

기능적 배뇨장애가 방광요관역류 및 신반흔에 미치는 영향

The Impact of Voiding Dysfunction on Vesicoureteral Reflux and Renal Scars

Young Jae Im, Hyung Jin Jeon, Sang Won Han

From the Department of Urology, Urological Science Institute, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: To report the relationship between voiding dysfunction and reflux, renal scars and the common findings related to voiding dysfunction in patients with vesico-ureteral reflux (VUR).

Materials and Methods: Between March 2002 and February 2004, 56 children underwent a video-urodynamic study (video-UDS) for evaluation of VUR. The grade of VUR, various findings of voiding dysfunction and the maximal intravesical pressure (maxPves) were assessed during voiding, and severity of renal scars were assessed via video-UDS and DMSA scans, respectively.

Results: Voiding dysfunction was diagnosed in 30 patients (53.6%). The findings of voiding dysfunction were uninhibited contraction (14 patients), detrusor sphincter dyssynergia (15 patients) and bladder neck opening during the filling phase (17 patients). Urethrovaginal reflux and after contraction were noted in 6 and 8 patients, respectively. In the voiding dysfunction group, the mean VUR grade was 3.4, while this was 2.6 in 42 renal units of the normal voiding group ($p=0.023$). The mean maxPves values during voiding in the voiding dysfunction and normal voiding groups were 107.7 and 77cmH₂O, respectively ($p=0.002$). On evaluation of the relationship between voiding dysfunction and the extent of renal scarring [no scar, single scar, multiple scars, reduced size], the existence of voiding dysfunction resulted in more severe forms of renal scarring ($p=0.034$).

Conclusions: Voiding dysfunction can cause or aggravate VUR or urinary tract infection due to an increased intravesical pressure during voiding, which can ultimately cause permanent renal damage. Therefore, treatments, such as anticholinergic drugs or biofeedback, must be performed in patients with combined VUR and voiding dysfunction for a better treatment outcome. (Korean J Urol 2005;46:897-902)

Key Words: Dysfunction, Urodynamics, Vesico-ureteral reflux, Scars

대한비뇨기과학회지
제 46 권 제 9 호 2005

연세대학교 의과대학
비뇨기과학교실, 비뇨의과학연구소

임영재 · 전형진 · 한상원

접수일자 : 2004년 6월 8일
채택일자 : 2004년 8월 17일

교신저자: 한상원
세브란스병원 비뇨기과
서울시 서대문구 신촌동 134
☎ 120-752
TEL: 02-2228-2316
FAX: 02-312-2538
E-mail: swhan@yumc.
yonsei.ac.kr

서 론

방광요관역류의 일차적인 원인으로써 방광요관이행부의 형태학적인 이상이 일반적으로 인정되나,¹ 최근에는 이 중에 배뇨장애에 의한 방광요관역류도 포함되어 있음이 주장되고 있다. 다양한 방광 기능 이상은 방광요관역류의 자연 경과 및 예후에 영향을 미칠 수 있다는 제시가 있다. 실제로 지난 수년 동안 기능적 배뇨장애는 구조적인 방광출구 폐

쇄이나 신경학적인 이상이 없는 환아들에게 방광요관역류의 병인에 가장 중요한 인자로서 제안되어 왔다.^{2,4}

소아의 기능적 배뇨장애는 아직까지 그 개념이 확립되지 않은 부분이다. Hellstrom 등⁵은 기능적 배뇨장애는 배뇨훈련 과정에서 오는 불안정 방광이 원인이 되며, 급박뇨, 빈뇨, 야뇨증 및 반복적인 요실금 등의 증상이 나타날 수 있다고 하였다. 기능적 배뇨장애의 원인에는 기능적 방광용적의 감소, 야간요량의 증가, 각성장애 (arousal disturbance), 유전적 요인, 골반저의 과민성 등 그 범위가 광범위하다.⁶ 원

인이 무엇이건 모두 방광과 요도에 기능적인 이상이 있을 수 있고 이에 따라 심한 경우 신장의 손상도 병발되며, 배뇨장애의 증상에 따라 아이들의 사회 적응에도 문제를 일으킬 수 있다.

