

脊 髄 損 傷 患 者 の 循 環 機 能*

国立山中病院整形外科 (院長 伊藤 弘)

広 谷 速 人・福 田 良 二・佐 野 耕 三**

〔原稿受付 昭和32年6月10日〕

SOME CLINICAL FINDINGS IN THE CIRCULATORY FUNCTION OF SPINAL CORD INJURIES

Yamanaka National Hospital (Director: Dr. HIROMU ITO)

by

HAYATO HIROTANI, RYOZI FUKUDA, KOZO SANO

Pathologico-physiological conditions of seventeen patients with spinal cord injuries were studied by means of clinical examination and colouring measure methode of blood volume. Following results were obtained.

1) Anemia was unmarked, but hemoglobin levels had generally decreased and hematocrit slightly elevated.

2) The specific gravities of the blood and plasma were in the normal range.

3) The blood sedimentation rate was accelerated in proportion to the clinical findings.

4) In spinal cord injuries, the circulating volumes of plasma and blood per body weight tended to increase. Its tendency had relation to the every day life or general findings of the patients, and had no connection with the years after injury, the portion of lesion and complications. That pointed out low value in the bed rest, high in the training and normal volume in the good rehabilitation.

脊髄損傷は災害医学上重要な地位を占め、殊に第二次大戦後はその後胎症状の対策と共に、病態生理の解明へ多くの努力が払われて来た。脊髄損傷患者は麻痺域の運動・知覚障害や直腸膀胱障害などによつて皮膚・筋肉の障害、尿路障害その他の二次的変化を受け、長期の臥床と相俟つて全身的に著しい障害を受けることは周知の通りである。このことは患者の Rehabilitation へ大きな支障となり、更に患者の生命に対する予後をも左右するものであるが、脊髄損傷患者の全身——殊に循環機能の変化に就いては知られる所が少い。われわれは国立山中病院へ入院中の脊髄損傷患者

に就いて循環血量その他を測定し、若干の知見を得たので、少数例を顧ずこゝに発表して本症病態生理解明の一助としたい。

測 定 方 法

循環血量の測定方法には古くから種々な方法があるが、われわれは臨床上比較的容易な色素法を採用し、Evans Blue (T-1824) の0.5% 溶液 5cc (第一製薬) を用い、注射後正確に10分後に5cc採血し、測定前の血液とを光電比色計 (Fiter:610m μ) によつて比色した。なお測定前に採血したものの一部には二重硫酸塩

* 本論文の要旨は第30回日本整形外科学会総会に於いて追加発表した

** 現京大整形外科助手

表 1

症 例				受傷部位	受 傷 後 経過年数	合 併 症		生 活 状 況	
	氏 名	性	年令			直 腸 膀 胱 障 害	褥 瘡		
重 症 群	着室水竹山	崎谷島村川	♂	34	LW ₃	8/12	(+)	(-)	床上にて上肢の訓練中
			♂	35	LW ₁	2 6/12	(+)	(-)	起坐可能、時に歩行練習
			♂	22	BW ₁₀	2 6/12	(+)	臀 部	同 上
			♂	34	LW ₁	2 8/12	(+)	(-)	常 に 臥 床
			♂	27	BW ₁₂	3 9/12	(+)	尿瘻 腰部下肢	同 上
訓 練 群	若 堀	杉	♂	28	LW ₂	1 8/12	(+)	(-)	補助器により歩行練習中
			♂	28	BW ₁₂	1 9/12	(+)	(-)	松葉杖にて歩行可能
	宮 越	越	♂	41	BW ₁₂	1 9/12	(+)	(-)	同 上
	清 水	水	♂	34	BW ₁₂	2 6/12	(+)	臀 部	起坐可能、歩行練習中
	佐 藤	早	♂	19	BW ₁₀	2 6/12	(+)	(-)	同 上
	岡 部	部	♂	29	BW ₁₂	3 7/12	(+)	腓骨小頭部	歩行器にて歩行可能
	千 石	石	♂	52	LW ₁	10数年	下 痢	(-)	松葉杖にて歩行可能
軽 症 群	多 田	田	♂	40	LW ₄	6/12	(-)	(-)	杖なくして歩行可能
	谷 口	口	♂	50	LW ₃	10/12	(+)	(-)	松葉杖にて歩行
	村 井	井	♂	32	LW ₃	2 4/12	(-)	(-)	補助器により歩行可能
	前 林	林	♂	26	BW ₁₂	3 5/12	(-)	(-)	松葉杖にてほぼ正常の生活
	奥 山	山	♂	28	LW ₁	3 7/12	頻 尿	(-)	杖にて歩行可能

