

완전 척수손상인의 배뇨감각

연세대학교 의과대학 재활의학교실 및 재활의학연구소, ¹연세대학교 의과대학 비뇨기과학교실

신지철 · 강성웅 · 장원혁 · 정태호 · 유지현 · 마상열¹

Desire to Void in Patients with Complete Spinal Cord Injury

Ji Cheol Shin, M.D., Seong-Woong Kang, M.D., Won Hyuk Chang, M.D., Tae Ho Jung, M.D., Jee Hyun Yoo, M.D. and Sang Yol Mah, M.D.¹

Department and Research Institute of Rehabilitation Medicine, ¹Department of Urology, Yonsei University College of Medicine

Objective: To classify complete spinal cord injury (SCI) patients based on the preservation of desire to void and to make clear the difference between each group

Method: This study was performed retrospectively on 117 complete SCI patients with lesions above T11 who were referred to the urodynamic laboratory. Patients were classified according to the preservation of desire to void during conventional urodynamic study. The clinical and urodynamic characteristics of each group were analyzed.

Results: There were 37 patients (31.6%) with the preserva-

tion of desire to void. There were significantly lower compliance of bladder and longer duration from onset to examination in the sensory preservation group than the nonpreservation group ($p < 0.05$). There were no significant difference in clinical features such as voiding method, the presence of autonomic dysreflexia between each group.

Conclusion: The presence of desire to void was noted in 31.6% of complete SCI patients observed. (*J Korean Acad Rehab Med* 2006; 30: 340-345)

Key Words: Spinal cord injury, Neurogenic bladder, Discomplete, Urodynamics

서 론

척수손상은 손상 부위 이하의 운동, 감각, 자율신경 모두의 기능 이상을 유발할 수 있는 심각한 질환이다. 이의 치료에 있어 수술적 치료, 약물 치료, 재활 치료 등이 제시되었으며 여러 치료 방법을 포괄적으로 적용하여 환자를 치료해야 한다고 알려져 있다.¹⁰⁾ 하지만 아직까지 널리 이용되고 있는 치료 방법은 모두 ‘치료(cure)’의 개념이 아닌 ‘관리(care)’의 개념인 것이 사실이다. 최근 척수손상 환자의 치료에 대해 지금까지 널리 쓰이고 있는 고식적인 재활치료와 함께 줄기세포 치료를 비롯한 여러 새로운 치료 방법이 보고되고 있으며 척수손상 환자의 치료에서 관리가 아닌 치료의 개념이 새로운 패러다임으로 제시되고 있다.¹⁰⁾

이러한 새로운 치료에서 어떠한 척수손상 환자가 적절한 대상군으로 설정되어야 하는지도 중요한 문제이다. 지금까지 널리 사용되고 있는 미국척수손상학회(ASIA)의 척수손상 분류인 완전 척수손상과 불완전 척수손상 외에 손상 부

위 이하의 모든 신경학적 기능이 소실되었으나 손상 부위의 생리적 또는 해부학적 중추신경계 연결이 존재하는 경우에 대해 논의가 되고 있다.¹⁰⁾ 이에 대한 기존의 연구로 Dimitrijevic⁵⁾은 임상적으로 완전 척수손상 환자에서도 손상 부위 이하의 척수 기능에 뇌가 영향을 미치는 것을 보고하며, 이러한 경우에 기존의 ‘완전(complete)’, ‘불완전(incomplete)’ 외에 ‘discomplete’ 척수손상이라는 용어를 처음으로 사용하였다.

척수손상 환자에서 신경인성 방광은 많은 합병증을 야기할 뿐만 아니라 주요 사망 원인이며 환자의 예후에 영향을 주는 요인으로 재활치료에서 중요한 부분을 차지하고 있다.¹³⁾ 따라서 척수손상의 새로운 치료 적용 시 신경인성 방광에 대한 부분도 생각해야 한다. 수의적인 방광 조절 및 적절한 소변의 저장 및 배설에 있어 적절한 감각의 전달은 매우 중요하다.⁴⁾ 방광에서 비롯되는 구심성 신경에는 음부신경(pudendal nerve), 골반신경(pelvic nerve), 하복신경(hypogastric nerve)이 있으며 이 중 하복신경이 가장 근위부에 위치하는 신경으로 제12 흉수 신경에서 제2 요수 신경으로 이루어져 있다.⁴⁾ 따라서 이론적으로는 제11 흉수 이상의 완전 척수손상 환자에서는 배뇨감각이 없어야 하는데 일부의 환자에서는 약한 배뇨감각 또는 발병 이전과는 다른 느낌의 배뇨감각을 표현하고 있는 것을 관찰할 수 있다. 이러한 경우를 신경인성 방광에 대한 discomplete 척수손상이라고

