神経因性膀胱に関する実験的研究

第1報 実験的脊損時に於ける末梢神経内の変性追求

助 教 授 土 田 正 義

東北大学医学部泌尿器科学教室
(主任: 矢戸仙太郎教授)

大学院学生 夏 目 修

講 師 鈴 木 騏 一

EXPERIMENTAL STUDIES ON THE NEUROGENIC BLADDER. REPORT I. DEGENERATION OF PERIPHERAL NERVE FIBERS FOLLOWING TO THE ARTIFICIAL SPINAL INJURY.

Seigi Tuchida, Osamu Natsume and Kiichi Suzuki

(Director: Prof. S. Shishito)

The artificial spinal injury was produced on the adult dog by bruishing the spinal cord with a falling iron plate or subdural insertion of laminaria. The injured part of spinal cord was confirmed through the autopsy, then the degeneration of nerve fibers in the root of spinal nerve and peripheral part was examined. The results obtained were as follows:

1. When the spinal cord was bruished by a falling iron plate, extensive strangulating depression and edema were observed around the injured part in all cases. Following the laminaria insertion, the dorsal one-thirds of the spinal cord were decayed into yellowish-brown creamy mass, however, the root of spinal nerve remained almost normal in all cases.

2. Degeneration of nerve fibers in the root of spinal nerve were found between upper 1 to lower 1-2 segments around the nerve root of spinal cord when injured by a falling iron plate, while it was found between upper 1 to lower 2 segments around the root of spinal cord when injured by the insertion of laminaria. Namely, followin the artificial spinal injury we performed, degeneration of myelinated nerve fibers in the root of spinal nerve were extended between 3-4 segments of the spinal cord.

3. In the ventral root of the spinal nerve, 10-519 of degenerated fibers were found in the case with a falling iron plate, while, 481-503 in the case of laminaria insertion into the lumbar segment, and 797 in the case of laminaria into sacral part. In these cases, each of the small-sized, medium-sized, large-sized, and maximum-sized degenerated fibers were observed, respectively.

4. In the dorsal root, 2 of degenerated fibers in a case with a falling iron plate, and 17 in a case of laminaria insertion were found, and these were assumed as a efferent fibers originated from the spinal cord.

5. 5-47 of degenerated fibers in the hypogastric nerve, 76 in the pelvic nerve, and 35 in the vesical nerve were found, and these were recognized as the small-sized and/or the medium-sized.

第1章 緒 言

脊損時に於ける膀胱障害の臨床的観察に関しては、古くは Kocher¹⁾, Rehfisch²⁾, Collier³⁾ 等の報告があり、又、Alder⁴⁾, Schwarz⁵⁾, Prather⁶⁾, Abramson⁷⁾, 最近では高井⁸⁾, 石原等⁹⁾, 薄場¹⁰⁾等多数の研究がみられ、枚挙に暇がない。又、実験的脊損による生理学的観察

も、古くより多数みられる。即ち、Goltz & Ewald¹¹⁾, Müller¹²⁾は犬の上部胸髄以下を部分的に切断し、Fearsidge¹³⁾は犬、猿、猫、兎を用い、上部仙髄の部で切断して、共に排尿状態を観察している。又、Mosso & Pellacani¹⁴⁾, Barrington¹⁵⁾は猫を用い、脊髄各分節不完全切断時の排尿統制路について検索し、Sherrington¹⁶⁾は

図1 鉄板落下装置

猫で仙髄中樞を保存し、これより上部の脊髓に於て切断を行い、排尿状態を観察した。更に Stewart¹⁷⁾は脊髓切断猫に於て坐骨神経を刺戟し、排尿を惹起させている。しかし、脊損を作製し、膀胱支配神経を解剖学的に観察した報告は殆んどみられず、僅かに新田¹⁸⁾の研究をみるのみである。そこで私共は脊損時に於ける膀胱機能の解明の一助とするために、実験的に成犬を用いて脊損を作製し、その際みられた膀胱支配神経の変性を追求して2, 3の興味ある知見を得たのでここに報告する。

