

척수 손상 환자의 신경인성 방광에서 방광 신장 치료법

연세대학교 의과대학 재활의학교실 및 재활의학연구소

신지철 · 박창일 · 김용욱 · 박사윤 · 나동욱 · 김정은

Stretching Therapy of Neurogenic Bladder in Patients with Spinal Cord Injury

Ji Cheol Shin, M.D., Chang Il Park, M.D., Yong Wook Kim, M.D., Sa Yun Park, M.D., Dong Wook Rha, M.D. and Jung Eun Kim, M.D.

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

Objective: To evaluate the effect of stretching therapy of neurogenic bladder in spinal cord injured patients.

Method: Twelve spinal cord injured patients who had neurogenic bladder manifested with urinary incontinence resistant to oral and intravesical anticholinergic instillation treatment were selected. Oxybutynin solution was instilled via foley catheter and the catheter was clamped until incontinence occur. This was performed twice a day for 7 days. The urodynamic studies were compared before and after therapy. Total volume of daily incontinence and total volume of daily fluid intake were also monitored.

Results: After stretching therapy, median maximal bladder capacity increased from 190.08 to 457.17 ml ($p < 0.01$), mean bladder compliance increased from 8.46 to 18.85

ml/cmH₂O ($p < 0.01$), mean reflex volume increased from 148.75 to 252.17 ml ($p < 0.05$), mean maximal detrusor pressure decreased from 52.17 to 28.29 cmH₂O ($p < 0.01$), mean clinical maximal capacity increased from 277.50 to 537.50 ml ($p < 0.01$), and mean daily incontinent volume decreased from 508.33 ml to 20.83 ml ($p < 0.01$). No significant correlation was found between the duration since onset of injury and the urodynamic finding.

Conclusion: This study proved that stretching therapy of bladder was an effective method in spinal cord injured patients who had neurogenic bladder with uncontrolled incontinence with conventional therapy. (*J Korean Acad Rehab Med* 2003; 27: 344-348)

Key Words: Spinal cord injury, Neurogenic bladder, Intravesical instillation, Stretching therapy

서 론

척수 손상 환자의 과반사성 신경인성 방광을 관리함에 있어서 방광 내압을 낮게 유지하는 약물의 투여와 더불어 간헐적 도뇨법은 중요한 관리 방법 중의 하나로 알려져 있으며 이는 신 기능을 유지하고 방광의 기능 악화를 방지하는 효과가 있다.^{12,13,16} 방광 내압을 낮게 유지하기 위하여 항콜린성 작용이 있는 약물인 oxybutynin의 경구 투여가 주로 사용되고 있지만, oxybutynin의 경구 투여는 구강건조증, 시야장애 등의 부작용이 임상적으로 문제가 되며, 최고 용량 투여에도 배뇨근의 과반사성이 조절되지 않은 경우도 많다.¹⁴ 이에 Buyse 등⁴은 oxybutynin을 방광 내로 직접 주입하는 치료를 시도하였고, 신 등²은 척수 손상 환자에서 oxybutynin의 주입치료가 최대 방광 용적과 순응도를 유의

하게 증가시키며 최대 배뇨근 압력을 유의하게 감소시켜, 척수 손상 환자의 신경인성 방광관리에 안전하고 효과적인 방법의 하나라고 보고하였다.

그러나 일부 환자들은 oxybutynin의 경구 투여와 방광 내 주입치료에 잘 반응하지 않고 요실금을 보이는 경우가 있으며, 요류 동태 검사를 시행하여 보면 방광의 과반사성과 더불어 방광용적 및 순응도가 심하게 감소된 소견을 보이며, 약물의 구강 투여 및 방광 내 약물 주입법으로 실금을 없애고 방광 용적 및 순응도를 증가시키는 데 많은 시간이 걸린다.

단시간에 방광 용적을 증가시키기 위한 방법으로 방광을 과팽창시키는 방법이 시도되어 왔는데 이는 Helmstein⁹이 악성 방광 증양의 치료에 처음으로 이용한 이후 Dunn 등⁷이 배뇨근의 불안정성에 의한 절박 요실금에 응용하여 시도하였고 일부 환자들의 증상을 호전시켰으나 방광 파열 등의 부작용이 동반되기도 하였다.