表 2

氏 名	体重	赤 沈 値	赤血球数	白血球数	G _B	G _P	Hb	Ht	血 漿 蛋白量	PV		BV	
										cc	cc/kg	cc	cc/kg
着 崎 室 谷	50	5 (5, 8)	453	6400	1055	1030	12.6	37.4	8.6	2473	49.6	3950	79.3
	53	47 (55,78)	405	6000	1052	1029	11.5	33.7	8.2	2386	45.0	3599	67.9
	55									3500*	63.6*		
水 島 竹 村 山 川	74	78(100,111)	510	6600	1057	1029	14.0	41.5	8.2	2471	33.4	4224	57.1
	55	62(76,94)	442	5800	1056	1028	13.8	40.8	7.8	2413	43.9	4076	74.2
	48	77(95,117)	459	5600	1055	1030	12.6	37.5	8.6	2500	52.1	4000	83.4
若 杉 堀 官 越 清 水 佐 藤 岡 部 千 石	45	6 (4,17)	432	6000	1057	1027	14.6	43.2	7.4	2456	54.6	4324	96.1
	55									3220	59.1		
	45									2500	55.6		
	40	39 (45,66)	412	7200	1053	1029	12.0	35.5	8.2	2414	60.5	3743	95.6
	40	20 (8,63)	366	6000	1055	1029	13.0	38.5	8.2	2846	62.0	4628	115.6
	41	1 (1, 2)	371	6400	1053	1026	13.0	38.5	7.0	2447	59.7	3979	97.1
	45									2500*	55.6*		
43	29 (35,47)	402	6400	1059	1025	16.0	47.4	6.7	2530	58.8	4810	111.7	
多 田 谷 口 村 井 前 林 奥 山	54	3 (3, 6)	492	5800	1057	1029	14.0	41.5	8.2	2360	43.7	4034	74.7
	58		451	6200	1058	1028	14.8	43.8	7.8	2530	43.6	4502	77.6
	62	3 (3, 5)	456	6200	1060	1030	15.2	45.0	8.5	2442	39.3	4400	71.9
	60	2 (2, 4)	493	6800	1061	1027	16.3	48.6	7.4	2524	42.1	4911	81.9
	49	30 (32,57)	402	6000	1054	1026	13.4	39.8	7.0	2260	46.1	3754	76.5
										3200*	66.7*		

* 前回測定せる値

を加えて凝固を阻止し、血球数および硫酸銅法による血液比重 (G_B)、血漿比重 (G_P) を測定し、ノモグラムによつてヘモグロビン濃度 (Hb)、ヘマトクリット値 (Ht)、血漿蛋白量を求めた。別に Westergren氏法によつて赤沈値を測定した。採血は空腹時30分以上臥床安静をとらした後肘部の静脈から行い、出来るだけ鬱血を避けた

被 検 材 料

国立山中病院整形外科入院中の脊髓損傷患者のうち弛緩性麻痺を来せる17例に就いて測定し、そのうち3例は1年10ヵ月の間隔を置いて2回測定した。症例の詳細は表1に示す通りであつて、男16名女1名、受傷後6ヵ月ないし10数年、第10胸椎より第4腰椎の骨折患者である。

測 定 成 績

われわれは便宜上患者を次の3群に分つて観察した。即ち (1)常に臥床を余儀なくされているもの、あるいは床上にて上肢の訓練を行い、または起坐可能なもの(重症群)、(2)歩行車、歩行補助器によつて歩行訓練中のもの(訓練群)、(3)松葉杖、歩行補助器によつてほぼ正常に近い生活を営みつゝあるもの(軽症群)である。

1. 血球数

赤血球数は軽症群400~493万、訓練群366~432万、重症群405~510万であつて各群に差なく、貧血は余り著名ではない。

白血球数は軽症群5800~6800、訓練群6000~7200、重症群5600~6600でいずれも正常範囲内にあり、尿路障害あるいは褥瘡を合併せる患者に特に白血球増多が認められることはない(測定時発熱せる患者はなかつた)。