기능적 배뇨장애는 증상뿐 아니라 방광내압의 증가를 유발하므로 요관구 주위의 형태 이상이 없는 환자에서도 방광요관역류를 일으킬 수 있고, 형태이상으로 인한 역류가 있는 경우에는 역류등급을 높여 결과적으로 신반흔이 더욱 잘 생길 수 있다는 가설이 있을 수 있다. 그러나 이들의 상관관계에 대한 정확한 분석 자료가 부족한 실정이다. 저자들은 비디오-요역동학 검사를 통해 기능적 배뇨장애와 관련된 특징적인 소견은 무엇이며, 기능적 배뇨장애의 유무에 따라 충만기 또는 배뇨기에 어떠한 차이가 있는지를 알아보았다. 또한 배뇨장애 자체가 방광요관역류의 등급 및 신반흔의 발생에 어떠한 과정으로 영향을 주며, 배뇨장애에 대한 치료 여부가 방광요관역류의 수술결과에 미치는 영향에 대해 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

2002년 3월부터 2004년 2월까지 방광요관역류로 진단되어 본원에서 비디오-요역동학검사를 시행한 총 84명의 환자 중 뇌성마비, 척수수막류, 쇄항 등의 신경학적 이상이 있는 경우와 선천성 구부요도환, 전부 요도관막, 거대요관, 요관류 등의 구조적인 이상이 있는 경우를 제외한 56명의 환자를 대상으로 하였다. 대부분의 환자는 타 병원 또는 본원 소아과에서 이미 방광요관역류로 진단되어 내과적인 치료 중 역류의 호전이 없거나 기능적 배뇨장애가 의심되어 본원으로 전원되었다.

모든 환자에서 병력을 포함한 문진 및 신체 검사를 시행

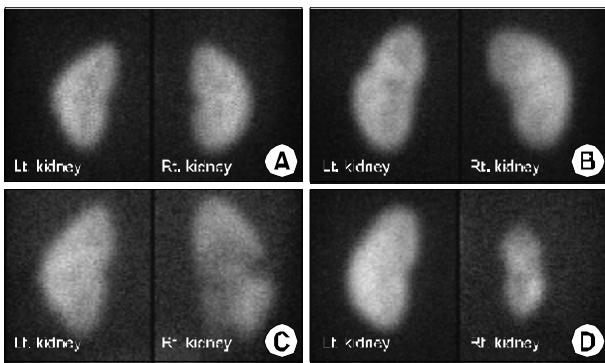


Fig. 1. DMSA scans represent 4 grades of renal scar. (A) no scar, (B) single scar on Lt. kidney, (C) multiple scars on Rt. kidney and (D) reduced size of Rt. kidney with 18% renal function.

하였고, 임상적 검사로써 요검사 및 요배양검사, 비디오-요역동학 검사, DMSA 신주사 검사를 시행하였다. 방광요관역류의 정도는 International Reflux Study Committee에서 정한 등급체계를 기준으로 하였다.⁷

비디오-요역동학검사는 마취제나 진정제의 투여 없이 Medtronic multi-P 요류역학검사 장비와 C-arm 투시경을 이용하여 시행하였으며, 충만기 및 배뇨기의 방광내압측정과 동시에 방광조영술을 시행하였다. 외요도괄약근의 근전도는 표면전극을 이용하여 측정하였으며, 무역계성 배뇨근수축은 15cmH₂O 이상의 불수의적인 수축이 있을 경우로 정의하였다. 배뇨근 수축이 나타날 때 외요도괄약근이 이완되지 않거나 오히려 외요도괄약근의 근전도의 활동도가 증가할 경우 배뇨근-괄약근부조화로 정의하였다.

