

## 요류 역학 검사로 분석한 신경인성 방광

계명대학교 의과대학 비뇨기과학교실

김상규 · 박철희 · 김천일 · 이성준

=Abstract=

### Urodynamically Studied Neurogenic Bladder

Sang Gyu Kim, Choal Hee Park, Chun Il Kim and Sung Choon Lee

From the Department of Urology, Keimyung University School of Medicine, Taegu, Korea

Urodynamics is a neurologic diagnostic tool concerned with identification and measurement of physiologic and pathologic factors involved in the storage, transportation, and evacuation of urine. It plays an important role in the diagnosis, management of neurogenic bladder and its use has gradually increased.

But a disparity between clinical and urodynamic findings is commonly found and its application to the clinical management of neurogenic bladder is practically as well embarrassing as its reading. We analyzed the results of 81 cases of neurogenic bladder with urodynamic study.

Urodynamically, there were 18 cases showing D. hyperreflexia with DSD, 10 cases D. Hyperreflexia without DSD, 36 cases D. areflexia without low compliance, and 17 cases D. areflexia with low compliance. A disparity between the clinical and urodynamic assessment was noted in 28 cases(35%), Clinically severe symptom with complication was particularly common in D. hyperreflexia with DSD, D. areflexia with low compliance and catheter indwelling patients.

**Key Words:** Urodynamics, Neurogenic bladder.

## 서 론

요류역학검사는 요저장파 배출에 관련된 생리적 및 병적 요소를 측정하는 신경비뇨기과적 진단수단으로 신경인성 방광의 진단과 치료에 중요한 역할을 하고 있으며, 최근 그 이용이 점차 증가되고 있으나 실제로 요류역학검사와 임상소견이 일치하지 않거나 판독이 어려운 경우가 많아 현실적으로 치료에 어려움을 느낄 때가 많다. 이에 저자들은 신경학적 원인이 없는 불안정성 방광과 이완성 방광을 제외한 81례의 신경인성 방광환자에서 요류역학검사를 실시하여 그 결과를 분석하여 진단 및 치료에 도움을 얻고자 하였다.

\*본 논문은 1989년도 계명대학교 동산의료원 조사연구비 일부 보조에 의하여 작성되었음.

접수일자 1989년 12월 7일

## 대상 및 방법

1986년 1월부터 1989년 6월까지 계명대학교 의과대학 부속병원 비뇨기과에서 요류역학검사를 시행한 512례중 신경학적 원인이 없는 불안정성 방광과 이완성 방광을 제외한 신경인성 방광 81례를 대상으로 하였으며, 요류역학검사를 실시하기 전에 세심한 병력청취, 이학적검사, 요검사 및 요배양검사, 혈중 BUN, creatinine측정, 경정맥 신우조영술 및 방광요도 조영술을 시행하였으며, 배뇨가 가능한 환자에서는 배뇨시간, 배뇨양 및 잔뇨 등을 측정하여 배뇨일지를 기록하였다.

환자의 연령분포는 1세에서 73세까지이며 평균 연령은 46.5세였고 남자 51례 여자 30례였다(Table 1).

요류역학검사는 Life Tech Urolab 1156을 이용하였고 요류측정술을 실시한 후 Foley카테터

Table 1. Age distribution

Age group	No. Pts.
0-9	2
10-19	4
20-29	7
30-39	12
40-49	22
50-59	18
60-69	8
70-	8
Total	81

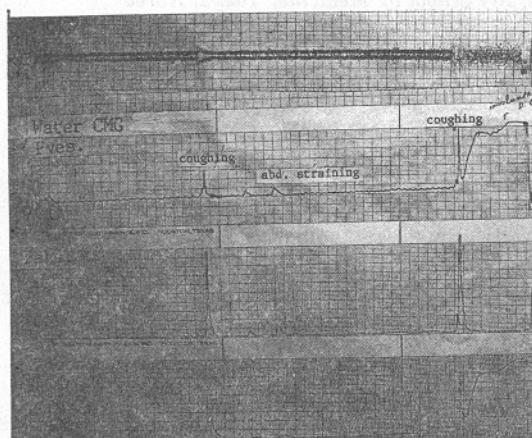


Fig. 1. A water cystometrogram showing D. hyperreflexia with detrusor sphincter dyssynergia.