2. 赤沈値

Katz の中等値を見ると軽症群2~30mm、訓練群1~39mm、重症群5~77mmである。症例を詳しく見ると特にその生活状況との関連はなく、尿路感染、褥瘡の有無などにより全身状態不良のものほど赤沈は促進している。例えば軽症群中30mmを示す奥山例は頻尿があつて尿路感染を来しやすく、重症群中5mmなりし着崎例は褥瘡、尿路感染なく全身状態良好であつて本測定施行後間もなく順調に歩行練習に入つてゐる。

3. G_B , G_P および Hb, Ht, 血漿蛋白量

G_B は軽症群1054~1061、訓練群1053~1059、重症群1052~1057でその分布は正常よりやや低く、 G_P は軽

症群1026~1030、訓練群1025~1029、重症群1028~1030でほぼ正常範囲内に分布している。

Hbは軽症群13.4~16.3g/dl、訓練群12.0~16.0g/dl、重症群11.5~14.0g/dlで一般に低値を示し、この傾向は重症群に著しく、合併症を有するものに強い。

Ht は軽症群39.8~48.6%、訓練群38.5~47.4%重症群33.7~41.5%で正常ないしやや減少の傾向にある。この傾向もまた重症群に著しい。

血漿蛋白量は軽症群7.0~8.5g/dl、訓練群6.7~8.2g/dl、重症群7.8~8.6g/dlで正常範囲内にあり、低蛋白血症は認められない。

4. 循環血量

循環血漿量、循環血液量共にその分布範囲が広い。循環血漿量は軽症群39.3~46.1cc/kg、訓練群54.6~62.0cc/kg、重症群33.4~52.1cc/kgで全体としては正常もしくは増加の傾向にあり(図1)、循環血液量は軽症群71.9~81.9cc/kg、訓練群95.6~115.6cc/kg、重症群57.1~83.4cc/kgであつて、同様に正常もしくは増加の傾向にある(図2)。しかしこれを詳細に観察するならば(図3)に示す両者の相関関係によつても明かな如く、軽症群は正常範囲にあり、訓練群は循環血量の増加を来して正常範囲より右上に分布するのに対

図1 循環血漿量

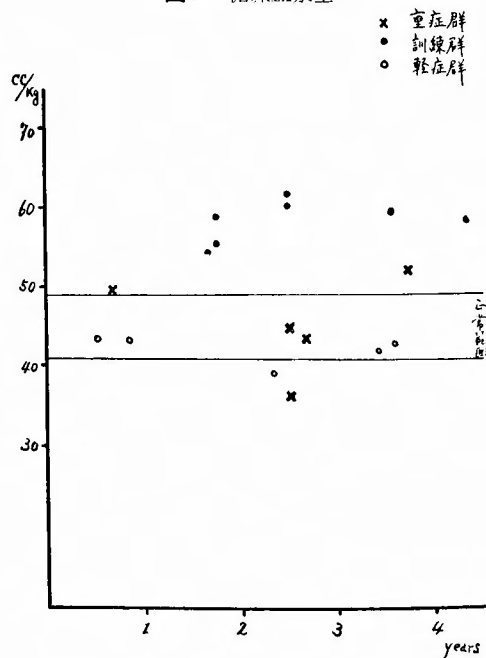


図2 循環血液量

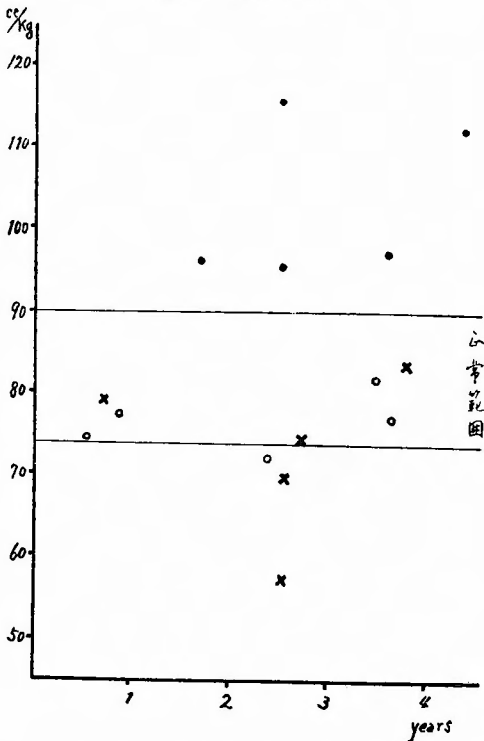
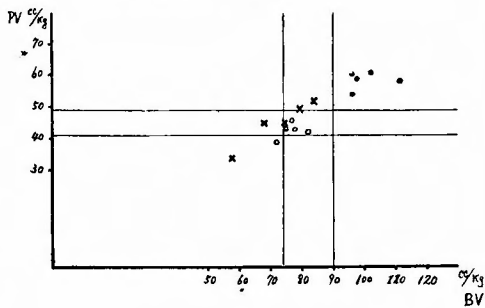


