平 均	- 5		-14		-27		- 6		- 3		-23		+ 9		-21	
平 均	-11		-20		-24		- 4		-12		-14		- 8		-19	

(註) 左が神経切除側

数で大多数は分節核球である。骨髓塗抹標本では後骨髓球以上の未熟な前段階も同時に見られ、棒状核球は分節核球と略々同じ位多数認められる。このことは棒状核球の大部分は骨髓要素であるが一部分は末梢要素でもあることを意味する。之に反して分節核球の大部分は恐らく末梢要素であろうと思われる。後骨髓球以上の前段階は勿論純骨髓要素である。そこで骨髓内の好中球の成熟度を検討するには後骨髓球以上の前段階のみについて比較するのが妥当であろう。さて骨髓芽球はひとり好中球のみの母細胞でなく、好酸球、好塩基球の母細胞でもあるが、顆粒球中の大部分は好中球であるから、ここでは仮りにこれらの中に入れて取扱うことにした。

好中球の後骨髓球以上の前段階を骨髓芽球、

前骨髓球、骨髓球、後骨髓球に分け、第5、第6表からそれらのみの百分率に換算し、左右を比較すると大腿骨々髄は第17表に、脛骨々髄は第18表に示すようになる。

大腿骨々髄では骨髓芽球の増減は不定であるが、前骨髓球は24例中2例を除き左側が右側よりも増加している。骨髓球も増減区々であるが、後骨髓球は24例中2例の他は総て左側が減少している。

脛骨々髄も大腿骨々髄程は明らかでないが、同様の成績を示している。

さて好中球の成熟度の判定を容易にするために左右の骨髓の差の%の平均値を以て図示すると大腿骨々髄は第3図に、脛骨々髄は第4図に示すようになる。大腿骨、脛骨々髄共に前骨髓球は左側が増加し、後骨髓球は左側

第 16 表 赤芽球のみに換算した各種赤芽球の百分率（脛骨々髄）

	術 後 3 日 群		5 日 群		10 日 群		15 日 群		20 日 群		30 日 群		45 日 群		60 日 群	
	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左
塩 基 性	差%		差%		差%		差%		差%		差%		差%		差%	
	4.0	3.8	0.8	0.7	4.4	3.2	4.2	3.4	2.0	2.3	10.8	9.4	0.9	1.1	4.2	4.6
	- 5		-12		-22		-19		+15		-13		+22		+10	
	3.3	3.7	5.1	4.8	2.1	2.2	1.9	1.9	3.3	3.4	3.1	3.2	2.0	2.1	2.6	2.6
	+12		- 6		+ 5		0		+ 3		+ 3		+ 5		0	
平 均	4.3	4.6	2.4	2.5	1.8	1.9	1.2	1.5	2.1	1.8	2.7	2.6	4.0	4.5	2.8	3.5
	+ 7		+ 4		+ 6		+25		-14		- 4		+12		+25	
	+ 5		- 5		- 4		+ 2		+ 1		- 5		+13		+12	
	93.5	94.0	98.8	98.8	87.7	91.4	94.1	95.3	96.8	96.5	84.3	85.9	98.2	97.8	93.0	93.3
	+ 1		0		+ 4		+ 1		0		+ 2		0		0	
多 染 性	94.1	94.4	92.9	93.6	96.7	96.8	95.8	95.4	90.2	89.8	95.6	95.7	92.7	93.7	94.3	94.2
	0		+ 1		0		0		0		0		+ 1		0	
	93.2	93.1	97.3	97.3	96.2	95.8	97.3	97.0	96.0	96.6	95.1	95.4	94.0	93.7	94.4	93.7
	0		0		0		0		+ 1		0		0		+ 1	
	0		0		+ 1		0		0		+ 1		0		0	
正 染 性	2.5	2.2	0.4	0.5	7.9	5.4	1.7	1.3	1.2	1.2	4.9	4.7	0.9	1.1	2.8	2.1
	-12		+25		-46		-23		0		- 4		+22		-25	
	2.6	1.9	2.0	1.6	1.2	1.0	2.3	2.7	6.5	6.8	1.3	1.1	5.3	4.2	3.1	3.2
	-22		-20		-17		+17		+ 5		-15		-21		+ 3	
	2.5	2.3	0.3	0.2	2.0	2.3	1.5	1.5	1.9	1.6	2.2	2.0	2.0	1.8	2.8	2.8
平 均	- 8		-33		+15		0		-16		- 9		-10		0	
	-14		- 9		-16		- 2		- 4		- 9		- 4		- 7	

(註) 左が神経切除側

が減少している。骨髓芽球と骨髓球の増減は一定していない。

今骨髓芽球と前骨髓球を未熟血球、骨髓球と後骨髓球を成熟血球とすると、本実験では一般に未熟血球のうちの前骨髓球が左側に増加し、成熟血球の後骨髓球が左側に減少している。このことは骨髓左傾つまり好中球の成熟抑制の傾向があることを意味している。左側の後根を切除したのであるから腰仙部後根

切除は下肢骨髓の好中球の成熟を抑制したことになる。

V 好中球の放出度 (表19, 20 図5, 6)