로 잔뇨를 측정하였다. CO<sub>2</sub>가스를 이용한 방광내압측정술과 요도팔약근 근전도술을 동시에 시행하고 water filled balloon카테터를 직장에 넣어 복압을 측정하였다. 요로팔약근 근전도술은 소아는 surface electrode로, 성인남자는 구해면체근에서 여자는 외항문팔약근에서 bipolar needle electrode로 측정하였다.

또한 방광내압측정술시 CO<sub>2</sub>가스 주입 속도를 줄이거나 일시적으로 가스주입을 정지시켜 주입속도에 의한 위양성을 배제하고자 하였으며 필요시 water CMG를 반복시행하여 가스의 자극으로 인한 위양성도 배제하였다.

요도단면 내압 측정은 카테터 첨단에서 6cm 떨어진 곳에 2개의 측공을 가진 8Fr. 카테터를 방광내 삽입후 카테터 제거속도를 0.5mm/sec, 생리식염수의 주입속도는 6ml/min, 압력폭은 100cm H<sub>2</sub>O 혹은 200cm H<sub>2</sub>O에 두고 도표속도는 1mm/sec로 요도내압을 측정하였다.

Table 2. Etiologies of neurogenic bladder

Causes	No. Pts.
Brain lesion	(13)
CVA	6
Trauma	2
Meningitis	3
Tumor	1
Parkinsonism	1
Spine lesion	(36)
Sacral cord injury	9
Suprasacral cord injury	13
Multiple sclerosis	5
Tumor	3
Meningomyelocele	2
LDH	2
Guillain Barre syndrome	2
Peripheral lesion	(26)
DM	8
Post operation	
Miles' op.	9
Wertheim op.	6
Poliomyelitis	1
Peripheral neuropathy	2
Unknown	( 6 )
Total	81

요류역학검사 결과는 Krane-Siroky<sup>1)</sup>의 분류법을 토대로 분류하였으며 본 관찰에 인용된 단위 및 정의는 국제요실금 학회의 규정<sup>2)</sup>에 따랐다.

## 결 과

원인 질환별로는 척추병변이 36례로 가장 많았으며, 말초 신경질환 26례, 뇌병변이 13례, 기타 6례 이었다(Table 2).

요류역학검사 소견은 표 3과 같으며, 뇌병변 환자에서는 주로 배뇨근 반사항진을 천골상부 척추병변 환자에서는 대부분 배뇨근반사항진 및 방광요도팔약근 실조증을(Fig. 1) 천골병변 환자에서는 주로 배뇨근 반사소실을 보였으며 말초신경질환 환자에서는 배뇨근 반사소실과 배뇨근반사소실 및 저용압율의 소견을 보였다 (Table 3).

주배뇨증상으로 빈뇨 뇨실금 등의 자극성 증상이 21례, straining, 요폐 등의 폐쇄성 증상이 38례, 증상이 혼합된 경우가 22례 였으며 증상에 의해 신경인성 방광의 형태(type)를 예측하기는 어려웠다(Table 4).

주요 임상증상 및 합병증으로 요로감염 34

Table 3. Urodynamic findings in 81 cases of neurogenic bladder

Urodynamic finding	Lesion level				Total
	Brain	Spine	Peripheral	Unknown	
Detrusor hyperreflexia					(28)
$\bar{s}$ DSD	1	16	—	1	18
$\bar{s}$ DSD	8	1	1	—	10
Detrusor areflexia					(53)
$\bar{s}$ low compliance	3	15	16	2	36
$\bar{e}$ low compliance	1	4	9	3	17

례(42.0%), 신우염 17례(21.0%), 부고환염 3례(3.7%), 수신증 20례(24.7%), 방광요관역류 12례(14.8%), 결석 6례(7.4%), 고질소혈증 4례(4.9%)였으며 주로 방광요도 팔약근 실조증이나 저용압율이 있는 환자에서 없는 환자들보다 임상증상 및 합병증의 빈도가 높았다(Table 5).