접수일: 2006년 1월 16일, 게재승인일: 2006년 7월 11일
교신저자: 장원혁, 서울시 서대문구 신촌동 134
☎ 120-752, 연세의료원 재활병원 재활의학과
Tel: 02-2228-3710, Fax: 02-363-2795
E-mail: iamchangwh@dreamwiz.com

생각할 수 있다.

신경인성 방광의 discomplete 척수손상에 대해 Wyndaele¹⁷⁾은 42명의 완전 척수손상 환자 중 28.0%인 15명에서 배뇨감각이 보존되어 있다고 보고하였고, 2004년 Ersoz와 Akyuz⁶⁾는 제11 흉수 이상의 완전 손상 환자 18명 중 33.3%인 6명에서 배뇨감각이 보존되어 있음을 보고하였다. 하지만 어떠한 환자에서 임상적으로 완전 척수손상을 보이면서 배뇨감각이 보존되어 있고, 어떠한 상태의 신경인성 방광에서 배뇨감각을 느끼는지에 대한 연구는 부족한 상태이다. 따라서 배뇨감각이 보존되어 있는 환자군과 그렇지 않은 환자군에 대한 특성 비교가 선행되어야 한다.

이에 본 연구는 후향적 분석을 통하여 요류동태검사를 시행받은 제10 흉수 이상의 완전 척수손상 환자를 대상으로 배뇨감각이 있었던 군과 배뇨감각이 없었던 군으로 구분하고 각 군의 임상적 특성과 요류동태검사상의 특성을 알아보고자 하였다.

연구대상 및 방법

연구대상

2000년 1월부터 2005년 1월까지 연세대학교 세브란스병원 재활의학과에서 신경인성 방광에 대한 요류동태검사를 받은 성인 척수손상 환자 중 제10 흉수 이상의 완전 척수손상 환자 117명을 대상으로 하였다. 척수손상 이전부터 비뇨기계 질환이 있었던 경우와 비뇨기과 수술을 받은 경우는 제외하였고, 말초 신경에 영향을 줄 수 있는 당뇨병 등의 내과적 질환을 가지고 있는 경우와 신경인성 방광에 영향을 주는 약물을 복용하고 있는 경우도 제외하였다. 약물 복용의 여부는 요류동태검사 시를 기준으로 일주일 이상의 α -수용체 차단제(doxazosin, tamsulosin, terazosin), 항콜린성 약물(oxybutinin, propiverine, tolterodine, oxybutinin instillation)의 사용을 기준으로 하였다. 또한 구해면체반사 검사를 실시하여 천수 상부 손상과 천수 손상을 함께 받은 이중 손상에 의한 무반사성 방광을 보이는 경우도 제외하였다.

대상 환자 117명의 성별은 남자 85명, 여자 32명이었고, 평균 연령은 39.4±13.6세(19~74세), 평균 유병기간은 15.5±41.8개월(1.0~282.7개월)이었다. 손상 부위는 사지마비 환자가 79명, 하지마비 환자가 38명이었고, 손상 원인은 외상성이 111명, 비외상성이 6명이었다. 평균 ASIA 감각 점수는 22.4점 만점 기준으로 62.7±34.8점(8~136점)이었다.⁹⁾

방법

(1) 일반적 특성 분석: 의무기록 분석을 통한 후향적 분석 방법을 사용하여 각각의 대상 환자에서 나이, 유병기간, 손상 원인, 손상 부위, ASIA 감각 점수를 조사하였다.

