

外傷性脊髄損傷患者の泌尿器科学的研究

第Ⅱ報 膀胱内圧及び尿道抵抗と、それらに及ぼす薬物の影響について

広島大学医学部皮膚科泌尿器科教室（主任 加藤篤二教授）

伊 藤 順 勉

UROLOGICAL STUDIES ON PATIENTS WITH TRAUMATIC
SPINAL CORD INJURYPart II Intravesical Pressure and Urethral Resistance
with a Reference to Effects of Drugs

Yoshikazu Ito

*From the Department of Dermatology and Urology, Hiroshima University School of Medicine
(Director : Prof. T. Kato, M. D.)*

Measurement of intravesical pressure was performed in 43 patients with traumatic spinal cord injury. At the same time, investigation on the method of measurement, experiments of urethral resistance and studies on effects of autonomic nerve drugs upon these values were examined.

1) According to the results of retrograde continuous measurement of the intravesical pressure, the cases were classified into 1 hypotonic, 18 autonomic, 15 automatic and 9 mixed types.

2) With the method of my own, the urethral resistance was measured and the results were analysed in relation to the intravesical pressure, the maximum voluntary pressure and the residual urine volume. It was found that much more volume of residual urine and lowered bladder efficiency are demonstrated when the urethral resistance is higher than or even equal to the maximum voluntary pressure.

3) Effects of subcutaneously injected drugs upon the intravesical pressure, maximum voluntary pressure, capacity of the bladder and urethral resistance were examined.

With Besacoline injection, an increase in the intravesical pressure and a decrease in the capacity of the bladder were found. The maximum voluntary pressure showed slight decrease and the urethral resistance become unchanged or decreased.

With Atropin injection, though the curve of the intravesical pressure showed invariable figure, a slight increase in the capacity of the bladder, a somewhat decrease in the maximum voluntary pressure and no change or a little increase in the urethral resistance were demonstrated.

With Epirenamin injection, the intravesical pressure showed a decrease with an alteration of the pressure curve until occasional occurrence of hypertonic situations, but the effects were rather slight in all instances. The maximum voluntary pressure remained unchanged and the urethral resistance showed an increase.

With Wintermin injection, no noticeable change was seen in the figure of the intravesical pressure curve while a trend of decrease in the capacity of the bladder and a slight decrease in the maximum voluntary pressure were demonstrated.

緒 言

著者は外傷性脊髓損傷患者（以下脊損と略）の排尿障害に関して研究を行い、第Ⅰ報では神経学的検査及び排尿様態等を検討したが、今回は複雑な膀胱機能の判定には必要欠ぐべからざる検査法の一つである膀胱内圧測定を中心に研究を行った。

膀胱内圧測定法には、既知の如く数多くの方法、成績があり、我国では佐藤（1940）の方法以来逆行性断続注入法、連続注入法、排泄性測定法及び最近では経尿道的ではなく所謂Direct Cystometry 等の測定法が出現している。我々も逆行性断続注入法で膀胱内圧測定を行ったが神経因性膀胱の複雑な排尿機構の究明には諸家の指摘する如く尚不充分であり、更により生理的である事を考えて逆行性連続測定法を用いて膀胱内圧測定を行い、逆行性断続法と逆行性連続法との比較検討を行った。又脊損患者の治療上、困難な問題の一つは残尿対策である。その残尿の発生原因としては脊髓損傷により大脳と膀胱との連絡が障害された為に起つたり、或は膀胱内圧低下の為に起因したり、更に尿道括約筋部の抵抗増大が原因である等と言われている。最近妻鹿（1960）らも後部尿道の通過時の抵抗と膀胱内圧との balance によるものと考えて括約筋圧の測定を行つている。斯る意味で我々も尿道抵抗（尿道圧）の測定を行つて残尿と尿道抵抗或は膀胱内圧との間に如何なる関係があるかを検討した。

次に副交感神経亢進剤が選択的に作用し膀胱に対しては利尿筋緊張を増加し膀胱内圧の上昇、膀胱容量の減少、排尿を円滑にする作用がある事は多くの報告がみられ、脊損膀胱に対しても残尿率の低下をみると報告されている。我々も脊損患者の診断或は治療を行うにあつて、各種自律神経薬剤の膀胱内圧及び尿道抵抗等に及ぼす影響についても併せて実験検討を行った。

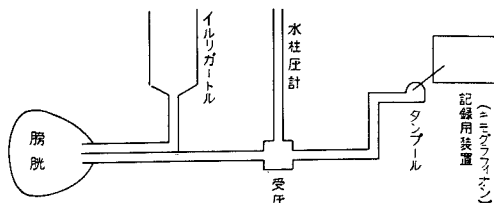
検 査 方 法

1) 膀胱内圧測定法

1) 逆行性断続測定法

佐藤式膀胱内圧測定器を用い、測定方法は佐藤に準じた。即ち逆行性に段階的に水を膀胱内に注入し、水銀柱圧で折線グラフとして表わした。

2) 逆行性連続測定法（図1）



1 図

測定装置の受圧器はタンブルを用い、manometer は水柱圧 300 mm 迄測定可能なU字管を、記録装置には電動式キモグラフィオンを使用し、紙送り速度は 0.8mm/min に調整、記録はペン書きで直記し、圧記録は 300 mmH₂O が約 8 cm 幅となる様にした。

測定方法は、滅菌蒸留水を irrigator から1分間 60~70滴（3~4 cc）の割合で注入できる様に点滴球を調節し復道カテーテルの一方に連結し他方は水路となし圧力室に誘導し、且カテーテル挿入時の異常の圧変動が消失したる後、0点調整し測定した。測定時間は点滴注入不能となるか又は逆流するか或は注入液がカテーテルの周囲より漏出する状態（以下 V. A. C. と略）迄行い患者の苦痛を考慮に入れ最高2時間で打ち切った。又記録終了直前に最高意識圧（以下 M. V. P. と略）を測定した。

3) 尿道抵抗測定法

Simons (1936) の報告せる方法にヒントを得て No 6 Nelaton 氏カテーテルの先端にゴム囊をとりつけて容量 5 cc のバッグカテーテルを作製し前記膀胱内圧の逆行性連続測定器に接続した。

測定方法は、膀胱を空虚にしたる後、作製したバッグカテーテルを膀胱内に挿入して、滅菌蒸留水を 5cc バッグカテーテルに注入し、測定器に接続して水圧計の0点を調節した。次でバッグカテーテルを膀胱より引出す際、即ち膀胱頸部及び後部尿道を通過する時の圧を測定記録し尿道抵抗（尿道圧）とした。

Ⅱ) 自律神経薬剤の影響

使用せる薬剤は、Besacolin 注射液（1管中 Bethanechol-chloride 2.5 mg 含有）1 cc、0.1 % Atropin 注射液（Atrop. sulf.）0.5 cc、0.1 % Epirenamin 注射液（Inj. Epirenamin. Hydrochlor.）0.5cc、0.5% Wintermin 注射液（1管中 Chlorpromazin, Hydrochlor 25 mg 含有）5 cc 等を何れも皮下注射した。

測定方法は、各薬剤を皮下注射後直ちに逆行性連続内圧測定し、薬剤の膀胱内圧に及ぼす影響を検討し、更に注射10分後尿道抵抗の測定を行った。

成 績

受傷後3ヵ月より9年2ヵ月を経過せる43例の脊損患者を検査対象とした。

1) 膀胱内圧測定

1) 逆行性断続測定

表1の如く、測定結果を佐藤の分類によつて分けると過緊張曲線を示したものの43例中33例で約76.7%の大多数を占め、その他正常範囲内曲線図は7例、低緊張曲線図は3例であつた。これを損傷部位別に見ると、過緊張を示した症例の上位損傷（以下上位と略）では17例で約51.5%，下位損傷（以下下位と略）では16例で約48.5%で大差なく、又正常範囲内曲線図の症例も

表 1

		過緊張 曲 線	正常範囲 内 曲 線	低緊張 曲 線	計
上位 損傷	完 全	10	1	0	11
	不完全	7	3	0	10
下位 損傷	完 全	12	1	2	15
	不完全	4	2	1	7
計		33	7	3	43