Iwatsubo 등¹¹은 방광 과팽창 치료법을 수정하여 척수 손상의 급성기에 방광근육을 서서히 신장시킨 결과 요실금, 요로 감염 및 그 외의 부작용의 위험도가 감소되고, 도뇨 소변량이 증가하고, 배뇨근 반사시기가 연장되어 만족스런 간헐적 도뇨 결과를 보였다고 보고한 바 있다.

접수일: 2002년 11월 15일, 게재승인일: 2003년 3월 31일

교신저자: 박사윤, 서울시 강남구 도곡동 146-92

☎ 220-701, 연세대학교 영동세브란스병원 재활의학과

Tel: 02-3497-3495, Fax: 02-3463-7585

E-mail: deerpsy@medimail.co.kr

이에 본 연구에서는 척수 손상 환자의 신경인성 방광에서 방광 신장 치료법의 효과를 알아보려고 하였으며, 특히 급성기가 지난 척수 손상환자에서 방광 팽창 치료가 단기 간에 방광의 순응도 및 용적을 정상화 시킨다는 것을 알아보려고 하였다.

연구대상 및 방법

1) 연구대상

2000년 3월부터 2001년 11월까지 척수 손상에 의한 신경인성 방광으로 치료받은 환자 중 경구 투약이나 방광내 약물 주입법에도 실금이 조절되지 않는 환자 12명을 대상으로 하였다. 환자들은 여러 가지 경구 투약에도 실금이 조절되지 않았거나 부작용으로 인해 경구투약 용량을 증량시킬 수 없었던 환자들이었으며, 대상 환자 모두 방광내 약물 주입법을 시행받은 과거력이 있었고, 1회 이상의 방광내 약물 주입법에도 실금이 조절되지 않았던 환자들이었다. 대상 환자들은 요류 동태 검사 결과 최대 방광용적이 300 ml 이하이며, 배뇨근 순응도가 10 ml/cmH₂O 이하로 감소되어 있었다. 척수 손상 이전부터 비뇨기계 질환이 있었던 경우와 수술적 치료를 받은 경우, 방광 요관 역류가 있는 경우는 제외하였다.

2) 연구방법

각각의 대상 환자에게 방광 신장 치료 전과 치료 후에 요류 동태 검사를 시행하였고, 치료 전일부터 치료 기간 동안과 치료 종료 후 2주 동안 하루 총 수분 섭취량과 배설량, 일일 요실금 양과 간헐적 도뇨량을 기록하도록 하였다. 일일 요실금 양은 콘돔 카테터로 배뇨된 양을 측정하거나 기저귀에 배뇨된 뇨의 무게를 측정하여 기록하였다. 방광 신장 치료 후의 요류 동태 검사는 치료 종료 2주 후 시행하였다.

요류 동태 검사는 Duet[®] 요류 동태 검사기(Dantec, Denmark)를 이용하였으며 따뜻한 생리 식염수(20~30°C)를 30 ml/min의 주입률로 이중 내강 도관(double lumen catheter)을 이용하여 방광 내로 주입하였다. 방광 내압의 측정은 이중 내강 도관을 이용하였으며, 복강 내압(abdominal pressure)은 직장에 위치한 감지 장치를 이용하여 측정하였다. 저장기 동안에 최대 방광 용적, 순응도 및 최대 배뇨근 압력 등을 측정하였다. 최대 배뇨근 압력은 최대 방광 내압과 복강 내압의 차이로 계산하였고, 순응도는 식염수 주입 중 배뇨근 압력이 급격히 상승할 때 방광 용적의 변화를 배뇨근 압력의 변화로 나누어 구하였다. Reflex volume은 생리 식염수를 주입 시 배뇨근 압력이 15 cmH₂O 이상 의미있게 상승하는 반사가 시작되는 때까지의 주입량으로 정의하였다.

