

뇌졸중 환자에서 자연충만 방광내압측정법과 기존 역행충만법의 비교

아주대학교 의과대학 재활의학교실

윤승현 · 이일영 · 나은우 · 임신영 · 김승환 · 이영섭

Comparison between Natural Filling Cystometry and Conventional Retrograde Filling Cystometry in Patients with Stroke

Seung Hyun Yoon, M.D., Il Yung Lee, M.D., Ueon Woo Rah, M.D., Shin Young Yim, M.D., Seung Hwan Kim, M.D. and Young Seop Lee, M.D.

Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Ajou University School of Medicine

Objective: To compare the personally developed natural filling cystometry (NFC) and conventional retrograde filling cystometry (RFC)

Method: NFC and RFC were performed on 15 patients with stroke.

Results: Patients were classified into three groups according to their usual lower urinary tract symptom. Four patients without urinary symptom did not show any detrusor overactivity or detrusor underactivity during NFC or RFC. Of the nine patients with urinary frequency or urgency, five (55.6%) showed detrusor overactivity during NFC and two (22.2%) during RFC. Two patients with straining showed

detrusor underactivity during both tests.

Conclusion: There was no significant difference of cystometric findings between NFC and RFC in case of patients without urinary symptom or with detrusor underactivity, but those patients with urinary symptom that is suspected of detrusor overactivity showed a more frequent detrusor overactivity during NFC than RFC. Therefore, NFC is thought to be a useful tool in evaluating the neurogenic bladder of stroke patients suspected of detrusor overactivity since it can detect detrusor overactivity which were less detectable in RFC. (*J Korean Acad Rehab Med* 2006; 30: 441-446)

Key Words: Urodynamics, Natural filling cystometry, Neurogenic bladder, Stroke

서 론

기존의 역행충만 방광내압측정법(retrograde filling cystometry)은 오랫동안 하부 요로계 기능 평가의 표준이 되는 검사였으나 검사결과의 신뢰성에 영향을 줄 수 있는 요인들 때문에 비판을 받아 왔다. 그 중에는 방광을 충만시키는 액체가 실제 소변이 아니므로 충만 액체의 온도가 체온과 같지 않고, 생리적인 충만 속도와 다르며, 검사를 위해 피검자가 검사실로 이동해야 하므로 낮은 환경에 노출되는 점들이 방광 내압 측정에 영향을 줄 수 있다는 의견들이 있었다. 이러한 단점을 보완하고자 보행성 요류동태검사(ambulatory urodynamic study)가 개발되었다. 이 검사를 무증상의 자원자나 요실금 환자를 대상으로 시행하였고^{5,8-11)} 유아와 소아에게도 적용한 결과,¹⁵⁾ 자연 생성된 소변을 이용하여 방광을 충만시키는 방법(자연충만 요류동태검사, natural

filling urodynamic study)이 장점이 있다고 보고되었다. 그럼에도 불구하고 재활의학과에서 흔히 접하는 뇌졸중 환자에 대해 자연충만법을 이용한 발표는 거의 없다. 저자들은 자연충만 요류동태 검사의 핵심기능인 방광 내압의 측정이 가능한 자연충만 방광내압측정기를 개발하였으며²⁾ 이를 이용하여 뇌졸중 환자를 대상으로 기존의 역행충만 방광내압측정법과의 차이점을 비교하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1) 연구대상

2005년 5월부터 12월까지 뇌자기공명영상촬영으로 뇌졸중을 진단받고 재활의학과에서 입원 치료를 받고 있는 15명의 환자를 대상으로 하였다. 이 중 남자가 7명, 여자가 8명이었다. 이들의 평균연령은 54.9세(27~79세)였고 뇌졸중의 증상 발현부터 자연충만 방광내압측정기를 이용한 검사를 시행하기까지의 기간은 평균 89.5일(44~275일)이었다. 요검사에서 현미경적 혈뇨, 농뇨 혹은 세균뇨가 있어 방광염의 가능성이 있거나, 방광내압에 영향을 줄 수 있는 약제를 먹고 있는 환자들은 대상에서 제외하였다. 비디오 투시 연하 검사에서 연하 곤란의 증상없이 물을 마실 수 있고, 간이 정