第2章 実験材料及び方法

1. 実験材料

実験材料としては、10kg内外の頑健な成犬を用いた。

2. 実験手技

i. 鉄板落下実験

重さ11kgの鉄板を急速に落下させることのできる図1の如き装置を考案して実験を行った。即ち、成犬を腹臥位に固定し、鉄板を約2mの高さから第1～2腰椎間に落下させ、第1～3腰椎間に脊髓圧迫症状を作製した。

ii ラミナリア挿入実験

第1～2腰椎の高さ及び第1仙髄の高さで夫々椎弓切除術を行つて硬膜を露出し、硬膜外に米粒大のラミナリアを挿入した。即ち、夫々所定の部位にて脊髓圧迫症状を作製した。

3. 末梢神経採取法並びに標本作製法

i. 末梢神経の採取は実験後8日目に施行した。先ず頸動脈を切断して放血死させた後、硬膜を開いて脊髓の損傷部位、程度及び副損傷の有無等を観察した。次いで、腰髄損傷例では第1～5腰神経根を前、後根に分離して採取し、更に下腹神経をも採取した。又、仙髄損傷例では第1～3仙骨神経の前、後根を腰髄損傷例と同様に夫々採取し、更に骨盤神経、上及び下膀胱神経をも採取した。

ii 採取した末梢神経は宋戸等¹⁹⁾の行つた如く、福山氏法により標本を作製した。即ち、神経片は載物硝子上に滴下した同種血清に浸し、双眼実体顕微鏡下に細針を用いて神経片に損傷を加えることなく神経周囲組織を充分に剝離して神経組織のみとし、これを更に3～4本に分離する。この分割した神経片は、脊髓根では0.2%、末梢神経では0.4%オスミウム酸に直ちに投入し、30℃、24時間固定染色する。固定染色した神経片を軽く水洗後グリセリンに投入し、これを載物硝子に取り、一端を鉗りにて固定し、双眼実体顕微鏡下で2本の細針を以て神経線維が単一の線維になるまで細分する。即ち、

表1 福山氏分類法(有髓神経線維)

	小 径	中 径	大 径	最大径
直 径	0～3 μ	2～5 μ	4～7 μ	7以上 μ
絞輪間距離	60～130 μ	190～244 μ	250～400 μ	400～600 μ
切痕数	0～2 個	3～5 個	6～11 個	12～22 個

一端を要として扇子状に拡がって配列する所謂扇形細裂標本を作製し、グリセリンで封入する。

4. 正常並びに変性有髓線維の分類

正常並びに変性有髓線維の分類に当つては、表1の如く、福山²⁰⁾の分類に従つた。即ち、有髓線維は線維の直径、髓鞘の厚さ、Ranvier氏絞輪間距離及びSchmidt-Lantermann氏切痕の数等を基準として小径有髓線維、中径有髓線維、大径有髓線維、最大径有髓線維(以下夫々小径、中径、大径、最大径と略称す)の4種類に分類した。

第3章 実験成績

第1節 実験経過並びに剖検時肉眼的所見

腰、仙髄に於て鉄板落下及びラミナリア挿入による脊損を作製し、この場合の臨床的経過を観察すると同時に、剖検により脊髓の損傷部位、程度、副損傷等を観察

図2 鉄板落下時の背損部の肉眼的所見

した。

1. 鉄板落下実験

本実験は3例に施行したが、何れも鉄板落下と同時に全身が強く痙攣し、直腸膀胱障害と共に、後肢に痙性麻痺をきたす。しかし、直腸膀胱障害は5～24時間後には消失し、後肢も弛緩性麻痺となつて漸次回復の傾向を示すが、8日目でも尚後肢は左右不調でよろめきがみられる。但し、第1141号犬では損傷時に尿閉となり、その状態は8日目でも解除されず、後肢も完全な弛緩性麻痺の状態を示した。

次に剖検により脊髓の損傷状態を観察したが、損傷は第1141号犬に於て最も著明であつた。即ち、図2の如く、硬膜下に広く出血があり、第2～3腰椎間には強く絞扼されて陥凹を認め、髄背、髄腹の血管は断裂していた。又、髄内は浮腫状を呈し、管腔内にかなりの出血が認められた。しかし、脊髓根はやゝ浮腫状を呈してはいたが、断裂、離断等の形態的な異常を肉眼的には全く認めなかつた。他の2例も略々同様の所見を呈していたが、損傷は第1141号犬に比し軽度であつた。

2. ラミナリヤ挿入実験

腰部へのラミナリヤ挿入例に於ては、後肢は術後1～2時間後に痙性麻痺の状態を示すが、4～5時間後には弛緩性麻痺となり、両下肢を引きずつて歩く状態となり、同時に直腸膀胱障害も高度であつた。又、仙髄部への挿入例では、後肢の麻痺は認められなかつたが、尿閉は著明に認められた。