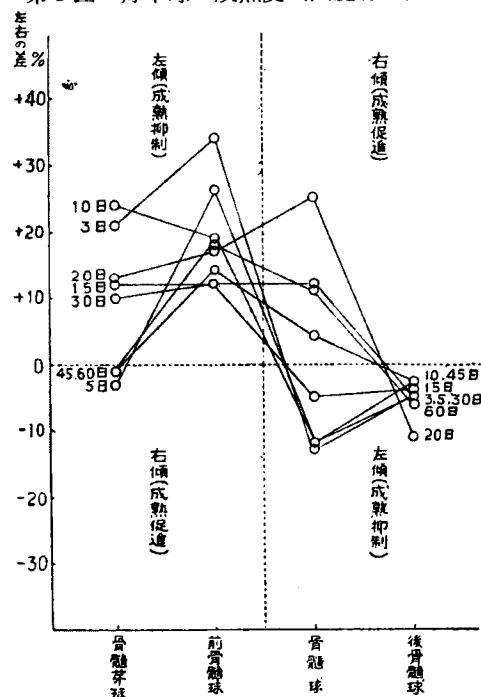
骨髓塗抹標本中に現われてくる好中球のうち、末梢要素は分節核球の大部分と棒状核球の一部分であり、棒状核球の大部分は骨髓要素に属することは既に述べた通りである。そこで骨髓の末梢要素の態度を知るためには分節核球について論ずればよいと云える。骨髓

第 17 表 骨髓芽球～好中性後骨髓球のみの百分率 (大腿骨々髓)

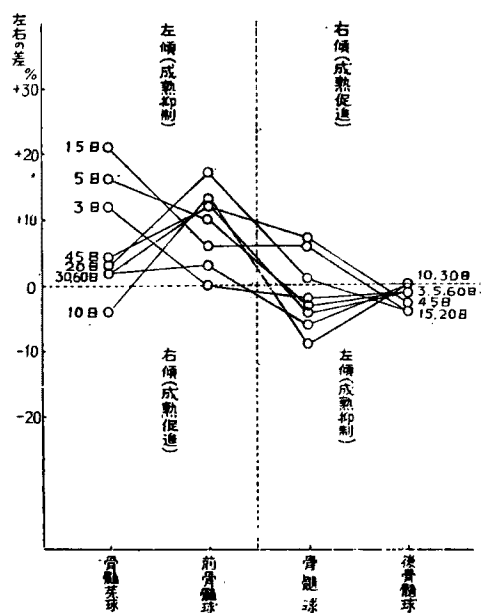
	術後 3 日 群		5 日 群		10 日 群		15 日 群		20 日 群		30 日 群		45 日 群		60 日 群	
	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左
骨髓芽球	差%		差%		差%		差%		差%		差%		差%		差%	
	2.0	3.1	3.2	2.8	2.4	2.7	3.1	4.2	7.0	7.6	2.1	2.5	3.0	1.8	3.3	2.5
	+55		-12		+12		+35		+9		+19		-39		-24	
	2.7	4.1	2.6	2.2	3.0	4.1	4.5	3.8	2.1	2.4	4.7	3.3	2.0	2.8	1.5	1.6
	+48		-15		+36		-10		+14		-29		+40		+6	
前骨髓球	3.6	2.1	3.4	4.5	2.9	3.9	2.2	2.0	2.0	2.3	1.7	2.4	2.5	2.4	5.0	5.7
	-41		+17		+34		+10		+15		+41		-4		-14	
	平均		+21		-3		+24		+12		+13		+10		-1	
	15.0	23.0	23.0	25.3	12.5	14.4	19.0	20.0	19.5	18.9	16.8	17.3	18.5	18.5	12.4	13.7
	+48		-10		+15		+5		-3		+3		0		+10	
骨髓球	14.9	17.8	17.9	29.5	16.7	18.3	20.9	24.6	8.5	9.5	28.1	26.2	12.3	16.9	10.4	11.1
	+19		+63		+10		+17		+12		-8		+37		+6	
	23.6	31.9	18.6	19.7	19.6	26.0	26.5	30.4	8.2	11.6	20.5	29.0	17.3	18.1	12.5	17.2
	+35		+6		+33		+15		+42		+41		+5		+37	
	平均		+34		+26		+19		+12		+17		+12		+14	
後骨髓球	31.0	23.0	11.5	10.0	14.8	13.5	19.0	18.5	21.5	30.3	8.5	11.1	14.0	16.7	11.2	8.9
	-26		-13		-9		-2		+36		+30		+19		-21	
	18.9	17.8	20.5	15.9	21.2	20.4	11.9	11.2	8.5	9.5	20.4	23.0	16.2	15.5	10.4	12.7
	-6		-22		-2		-6		+12		+13		-4		+22	
	16.4	15.0	15.3	15.2	15.5	11.7	18.5	17.4	12.5	16.4	11.1	10.5	22.2	21.7	15.0	20.0
後骨髓球	-8		0		-24		-6		+27		-6		-2		+33	
	平均		-13		-12		-5		+25		+12		+4		+11	
後骨髓球	52.0	50.9	62.3	61.9	70.3	69.4	58.9	57.3	51.0	43.2	72.6	69.1	64.5	63.0	73.1	74.9
	-2		-1		-1		-2		-20		-5		-2		+2	
	63.5	60.3	59.0	52.2	59.1	57.2	62.7	60.4	80.9	78.6	46.8	47.5	69.5	64.8	77.7	74.6
	-5		-11		-3		-4		-3		+2		-7		-4	
	56.4	51.0	62.7	60.6	62.0	58.4	53.0	50.0	77.3	69.7	66.7	58.1	58.0	57.8	67.5	57.1
後骨髓球	-9		-3		-6		-6		-10		-13		0		-15	
	平均		-5		-5		-3		-4		-11		-5		-3	

