

外傷性脊髄損傷患者の泌尿器科学的研究

第1報 臨床的観察並びに神経学的検査成績について

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 INJURY

Part 1 : Clinical Observations and Neurological Investigations

Yoshikazu Ito

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

Examinations of various neurological tests and observations of the ways of urination were performed in a total of 55 patients with traumatic spinal cord injury.

Depending upon the extent and localization of the lesion of the conus, which were determined by the results of such neurological tests as anal reflex, bulbocavernosus reflex and ice water test, all the patients were classified into four groups: (1) 32 with complete upper motor neuron lesions. (2) 14 with incomplete upper motor neuron lesions. (3) 20 with complete lower motor neuron lesions. (4) 8 with incomplete lower motor neuron lesions.

Desire to void or so-called compensatory desire to void were well retained in all of the patients with incomplete lesions but were absent in 17 out of 33 patients with complete lesions.

For the initiation of micturition, tapping the suprapubic area or manual suprapubic compression were commonly used by the patients with upper motor lesions and abdominal pressure or/and suprapubic compression by those with lower motor neuron lesions.

As a posture for urination, sitting or supine position was preferred by a majority of the patients.

Incontinence (mostly stress incontinence) was present in 42 patients, 70.9 per cent of the total, while no incontinence with voluntary control was proved to be present in 13 patients who were mostly with incomplete lesions.

"Balanced bladder" was noticed in 53 per cent of the complete lesion groups and "in-balanced bladder" in 33 per cent of the incomplete lesion groups. The former was more frequent in the neurogenic bladders of long duration for more than 4 years after injury and the latter in those within 4 years.

緒 言

外傷性脊髄損傷（以下脊損と略）後の尿路障害に関しては、既に幾多の研究が報告され、今日なお難解な問題が多く且脊損患者の尿路障害は患者に精神的、肉体的苦悩を与え、直接その生命をも脅かし、又膀胱機能の回復過程を甚しく遅延させる事は衆知の事実である。従つて病状の把握、ひいては泌尿器科的診断が重要で脊

損患者の適正なる尿路管理が望まれ然も如何に重要であるかを痛感するものである。

脊損患者の病像は極めて多彩であり同一症例でも時と共にその所見は可なり変化し加うるに続発症、合併症がしばしば見られ泌尿器科的診断をいつそう困難にしている。その方法としては、先づ神経学的検査（運動、知覚障害の検査、仙髄排尿反射中枢の健否を知る為に Bors,

Comarr らの提唱する Anal reflex, Bulbocavernosus reflex, Ice water test 等) 排尿様態の観察, 残尿検査, 内視鏡の検査, 膀胱内圧測定, 尿路のレ線学的検査, 括約筋圧測定等が挙げられるが, 本論文では先づ脊損患者の病態を知らんとし, 主として神経学的検査及び排尿様態を中心に観察し検討を試みたものである。

検査方法

1 検査対象

表1 年 令 別

年 令	20~29	30~39	40~49	50~59	計
症 例 数	21	17	10	7	55

表2 受傷後経過年数

	~1年	~2年	~3年	~4年	~5年	~6年	~7年	7年以上	計
症 例 数	6	17	16	5	3	2	2	4	55

2年9カ月であり, 最低8カ月, 最高8年を経過した殆んど回復期の脊損患者である。

2 神経学的検査

知覚, 運動障害の有無, 程度など一般神経学的諸検査によつて損傷部位並びに完全及び不完全損傷の判定をしたが, 更に仙髄膀胱反射中枢の損傷の有無は, Bors 等が提唱する肛門反射, 球海綿体反射, Ice water test を行つた。

1) 肛門反射は, 肛門周囲の皮膚に刺激を加えて, 肛門筋特に内括約筋の収縮するものを陽性とした。

2) 球海綿体反射は, 亀頭を急に握りしめ, 又は尿道内に挿入したカテーテルを引張る事によつて, 肛門内に挿入された指に直腸外括約筋の収縮を感じる場合, これを陽性とした。

3) Ice water test は, 4°C の生理的食塩水約 60cc をカテーテルを通じて膀胱内に注入し, 注入後直ちにカテーテル及び注入液が押し出される場合, 若しくはカテーテルが押し出されないときは, カテーテルを抜き 45~60 秒の間に注入液の排出が起れば, なお反射作用が存在すると判定し陽性とした。

3 膀胱容量検査

滅菌蒸留水を, 1 分間 70~80 滴の割合で逆行性点滴注入を行い, 外尿道口より漏出, 或は点滴注入不能となる迄注入してその膀胱内の容量を測定し, 膀胱容量

男子脊損患者54例, 女子脊損患者1例で, 脊椎圧迫骨折28例, 脊椎脱臼骨折14例, 脊椎圧迫と脱臼骨折を合併しているもの6例, 頸椎の単なる骨折2例, 頸又は胸髄損傷のみ5例。部位別に見ると, 頸椎骨折6例, 胸椎骨折26例, 腰椎骨折13例, 胸椎と腰椎骨折を合併しているもの5例, 他の5例は, 頸髄損傷のみ4例, 胸髄損傷のみ1例である。年齢は表1の如く, 20才~39才迄が多く, 約69%であり, 最少年令20才, 最高年令59才であつた。受傷後より初診時までの期間は表2の如く, 1年以上3年迄が多く 平均経過年数は,

とした。

4 残尿量検査

残尿量は, 1週間連続測定しその平均値を求めた。

検査成績

全症例の諸種の神経学的検査成績及び排尿状態等は表3に示した。(なお本文中に使用する術語は次の如く略した, 上位完全損傷は上位完全, 上位不完全損傷は上位不完全, 下位完全損傷は下位完全, 下位不完全損傷は下位不完全)

1 神経学的検査

神経学的諸検査の成績によつて, 完全, 不完全及び仙髄膀胱反射中枢より上位か下位かに分類した。

1) 完全と不完全の分類について

麻痺が完全若しくは不完全かの区別は非常にむづかしい問題であるが, 著者は木下ら(1960)の分類に従つた。即ち運動麻痺の面からは機能廢絶した脊髄部位とそれ以下の支配を受ける全骨格筋の完全な運動麻痺をみる場合を完全とし, 知覚障害の面からは知覚障害が対称的で, 上限は鈍麻帯をへて正常知覚域に移行し, 触覚, 痛覚, 温覚も皆同一領域で同様に障害されるものを完全とした。反射機能からは損傷部に中枢を持つての反射の消失をみるのが完全麻痺の原則であるが,