접수일: 2006년 3월 17일, 게재승인일: 2006년 9월 22일
교신저자: 윤승현, 경기도 수원시 영통구 원천동 산5번지
☎ 443-721, 아주대학교병원 재활의학과
Tel: 031-219-5802, Fax: 031-219-4360
E-mail: yoonsh@ajou.ac.kr, shyhome@nate.com

신 상태 검사에서 22점 이상으로 검사에 협조할 수 있으며, 자발적 요의 표현이 가능한 환자들을 대상으로 하였다.

2) 방법

검사를 실시하기 전에 배뇨 자세, 배뇨 방법 및 배뇨 증상을 파악하였다. 환자에게 배뇨 증상을 질문하여 저장기 증상(storage symptom)과 배뇨기 증상(voiding symptom) 중 환자가 호소하는 주 증상을 기록하였다. 먼저 자연충만 방광내압측정기를 이용하여 검사한 후 같은 환자를 대상으로 기존의 역행충만 요류동태검사기(Duet, Medtronic, Minneapolis, MN, USA)를 이용해 검사를 시행하였다. 기존의 방광내압측정법과 자연충만 방광내압측정법에서 같은 조건을 만들기 위해 환자가 '불편할 정도로 소변이 마렵다'고 느낄 때까지 배뇨를 참도록 하였고, 시간에 따른 방광 변화의 영향을 줄이기 위해 두 검사의 시행 간격은 10일 이내로 하는 한편 두 검사 간의 간섭을 피하기 위해 자연충만 방광내압측정기 검사 후 3일간은 기존 방광내압 측정법을 시행하지 않았다.

(1) 자연충만 방광내압측정기를 이용한 배뇨근압과 방광용적의 측정: 요도관(8 Fr)을 디지털압력계에 연결하고 영점 조정을 한 후 환자의 방광을 완전히 비우고 요도관을 삽입하였다. 직장도관(12 Fr)을 디지털압력계에 연결한 후 복압의 변화가 디지털압력계로 잘 전달되도록 풍선(balloon)에 5 ml의 생리식염수를 채우고 영점 조정을 한 후 직장도관을 직장에 삽입하였다. 환자의 움직임에 의해 요도관과 직장도관이 빠지지 않도록 이들 도관을 환자의 대퇴부 내측면에 고정시켰다. 빠른 소변 생성을 위해 검사 시작과 함께 환자에게 500 ml의 물을 마시도록 한 후 침대에 누운 자세에서 압력측정을 시작하였다. 압력 측정 도중 디지털압력계의 위치는 환자의 치골결합 위치가 되도록 하였고, 환자는 침대 위에서 일상 활동을 하도록 하였다.

방광용적은 배뇨량과 잔뇨량의 합으로 추정하였다. 앉거나 서서 배뇨를 하던 환자는 침대 옆에 이동식 변기를 준비하여 평상시와 같이 배뇨를 하도록 하였다. 환자가 소변을 참지 못하고 갑자기 배뇨하는 경우를 대비하고 소변의 누수 없이 가능하면 정확하게 방광용적을 측정하기 위해 환자의 엉덩이 아래 매트형 기저귀를 깔았다. 배뇨 전후의 기저귀 무게 변화를 측정하여 정확한 배뇨량을 측정하였다.

(2) 역행충만 방광내압 측정법을 이용한 배뇨근압과 방광용적의 측정: 누운 자세에서 50 ml/min의 속도로 실온의 생리 식염수를 방광에 채우며 기존의 요류동태검사를 시행하였다.⁸⁾ 8 Fr 직경의 요도관과 12 Fr 직경의 직장도관을 사용하였다. 자연충만 방광 내압 측정기를 이용하여 검사할 때와 같은 자세로 배뇨를 하도록 하였다.

