척수손상 환자에서 손상 부위에 따른 비디오 요역동학 검사의 유형

인하대학교 의과대학 비뇨기과학교실

양지현 · 이성민 · 안주형 · 정진관 · 이 택

The Video-Urodynamic Findings of Spinal Cord Injury Patients according to the Injured Level

Ji-Hyun Yang, Sung-Min Lee, Ju-Hyung Ahn, Jin-Kwan Jeoung and Tack Lee

From the Department of Urology, College of Medicine, Inha University, Incheon, Korea

Purpose: Spinal cord injuries can lead to varying degrees and patterns of neurologic deficits, which depend on the level of the injury, duration, completeness. So we analyzed the relationship between the types of neurogenic bladder and the level of injury in the spinal cord injury.

Materials and Methods: From June 1997 to August 2002, one-hundred twenty seven spinal cord injury patients were studied by neurological and urological examination and video-urodynamic evaluation. The neurogenic bladder in spinal cord injury were analyzed into five types according to the injured level.

Results: The 94 males and 33 females had a mean age of 45.7 ± 15.1 years (range 15 to 92). Mean follow up interval after injury was 33.9 ± 48.4 months. Injured level was classified into five levels; cervical, thoracic, lumbar, and sacral. Of the 127 patients 37 (29.1%) was cervical, 18 (14.2%) was thoracic, 33 (26.0%) was lumbar, and 39 (30.7%) was sacral. When all patients were divided suprasacral and infrasacral lesion. Typically, suprasacral lesions show detrusor hyperreflexia, and infrasacral lesions have detrusor areflexia. 30 (37.5%) of 88 suprasacral lesions and 12 (30.8%) of 39 infrasacral lesions were presented to atypical. 35.7% of patients have combine spinal lesion, but 47.6% of patients have no causes for atypical patterns. 3 (27.3%) of 11 patients were followed up, they changed neurogenic pattern.

Conclusions: In our results, video urodynamic findings showed that about 30 percent patients had atypical patterns of neurogenic bladder, and they have underlying disease about 52.4%. And 27% of followed patients changed neurogenic pattern of bladder. So, urodynamic study have an important role in the spinal cord injury for diagnosis of neurogenic pattern and selection proper treatment, catching out the interval change and correction of treatment method, and evaluation of prognosis. (J. Korean Continence Society 2003;7:37-42)

Key Words: Spinal cord injury, Urodynamics, Neurogenic bladder

는 중요한 요소이며 이에 따라 신경인성 방광의 양상도 변화하게 된다. 일반적으로 요추상부의 손상인 경우는 배뇨근 과반사 방광을 보이게 되며 (1,2), 요추 이하의 부위에서는 배뇨근 무반사 방광을 보이는 것으로 알려져 있다 (3).

그러나 다른 여러 연구에서 각 집단의 20%의 환자에서는 이와 다른 양상을 보이는 것으로 밝혀져 있는데 (4), 그 대표적인 이유들은 다음과 같이 알려져 있다. 첫째, 척수 동맥이 손상된 경우 직접 손상을 받은 부분의 상하부로 손상이 광범위하게 퍼질 수 있으며 (3), 둘째, 손상 당시 여러 군데를 동시에 손상 받는 경우 손상 부위와 맞지 않는 양상을 보일 수 있다 (4). 그 외에 손상 이전의 환자 상태나 배뇨이상 등으로 손상 후 상태가 크게 영향을 받을 수 있다.

그러므로 이런 비전형적인 신경인성방광의 형태를 보이는 환자들에서 여러 다른 현상들을 일으킬 수 있는 요인들에 대해 정확히 이해하는 것이 척수손상 환자들의 신경인성방광에 대한 요역동학검사적 진단을 이해하는 데 매우 중요한 열쇠가 될 것으로 생각된다. 이에 저자들은 본원에서 127명의 척수손상환자에서 비디오 요역동학 검사를 시행하여 손상부위에 따른 신경인성 방광의 양상과 각각의 임상적인 요인들을 후향적으로 비교, 분석하여 보았다.

대상 및 방법

1. 대상

1997년 6월부터 2002년 8월까지 척수손상으로 인하여 대변원 비뇨기과에 내원하여 치료받은 환자 중 척수성 쇼크 시기를 지나 안정기에 들어간 127명 (남자 94명, 여자 33명)을 대상으로 하였다. 배뇨증상에 영향을 미칠 수 있는 방광류,

당뇨, 뇌졸중, 방광의 염증 및 감염의 병력, 배뇨증상 유무를 조사하여, 내원 당시 척수 손상 이외에는 다른 이상을 보이지 않고 관련 자료가 충실한 환자를 대상으로 의무기록과 검사결과를 후향적으로 분석하였다.

