《原 著》

脊髄血管障害の検討 —東京都リハビリテーション病院における経験—

橋本 圭司*¹ 猪飼 哲夫*¹ 渡 邊 修*² 大橋 正洋*²

Spinal Vascular Diseases in Tokyo Metropolitan Rehabilitation Hospital : The Comparison with Traumatic Spinal Cord Injury

Keiji HASHIMOTO,*¹ Tetsuo IKAI,*¹ Shu WATANABE,*² Masahiro OHASHI*²

Abstract : The incidence of spinal vascular diseases (SVD) is much lower than that of traumatic spinal cord injury (SCI). We performed a 6-year retrospective study of etiology, epidemiology, level and completeness, and functional outcome of twenty-nine SCI patients with SVD (spinal cord infarction with aortic aneurysm or aortic dissection, 7 cases; spinal cord infarction after cardiopulmonary arrest, 2 cases; spinal cord infarction with unknown etiology including anterior spinal artery syndrome (ASAS), 11 cases; spinal arteriovenous malformations, 6 cases; spinal cord hemorrhage with unknown etiology, 3 cases) to compare with one hundred and five individuals with traumatic SCI. No significant difference of age at admission was noted between the group with traumatic SCI and that with SVD. The SVD group had significantly more persons with paraplegia than those with tetraplegia, which seemed to have something to do with Great Artery of Adamkiewicz. Paraplegic-incomplete SCI subjects with SVD had higher admission motor FIM scores than those with traumatic SCI. On the other hand, both SVD and traumatic SCI could achieve similar functional outcomes in this study. The results of this study provided more insight into spinal vascular diseases. More research is needed to evaluate the rehabilitation programs and long-term prognosis for these patients. (*Jpn J Rehabil Med* 2001; 38: 119-124)

要 旨 : 過去 6 年間の当院における脊髄血管障害患者 (以下, 血管群) 29 例 (大動脈疾患 7 例, 心停止後脊髄梗塞 2 例, 原因不明の脊髄梗塞 11 例, 脊髄血管奇形 6 例, 原因不明の脊髄出血 3 例) の原因と疫学, 脊髄損傷のレベルと程度, 機能的予後について外傷性脊髄損傷患者 (以下, 外傷群) 105 例と比較して検討した. 平均年齢は血管群と外傷群で有意差を認めず, 血管群は外傷群と比べて対麻痺の割合が多かった. 不全対麻痺患者の入院時 FIM 運動項目点は血管群の方が高かったが, 当院でのリハビリテーションの結果, 血管群と外傷群とも明らかな FIM 運動項目点の改善を認め, 当院退院時の機能予後は, 両群間に違いを認めなかった. (*リハ医学* 2001; 38: 119-124)

Key words : 脊髄血管障害 (spinal vascular diseases), 外傷性脊髄損傷 (traumatic spinal cord injury), FIM (Functional Independence Measure), 機能予後 (functional outcome), リハビリテーション (rehabilitation)

2000 年 9 月 6 日受付, 2001 年 1 月 17 日受理

*¹ 東京都リハビリテーション病院リハビリテーション科/〒131-0034 東京都墨田区堤通 2-14-1

Department of Rehabilitation Medicine, Tokyo Metropolitan Rehabilitation Hospital

*² 神奈川リハビリテーション病院リハビリテーション医学科/〒243-0121 神奈川県厚木市七沢 516

Department of Rehabilitation Medicine, Kanagawa Rehabilitation Center

はじめに

脊髄血管障害による脊髄性麻痺は、外傷性脊髄損傷（以下、外傷性脊損）のそれに比べて極めて稀な疾患である。脊髄血管障害の分類も文献によって異なり¹⁻³⁾、一様でない。古典的には前脊髄動脈症候群と後脊髄動脈症候群がよく知られている⁴⁾が、梗塞、出血、血管奇形を含み⁵⁾、その原因が脊髄血管そのものの障害によって起こる疾患群と考えられる。過去の報告^{6,7)}では、脊髄血管障害患者、あるいは非外傷性脊損患者は外傷性脊損患者と比較して入院時年齢が高く、発症から入院時まで何らかの合併症を呈している割合が高いと報告し、退院時の機能予後は外傷性脊損患者の方が良かったとしている。しかし、脊髄血管障害について論じたりハビリテーション分野での報告は非常に少なく、その機能的予後についての検討はまだ不十分である。そこで今回我々は、当院における脊髄血管障害患者の疫学、脊損のレベルと程度、機能予後の特徴を調査し、外傷性脊損患者と比較、検討したので報告する。