表 3

症例 番号	損 部	傷 位	損傷 程度	受傷後 経過年 数	肛 門 反 射	球海綿 体反射	Ice water test	尿意	代償性尿意	失禁の有無	排尿時 体位	排尿方法	膀胱 容量 cc	残尿量 cc	膀胱 効 率 %
1	T ₅	圧		4 年 4 カ月	+	+	+	(-)	胸内苦悶, 前額部発汗	夜 間	坐 位	下腹部手圧+叩打	233	33	14.1
2	T ₅	圧	上	3.10	+	+	+	(-)	"	"	背 臥 位	下腹部擦過+叩打	340	175	51.5
3	T ₆	圧		5.9	+	+	+	(-)	下腹部異常感	体動時僅少量	坐 位	下腹部手圧	202	22	10.8
4	T ₈ 9	圧	位	6.9	+	+	+	(-)	胸内苦悶, 嘔気	体動時, 夜間	いずれも可	下腹部叩打	171	21	12.2
5	T ₉ 10	脱圧	完	1.8	+	+	+	(-)	(-)	500cc 以上溜るとある	背 臥 位	下腹部叩打+手圧	700	300	42.9
6	T ₁₀	圧		3.	+	+	-	(-)	胸内苦悶, 嘔気	体動時, 夜間	坐 位	下腹部手圧+叩打+手圧	250	10	4.0
7	T ₁₁	圧	全	2.6	+	+	-	(-)	下腹部膨満感	体動時, 150cc 溜るとある	"	下腹部叩打+腹圧	200	90	45.0
8	T ₁₁	圧		4.11	+	+	+	(-)	(-)	常 時	背 臥 位		156	89	57.0
9	T ₁₁	脱	損	2.8	+	+	+	(-)	下腹部圧迫感或は左下 肢痙攣	200cc 溜るとある	坐 位	下腹部叩打+手圧	200	50	25.0
10	T ₁₁	脱		2.2	+	+	+	(-)	下腹部疼痛感	夜 間	"	下腹部叩打+手圧+腹圧	312	82	25.6
11	T ₁₁	脱	傷	1.9	+	+	+	(-)	(-)	体動時, 夜間	背 臥 位	下腹部叩打+手圧	221	66	29.8
12	T ₁₂	脱		2.9	+	+	+	(-)	(-)	体 動 時	半 臥 位	"	400	50	12.5
13	T ₁₂	脱		1.1	+	+	+	(-)	(-)	体動時, 200cc 溜るとある	背 臥 位	腹圧+下腹部手圧	210	35	16.5
14	T ₆	圧		1.8	+	-	-	(-)	胸内苦悶, 顔面, 前額 部発汗	300cc 溜るとある	"	下腹部打叩+手圧	300	60	20.0
15	T ₁₀	圧		1.2	-	-	-	(-)	下腹部発汗, 龜頭部に 軽き疼痛感	代償性尿意を放置 するとある	坐 位	下腹部叩打+腹圧	300	20	6.7
16	T ₁₁	圧		3.8	+	-	不明	(-)	(-)	体動時, 100cc 溜るとある	"	下腹部叩打	105	5	4.8
17	T ₁₀ 11	脱圧		1.3	+	±	-	(-)	両下肢に鈍痛感	450~500cc 溜るとある	右 半 臥 位	下腹部叩打+手圧	495	371	74.8
18	T ₁₁ 12	脱圧	下	1.	-	-	不明	(-)	(-)	体動時, 250cc 以上 溜るとある	半 臥 位	右下腹部叩打	295	0	0
19	T ₁₂	圧		7.10	-	-	-	(-)	膀胱部充満感	600~700cc 溜るとある	いずれも可	腹 圧	650	0	0
20	T ₁₂	圧	位	2.3	-	-	不明	(-)	臍周囲に圧迫感, 腰部 より末梢部に発汗	常 時	坐 位	腹圧+臍部叩打	200	20	10.0

21	T ₁₂	脱	完	3.	+	-	-	(-)	(-)	体動時, 夜間	背 臥 位	下腹部擦過+手圧	230	76	33.3
22	T ₁₂	脱		6.3	+		不明	(-)	(-)	間歇的尿導を行つていない	〃	下腹部手圧	200	不明	
23	T ₁₁ L ₁₂	圧		2.8	-	-	-	(-)	(-)	体 動 時	坐 位	〃	780	150	19.2
24	T ₁₂ L ₁	脱 圧	全	1.8	-	-	-	(-)	(-)	間歇的尿導を行つていない	背 臥 位	〃	610	158	25.9
25	T ₁₂ L ₁	圧		1.8	-	-	-	(-)	(-)	常 時	坐 位	下腹部叩打+手圧	400	40	10.0
26	T ₁₂ L ₁	圧		1.2	-	-	-	(-)	(-)	(-)	〃	下腹部手圧	720	20	2.6
27	L ₁	圧	損	1.8	-	-	-	(-)	(-)	500cc 溜るとある	〃	腹 圧	650	50	9.2
28	L ₁	圧		.9	-	-	不明	(-)	(-)	300cc 以上溜るとある	左 側 臥 位	〃	900	30	3.4
29	L ₁	脱		1.6	-	-	-	(-)	下腹部膨満感, 下肢痛	体動時, 夜間	坐 位	腹圧+下腹部叩打+腹圧	600	180	30.0
30	L ₂	圧	傷	7.9	-	-	-	(-)	(-)	体動時, 夜間, 400cc以上溜るとある	〃	下腹部手圧+腹圧	472	112	23.7
31	L ₂	圧		2.7	-	-	-	(-)	下腹部圧迫感	250cc 溜るとある	〃	〃	331	81	24.4
32	L ₂	圧		2.9	-	-	-	(-)	下腹部膨満感	体 動 時	左 側 臥 位	腹 圧	587	119	20.2
33	L ₃	圧		4.1	-	±	-	(-)	(-)	体動時, 腹圧を加えるとある	坐 位	〃	500	0	0
34	C ₁	脱	上	3.3	-	検査不能	-	(-)	下腹部膨満感, 前額部発汗	時にある	坐 位	下腹部擦過+叩打	210	100	45.7
35	C ₅	脱		2.3	+	+	+	(-)	胸内苦悶, 頸部発汗	(-)	背 臥 位	下腹部叩打+手圧	130	30	23.1
36	C ₆	圧		1.2	+	+	+	(-)	下腹部膨満感, 上半身発汗	代償性尿意を放置するとある	〃	〃	230	100	43.5
37	C ₆	脱	位	1.2	+	+	+	(-)	顔面発汗	(-)	〃	下腹部手圧	250	50	20.0
38	C ₆	骨折		2.5	+	+	+	(-)	前額部発汗, 脊部悪寒	(-)	〃	導尿しなければ排尿不能	100	不明	
39	C ₆	骨折		5.8	±	-	-	(-)	上半身発汗, 腹部膨満	(-)	〃	下腹部手圧+叩打	500	30	6.0
40	第6頸椎損傷		不	2.3	+	+	-	(-)	亀頭部に疼痛感	(-)	右 側 臥 位	下腹部叩打+軽度腹圧	600	200	33.3
41	頸髓不全麻痺 第8胸椎損傷			1.4	+	+	-	(+)	左側胸部疼痛及び苦悶, 下腹部より末梢にかけて痙攣	(-)	〃	排尿困難な場合のみ下腹部叩打	150	0	0
42	第12胸椎損傷			3.7	+	+	-	(-)		代償性尿意を放置するとある	両 側 臥 位	下腹部叩打+軽度手圧	300	50	16.7
43	頸椎挫傷 頸髓損傷		全	.9	+	+	-	(+)		時に夜間	坐 位		475	135	28.7