방광 신장 치료로는 방광 내 유치 도뇨관을 삽입한 후 증류수 20 ml에 oxybutynin chloride 5 mg을 용해하여 보관한 용액을 다시 생리식염수 20 ml에 혼합하여 방광 내에 주입

한 후 도뇨관을 결찰하였고, 실금이 나타나기 전까지 도뇨관 결찰을 유지하여 방광이 신장에서 생성된 요에 의해 채워지도록 하였고, 실금이 나타나면 도뇨관 결찰을 풀고 방광 내 잔뇨량을 측정하였다. 방광 내 약물 주입 및 도뇨관 결찰은 12시간 간격으로 하루 두 번 일주일간 시행하였고, 실금이 없이 방광 용적이 400 ml 이상 유지되는 경우 방광 신장 치료를 중단하였고, 방광용적이 400 ml 미만인 경우 일 주일간 연장하여 시행하였다.

방광 신장 치료 후, 치료 전과 치료 후의 최대 방광 용적, 순응도, 최대 배뇨근 압력, reflex volume을 비교하였고, 치료 전 후의 하루 총 수분 섭취량, 일일 요실금 양, 평균 간헐적 도뇨량을 비교하였다. 통계 분석은 윈도우용 SPSS ver 10.0 통계프로그램을 이용하였고, 치료 전·후의 효과를 평가하기 위해서 Wilcoxon signed rank test를 이용하여 검정하였고 수상 후 기간과 치료 효과간의 상관 관계를 평가하기 위하여 Spearman correlation을 시행하였다. P value는 0.05 미만인 것을 통계학적으로 의미있는 것으로 정하였다.

결 과

1) 대상 환자들의 일반적 특성

남자가 7명이었고, 평균나이는 35.1±11.4세였다. 척수 손상 후 유병 기간은 평균 22.9±51.1개월이었다. 손상 부위는 사지 마비 환자가 8명, 하지 마비 환자가 4명이었다. 손상 정도는 완전 척수 손상 환자는 5명이었고, 불완전 척수 손상 환자는 7명이었다. 배뇨방법으로 간헐적 도뇨법을 시행하고 있는 환자는 10명, 반사성 배뇨법을 시행 중인 환자는 1명, 치골상부 도뇨법을 시행 중인 환자는 1명이었고 일일 요실금 양은 평균 508.3 ml였다. 약물치료는 항 콜린성 제제인 oxybutynin을 11명에서, propiverine hydrochloride를 8명에서 경구투여 하고 있었고 두 약물을 동시에 투약 중인 환자는 7명이었다(Table 1).

치료 전 요류 동태 검사 결과, 대상 환자들의 최대 방광용적은 192.5 ml, 순응도는 8.4 ml/cmH₂O, reflex volume은 166.0 ml, 최대 배뇨근 압력은 51.7 cmH₂O이었다(Table 2).

12명의 환자 중 10명의 환자에서 1주 동안 방광 신장 치료를 시행 받았으며, 1주일간의 치료 후 실금이 조절되지 않은 2명의 환자에서 총 2주 동안 치료를 시행하였다.

2) 방광 신장 치료 전·후의 최대 방광용적, 순응도, reflex volume, 최대 배뇨근 압력의 비교

치료 전·후의 요류 동태 검사 지표를 비교하면 최대 방광용적은 평균 190.1 ml에서 457.2 ml로, 순응도는 평균 8.4 ml/cmH₂O에서 18.9 ml/cmH₂O로 유의하게 증가하였고(p < 0.05), reflex volume은 평균 148.8 ml에서 252.2 ml로 유의하게 증가하였고(p < 0.01), 최대 배뇨근 압력은 평균 52.2 cmH₂O에서 28.3 cmH₂O로 유의하게 감소하였다(p < 0.01)