(註) 左が神経切除側

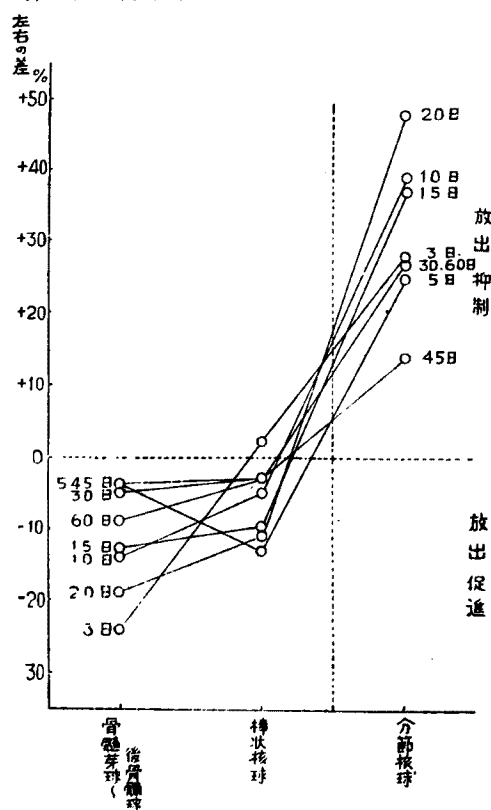
第3図 好中球の成熟度(大腿骨々髄)



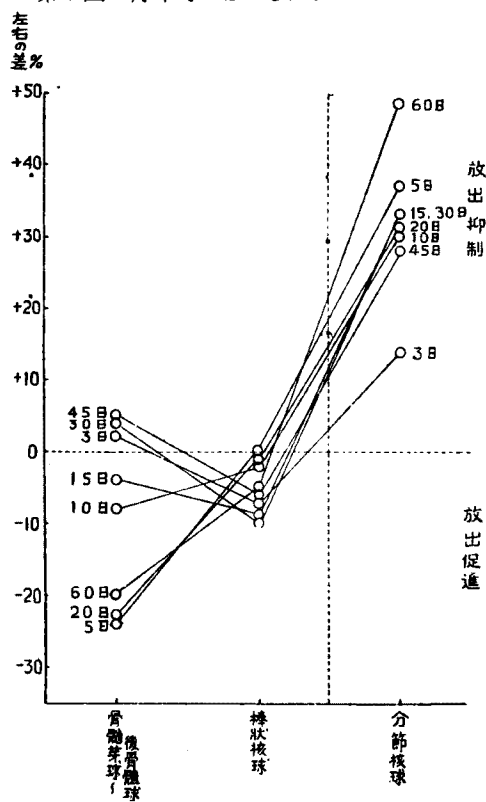
第4図 好中球の成熟度(脛骨々髄)



第5図 好中球の放出度(大腿骨々髄)



第6図 好中球の放出度(脛骨々髄)



内の末梢要素の多寡はそれが骨髓に由来するものである時は、その骨髓外への放出の強弱を意味するものと考えられる。例えば骨髓塗抹標本で他の好中球百分率が正常であるのに分節核球のみが異常に多い時には分節核球の骨髓外への放出が抑制せられ、反対に分節核球の少ない時には盛んに骨髓外へ放出されていると考えるべきであろう。

好中球を骨髓芽球を含めて骨髓芽球～後骨

髓球、棒状核球、分節核球の3に分け第5、第6表からそれらの百分率を求めると大腿骨々髓は第19表に、脛骨々髓は第20表に示すようになる。

大腿骨々髓では骨髓芽球～後骨髓球、棒状核球は24例中3、4の例外を除いて他は総て左側が右側よりも少なく、分節核球は全例何れも著明に左側が増加している。脛骨々髓も同様に左側の分節核球は著しく増えている。