ある時期をへて急性尿瘻に変つた例もあるので、反射機能は参考とするとどめた。以上の方法で分類すると、55例中、完全が33例(60%)、不完全が22例(40%)である。

2) 仙髓膀胱反射中枢より上位か下位の分類について

主として前記の肛門反射、球海綿体反射、Ice water test 等の3成績を中心に分類し、判定困難なものは骨折部位その他を参考とした。これによると、上位は27例、下位は28例である。これらを一括して表示すれば表4の如くで、55例中、上位完全は13例(23.6%)、

表4 脊髓損傷部位および程度

部 位	上 位 損 傷		下 位 損 傷		計
	程 度	完 全	不 完 全	完 全	不 完 全
症例数	13	14	20	8	55
	(23.6%)	(25.5%)	(36.4%)	(14.5%)	
27					28

上位不完全は14例(25.5%)、下位完全は20例(36.4%)、下位不完全は8例(14.5%)である。

a) 肛門反射検査所見 上位完全群では、全例反射があり、下位完全群では、20例中反射があるもの5例、ないもの15例であり反射があるものの症例はいずれも胸椎損傷であつた。上位不完全群では、14例中反射があるもの12例、ないもの1例、(±)1例を認めたがいずれも頸椎損傷である、下位不完全群では、8例中反射があるもの5例、ないもの1例、(±)2例であつた(表5)

b) 球海綿体反射 上位完全群は全例反射があり、下位完全群では、19例中反射がないもの17例、(±)2例である、上位不完全群では、13例中反射があるもの12例、ないもの1例あり、下位不完全群では、8例中反射があるもの5例、ないもの2例、(±)1例であつた(表5)

c) Ice water test 上位完全群では、13例中反射があるもの11例で、ないもの2例であり、下位完全群では、20例中反射がないもの15例で、不明5例(これらの症例はIce waterの外に体温と同じく加温した生理的食塩水を同一条件下で注入しても直ちに漏出があり経尿道的に注入する事によつて反射性に注入液の排出されるものと推察しこれは不明群とした)、上位不完全群では、14例中反射があるものと、ないものは、それぞれ7例、下位不完全群では、8例中反射があるもの3例、ないもの5例で、反射があるもの

44	頸 椎 挫 傷	損	2, 4	+	+	-	(+)		(-)	坐 位	下腹部叩打+腹圧	300	120	40, 0
45	T ₁₁ 12	圧	8,	+	+	+	(-)	下腹部疼痛感、膨満感	代償性尿意を放置するとある	"	"	210	10	4, 8
46	T ₁₁ 12	脱 圧	. 10	+	+	+	(-)	下腹部発汗、亀頭部に軽き疼痛感	"	"	"	250	50	20, 0
47	T ₁₂	圧	2, 3	+	+	+	(-)	後部尿道附近に軽き疼痛感、痒痒感、腰部発汗	(-)	右側臥位	腹圧+下腹部擦過+肛門圧迫	150	10	6, 6
48	T ₁₂	脱	. 8	+	±	-	(+)	下腹部疼痛感	(-)	立 位		250	25	10, 0
49	T ₁₂ L ₁	脱 圧	1, 7	-	-	-	(-)	下腹部疼痛感	夜 間	左側臥位	腹 圧	200	30	15, 0
50	L ₁	圧	7, 9	+	+	-	(-)	下腹部膨満感及び鈍痛	間歇的導尿を行っているとい	背 臥 位	下腹部叩打+手圧	290	160	55, 2
51	L ₁	圧	1, 5	+	+	-	(-)	下腹部膨満感、肛門部痙攣	体 動 時	"	下腹部叩打+擦過+腹圧	176	36	20, 4
52	L ₁	圧	2, 3	±	-	-	(-)	左下腹部疼痛	時に夜間	右側臥位	腹 圧	350	23	6, 6
53	L ₃	脱	3, 4	±	+	+	(+)		(-)	坐 位	"	100	0	0
54	L ₁ 4	圧	1, 3	+	+	+	(+)		(-)	"	下腹部叩打	200	30	15, 0
55	L ₄	脱	1,	+	+	+	(+)		(-)	"	時に下腹部叩打	530	180	33, 9

+陽性、-陰性、±判定不能 圧は圧迫骨折、脱は脱臼骨折、2、3は2年3カ月の略

は、馬尾神経損傷であつた（表5）

表 5

	反有 射 の無	上位損傷		下位損傷	
		完全	不完全	完全	不完全
Anal reflex	+	13	12	5	5
	-	13 0 14	1 20	15 8	1
	±	0	1	0	2
Bulbocavernosus reflex	+	13	12	0	5
	-	13 0 13	1 19	17 8	2
	±	0	0	2	1
Ice water test	+	11	7	0	3
	-	13 2 14	7 20	15 8	5
	不明	0	0	5	0

2 排尿状態

1) 尿意 表6の如くで、55例中尿意があるもの7例で、すべて不完全群で（上位3例、下位4例）ある、次に所謂代償性尿意で尿貯留を知るものは、55例中31例で、上位完全群13例中8例、下位完全群20例中8例、上位不完全群14例中11例、下位不完全群8例中4例である。所謂代償性尿意もないものは、上位完全群では5例、下位完全群では12例認め、不完全群では認められなかつた。

受傷後経過年数と尿意との関係は、上位完全群では、代償性尿意があるものの最短期間は2年2カ月で既に下腹部疼痛感を訴えている、逆に代償性尿意も全く訴えないものの最長期間は4年11カ月を経ている。下位完全群では、代償性尿意の発現の最短期間は1年2カ月であり、代償性尿意もないものの最長期間は7年9カ月を経ている。これに反して不完全群では、受傷後8カ月で既に尿意を認め、尿意がないものでも10カ月後には代償性尿意を訴えている。所謂代償性尿意