図3 循環血液量(BV)と循環血漿量(PV)との相関関係



し、重症群では共に低値を示して左下方へ分布する傾向にある。

総括ならびに考察

以上の成績からわれわれは脊髄損傷患者の循環機能に就いて興味ある所見を得た。

即ち貧血は余り著名ではないがその傾向が認められ、Hbは一般に低値を示し重症例ではその傾向が著しい。白血球数は正常であつて、尿路障害や褥瘡などの細菌感染症もそれが慢性化している時には白血球増多は見られない。

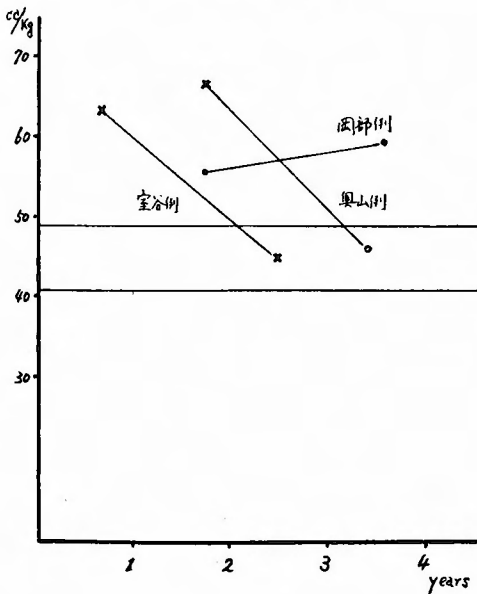
赤沈値は正常値のもの(1~6mm)、中等度促進のもの(20~39mm)、高度促進のもの(47~78mm)と3群に分けることが出来、生活状況のみならず合併症の有無などの全身状態によつて影響される所が大きいから、臨床症状の軽重を総合的に判断する一つの指標になり得るものと考ええる。

GB, Gr はほぼ正常範囲内にある。脊髄損傷患者は食欲不振、胃腸障害のため蛋白質を充分摂取・利用出来ず、更に尿路合併症による蛋白尿、褥瘡からの分泌液などによつて体蛋白の喪失を来し、低蛋白血症を伴うと想像されるが、血漿蛋白量は正常値を示す。これは組織蛋白の一部である易動蛋白が直ちに血漿蛋白へ移行してその低下を防ぎ、動的平衡(Dynamic equilibrium)を維持しているものと考えられ、潜在性低蛋白血症の状態にあると思われるが、かかる量的分布異常と共にその質的变化も考慮されねばならず、蛋白代謝異常の詳細は今後の研究に俟たねばならない。ちなみに熊坂によればA/G比低下、 γ グロブリンの増加が認められるという。