第18表 骨髓芽球～好中性後骨髓球のみの百分率（脛骨々髓）

	術後 3日群		5日群		10日群		15日群		20日群		30日群		45日群		60日群	
	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左
骨髓芽球	差%		差%		差%		差%		差%		差%		差%		差%	
	0	0	0	0	1.2	1.0	5.9	7.3	2.0	1.9	0.8	0.7	3.1	3.4	1.8	1.4
		0		0		-12		+23		-5		-12		+10		-22
	7.2	8.7	0.7	0.7	5.1	5.1	5.0	6.7	0	0	3.6	3.9	3.5	3.6	3.3	3.7
	+20			0		0		+34		0		+8		+3		+12
前骨髓球	5.9	6.9	2.4	3.7	2.0	2.0	2.7	2.9	3.5	4.2	1.1	1.2	1.5	1.5	3.4	4.0
	+17			+48		0		+7		+20		+9		0		+17
	平均		+12		+16		-4		+21		+3		+2		+4	
	20.3	18.2	19.4	19.4	11.1	10.6	20.6	18.2	26.0	32.7	7.3	7.4	15.6	18.7	17.5	14.7
	-10			0		-4		-11		+25		+1		+20		-16
骨髓球	24.0	23.2	15.6	19.3	12.6	17.7	20.0	26.7	5.6	8.0	23.7	25.5	21.0	19.6	12.7	18.5
	-3			+24		+40		+33		+43		+8		-6		+48
	19.6	22.4	9.6	10.3	12.0	12.5	24.3	23.5	17.9	14.9	13.3	13.3	13.2	16.2	15.5	16.0
	+14			+7		+4		-3		-17		0		+22		+3
	平均		0		+10		+13		+6		+17		+3		+12	
後骨髓球	17.0	16.3	22.6	16.1	12.9	12.4	14.5	14.6	18.0	19.2	12.9	11.1	6.3	6.8	14.7	12.1
	-4			-29		-4		+1		+7		-19		+8		-18
	14.6	14.5	17.3	21.0	20.3	17.7	12.5	10.0	5.6	6.0	16.4	15.6	15.8	17.8	17.5	18.5
	0			+21		-13		-20		+7		-5		+13		+6
	17.5	17.2	12.0	12.1	16.0	14.6	10.8	14.8	14.3	12.8	5.6	6.0	16.2	16.2	12.1	12.0
後骨髓球	-2			0		-9		+37		-11		+7		0		-1
	平均		-2		-3		-9		+6		+1		-6		+7	
	62.7	65.5	58.0	64.5	74.8	76.0	59.0	59.9	54.0	46.2	79.0	80.8	75.0	71.1	66.0	71.8
	+5			+11		+2		+1		-14		+2		-5		+10
	54.2	53.6	66.4	58.0	62.0	59.4	62.5	56.6	88.8	86.0	56.3	55.0	59.7	59.0	66.5	59.3
後骨髓球	-1			-12		-4		-9		-3		-2		-1		-11
	57.0	53.5	76.0	74.2	70.0	70.9	62.2	58.8	64.3	68.1	80.0	79.5	69.1	66.1	69.0	68.0
	-6			-3		+1		-5		+6		0		-4		-2
	平均		-1		-1		0		-4		-4		0		-3	

(註) 左が神経切除側

第 19 表 骨髓芽球～好中性分節核球のみの百分率（大腿骨々髓）

	術 後 3 日 群		5 日 群		10 日 群		15 日 群		20 日 群		30 日 群		45 日 群		60 日 群	
	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左
骨髓芽球 ～ 後骨髓球	差%		差%		差%		差%		差%		差%		差%		差%	
	21.4	16.3	20.8	22.0	35.9	33.5	31.0	31.1	31.3	28.3	29.2	21.6	17.7	16.2	23.6	20.0
	-24		+6		-8		0		-10		-26		-8		-15	
	24.4	16.4	26.7	27.0	25.0	15.2	19.9	15.1	15.1	14.1	24.4	22.8	21.2	20.3	22.2	17.4
	-33		+1		-39		-31		-8		-6		-4		-21	
平 均	16.4	13.6	21.7	20.3	15.2	15.8	17.6	16.4	23.2	16.5	27.6	24.5	14.2	14.2	11.6	12.5
	-16		-7		+4		-8		-40		-13		0		+8	
	-24		-4		-14		-13		-19		-5		-4		-9	
棒状核球	60.2	60.2	51.2	46.3	46.0	40.8	48.2	37.8	44.0	33.7	40.2	36.7	64.9	63.0	61.8	59.8
	0		-13		-12		-22		-23		-9		-3		-3	
	62.5	66.5	45.9	36.7	66.3	67.3	56.6	55.7	65.1	55.5	63.4	63.8	63.6	60.3	64.3	66.0
	+6		-20		-1		-2		-15		0		-4		+3	
	72.5	72.3	62.1	58.7	74.1	71.5	67.0	62.6	67.3	70.5	61.8	61.1	66.6	65.2	68.2	62.5
平 均	0		-5		-3		-8		+4		0		-2		-8	
	+2		-13		-5		-10		-11		-3		-3		-3	
	-13		-5		-10		-11		-11		-3		-3		-3	
分節核球	18.4	23.5	28.0	31.7	18.1	25.7	20.7	31.1	24.7	38.0	30.6	41.7	17.4	20.8	14.6	20.2
	+27		+13		+14		+50		+52		+36		+19		+37	
	13.1	17.1	27.4	36.3	8.7	13.5	23.5	29.2	19.8	30.4	12.2	13.4	15.2	19.4	13.5	16.6
	+30		+32		+55		+24		+54		+10		+27		+22	
	11.1	14.1	16.2	21.0	10.7	12.7	15.4	21.0	9.5	13.0	10.4	14.4	19.2	20.6	20.2	25.0
平 均	+27		+29		+19		+36		+37		+36		+7		+23	
	+28		+25		+39		+37		+48		+27		+14		+27	
	+48		+27		+14		+27		+14		+27		+14		+27	