대상 환자는 남자 환자가 94명, 여자 환자가 33명이었고 수상 당시 평균 연령은 45.7 ± 15.1 세 (15~92)이었다. 평균 유병기간은 31.5 ± 29.4 개월, 평균추적조사 기간은 33.9 ± 48.4 개월이었다. 수상의 원인을 살펴보면 교통사고 64명, 추락에 의한 손상 38명, 기타 손상이 25명이었다 (Table 1).

2. 방법

기초 병력과 문진 및 신경학적 검사와 기본적인 검사로 혈액검사, 요검사, 요배양 검사를 시행하였다.

모든 환자에서 척수 쇼크 시기를 배제하기 위하여 수상 후 최소한 6개월이 경과한 후 비디오 요역동학 검사를 시행하였으며, 수상 후 최초 요역동학 검사까지 걸린 시간은 평균 28.9 ± 32.5 개월 (6~256)이었다. 요역동학 검사는 Dantec사의 Menuet 기종을 사용하였다. 앙와위 상태에서 7Fr, 세갈래 도관을 요도를 통해 방광에 삽입하여 방광내압을 측정하였다. 요역동학 기계를 투시기 (fluoroscopy)와 연결하여 방광, 요관 및 요도의 해부학적 변화와 압력 변화를 동시에 관찰 (synchronization)하였다.

신경인성 방광의 분류는 1) 배뇨근-외요도괄약근 부조화를 동반한 배뇨근 과반사, 2) 배뇨근-외요도괄약근 부조화를 동반하지 않은 배뇨근 과반사, 3) 비지속적 배뇨근 수축으로 다량의 잔뇨를 동반하는 배뇨근 과반사, 4) 배뇨근 무반사, 5) 정상 다섯 가지로 나누었다. 배뇨근-외요도괄약근 부조화는 배뇨 시 외요도괄약근의 근수축 수치가 증가할

Table 1. Clinical parameter of spinal cord injury patients

	Total	Cervical	Thoracic	Lumbar	Sacral
No. of Pts.	127	37	18	33	39
Sex					
Male	94	30	14	21	29
Female	33	7	4	12	10
Mean age at injury ($\pm$ SD)	45.7 ± 15.1	46.3 ± 12.2	44.3 ± 13.0	47.7 ± 19.3	44.2 ± 14.6
Follow up (month, mean $\pm$ SD)	33.9 ± 48.4	18.1 ± 34.2	36.3 ± 49.6	42.3 ± 66.9	40.7 ± 38.0
Injury mechanism					
Traffic accident	64	22	6	17	19
Fall down	38	11	8	8	11
Others	25	4	4	8	9

경우로 하였고, EMG의 영상만으로 제대로 알 수 없었던 경우에는 비디오 영상에서 배뇨근 수축이 있을 때 요도로 요누출이 막히는 현상이 나타나는 경우로 하였다. 또한, 비지속적 배뇨근 수축으로 다량의 잔뇨를 동반하는 배뇨근 과반사는 신경적 요인이나 배뇨근 수축의 장애, 또는 신경계와 배뇨근과의 부조화로 인해 불완전한 배뇨근 수축을 유발하는 경우로, 다양한 배뇨근 수축력을 보이거나 fluctuating spasm을 일으키게 된다. 본 연구에서는 이를 잔뇨가 100 cc 이상 남을 때로 정의하였다. 상기 이상소견이 없는 경우는 정상으로 정의하였다.

신경손상 위치에 따른 환자의 분포와 각 유형을 천수 상부 (경수, 흉수, 요수)와 천수 하부로 나누어 각각의 분포를 비교해 보았다. 천수 상부의 손상을 가지면서 1), 2), 3)의 유형을 보이는 경우와 천수 하부 손상 시 4)의 유형을 보이는 경우를 전형적 유형으로 분류하였고, 천수 상부 손상 시 4) 유형을 보이거나 천수 하부 손상 시 1), 2), 3)의 유형을 보이는 경우를 비전형적 유형으로 분류하였다. 또한, 비전형적 유형으로 나타난 경우 기저 질환의 동반 유무를 조사하였다.