過緊張と同様殆んど差異は認められないが、低緊張曲線図を示したものは下位群のみに3例認めた。

2) 逆行性連続測定

測定した内圧曲線図は、中島（1960）の分類に従い

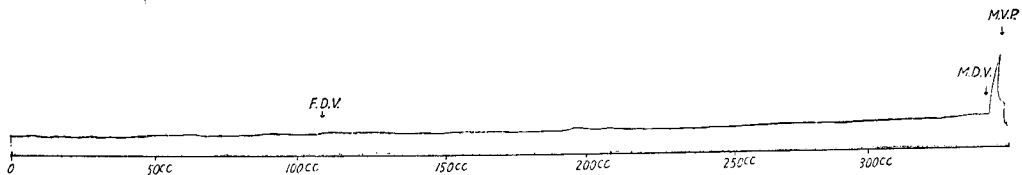


図2 正常人膀胱内圧図

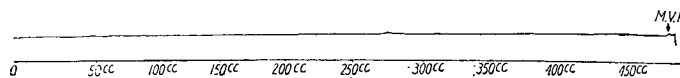


図3 低 緊 張 型

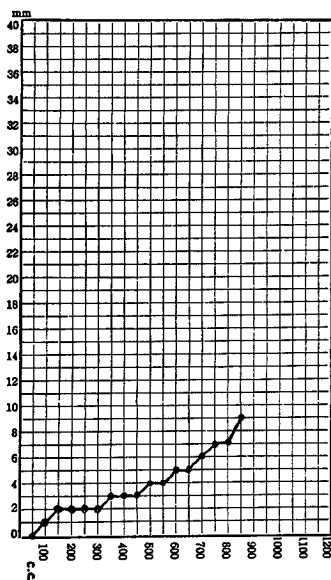


図3'

低緊張型、自律型、自動型 (uninhibited を含む)、混合型の4型に分類した。

代表症例

図2は正常膀胱の逆行性連続測定法（以下逆行性を省略）による膀胱内圧図である。曲線は平坦で徐々に上昇するが注入開始後25分、105 cc 注入時最小尿意発現と共に小さな山が現われ内圧は 6mmH₂O となり、340 cc 注入時内圧 24mmH₂O で苦痛を訴えたので中止した。膀胱内容量は 500 cc、M. V. P. は 180 mmH₂O であつた。

以下脊損患者については同一症例の内圧図を逆行性断続測定（以下逆行性を省略）と連続測定の両者について比較検討すれば、図3は下位完全損傷（以下下位完全と略）の患者で、受傷後10ヵ月、尿意若しくは代償性尿意もなく、肛門反射、球海綿体反射、ice water test 等いずれも（-）、導尿を行つていて失禁はない、1回の排尿量 150~500 cc、残尿量 150~200 cc、下腹部に手圧を加えて排尿を行つていて、断続性膀胱

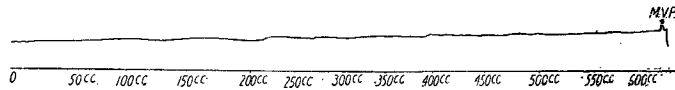


図4 自律型

内圧図は低緊張型であり、連続性膀胱内圧図は、開始後曲線は殆んど平坦で 480 cc、注入するも内圧は 22 mmH₂O でその時の膀胱内容量は 610 cc であり、M. V. P. は 32mmH₂O で、低緊張型であつた。

図4は下位完全の患者で、受傷後2年8ヵ月、尿意若しくは代償性尿意もなく、肛門反射、球海綿体反射、ice water test 等いずれも(－)、失禁は体動時にある。1回の排尿量約 600 cc、残尿量 100～150 cc 下腹部に手圧を加え排尿を行つている。断続性膀胱内圧図は、500 cc 注入時迄は佐藤の言う正常範囲内曲線を示すがその後は少々右方に偏する。800 cc 注入時 V. A. C. を認めその時の内圧は 18 mmHg であつた。連続性膀胱内圧図は、開始後約1時間20分以下腹部異常感を訴えその時の内圧は 59 mm H₂O、その後内圧が上昇すると共に曲線は所々小さな動揺を示し開始後2時間で 618cc 注入時内圧は 75 mm H₂O で、膀胱内容量は 780 cc、M. V. P. は 106 mm H₂O であり、自律型であつた。

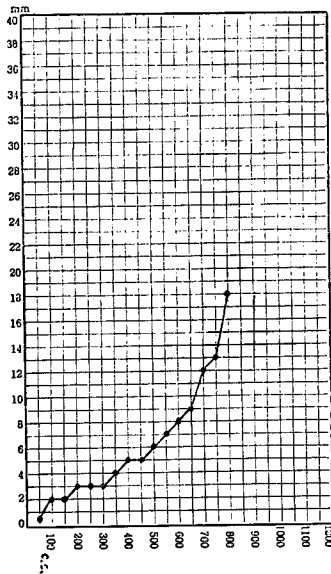


図4'

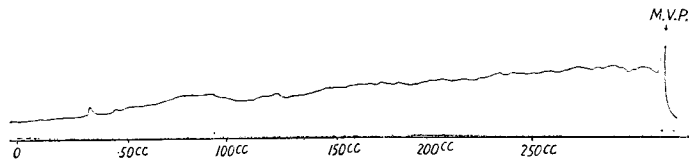


図5 自律型

図5は下位完全の患者で、受傷後7年9ヵ月、尿意若しくは代償性尿意もない、肛門反射、球海綿体反射、ice water test 等いずれも(－)、失禁は体動時、夜間にある。1回の排尿量約 200 cc、残尿量 100～160 cc、排尿は下腹部手圧+腹圧で行つている。断続性膀胱内圧図は過緊張型である。連続性膀胱内圧図は漸次圧の上昇と共に小動揺波が認められ、280 cc 注入時に点滴注入が不能となり中止したがその時の内圧は 133 mmH₂O、膀胱内容量は 350 cc、M. V. P. は 191 mm H₂O であり、自律型であつた。

図6は上位不完全損傷(以下上位不完全と略)患者で、受傷後1年2ヵ月、尿意はなく代償性尿意として下腹部膨満感、上半身発汗あり、肛門反射、球海綿体反射、ice water test 等いずれも(+)、代償性尿意があつても放置すると尿失禁する、1回の排尿量約 100 cc、残尿量 100cc、排尿は下腹部叩打+手圧で行つている。断続性膀胱内圧図は過緊張型である。連続性内圧図は、開始後31分迄は平坦な曲線を示すが注入

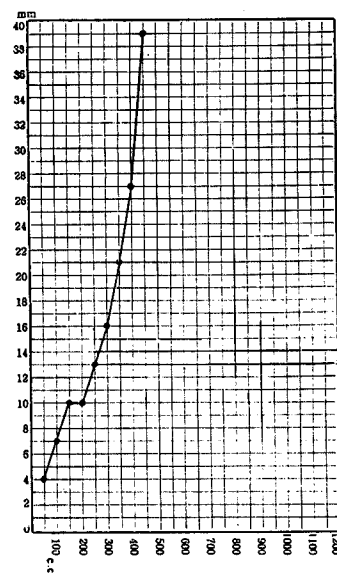


図5'

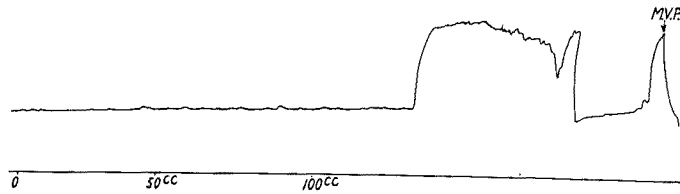


図6 自動型

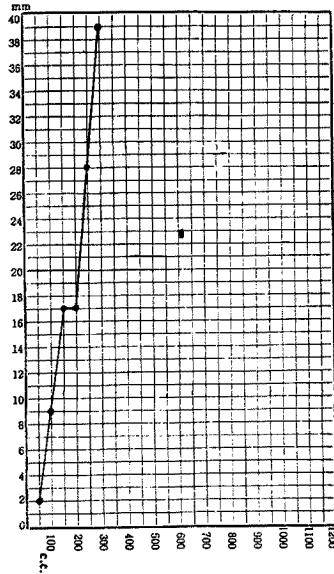


図6'

量 128 cc で急に内圧上昇を見、214 mm H₂O に達し約13分間続いたが最後に V. A. C. があつた。膀胱内容量は 230 cc, M. V. P. は 183 mm H₂O であり、自動型であつた。