DMSA신주사의 소견을 기준으로 신반흔의 정도를 신반흔이 없는 경우, 한 개의 신반흔을 보이는 경우, 2개 이상 다수의 신반흔을 보이는 경우, 신장의 크기가 감소하고 상대적 신기능이 20% 이하인 경우의 4등급으로 나누어 상호 비교하였다 (Fig. 1). 비디오-요역동학검사의 시행 기준은 양측성 방광요관역류로 진단된 경우, 빈뇨, 급박뇨, 요실금 등의 배뇨증상을 동반한 일측성 방광요관역류, 그리고 이전 요류검사 및 배뇨 중 방광요도조영술에서 staccato 곡선, 후부요도 열림 (beak sign), 고추 선 방광 (elongated bladder),

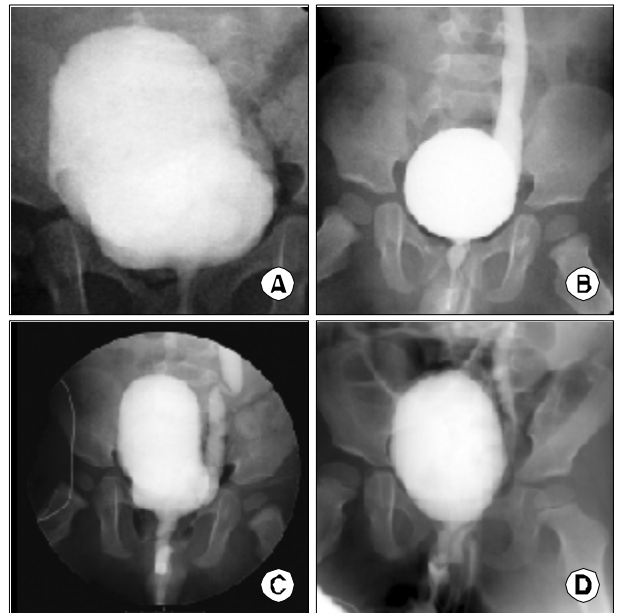


Fig. 2. The findings of voiding cystourethrography related to voiding dysfunction. (A) bladder neck opening (beak sign) during the filling phase, (B) spinning top deformity due to detrusor-sphincter dyssynergia and vesicoureteral reflux, (C) elongated bladder shape and (D) urethrovaginal reflux and vesicoureteral reflux.

후부요도의 팽이모양변형 (spinning top deformity), 요도질역류 (urethro-vaginal reflux) 등 기능적 배뇨장애가 의심되는 소견을 보이는 경우였다 (Fig. 2).

배뇨 중 최대방광내압과 평균 역류등급에 대한 통계학적 분석은 0.05 미만의 유의수준에서 Student's t-test를 이용하였으며, 배뇨장애 유무와 신반흔의 상관관계에 대한 통계학적 분석은 chi-square test를 이용하였다.

결 과

대상 환자의 평균 연령은 44.27개월 (3-154)이었으며, 남아가 37명, 여아가 19명이었다. 비디오-요역동학검사에서 기능적 배뇨장애로 진단된 환아는 30명 (53.6%)이었으며, 26명은 정상으로 나타났다. 방광요관역류의 등급별 분포에서 기능적 배뇨장애군에서는 4등급 이상인 경우가 57.4%인 반면, 정상 배뇨군에서는 3등급 이하가 64.3%였다. 신반흔의 정도에 있어서도 기능적 배뇨장애 환아군에서는 2개 이상의 신반흔이 있는 경우가 44.2%로 가장 많은 부분을 차지한 반면, 정상 배뇨 환아군에서는 신반흔이 없는 경우가 45.2%로 나타났다 (Table 1).