次に剖検により脊髓腔内の状態をみると、図3の如

図3 ラミナリヤ挿入時の脊損部の肉眼的所見

く、ラミナリヤは略々大豆大に膨脹しており、脊髓はこれにより強く圧迫されていた。即ち、第1～2腰椎間又は第1～2仙髄間で脊髓の背側約 $\frac{2}{3}$ が茶褐色、クリーム状に融解しており、脊髓は腹側の $\frac{1}{3}$ で連絡しているのみであつた。しかし、脊髓根は浮腫状ではあるが、尚原形に近く保存されていた。

第2節 末梢神経内の変性

腰、仙髄に於て鉄板落下及びラミナリヤ挿入による脊損を作製したが、腰椎損傷例では第1～5腰神経前、後根及び下腹神経の変性を、仙髄損傷例では第1～3仙骨神経前、後根、骨盤神経及び上、下膀胱神経の変性を検索した。

1. 鉄板落下実験(表2)

i. 第1～2腰椎挫滅(第1116号犬)

本例に於ては脊髓根の変性についてのみ検索したが、第2～4腰神経前根に変性が認められた。即ち、第2腰神経前根に於て小径44本、中径6本、大径8本、最大径28本、計86本の変性を認め、有髄神経総本数に対する変性率は3.5%であつた。第3腰神経前根に於ける変性は、小径42本、中径2本、大径3本、最大径14本、計61本で変性率は1.8%を示し、第4腰神経前根では、小径16本、最大径5本、計21本で変性率は0.5%を示した。

ii 第2～3腰椎挫滅(第1117号犬)

本例も脊髓根のみの変性を検索したが、変性は第4腰神経後根と第3腰神経前根に認められた。即ち、第4腰神経後根では、小径2本の変性を認め、変性率は0.02%を示し、又、第3腰神経前根では、小径9本、最大径1本、計10本で変性率は0.2%を示した。

iii 第2～3腰椎挫滅(第1141号犬)

表 2 鉄板落下時に於ける末梢神経内の変性

実験番号	性 体重	挫滅 部位	採取部位	正 常	変 性					変性率	
					小 径	中 径	大 径	最大径	計		
No. 1116	♂ 9 kg	L ₁ } L ₂	前 根	L ₂	2372	44	6	8	28	86	3.5
				L ₃	3379	42	2	3	14	61	1.8
				L ₄	3897	16	0	0	5	21	0.5
				計		102	8	11	47	168	
No. 1117	♂ 8 kg	L ₂ } L ₃	後根	L ₄	9291	2	0	0	0	2	0.02
			前根	L ₃	4174	9	0	0	1	10	0.2
No. 1141	♂ 7 kg	L ₂ } L ₃	前 根	L ₃	2506	367	18	5	67	457	15.4
				L ₄	4172	35	6	4	17	62	14.6
				計		402	24	9	84	519	
			下腹神経		106	40	3	4	0	47	30.7

表 3 ラミナリア挿入時に於ける末梢神経内の変性（腰髄挿入例）

実験番号	性 体重	挿入 部位	採取部位	正 常	変 性					変性率	
					小 径	中 径	大 径	最大径	計		
No. 1144	♂ 9 kg	L ₂ } L ₃	前	L ₂	3647	10	4	0	0	14	0.4
				L ₃	2920	230	60	13	31	334	10.3
			根	L ₄	3708	15	26	1	9	101	2.7
				L ₅	3362	27	3	1	1	32	0.9
				計		282	93	15	41	481	
No. 1149	♂ 7-kg	L ₁ } L ₂	前	L ₁	4880	5	2	1	3	11	0.2
				L ₂	3975	257	6	8	74	345	8.0
			根	L ₃	3916	105	3	1	34	143	3.5
				L ₄	4426	4	0	0	0	4	0.1
				計		371	11	10	111	503	
			下腹神経	298	4	1	0	0	5	1.7	