表 6

尿 意	上位損傷		下位損傷		計
	完 全	不 完 全	完 全	不 完 全	
尿 意 あ る も の		3		4	7
代償性尿意あるもの		1			1
胸内苦悶、頸部発汗					
" 前額部発汗	2				2
" 嘔気	2				2
" 顔面、前胸部発汗			1		1
前額部発汗、脊部悪寒		1			1
顔 面 発 汗		1			1
左側胸部疼痛及び苦悶、下腹部より末梢にかけて痙攣		1			1
下腹部膨満感、前額部発汗		1			1
" 上半身発汗		2			2
下腹部発汗、亀頭部に疼痛		1	1		2
下 腹 部 膨 満 感	1		1		2
下腹部膨満感、下腹痛			1		1
" , 肛門部痙攣				1	1
" 及び鈍痛				1	1
下 腹 部 疼 痛 感	1			2	3
下腹部疼痛感及び膨満感		1			1
膀胱部充満感			1		1
下 腹 部 異 常 感	1				1

下腹部圧迫感		1		1
下腹部圧迫感及び左下肢痙攣	1			1
臍周囲に圧迫感、腰部より末梢に発汗		1		1
後部尿道附近に軽き疼痛感、痒痒感、腰部発汗		1		1
両下肢に鈍痛		1		1
亀頭部疼痛感		1		1
代償性尿意もないもの	5	12		17

を患者が自覚する様相は種々多様であるが、大要は胸内苦悶、上半身各部の発汗、下腹部膨満感、圧迫感、痙攣、疼痛感等色々の組合せて所謂代償性尿意として訴えているが、上位群では、発汗を伴うものが多かった。

2) 排尿時の体位 表7の如くで、55例中坐位25例、背臥位16例、半臥位3例、右側臥位4例、左側臥位3例、両側臥位1例、いずれの体位でも可能であるもの2例、立位1例であり、坐位が最も多かった。

表 7

排 尿 時 体 位	上 位 損 傷		下 位 損 傷		計
	完 全	不完全	完 全	不完全	
坐 位	6	5	11	3	25
背 臥 位	5	5	4	2	16
半 臥 位	1		2		3
右 側 臥 位		3		1	4
左 側 臥 位			2	1	3
両 側 臥 位		1			1
い ず れ も 可	1		1		2
立 位				1	1

3) 排尿方法 表8の如くで、主として、下腹部叩打、手圧、或は下腹部擦過、腹圧等の動作で排尿を行っているが、多くの症例は排尿が非常に困難で、前記の方法を色々と併せて行い、又はこれらを数回繰返し行っている。自験例では、下腹部叩打+手圧が最も多く、次に腹圧、下腹部叩打+腹圧、下腹部手圧、下腹部叩打の順である。上位群では下腹部叩打及び手圧によるものが多いが、下位群では、腹圧によるものが多い。なお前記の動作を加える事なく随意排尿可能なものを2例認めたがいずれも不完全群である。又2年5ヵ月を経過するも完全尿閉期を脱し得ず導尿しなければ排尿不能の不完全1例を認めた。

表 8

排 尿 方 法	上 位 損 傷		下 位 損 傷		計
	完 全	不完全	完 全	不完全	
下腹部叩打	1	1	1	2	5
“ + 腹 圧	1	4	1		6
“ + 手 圧	4	3	3	1	11
“ + 手圧+腹圧	1				1
“ + 擦過+腹圧				1	1
右下腹部叩打			1		1
下腹部手圧	1	1	4		6
“ + 叩 打	1	1			2
“ + 腹 圧			2		2
“ + 叩打+手圧	1				1
下腹部擦過+叩 打	1	1			2
“ + 手 圧			1		1
腹 圧			5	3	8
“ + 臍部叩打			1		1
“ + 下腹部叩打+腹圧			1		1
“ + 下腹部手圧	1				1
“ + 下腹部擦過+肛門圧迫		1			1
導尿しなければ排尿不能		1			1
随意排尿可能		1		1	2
不明(膀胱直腸瘻形成)			1		1

4) 尿失禁の有無 表9の如くで、常時失禁、或る一定量膀胱に溜ると失禁、体動時、腹圧を加えるとき、又は夜間等に失禁が認められるもの39例で約70.9%認めた。

a) 常時失禁を訴える例は上位完全群1例、下位完全群2例に認められ(症例8, 20, 25), その中で症例8は膀胱直腸瘻を形成し受傷後4年11ヵ月を経過し尿意は勿論、代償性尿意もない症例である。症例20は代償性尿意もあり時間的に排尿を行っているが尿排出後約30分に於て安静時でも失禁があり受傷後2年3ヵ月を経過している。症例25は尿意は勿論代償性尿意もなく終日尿器、尿嚢を着用したえず失禁があり受傷後経過年数は1年8ヵ月を経過している症例である。

b) 代償性尿意をそのまま放置すると失禁するものを5例認め上位不完全群に4例, 下位完全群に1例である。

c) 体動, 腹圧等に関係がなく膀胱容量, 又はそれに近い量が貯溜すると失禁するものが8例に見られ上位完全群に2例, 下位完全群に6例ある。

d) 昼間は時間的排尿を行うと失禁がないが夜間のみあるもの4例認め上位完全群に3例, 下位不完全群に1例認めた。

e) 体動時, 腹圧を加えると失禁するもの6例認め上位完全群に2例, 下位完全群に3例, 下位不完全群に1例で, 就寝前排尿を行うと夜間失禁が認められない症例である。

f) 体動時, 腹圧及び夜間失禁し然も安静時に膀胱容量或はそれに近い量迄貯溜すると失禁するもの5例認めすべて完全群(上位2例, 下位3例)であつた。

g) 定時に間歇的導尿を行つていれば失禁しないもの3例を認め, 下位完全群2例, 下位不完全群1例である。

h) 尿意或は代償性尿意があつて随意性統制が保たれて失禁がないもの13例認め, 上位完全群にはなく, 下位完全群に1例, 上位不完全群に8例, 下位不完全群に4例で不完全群に多い。

表 9

失 禁 の 有 無	上位損傷		下位損傷		計
	完全	不完全	完全	不完全	
常時あり	1		2		3
代償性尿意をそのまま放置するとある		4	1		5
膀胱容量或はそれに近い量に尿貯溜するとある	2		6		8
夜間のみある	3			1	4
体動時, 腹圧を加えるとある	2		3	1	6
体動時, 腹圧, 夜間, 或は痙攣時にある	3		2		5
体動時, 腹圧, 夜間は勿論あるが安静時, 膀胱容量或はそれに近い量に尿貯溜するとある	2		3		5
時にある		1			1
時に夜間にある		1		1	2
間歇的導尿を行つていない			2	1	3
な し		8	1	4	13

i) 失禁と受傷後経過年数では, 失禁が認められた症例の最長は8年であり, これを損傷別に見ると, 上

位完全群では最長6年9カ月で, 下位完全群では7年9カ月, 上位不完全群では8年, 下位不完全群では2年3カ月, これに反し失禁がないものの最短受傷後経過年数は8カ月であり, 損傷別には, 完全群は1例しかないが, 上位不完全群の最短年数は, 1年2カ月で, 下位不完全群では8カ月であつた。