対象および方法

1994～1999年に東京都リハビリテーション病院にリハビリテーション（以下、リハ）を目的として入院した、脊髄血管障害による脊損患者（以下、血管群）29人について検討した。比較の対象である外傷性脊損群（以下、外傷群）は、1994年7月～1999年6月に当院にリハを目的として入院した患者で、初回入院の105名とした。いずれも初回入院で、再入院やリハ以外の目的で入院した患者は、対象から除外した。当院退院の判断基準は、他の合併症の治療や社会的理由にて転院、あるいは退院した場合を除けば、基本的に能力障害の改善がプラトーになった時期であった。

脊髄血管障害患者の疫学、原因、発症から入院までの期間、在院期間、脊損のレベルと程度、合併症、機能予後について後方視的に調査することにより、そのリハ効果を外傷性脊損患者と比較し、検討した。

脊損のレベルと程度はASIA（American Spinal Injury Association）の分類を用い、機能予後については、入院時と退院時のFunctional Independence Measure（以下FIM）を用いて比較した。

統計手法として、性差、年齢、背景の検討にはMann-Whitney検定、 χ^2 独立性の検定を、発症から入院、退院までの期間の検討にはMann-Whitney検定を、合併症の検討には χ^2 独立性の検定を、FIMの検討にはMann-Whitney検定、Wilcoxon符号順位検定をそれぞれ用いた。

結 果

1. 疾患（原因）の内訳

血管群の内訳は、大動脈疾患に伴う脊髄梗塞7例（4例が非解離性大動脈瘤、3例が解離性大動脈瘤）、術中心停止後の脊髄梗塞2例、原因不明の脊髄梗塞11例（うち7例が前脊髄動脈症候群）、脊髄血管奇形6例（4例が脊髄動静脈奇形、2例が脊髄動静脈瘻）、原因不明の脊髄出血3例（2例が脊髄硬膜外血腫、1例が髄内血腫）であった。

2. 対象の性差、年齢、背景

対象の特徴を表1に示す。血管群は男性21例（72.4%）、女性8例（27.6%）、年齢は 54.7 ± 15.6 歳（平均 $\pm$ SD）であった。外傷群は男性79例（75.2%）、女性26例（24.8%）で、年齢は 47.8 ± 17.7 歳であった。男女比と年齢ともに、両群間に有意差を認めなかった（表1）。しかし、大動脈疾患に伴う脊髄梗塞患者7例の平均年齢 62.9 ± 10.1 歳は、外傷群105名の年齢 47.8 ± 17.7 歳と比べて有意に

表1 性差、年齢、背景

		症例（人）	男性（人）	女性（人）	平均年齢（歳）	職業あり（人）
血管群	脊髄血管障害全体	29	21 (72.4%)	8 (27.6%)	54.7 ± 15.6	17 (58.6%)**
梗塞	大動脈疾患による	7	5	2	$62.9 \pm 10.1^*$	3
	心停止後	2	2	0	22.0 ± 0.0	2
	原因不明	11	8	3	59.3 ± 13.5	6
出血	原因不明	3	2	1	58.0 ± 5.0	2
奇形	脊髄血管奇形	6	4	2	45.8 ± 14.1	4
外傷群	外傷性脊損	105	79 (75.2%)	26 (24.8%)	$47.8 \pm 17.7^*$	91 (86.7%)**

* Mann-Whitney 検定により、有意水準 5% で有意差あり：大動脈疾患 vs 外傷群。 ** χ^2 独立性の検定により、有意水準 5% で有意差あり：血管群 vs 外傷群。

表2 発症から入院, 退院までの期間

		発症から入院 (日)	在院日数 (日)	発症から退院 (日)
血管群	脊髄血管障害全体	194.2±216.6	135.6± 82.5	329.8±238.8
梗塞	大動脈疾患	210.7±194.0	160.9±121.1	355.5±206.6
	心停止後	200.0±106.1	99.5±101.1	299.5± 5.0
	原因不明	88.3± 42.5	122.8± 78.1	211.1±107.2
出血	原因不明	123.0± 62.2	42.7± 80.0	230.7± 94.9
奇形	脊髄血管奇形	405.8±357.4*	152.5± 35.4	558.3±351.7*
外傷群	外傷性脊損	148.5±188.9*	151.3± 86.4	299.9±210.2*

* Mann-Whitney 検定により, 有意水準 5% で有意差あり: 奇形 vs 外傷群.