임상소견과 요류역학검사소견이 일치하지 않은 경우는 천골상부척수병변 환자에서 8례, 천골병변 환자에서 5례, 뇌병변에서 5례였고 말초신경질환에서 저용압율의 경우를 포함하여 10례로, 총 28례(35%)였으며 이중 천골상부척수병변 환자에서 저용압율을 보인 5례는 잔뇨가 많아 첫 요로역학검사에서 오진했던 예들로 반복검사에서는 전형적인 배뇨근반사항진 및

Table 4. Major voiding complaints

	D. Hyperreflexia	D. Areflexia	Total		
	$\bar{s}$ DSD	$\bar{e}$ DSD	$\bar{s}$ L.C*	$\bar{e}$ L.C*	(%)
Irritative Sx.**	8	5	5	3	21(25.9)
Obstructive Sx.***	0	3	9	26	38(46.9)
Combined	2	10	3	7	22(27.2)

\*L.C.:low compliance

\*\*Irritative Sx.:frequency, urgency, incontinence, nocturia, dysuria

\*\*\*Obstructive Sx.:hesitancy, weak stream, straining, incomplete emptying, retention.

Table 5. Clinical manifestation according to the urodynamic finding

	D. Hyperreflexia		D. Areflexia		Total (%)
	$\bar{s}$ DSD	$\bar{e}$ DSD	$\bar{s}$ L.C*	$\bar{e}$ L.C*	
UTI (Bacteriuria)	1	14	11	8	34(42.0)
Pyelonephritis	—	9	5	3	17(21.0)
Epididymitis	—	2	1	—	3( 3.7)
Hydronephrosis	--	11	7	2	20(24.7)
V-U Reflux	—	7	4	2	12(14.8)
Stone	—	4	—	2	6( 7.4)
Azotemia	—	2	1	1	4( 4.9)

\*L.C.: low compliance

요도 팔약근 실조증을 보였다(Table 6)(Fig. 2). 요류역학검사 소견에 따라 약물요법, Foley 카테터유지, 치골상부 방광부 설치술, 외요도 팔약근 절제술, 간헐적도뇨 등의 치료방침을 설정하였으며 추적관찰이 가능한 73례 중 52례에서 증상의 호전이 있었다(Table 7).

외요도 팔약근 절개술을 실시한 5례 중 3례는 신우염 결석형성 등의 합병증 없이 술후 condom drainage로 잘지내고 있으나 1례에서

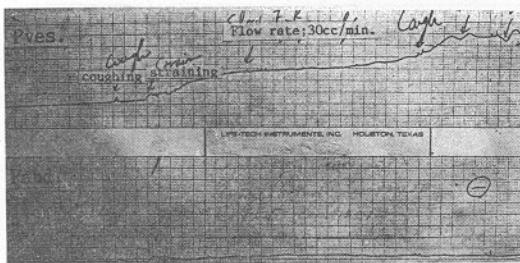
는 불완전절개로 1년 후 발한, 심계항진, 두통 등의 autonomic dysreflexia의 증상이 재발해 재수술이 필요하였으며, 1례는 술후 합병증은 없었으나 추적기간이 짧아 치료효과를 판정하기가 곤란하였다.

## 고 안

신경인성 방광의 진단과 치료에 요류역학검

**Table 6.** Disparity between clinical and urodynamic assessment

Lesion	Urodynamic findings	No. Pts.
Suprasacral	Low Compliance (high residual urine)	5
	D. Areflexia	2
	D. Hyperreflexia	1
Sacral	D. Hyperreflexia $\bar{c}$ DSD	2
	Low Compliance	3
Brain	D. Hyperreflexia $\bar{c}$ DSD	1
	D. Areflexia	4
Peripheral	D. Hyperreflexia $\bar{s}$ DSD	1
	Low Compliance	9
Total		28

**Fig. 2.** A CO<sub>2</sub> cystometrogram showing D. hyperreflexia misdiagnosed to low compliance.

사가 중요한 역할을 하고 있으며 그 이용이 점차 증가되고 있는 실정이나 검사방법, 결과의 판독, 임상적 적용 등에 대해서는 아직도 논란이 되고 있다.

요류역학검사는 요저장애와 배출에 관여하는 생리적 병적 요소들을 확인 측정하는 신경비뇨기과적 진단수단으로 방광내압측정술, 요도팔약근 근전도술, 요류속도측정술, 요도단면 내압측정술로 이루어졌으며 환자의 병력, 증상 신경학적 소견에 따라 복합적으로 검사종목을 선택하여 소위 다회로 요류역학검사<sup>3)</sup>를 실시한다.