(3) 측정 변수: 두 검사 중 발생하는 배뇨근 과활동성(detrusor overactivity)과 배뇨근 저활동성(detrusor underactivity)을 관찰하였다. 배뇨근 과활동성은 충만기 동안 배뇨

근압이 15 cmH₂O 이상 상승하는 불수의적 방광수축으로 정의하였고,^{3,7)} 배뇨근 저활동성은 강도가 감소된 배뇨근의 수축 혹은 기간을 보이는 것으로 정의되며 이로써 요배출이 연장되거나 정상적인 기간 내에 완전한 요배출을 달성할 수 없게 되는 것으로 하였다.³⁾ 충전말 압력(end filling pressure), 배뇨 시 최대 배뇨근압(maximal detrusor pressure during voiding), 방광용적(bladder capacity), 방광의 순응도(compliance), 검사 소요시간을 기록하였다. 순응도를 계산하는 여러 가지 방법 중 국제요실금학회(International Continence Society)의 추천에 따라 배뇨근 수축 직전의 배뇨근압과 이때의 방광용적을 이용하여 순응도($\Delta V/\Delta P$)를 측정하였다.³⁾

결 과

평상시 배뇨 증상에 따라 환자들을 3군으로 분류하였다. 배뇨 증상의 호소가 없는 환자가 4명(group A)으로 이들은 자연충만 방광내압측정법이나 기존의 방광내압측정법 검사 중 배뇨근 과활동성이나 저활동성이 관찰되지 않았다. 빈뇨 혹은 급박뇨를 호소하는 환자는 9명(group B)으로 자연충만 방광내압측정법에서는 5명(55.6%)에서 배뇨근 과활동성이 관찰되었으나(Fig.) 기존의 방광내압측정법에서는 2명(22.2%)에서만 배뇨근 과활동성이 관찰되었다. 복압배뇨(straining)를 하는 환자는 2명(group C)이었고 두 검사 모두에서 배뇨근 저활동성이 관찰되었다(Table 1). 자연충만 방광내압측정기를 이용했을 때 1회의 배뇨까지 소요된 시간의 평균은 3,123.3초(52분 3초), 기존의 방광내압측정기를 이용했을 때는 353.7초(5분 53초)였다.

고 찰

자연충만법을 이용한 보행성 요류동태검사법은 비교적 최근에 개발된 검사방법으로서, 기존의 방광내압 측정법에 비해 충전과 배뇨 시의 여러 변수들이 기존의 요류동태검사와는 많은 차이를 보이는 것으로 알려져 있다.¹⁴⁾ 뇌졸중 환자에서 자연충만 방광내압측정법을 시행한 본 연구에서 방광 충전 액체의 종류, 온도, 충전 속도가 기존의 방광내압측정법과 달랐으며 검사 중 수분 섭취를 하도록 하였고 환자가 평소 익숙한 환경에서 일상생활을 하도록 하였다(Table 2). 본 연구에서는 두 검사 중 어느 것이 환자의 실제 배뇨 증상을 잘 반영하는지 알기 위하여 환자들에게 배뇨 증상을 묻고 이를 두 검사 결과와 비교하였다. 배뇨 증상이 없었던 환자들(group A)은 두 검사에서 배뇨근 과활동성이나 저활동성이 보이지 않았다. 복압을 이용하여 배뇨하는 환자들(group C)은 두 검사 모두에서 배뇨근 저활동성이 관찰되었으며 측정 변수에서도 두 검사 간 차이가 없었다. 그러나 빈뇨 혹은 급박뇨를 호소하는 환자들(group B)에서는, 기존