表 4 ラミナリア挿入時に於ける末梢神経内の変性（第 1～2 仙髄挿入，No. 1157♀10kg）

採取部位		正 常	変 性					変 性 率
			小 径	中 径	大 径	最大径	計	
後根	S ₂	5316	12	5	0	0	17	0.3
前 根	S ₁	3366	115	24	10	43	232	6.4
	S ₂	1752	339	42	14	62	457	15.3
	S ₃	2203	86	5	3	14	108	4.7
	計		540	71	27	119	797	
骨 盤 神 経		3542	67	8	0	0	76	2.1
上 膀 胱 神 経		753	18	0	0	0	18	2.3
下 膀 胱 神 経		963	17	0	0	0	17	1.7

本例に於ける脊髄根の変性は第3, 4 腰神経前根に認められた。即ち, 第3 腰神経前根では, 小径 367本, 中径18本, 大径 5本, 最大径67本, 計 457本で変性率は15.4%であった。又, 第4 腰神経前根では, 小径35本, 中径 6本, 大径 4本, 最大径17本, 計62本で変性率は14.6%を示した。

更に下腹神経に於ける変性は, 小径40本, 中径 3本, 大径 4本, 計47本に認められ, 変性率は 30.7%であった。

2. ラミナリア挿入実験(表3, 表4)

i. 第2～3 腰髄挿入(第1144号犬)

本例に於ては脊髄根の変性についてのみ検索したが, 変性は第2～5 腰神経前根に認められた。即ち, 第2 腰神経前根では, 小径10本, 中径 4本, 計14本の変性を認め, 変性率は 0.4%を示した。又, 第3 腰神経前根に於ける変性は, 小径 230本, 中径60本, 大径13本, 最大径31本, 計 334本で変性率は10.3%を示し, 第4 腰神経前根では, 小径15本, 中径26本, 大径 1本, 最大径 9本, 計 101本で変性率は 2.7%, 第5 腰神経前根では, 小径27本, 中径 3本, 大径 1本, 最大径 1本, 計32本で変性率は 0.9%を示した。

ii 第1～2 腰髄挿入例(第1149号犬)

本例に於ける脊髄根の変性は第1～4 腰神経前根に認められた。即ち, 第1 腰神経前根に於ては, 小径 5本, 中径 2本, 大径 1本, 最大径 3本, 計11本の変性を認め, 変性率は 0.2%を示した。又, 第2 腰神経前根に於ける変性は, 小径 257本, 中径 6本, 大径 8本, 最大径74本, 計 345本で変性率は 8.0%を示し, 第3 腰神経前根では, 小径 105本, 中径 3本, 大径 1本, 最大径34本, 計 143本で変性率は 3.5%, 第4 腰神経前根では, 小径 4本の変性を認め, 変性率は 0.1%であった。

更に下腹神経に於ける変性は, 小径 4本, 中径 1本, 計 5本で変性率は 1.7%を示した。

iii 第1～2 仙髄挿入例(第1157号犬)

脊髄根の変性は第2 仙骨神経後根と第1～3 仙骨神経前根に認められた。即ち, 第2 仙骨神経後根では, 小径12本, 中径 5本, 計17本の変性を認め, 変性率は 0.3%を示した。又, 第1 仙骨神経前根では, 小径 115本, 中径24本, 大径10本, 最大径43本, 計 232本の変性を認め, 変性率は 6.4%を示し, 第2 仙骨神経前根では, 小径 339本, 中径42本, 大径14本, 最大径62本, 計 457本で変性率は15.3%, 第3 仙骨神経前根では, 小径86本, 中径 5本, 大径 3本, 最大径14本, 計 108本の変性を認

め, 変性率は 4.7%を示した。

骨盤神経に於ける変性は, 小径68本, 中径 8本, 計76本で変性率は 2.1%を示した。更に上膀胱神経では, 小径18本の変性を認め, 変性率は 2.3%を示し, 下膀胱神経では, 小径17本の変性を認め, 1.7%の変性率を示した。

3. 小括

以上の如く, 鉄板落下及びラミナリア挿入実験に於て夫々の脊髄根に変性を証明したが, 先づ脊髄根の幾節間に変性を認めるかをみると, 鉄板落下の場合では, 損傷部位の脊髄根より上1, 下1～2 節間に, ラミナリア挿入例では, 上1, 下2 節間に変性が認められた。即ち, 脊損時の脊髄根の変性は3～4 節間に及ぶことがわかる。

次に後根に於ける変性は鉄板落下の第1117号犬とラミナリア挿入の第1157号犬の2 例に於て認められたに過ぎなかった。即ち, 第1117号犬に於ては, 小径 2本 (0.02%), 第1157号犬に於ては, 小径12本, 中径 5本, 計17本 (0.3%) の変性が認められ, 径別では小, 中径のみであった。