図7は上位不完全の患者で、受傷後2年4ヵ月、尿意(+), 肛門反射(+), 球海綿反射(+), ice water test (-), 失禁(-), 1回の排尿量約 150~200 cc, 残尿量約 120 cc, 排尿は下腹部叩打+腹圧で行っている。断続性膀胱内圧図は過緊張型である。連続性内圧図は、開始後34分迄は略々平坦であつたが、最小尿意と共に 68 mm H₂O に達しその後内圧の上昇を来し 124 mm H₂O 前後で小動揺を伴い乍ら約12分間持続し、その後は一旦下降するが再び上昇し同様な曲線の持続を示したが、200 cc 注入時下腹部膨満感、全身発汗、苦痛を訴えた為中止した。膀胱内容量は 300 cc で、M. V. P. は 144 mm H₂O で、混合型であつた。

図8は下位不完全損傷（以下下位不完全と略）の患

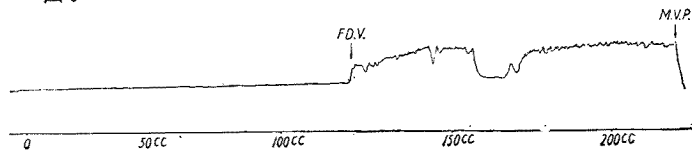


図7 混合型

者で、受傷後3年5ヵ月、尿意(+), 肛門反射(±), 球海綿反射(±), ice water test (+), 失禁(-), 1回の排尿量約 100~150 cc, 残尿(-), 排尿は腹圧で行っている。断続性膀胱内圧図は過緊張型、連続性膀胱内圧図は、開始後5分迄は内圧の上昇は殆んど見られないが、その後小動揺を伴いながら漸次上昇し 70 cc 注入時急に内圧の上昇を見、248 mm H₂O に達し点滴注入が逆流し中止した。膀胱内容量は 100 cc で、M. V. P. は 240 mm H₂O であり、混合型であつた。

次に損傷別の分類結果は表2の如く、43例中低緊張型は下位完全群に1例認めた。自律型は18例、その内16例は下位完全群で、他の2例は上位不完全と下位不完全であつた。自動型は15例で上位完全損傷（以下上位完全と略）に8例、上位不完全群に3例、下位不完全群に4例認めた。混合型は9例で、上位完全群に1例、上位不完全群に5例、下位不完全群に3例認め

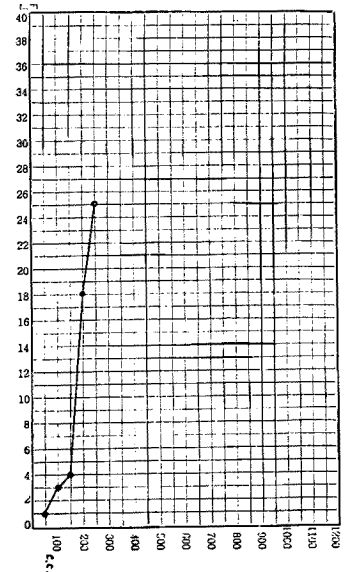


図7'

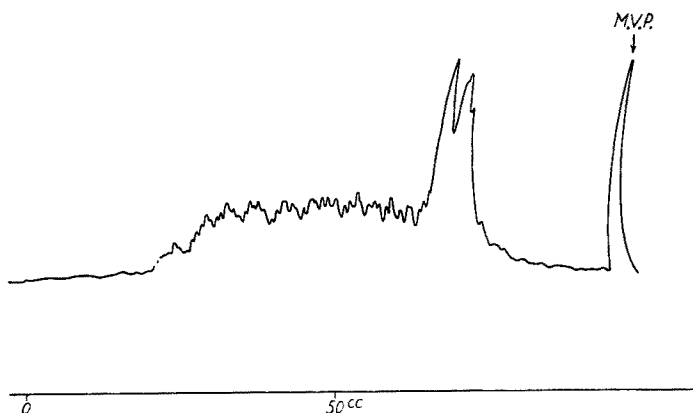


図8 混 合 型

表 2

	上位損傷		下位損傷		計
	完	不全	完	不全	
低緊張型	0	0	1	0	1
自律型	0	1	16	1	18
自動型	8	3	0	4	15
混合型	1	5	0	3	9

た。

3) M. V. P. 及び尿道抵抗

膀胱内圧測定時に測定した M. V. P. は、最高圧 300 mm H₂O、最低圧は 70 mm H₂O であり、全平均値は 151.1 mm H₂O であった。

尿道抵抗の測定値は、最高圧 115 mm H₂O より最低圧 40 mm H₂O の間に分布した。

次に M. V. P. 及び尿道抵抗と損傷別との関係を見ると表3の如く、M. V. P. の上位完全群の平均値は 110.2 mm H₂O、上位不完全群では 126.8 mm H₂O、下位完全群 159.7 mm H₂O、下位不完全群 209.2 mm H₂O で下位不完全群が最も高い。尿道抵抗では、上位完全群 (53~107 mm H₂O)、上位不完全群 (58~100 mm H₂O)、下位完全群 (40~115 mm H₂O)、下位不完全群 (52~112 mm H₂O) で尿道抵抗では損傷部位別に大差なかった。

次に M. V. P. 及び尿道抵抗と膀胱内圧図との関係は表4の如く、M. V. P. では、自律型の平均値は 174.4 mm H₂O、自動型 151.6 mm H₂O、混合型 119.6 mm H₂O で自律型が最も高い。又尿道抵抗では、自律型 (40~115 mm H₂O)、自動型 (52~107 mm H₂O)、混合型 (58~112 mm H₂O) で相互に大差なかった。

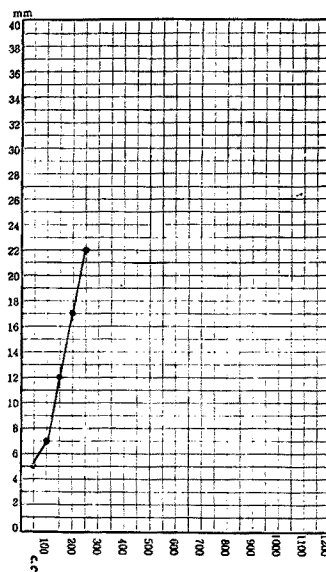


図8'

次に M. V. P.、尿道抵抗と残尿量、膀胱効率との関係は表 5. 6. 7 の如く、M. V. P. が尿道抵抗より低い症例は 43 例中 5 例認められ残尿、膀胱効率共に悪く、又 M. V. P. が尿道抵抗と略々同じ値を示すものは 43 例中 8 例に認め、その内 2 例を除いて大多数は残尿が多いか、若しくは膀胱効率が悪い。然し乍ら M. V. P. が尿道抵抗より高い値を示すものは残り 30 例に認められ、4 例を除いて大多数はいずれも残尿が少ないか、膀胱効率が良い症例であった。

次に尿道抵抗と残尿量との関係では、残尿量 51 cc 以上の症例の占める比率を見ると表 8 の如く、尿道抵抗 50 mm H₂O 以下は 0% であり、51~80 mm H₂O では約 30.8%、81~100 mm H₂O では約 19% であり、特に 101 mm H₂O 以上は約 62.5% を占める。即ち尿道抵抗

表3 損傷部位 M. V. P. と及び尿道抵抗

症例番号	損傷部位, 程度	M. V. P. mmH ₂ O	尿道抵抗 mmH ₂ O
1	上位完全	300以上	86
2		120	75
3		168	100
4		91	82
5		93	88
6		65	53
7		32	104
8		51	92
9		72	107
10	上位不完全	190	98
11		144	80
12		128	80
13		157	82
14		183	100
15		126	88
16		71	58
17		73	71
18		70	78
19	下位完全	128	91
20		178	85
21		268	88
22		150	72
23		145 カテーテル脱出	104
24		227	104
25		224	84
26		186	70
27		264	76
28		93	40
29		226	92
30		147	109
31		191	78
32		106	102
33		78	74
34		32	91

35	下位不完全	72	115
36		247	86
37		222	83
38		248	92
39		253	85
40		300	95
41		113	90
42		154	52
43		137	112

表4 膀胱内圧曲線型と M. V. P. 及び尿道抵抗

症例番号	型	M. V. P. mmH ₂ O	尿道抵抗 mmH ₂ O
34	低緊張	32	91
13	自律	157	82
19		128	91
20		178	85
21		268	88
22		150	72
23		145 カテーテル脱出	104
24		227	104
25		224	84
26		186	70
27		264	76
28		93	40
29		226	92
30		147	109
31		191	78
32		106	102
33		78	74
35		72	115
40		300	95
1		300以上	86
2		120	75
3		168	100
4		91	82