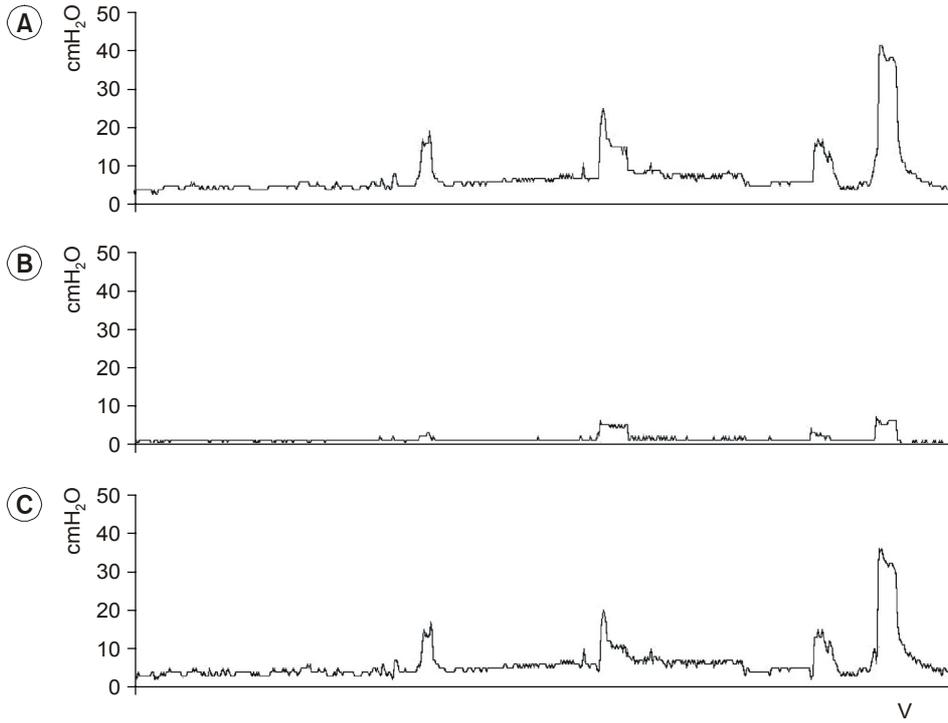


Fig. Natural filling cystometry (patient No.5) showed bladder overactivity before voiding (v). (A) Vesical pressure. (B) Abdominal pressure. (C) Detrusor pressure.

Table 1. Patients Characteristics and Comparison between Natural Filling Cystometry and Conventional Retrograde Filling Cystometry

Group	Patient no./sex/age, y/ MMSE ¹⁾	TS ²⁾ /AHS ³⁾	LUTS ⁸⁾	Natural filling cystometry					Conventional retrograde filling cystometry				
				EFP ⁹⁾ (cmH ₂ O)	MDPV ¹⁰⁾ (cmH ₂ O)	Capacity (ml)	Comp ¹¹⁾ (ml/cmH ₂ O)	Cystometric finding	EFP (cmH ₂ O)	MDPV (cmH ₂ O)	Capacity (ml)	Comp (ml/cmH ₂ O)	Cystometric finding
A	1/m/56/24	H ⁴⁾ /Rt ⁶⁾	None	2	25	280	140.0		3	21	320	106.7	
	2/m/58/25	H/Rt	None	3	52	400	133.3		6	46	376	62.7	
	3/m/29/29	H/Rt	None	2	80	255	127.5		3	50	480	160.0	
	4/m/67/24	H/Rt	None	3	48	265	88.3		3	37	247	82.3	
B	5/f/79/23	I ⁵⁾ /Lt ⁷⁾	Frequency	4	34	290	72.5	DO ¹²⁾	15	42	280	18.7	
	6/m/27/25	H/Lt	Frequency	3	108	80	26.7		3	75	193	64.3	
	7/f/63/22	H/Rt	Frequency	2	24	169	84.5		2	18	158	79.0	
	8/f/32/29	I/Rt	Urgency	1	52	285	285.0	DO	15	65	398	26.5	DO
	9/m/52/24	H/Rt	Urgency	2	105	140	70.0	DO	10	90	160	16.0	DO
	10/f/67/24	I/Rt	Urgency	2	59	280	140.0	DO	11	47	305	27.7	
	11/m/32/26	I/Rt	Urgency	2	31	230	115.0		2	26	196	98.0	
	12/f/63/25	H/Lt	Urgency	2	38	245	122.5		3	32	266	88.7	
	13/f/52/23	I/Rt	Urgency	2	54	225	112.5	DO	2	57	260	130.0	
C	14/f/73/24	I/Rt	Straining	2	10	370	185.0	DU ¹³⁾	2	9	394	197.0	DU
	15/f/73/25	H/Lt	Straining	1	12	320	320.0	DU	2	10	388	194.0	DU