기능적 배뇨장애의 소견으로는 무역제성 배뇨근수축을 보인 환아가 14명, 충만기에 방광경부가 열린 환아가 17명, 배뇨근-괄약근부조화를 나타낸 환아가 15명이었다. 그 외에 요도질역류 소견을 보인 환아가 6명, 방광근 후수축

Table 1. Patient characteristics in the voiding dysfunction and normal voiding groups

	Voiding dysfunction	Normal voiding	Total
No. of patients (%)	30 (53.6)	26 (46.4)	56
Median age (month)	36 (4-144)	33 (3-154)	35 (3-154)
Sex (M/F)	19/11	18/8	37/19
Grade of VUR (%)			
G V	12 (25.5)	5 (11.9)	17 (19.1)
G IV	15 (31.9)	10 (23.8)	25 (28.1)
G III	10 (21.3)	11 (26.2)	21 (23.6)
G 0-II	10 (21.3)	16 (38.1)	26 (29.2)
Severity of renal scar (%)			
No scar	10 (19.2)	19 (45.2)	29 (30.9)
Single scar	10 (19.2)	8 (19.0)	18 (19.1)
Multiple scar	23 (44.2)	12 (28.6)	35 (37.2)
Reduced size	9 (17.4)	3 (7.2)	12 (12.8)

M: male, F: female, VUR: vesicoureteral reflux

(after contraction)이 나타난 환아가 8명이었다.

기능적 배뇨장애 환아군에서, 비디오-요역동학검사 전 이미 역류가 있었던 총 47개 신단위의 평균 역류등급은 3.4였으며, 정상 배뇨 환아군에서는 총 42개 신단위의 평균 역류등급이 2.6으로 두 군에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다 (p=0.023). 배뇨 중 최대방광내압의 경우 배뇨장애군에서는 평균 107.7cmH₂O인 반면, 정상배뇨 환아군에서는 77.6cmH₂O로 역시 통계학적으로 유의한 차이를 나타냈다 (p=0.002) (Fig. 3).

두 환아군에서 신반흔의 등급에 따른 분포를 보면, 기능적 배뇨장애가 있는 군에서 통계학적으로 의미 있게 신반흔의 정도가 더 심한 것으로 나타났으며 (p=0.034) (Fig. 4), 배뇨

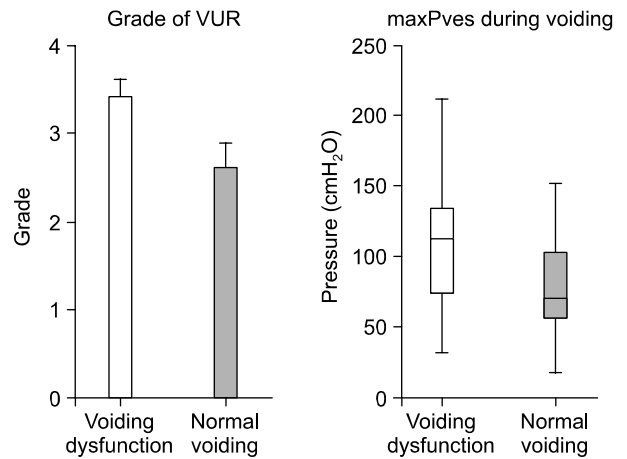


Fig. 3. Grade of VUR and maxPves are significantly higher in the voiding dysfunction than the normal voiding group (Student's t-test, p<0.05). VUR: vesicoureteral reflux, maxPves: maximal intravesical pressure.