3 膀胱容量, 残尿量, 膀胱効率

1) 膀胱容量 表10の如く, 最少容量は100cc, 最大容量は900ccであり, 損傷別では, 上位完全群の殆んどが150cc以上から400cc迄を占め, 平均約277ccで, 下位完全群では300cc以上のものが多く, 平均約466ccである。不完全群では300cc迄の占める率が多く平均値は, 上位群で約275cc, 下位群では262ccである。

表10 膀胱容量

損傷部位 程度 膀胱 容量	上位 損 傷		下 位 損 傷		計	
	完 全	不完全	完 全	不完全		
～100cc		1		1	2	3.6%
～150		3	1		4	7.3
～200	4		2	3	9	16.4
～300	5	7	4	2	18	32.7
～400	3		2	1	6	10.9
～500		2	3		5	9.1
～600		1	2	1	4	7.3
600cc～	1		6		7	12.7

2) 残尿量 表11の如くで, 最大残尿量は371ccで, 50cc以下のものが約58.5%認められ, 損傷別に見ると50cc以下のものが上位完全群に13例中7例(53.8%), 下位完全群では19例中10例(52.6%)で上下位群共略々同率であるが, 不完全群では上位群13例中8

表11 残尿量

損傷部位 程度 残尿量	上位 損 傷		下 位 損 傷		計	
	完 全	不完全	完 全	不完全		
～50cc	7	8	10	6	31	58.5%
～100	4	2	3		9	17.0
～200	1	3	5	2	11	20.7
200cc～	1		1		2	3.8

例(61.5%)，下位群は8例中6例(75%)で50cc以下の占める率は不完全群が稍々多い。なお200cc以上残尿量があるものは、完全群に2例認めた。

3) 膀胱効率 表12の如くで、53例中、Borsの云う所謂膀胱効率(残尿÷容量×100)が20%以下のものが約60.5%認められ、損傷別に見ると上位完全群では20%以下のもの13例中6例、下位完全群では19例中13

表12 膀胱効率

損傷部位 程度	上位損傷		下位損傷		計	
	完	不全	完	不全		
膀胱 効率						
%						
～10	1	4	10	3	18	34.0%
～20	5	3	3	3	14	26.5
～30	3	2	4		9	17.0
～40		2	1	1	4	7.5
～50	2	2			4	7.5
50%～	2		1	1	4	7.5

例，上位不完全群では13例中7例，下位不完全群では8例中6例に認められ，その内50%以上のものが上位完全2例，下位完全1例，下位不完全1例で，受傷後経過年数は，3年10ヵ月，4年11ヵ月，1年3ヵ月，7年9ヵ月であり，膀胱効率は51.5%，57%，74.8%，55.2%である。これらの症例の排尿状態は代償性尿意もなくしかも常時失禁をしているもの1例で，他の3例は代償性尿意はあるが，奇異性尿失禁，夜間のみ尿失禁，間歇的導尿を行っていると失禁がないもの各々1例であつた。

4) 膀胱容量 残尿量及び膀胱効率と受傷後経過年数 表13，14，15の如くで，

a) 先づ膀胱容量との関係は，受傷後1年から4年迄の症例が比較的多いのであるが，完全，不完全別に見ると余り差異は見られないが，上下位別に見ると3年迄では上位群は100～400cc迄が大多数で，下位群では全例150cc以上である。又上位群で4年以上を経過したものは6例中1例を除き150～300cc迄を占めているが，下位群では5例中200～300cc迄が2例，他の3例は400cc以上である。

表13 膀胱容量と経過年数

損傷部位 程度	膀胱容量	年数					
		～1年	～2年	～3年	～4年	～5年	5年以上
完 全 損 傷	上位	～100cc					
		～150					
		～200				1	1
		～300	2	1		1	1
		～400		2	1		
		～500					
	下位	～600					
		600cc～	1				
	下位	～100cc			1		
		～150					
		～200		1			1
		～300	1	2	1		
		～400		1	1		
		～500		1		1	1
	上位	～600		1	1		
		600cc～	1	3	1		1
不 完 全 損 傷	上位	～100cc					
		～150					
		～200		1	2		
		～300	1	2	1	2	1
		～400					
		～500	1				1
	下位	～600			1		
		600cc～					
	下位	～100cc				1	
		～150					
		～200		3			
		～300	1		1		1
		～400					
		～500					
	上位	～600	1				
		600cc～					

b) 残尿量との関係は 完全群の3年迄は、50cc以下と50cc以上とでは略々同数であるが，3年以上を経過しても未だ50cc以上残尿があるもの3例を認めた。上位不完全群では3年迄は，完全群と同様50cc以下とそれ以上とでは略々同数であるが，下位不完全群では1年以上5年迄は残尿50cc以上のものはないが，然し乍ら5年以上を経過しても，なお100cc以

上の残尿を認めたもの1例あつた。

c) 膀胱効率との関係は，3年以上経過しても未だ20%以上のものは上位完全群で2例，下位完全群で1例，不完全群では上下位群に各々1例を認めた，その内下位不完全群の1例は7年9ヵ月を経ているが未だ膀胱効率が悪くて，55.2%の症例である。

表14 残尿量と経過年数

損傷部位 程度	残尿量	年数					
		1年	2年	3年	4年	5年	5年以上
完全損傷	上 位	~50cc ~100 ~200 200cc~	1 1 1	3 2 1	1	1	2
	下 位	~50cc ~100 ~200 200cc~	2 1 2 1	4 2 2	1 1	1	1
不完全損傷	上 位	~50cc ~100 ~200 200cc~	1 1 1	2 1 2	2 1	1	2
	下 位	~50cc ~100 ~200 200cc~	1 1	3 1	1 1	1	1

表15 膀胱効率和経過年数

損傷部位 程度	膀胱 効率	年数					
		1年	2年	3年	4年	5年	5年以上
完全損傷	上 位	~10% ~20 ~30 ~40 ~50 50%~	1 1 1	1 2 1	1	1	2
	下 位	~10% ~20 ~30 ~40 ~50 50%~	2 1 2 1	4 2 1	1 1	1	1
不完全損傷	上 位	~10% ~20 ~30 ~40 ~50 50%~	1 1	1 1 2	1	1	2
	下 位	~10% ~20 ~30 ~40 ~50 50%~	1 1	3 1	1	1	1