6	自	65	53	5	混	93	88
7		32	104	11		144	80
8		51	92	12		128	80
9		72	107	16		71	58
10		190	98	17		73	71
14		183	100	18		70	78
15	動	126	88	38	合	248	92
36		247	86	41		113	90
37		222	83	43		137	112
39		253	85				
42		154	52				

表5 M. V. P. <尿道抵抗

症 例	損 傷 部 位, 程 度	型	M. V. P. mmH ₂ O	尿道抵抗 mmH ₂ O	膀胱容量 cc	残 尿 量 cc	膀胱効率 %
7	上位完全	自 動	32	104	340	175	51.5
8	上位完全	自 動	51	92	300	100	33.0
9	上位完全	自 動	72	107	300	100	33.0
35	下位完全	自 律	72	115	260	80	31.0
34	下位完全	低 緊 張	32	91	610	158	25.9

表6 M. V. P. =尿道抵抗

症 例	損 傷 部 位, 程 度	型	M. V. P. mmH ₂ O	尿道抵抗 mmH ₂ O	膀胱容量 cc	残 尿 量 cc	膀胱効率 %
4	上位完全	自 動	91	82	105	5	4.8
6	上位完全	自 動	65	53	200	50	25.0
5	上位完全	混 合	93	88	200	80	40.0
16	上位不完全	混 合	71	58	145	50	35.0
17	上位不完全	混 合	73	71	300	80	26.6
18	上位不完全	混 合	70	78	200	0	0
32	下位完全	自 律	106	102	780	150	19.2
33	下位完全	自 律	65	53	200	50	25.0

表7 M. V. P. >尿道抵抗

症 例 番 号	損傷部位, 程 度	型	M. V. P. mmH ₂ O	尿道抵抗 mmH ₂ O	膀胱容量 cc	残 尿 量 cc	膀胱効率 %
1	上位完全	自 動	300以上	86	300	35	11.7
2	上位完全	自 動	120	75	210	35	16.7
3	上位完全	自 動	168	100	250	10	4.0
10	上位不完全	自 動	190	98	300	25	8.3
11	上位不完全	混 合	144	80	300	120	40.0
12	上位不完全	混 合	128	80	350	50	14.3
13	上位不完全	自 律	157	82	500	30	6.0
14	上位不完全	自 動	183	100	230	80	34.7
15	上位不完全	自 動	126	88	150	20	13.0
19	下位完全	自 律	128	91	900	30	3.4
20	下位完全	自 律	178	85	720	20	2.6
21	下位完全	自 律	268	88	650	50	9.6
22	下位完全	自 律	150	72	350	0	0
23	下位完全	自 律	145	104	600	180	30.0
24	下位完全	自 律	227	104	440	25	5.7
25	下位完全	自 律	224	84	295	0	0
26	下位完全	自 律	186	70	350	90	26.0
27	下位完全	自 律	264	76	200	20	10.0
28	下位完全	自 律	93	40	350	50	14.0
29	下位完全	自 律	226	92	500	0	0
30	下位完全	自 律	147	109	400	40	10.0
31	下位完全	自 律	191	78	350	15	4.3
36	下位不完全	自 動	247	86	500	50	10.0
37	下位不完全	自 動	222	83	250	0	0
38	下位不完全	混 合	248	92	150	0	0
39	下位不完全	自 動	253	85	150	0	0
40	下位不完全	自 律	300	95	410	0	0
41	下位不完全	混 合	113	90	430	50	12.0
42	下位不完全	自 動	154	52	200	30	15.0
43	下位不完全	混 合	137	112	300	0	0

表 8 尿道抵抗と残尿量

	～50cc	51～100	101～150	151～	合 計	51cc以上の症例 の占める比率
～50 mmH ₂ O	1 例	0	0	0	1	0 %
51～80	9	3	1	0	13	30.8
81～100	17	3	0	1	21	19.0
101～	3	2	1	2	8	62.5

表 9 尿道抵抗と膀胱効率

	～10%	11～20	21～30	31～	合 計	効率20%以上の症 例の占める比率
～50 mmH ₂ O	0 例	1	0	0	1	0 %
51～80	4	4	3	2	13	38.5
81～100	14	3	1	3	21	19.0
101～	3	1	1	3	8	50.0

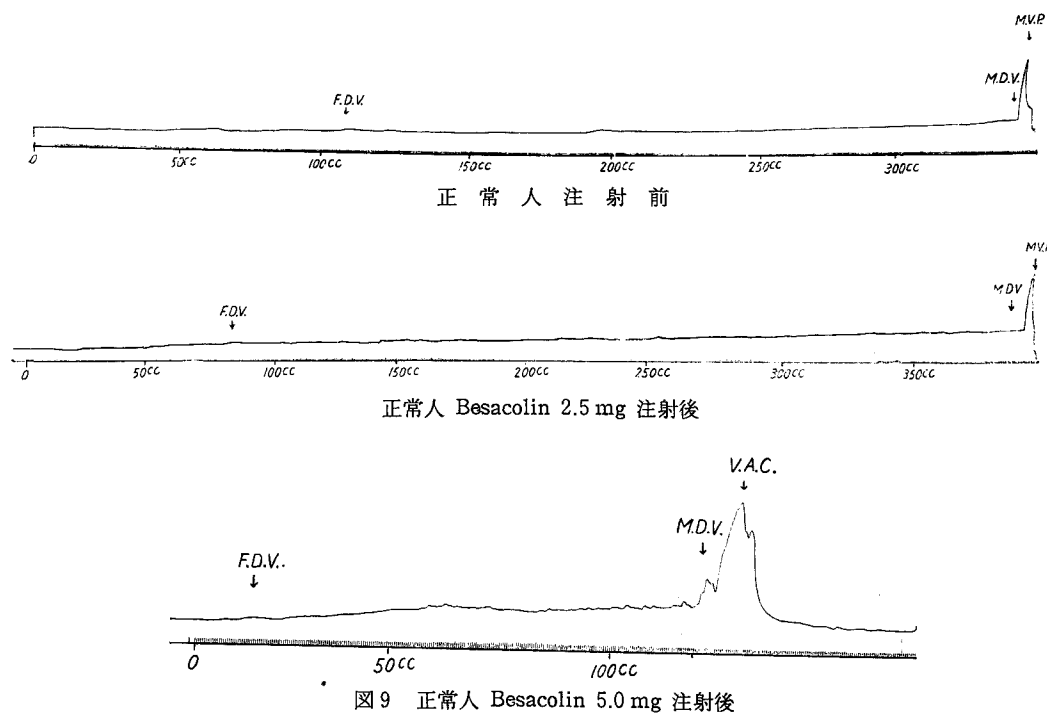


図 9 正常人 Besacolin 5.0 mg 注射後

の増強につれて残尿量も増加する。又 Bors のいう膀胱効率20%以上の症例の占める比率は表9の如く、尿道抵抗 50 mm H₂O 以下では0%であるが、51～80 mm H₂O では約38.5%，81～100 mm H₂O では約19%，101 mm H₂O 以上では50%で尿道抵抗の増強に

伴い膀胱効率も悪くなる傾向を有する。

Ⅱ) 自律神経薬剤の脊損膀胱に及ぼす影響

1) 正常人膀胱内圧曲線に及ぼす Besacolin の影響

Besacolin は 2.5 mg と 5.0 mg 皮下注射時につい

て各々検討を行つたもので、図9の上段は正常人の Besacolin 使用前の内圧図で、中段は Besacolin 2.5 mg 皮下注射と同時に測定を開始した。注射後の内圧曲線全般の波形については注射前との差異は認められないが、内圧は注射前の約2倍高くなり、最小尿意は注射前には 105 cc 注入時 6 mm H₂O に出現し、注射後では 85 cc 注入時 15 mm H₂O に出現した。又 M. V. P. も注射前は 180 mm H₂O、注射後は 212 mm H₂O であった。次に Besacolin 5.0 mg 皮下注射後の内圧図は下段の如くで、注射前或は 2.5 mg 注射時の曲線よりも全く様相が変わり、5.0 mg 注射後 3 分注入量 12 cc 内圧 4 mm H₂O で最小尿意が現われ、その後漸次内圧上昇し測定開始後 28 分、125 cc 注入時急に再び内圧上昇し 228 mm H₂O に達し V. A. C.、次で内圧は下降した。M. V. P. は測定出来なかつた。以上の如く Besacolin 5.0 mg では明らかな内圧曲線の変動を示した。