Table 2. Distribution of patients according to injured level

	No. of Pts. (%)
Cervical	37 (29.1)
Thoracic	18 (14.2)
Lumbar	33 (26.0)
Sacral	39 (30.7)
Total	127

Table 3. The classification of urodynamic findings according to the injury level

	Cervical (%)	Thoracic (%)	Lumbar (%)	Sacral (%)
DH with DESD	20 (54.1)	7 (38.9)	7 (21.2)	6 (15.4)
DH without DESD	8 (21.6)	0 (0.0)	5 (15.2)	2 (5.1)
DH with USDC	3 (8.1)	4 (22.2)	4 (12.1)	3 (7.7)
DA	6 (16.2)	7 (38.9)	16 (48.5)	27 (69.2)
Normal	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (3.0)	1 (2.6)
Total	37	18	33	39

DH: detrusor hyperreflexia, DESD: detrusor external sphincter dyssynergia, USDC: unsustained detrusor contraction, DA: detrusor areflexia.

결 과

손상 부위별 환자 분포는 전체 127명 중 경수 37례 (29.1%), 흉수 18례 (14.2%), 요수 33례 (26.0%), 천수 39례 (30.7%)였다 (Table 2). 각각의 손상부위별 신경인성 방광의 유형은 다음과 같다 (Table 3).

1. 천수 상하부 손상별 양상의 차이

손상부위를 천수상부와 천수하부로 나누었을 때 천수상부에서 전형적 유형을 보인 경우가 58례 (66.7%), 천수하부에서 27례 (69.2%)였다. 그러나 약 30%에서는 비전형적 유형을 보였다 (Table 4).

2. 비전형적 유형의 동반질환 분석

비전형적 유형을 보인 환자들에서 동반질환의 유무를 분석하기 위해 병력 및 의무기록을 조사해 보았다. 천수상부

Table 4. The comparison between the suprasacral and infrasacral injury

	Suprasacral (%)	Infrasacral (%)
Typical*	58 (67.0)	27 (69.2)
Atypical [†]	30 (33.0)	12 (30.8)
Total	88	39

*: Defined that suprasacral lesion shows detrusor hyperreflexia and infrasacral lesion shows detrusor areflexia, [†]: Defined that suprasacral lesion shows detrusor areflexia and infrasacral lesion shows detrusor hyperreflexia

Table 5. Analysis of underlying disease in atypical patterns

	Level	Combine lesion	DM	Tbc spondylosis	Conversion disorder	No cause	Total
Suprasacral	C	1	0	0	0	5	6
	T	3	0	1	1	2	7
	L	6	2	0	0	9	17
Infrasacral	S	5	2	0	0	5	12
Total		15	4	1	1	21	42

C: cervical, T: thoracic, L: lumbar, S: sacral, DM: diabetes mellitus, Tbc: tuberculosis.

환자 중에서 배뇨근 무반사를 보인 30례 중 10례 (33.3%)에서는 천수 하부 손상이 동시에 발견되었고 2례 (6.7%)에서는 당뇨병성 신경인성 방광, 1례 (3.3%)에서는 정신과적으로 전환장애 (conversion disorder), 1례 (3.3%)에서는 결핵성 골절환이 동반되었고 16례 (53.3%)에서는 다른 질환이 없었다. 천수하부 환자이면서 배뇨근 과반사 방광을 보인 12례 중 5례 (41.7%)에서는 천수 상부 손상이 동반되었고 5례 (41.7%)에서는 다른 질환이 발견되지 않았다. 천수하부 손상이면서 당뇨병성 신경인성 방광이 동반된 2례에서는 과민성 방광의 소견을 보였다 (Table 5).

3. 신경인성 방광 양상의 변화

33.9±48.4개월의 추적관찰 기간 동안 비디오 요역동학 검사를 시행했을 때 11례의 환자 중 3례 (27.3%)에서 방광 유형의 변화를 보였다. 1례에서는 배뇨근-외요도괄약근 부조화를 동반한 배뇨근 과반사에서 배뇨근-외요도괄약근 부조화를 동반하지 않은 배뇨근 과반사로, 1례에서는 배뇨근 무반사에서 배뇨근-외요도괄약근 부조화를 동반하지 않은 배뇨근 과반사로, 1례에서는 비지속적 배뇨근 수축으로 다량의 잔뇨를 동반하는 배뇨근 과반사에서 배뇨근-외요도괄약근 부조화를 동반한 배뇨근 과반사로 변화하였다.