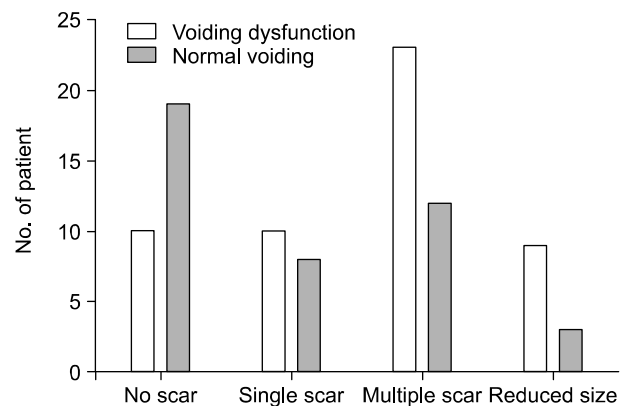


Fig. 4. The correlation between the presence of voiding dysfunction and the severity of renal scarring proves that voiding dysfunction aggravates the extent of renal scarring (chi-squared test, p<0.05).

장애군에서는 역류가 없던 5개의 신단위에서도 신반흔이 관찰되었다.

비디오-요역동학검사전 시행한 요검사 결과, 기능적 배뇨장애 환자군에서는 7명 (23.3%)에서 세균뇨가 나타난 반면, 정상배뇨군에서는 2명 (7.7%)에서만 세균뇨 소견을 보였다.

고 찰

방광요관역류는 역류의 정도, 기간 및 요로감염의 유무에 따라 신기능에 미치는 영향이 달라진다. 요관직경에 대한 방광내 요관길이의 감소, 방광점막하 요관의 종주근육의 구조적 이상, 요관구 모양의 이상 및 방광벽의 약화 등 형태학적인 이상으로 발생하는 역류를 일반적으로 원발성 방광요관역류로 분류하며,^{8,9} 반대로 방광의 기능이상 및 요도의 형태 또는 기능이상에 의한 역류는 이차성 방광요관역류로 분류된다. 하지만 요관구 주위의 형태이상과 방광 및 요도의 기능적인 이상이 공존하는 경우도 있을 수 있고 정상적인 요관구 주위의 구조를 가지더라도 다소의 기능적 이상으로 인해 역류가 발생할 가능성을 배제하지는 못한다. 따라서, 원발성 방광요관역류로 진단된 환자에서 방광 및 요도의 기능을 정확하게 평가하지 않는 한 단순히 형태학적인 문제로만 단정지을 수 없으며, 이 중에는 기능적 배뇨장애에 의한 방광요관역류가 포함되어 있을 것으로 생각된다.

기능적 배뇨장애와 역류와의 관계는 1970년대 후반 Koff 등이 의한 처음 보고하였으며,³ 새로운 가설 및 치료들이 계속 발표되고 있다. 소아에서 배뇨장애는 그 개념이 대단히 광범위하다. 최근에는 예전에는 질병으로 생각하지 않았던 부분까지 배뇨장애의 범위에 포함되므로 그 범위가 점점 넓어지고 있다. 배뇨장애와 관련된 증상으로는 빈뇨, 급박뇨, 급박요실금, 야뇨, 힘주며 배뇨 또는 요실금을 막기 위해 쪼그려 앉는 자세 등 다양하다. 이와 같은 배뇨증상은 방광과 요도에 분포하는 신경에 이상이 있어서 나타날 수도 있고 배뇨습관과 배뇨환경이 잘못되어 나타날 수도 있으며, 방광과 요도의 형태 이상이 있을 때도 나타날 수 있다. 최근에 더욱 더 중요시되는 것이 비신경학적 원인에 의한 배뇨장애이다. 원칙적으로 볼 때 신경학적 병변이 전혀 없이 배뇨장애가 있는 것을 의미하지만 사실은 신경학적 이유를 현대의학에서 구체화하지 못하는 경우에 배뇨장애가 나타난 것이라고 하는 것이 정확한 설명일 것으로 생각한다.