次に前根に於ける変性をみると, 鉄板落下実験では, 小径9～402本, 中径8～24本, 大径9～11本, 最大径1～84本, 総計では10～519本 (0.2～15.4%) の変性を認めた。又, ラミナリア挿入実験に於ける変性は, 腰髄挿入例で小径 282～371本, 中径11～93本, 大径10～15本, 最大径41～111本, 総計 481～503本 (0.1～10.3%), 仙髄挿入例で小径 540本, 中径71本, 大径27本, 最大径 119本, 総計 797本 (4.7～15.3%) を示した。即ち, 前根に於ける変性は後根に比しかなり多数を示し, 又, 径別では小, 中, 大, 最大径の夫々に変性が認められた。

更に下腹神経, 骨盤神経及び膀胱神経の変性をみると, 全例に於て検索を行わなかったが, 下腹神経に於ては, 小径4～40本, 中径1～3本, 大径 4本, 総計 5～47本 (1.7～30.7%), 骨盤神経に於ては, 小径68本, 中径 8本, 総計76本 (2.1%), 上膀胱神経に於ては, 小径18本 (2.3%), 下膀胱神経に於ては, 小径17本 (1.7%) の変性が認められた。

第4章 考按並びに総括

実験的に脊損を作製することは, 脊髄の臨床病理を観察するために古くより行われ, その方法としては, 脊髄を部分的ないし完全に切断するか, 或いは脊髄腔内に異物挿入又は鈍的に障害を加えているが, 前者は主として

脊髓内経路の追求を目的とし、後者は整形外科的な四肢の機能の観察を目的としている。そこで先づ異物挿入及び鈍的損傷の作製方法をみると、Allen²¹⁾、天児²²⁾は犬を用い、一定の高所より重錘を落下させ、又、Enderlen²³⁾は兎の脊髓腔内へ組織片を挿入して夫々脊損を作製し、脊損部の肉眼的観察を行い、硬膜は肥厚し、灰白質は殆んど消失して空洞状を示すと述べている。又、松本²⁴⁾は犬を使用して脊髓腔内へのパラフィン注入、ラミナリア、硝子小球又は組織片挿入、絹糸による脊髓絞縛を行い、脊損部の変化を肉眼的に観察している。即ち、脊髓圧迫部の横断面は半楕円又は三角形を呈して出血点を認め、圧迫直上部は著明に膨満して浮腫状を呈し、圧迫部は白質、灰白質共に高度の融解、壊死に陥り、空洞形成を認めたと報告している。更に西²⁵⁾は兎を高所より落下させて脊損を作製しているが、剖検による観察では脊損部の陥没、或いは扁平、貧血性の所見を呈したと述べている。私共も膀胱を支配する脊髓内中樞を破壊し、その場合の末梢神経内の変性を追求するために重錘（鉄板）落下とラミナリア挿入実験を行つた。即ち、鉄板落下実験に於ては全例に後肢の麻痺及び直腸膀胱障害をみ、又、この場合に於ける脊損部の変化として脊損部が著明に絞扼され、更にラミナリア挿入実験でも全例に尿閉が認められ、脊損部はクリーム状に融解しており、明らかに脊損を作製し得たものと思われる。

次に私共は上記の方法によつて脊損を作製し、その場合の末梢神経内の変性を追求することを目的としたが、かゝる研究は殆んどみられず、僅かに新田の研究をみるのみである。即ち、新田は成犬の脊髓を腰髄部に於て摘出し、摘出後8日目に採取した骨盤神経中の小径有髄線維の変性を検索している。その結果、約1/3の線維に変性を認めたが、これも脊髓に於ける副交感神経中樞の存在を目的とした実験であり、直接脊損時に於ける膀胱支配神経との関係を吟味したものではない。

私共の実験についてみると、先づ前根に於ける上、下方の変性の出現状態は、鉄板落下実験では損傷部位の脊髓根より上1、下1～2節間に、ラミナリア挿入実験では上1、下2節間に認められた。即ち、変性は3～4節間に認められたが、この事実は前根及び側角細胞より発する線維が前根に入るまでに脊髓内を上、下行していることを示すものと考えられる。