(註) 左が神経切除側

第 20 表 骨髓芽球～好中性分節核球のみの百分率（脛骨々髓）

	術 後 3 日 群		5 日 群		10 日 群		15 日 群		20 日 群		30 日 群		45 日 群		60 日 群	
	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左
骨髓芽球 ～ 後骨髓球	差%		差%		差%		差%		差%		差%		差%		差%	
	13.3	11.7	22.9	20.3	35.9	28.9	36.8	34.9	24.2	21.2	17.8	21.0	19.8	23.0	23.9	16.4
	-12		-11		-20		-5		-12		+18		+16		-31	
	15.2	14.5	29.6	19.2	20.4	19.1	10.5	10.8	16.0	10.5	18.4	17.3	21.3	18.5	18.2	16.2
	-5		-35		-6		+3		-34		-6		-13		-11	
平 均	12.0	14.6	21.7	16.0	11.3	11.5	16.2	14.6	18.1	14.0	21.5	21.1	9.3	10.6	13.8	11.3
	+22		-26		+2		-10		-22		-1		+11		-18	
	+2		-24		-8		-4		-23		+4		+5		-20	
棒状核球	54.6	48.9	62.4	56.3	49.8	50.9	44.2	40.0	60.6	58.4	48.7	40.0	62.9	54.7	58.0	55.9
	-11		-10		+2		-9		-4		-18		-12		-4	
	62.1	58.5	52.5	57.1	63.4	61.6	64.5	55.6	56.0	56.5	72.3	68.1	68.4	66.7	69.0	66.5
	-6		+9		-3		-13		+1		-6		-2		-4	
	78.9	75.4	58.3	59.2	75.8	72.4	70.7	67.9	70.4	69.6	64.8	61.9	72.6	69.5	72.4	67.1
平 均	-5		+2		-4		-4		-1		-5		-4		-7	
	-11		-10		+2		-9		-4		-18		-12		-4	
	-4		-12		-4		-13		+1		-6		-2		-4	

平 均	- 7		0		- 2		- 9		- 1		-10		- 6		- 5	
分節核球	32.1	39.4	14.7	22.9	14.3	20.5	19.0	25.1	15.2	20.4	33.5	39.0	17.3	22.3	18.1	27.7
		+12		+54		+43		+32		+34		+17		+29		+53
	22.7	27.0	17.9	23.7	16.0	19.3	25.0	33.6	28.0	33.0	9.3	14.6	10.3	14.8	12.8	17.3
		+19		+32		+21		+35		+18		+57		+43		+35
	9.1	10.0	20.0	24.3	12.9	16.1	13.1	17.5	11.5	16.4	13.7	17.0	17.8	19.9	13.8	21.6
		+11		+24		+25		+33		+42		+24		+12		+56
平 均	+14		+37		+30		+33		+31		+33		+28		+49	

(註) 左が神経切除側

更に好中球の放出度の判定を容易にするために左右の差の平均値を以て図示すれば大腿骨々髄は第5図に、脛骨々髄は第6図に示すようになる。これらの図を通覧するに大腿骨、脛骨々髄共に左側の分節核球は右側に比して非常に増加している。このことは分節核球の骨髄外放出が抑制され骨髄内に多量停滞していると考えるべきであらう。左側の後根を切除したのであるから、結局腰仙部後根切除は下肢骨髄の好中球の放出を抑制したことになる。

第4章 実験成績の総括

略々正常な血液像をもつた幼若犬の一侧の腰仙部 (L₅~L₇, S₁) 後根切除後、両側の大腿骨々髄及び脛骨々髄を左右比較して

- 1) 肉眼的には大きな差を認めない。(大腿骨、脛骨々髄)
- 2) 有核細胞数は神経切除側に若干減少の傾向を認める。(大腿骨々髄)
- 3) 神経切除側の赤芽球は少なく、好中球は多い傾向がある。(大腿骨々髄) 両者に差を認めない。(脛骨々髄)
- 4) 神経切除側の赤芽球と好中球の核分裂は若干少ない傾向を示している。(大腿骨、脛骨々髄)
- 5) 神経切除側の赤芽球の骨髄左傾即ち成熟抑制が見られる。(大腿骨、脛骨々髄)
- 6) 神経切除側の好中球の骨髄左傾即ち成熟抑制が見られる。(大腿骨、脛骨々髄)
- 7) 神経切除側の分節核球の増加即ち放出の抑制が見られる。(大腿骨、脛骨々髄)
- 8) 上記諸成績は大腿骨々髄の方が脛骨々

髄よりも判然としている。

9) 以上の所見は術後経過日数による差を認めない。

第5章 考 按

第1項 実験方法に対する考按

I 神経遮断について

私は一侧の下肢骨髄の副交感神経支配を遮断する目的で同側の L₅~L₇, S₁ の後根を切除或は更にそれらの後根神経節剔出を行つた。この操作で果して目的を達し得るものかどうか。ここに本実験の根本問題が存在する。1875年 Stricker³⁷⁾ が脊髄後根には血管拡張線維を含むことを報告してから幾多の追試が行われ、就中 Bayliss²³⁾ が犬の L₅~L₇, S₁ の後根の刺戟によつて後肢に著明な血管拡張を認めて以来この事実は一般の承認を得るに至つた。氏は Langley²⁸⁾ の提案に従つてこの血管拡張作用を知覚神経線維の逆伝導によつて説明した。

一方本邦の呉⁷⁾ 及びその門下は組織学的に脊髄後根中に小径有髄神経線維を証明し、この殆んど全部は遠心性にして副交感神経線維であると発表した。呉⁷⁾ によると前記血管拡張作用はこの副交感神経線維の刺戟によると説明している。呉の脊髄副交感神経系は Ranson³⁴⁾, Matthews³⁰⁾, 大内⁴⁾ 等の少数反対意見もあつたが、これらを一反駁しており、又 Müller³²⁾, Gargel²⁶⁾, Foerster²⁵⁾, Meyer³¹⁾ 等諸大家は脊髄副交感神経の存在を肯定し各々その著書の中に之を記載している。かくして脊髄副交感神経は大方の承認を得ている。而して腰仙部脊髄後根を通過する脊髄