(Mann-Whitney 検定, $p < 0.05$) 高かった. 一方, 対麻痺患者のみで比較すると, 対麻痺の血管群 25 例の平均年齢 55.6±15.9 歳は, 対麻痺の外傷群 35 例の平均年齢 38.9±17.8 歳と比べて有意に (Mann-Whitney 検定, $p < 0.05$) 高かった.

病前何らかの職業または学業に就いていた割合は, 外傷群の方が血管群と比較して, 有意に (χ^2 独立性の検定, $\chi^2 p$ 値 < 0.05) 高かった.

3. 発症から入院までの期間と当院在院期間 (表2)

発症から当院入院までの日数を比較した結果, 血管群全体では外傷群と有意差を認めなかった. しかし, その中でも脊髄血管奇形 6 例においては, 平均 405.8±357.4 日と特に長い日数を示し, 外傷群の平均 148.5±188.9 日と比較して, 有意に (Mann-Whitney 検定, $p < 0.05$) 長かった. また, 当院在院期間, 発症から退院までの期間については, いずれも血管群と外傷群の間に有意差を認めなかった.

4. 発症の様式

発症の仕方について調査したところ, 大動脈疾患に伴う脊髄梗塞では 7 例全例が, 原因不明の脊髄梗塞のうち前脊髄動脈症候群は 7 例全例が, 突然の発症だった. 脊髄血管奇形の 6 例中 4 例が徐々に発症し, 2 例が突然の発症だった. 脊髄出血の 3 例, 心停止後の 2 例は, ともに全例が突然の発症であった.

5. 基礎疾患と合併症

入院時の基礎疾患と合併症の特徴を表3に示す. 今回は基礎疾患として高血圧と糖尿病, 合併症として褥瘡の頻度をそれぞれ調査した. 血管群の 29 例中, 高血圧が 13 例 (44.8%), 糖尿病が 7 例 (24.1%), 褥瘡が 13 例 (44.8%) に認められた. 外傷群 105 例中では, 高血圧は 11 例 (10.4%), 糖尿病は 6 例 (5.7%), 褥瘡は 17 例 (16.2%) で認められた. 高血

表3 合併症の頻度

	血管群(比率)	外傷群(比率)	p 値
高血圧	13 例 (44.8%)	11 例 (10.5%)	$< 0.001^*$
糖尿病	7 例 (24.1%)	6 例 (5.7%)	0.0069*
褥瘡	13 例 (44.8%)	17 例 (16.2%)	0.0019*

* χ^2 独立性の検定により, 有意水準 5% で有意差あり: 血管群 vs 外傷群.

圧, 糖尿病, 褥瘡ともに, 外傷群に比べ血管群の方が高頻度に認められ, それぞれ比率検定を行ったところ, 両群間に有意差 (χ^2 独立性の検定, $\chi^2 p$ 値 < 0.05) を認めた.

6. 脊損のレベルと程度

血管群の脊損レベルを疾患別に図1に示した. 今回対象とした血管群の脊損レベルは 29 例中 22 例 (75.9%) が下部胸髄から上部腰髄 (Th 8~L 3) であり, 図2に示した外傷群の 105 例中 27 例 (25.7%) と比較して, 下部胸髄から上部腰髄の損傷の占める割合が有意に (χ^2 独立性の検定, $\chi^2 p$ 値 < 0.05) 高かった. また, 入院時の ASIA Impairment Scale (以下 AIS) は, 血管群で A: 9 例, B: 2 例, C: 5 例, D: 13 例であった.

一方, 外傷群は 105 例中 70 例 (66.7%) が頸髄損傷であり, AIS は A: 25 例, B: 5 例, C: 22 例, D: 53 例であった.