1. MMSE: Mini mental state examination, 2. TS: Type of stroke, 3. AHS: Affected hemisphere of stroke, 4. H: Hemorrhagic stroke, 5. I: Ischemic stroke, 6. Rt: Right hemisphere, 7. Lt: Left hemisphere, 8. LUTS: Lower urinary tract symptom, 9. EFP: End filling pressure, 10. MDPV: Maximal detrusor pressure during voiding, 11. Comp: Compliance, 12. DO: Detrusor overactivity, 13. DU: Detrusor underactivity

Table 2. Potential Differences between the Techniques of Natural Filling Cystometry and Conventional Retrograde Filling Cystometry

	Natural filling cystometry	Conventional retrograde filling cystometry
Fluid		
Composition	Urine	Saline
Temperature	Body temperature	Room temperature
Filling		
Rate	Physiological	50 ml/min
Route	Ureteric	Via urethra
Environment	Ward	RFC ¹⁾ laboratory
Position during filling	Unspecified	Supine

1. RFC: Conventional retrograde filling cystometry

의 방광내압측정법에 비하여 자연충만 방광내압측정법에서 높은 빈도로 배뇨근 과활동성이 발견되었다. 즉 배뇨 증상이 없거나 배뇨근 저활동성에 의한 배뇨 증상을 가진 환자의 경우에는 두 검사 간에 차이가 없었지만 배뇨근 과활동성에 의한 것으로 의심되는 배뇨 증상을 가진 환자의 경우에는 자연충만 방광내압측정법이 배뇨근 과활동성을 발견하는데 민감하여 환자가 호소하는 증상을 더 잘 반영하는 것으로 추정할 수 있다.

보행성 요류동태검사는 증상이 있는 환자나 없는 환자 모두에서 배뇨근 과활동성을 찾아내는 데에 기존의 요류동태검사에 비하여 상당한 민감도를 보인다고 하였고, 기존의 방광내압측정법에서 이상이 발견되지 않는 환자에서도 배뇨근 과활동성을 찾아내는 데에 더 장점을 가진다고 하였다.^{4,9,10)} Webb 등^{12,13)}은 기존의 요류동태검사에서 낮은 순응도의 신경인성 방광으로 진단된 환자들을 대상으로 보행성 요류동태검사를 시행하였을 때, 기존의 검사에 보이던 높은 충전말 압력(end filling pressure)은 확인되지 않은 반면에 상부 요로계의 손상과 관련이 깊은 주기적 배뇨근 활동성(phasic detrusor activity)이 보인다고 하였다. 따라서 기존의 검사에서 관찰되는 높은 충전말 압력(낮은 순응도)은 비생리적인 충만속도에 의한 오류이며, 보행성 요류동태검사서 발견되는 주기적 배뇨근 활동성이 상부 요로계의 변화와 관련이 깊다고 하였다.⁶⁾ 반면 배뇨근 과활동성이 증상이 없는 환자들에서도 많이 발견되기 때문에 증상이 있는 환자들에서 발견되는 것이 인위적인 오류일 가능성이 있다는 주장도 제기되고 있다. van Waalwijk van Doorn 등¹⁰⁾은 증상이 없는 여자 환자에서 보행성 요류동태검사를 사용하여 검사한 결과 69%에서 배뇨근 과활동성이 발견되었으나 기존의 요류동태검사에서는 18%만 발견되었다고 하였다. Robertson 등⁹⁾은 증상이 없는 남자와 여자 모두에서 두 검