われわれが測定した脊髄損傷患者では循環血漿量・血液量は全体として正常ないし増加の傾向にある。循環血量は多数の因子によつて影響されるが、続発性貧血時には循環血球量が減少し、この減少は循環血漿量の増加によつて補足代償されることは一般に認められた所である。この際循環血液量が正常か、増加あるいは減少を示すかは意見の一致を見ない。脊髄損傷患者の場合にはHtは増加の傾向にあり、われわれの測定した限りでは血球量減少性血液量増加症 oligocythämische Hypervolämieの傾向にあるものと考えられる。また Henschel の実験的栄養失調症に於ける観察では栄養状態が悪くなるにつれて循環血液量が増加しており脊髄損傷患者の場合にもかゝる因子も関与しているものと考ええる。更に興味あることはほぼ正常に近い日常生活を送る患者の循環血量は正常範囲内にあり、歩行練習中のものは増加し、臥床せる患者ではむしろ低値を示すことである。脊髄損傷患者では体液分布調節に最も重大な役割を有する腎臓は常に感染の危険にさらされ、著しい場合には萎縮腎に陥るといわれる。また麻痺域に於ける毛細血管像は田中によれば静脈脚の蛇行、動脈脚の痙攣性狭窄などを示し、かつかかる変化は全身状態と関係があるとされる。更に皮膚・筋肉の萎縮、腸管その他腹部内臓の機能不全によつて末梢血流の停滞ないし抵抗増加が惹起されれば、必然的に歩行訓練に必要な血液供給の不足を来し、それ

を補うべく循環血量が増加するものと考えられ、皮膚毛細血管も歩行訓練によつて反射的に拡張を起すものと推察される。終始臥床を余儀なくされている患者ではその必要なく上述した要因によつてむしろ循環血量の減少さへ認めると共に、訓練によつてほぼ正常な日常生活を送るものは全身の要請によつて循環系はこれに適応して機能を営むようになったものと推測される。図4に見られるように室谷例、岡部例、奥山例は1年10ヵ月を経て2回測定したが、前2者はいずれも循環血漿量が極めて多かつたのに対し今回は正常範囲内にあり臨床症状も好転している。

図4 循環血漿量の推移



これを要するにわれわれの少数例の観察では脊髄損傷患者の循環血量は正常ないし増加の傾向にあるが、この傾向は受傷後経過日数、麻痺域の高低、尿路障害、褥瘡の有無などの患者の全身状態および生活状況によつて異り、その最大の因子としては末梢血流抵抗に対する血液供給の不足を補うことによると考えられる。従つて循環血量の推移は患者の循環機能ないし全身状

態を知る上に必要なばかりでなく、Rehabilitation を指示して行く上に極めて重要な指標となり得るものと信ずる。

結 語

われわれは脊髄損傷患者の病態生理解明の一端として本院入院患者17例に就き諸検査を行い次の結果を得た。

- 1) 貧血は余り著明ではないがヘモグロビン濃度は一般に低値を示し、ヘマトクリット値は正常よりやや増加の傾向にある。白血球数は正常範囲内にある。
- 2) 全血・血漿比重、血漿蛋白量はほぼ正常範囲内にある。
- 3) 赤沈値は全身状態に比例して促進する。
- 4) 循環血漿量・血液量共に分布範囲は広いが一般に正常ないし増加の傾向を認める。この傾向は主として患者の生活状況によつて異り、終始臥床せるものは減少し、歩行訓練中のものは増加、ほぼ正常に近い日常生活を営むものは正常範囲内にある。
- 5) 1年10ヵ月の間隔で2回測定した症例では症状の軽快と共に循環血漿量の減少を見た。

稿を終るに臨み御指導御校閲を賜つた伊藤弘院長ならびに御助言を賜つた野島元雄医長に深甚の謝意を表す。

文 献

- 1) Henschel: Am. J. physiol. **150**; 170, 1947.
- 2) 日野原・他: 日循誌, **19**; 131, 昭30.
- 3) 岩原: 日本外科全書 **10**; 南江堂・金原出版, 東京, 昭29.
- 4) 同: 整形外科最近の進歩 医歯薬出版, 東京, 昭31.
- 5) 小宮: 臨床血液学, 南山堂, 東京, 昭25.
- 6) 熊坂: 第30回日整会総会発表 昭32.
- 7) 長洲: 外科, **12**; 566, 昭25.
- 8) 中西: 日循誌, **15**; 19, 昭26.
- 9) 折茂・他: 臨床外科, **5**; 531, 昭25.
- 10) 斎藤: 光電比色計による臨床化学検査, 南山堂, 東京, 昭27.
- 11) 砂原: 日新医学, **38**; 7, 昭26.
- 12) 高藤・他: 日外会誌, **51**; 699, 昭26.
- 13) 田中: 日整会誌, **25**; 113, 昭26.
- 14) 鳥羽: 日整会誌, **26**; 206, 昭27.
- 15) 吉川: 硫酸銅法, 東京出版, 東京, 昭23.