(2) 요류동태검사의 분석: 각각의 대상 환자에서 요류동태검사를 통해 방광 저장기 동안에 초기 배뇨감을 느끼는

경우와 그렇지 않은 경우로 나누어 분석하였다. 요류동태검사는 Duet[®] 요류동태검사기(Dantec, Denmark)를 이용하여 따뜻한 생리 식염수(20~30°C)를 30 ml/min의 주입률로 이중 내강 도관(double lumen catheter)을 이용하여 방광 내로 주입하였다. 배뇨근압의 측정에는 이중 내강 도관을 이용하였으며, 복강 내압은 직장에 위치한 감지 장치를 이용하여 측정하였다. 저장기 동안에 초기 배뇨감을 느끼는 방광 용적 및 배뇨근압, 불수의적 배뇨근의 수축 유무, 배뇨근의 수축이 나타나는 시점의 용적(reflex volume), 순응도(compliance), 최대 방광 용적, 최대 배뇨근압 등을 측정하였다.¹⁾ 신경인성 방광은 척수손상 상태와 관계없이 요류동태검사를 기준으로 신경인성 무반사 방광(areflexic neurogenic bladder)과 신경인성 과반사 방광(neurogenic overactive bladder)으로 나누었으며, 신경인성 과반사 방광은 저장기 동안에 배뇨근압이 15 cmH₂O 이상 유의하게 상승하는 배뇨근 수축을 보이는 경우로 정의하였다.¹⁴⁾

(3) 임상 양상의 분석: 의무기록 분석을 통한 후향적 분석 방법을 사용하여 각각의 대상 환자에서 요류동태검사 시의 도뇨 방법, 자율신경 반사이상, 중심성 동통 여부, 하부 요로 감염 여부를 조사하였다. 자율신경 반사이상은 요류동태검사 시를 기준으로 검사 전 1개월간 1회 이상 발생한 경우로 하였으며, 중심성 동통 여부는 약물치료를 요하는 정도의 통증 호소를 기준으로 하였다. 하부 요로 감염은 요류동태검사 시를 기준으로 2주 이내에 시행한 요배양검사에서 요 1 ml당 일십만 이상의 균이 동정되었으며 이후 요류동태검사 시까지 항생제 투약을 하지 않은 경우로 정의하였다.

(4) 집단화: 요류동태검사의 결과를 기준으로 배뇨감각이 보존되어 있는 군과 배뇨감각이 보존되어 있지 않은 군으로 나누었으며, 각 군의 일반적 특성, 요류동태검사상 특성, 임상 양상의 특성을 비교 분석하였다. 또한 배뇨감각 보존군에서 각 대상 환자를 초기 배뇨감의 방광 용적 및 배뇨근압이 적절하게 조절되는 신경인성 방광의 기준인 150 ml, 40 cmH₂O를 기준으로 분류하였다.⁶⁾

통계분석은 SPSS 12.0 for windows version을 이용하였는데 비연속변수의 기술통계는 카이제곱 검정(chi-square test)을 사용하였으며, 연속변수의 통계는 independent t-test를 사용하였다. p값이 0.05 미만인 경우를 통계학적으로 유의한 것으로 판단하였다.

결 과

1) 배뇨감각 보존군과 비보존군의 비교

전체 대상군 117명 중 37명(31.6%)에서 요류동태검사상 초기 배뇨감이 보존되었다. 이를 기준으로 전체 대상군을 배뇨감각 보존군과 배뇨감각 비보존군으로 나누어 분석하였다.

Table 1. Comparison of General Characteristics between Sensory Preservation Group and Nonpreservation Group

Variables	Preservation group (n=37)	Nonpreservation group (n=80)
Age (years) ¹⁾	39.6±12.6	39.4±13.6
Sex (male : female)	26 : 11	59 : 21
Duration of injury (months) ¹⁾	33.0±70.6	7.4±8.9*
Injury level (tetraplegia : paraplegia)	25 : 12	54 : 26
Cause of injury (trauma : non-trauma)	33 : 4	78 : 2
ASIA ²⁾ sensory score ¹⁾	61.3±34.7	62.7±34.8