次に前根に認められた変性の出現率をみると、鉄板落下実験に於ては0.2～15.4%の変性を認めた。又、ラミナリア挿入実験に於ては、腰髄挿入例では0.1～10.3%

仙髄挿入例では0.3～15.3%とかなり高率に変性が認められた。又、変性線維の径別についてみると、鉄板落下実験では、小径9～402本、中径8～24本、大径9～11本、最大径1～84本の変性を認め、又、ラミナリア挿入実験では、腰髄挿入例に於ては、小径282～371本、中径11～93本、大径10～15本、最大径41～111本、仙髄挿入例に於ては、小径540本、中径71本、大径37本、最大径119本の変性を認めた。即ち、径別では小、中、大、最大径共に変性が認められた。以上の如く、私共の実験では明らかに前根に変性を認めたが、この場合脊髓の損傷のみでなく根糸をも損傷していることが考えられる。しかし、前記した肉眼的所見より考えると、脊髓の損傷部位は比較的限局されており、又、3～4節間に変性が現われたことより、根糸の損傷のみによる変化ではなくて背損により前角及び後角の神経細胞が多数破壊されたことによつて生じた変性と考えられる。

次に後根の変性出現状態をみると、2例に於て少数ではあるが、変性が認められた。このことは後根遠心性線維に関係があり、甚だ興味ある事実である。即ち、脊髓後根に由来する遠心性線維について、Stricker²⁶⁾は腰髄後根を刺戟すると足趾血管の拡張をきたすことを観察し、Bayliss²⁷⁾も犬の第6、7、8頸神経及び第1胸神経後根を刺戟すると前肢の血管拡張をきたすことを認めた。しかし、組織学的には後根遠心性線維の存在を立証できなかったが、その後Sherrington²⁸⁾ Brown等²⁹⁾は猿、猫について後根神経節切除実験を行い、その後根中樞部に多数の正常小径有髄線維を認めた。又、Denny-Brown & Robertson³⁰⁾は切断した後根の中樞部をオスミウム酸で染色し、これを横断、細挫して検索したが、術後日数を経過しない標本では正常線維を認めないにもかゝらず、術後45日を経過した標本では後根中樞部に正常小径線維を発見し、更にこれらは残存した後根神経節細胞より一定期日を経て再生するものであると考えた。しかし、呉、冲中³¹⁾は犬の第6、7腰髄後根切断時、中樞部に多数の正常小径線維を認め、系統的に後根切断実験を行つて組織学的に脊髓副交感神経と命名した。又、これらの線維は後根神経節ですべてノイロンを代えるものと考えた。一方、Kahr & Sheehan³²⁾も脊髓後根中に遠心性線維の存在することを認めているが、彼等は呉、冲中とは異り、後根神経節に介在神経細胞を有さず、後根神経節を通過するものであると述べている。教室に於ても、加藤（暢）³³⁾は後根切断後100日生存せしめた犬の第8胸神経後根の切断中樞部に4本の正

常有髄線維を見出し、更に第1, 2仙骨神経後根切断実験に於ても全例に変性に陥らない有髄線維を4~6本認めている。又、矢野等は胸、腹腔、骨盤臓器支配神経及びその経路に於ける後根遠心性線維の有無及び量的關係を追求しているが、この成績によると各臓器に於て夫々その数を異にしていたが、少数の後根遠心性線維を認めている。私共の実験でも明らかに第1117号犬に於て後根内に小径2本、第1157号犬に於て小径12本、中径5本の変性が認められた。即ち、この事実より考えると、これらの変性線維は明らかに脊髓内に栄養中樞を有する遠心性線維と考えられる。

次に実験的脊損時に於ける下腹、骨盤及び膀胱神経の変性をみると、下腹神経に於ては、小径4~40本、中径1~3本、大径4本、総計5~47本(1.7~30.9%),骨盤神経に於ては、小径68本、中径8本、総計76本(2.1%),上膀胱神経に於ては、小径18本(2.8%),下膀胱神経に於ては、小径17本(1.7%)の変性が認められた。即ち、脊損時に於て下腹、骨盤及び膀胱神経にかなり高率の変性がみられたことは、脊損時骨盤臓器支配神経にまで変性を起すことを組織学的に立証するものと考えられる。換言すれば、脊損によつて膀胱支配神経に直接障害を与えることが推定される。