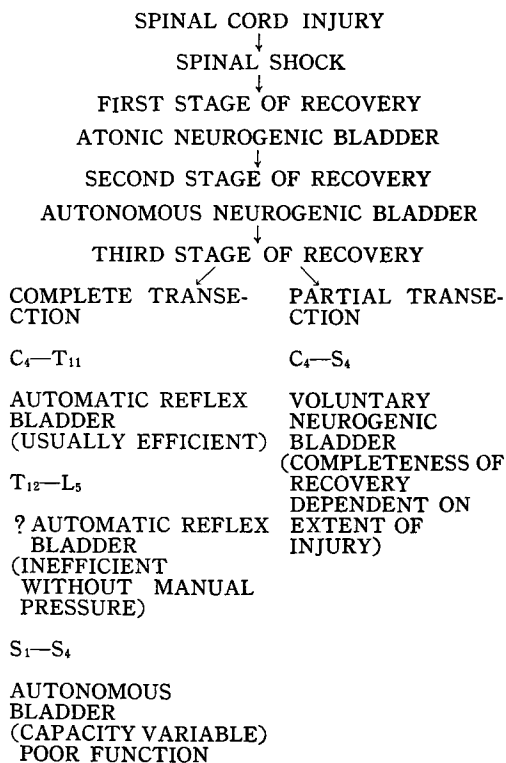
考 按

1. 排尿運動の機序について

排尿の機序は先賢により色々と報告されているが、今日なお議論の多い所とされている。要するに、正常な排尿は、膀胱排尿筋と膀胱頸部と後部尿道、外括約筋及び会陰筋、更に骨盤床の筋層、横隔膜筋、腹筋等の諸筋群との緊密な協調作用による反射運動とされ、その反射中枢は仙髄Ⅱ～Ⅳにあり、更にこの反射中枢は上位中枢（大脳皮質、間脳、脳幹）の支配を受けているとされている。

さて外傷により脊髓損傷を受け、正常の排尿機構が障害された場合の膀胱機能回復過程は、古くは Fearnside (1917), Holmes (1933), Munro (1963), Prather (1947), Stone (1950) 等の報告があるが、Prather の分類を表示すると、既に Spinal shock の時期より成る一定

表 16



(PRATHER による)

の時期（数日乃至数ヵ月）を経て回復期に移行し、上位損傷は自動性膀胱迄回復するが、下位損傷では自律性膀胱迄しか回復し得ないと云われている。然しこれはあくまで理論の原則であつて、脊髓門錐或は馬尾神経が完全に損傷されても膀胱の自動性が完成された例が報告されている（高安他，1956）この様に実際には理論通りには行かず、更に損傷程度や尿路の二次的な病変などの色々な要因によつて膀胱の病像が複雑多彩になると、辻、穴戸、村主ら多くの人が報告している。

脊損患者の診断は、前記の様に病像が極めて多彩であり、辻らは同一例でも時と共にその所見は可なり変化し、更に器質的尿路病変が同時に又は二次的に招来されることもしばしばあり、これらを考慮に入れ乍ら各種の神経学的検査と泌尿器科的検査法とを総合して行い、病型、合併症及び治療方針等を決定する事が大切であると報告している。

2. 神経学的検査

先づ損傷部位がいずれの場所にあるか、その程度を知る為には知覚及び運動障害等の有無及びその程度により脊髓損傷部位を判定するのであるが、排尿中枢より核上、核性又は核下かを鑑別する事が重要であり又それが完全損傷か不完全損傷かを区別する事も大切がある。しかし解剖上胸髄 XII から仙髄 V 迄が脊椎の第11胸椎から第1腰椎までの間に密接して位しているため、胸椎下部及び腰椎上部の脊椎骨折では、排尿反射中枢（仙髄Ⅱ～Ⅴ）より上部か又はそれ以下の損傷かの判定は時として困難であり、又反射中枢より上とそれ以下が同時に傷害されていることもしばしばあり、更に反射中枢より上の脊髓切断の二次的病変として中枢以下にも病変が起っている事もあり（辻）、又伊藤（1961）は脊椎骨レ線所見より、はるか上方の脊損がみられる事は椎骨と髄節の差位で一応了解されうるが、その他に脊椎骨々折の病相が複雑で単一な方向のみの外傷でないこともその原因となり、更に脊髓の出血、浮腫などで高度の脊損を来すと報告している。それ故、村主も第12胸椎を境とする骨折部位による分類は脊髓膀胱

の検討にあたつては不正確であると述べ Bors（1957）、Comarr（1959）らが提唱する球海綿体反射、Ice water test を行つて損傷部位を判定したが有効であつたと報告している。著者はこれに加えて肛門反射検査を同時に行つた。

1) 肛門反射 完全群の上位では全例に、下位では胸椎損傷9例中5例に回復再現を認められたが、腰椎1以下の損傷群には最少9ヵ月、最長7年9ヵ月を経過したものでも、回復を認めえなかつた。然し乍ら不完全群の腰椎1以下の損傷では多数に反射は認められた。

2) 球海綿体反射 上位完全群では全例に反射が認められたのに反し、下位完全群は（±）2例を除き、全例反射が認められれかつた。（±）の2例は第10胸椎脱臼骨折兼第12胸椎圧迫骨折で反射中枢の不完全損傷を推定されるが、臨床的には弛緩性麻痺であり完全損傷と思われ、受傷後経過年数が1年1ヵ月であり、将来不完全麻痺になる可能性もある症例であり、他の1例は第3腰椎圧迫骨折で馬尾損傷例である。不完全群の上位では1例を除き全例反射を認めたが、下位群では混在している。

3) Ice water test 上位完全群では2例を除き全例に反射を認めたが、下位完全群に於ては、前述の方法で再三検査を行つても不明な症例の5例を除いては、全例反射は認められなかつた。ここで問題になるのは、この検査を行うにあつて本来の神経反射以外の因子で Ice water test が陽性に出る場合もあり、（例えば反射性に排尿が起る）反射の有無については注意を要する。又不完全群で特に頸椎損傷群11例中7例に該反射が認められないものがある。下位不完全群でも、反射中枢を損傷されたものには反射が認められなかつたが、然し馬尾損傷群では反射が認められた。

以上、肛門反射、球海綿体反射及び Ice water test を総合検索して見ると、肛門反射は岩原（1952）も報告の如く、かなり回復再現するが、自験例では腰椎以下の完全損傷の場合は、7年9ヵ月を経過している症例でも回復は認められなかつた。球海綿体反射は somatic、Ice water test は autonomic であるので損傷程度