1. Values are means±standard deviation, 2. ASIA: American spinal injury association
*p<0.05 by independent t-test

Table 2. Comparison of Urodynamic Study between Sensory Preservation Group and Nonpreservation Group

Variables	Preservation group	Nonpreservation group
Maximal bladder capacity (ml)	406.0±111.4	398.8±141.4
Maximal detrusor pressure (cmH ₂ O)	38.7±24.1	34.8±29.5
Compliance (ml/cmH ₂ O)	26.4±19.5	40.9±41.0*

Values are means±standard deviation.
*p<0.05 by independent t-test

(1) 일반적 특성의 비교: 두 군을 비교하였을 때 유병기간에서 배뇨감각 보존군은 평균 33.0개월, 배뇨감각 비보존군은 평균 7.4개월로 통계학적으로 유의하게 배뇨감각 보존군에서 증가된 소견을 보였으나(p<0.05), 나이, 성별, 손상 부위, 손상 원인, ASIA 감각 점수는 의미 있는 차이를 보이지 않았다(Table 1).

(2) 요류동태검사의 비교: 두 군을 비교하였을 때 최대 방광 용적, 최대 배뇨근압은 의미 있는 차이를 보이지 않았지만, 순응도는 배뇨감각 보존군에서 평균 26.4 ml/cmH₂O, 배뇨감각 비보존군에서 평균 40.9 ml/cmH₂O로 배뇨감각 보존군에서 통계학적으로 유의하게 낮은 소견을 보였다(p<0.05, Table 2).

신경인성 방광 분류에서 신경인성 무반사 방광과 신경인성 과반사 방광이 배뇨감각 보존군에서 각각 15례와 22례, 배뇨감각 비보존군에서 각각 44례, 36례로 군 간에 유의한 차이를 보이지 않았으나 배뇨감각 보존군에서 신경인성 과반사 방광이 많은 경향을 보였다.

Table 3. Comparison of Clinical Characteristics between Sensory Preservation Group and Nonpreservation Group

Variables	Preservation group	Nonpreservation group
Voiding method (intermittent catheterization : indwelling catheter : reflex voiding)	22 : 10 : 5	37 : 39 : 4
Autonomic dysreflexia (yes : no)	5 : 32	21 : 59
Central pain (yes : no)	17 : 20	42 : 38
Urinary tract infection (yes : no)	24 : 13	59 : 21

Table 4. Number of Patients according to Urodynamic Characteristics at First Voiding Desire in Sensory Preservation Group

Bladder capacity at first voiding desire	Detrusor pressure at first voiding desire		Total
	<40 cmH ₂ O	≥40 cmH ₂ O	
<150 ml	9 (24.3%)	1 (2.7%)	10 (27.0%)
≥150 ml	24 (64.9%)	3 (8.1%)	27 (73.0%)
Total	33 (89.2%)	4 (10.8%)	37 (100.0%)

(3) 임상 양상의 비교: 배뇨감각 보존군과 배뇨감각 비보존군을 비교하였을 때 도뇨방법, 자율신경 반사이상, 중심성 동통, 하부 요로 감염에서 각각 의미 있는 차이를 보이지 않았다(Table 3).

2) 배뇨감각 보존군에서 초기 배뇨감의 요류동태 특성

배뇨감각 보존군에서 초기 배뇨감의 방광 용적 및 배뇨근압이 적절하게 조절되는 신경인성 방광의 기준인 150 ml 이상, 40 cmH₂O 미만인 경우가 24명(64.9%)이었으며, 이외의 방광 용적 및 배뇨근압이 적절하게 조절되지 않는 범위의 경우가 13명(35.1%)이었다(Table 4).