고찰

미국에서 척수손상 환자는 매년 백 만명당 약 32명의 발생률과 백 만명당 약 906명의 유병률을 보인다. 대략 85%의 환자에서 12번째 흉수 상부의 척추에 손상이 발생하는데 이는 협소한 척수관에 기인하며 (3,10,12) 약 55%의 환자에서 사지마비를, 45%에서 하지마비를 보이게 된다. Toyohiko 등 (10)은 신경학적으로 불완전 손상과 완전 손상의 비

가 53.8%와 46.2%, Arnold 등 (11)은 58.6%와 41.4%로 불완전 손상이 약간 더 많다고 보고하였으나 본 연구에서는 불완전 손상이 약 92.1%로 월등히 많아, 타 논문과 큰 차이를 보였다. 그 원인은 타 연구의 경우 완전 손상이 많은 흉수 및 경수 손상률이 본 연구의 43.3%에 비해 약 67%로 높았기 때문으로 생각한다.

척수손상 시 배뇨근 과활동을 보이는 기전은 다음과 같다. 첫째, 대뇌피질에 위치하는 수의적 배뇨 중추의 손상으로 수의적 통제기능의 소실되는 경우와, 둘째, 흉수와 요수 사이에 위치하는 요도의 수의근을 조절하는 교감 신경의 손상이 동반될 경우이다. 이런 경우 배뇨근의 수축이 외요도근의 확장보다 먼저, 또는 동시에 발생하는 배뇨근-외요도근 부조화를 동반하기도 한다 (5). 반면, 배뇨근 무반사 방광은 천수 반사궁의 손상으로 방광 충만이 발생함에도 불구하고 배뇨근의 수축이 발생하지 않는다 (3,5).

일반적으로 천수 상부 손상의 경우는 배뇨근 과반사 방광의 유형을 보이고 천수 하부 손상의 경우는 배뇨근 무반사 방광의 유형을 보이게 된다. 그러나, 이와 반대의 양상을 보이는 경우가 약 33%를 차지하고 있으며 Beric 등 (13)이 비전형적 유형을 보이는 경우에 대해 보고하였다. 그 원인으로서는 동시다발적인 척수손상과 잠재적 손상을 들었는데, 이런 잠재적 손상은 급성 외상이나 혈관손상, 외상 후 척수 공동증, 지주막염, 척수강 협착증 등을 유발하며 이로 인해 척수손상 부위와 달리 비전형적 신경인성 방광의 유형이 나타나게 된다고 하였다 (4). 본 연구에서도 비디오 요역동학 검사를 통해 약 70%에서는 손상부위에 따라 전형적인 유형을 진단하였으나 약 30%에서는 비전형적 유형을 보였다. 따라서, 척수손상 환자에서 정확한 진단과 적절한 치료를 위해서는 요역동학 검사를 시행하는 것이 필요하리라 생각한다.

비전형적인 유형을 보이는 환자에서 신경인성 방광의 유형에 영향을 줄 수 있는 병력을 조사해 보았다. 천수 상부 손상의 경우 동시에 존재했던 천수 하부의 손상이 가장 많은 부분을 차지했으며 당뇨를 각각 4년, 12년간 앓고 있던 환자들에서는 당뇨병 무반사 방광을 보여 신경 손상의 위치에 상관없이 배뇨근 무반사 방광의 유형을 보였다. 또한 결핵성 골절환을 앓고 있던 환자 1례에서는 경수부터 요수까지 전 신경부위에 화농성 농양이 동반되어 척수염과 신경염을 앓았던 경우였다. 전환장애 (conversion disorder)를 진단받은 1례의 환자에서는 사고 이후 하반신 불수를 보여 손상 위치를 확인하기 위해 시행한 컴퓨터 전산화 촬영이나 자기공명영상에서 손상의 증거가 없었다. 그러나 신경 및 근전도 검사에서 하반신불수에 맞는 소견을 보였고 이때 나타나는 무반사 방광을 보였다. 천수 하부 손상의 경우는 동시에 존재했던 천수 상부의 손상이 5례로 가장 많은 부분을 차지했다. 천수 하부 손상이면서 각각 당뇨를 10년, 3년간 앓았던 환자들에서 과반사 방광을 보인 경우는 정확한 원인을 알 수 없었다. 환자의 50%에서는 다른 질환의 기왕력을 발견할 수 없었다. 따라서 척수손상의 위치만을 가지고 신경인성 방광의 유형을 결정하는 것은 매우 위험한 일이며 향후 적절한 치료를 시행하기 위해서는 요역동학 검사와 과거력의 조사가 뒷받침 되어야 하겠다.

Kaplan 등 (14)은 1991년 요역동학 검사를 통한 척수손상 환자의 신경인성 방광분류에 대해 보고하였다. 이를 본 연구 결과와 비교하면, 손상 부위별 환자 분포는 경수가 37%, 흉수가 31%, 요수가 21%, 천수가 11%를 차지하는 것에 반해 본원의 결과에서는 각각 29%, 14%, 26%, 31%로 나타나 천수 손상의 환자가 비교적 더 많았다.