によつて必ずしも一致しない例がある。例えば自験例の上位完全群で、球海綿体反射があるにもかかわらず **Ice water test** がないもの2例認め、頸椎不完全群に於ても5例、下位不完全群にも2例に同様の結果を得た。このような結果は如何なる理由によるものか不明である。然し総括して肛門反射、球海綿体反射 **Ice water test** 等による損傷部位の判定は Bors, 村主等の報告にも見る如く著者も有用なる検査方法であると考えらる。

3. 排尿状態

1) 尿意 尿意があるもの7例を認め且約56%が所謂代償性尿意が認められた。この所謂代償性尿意については、薄場(1960)は尿意に近き感覚と呼んでおり約35%に、村主は約63%に認められると報告している。損傷別に見ると薄場は完全損傷では36%、不完全損傷では33.3%、村主は上位完全損傷で50%、上位不完全損傷で70%、下位完全損傷で75%、下位不完全損傷で約58%に認められたと報告している。自験例は上位完全群では約62%、下位完全群では40%認められた。なお不完全群では全例に尿意或は代償性尿意があつた。薄場、村主らも報告している如く、時間的排尿及び膀胱訓練を繰返して行う事によつて、所謂代償性尿意は完全損傷と云えども現われてくるものであると考える。然し乍ら全く代償性尿意のないものが完全群に33例中17例認め然も7年9カ月を経過しても未だに代償性尿意をもたない症例がある。これに反し、不完全群は比較的早期に尿意を認め又代償性尿意も受傷後10カ月経て発現した症例を経験した。所謂代償性尿意としての感覚は種々多様であるが、上位群では特に頸椎損傷に発汗を伴うものが多く、且胸内苦悶を訴える症例が多い。下部胸椎以下の損傷例では下腹部膨満感、圧迫感等を訴えるものが多かつた。これらの発生原因、機序は未だ明らかでないが、落合(1955)は仙髄より上位の高度な脊髓障害では、膀胱の内臓性感覚も深部感覚も障害されているのが一般である。病変部が下位胸髄か腰髄の時には、漠然としてはいるが膀胱充満感があるのが普通で、これは恐らく膀胱を被っている腹膜から発

した感覚によるものと考えられる。しかし第IV, V胸髄より上位の障害ではこの腹膜からの求心刺激伝導路も冒されていることになるから、殆んどの例において充満感も完全に消失している。又下肢の痙攣などが充満感の代用表現となることも少なからず、特に上位頸髄障害などでは膀胱充満によつて強い発汗、顔面紅潮や蒼白、頭痛、身ぶるいなどの自律性反射が発現することも少なくないと報告している。自験例も落合の説に合致する症例が多く見られた。

2) 排尿時の体位 薄場は排尿可能な57例中坐位或は立位で行えるもの19例、背臥位7例、右側臥位15例、左側臥位16例であつたと報告しているが、自験例では、坐位が約半数を占め、次に背臥位が多い、損傷別では差異はつけがたいが、頸椎損傷では上肢の運動障害がある為に臥位で排尿するものが多い。

3) 排尿方法 主として下腹部叩打、手圧、腹圧等によつて、これらを繰返して排尿を行っているが、薄場は多くは腹圧によるが、手指による膀胱部の圧迫或は腹壁に刺戟を与えるものも約30%あるといふ、村主は反射、怒責、手圧などを併用するもの65例中14例で上位及び下位不完全に見られ、怒責又は手圧或はこれらの併用による者が37例あり、これは下位に見られたと報告している。自験例では上位群は下腹部叩打又はそれに手圧を加える者が多いが、これに反し下位群は腹圧、下腹部手圧によるものが多い傾向にある。なお2年5カ月の経過にもかかわらず受傷後の尿路管理が不充分のため本院に入院後も未だ尿閉期を脱し得ない第6頸椎骨折で不完全損傷の1例がある。

4) 尿失禁 尿失禁について色々の分類法があるが、Bors (1957) は5型、既ち、1) precipitous micturition, 2) reflex micturition, 3) stress incontinence, 4) overflow incontinence or ishuria paradoxa, 5) incontinence of nonresistance に分ち、又 Robert Bing (1953) は損傷部位別に分類して膀胱脊髓中枢より上の損傷の場合は、活動性尿失禁 **aktive Inkontinenz**, 膀胱脊髓中枢領域の損傷の場合は、真性尿失禁 **passive Inkontinenz**

や奇異性尿失禁等が起るとしている。本邦では、落合(1951)は、4型、即ち 1) 完全尿失禁、2) 括約筋は正常で無抑制性膀胱、過緊張膀胱にみられる失禁、3) stress or partial incontinence、膀胱頸部や後部尿道の炎症刺激によるもの、外括約筋の抵抗低下の為腹圧その他軽度の緊張で起る失禁、4) 奇異性尿失禁に分けている。村主は75.4%に失禁を認め stress incontinence が最も多かつたと報告しているが、自験例では失禁があるもの70.9%に認め、上位完全群では落合の2)型と考えられる尿失禁が13例中2例、stress incontinence と思われるものが7例、完全尿失禁が1例、他の3例は夜間のみ失禁があるが昼間は時間排尿で失禁が起らない症例である。下位完全群では、20例中完全尿失禁2例を認め、奇異性尿失禁と思われるものが7例、stress incontinence と思われるもの8例認められた。上位不完全群では、6例中落合の2)型の失禁と思われるもの4例を認めた。下位不完全群3例中、stress incontinence と思われるもの1例、夜間のみ失禁があるもの2例を認めた。全般的に stress incontinence が最も多かつた。

4 膀胱容量、残尿量、膀胱効率

Bors は最少膀胱容量は250ccとして膀胱効率から上下位に分け分類しているが、彼の云う Balanced bladder は上位完全では膀胱効率20%迄とし、Imbalanced bladder は20%以上としている。上位不完全では Balanced bladder は膀胱効率10%迄で、膀胱容量は往々にして300ccより少なく、Imbalanced bladder は10%以上で膀胱容量も多いとし、下位完全の Balanced bladder は膀胱効率10%迄で膀胱容量は通常300ccよりも多いとし、Imbalanced bladder は膀胱効率10%以上であるといっている。下位不完全では Balanced bladder は膀胱効率10%迄で膀胱容量は200~400cc、Imbalanced bladder は膀胱効率10%以上で膀胱容量は400cc以上であるとしている。又 Stone (1950) の云う satisfactory な膀胱としては、容量210~300cc 残尿量60ccまでとし、Ross (1956)は残尿量が容量の約20%のものを satis-

factory とみなしている。

1) 自験例を Bors の分類の如く分けると、Balanced bladder は55例中24例(約45.2%)に認められた。損傷別では、上位完全に13例中6例(約46.1%)、下位完全は19例中11例(約58.1%)に認められるのに反し、上位不完全では13例中4例(約30.8%)、下位不完全は8例中3例(37.5%)にしか認められず、不完全と云えども必ずしも膀胱効率は良くなかつた。