고 찰

1987년 Dimitrijevic⁵⁾이 discomplete 척수손상에 대하여 보고를 한 이후에 2004년 Finnerup 등⁸⁾은 완전 척수손상 환자에서 손상 부위 이하에서 강한 통증 자극을 반복적으로 유발하였을 때 24명의 환자 중 19명에서 모호한 감각을 느끼는 것으로 보고하며 'sensory discomplete'라는 용어를 사용하였다. 그들은 sensory discomplete 척수손상의 기전으로 몇 명의 환자에서 안면 발한과 미만성 오한을 보였던 것으로

보아 척수의 교감신경 반사의 활성화(spinal sympathetic reflex activation)이 하나의 기전일 수 있으며, 손상 부위 이하의 근연축으로 인해 유발된 고유감각의 자극(proprioceptive impulse)이 손상 부위 이상의 근육군에 전달되는 것이 또 하나의 기전일 수 있다고 보고하였다. 하지만 12명의 환자는 유발 자극 부위를 정확하게 인지한 것으로 보아 강한 통증 자극을 반복적으로 유발하였을 때 신경 흥분 역치를 초과하거나 신경 흥분이 누적되어 감각 자극이 손상 받은 척수 신경의 축삭을 통해 전달되었을 수 있다고 주장하였다.

본 연구를 통해 117명의 완전 척수손상 환자 중 31.6%에 해당하는 37명의 환자에서 초기 배뇨감이 보존되어 있음을 확인할 수 있었다. 이는 42명의 완전 척수손상 환자 중 28.0%인 15명에서 배뇨감각이 보존되어 있다는 Wyndaele¹⁷⁾의 보고와 18명의 제11 흉수 이상의 완전 손상 환자에서 33.3%인 6명에서 배뇨감각이 보존되어 있다는 Ersoz와 Akyuz⁶⁾의 보고와 유사한 결과이다. 배뇨감각 보존군의 특성은 배뇨감각 비보존군에 비해 유병기간이 길게 나타났으며 순응도가 낮았다. 이러한 배뇨감각 보존군에서 순응도가 낮은 결과는 많은 수의 배뇨감각 보존군 환자에서 Finnerup 등⁸⁾이 보고한 바와 같이 방광에 대한 강한 감각 자극이 여러 가지 경로를 통해 척수손상 부위 이상으로 전달되었다고 생각할 수 있으며 유병기간이 길었던 점을 보아 정상적이지 않은 감각을 환자 스스로의 경험적 학습을 통해 배뇨감으로 인지하는 것으로 생각한다.

정상 성인의 배뇨감각에 대한 연구에서 배뇨에 관련된 감각을 3가지로 나누어 조사하였을 때, 첫 번째 방광 충만 감각, 첫 번째 배뇨감각, 강한 배뇨감각 시의 방광 용적 및 배뇨근압은 성인 남성의 경우 각각 252.9±124.0 ml 및 7.1±8.0 cmH₂O, 326.1±147.8 ml 및 9.3±8.8 cmH₂O, 562.7±133.9 ml 및 12.4±10.8 cmH₂O로 알려져 있고, 성인 여성의 경우 각각 153.5±91.6 ml 및 5.0±4.7 cmH₂O, 211.3±92.8 ml 및 6.0±4.2 cmH₂O, 456.1±143.3 ml 및 7.3±5.0 cmH₂O로 알려져 있다.¹⁸⁾ 정상 배뇨감각은 방광의 정수압(hydrostatic pressure)의 변화가 방광 점막의 탈분극화를 유도하며, 유발된 전기 변화가 ATP 수용체인 P2X₃에 작용하여 A-δ 섬유질의 구심성 신경을 활성화시키는 것으로 알려져 있다.^{3,7)} 이러한 전기적 신호가 뇌로 전달되고 뇌와 척수의 교감, 부교감, 체성 신경의 협조 활동(coordinated activity)이 방광의 저장 기능과 배뇨 기능에 관여하는 것으로 보고되고 있다. 또한 이러한 협조 활동이 방광에 대한 구심성, 원심성 신경의 조화 작용을 조절하여 방광은 적절한 배뇨근압을 유지하게 되며 수의적인 조절에 의해 배뇨를 하는 것으로 보고되고 있다.¹²⁾ 방광의 저장 시에 반응하는 뇌의 영역으로는 교뇌(pons), 중뇌(midbrain)의 뇌수도관주위 회색질(periaqueductal gray), 전뇌섬엽(anterior insula), 피각(putamen), 시상, 전방대상이랑(anterior cingulate gyrus)으로 알려져 있으며, 방광의 한랭 자극에 대해 반응하는 뇌의 영역으로는 전