사를 시행한 결과, 보행성 요류동태검사에서는 38%, 기존의 요류동태검사에서는 17%의 배뇨근 과활동성이 발견되었다고 하였다. 그러므로 위상성(phasic) 배뇨근 활동은 생리적 현상일 가능성도 있다.

자연충만 방광내압측정법에서 배뇨근 과활동성이 많이 발견되는 다른 가능성으로는, 기존의 요류동태검사가 유체충만형 도관(fluid-filled catheter)을 사용하는데 비해 보행성 요류동태검사법은 소형 압력 변환장치가 끝에 달린 도관(microtip transducer catheter)을 쓴다는 점이다. 이러한 형태의 도관은 직경이 상대적으로 가늘고 재질이 단단하므로 검사 중 배뇨근을 자극하기 쉬워 방광 수축을 유발하여 배뇨근압이 상승한다고 하였다. 그러므로 보행성 요류동태검사에서 배뇨근 과활동성이 많이 발견되는 이유도 이러한 단단한 재질의 도관에 의한 자극 때문일 것이라고 하였다.⁴⁾ 본 연구에서는 두 검사에서 같은 종류의 유체충만형 도관을 사용하였으므로 도관의 재질에 따른 차이는 없을 것이다. 그러나 같은 종류의 도관을 사용하였다 하더라도 기존의 방광내압측정법에서는 환자로 하여금 움직이지 말도록 지시한 것에 비하여 자연충만 방광내압측정법에서는 비록 침대 위로 제한하긴 했지만 자유롭게 일상생활을 하도록 한 것이 차이를 유발할 수 있을 것이다. 즉 환자가 움직일 때마다 잘 고정되지 않는 도뇨관이 배뇨근을 자극하여 배뇨근 과활동성이 유발되었을 가능성도 있으며,⁴⁾ 보행성 요류동태 검사 동안 자세를 바꾸거나 걸을 때 생기는 충격 자체가 배뇨근을 자극하여 요의를 유발시켰을 수도 있다.¹¹⁾ 그 외, Vereecken과 Van Nuland¹¹⁾는 보행성 요류동태검사 시 수분 섭취가 소변의 형성을 촉진하고 소변이 요관방광 이음부를 자극하여 방광수축을 유발시킨다고 하였다. 또한 기존의 요류동태 검사는 낮은 장소에서 시행되므로 환자가 수치감을 느끼게 되어 배뇨근에 영향을 줄 수 있으며 배뇨근 불안정을 가진 환자라도 방광내압측정 시 매우 긴장하여 불수의적 배뇨근 수축이 억제될 수 있다는 보고도 있다.¹⁾ 기존의 요류동태검사의 빠른 방광 충만 속도가 방광의 탈감작과 억제를 유도하여 배뇨근의 기능저하를 가져오기 때문에 배뇨근 과활동성의 빈도가 낮아지게 되고 방광의 용적은 커지게 되는 것도 차이를 유발한다는 보고도 있다.^{4,5,11)}

자연충만 방광내압측정법에서 검사시간이 길다는 점은 단점이지만 생리적인 상태를 판단한다는 점에서는 장점이 될 수도 있을 것이다. 휴대용 컴퓨터에 압력이 기록되므로 검사자가 항상 환자 옆에 있을 필요가 없으며 오히려 환자가 침대 위에서 일상생활을 할 수 있고 배뇨도 평상시와 유사하게 할 수 있으므로 검사동안에 발생하는 환자의 수치심을 줄일 수 있다.¹⁵⁾ 다만 충만기에 배뇨근압이 증가할 때 방광 내 소변량을 판단할 수 없다는 점을 보완할 수 있는 기구 개발이 앞으로 필요하다고 생각한다.