방광내압 측정술은 가스나 물을 사용하며, 가스방광내압측정술은 시간이 적게들고 깨끗하나 생리적이지 못하고 방광점막에 자극을 주어 환자의 불편감, 배뇨통 등을 유발시킬 수 있는 단점이 있다. Water 방광내압측정술은 생리적이어서 방광에 자극을 주지 않으나 시간이 많이 소요되는 단점이 있어 screening test로 가스방광내압측정술을 실시하고 이상소견이 있을 때 water 방광내압측정술을 실시하는 것이 일반적이다. 본 교실에서는 CO<sub>2</sub>가스를 이용하였

**Table 7.** Results of treatment

Tx.	Improved	Stati onary	Worse	Lost	Total
Medical therapy*	19	2	—	2	23
Intermittent cath	30	4	3	2	39
Indwelling cath					
Foley	—	2	3	3	8
S-P cath	—	3	2	1	6
Sphincterotomy	3	1	1	—	5

\* Pharmacologic therapy & bladder training  $\bar{c}$   
Crede or trigger voiding

으며 소아에서나 배뇨근 반사형진 혹은 저용압율의 소견시 water 방광내압측정술을 반복 실시하였다.

요류측정술은 배뇨근과 요도의 복합적인 활동을 나타내는데 배뇨량, 최대유속, 평균유속 및 flow pattern 등을 측정하며, 특히 하부요로폐색환자의 진단에 도움에 되고 있다.

요도단면 내압측정술은 요도전장의 압력을 기록하는 것으로 배뇨시나 방광충만시 시행할 수 없어 요도팔약근의 기능평가, 팔약근 이상으로 인한 약물 혹은 수술요법의 성공여부 판단 등의 특수한 상황외에는 배뇨장애 환자의 진단과 치료에 큰 도움이 되지 않는다.

요도팔약근근전도술은 방광충만시나 배뇨시에 요도팔약근의 활동을 나타내는 수단으로 surface electrode 혹은 needle electrode를 이용하여 방광내압측정술과 동시에 실시한다. 정상인에서 방광충만시 요도팔약근의 기능이 항진되나 방광배뇨근의 수축과 동시에 팔약근의 활동이 중단되면서 배뇨행위가 지속된다. 방광배뇨근의 수축이 있을 때 팔약근의 수축이 지속되는 경우를 방광요도팔약근 실조증이라고 하며 1963년 Hodgkinson 등<sup>4)</sup>이 처음 보고하였으며, 주로 요골상부척추 병변이 있는 환자에서 나타난다. 그러나 Wein과 Barrett<sup>5)</sup>은 배뇨근반사소실 환자에서 abdominal straining으로 배뇨하는 경우와 방광내압측정시의 비억제성 방광 수축을 억제하기 위해 팔약근 기능 항진이 나타나 요도팔약근 실조증으로 오진될 수 있어 Pseudo-dys-synergia라고 하였으며 이때는 직장 압력을 포함한 3회로 방광내압측정술이 감별에 도움이 된다고 하였다.

배뇨장애의 분류는 의사나 관계자들간의 이

해를 증진시키고 신경인성 방광의 진단과 치료에 도움이 되고자 실시하고 있다. Bors와 Comarr<sup>6)</sup>는 배뇨장애의 분류에 지대한 기여를 하였는데 병소의 해부학적 위치, 병소의 신경학적 완전성, 하부요로의 균형상태를 기준으로 분류하였으며, Gibbon<sup>7)</sup>은 Bors와 Comarr의 분류가 너무 복잡하여 병소의 해부학적 위치에 의해서만 분류하는 간단한 방법을 제안하였다.

Bradley<sup>8)</sup>는 신경전달로의 loop가설을 이용한 신경학적 분류를, Lapides<sup>9)</sup>는 McLellan의 분류중 이완성 방광을 motor와 sensory neurogenic bladder로 세분한 분류법을 제안해 현재까지도 널리 이용되고 있다. Krane과 Siroky<sup>10)</sup>는 요류역학검사를 토대로 Wein<sup>10)</sup>은 기능적인 면에 중점을 두어 분류 하였으며, 1981년 ICS에서 요도와 방광의 기능적인 상태를 근거로 한 분류법을 제안하였으나 배뇨장애의 완벽한 분류법은 아직까지 없는 실정이다.

신경인성 방광의 치료목적은 상부요로의 보존 및 개선, 요로감염의 소멸 및 조절, 요실금의 방지 및 감소로 생각할 수 있다.