두엽, 두정엽, 편도-해마 영역(amygdala-hippocampus area), 대뇌각 배쪽 경계(crus cerebri ventral border)로 각각 다른 것으로 알려져 있다.¹²⁾

척수손상이 있는 경우 방광의 구심성 신경은 기계수용체에 반응하는 A-δ 섬유 외에도 통증, 한랭 등에 반응하는 무수초신경섬유(unmyelinated fiber)인 c 섬유가 재활성화되는 것으로 알려져 있다.¹¹⁾ 하지만 A-δ 섬유와 c 섬유가 배뇨감각에 각각 어떠한 작용을 하는지는 명확하게 알려져 있지 않다. 본 연구에서 배뇨감각의 보존군 중 적절하게 조절되는 신경인성 방광이라고 판단되는 범위의 방광 용적 및 배뇨근압에서 감각을 인지한 경우인 24명(64.9%)에서는 A-δ 섬유가 주된 작용을 한 것으로 생각될 수 있고, 적절한 신경인성 방광 용적 미만이거나 적절한 신경인성 방광 배뇨근압보다 증가된 상태에서 배뇨감각을 인지한 경우인 13명(35.1%)에서는 c 섬유가 주된 작용을 한 것으로 생각할 수 있다. 하지만 이에 대한 근거는 부족한 실정으로 보다 정확한 이해를 위해서는 각각의 구심성 신경이 작용하였을 때 반응하는 뇌의 영역이 다른 것을 이용한 기능적 영상 촬영 방법을 통해 지속적인 연구가 필요할 것으로 생각한다.

본 연구에서 임상적 특성에 대한 각 군 간의 분석에서 유병기간이 길었던 환자에서 배뇨감이 보존된 경우가 증가했던 것으로 보아 discomplete 척수손상의 기전으로 방광으로부터의 구심성 신경 중 일부 신경의 재생을 생각할 수 있다. 이 경우 중심성 동통의 기전 중 하나인 신경회로의 재구성(reorganization of neural circuit)과 연관성이 클 것으로 추정할 수 있으며, 반대로 완전손상에서 보다 많은 발생률을 보이는 자율신경 반사이상과는 연관성이 적을 것으로 추정할 수 있다.^{2,16)} 하지만 본 연구의 배뇨감각 보존군과 비보존군의 비교에서 중심성 동통과 자율신경 반사이상은 각각 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않아 본 연구만으로 신경회로의 재구성이 discomplete 척수손상의 기전으로 생각할 수는 없다. 나이, 손상 원인, 손상 부위, ASIA 감각 점수도 각 군에서 통계학적 유의성을 찾을 수 없었다. 또한 도뇨 방법, 하부 요로 감염 여부도 각 군에서 차이를 보이지 않았다. Finnerup 등⁸⁾의 보고에 의하면 'sensory discomplete'가 강한 자극에 대한 모호한 반응이라고 하였다. 완전 척수손상에서 배뇨감이 보존되는 경우도 강한 자극에 대한 모호한 반응일 것으로 생각한다면, 방광 내벽의 염증 반응으로 인하여 실금, 요도괄약근의 조절기능 이상 등을 일으킬 수 있는 하부 요로 감염과 관계가 있을 것으로 생각할 수 있다. 척수의 교감신경 반사의 활성화(spinal sympathetic reflex activation)와 관계가 있다면 손상 부위와 자율신경 반사 이상과 연관성이 있을 것으로 생각한다. 또한 손상 부위 이하의 근연축으로 인해 유발된 고유감각 자극이 손상 부위 이상의 근육군에 전달되는 것으로 생각한다면 손상 부위와 연관이 있었을 것으로 생각한다. 하지만 본 연구에서 이에 대

한 유의한 차이를 보이지 않았다는 점은 보존된 배뇨감각의 기전이 지금까지 알려져 있는 여러 가설이 혼재되어 나타날 수 있을 것으로 생각할 수도 있으며, 지금까지 알려진 가설과는 다른 새로운 기전으로 인한 것으로 생각할 수 있다. 또한 본 연구에서 자율신경 반사이상과 중심성 동통을 후향적 방법을 통해 조사하였으며 특히 중심성 동통의 경우는 약물 치료가 필요한 경우로 제한한 것도 기전의 추정에는 부족한 부분으로 생각한다. 이는 본 연구의 한계점으로 생각되며 이에 대한 지속적인 연구가 필요할 것으로 생각한다.