기능적 배뇨장애는 충만기 혹은 배뇨기의 문제이고 때로는 충만기와 배뇨기 모두의 문제일 수도 있다. 비디오-요역

동학 검사를 통해 나타나는 기능적 배뇨장애와 관련된 소견으로는 충만기 동안의 배뇨근의 무억제성 수축 (involuntary contraction), 후부요도의 열림, 방광의 고추 선 모양 및 방광벽의 불규칙 음영과¹⁰ 배뇨기의 배뇨근-괄약근부조화에 의한 후부요도의 팽이모양변형 등이 있다. Yeung 등¹¹은 방광요관역류가 있는 42명의 유아를 대상으로 여러 가지 다양한 요역동학 소견을 보고하였다. 이 42명의 유아 중 41%에서 충만기 동안의 배뇨근의 수축 또는 부조화적인 배뇨 (discoordinated voiding) 소견을 보였다고 한다. 이 연구결과가 의미하는 것은 방광요관역류가 있는 환자의 많은 수에서 기능적 배뇨장애가 원인이 될 수 있다는 것이다. 본 연구에서도 비디오-요역동학검사를 시행한 총 56명의 환자 중 30명 (53.6%)에서 기능적 배뇨장애로 진단되었다.

기능적 배뇨장애가 방광요관역류의 자연경과 및 예후에 중요한 인자로 작용하고 있는 것으로 생각되나 이들 간의 상관관계에 대한 분석 자료는 아직까지는 부족하다. Sillen 등¹²은 11명의 남아를 대상으로 비디오-요역동학검사를 시행하였는데, 방광요관역류는 충만기 동안의 불안정한 배뇨근 수축 또는 높은 배뇨 중 방광내압 (mean 141cmH₂O)과 관련되어 나타나는 것으로 보고하였다. 본 연구에서도 배뇨 중 최대방광내압을 비교했을 때, 정상 배뇨군에서는 77.6 cmH₂O인 반면 배뇨장애가 있는 환자군에서는 107.7cmH₂O로 훨씬 높은 것으로 나타났다. 두 군에서의 평균 역류 등급의 비교에서도, 배뇨장애군이 3.4로 정상배뇨군의 2.6에 비해 의미 있게 높은 것으로 나타났다. 이는 배뇨 중 방광내압과 역류 등급 사이에 상관관계가 있음을 의미하는 결과라 생각한다.

앞에서 논한 바와 같이 방광요관역류의 원인으로 형태학적인 이상과 기능적인 이상이 공존할 수 있다. 실제로 저자들이 기능적 배뇨장애 환자군에서 항역류 수술을 시행했을 때, 방광내시경 소견을 보면 50% 정도에서 요관구의 위치나 모양의 변화 또는 점막하 요관길이의 감소 소견을 확인할 수 있었다. 지속적인 배뇨장애가 정상적인 항역류 구조의 변형을 일으킨다는 가설도 있지만, 그보다는 형태학적인 이상과 기능적 배뇨장애의 공존 가능성이 더욱 설득력이 있을 것이다. 이런 측면에서 볼 때 항역류 구조의 이상 유무를 떠나 방광요관역류 환자에서 기능적 배뇨장애의 동반 여부를 확인하는 것이 매우 중요한 것으로 생각한다.

배뇨장애와 관련되어 또 다른 중요한 관점은 반복적인 요로감염 및 신반흔과 밀접하게 관계가 있다는 것이다.¹³ 방광이 불안정하게 수축할 때 소변은 후부 요도까지 내려오게 되며 요 누출을 막기 위해 괄약근은 과도하게 수축을 하며 방광경부까지 내려왔던 소변은 다시 방광안으로 밀려 올라간다. 이를 'milk back'이라고 하며 이는 반복적인 요로

감염을 유발한다.¹⁴ 한편, 높은 방광 내 압력은 세균뇨를 신 실질까지 도달시키는 힘을 제공함으로써 신손상을 가속화시키고 궁극적으로 신반흔을 야기한다고 알려져 있다.¹⁵ 본 연구에서도 배뇨장애 환자 중 23.3%에서 세균뇨 소견을 보여 정상배뇨군의 7.7%와는 뚜렷한 차이를 보였다. 대부분의 환자들이 타 병원이나 본원 소아과에서 이미 방광요관역류로 진단되어 예방적 항생제를 복용하고 있었던 점을 고려한다면, 두 군에서 진단 당시의 요검사 결과의 차이는 더욱 뚜렷하게 나타났을 것으로 생각한다.