副交感神経の生理学的機能については、大島⁵⁾は下肢の随意筋の栄養につき、前田¹⁸⁾は発汗作用につき、斎藤¹⁰⁾は血管拡張運動につき、大井³⁾は皮下脂肪組織に対する同神経支配の存在を確認している。一方竹山¹³⁾は赤色髄に多数の副交感神経線維を認め、又森川²⁰⁾及び稲生²⁾は下肢骨髄に多数の中径及び小径有髄神経線維を認め一部は恐らく副交感神経ならんと結論している。教室の田中¹⁴⁾は中等径の動脈壁に神経終末を Terminalreticulum として多数認めている。以上から下肢骨髄も副交感神経支配を受けていることは確実である。Stricker³⁷⁾は犬で L₅~6 の後根を刺戟し、又 Bayliss²³⁾も犬の L₅~7, S₁ の後根を刺戟して後肢の血管拡張を認めているが、このことから後肢の血管は L₅~7, S₁ の支配を受けていることは明らかである。然し後肢の骨髄の副交感神経の起始は未だ確実ではないが、後肢の血管拡張神経の起始が L₅~7, S₁ であることから、骨髄支配の神経の起始も L₅~7, S₁ と考えて大きな誤りはないと思う。

そこで L₅~7, S₁ の後根を切除し或は更に後根神経節を剔出して、下肢骨髄の変化を追求するならば副交感神経支配遮断の影響を知ることができ、而も一側に手術を施し他側を対照とするならば、内分泌、物質代謝等の影響は殆んど除外せられ、この変化は副交感神経支配除去の直接影響と解釈して差支えない。以上から私の実験方法で下肢骨髄を支配している副交感神経を遮断したことになる。

II 骨髄検査について (表21)

骨髄の細胞学は 1929 年 Arinkin²¹⁾ が胸骨穿刺法を発表し臨床的に広くこの検査が行われるに至って長足の進歩を遂げたのである。臨床的には普通胸骨穿刺液の有核細胞数算定と細胞分類を行い、前者によつて細胞の絶対量を、後者によつて細胞の相対量を知り、両者から細胞増殖と成熟に対する正確な判定を得ることが出来る。この意味で有核細胞数の算定は細胞分類にも劣らぬ程の重要性をもっているにも拘らず、穿刺液から得られるその

値は非常にまちまちである。これは吸引による骨髄末梢血液の混入のためと考えられ、いかに吸引の手技を一定にしてもかなり大きな値の変動は免れることができない。本実験でも既に教室の柴田¹¹⁾も述べているように、最初無処置の犬の両側大腿骨を穿孔して左右の有核細胞数を比較したが甚しい差を認めたので穿刺法は中止した。之に代る方法として福井¹⁷⁾が骨髄巨核球の数量測定に採用した組織切片標本法を試みた。この方法は柴田が実験に値する方法として報告しているが、犬では骨梁が非常に密で硬いため正確な組織切片を作り得なかつた例もかなりあつた。そこで私は撲殺直後の骨髄を直接メランジュールで吸引する方法を試みたところ、第 3 表の対照犬の値が示すように最大変動幅 22% に達したが、本法をも採用し組織切片法との 2 方法で以て有核細胞数を算定した。

次に骨髄の細胞分類でも末梢血の混入していない組織切片によつて分類するのが理想的ではあるが、実際には組織切片によつて詳細に誤りなく細胞を分類することは困難である。私は理論的に組織切片に非常に近い細胞比率を示すと思われる骨髄伸展標本によつて細胞を分類した。

次に骨髄の細胞百分率の判定法としては次の 3 が考えられる。

1. 全骨髄細胞に対する赤芽球百分率と好中球百分率からは夫々の核分裂と有核細胞数を考慮に入れるならば、夫々の生成の亢進又は減退を知ることが出来る。

2. 全好中球に対する分節核球百分率、棒状核球百分率及び未熟前段階百分率の 3 者を比較することによつて放出度の亢進或は抑制を知ることが出来る。

3. 未熟前段階に対する骨髄芽球百分率、前骨髄球百分率、骨髄球百分率及び後骨髄球百分率の比較は、夫々の核分裂を考慮するならば成熟度及び増殖度の亢進又は抑制を示すであろう。同様なことは全赤芽球に対する塩基性赤芽球百分率、多染性赤芽球百分率及び正染性赤芽球百分率の比較についても云える

であろう。このことについて Rohr³⁵⁾ は劃期的な学説を提唱している。末梢血の白血球の核分節数から核の推移の意義を唱えたのは Arneht²²⁾ であるが、Rohr³⁵⁾ は更に末梢血と骨髓の両面の推移から骨髓の機能を判定しようとしている。即ち第21表に示すように願

第21表 Rohr の骨髓末梢血推移説

	抑 制		刺 戟
	骨 髓 (左方推移)	末 梢 血 (右方推移)	
顆粒球系	未熟前段	核分節の多いものがより多い	抑制と全く逆の関係にある
赤血球系	階がより多い	大きいものがより多い	
栓球系		大きいものがより多い	

粒球系、赤血球系の何れにも該当し、骨髓左方推移は骨髓の抑制即ち機能減退を意味し、その際末梢血は右方推移を伴い、これは細胞成熟時間の延長即ち成熟減退を意味すると云う。又骨髓右方推移と末梢血左方推移は全く逆の関係を意味すると云う。