AIS の A, B に相当する完全運動麻痺者と AIS の C, D に相当する不全運動麻痺者では, その能力に大きな差があることから, 今回の研究では, AIS のうち運動の完全麻痺である A, B を完全麻痺, C, D, E を不全麻痺に分類した. 血管群のうち, 完全四肢麻痺は 1 例, 不全四肢麻痺は 2 例, 完全対麻痺は 10 例, 不全対麻痺は 16 例であり, 外傷群は完全四肢麻痺 13 例, 不全四肢麻痺 57 例, 完全対麻痺 17 例, 不全対麻

痺患者 18 例であった。

7. FIM の検討

血管群の四肢麻痺については症例数が少なかったた

め、外傷群との比較は行わず、以下、対麻痺患者の FIM について、血管群と外傷群で比較し、検討した (表 4, 表 5)。

1) 完全対麻痺患者

いずれも血管群と外傷群の FIM の得点を比較し

C 1	
C 2	
C 3	■ ▲
C 4	■
C 5	
C 6	
C 7	
C 8	
Th 1	
Th 2	
Th 3	●
Th 4	
Th 5	◎
Th 6	
Th 7	
Th 8	▲
Th 9	● ● ◎
Th 10	● ■ ▲ ◎ ×
Th 11	▲ ▲ ×
Th 12	● ■ ▲ ×
L 1	● ■ ○ ○
L 2	● ■
L 3	
L 4	
L 5	
S 1	
S 2	■ ×
S 3	
S 4	
S 5	

- 大動脈疾患に伴う脊髄梗塞
- 前脊髄動脈症候群
- ▲ 脊髄血管奇形
- ◎ 脊髄出血
- 心停止後の脊髄梗塞
- × 原因不明

図 1 血管群の脊損レベル

脊損レベル

図 2 外傷群の脊損レベル

表 4 入院時 FIM と退院時 FIM の比較

	例数	入院時 FIM 運動項目	退院時 FIM 運動項目	p 値
完全対麻痺				
血管群	10	46.5 ± 9.5	70.6 ± 8.0	0.0051*
外傷群	17	40.4 ± 9.8	71.8 ± 12.2	0.0004*
不全対麻痺				
血管群	16	67.8 ± 12.8	77.8 ± 4.6	0.0022*
外傷群	18	54.8 ± 18.7	77.3 ± 11.8	0.003*

* Wilcoxon 符号順位検定にて、有意水準 1% で有意差あり：入院時 vs 退院時。

表 5 血管群と外傷群の FIM の比較

	例数	入院時 FIM 運動項目	退院時 FIM 運動項目	FIM 運動項目 改善比
完全対麻痺				
血管群	10	46.5 ± 9.5	70.6 ± 8.0	1.56 ± 0.10
外傷群	17	40.4 ± 9.8	71.8 ± 12.2	1.87 ± 0.55
不全対麻痺				
血管群	16	67.8 ± 12.8*	77.8 ± 4.6	1.11 ± 0.25*
外傷群	18	54.8 ± 18.7*	77.3 ± 11.8	1.60 ± 0.72*

* Mann-Whitney 検定により、有意水準 5% で有意差あり：血管群 vs 外傷群。

た。入院時退院時とも運動項目合計点において、両群間に有意差を認めなかった。また退院時運動項目合計点を入院時運動項目合計点で割った値、すなわち運動項目改善比においても両群間に有意差を認めなかった。認知項目合計点は入院時退院時、認知項目改善度ともに両群間に有意差を認めなかった。退院時運動項目合計点は入院時運動項目合計点と比較して、血管群、外傷群とも有意に (Wilcoxon 符号順位検定, $p < 0.05$) 改善していた。