2) 脊損患者の膀胱内圧及び尿道抵抗等に及ぼす薬剤の影響

A) Besacolin

Besacolin は低緊張型と自律型の合計 6 例に使用し

たが、全般に注射前よりも一様に膀胱内圧の上昇を認めた。内圧上昇の発現時間は 1~3 分で、8~13 分で最高圧に達し、227 mm H₂O であった。図10はその代表例である（症例20）、図10の上段は注射前の内圧曲線で自律型、500 cc 注入するも内圧は 41 mm H₂O で、開始後 1 時間 52 分で苦痛の為中止したが、M. V. P. は 178 mm H₂O であった。下段は注射後の内圧曲線で、開始後約 2 分で内圧上昇が見られ約 13 分で 277 mm H₂O となり、250 cc 注入時、開始時 1 時間 30 分に注射前の 250 cc 注入時と略々同圧となり以後 500 cc 注入するも注射前後の内圧図には差異は殆んど見られない。尿道抵抗は注射前が 85 mm H₂O、後が 68 mm H₂O で低い。

表10は注射前後の尿道抵抗、膀胱容量、M. V. P. を示したが、尿道抵抗は注射後増強したもの 1 例、低下したもの 4 例、不変 1 例である。M. V. P. は 5 例中 4 例に低下し、1 例は不変である。

B) Atropin

Atropin は自動型と混合型の合計 6 例に使用したが、半数は最初に現われる自動性収縮波の出現する迄の時間の延長と膀胱容量の増加が認められ、逆に他の

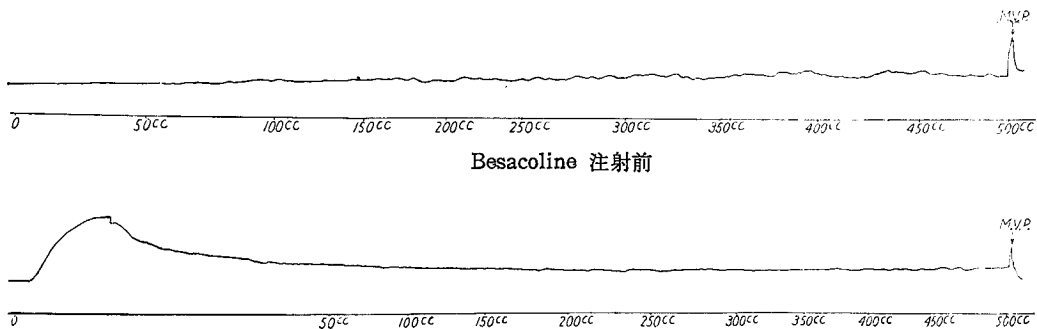


図10 Besacoline 注射後

表10 Besacolin 注射前及び後

症 例 番 号	部 位	程 度	膀胱内圧 曲線型	尿 道 抵 抗		膀 胱 容 量		M. V. P.	
				前	後	前	後	前	後
19	L ₁	完 全	自 律	91	116	900	290	128	93
20	T ₁₂ L ₁	完 全	自 律	85	68	720	680	178	V.A.C. 125
21	L ₁	完 全	自 律	88	90	650	510	268	253
32	T ₁₁ T ₁₂ L ₁	完 全	自 律	102	40	780	750	106	80
34	T ₁₂ L ₁	完 全	低緊張	91	54	610	635	32	35
40	C ₁ L ₁	不完全	自 律	95	86	410	545	300	114

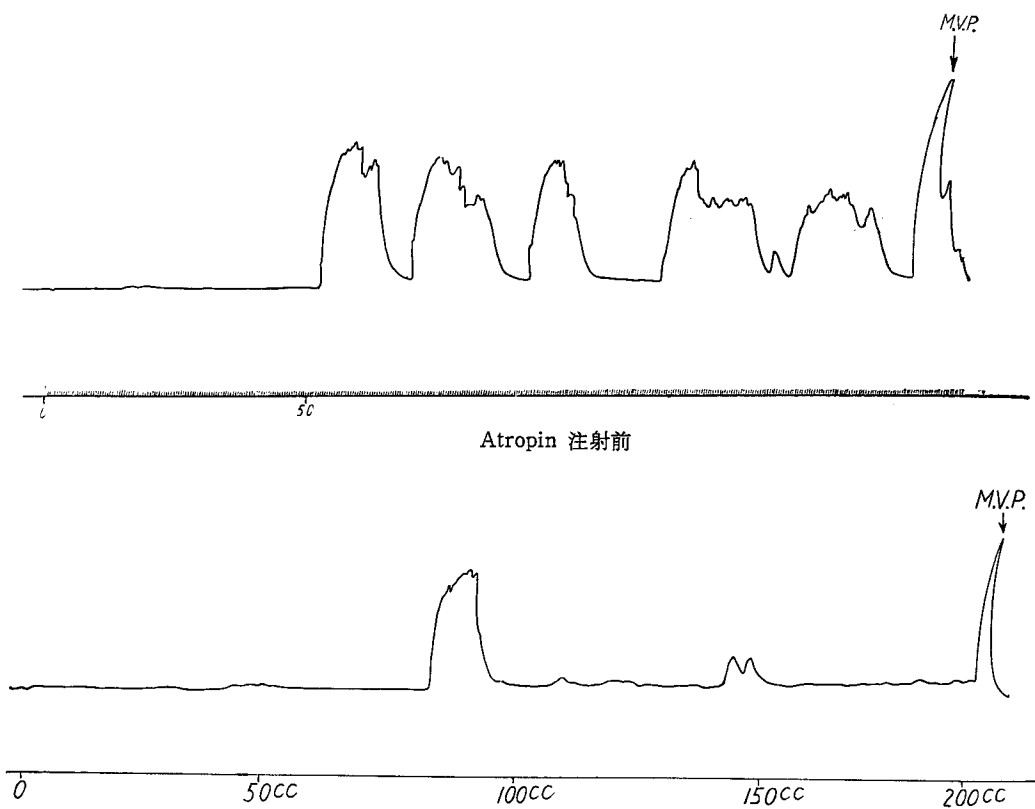


図11 Atropin 注射後

表11 Atropin 注射前及び後

症 例 号	部 位	程 度	膀胱内圧 曲 線 型	尿 道 抵 抗		膀 胱 容 量		M. V. P.	
				前	後	前	後	前	後
4	T ₁₁	完 全	自 動	82	94	105	89	91	70
16	T ₁₁ T ₁₂	不完全	混 合	58	79	145	180	71	53
38	L ₁	不完全	混 合	92	95	150	50	248	測定不能
39	T ₁₂ L ₁	不完全	自 動	85	76	150	325	253	215
41	L ₁	不完全	混 合	90	90	430	370	113	143
42	T ₁₂ L ₁	不完全	自 動	52	79	200	230	154	108

1例は軽度ではあるが自動性収縮波の出現の時間が注射前よりも早く出現し、膀胱容量の減少を来した。残り2例は注射前後では著変がなかった。図11はその代表例である(症例39)、内圧曲線は自動型、注射前は開始後約12分で注入量50ccで急に内圧上昇があり、点滴注入が逆流した為中止した。M. V. P. は253mm H₂Oである。注射後は開始後約23分、注入量約95cc

の時に注射前と同様な内圧上昇が見られたがその後は注射前の様な曲線が得られず145cc注入時に42mm H₂Oの内圧上昇を見たのみである。M. V. P. は215mm H₂Oで注射前よりも低い。尿道抵抗は注射前は76mm H₂O、後は85mm H₂Oでやや高い値を示した。