신반흔의 정도를 4등급으로 나누어 그 분포를 살펴보면, 정상 배뇨군에서는 신반흔이 없는 경우가 45.2%로 가장 많은 반면, 배뇨장애 환자군에서는 2개 이상 다수의 신반흔을 보인 경우가 44.2%로 가장 많은 부분을 차지하였다. 한 가지 특징적인 소견은 배뇨장애군에서는 역류가 없던 5개의 신단위에서도 신반흔이 관찰되었다는 것이다. 이는 배뇨장애 자체가 신반흔의 중요한 위험인자임을 시사한다고 할 수 있다. 배뇨장애의 유무와 신반흔의 정도와의 통계학적인 상관관계를 조사하였을 때, 배뇨장애가 있는 경우가 신반흔의 정도가 더 심한 것으로 나타났다 ($p=0.034$). 지금까지 기능적 배뇨장애가 방광요관역류 및 요로감염을 매개로 신반흔을 야기한다는 주장이 많이 제시되었지만,¹⁵ 실제로 다수의 환자에서 통계학적인 상관관계를 보고한 적이 없었다는 점에서 본 연구결과는 의미를 갖는다고 생각한다.

Allen¹⁶과 Noe¹⁷는 기능적 배뇨장애가 있을 때 항역류 수술의 실패율이 약 30%에 이르기 때문에 방광요관역류에 대한 수술을 계획하고 있는 환자에서는 기능적 배뇨장애에 대한 평가 및 치료가 선행되어야 함을 강조하였다. 한편 Soygur 등¹⁸은 양측성 역류가 있는 배뇨장애 환자군에서 항역류 수술의 실패율이 26%이며, 항콜린성 약물로 배뇨장애에 대한 치료를 시행했을 때 70.3%에서 항역류 수술 없이 역류의 자연적인 호전이 관찰되었다고 보고하였다. 본 연구에서는 30명의 배뇨장애 환자에서 진단 직후부터 지속적으로 항콜린성 약물을 투여하였다. 30명 중 7명에서는 수술적 치료 없이 자기장 자극치료 또는 바이오피드백의 행동 치료를 병행함으로써 역류의 호전이 나타났다. 실제로 최근의 보고들은 배뇨장애가 동반된 방광요관역류에서 바이오피드백 치료의 중요성을 강조하고 있다.¹⁹ 그 외 23명은 예방적 항생제 및 항콜린성 약물의 투여에도 불구하고 역류 또는 요로감염이 지속되거나 신기능의 악화 소견이 관찰되어 결국에는 수술적 치료를 시행하게 되었다. 수술방법으로는 배뇨근외보법을 시행한 환자가 10명, 요관의 재문합술을 시행한 환자가 11명이었으며 macroplastique 주입 및 빙광피부부조성술(vesicostomy)을 시행한 환자가 각각 1명이었다. 방광절개술을 시행한 환자를 제외한 총 22명의

환자에 대해서 수술 후 요검사 및 요배양검사를 시행한 결과 2명에서만 지속적인 요로감염을 나타냈다. 물론 비디오-요역동학검사나 배뇨 중 방광요도조영술을 통한 역류의 사실 확인 및 지속적인 추적관찰이 필요하겠지만, 임상적인 측면에서 보았을 때 91% (20/22)의 수술성공률을 보여 항콜린성 약물의 병행이 수술결과에 미치는 영향을 단적으로 보여주고 있는 것으로 생각한다.