2) 不全対麻痺患者

入院時の FIM を比較すると、運動項目合計点は、外傷群の平均 54.8 ± 18.7 に比べて、血管群の平均 67.8 ± 12.8 の方が有意に (Mann-Whitney 検定, $p < 0.05$) 高かったが、退院時は血管群の平均 77.8 ± 4.6 と外傷群の平均 77.3 ± 11.8 の間に有意差を認めなかった。一方で、外傷群の運動項目改善比の平均 1.60 ± 0.72 は、血管群の平均 1.11 ± 0.25 と比べて有意に (Mann-Whitney 検定, $p < 0.05$) 高かった。認知項目合計点は入院時退院時、認知項目改善度ともに両群間に有意差を認めなかった。退院時運動項目合計点は入院時運動項目合計点と比較して、血管群、外傷群とも優位に (Wilcoxon 符号順位検定, $p < 0.05$) 改善していた。

8. 転 帰

血管群のうち 23 例 (79.3%) が自宅退院を果たしており、6 例は転院となっていた。外傷群では 82 例 (78.1%) が自宅退院を果たしており、自宅退院率において両群間に有意差を認めなかった。

血管群中 17 例 (58.6%) が病前何らかの職業に就いており、うち職業復帰したのは 1 例で職業復帰率は 5.9% であった。一方、外傷群中 91 例 (86.7%) が病前職業に就いており、うち職業復帰したのは 8 例で職業復帰率は 8.8% であった。血管群に比べて外傷群で病前の有職業率が有意に (χ^2 独立性の検定, $\chi^2 p$ 値 < 0.05) 高かったものの、職業復帰率は両群間で有意差を認めなかった。

考 察

血管群の平均年齢は、外傷群と有意差を認めなかった。両群の平均年齢に有意差を認めなかった原因として、外傷群 105 例中 57 例 (54.3%) が不全四肢麻痺であり、この 57 例の平均年齢が 54.6 ± 14.6 と高かったことが考えられた。その証拠に、対麻痺のみで比較

すると、血管群の方が、外傷群と比べて有意に (Mann-Whitney 検定, $p < 0.05$) 平均年齢が高かった。

一方、大動脈疾患に伴う脊髄梗塞 7 例の平均年齢 62.9 ± 10.1 歳は、外傷群の平均年齢 47.8 ± 17.7 歳と比較して有意に (Mann-Whitney 検定, $p < 0.05$) 高かった。この結果は、安藤が大動脈疾患にともなう脊髄梗塞は 50 歳代以降にまとまっていたと報告した⁸⁾ ことと一致した。

古野らは、発症から入院までの期間は有意に血管群で長かったと報告した⁹⁾ が、本研究においては両群間に有意差は認められず、異なる結果となった。同じ血管群でも、疾患ごとに発症の様式に違いがあり、この点に関してはさらなる検討が必要である。一方、脊髄血管奇形患者群の発症から入院までの日数が、外傷群、さらには、前脊髄動脈症候群の患者群に比べて有意に長かった原因として、発症が比較的緩徐であった症例が多かったこと、診断が困難であったこと、6 例中 5 例で手術を施行されていたこと、などが考えられた。実際に、脊髄血管奇形 6 例中 4 例 (66%) が緩徐な発症で、宮坂らが検討した脊髄動脈静脈奇形 40 例中 30 例 (75%) が慢性進行性であった⁵⁾ ことに類似した結果となった。

基礎疾患の検討で、高血圧や糖尿病の罹患率が血管群で有意に高かったことより、これらの存在は、脊髄血管障害の危険因子となり得る可能性が示唆された。特に大動脈疾患に伴う脊髄梗塞 7 例中 6 例 (85.7%) で高血圧が認められ、前脊髄動脈症候群 7 例中 3 例 (42.9%) で糖尿病に罹患していたこととともに注目に値する。また、外傷群と比較して血管群で褥瘡の合併率が高く、原因としては、年齢や糖尿病などに起因する循環障害の関与が推察された。脊髄血管障害患者においては、これら合併症の医学的管理が、スムーズなりハ施行の鍵となり、さらには脊髄血管障害を含めたあらゆる血管障害の再発の予防につながると考えられる。また今回は検討されていないが、障害受容の有無も重要な問題点として挙げられる。

後藤らは大前根動脈 (Adamkiewicz の動脈) を日本人 100 例について検討し、約 90% が Th 9~L 1 に、残りの 10% も Th 2~8、あるいは L 2~5 にあり⁹⁾、Th 1, Th 12~L 1 は最も血流が乏しくなりやすい部位である¹⁰⁾ と報告した。本研究でも血管群で下部胸髄から上部腰髄 (Th 8~L 3) の損傷の占める割合が