私は以上述べた3の判定法によつて副交感神経遮断側骨髓と反対側骨髓とを比較して一步步つき進んだ骨髓像の判定を試みたわけである。

第2項 諸家の実験成績との比較

交感神経遮断の骨髓に及ぼす影響については森川²⁰⁾、西川・岡本¹⁵⁾、柴田¹¹⁾等の報告があるが、副交感神経については僅かに森川²⁰⁾ (遮断) と浅井¹⁾ (刺戟) の報告のみである。森川は犬で私が行つたと同様に腰仙部後根切除或は後根神経節剔除の実験を試み大腿骨々髓と脛骨々髓は肉眼的にはチアノーゼ、貧血、骨髓量減少、脂肪増加、横断面構造不鮮明等、組織学的には細胞減少、赤血球減少、巨核球減少、脂肪空胞増加等の所見を認め、更に骨髓穿刺液には幼若型細胞の減少を報告して、結局骨髓造血機能の低下を認めると結論している。又このことから推論して副交感神経は骨髓造血に対しては促進的作用を有することを意味するものと述べている。又氏はこれらの変化は手術後の日数経過と共に漸次増大す

ると述べ更に大腿骨々髓よりも脛骨々髓の方が変化が大きいと云つている。浅井は犬で一側の脊髄後根を電気的に刺戟し股静脈血を左右比較して、刺戟側血液中に多数の骨髓性幼若細胞の出現を認めている。このように浅井は副交感神経の刺戟は骨髓からの有形成分出動機転を促進すると結論している。

私の成績は森川と相反するものではなく、成程肉眼的には若干脂肪髓増加とか赤色髓減少を認めてはいるが、全体としては森川の云つている程の変化は認めなかつた。森川の骨髓穿刺液による細胞数算定や細胞分類は、既述の通り末梢血の混入に基くかなりはげしい数値の動揺のために、その判定には非常な困難を伴い且つ慎重な考慮を要する。又組織学的にも森川程の変化は認めなかつた。森川は脛骨々髓の方が変化が大きいと云つているが、脛骨々髓は脂肪髓が多く且つ骨梁が密で硬いために細胞分類及び組織学的検査には大腿骨々髓の方がより適当と考えられる。実際私の実験では大腿骨々髓の方がより明瞭な成績が得られた。又森川は日数の経過と共に変化も増大すると述べているが、私は格別差を認めなかつた。浅井は後根を刺戟して出動機転の促進を認めているが、私は後根を切除して、放出の抑制を認めている。これは互に一致する所見であると考えられる。教室の柴田¹¹⁾は腰部交感神経幹を切除して犬の大腿骨々髓を検査して

- 1) 肉眼所見及び有核細胞数には著変を認めず、
- 2) 相対的に赤芽球の増加と好中球の減少を認め、
- 3) それらの核分裂の増加を証明し、
- 4) 赤芽球及び好中球の骨髓右傾即ち成熟促進を認め、
- 5) 好中球の減少即ち放出の促進を報告している。

柴田の成績と私の成績とは恰も同一物を裏表から見た如く対称的であり、よく一致している。このことは骨髓に対しても交感神経と副交感神経は互に拮抗していることを証明す

るものである。

第3項 自家成績に対する批判

私は骨髓細胞の分類に当り全細胞百分率をそのまま各要素を比較することを避けて、Rohr³⁵⁾等も述べているように各要素のみの百分率に換算して比較した。この方法によつてのみ血球の成熟状態や放出状態を判定できると考えられる。骨髓細胞分類から得られた私の成績の中で最も目立っているものは後根切除側の下肢骨髓の末梢要素の増加即ち好中球の骨髓外への放出の抑制である。次に指摘できるのは術側骨髓要素の左方推移即ち赤芽球と好中球の成熟抑制である。

末梢要素である分節核球が増加していることは（骨髓外放出の抑制）静脈洞内血球貯溜が起つていると考えられる。この血球貯溜は教室の藤田¹⁶⁾及び副島¹²⁾の自律神経毒による骨髓灌流実験の成績から考按するに骨髓動脈の収縮に由来する所謂血管作用、即ち静脈洞内血流の遅延によるものと考えられる。又この血管作用の結果、骨髓実質にも影響して成熟の抑制を招来したものと思考できる。

扱て骨髓機能に対しても交感・副交感神経は相拮抗していることは前項で述べた通りであるから、副交感神経遮断による放出及び成熟の抑制は交感神経緊張の結果と解釈出来る。このことは放出の亢進を副交感神経緊張と考えた教室の藤田¹⁶⁾、副島¹²⁾及び柴田¹¹⁾の解釈と軌を一にしている。