이전 연구에서 척수손상에 의한 신경인성 방광의 순응도가 감소하는 기전으로 지속적인 감염이나 자극에 의한 방광벽의 섬유증과 같은 배뇨근의 수동적 특성의 변화, 탈신경화된 근육의 변화와 같은 근원성 원인(myogenic origin), 신경의 과다활동에 의한 배뇨근의 비대와 같은 신경성 원인(neurogenic origin) 등의 세 가지 가설이 제안되고 있다.¹³⁾ 이러한 가설에 기초하면 유병기간이 증가할 경우 순응도는 감소할 수 있다는 추정이 가능하다. 하지만 본 연구 결과의 전체 대상군, 배뇨감각 보존군, 배뇨감각 비보존군에서 각각 순응도와 유병기간의 관계를 분석하였을 때 통계학적 연관성을 찾을 수 없었다. 이는 본 연구의 대상군이 약물적 치료를 받지 않았으나 모두에서 그 외의 신경인성 방광의 관리를 받지 않은 경우가 아니기 때문에 자연경과를 따르지 않았을 가능성이 높다고 판단되며, 향후 어떠한 치료도 받지 않은 경우의 연구를 통해 신경인성 방광에서 순응도와 유병기간의 관계를 알 수 있을 것으로 생각한다. 또한 본 연구 결과 중 배뇨감각 보존군에서 유병기간이 길며, 순응도가 낮은 것으로 조사된 것에서 유병기간과 순응도의 두 가지 변수가 서로 영향을 미쳤다고 판단하기에는 부족할 것으로 생각한다.

척수손상 환자에서 신경인성 방광은 보행 기능의 상실 다음으로 심각한 문제로 보고되고 있다.¹⁵⁾ 따라서 줄기세포 치료를 비롯한 새로운 치료 방법에 있어 신경인성 방광의 치료 효과는 매우 중요하게 생각되어야 할 부분이다. Discomplete 척수손상은 손상 부위 이하의 모든 신경학적 기능이 소실되었으나 손상 부위를 가로지르는 생리적 또는 해부학적 중추신경계의 연결이 존재하는 경우이므로 척수손상의 치료적 개념에서는 보다 중요하게 다루어져야 한다. 아직까지 척수손상 환자에 대하여 체계적인 줄기세포 치료가 시행된 보고는 없으나 많은 동물 실험에 대해 이미 보고되어 있으므로 향후 시행될 가능성은 매우 높다고 생각한다. 이때 완전 척수손상과 불완전 척수손상 외에도 discomplete 척수손상의 경우 어떠한 결과가 나오는가는 다시 논의되어야 할 문제라고 생각한다. 본 연구에서도 31.6%의 환자에서 배뇨감각에 대한 discomplete 척수손상이 존재함을 알 수 있어 완전 척수손상 환자를 대상으로 치료에 대한 연구가 시행되어도 치료의 관점에서 본다면 동일한 군으로

만은 볼 수 없다고 생각한다. 또한 본 연구에서 discomplete 척수손상으로 판단되는 배뇨감각 보존군의 유병기간이 통계학적으로 유의하게 길었던 것은 완전 척수손상 환자의 자연경과일 수 있다는 점도 간과할 수는 없다고 생각된다. 따라서 추후 줄기세포 치료를 비롯한 새로운 치료의 연구에서 실험군을 분류할 때에 완전 척수손상, 불완전 척수손상 외에도 discomplete 척수손상의 개념이 반드시 필요하다고 생각한다.

결 론

본 연구에서는 제10 흉수 이상의 완전 척수손상 환자를 대상으로 배뇨감각이 있었던 군과 배뇨감각이 없었던 군으로 분류한 후, 각 군의 일반적 특성, 요류동태검사상 특성, 임상 양상의 특성을 비교분석하였다. 그 결과 임상적으로 완전 척수손상 환자에서도 31.6%에서 배뇨감각이 보존된 신경인성 방광의 discomplete 척수손상이 존재함을 확인할 수 있었고, 유병기간이 길며 순응도가 낮은 경우에 신경인성 방광의 discomplete 척수손상이 많음을 알 수 있었다.