多く、胸腰髄領域 (Th 8~L 3) を支配する大前根動脈^{11,12)} の存在は、脊髄血管障害による脊損レベルの特徴との関連が示唆された。また、図 1 に示すように外傷群でも、Th 12, L 1 の損傷が多かったことは、注目に値した。

McKinley らは非外傷性脊損患者と外傷性脊損患者の FIM を比較検討し、完全、不全対麻痺患者における非外傷性脊損患者の退院時運動項目合計点と運動項目改善比が、外傷性脊損患者のそれらより低かったと報告した⁷⁾。また古野らは、脊髄血管障害による対麻痺患者と外傷性脊損による対麻痺患者の比較を行い、入院時 Barthel index (以下 BI) の平均は両群間で有意差を認めなかったが、退院時の BI の平均は外傷群の方が、血管群と比べて有意に高くなっていたと報告し、年齢や合併症の関与を考察している⁹⁾。本研究では、不全対麻痺患者の比較において、入院時運動項目合計点は血管群の方が高かったが、運動項目改善比は、外傷群の方が高かった。発症から入院までの期間で、両群間に有意差を認めなかったことから、不全対麻痺患者では、血管群の方が外傷群より早く身体機能が改善していたと考えられた。しかし、発症から退院までの期間、退院時 FIM の得点、歩行獲得率、自宅退院率、復職率で両群間に有意差を認めず、本研究において、血管群と外傷群で当院退院時の機能予後に明らかな違いは認められなかった。

今回の研究では、あくまでも当院退院時の機能予後と比較しており、退院後の機能及び再発の可能性などについては検討していない。また、完全対麻痺と不全対麻痺で両群を比較したが、さらに正確に両群を比較するには脊損のレベル、年齢等を一致させて検討する必要がある。脊髄血管障害による脊損のリハ的アプローチと、その長期予後について、今後更なる調査が必

要と考えられた。

本研究の主旨は、第 37 回日本リハビリテーション医学会学術集会に発表した。

最後に、本論文について貴重な御意見を頂いた東京慈恵会医科大学の宮野佐年先生、東京都リハビリテーション病院の植松海雲先生、殷祥洙先生、東京都立保健科学大学の米本恭三先生に深い感謝を捧げる。

文 献

- 1) 加藤 洋: 脊髄血管障害の臨床. 臨床神経 1969; 7: 369-409
- 2) 太田富雄, 梶川 博: 脊髄血管障害の歴史・分類をめぐる問題と臨床像について. 神経内科 1978; 8: 1-17
- 3) Cheshire WP, Santos CC, Massey EW, Howard JF, Jr: Spinal cord infarction: etiology and outcome. Neurology 1996; 47: 321-330
- 4) 柳 務: 脊髄の血管症候群 (前・脊髄動脈症候群). 神経内科 1978; 8: 18-26
- 5) 宮坂和男: 脊髄血管障害の画像診断. 日獨医報 1995; 40(2): 35-46
- 6) 古野 薫, 豊倉 穰, 石田 暉: 脊髄血管障害による対麻痺患者に対するリハビリテーション. パラプレジア医学誌 2000; 13: 170-171
- 7) McKinley WO, Seel RT, Hardman JT: Nontraumatic spinal cord injury: incidence, epidemiology, and functional outcome. Arch Phys Med Rehabil 1999; 80: 619-623
- 8) 安藤哲朗: 脊髄梗塞の臨床. 日獨医報 1995; 40(2): 24-31
- 9) 後藤 昇, 白石尚基: 脊髄血管の解剖. 日獨医報 1995; 40(2): 60-66
- 10) 後藤 昇: 脊髄の動脈支配. 脳・脊髄血管障害の解剖 (小島徳造 監修). 医歯薬出版, 東京, 1983; pp 121-130
- 11) 小林祥泰: 脊髄の血管障害. 内科学, 第 7 版. 朝倉書店, 東京, 1999; pp 1829-1831
- 12) Sliwa JA, Maclean IC: Ischemic myelopathy: a review of spinal vasculature and related clinical syndromes. Arch Phys Med Rehabil 1992; 73: 365-372