表11は注射前後の尿道抵抗、膀胱容量、M. V. P. を

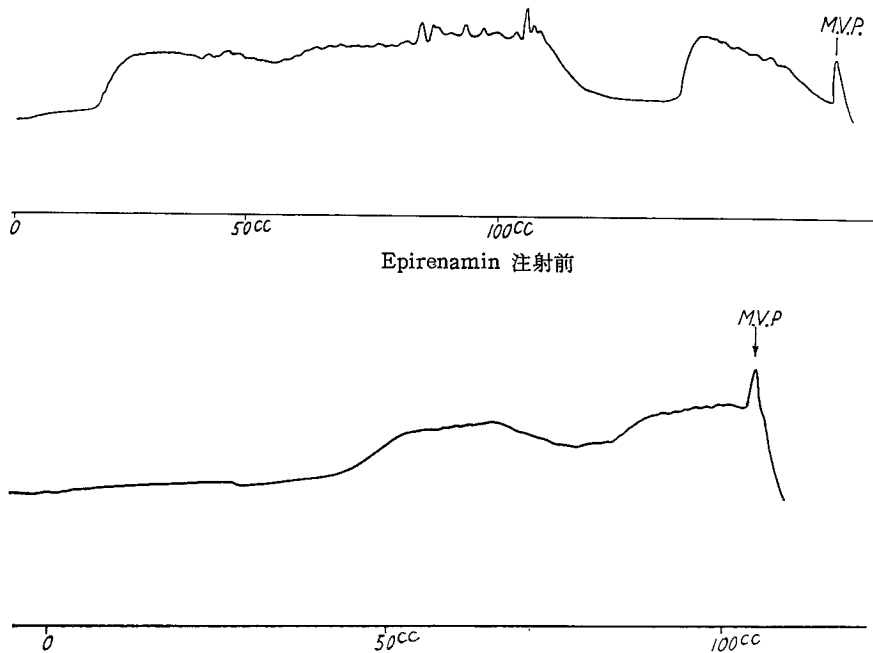


図12 Epirenamin 注射後

表12 Epirenamin 注射前及び後

症 番 号	部 位	程 度	膀胱内圧 曲線型	尿 道 抵 抗		膀 胱 容 量		M. V. P.	
				前	後	前	後	前	後
5	T ₁₁	完 全	混 合	88	98	200	170	93	100
27	T ₁₂	完 全	自 律	76	102	200	375	264	172 V. A. C.
28	T ₁₂ L ₁	完 全	自 律	40	61	350	420	93	94

示した。尿道抵抗は3例に注射後高い値を示し、M. V. P. は4例に注射後減少を見た。

C) Epirenamin

Epirenamin は自律型と混合型の合計3例に使用したが、2例は軽度の内圧低下を来し、所謂自律型内圧曲線波が消失、或はより小さな動揺波となつた、反之1例は逆に注射前よりも軽度の内圧上昇を来し、しかも自律性曲線波が著明になつて来た。図12はその代表例で（症例5）、内圧図は混合型、注射前は100 cc 注入時内圧は160 mm H₂O となり点滴が逆流し中止した。M. V. P. は93 mm H₂O であつた。注射後は測定開始後10分迄は軽度の内圧上昇を見るが、注射前の様な著明な内圧上昇は見られない。11分後に稍々内圧の上昇を見るが、50 cc 注入時に於て注射前は88 mm H₂O であつたものが注射後は38 mm H₂O となり、又注射後は100 cc 注入するも点滴注入の逆流は見ら

れず内圧も70 mm H₂O で低く、注射前に見られた自律性曲線波が非常に低調となつている。M. V. P. は有意の変動はないが、尿道抵抗は注射後は10 mm H₂O 程度高くなつた。

表12は注射前後の尿道抵抗、膀胱容量、M. V. P. を示したが、尿道抵抗は全例に注射後増強し、膀胱容量は2例に増加し、M. V. P. には有意な変動はなかつた。

D) Wintermin

Wintermin は自律型の3例に使用したが、2例は内圧曲線全般にわたり注射前後に著明な変化は認められなかつた。他の1例は注射前は自律型を呈していたものが注射後曲線は自動型を示し開始後20分注入量90 cc で、急に内圧上昇しカテーテルが脱出した。図13はその代表例で（症例23）、内圧図は自律型を呈し内圧122 mm H₂O 注入量455 cc で V. A. C., M. V. P.

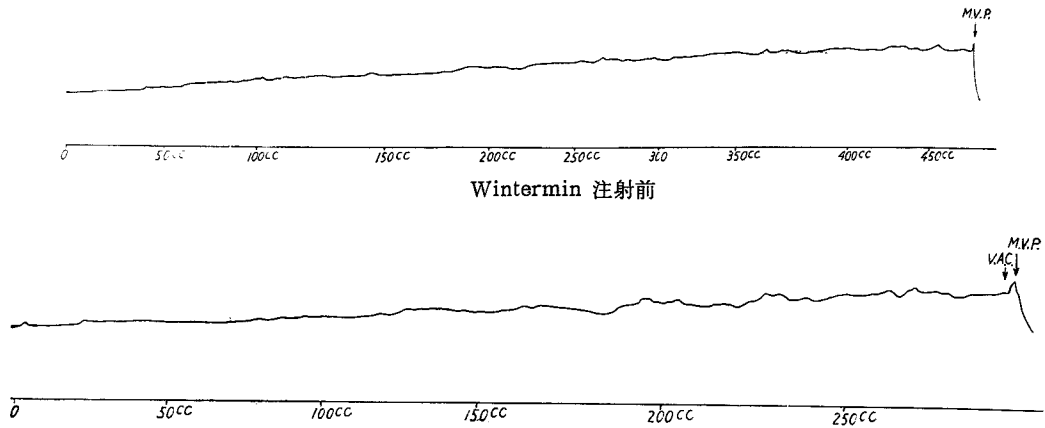


図13 Wintermin 注射後

表13 Wintermin 注射前及び後

症 番 号	部 位	程 度	膀胱内圧 曲線型	尿 道 抵 抗		膀 胱 容 量		M. V. P.	
				前	後	前	後	前	後
22	T ₁₂	完 全	自 律	72	90	350	300	150	68
23	L ₁	完 全	自 律	104	90	600	350	145 カテーテル 脱 出	89 V.A.C.
24	L ₃	完 全	自 律	104	78	440	90	227 カテーテル 脱 出	39 カテーテル 脱 出

は 145 mm H₂O であつた。注射後内圧曲線全般の波形は注射前と殆んど変りないが、全般的に内圧の低下を示した。M. V. P. は 89 mm H₂O で、尿道抵抗は注射前は 104 mm H₂O、後は 90 mm H₂O で低い値を示した。

表13は注射前後の尿道抵抗、膀胱容量、M. V. P. を示したが、尿道抵抗は注射後低値又は高い値をとる等一定しない。膀胱容量、M. V. P. は共に全例注射後が低い値を示した。

総括並びに考按

I) 膀胱内圧について

脊損患者の泌尿器科的診断或は治療を行うにあつては、膀胱内圧測定が必要であり、我々も佐藤式内圧測定を行つて膀胱の状態を知らんとしたが、この方法では既に Munro らを始め多くの先学者らの指摘する如く、膀胱の緊張状態を知るのには役立つが脊損膀胱の様な複雑な膀胱機能障害の様相を窺うには非生理的であり、殆んど無力であると報告している。

次に中島 (1960) は佐藤式測定法で脊損患者 39例に測定を行つた所、低緊張性はなく、佐藤

の云う正常範囲内にあるものが3例で残る36例 (約92%) はすべて高緊張性であつたと報告しているが、自験例でも低緊張曲線を示したものの7%, 佐藤の云う正常範囲内曲線は16.3%, 残り76.7%は過緊張曲線でかなり高率に認められた。

斯様に逆行性断続的注入法が神経因性膀胱の診断、経過観察等には不十分な点を認め、Munro (1936), Band (1956) ら、本邦に於ても斉藤 (1958), 後藤 (1960) らは、複道カテーテルを用いて逆行性連続測定を採用している。即ち Munro は1分間100滴、後藤らは1分間70滴 (3~4 cc) と1分間 150~200 滴 (10cc) の速度で夫々膀胱内に注入し、更に後藤は1分間70滴注入法が排泄性内圧測定した値に近い事を報告している。我々の方法は1分間60~70滴 (3~4 cc) の注入を行い、逆行性連続測定法で充分その内圧曲線の吟味、検討が行われ排泄性測定法に劣らない結果が得られた。

膀胱内圧曲線からの脊損膀胱の分類には色々あるが、大要 atonic neurogenic cord bladder,

autonomous neurogenic cord bladder, automatic neurogenic cord bladder に分けられてあり、我々は中島の分類によつた。

その結果は、低緊張型は1例のみで注入量480 cc その際の膀胱内容量は610 cc に達するも内圧は23mmH₂O, M. V. P. も32mmH₂O で共に低く Spinal shock 期と考えられる症例であつた。