第5章 結 語

私共は成犬を使用し、鉄板落下及びラミナリア挿入により脊損を作製して、脊損部位の肉眼的観察及び神経根並びに末梢神経を検索し、次の結果を得た。

1. 鉄板落下実験に於ては、脊髓の損傷部位が強く絞扼されており、髄内は浮腫状を呈していた。又、ラミナリア挿入実験に於ては、脊髓の背側約 $\frac{1}{2}$ が茶褐色、クリーム状に融解していた。しかし、何れの例に於ても、神経根は原形に近く保存されていた。

2. 脊髓根の幾節間に変性が出現するかをみたが、鉄板落下実験では障害部位の脊髓根より上1, 下1~2節間に、ラミナリア挿入実験では上1, 下2節間、即ち3~4節間に変性が認められた。

3. 前根の変性は、鉄板落下実験では10~519本、ラミナリア挿入実験では、腰髄例に於て481~503本、仙髄例に於て797本の変性を認め、径別では小, 中, 大, 最大径共に変性が認められた。

4. 後根の変性は、鉄板落下実験の1例に於て2本、ラミナリア挿入実験の1例に於て17本を示したが、これらの変性線維は脊髓内に栄養中樞を有する遠心性線維と考えられた。

4. 下腹、骨盤及び膀胱神経の変性をみたが、下腹神経に於ては5~47本、骨盤神経に於ては76本、上膀胱神経に於ては18本、下膀胱神経に於ては17本の変性を認め、径別では何れも小, 中径のみであつた。

参考文献

- 1) Kocher, T.: Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., 1, 415, 1986.
- 2) Rehfisch, E.: Arch. f. Path. Anat. u. Physiol., 150, 111, 1897.
- 3) Collier, J.: Brain, 27, 38, 1904.
- 4) Adler, A.: Neurol. Zbl., 38, 618, 1919.
- 5) Schwarz, O.: Zschr. f. Urol., 14, 103, 1920.
- 6) Prather, G.C.: J. Urol., 57, 15, 1947.
- 7) Abramson, D.J.: J. Urol., 60, 479, 1948.
- 8) 高井修道: 災害医学, 3, 488, 昭35.
- 9) 石原藤太郎他: 綜合臨床, 9, 90, 昭35.
- 10) 薄湯元: 綜合臨床, 9, 109, 昭35.
- 11) Goltz, Fr. & Ewald, J.R.: Arch. f. d. ges. Physiol., 63, 362, 1896.
- 12) Müller, L.R.: Dtsch. Arch. f. klin. Med., 128, 81, 1981.
- 13) Fearnside, E.G.: Brain, 40, 149, 1917.
- 14) Mosso, A. & Pellacani, P.: Arch. Ital. de Biol., 1, 97, 1882.
- 15) Barrington, F.J.F.: Quart. J. Exp. Physiol., 15, 81, 1925.
- 16) Sherrington, C.S.: J. Physiol., 8, 621, 1892.
- 17) Stewart, F.C.: Quart. J. Exp. Physiol., 27, 193, 1938.
- 18) 新田義雄: 東医会誌, 43, 610, 昭4.
- 19) 矢野仙太郎, 鈴木麒一: 東北医誌, 63, 66, 昭36.
- 20) 福山右門: 解剖学雑誌, 29, 附2, 昭29.
- 21) Allen, A.R.: J.A.M.A., 57, 878, 1911.
- 22) 天兒民和: 日外会誌, 37, 1843, 昭11.
- 23) Enderlen: Dtsch. Zschr. f. Chir., 40, 201, 1895.
- 24) 松本陽: 福岡医誌, 20, 1159, 昭2.
- 25) 西新助: 日整会誌, 18, 1167, 昭19.
- 26) Stricker, S.: Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, 74, 173, 1876.
- 27) Bayliss, W.M.: J. Physiol., 26, 173, 1901.
- 28) Sherrington, C.S.: J. Physiol., 17, 211, 1894.
- 29) Brown, G.L. & McSwiney, B.A.: J. Physiol., 74, 179, 1932.
- 30) Denny-Brown, D. & Robertson, E.G.: Brain, 56, 149, 1933.
- 31) 具健, 冲中重雄: 自律神経系, 6版, 日本医書出版, 東京, 各論, 191頁, 昭31.
- 32) Kahr, S. & Sheehan, D.: Brain, 56, 265, 1933.
- 33) 加藤暢三: 福岡医誌, 11, 153, 昭35.