결 론

기능적 배뇨장애는 배뇨 중 방광내압의 상승을 통해 방광요관역류 및 요로감염을 유발하거나 악화시킬 수 있고, 결국에는 영구적인 신손상을 야기할 수 있다. 따라서 급박뇨, 야뇨, 요실금 등의 기능적 배뇨장애를 의심할 만한 소견이 있는 경우에는 비디오-요역동학검사를 통한 확인이 필요하며, 검사에서 이상소견이 있을 경우 항콜린성 약물의 투여 또는 바이오피드백 등 배뇨장애에 대한 적극적인 치료가 병행되어야 할 것으로 생각한다.

REFERENCES

- Mackie GG, Awang H, Stephens FD. The ureteric orifice: the embryologic key to radiologic status of duplex kidneys. *J Pediatr Surg* 1975;10:473-81
- Hinman F, Baumann FW. Vesical and ureteral damage from voiding dysfunction in boys without neurologic or obstructive disease. *J Urol* 1973;109:727-32
- Koff SA, Lapides J, Piazza DH. Association of urinary tract infection and reflux with uninhibited bladder contractions and voluntary sphincteric obstruction. *J Urol* 1979;122:373-6
- Greenfield SP, Wan J. The relationship between dysfunctional voiding and congenital vesicoureteral reflux. *Curr Opin Urol* 2000;10:607-10
- Hellstrom A, Hanson E, Hansson S, Hjalmas K, Jodal U. Micturition habits and incontinence at age 17-reinvestigation of a cohort studied at age 7. *Br J Urol* 1995;76:231-4
- Schewe J, Brands FH, Pannek J. Voiding dysfunction in children: role of urodynamic studies. *Urol Int* 2002;69:297-301
- International Reflux Study Committee. Medical versus surgical treatment of primary vesicoureteral reflux: a prospective international reflux study in children. *J Urol* 1981;125:277-83
- Stephens FD, Lenaghan D. The anatomical basis and dynamics of vesicoureteral reflux. *J Urol* 1962;87:669-80
- Lyon RP, Marshall S, Tanagho EA. The ureteral orifice: its configuration and competency. *J Urol* 1969;102:504-9
- Bachelard M, Verkauskas G, Bertilsson M, Sillen UJ, Jacobsson B. Recognition of bladder instability on voiding cystourethrography in infants with urinary tract infection. *J Urol*

2001;166:1899-903

11. Yeung CK, Godley ML, Dhillon HK, Duffy PG, Ransley PG. Urodynamic patterns in infants with normal lower urinary tracts or primary vesico-ureteric reflux. *Br J Urol* 1998;81:461-7
 12. Sillen U, Bachelard M, Hansson S, Hermansson G, Jacobson B, Hjalmas K. Video cystometric recording of dilating reflux in infancy. *J Urol* 1996;155:1711-5
 13. Snodgrass W. Relationship of voiding dysfunction to urinary tract infection and vesicoureteral reflux in children. *Urology* 1991;38:341-4
 14. De Paepe H, Hoebeke P, Renson C, Van Laecke E, Raes A, Van Hoeke E, et al. Pelvic floor therapy in girls with recurrent urinary tract infections and dysfunctional voiding. *Br J Urol* 1998;82:109-13
 15. Naseer SR, Steinhardt GF. New renal scars in children with urinary tract infections, vesicoureteral reflux and voiding dysfunction: a prospective evaluation. *J Urol* 1997;158:566-8
 16. Allen TD. Commentary: voiding dysfunction and reflux. *J Urol* 1992;148:1706-7
 17. Noe HN. The role of dysfunctional voiding in failure or complication of ureteral reimplantation for primary reflux. *J Urol* 1985;134:1172-5
 18. Soygur T, Arikan N, Yesilli C, Gogus O. Relationship among pediatric voiding dysfunction and vesicoureteral reflux and renal scars. *Urology* 1999;54:905-8
 19. Herndon CD, DeCambre M, McKenna PH. Changing concepts concerning the management of vesicoureteral reflux. *J Urol* 2001;166:1439-43
-