自律型は41.9%認められ、此の型の内圧曲線は中島も云う様に、小さな動揺を伴いながら徐々に内圧は上昇し1~2時間迄に数10mmH₂O に到るが後述の自動性曲線の様な膀胱全体の収縮と考えられる大きな収縮波は現われない。此の型の膀胱容量は400~800 cc (平均600 cc) であるとされ、自験例の内圧曲線も同様な曲線図を示し、内圧測定時の最も高い圧は38~157 mmH₂O で平均110mmH₂O であり、膀胱容量は200~900cc で平均470.3cc であつたが、同じ自律型でも図4の様に所謂自律性曲線波が非常に小さく且内圧が比較的低く、平均最高内圧は55mmH₂O, しかも膀胱容量は600~900cc の多量であり、残尿量も多く、受傷後経過年数が短い症例を4例認めたが、この type は atonic より autonomous への移行期にあるものと考えられる。反之図5の如く、受傷後経過年数が長い症例では膀胱容量が少なく200~500 cc (平均386.3cc) で内圧曲線は50cc 注入時既に10mmH₂O 以上のものが殆んどで、膀胱容量に近づくと点滴注入が不能となるか或は所謂代償性尿意を訴え、その時の内圧は平均105 mmH₂O であり、図4の様な回復過程の症例の内圧よりも高くそして所謂自律性曲線波の振巾がやや大であり、下位完全損傷の終局期を思わせる症例を10例認めた。

損傷別には下位完全群が殆んどであつたが、1例のみ上位不完全で受傷後5年9カ月を経過しているが尿意(-), 代償性尿意として上半身発汗、腹部膨満感があり、神経学的検査でも肛門反射(±), 球海綿体反射(-), ice water test (-)であり排尿中枢の障害を疑わしめた事は脊髓損傷部位の決定に疑問が持たれた症例であつた。

自動型は34.9%認められ、上位群に多いが、下位不完全群にも4例認めた。中島は自動型は、或る一定量の尿が貯溜すると反射性に膀胱収縮が起り充分な高さ及び持続性の膀胱内圧上昇が招来され、その為カテーテル脱出或は V. A. C. が起る。又無抑制膀胱は内圧曲線の形の上では自動型と同じで区別出来ないとし、此の型の膀胱内圧曲線では、排尿反射が起らない時の内圧は10cmH₂O 内外で反射により50cmH₂O 以上の高さで且1~数分間の持続をもつ山が現われると共にカテーテル脱出したり或は V. A. C. が起る。又カテーテルが脱出しない時には数分~数10分間隔で反復するとし、又膀胱容量は200~500cc (平均300cc) であつたと報告しているが、自験例では排尿反射が起らない時の膀胱内圧は大部分が20mmH₂O 以内であり、反射時の膀胱内圧は最低110 mm H₂O, 最高300 mmH₂O 以上で平均約215mmH₂O であり、開始後最低45cc, 最高230cc (平均約115cc) 注入時に排尿反射が起きた。膀胱容量は50~500cc で平均230cc で略々中島の報告と一致する。又排尿反射が起つた時の膀胱内圧よりも大多数 M. V. P. の方が低い値を示す傾向にある様に思われる。

次に混合型が20.9%に認められたが、この曲線は図7の如く前半は平坦な曲線を示し乍ら徐々に内圧上昇し後半は急に上昇して一見自動型を思わしめたが、自動型の如くまとまつた収縮波ではなく、その後自律型を示す曲線か、又は図8の如く前半は逆に自律型を思わしめたが後半は70~230cc 注入時に急に内圧上昇があり57~222mmH₂O に達し自動型の如きまとまつた収縮波が現われた。9例中3例に autonomous type より automatic type への移行期にあると考えられる症例が認められたが、他の6例は図7, 8の如く受傷後既に2年4カ月~3年5カ月を経過し終局期にあると思われる不完全損傷の症例であり乍ら automatic と autonomous と判定し難い症例を認めた。

以上の結果から膀胱内圧の測定方法に関しては、我々は臨床的に簡便でありしかもより生理的に内圧の変動を知らんとして逆行性連続測定

を行つたものであるが、中島らの行つている排泄性内圧曲線と略々同様な結果が得られ測定操作上繁雜、検査時間が長引く、測定中の膀胱容量の測定が不能等々従来の欠点とされている問題をいささか克服出来たものと信じている。然しやはり排泄性に比し膀胱容量が少く、内圧は全般的に高目となり又測定装置の受圧部がタンブールで稍々不安感を抱かしめる等の問題を残しておりこの点は今後の研究に俟ちたい。

II) 尿道抵抗について

従来より行われている Sphincterometry については、Simons (1936), Bors (1948), Stone (1950), Band (1956), 妻鹿 (1960) らの報告があるが、多くは逆行性に液体(又は造影剤等)を外尿道口より尿道内に注入する方法である。我々は逆行性ではなく、排尿動作時に近い状態で且造影剤等の注入刺激を避ける事を考慮に入れ、Simons にならつて膀胱内に挿入された特殊なバグカテーテルを膀胱内より引出す際の抵抗を測定したが、しかしこの方法が完全なものとして満足していない、即ち最大の欠点は、抵抗を呈する部位の判定は困難であり、容量 5cc のバグカテーテルの測定し得る圧の限界は最大 115mmH₂O で従つてそれ以上の括約筋圧及び後部尿道等の緊張が高い場合には測定値は何れも限界最高値を示すに止る。この点については更に改良し検討を加えたい。然し一応 M. V. P., 尿道抵抗及残尿との関係についていささか知見を得る事が出来た。

以上の方法で得られた正常健康人の尿道抵抗は 82~102mmH₂O であり、脊損患者は 40~115mmH₂O であつた。又脊損患者の尿道抵抗と損傷部位との関係は、妻鹿、村主 (1960) らの報告の如く自験例でも特別な因果関係は認められず、又連続性膀胱内圧測定によつて分類した各膀胱の型との間に於ても関連性は認めなかつた。

III) M. V. P., 尿道抵抗及び残尿との関係について

自験例では、M. V. P. よりも尿道抵抗が低い症例が43例中30例 (69.8%) 認められ、その中残尿量 51cc 以上或は Bors の云う膀胱効率

20%以上のものが4例認め、反之 M. V. P. よりも尿道抵抗が高いものは43例中5例 (11.6%) に認められ全例が残尿が多くて効率も悪い、残り8例 (18.6%) は M. V. P. と尿道抵抗が略々等しい症例で8例中6例は残尿が多く効率の悪い症例であつた。妻鹿も括約筋圧が高ければ残尿率も高い事を認めている。

IV) 自律神経薬剤の脊損膀胱に及ぼす影響について

既知の如く膀胱の自律神経は、交感神経である下腹神経と副交感神経である骨盤神経があげられており、膀胱の排尿機構は主に副交感神経によつて支配されていると云われている。そこで Lapiques (1958) らは8種の各種薬剤、即ち Adrenergic (Ephedrine), Adrenolytic (Regitine) Anticholinergic (Banthine, Atropin) 及び Antihistaminic drugs (Benadryl, Pyribenzamine) 等を使用して実験しこの内彼らの使用量では膀胱及び括約筋機能に対して Adrenolytic, adrenergic 及び antihistaminic drug 等は影響はないが anticholinergic drug と Cholinergic drug は影響があると云う、本邦に於ても西谷 (1953) は8種の薬剤について各々の1回の治療量を皮下注射し正常膀胱内圧図及び異常膀胱内圧図を呈せる61例について、その影響を報告し、又脊損膀胱について水野 (1957) らはパンサイン及びピロカルピンを、宮崎 (1963) らはベサコリン及びブスコパンを使用し、又妻鹿 (1960) はパンサイン、ピロカルピン、アドレナリン等を使用し膀胱括約筋に対しその影響を報告している。

Besacolin について

正常人膀胱に対する Cholinergic drug の影響については Lee (1949), 宮崎らは、5.0mg 皮下注射すると膀胱容量の減少と内圧の上昇を見ると報告しているが、自験例でも 2.5mg 皮下注射では内圧はやや上昇するも内圧図の変化は見られないが、5.0mg 注射した場合は諸家の報告の如く明らかに内圧の上昇と膀胱容量の減少を見た。

一方神経因性膀胱では、Lapiques, Lee, 宮崎らは Cholinergic drug を 2.5mg 或は 5.0mg

の注射で、又後藤(1961)らは主として内服により膀胱内圧の上昇を認めたと報告している。自験例では下位損傷で低緊張型及び自律型に使用したが諸家の報告の如く、全例に内圧の上昇を認め、注射による内圧上昇の発現時間は注射後1分～3分頃より現われ約10分で略々最高圧に達しその効果は約2時間位迄続き宮崎の報告と略々一致する。