치료는 부적절한 방광수축 혹은 방광출구저항 증가로 인한 요배출 장애나 반사항진이나 긴장성파도 혹은 방광출구저항 감소로 인한 요저장 장애나에 따라 방침을 설정할 수도 있고 요류학적으로 배뇨근 반사항진, 배뇨근 반사소실, 방광요도 팔약근실조증, 유무에 따라 치료방침을 설정할 수도 있다. Blaivas등<sup>11)</sup>은 다발성결절 환자에서 증상과 증후에 따른 치료와 요류역학검사에 근거를 한 치료를 비교해 본 결과 후자가 전자에 비해 훨씬 우수한 치료 효과를 나타내었다고 한다. 저자들은 요류역학검사 결과에 따라 배뇨근 반사항진이 있고 방광요도 팔약근 실조증이 없는 경우 방광 수축성의 억제를 위해 항부교감신경제인 oxybutynin chloride를 사용하였으며 배뇨근반사항진 및 요도팔약근 실조증이 있는 경우 방광내압의 상승으로 상부요로손상, 감염뇨로 인한 신우염, 결석형성 등의 합병증의 가능성성이 높아 방광내압을 감소시키고 요도 저항을 감소시키기 위한 약물요법, Foley 카테터유치 혹은 치골상부방광루 설치술 같은 요로 전환술, 혹은 외요도 팔약근 절개술 후 condom drainage를 실시하였다. 저자들의 경우 5례에서 외요도 팔약근 절개술을 실시하여 3례에서는 낮은 방광내압하에서 배뇨가 순조로웠으며 합병증도 없었으나 1례에서는 불완전전절개로 1년후 발한, 심계항진, 두통 등의

autonomic dysreflexia 증상이 재발하여 외요도 팔약근 절개술을 반복실시하였으며 1례는 추적 기간이 짧아 치료효과를 판정하기가 곤란하였다. 이와 같이 배뇨근 반사항진과 방광요도 팔약근 실조증이 있는 천골상부척수 손상환자들에서는 치료후에도 방광내압이 낮게 유지될 수 있도록 세심한 추적관찰이 필요하며, 여자의 천골상부 척수손상 환자에서는 외요도 팔약근 절제술을 시행할 수 없어 ditropan등의 anticholinergic agent와 간헐적 도뇨로 치료할 수 밖에 없으며 이때는 신우염이나 요실금이 발생할 수 있어 세심한 추적관찰이 필요하다.

배뇨근반사 소실이 있는 요배출장애인 경우 일차적으로 방광내압의 증가를 위해 부교감신경 흥분제인 bethanechol choride와 방광출구저항 감소를 위해  $\alpha$ -교감신경차단제인 Phenoxylbenzamine, prazosin등을 사용하였다. 또 이런 환자에서 단기간으로는 도뇨관 유치나 치골상부방광루 설치술을 실시할 수 있으나 장기간 사용시 유치관 자체가 세균뇨를 유발시키고 방광의 수축 및 심유화를 조장하고 결석을 유발시킬 수 있으며 남자에서는 요도협착의 원인이 되는 등 문제가 많다. 소아에서는 피부방광루조성술로 이러한 단점을 극복할 수 있으며 성인에서는 간헐적도뇨가 도뇨관 유치를 하지 않고 잔뇨를 제거하여 세균침범을 막고 시행이 간편하고 환자 스스로 시행 가능하고 다른 부수적인 치료가 필요없이 Lapides등<sup>12)</sup>이 배뇨장애 환자에서 자가도뇨를 처음 소개한 아래 가장 이상적인 치료법으로 널리 사용되고 있다.

저자들의 경우 간헐적 도뇨를 실시한 39례 중 추적가능한 37례중 30례에서 증상의 호전을 보였으며 합병증으로 2례에서 신우염, 1례에서 요도협착이 발생했고 1례에서만 환자비비협조로 증상의 악화가 있었다.

배뇨장애가 있는 환자에서 요류역학검사의 진단 및 치료적 가치는 높으나 임상적인 한계가 있고 오진의 가능성도 상당히 높으며 환자의 증상과 요류역학검사 소견이 일치하지 않은 경우도 흔히 나타난다. 이러한 경우 요류역학검사의 반복이 필요하며 검사의 시행, 결과의 판독, 임상적용시에 항상 경험있는 전문의의 참여가 필수적이다.