참 고 문 헌

- 1) 신지철, 박창일, 김용욱, 박사운, 나동욱, 김정은: 척수 손상 환자의 신경인성 방광에서 방광 신장 치료법. 대한재활의학회지 2003; 27: 344-348
- 2) Blackmer J: Rehabilitation medicine: 1. Autonomic dysreflexia. CMAJ 2003; 169: 931-935
- 3) Cockayne DA, Hamilton SG, Zhu QM, Dunn PM, Zhong Y, Novakovic S, Malmberg AB, Cain G, Berson A, Kassotakis L, et al: Urinary bladder hyporeflexia and reduced pain-related behaviour in P2X3-deficient mice. Nature 2000; 407: 1011-1015
- 4) de Groat WC: Anatomy and physiology of the lower urinary tract. Urol Clin North Am 1993; 20: 383-401
- 5) Dimitrijevic MR: Neurophysiology in spinal cord injury. Paraplegia 1987; 25: 205-208
- 6) Ersoz M, Akyuz M: Bladder-filling sensation in patients with spinal cord injury and the potential for sensation-dependent bladder emptying. Spinal Cord 2004; 42: 110-116
- 7) Ferguson DR, Kennedy I, Burton TJ: ATP is released from rabbit urinary bladder epithelial cells by hydrostatic pressure changes-a possible sensory mechanism? J Physiol 1997; 505: 503-511
- 8) Finnerup NB, Gyldensted C, Fuglsang-Frederiksen A, Bach FW, Jensen TS: Sensory perception in complete spinal cord injury. Acta Neurol Scand 2004; 109: 194-199
- 9) Frost FS: Spinal cord injury medicine. In: Braddom RL, Buschbacher RM, Dumitru D, Johnson EW, Matthews DJ, Sinaki M, editors. Physical medicine and rehabilitation, 2nd ed, Philadelphia: Saunders, 2000, pp1231-1282

- 10) Kakulas BA: Neuropathology: the foundation for new treatments in spinal cord injury. *Spinal Cord* 2004; 42: 549-563
 - 11) Kaplan SA, Blaivas JG, Breuer A: Urogenital physiology. In: Downey JA, Myers SJ, Gonzalez EG, Lieberman JS, editors. *The physiological basis of rehabilitation medicine*, 2nd ed, Boston: Butterworth-Heinemann, 1994, pp501-517
 - 12) Matsuura S, Kakizaki H, Mitsui T, Shiga T, Tamaki N, Koyanagi T: Human brain region response to distention or cold stimulation of the bladder: a positron emission tomography study. *J Urol* 2002; 168: 2035-2039
 - 13) Shin JC, Park CI, Kim HJ, Lee IY: Significance of low compliance bladder in cauda equina injury. *Spinal Cord* 2002; 40: 650-655
 - 14) Stohrer M, Goepel M, Kondo A, Kramer G, Madersbacher H, Millard R, Rossier A, Wyndaele JJ: The standardization of terminology in neurogenic lower urinary tract dysfunction with suggestions for diagnostic procedures. *Neurourol Urodyn* 1999; 18: 139-158
 - 15) Widerstrom-Noga EG, Felipe-Cuervo E, Broton JG, Duncan RC, Yeziarski RP: Perceived difficulty in dealing with consequences of spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1999; 80: 580-586
 - 16) Willis WD: Possible mechanisms of central neuropathic pain. In: Yeziarski RJ, Kim J, editors. *Spinal cord injury pain: Assessment, mechanisms, management*, Seattle: IASP Press, 2002, pp85-115
 - 17) Wyndaele JJ: Investigation of the afferent nerves of the lower urinary tract in patients with 'complete' and 'incomplete' spinal cord injury. *Paraplegia* 1991; 29: 490-494
 - 18) Wyndaele JJ: The normal pattern of perception of bladder filling during cystometry studied in 38 young healthy volunteers. *J Urol* 1998; 160: 479-481
-