M. V. P. は Besacolin 注射後は、注射前よりも低い値を示す傾向にある様に思われる。

尿道抵抗は Besacolin 注射後は、注射前よりも低い値を示したものは過半数に認め、1例は注射前よりも高い値を示した。

Atropin について

Lapides は Atropin 0.0012g の静注では、排尿運動を抑制する傾向があると報告し、更に彼らは(1960)神経因性膀胱に対し Stretch Response test を行い、Atropin は膀胱内圧に影響を与えないと報告している。西谷は副交感神経亢進を思わせる異常緊張過度膀胱では緊張減退傾向が正常例に比して頗る著明であつたと報告し、又金重(1952, 1953)、は健康家兎に於て実験的に Atropin は少量、即ち 0.1mg/kg では膀胱内圧は影響されず 0.5mg/kg で初めて膀胱内圧を下降せしめると報告している。自験例では西谷の使用量と略々等しい量を注射したが、自動型及び混合型では最初に現われる自動性収縮波の出現迄の時間の延長と膀胱容量の増加を来したものを半数の3例に認め、残り2例は注射前と著変なく、1例は逆に注射後の方が自動性収縮波の出現時間が短くなり膀胱容量の減少を来した。全般的には Atropin では内圧図及び自動性収縮時の内圧は注射前に比してあまり差は見られない。但し図12の如く内圧図は著明に変化し注射前の様な間歇的な収縮波は消失した症例も経験した。

以上 0.1% Atropin 0.5cc 皮下注射では、膀胱内圧図より見て膀胱容量は少々増加する傾向が窺えたが、内圧には変化は見られず Lapides らが1960年に報告している如く、Atropin による影響は殆んど認められなかつた。

M. V. P. との関係は、金重は Atropin によ

り腹腔内圧の減少を指摘し、自験例でも下降したものが大部分で6例中5例、残り1例は上昇し Atropin の影響が認められた。

尿道抵抗は、妻鹿はベンサイン 50 mg の皮下注射では、上位損傷は外尿道括約筋圧は減少するが、下位損傷では増加したものと大部分は不変であると報告しているが、自験例では下位損傷患者が殆んどで注射後尿道抵抗は不変かやや増強を示した。

Epirenamin について

Lapides は Ephedrin 0.075 g の静注では膀胱及び括約筋には影響がないと云うが、西谷は緊張減退的に働くが比較的少量では軽度ながら緊張過度的に作用する場合もあると報告し、又金重は動物実験に於て本剤は腹腔内圧に関係なく膀胱内圧は一過性に上昇後、下降を示し Atropin よりも内圧下降作用は強力であると報告している。自験例では2例に内圧の軽度の低下と、内圧曲線は自律性曲線波が消失又は注射前よりも更に小さな動揺波を示した。但し逆に注射前よりも、軽度内圧上昇を示すと共に自律性曲線波がより著明になり脊損膀胱に於ても西谷の報告の如く全く相反する影響がある事を経験した。

M. V. P. は注射前後では変化を認められなかつたが、膀胱容量はやや増加する傾向にある様に思われる。

尿道抵抗は、妻鹿は Adrenalin により、脊髄円錐部の状態に関係なく外尿道括約筋部の緊張と括約筋圧の増加を示し、Bucy (1937) は Presacral nerve (交感神経) 刺激により外尿道括約筋部に相当する尿道膜様部と尿道前立腺部との接合部に収縮が起ると云い、又 Elliot も交感神経刺激によつて尿道収縮を見たと報告し、この成績から妻鹿は外括約筋部がアドレナリン感受性神経によつて影響されて変化があると報告しているが、自験例に於ても尿道抵抗は全例に増強を示した。

Wintermin について

膀胱内圧曲線全般には変化が認められないものの3例中2例で、残り1例は注射前は自律型を呈していたが、注射後一見自動型を呈し開始後

20分, 注入量 90cc で内圧は 230mmH₂O に達しカテーテルが脱出した。膀胱容量は全例に減少を見た。即ち膀胱容量の変化は Besacolin 注射時の影響の場合に類似するが, しかし内圧の上昇は見られず, Besacolin 注射時とは全く相違する, この理由は交感神経を抑制する事によつて拮抗的に副交感神経の興奮性が高まる結果として膀胱容量が減少するものと考えられる。

M. V. P. は, 注射後は前よりも低下の傾向にある。

尿道抵抗は, 2例に於て低下し, Epirenamin と相反する影響を認めた。

結 語

1) 主として脊損患者の膀胱内圧を逆行性連続法で測定し, 注水法及び測定法をいささか改良考案した結果, 充分内圧曲線図から分類及び病態の把握が出来た。但し排泄性測定法に比し膀胱容量の減少及び注水刺激による内圧への影響は避け得られなかつた。

2) Simons にならい自作の測定法で尿道抵抗を測定し, 最高意識圧, 残尿量等との関係を検討した。最高意識圧より尿道抵抗が高い場合, 或は略々等しい場合には残尿量が多く, 膀胱効率も悪い。しかしこの方法では測定部位の判定が困難で, 圧の測定可能な範囲には限度がある等の欠点を有する。

3) 自験例の各種薬剤の脊損膀胱に対する影響

I) Besacolin 2.5mg, 1cc, 皮下注射では膀胱内圧は上昇し, 膀胱容量が減少する。M. V. P. はやや減少, 尿道抵抗は不変か減少する傾向にある。

II) 0.1% Atropin 0.5cc, 皮下注射では膀胱内圧曲線図には変化は認められないが, 膀胱容量は軽度の増加がみられ, M. V. P. はやや減少, 尿道抵抗は不変かやや増加を示した。

III) 0.1% Epirenamin 0.5cc, 皮下注射では膀胱内圧は減退し内圧曲線図に変化がみられ, 又逆に緊張過度となる場合もあるがいずれも影響は軽度である。M. V. P. には著変なく,

尿道抵抗は増加した。

IV) 0.5% Wintermin 5cc, 皮下注射では膀胱内圧曲線図は著変なく, 膀胱容量は減少する傾向にあり, M. V. P. はやや低い値を示した。

本論文の要旨は第32回日本皮膚科泌尿器科学会広島地方会, 第14回西日本皮膚科泌尿器科連合地方会において発表した。

稿を終るに当り懇篤なる御指導並びに御校閲を賜つた恩師加藤篤二教授に感謝の意を表すると共に, 御教示御援助を賜つた中国労災病院天下泌尿器科部長, 並びに御援助賜つた伊藤院長及び今井副院長に対し感謝の意を表します

主 要 文 献

- 1) Bors, E.: J. Urol., 60: 287, 1948.
- 2) Band, D.: Brit. J. Urol., 28: 37, 1956.
- 3) Comarr, A. E.: Brit. J. Urol., 31: 1, 1956.
- 4) Comarr, A. E.: J. Urol., 77: 232 & 622, 1957.
- 5) Enhörning, G.: Urol. int., 10: 11, 1960.
- 6) 後藤薫他: 泌尿器科紀要, 6: 926, 1960.
- 7) 後藤薫他: 泌尿器科紀要, 7: 315, 1961.
- 8) 伊藤順勉: 泌尿器科紀要, 9: 647, 1963.
- 9) 金重哲爾: 日泌会誌, 43: 407, 1952.
- 10) 金重哲爾: 日泌会誌, 44: 17, 1953.
- 11) 近藤賢他: 臨床外科, 16: 331, 1961.
- 12) Lapidès, J. et al.: J. Urol., 79: 707, 1958.
- 13) Lapidès, J. et al.: J. Urol., 88: 245, 1962.
- 14) Lapidès, J. et al.: Surg. Gynec. & Obst., 114: 241, 1962.
- 15) Lee, L. W.: J. Urol., 62: 300, 1949.
- 16) Lee, L. W.: J. Urol., 64: 408, 1950.
- 17) Munro, D.: J. Urol., 36: 710, 1936.
- 18) 水野祥太郎他: 綜合臨床, 6: 1240, 1957.
- 19) 村主嘉彦: 災害医学会誌, 8: 424, 1960.
- 20) 宮崎重他: 泌尿器科紀要, 9: 398, 1963.
- 21) 宮崎重他: 皮膚と泌尿, 8: 398, 1963.
- 22) 西谷錦雄: 日泌会誌, 44: 10, 1953.
- 23) 成田信夫: 神経因性膀胱, 南江堂, 1953.
- 24) 中島文雄: 日泌会誌, 51: 264, 1960.
- 25) Simons, I.: J. Urol., 34: 493, 1935.
- 26) Simons, I.: J. Urol., 35: 96, 1936.

- 27) Stein, I. F. et al: J. A. M. A., **140**: 522., 1949.
- 28) Stone, E. P.: J. Urol, **63**: 673, 1950.
- 29) 佐藤誠: 日泌会誌, **29**: 447 & 711, 1940.
- 30) 妻鹿利和: 災害医学会誌, **8**: 336 & 376, 1960.
(1964年6月12日受付)