손상 부위별 신경인성 방광의 양상에서도 약간의 차이를 보였는데, Kaplan의 경우 천수 상부의 손상에서 전형적으로 나타나는 배뇨근 과반사 방광이 흉수에서 100%, 요수에서 60% 관찰되었으나, 본 연구에서는 61%와 48%로 비교적 낮게 나타났다. 반면, 천수의 손상에서 전형적으로 나타나는 배뇨근 무반사 방광은 각 64%와 69%에서 관찰되어 두 연구가 비슷한 결과를 보였다. 이런 결과의 차이는 완전 손상이 Kaplan의 연구 결과에서 더 높게 나타났고 동반된 천수 하부 질환이 본 연구에서 더 많은 비율을 차지했던 점에서 기인하는 것이라 생각한다.

결 론

척수 손상 환자에서 약 70%에서는 손상부위에 따라 전형

적인 신경인성 방광의 유형을 보였으나 약 33%에서는 비전형적인 소견을 보였고 또한 추적관찰 기간 동안 비디오 요역동학 검사를 반복 시행했을 때 신경인성 방광 유형의 변화를 보이는 경우도 약 27%에서 나타났다. 또한, 비전형적인 유형을 보이는 경우 기저질환이 약 50%에서 동반되므로 자세한 병력과 신경학적, 정신과적 검사와 함께 요역동학 검사를 시행하는 것이 중요하리라 생각한다. 따라서 손상 당시 신경학적 소견과 손상 부위만으로 신경인성 방광을 단정하기보다는 요역동학 검사를 시행하여 정확한 진단을 내리는 것이 매우 중요하다고 할 수 있다. 또한 추적검사 시에도 신경학적 소견만을 기초하는 것보다 요역동학 검사를 재시행하여 방광상태의 변화의 유무 등을 진단하여 적절한 치료를 하는 것이 중요하리라고 생각한다.

참 고 문 헌

- 1) Blaivas JG. The neurophysiology of micturition: a clinical study of 550 patients. J Urol 1982;127:958-63
- 2) Yalla SV, Andriole GL. Vesicourethral dysfunction following pelvic visceral ablative surgery. J Urol 1984;132:503-9
- 3) Yalla SV, Fam BA. Spinal cord injury. In: Krane RJ, Siroky MB. editors. Clinical neurourology. 2nd ed. Boston: Little Brown and company, 1979;319-31
- 4) Tosi L, Righetti C, Terrini G, Zanette, G. Atypical syndromes caudal to the injury site in patients following spinal cord injury. A clinical, neurophysiological and MRI study. Paraplegia 1993;31:751-6
- 5) Bradley WE, Conway CJ. Bladder representation in the pontine-mesencephalic reticular formation. Exp Neurol 1966;16:237-49
- 6) Fletcher TF, Bradley WE. Neuroanatomy of the bladder-urethra. J Urol 1978;119:153-60
- 7) Nygaard IE, Kreder KJ. Spine update. Urological management in patients with spinal cord injuries. Spine 1996;21:128-32
- 8) Wein AJ, Barrett DM. Voiding function and dysfunction: a logical and practical approach. Chicago: Yearbook medical publishers, 1988;77-103
- 9) Bhatia NN, Bradley WE. Neuroanatomy and physiology: Innervation of the urinary tract: Raz S, ed. Female urology. Philadelphia: WB Saunders, 1983;12-32
- 10) Watanabe T, Rivas DA, Chancellor MB. Urodynamics of spinal cord injury. Urol Clin North Am 1996;23:459-73
- 11) Arnold EP, Fukui J, Anthony A, Utley WL. Bladder function following spinal cord injury: a urodynamic analysis of the outcome. Br J Urol 1984;56:172-7
- 12) Fam BA, Sarkarati M, Yalla SV. Spinal cord injury. In: Yalla SV, McGuire EJ, Dlabawi A, Blaivas JG. editors. Neurour-

- ology and Urodynamics. New York: Macmillan Publishing company, 1998;291-302
- 13) Beric A, Dimitrijevic MR, Light JK. A clinical syndrome of rostral and caudal spinal injury: neurological, neurophysiological, and urodynamic evidence for occult sacral lesion. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1987;50:600-6
- 14) Kaplan SA, Chancellor MB, Blaivas JG. Bladder and sphincter behavior in patients with spinal cord lesions. J Urol 1991;146: 113-7
-