以上の諸実験から副交感神経遮断は所謂血管作用が主体であり放出の抑制を招き、骨髓

実質にも影響を及ぼして成熟の抑制を招いていると考えられる。

第6章 結 論

私は幼若犬の左側第5, 6, 7腰髄及び第1仙髄の後根を切除し、下肢骨髓像の変化を右側を対照として比較検討した結果、次の如き成績を得た。即ち

1) 大腿骨及び脛骨々髄の肉眼所見には著変を認めず。

2) 大腿骨々髄において有核細胞数は対照側に比し若干減少の傾向を示す。

3) 脛骨々髄では赤芽球、好中球の両者に差を認めないが、大腿骨々髄では対照側に比し相対的に赤芽球は減少し好中球は増加している。

4) 赤芽球と好中球の核分裂は何れも対照側に比し減少の傾向を示す。

5) 赤芽球も好中球も対照側に比し骨髓左傾、つまり成熟抑制を示す。

6) 分節核球は対照側に比し増加、つまり放出の抑制を示す。

以上から私は副交感神経遮断は主として骨髓からの細胞放出を抑制し、又之に伴つて骨髓実質における細胞成熟をも抑制するものと結論する。

擧筆するに当り終始御懇篤なる御指導、御校閲を賜わつた恩師平木教授、大藤助教授に深謝致します。

尚本稿の要旨は第10回中国四国内科学会で発表しました。

引 用 文 献

- 1) 浅井一太郎：東京医学会雑誌，54巻，929頁，昭15。
- 2) 稲生晋吉：森川に依る。
- 3) 大井俊夫：東京医学会雑誌，50巻，1715頁，昭11。
- 4) 大内軍一：東京医学会雑誌，48巻，721頁，昭9。
- 5) 大島研三：東京医学会雑誌，49巻，1774頁，昭10。
- 6) 河北靖夫：綜合医学，11巻，3頁，昭29。
- 7) 呉建：自律神経系，3版，昭16。
- 8) 小宮悦造：血球の神経性調節，昭27。
- 9) 小宮悦造：臨床血液図譜，昭29。
- 10) 斎藤十六：東京医学会雑誌，52巻，827頁，昭13。
- 11) 柴田完：岡山医学会雑誌，8巻，2117頁，昭31。
- 12) 副島哲郎：岡山医学会雑誌，66巻，691頁，昭29。
- 13) 竹山清：京都府立医大雑誌，16巻，895頁，昭11。

- 14) 田中基介：岡山医学会雑誌，69巻，289頁，昭32.
- 15) 西川元造，岡本道雄：日血会誌，12巻，15頁，昭24.
- 16) 藤田正明：岡山医学会雑誌，65巻，433頁，昭28.
- 17) 福井正男：日内会誌，43巻，292頁，昭29.
- 18) 前田秀三：東京医学会雑誌，49巻，1773頁，昭10.
- 19) 武藤忠次：京城医専校紀要，5巻，409頁，昭10.
- 20) 森川勝治：東京医学会雑誌，52巻，95頁，昭13.
- 21) Arinkin：Folia haematol., Bd. 38, S. 233, 1929.
- 22) Arneth：Diagnose u. Therapie d. Anämien, 1907.
- 23) Bayliss：J. Physiol., Vol. 26, P. 173, 1901.
- 24) Duverney：Zit. n. Müller.
- 25) Foerster：Dtsch. Z. f. Nervenheilk., Bd. 107, S. 41, 1929.
- 26) Gargel：Z. f. d. ges. Neurol. u. Psych., Bd. 126, S. 405, 1930.
- 27) Hoff：Erg. inn. Med., Bd. 33, S. 195, 1928.
- 28) Langley：J. Physiol., Vol. 12, P. 375, 1891. Vol. 57, P. 428, 1923.
- 29) Luschka：Zit. n. Asai.
- 30) Mathews：J. Physiol., Vol. 83, P. 5, 1935.
- 31) Meyer-Gottlieb：Zit. n. Kure.
- 32) Müller：Lebensnerven u. Lebenstrieb, 1931, 3. Aufl.
- 33) Ottolenghi：Zit. n. Asai.
- 34) Ranson：Zit. n. Kure.
- 35) Rohr：Das menschliche Knochenmark, 1949.
- 36) Schermer：Die Blutmorphologie der Laboratoriumstiere, 1954.
- 37) Stricker：Zit. n. Kure.
- 38) Trendelenburg：Methodik d. Physiologie d. Zentralnervensystems von Wirbeltieren, Handbuch d. Biol. Arbeitsmethoden (E. Abderhalden), Abt. V. Teil. 5B., S. 268.

The Influences Exerted on the Bone Marrow by the Blocking of Parasympathetic Nerves

Part 1

Influences on the Picture of the Bone Marrow Obtained from the Lower Extremities by Section of Lumbosacral Posterior Root of Spinal Cord of Dog.

By

Shusaku Ishida

Department of Internal Medicine Okayama University Medical School.
(Director: Prof. Kiyoshi Hiraki)

By cutting off the posterior roots of the fifth, sixth and seventh lumbar regions of spinal cord as well as of the first sacral segment, on the left side of young dog, the author studied the changes in the bone marrow picture of the lower extremities comparing that on the right side as the control, and obtained the following results:

1) No marked change can be recognized in macroscopic findings of the bone marrow in the femur and tibia.

2) In the bone marrow of the femur there is a tendency of a slight decrease in the number of nucleated cells as compared with that on the side of the control.

3) In the bone marrow of the tibia, though no difference can be recognized between erythrocytes and neutrophils, in the femur bone marrow erythrocytes have relatively decreased but neutrophils have increased as compared with those of the control.

4) There is a tendency of a decrease in the mitoses of erythrocytes and neutrophils as compared with those on the side of the control.

5) Both erythrocytes and neutrophils as compared with those on the side of the control present a picture of a shift to the left, namely, an inhibition of maturation.

6) Segmented neutrophils have increased in number as compared with the control, indicating an inhibition of the cell outflow from the bone marrow.

From these the author arrived at the conclusion that the blocking of parasympathetic nerves primarily inhibits the cell outflow from the bone marrow and accompanying this, cell maturation is also inhibited in the parenchyma of the bone marrow.