## 결 론

기과학 교실에서 요류역학검사를 시행한 512례 중 신경학적 원인이 없는 불안전성 방광(unstable bladder)과 이완성 방광(tonic bladder)을 제외한 81례의 신경인성 방광 환자에서 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 원인질환으로는 척추손상, 다발성결절, 척추수막류 등의 척추 병변이 36례로 가장 많았으며 근치적 자궁절제술, Miles' operation 등의 광범위한 골반 수술과 당뇨 등에 의한 말초 신경질환이 26례, 뇌병변이 13례였고 원인불명이 6례였다.

2. 뇌병변 환자에서는 주로 배뇨근 반사항진을 천골상부 척추병변 환자에서는 대부분 배뇨근 반사항진 및 방광요도 팔약근 실조증을 천골병변환자에서는 주로 배뇨근 반사소실을 보였으며 말초신경질환 환자에서는 주로 배뇨근 반사소실의 소견을 보였다.

3. 주요 임상증상 및 합병증으로 요로감염 34례(42.0%), 신우염 17례(21.0%), 부고환염 3례(3.7%), 수신증 20례(24.7%) 방광요관역류 12례(14.8%), 결석 6례(7.4%), 고질소혈증 4례(4.9%)였으며 주로 방광요도 팔약근 실조증이나 저용압율이 있는 환자와 도뇨관 유치 환자들에게 임상증상 및 합병증의 빈도가 높아 세심한 추적 관찰이 필요할 것으로 생각되었다.

4. 임상소견과 요류역학검사 소견이 일치하지 않는 경우는 뇌병변 환자 5례, 천골상부 척추병변 환자 8례, 천골병변 환자 5례 및 말초신경질환 환자 10례로 총 28례(34.6%)에서 나타났으며 이경우 요류역학검사의 반복이 필요할 것으로 사료된다.

5. 요류역학적 분류에 따라 치료방침을 설정하여, 약물요법, 간헐적 도뇨, 요로전환술 및 외효도 팔약근 절개술 등이 시행되었으며 추적 관찰이 가능한 73례 중 52례(71.2%)에서 증상의 호전이 있었다.

## REFERENCES

- 1) Krane, R.J. and Siroky, M.B.: *Classification*

*of neurourologic disorders. In: Clinical Neuro-Urology, 1st ed. Edited by Krane, R.J. and Siroky, M.B. Boston: Little, Brown., p. 143-158, 1979.*

- 2) Bates, P., Bradley, W.E., Glen, E., Griffiths, D., Melchior, H., Rowan, D., Sterling, A., Zinner, N. and Hald, T.: *The standardization of terminology of lower urinary tract function. J. Urol., 121: 551-554, 1979.*
- 3) Blaivas, J.: *Multichannel urodynamic studies, 13: 421-438, 1984.*
- 4) Hodgkinson, C.P., Ayer, M.A. and Dukker, B.H.: *Dyssynergic detrusor dysfunction in the apparently normal female. Am. J. Obstet. Gynecol., 87: 717-730, 1963.*
- 5) Wein, A. and Barrett, D.M.: *Etiologic possibilities for increased pelvic floor electromyography activity during cystometry. J. Urol., 127: 949-952, 1982.*
- 6) Bors, E. and Comarr, A.E.: *Neurological Urology. Baltimore: University Park Press, pp. 129-135, 1971.*
- 7) Gibbon, N.O.K.: *Nomenclature of neurogenic bladder. Urology, 8: 423, 1976.*
- 8) Hald, T. and Bradley, W.E.: *The Urinary Bladder: Neurology and Dynamics, Baltimore, Williams and Wilkins, 1982.*
- 9) Lepides, T.: *Cystometry. JAMA, 201: 618-621, 1967.*
- 10) Wein, A.J.: *Classification of neurogenic voiding dysfunction. J. Urol., 125: 605-609, 1981.*
- 11) Blaivas, J.G., Bhimani, G. and Labib, K.B.: *Vesicourethral dysfunction in multiple sclerosis. J. Urol., 122: 342-347, 1979.*
- 12) Lepides, T., Diokno, A.C., Siber, S.T. and Lowe, B.S.: *Clean, intermittent self catheterization in the treatment of urinary tract disease. J. Urol., 107: 458-461, 1972.*