2) 膀胱容量(平均値)との関係は、上位完全では Balanced bladder が膀胱容量約244cc、Imbalanced bladder が約304cc、下位完全では前者が約500cc、後者が463cc、上位不完全では前者が約253cc、後者が約305cc、下位不完全では前者が約233cc、後者が279ccであり、自験例の膀胱容量の平均値では下位不完全の Imbalanced bladder は Bors よりも少量ではあるが大體等しい。

3) 前述の様にして分類した症例の排尿状態との関係を見ると、尿意又は代償性尿意の有無及び尿失禁の有無等は、Balanced bladder、Imbalanced bladder との間に余り差異はつけない。

表 17

損傷部位 程度		～5年					
		1年	2年	3年	4年	5年	以上
完 全	上 位	Balanced bladder		1	2		1 2
		Imbalanced bladder		2	3	1	1
損 傷	下 位	Balanced bladder	2	4	2	1	1 1
		Imbalanced bladder		4	3		1
不 完 全	上 位	Balanced bladder		1	1		2
		Imbalanced bladder	2	2	3	2	
損 傷	下 位	Balanced bladder	1		1	1	
		Imbalanced bladder	1	3			1
Balanced bladder		3	6	6	2	2	5
Imbalanced bladder		3	11	9	3	1	2

4) 経過年数との関係は、表 17 の如く、損傷部位別と程度別では、差異はつけがたい、然し Imbalanced bladder は 5 年以上経過してもの下位にのみ 2 例認められた。全般的に見ると 1 年未満では Balanced bladder, Imbalanced bladder 共に同数であるが、1 年以上 4 年迄は Imbalanced bladder の方が多く、4 年以後を経たものは Balanced bladder の方が多かつた。

5) 残尿量と経過年数、薄場の残尿量及び残尿率と経過年数との関係によると、残尿量は経年的に漸次減少すると共に残尿率は 20% 以下に向上する傾向が多いとし、50% 以上のものは完全では 4 年後に 0%，不完全では 1 年後に 0% となったとしているが、然し乍ら完全でも 4 年後、不完全でも 1 年後になお残尿率 20~50% のものが存在すると報告している。自験例でも殆どどの症例の残尿量は年と共に減少して行く様であるが、5 年以上経つても 100cc 以上を越える症例もある。

結 語

脊損患者 55 例に対し神経学的諸検査、特に Bors, Comarr らの提唱する肛門反射、球海綿体反射及び Ice water test 等を行い、且又排尿様態を検討し下記の如き結果をえた。

1 損傷部位及び損傷程度から分類すれば、上位完全損傷 13 例、上位不完全損傷 14 例、下位完全損傷 20 例、下位不完全損傷 8 例となった。然し Ice water test を行うにあたって本来の神経反射以外の因子で陽性になる場合があり、又他の検査成績と Ice water test とが一致しない場合もありこれ等の点は注意を要し又如何なる理由によるものか不明で今後の研究にまきたい。

2 排尿状態

1) 尿意の多くは所謂代償性尿意で代表され、尿意があるものは不完全損傷のみで、尿意若しくは代償性尿意の全くないものは完全損傷のみであり 33 例中 17 例に認められた。次に所謂代償性尿意としての感覚は多種多様であるが、上位損傷は発汗を伴うものが多く、下部胸椎以下の損傷は下腹部膨満、圧迫感等を訴えるものが多

かつた。

2) 排尿時の体位は坐位が最も多く、ついで背臥位で全体の約 75% を占めている。

3) 排尿方法は多くは下腹部叩打、手圧、腹圧等によつて行つてゐるが、上位損傷は下腹部叩打等の刺激を加え且手圧によるものが多いが、下位損傷は腹圧が多く且手圧をも加えるものが多い。

4) 尿失禁は 70.9% に認められその内 stress incontinence が多いが、常時失禁は 3 例で完全損傷に見られた。これに反し随意性統制が保たれていて失禁がないもの 13 例に見られそれ等は不完全損傷が殆んどである。

3 膀胱容量、残尿量及び膀胱効率では、Bors の Balanced bladder は 45.2%，損傷別では完全損傷に約 53% であるに反し、不完全損傷では 33% であつた。又これらと排尿状態との関係では Balanced bladder と Imbalanced bladder との差異は認められなかつた。受傷後経過年数との関係は 1 年以上 4 年迄は Imbalanced bladder が多く、4 年以後は Balanced bladder の方が多かつた。

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、加藤篤二教授に深甚なる感謝の意を表すると共に、本研究に終始御指導御助言を賜つた、中国労災病院大下泌尿器科部長並びに御援助賜つた、今井副院長、木下整形外科部長に対し感謝の意を表します。

なお本研究の機会をあたえて戴いた伊藤院長に厚く御礼申し上げます。

主 要 文 献

- 1) Bors, E. : Urol. Surv., 7 177, 1957.
- 2) Comarr, A. E. : Brit. J. Urol., 31 : 1, 1959.
- 3) Fearnside, E. G. Brain., 40 149, 1917.
- 4) Giertz, G. and Franksson, C. : 国際泌尿器科学会抄録集 (Stockholm), 1958.
- 5) Holmes, G. : Brain., 56 383, 1933.
- 6) 岩原寅雄：脊髄損傷の臨床、(医学叢書), 1952.
- 7) 伊藤 享：東北医誌, 64 : 232, 1961.
- 8) 加藤篤二：日本泌尿器科全書, 5 : 175, 1960.
- 9) 木下博・他：外科の領域, 8 : 318, 1960.
- 10) 木村元吉：整形外科, 14 : 297, 1963.
- 11) Munro, D. : J. Urol., 36 710, 1936.
- 12) 村主嘉彦：災害医学誌, 8 : 424, 1960.

- 13) 成田信夫：神経因性膀胱，南江堂，1958.
- 14) 落合京一郎：泌尿器科，1951・臨牀皮泌，9：1219，1955.
- 15) Prather, G. C. : J. Urol., 66 347, 1951.
- 16) Robert, Bing. : 脳，脊髓の局所診断学，（邦訳）1959.
- 17) Ross, J. C. Brit. J. Urol., 28 14, 1956.
- 18) Simons, I. J. Urol., 39 : 791, 1938.
- 19) Stone, E. P. : J. Urol., 63 673, 1950.
- 20) 矢戸仙太郎：日本医事新報，2002 : 12, 1962.
- 21) 高安久雄・他：災害医学誌，4 : 15, 1956.
- 22) 辻 一郎・他：日本医事新報，1785 : 11, 1958.
- 23) 薄場 元：綜合臨床，9 : 119, 1960.