문헌 고찰에 의하면 본 연구는 뇌졸중 환자를 대상으로

자연 충만시키며 방광내압을 측정한 최초의 연구라고 생각하나 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 환자의 배뇨 증상을 고려하여 두 검사 중 어느 검사가 환자의 실제 방광 증상을 반영하는지 알기 위하여 환자의 임상 증상을 파악하고 이를 방광내압측정법의 결과와 비교하였다. 이때 방광의 감각은 환자에게 방광의 충만감에 대한 감각의 정도를 물어 결정되기 때문에 환자의 인지기능이 중요하고 환자 자신이 방광의 감각에 주의를 기울일 수 있어야 한다. 그러나 인지기능의 저하를 보이는 환자들의 경우에는 환자의 배뇨 증상을 정확히 파악하는 데 어려움이 있었고 이러한 점은 결과의 신뢰도에 영향을 줄 수 있다.

저자들은 어느 검사가 실제의 배뇨 증상을 잘 반영하는지 알기 위한 방법의 하나로 평소의 방광 용적 기록을 이용하려는 시도를 하였다. 그러나 대상군들이 모두 재할 치료를 하기 위하여 입원 중인 환자들이어서 재할 치료를 가기 전에 요의가 있으면 배뇨를 미리 하는 경향이 있어서 배뇨 때마다 잔뇨 측정을 할 수 없었기 때문에 방광 용적을 정확히 알 수 없었다. 또한 평상시에는 환자가 요의를 느낄 때 자발적으로 배뇨하는 것에 비하여 방광내압 검사 시에는 환자로 하여금 ‘불편할 정도로 소변이 마렵다’고 느낄 때까지 배뇨를 참도록 했던 것은 평소의 방광 용적과 검사할 때의 방광 용적에 차이를 만드는 이유가 될 수 있다. 이러한 이유들 때문에 평소의 방광 용적 기록을 이용하지 못하였다.

3번, 6번 환자와 같이 두 검사 간에 방광 용적의 차이가 큰 경우 어느 검사가 더 실제 방광 상태를 반영하는지, 그리고 이런 차이가 생기는 이유가 무엇인지를 밝히기 위해서는 실제 방광 용적의 파악이 중요하다. 또한 자연충만 방광내압측정법이 기존의 방광내압측정법에 비하여 배뇨근 과활동성의 발견에 상대적으로 민감한 검사이기는 하나 배뇨 증상이 있음에도 불구하고 배뇨근 과활동성이 발견되지 않는 환자도 4명(44.4%) 있었다. 이들은 비록 임상증상으로는 배뇨근 과활동성이 의심되나 방광내압측정법을 이용한 검사에서는 배뇨근 과활동성이 확인되지 않아 배뇨 증상의 원인을 파악할 수 없는 경우였다. 평소의 배뇨근 과활동성이 검사 중 나타나지 않았을 가능성이 있고 자연충만 방광내압측정법에서 이를 감지 못했을 가능성도 있으며, 이들의 배뇨 증상이 배뇨근 과활동성 이외의 다른 이유일 가능성도 있을 것이다. 이러한 가능성을 고려하여 환자가 호소하는 배뇨 증상의 원인을 설명해줄 수 있는 추가적인 연구가 필요하리라 생각한다. 대상군수가 15명으로 적어 두 검사간의 차이를 일반화하는데 어려움이 있으므로 향후 대상군수를 늘리고 상기 나열한 제한점들을 고려한 연구가 필요할 것이다.

결 론

저자들은 새로 개발된 자연충만 방광내압측정기를 이용

하여 뇌졸중 환자를 대상으로 기존의 역행충만 방광내압측정법과의 차이점을 비교하고자 하였다. 배뇨 증상이 없거나 배뇨근 저활동성에 의한 배뇨 증상을 가진 환자의 경우에는 두 검사 간 차이가 크지 않았지만 배뇨근 과활동성에 의한 것으로 의심되는 배뇨 증상을 가진 환자의 경우에는 기존의 방법에 비해 자연충만 방광내압측정법에서 배뇨근 과활동성의 발견 빈도가 높았다. 따라서 자연충만 방광내압측정법은 배뇨근 과활동성에 의한 배뇨 증상을 가진 뇌졸중 환자의 신경인성 방광의 진단에 유용할 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

- 1) 김하영: 신경인성 배뇨이상의 임상적 진단 및 치료, 1판, 서울: 효문사, 1991, pp55-57
- 2) 윤승현, 이일영, 김승환, 이영섭, 나은우, 임신영: 새로 개발된 자연충만 방광내압측정기를 이용한 신경인성 방광의 평가. 대한재활의학회지 2006; 30: 195-198
- 3) Abrams P, Cardozo L, Fall M, Griffiths D, Rosier P, Ulmsten U, van Kerrebroeck P, Victor A, Wein A: The standardisation of terminology in lower urinary tract function: report from the Standardisation Sub-committee of the International Continence Society. *Neurourol Urodyn* 2002; 21: 167-178
- 4) Heslington K, Hilton P: Ambulatory urodynamic monitoring. *Br J Obstet Gynaecol* 1996; 103: 393-399
- 5) Heslington K, Hilton P: Ambulatory monitoring and conventional cystometry in asymptomatic female volunteers. *Br J Obstet Gynaecol* 1996; 103: 434-441
- 6) Neal DE: Ambulatory urodynamics. In: Mundy AR, Stephenson TP, Wein AJ, editors. *Urodynamics: principles, practice and application*, 2nd ed, New York: Churchill Livingstone, 1994, pp133-144
- 7) Neveus T, von Gontard A, Hoebeke P, Hjalmas K, Bauer S, Bower W, Jorgensen TM, Rittig S, Walle JV, Yeung CK, et al: The standardization of terminology of lower urinary tract function in children and adolescents: report from the Standardisation Committee of the International Children's Continence Society. *J Urol* 2006; 176: 314-324
- 8) Radley SC, Rosario DJ, Chapple CR, Farkas AG: Conventional and ambulatory urodynamic findings in women with symptoms suggestive of bladder overactivity. *J Urol* 2001; 166: 2253-2258
- 9) Robertson AS, Griffiths CJ, Ramsden PD, Neal DE: Bladder function in healthy volunteers: ambulatory monitoring and conventional urodynamic studies. *Br J Urol* 1994; 73: 242-249
- 10) van Waalwijk van Doorn E, Remmers A, Janknegt RA: Conventional and extramural ambulatory urodynamic testing of the lower urinary tract in female volunteers. *J Urol* 1992; 147: 1319-1325
- 11) Vereecken RL, Van Nuland T: Detrusor pressure in ambulatory versus standard urodynamics. *Neurourol Urodyn* 1998;

- 17: 129-133
- 12) Webb RJ, Griffiths CJ, Ramsden PD, Neal DE: Ambulatory monitoring of bladder pressure in patients in low compliance neurogenic bladder dysfunction. *J Urol* 1992; 148: 1477-1481
- 13) Webb RJ, Styles RA, Griffiths CJ, Ramsden PD, Neal DE: Ambulatory monitoring of bladder pressures in patients with low compliance as a result of neurogenic bladder dysfunction. *Br J Urol* 1989; 64: 150-154
- 14) Webster GD, Gutalnick ML: The neurourologic evaluation. In: Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ, editors. *Campbell's urology*, 8th ed, Philadelphia: Saunders, 2002, pp900-930
- 15) Yeung CK, Godley ML, Duffy PG, Ransley PG: Natural filling cystometry in infants and children. *Br J Urol* 1995; 75: 531-537
-