Table 1. General Characteristics of Patients

Patient	Sex/Age	Level (ASIA impairment scale)	Injury duration (months)	Voiding method	Incontinence for a day (ml)	Medication
1	M/28	T2 (A)	185	CIC ¹⁾	160	Oxybutynin 20 mg, propiverine hydrochloride 40 mg
2	M/25	C6 (C)	6	CIC ¹⁾	360	Oxybutynin 20 mg, propiverine hydrochloride 20 mg
3	F/30	C7 (A)	9	CIC ¹⁾	370	Oxybutynin 10 mg, propiverine hydrochloride 20 mg
4	M/23	T12 (C)	3	CIC ¹⁾	490	Oxybutynin 30 mg, propiverine hydrochloride 40 mg
5	F/20	T8 (A)	13	CIC ¹⁾	50	Oxybutynin 20 mg
6	F/41	T10 (A)	6	CIC ¹⁾	150	Oxybutynin 10 mg, propiverine hydrochloride 20 mg
7	F/33	C7 (A)	13	CIC ¹⁾	370	Propiverine hydrochloride 20 mg
8	M/28	C7 (B)	7	CIC ¹⁾	600	Oxybutynin 20 mg
9	M/52	C4 (C)	7	Reflex ²⁾	1210	Oxybutynin 5 mg
10	F/43	C7 (C)	14	CIC ¹⁾	250	Oxybutynin 15 mg
11	M/40	C4 (C)	8	SPC ³⁾	390	Oxybutynin 20 mg, propiverine hydrochloride 20 mg
12	M/56	C5 (C)	8	CIC ¹⁾	1700	Oxybutynin 20 mg, propiverine hydrochloride 20 mg

1. CIC: clean intermittent catheterization, 2. Reflex: percussion, Crede, suprapubic tapping, 3. SPC: suprapubic catheterization

Table 2. Urodynamic Characteristics of Patients

Patient	MBC ¹⁾ (ml)	Compliance (ml/cmH ₂ O)	V _{Reflex} ²⁾ (ml)	Pr det-max ³⁾ (cmH ₂ O)
1	50	4.2	48	31
2	200	8.6	181	105
3	82	11.6	80	65
4	290	7.1	220	47
5	280	8.0	210	35
6	290	12.5	267	32
7	150	10.3	100	65
8	110	7.9	100	45
9	267	9.0	216	28
10	244	10.0	218	34
11	290	8.6	143	26
12	28	3.8	2	113

1. MBC: maximal bladder capacity, 2. V_{Reflex}: Volume at Reflex Activity, 3. Pr det-max: maximal detrusor pressure

(Table 3). 척수 손상 부위, 손상 정도, 유병 기간에 따른 차이는 없었다.

3) 방광 신장 치료 전·후의 평균 간헐적 도뇨량, 임상적 최대 방광용적, 일일 요실금 양, 하루 총 수분 섭취량의 비교

치료 전·후의 각 환자당 평균 간헐적 도뇨량은 평균 238.5 ml에서 447.8 ml로 유의하게 증가하였고(p<0.01), 입

Table 3. Comparison of Urodynamic Parameters before and after Stretching Therapy

	Before	After
Maximal bladder capacity (ml)	190.1±101.2	457.2±67.3*
Compliance (ml/cmH ₂ O)	82.5±2.6	18.9±9.9*
Volume at reflex activity (ml)	148.8±82.2	252.2±153.4 [†]
Maximal detrusor pressure (cmH ₂ O)	52.2±29.6	28.3±14.4 [†]

Values are mean±standard deviation.

*: p<0.01, [†]: p<0.05

상적 최대 방광용적은 평균 277.5 ml에서 537.5 ml로 유의하게 증가하였으며, 일일 요실금 양은 평균 508.3 ml에서 20.8 ml로 유의하게 감소하였다(p<0.01). 치료 후 실금이 소실된 환자는 10명이었다. 하루 총 수분 섭취량은 1660.8 ml에서 1982.1 ml로 증가하였으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(Table 4).

고 찰

척수 손상 환자에서 요 저장의 장애가 있는 신경인성 방광 환자들에 있어 oxybutynin 경구 투여 및 방광 내 주입치료를 최대 방광 용적과 순응도가 증가하고, 최대 배뇨근 압

Table 4. Comparison of Clinical Parameters before and after Stretching Therapy

	Before	After
CIC volume of each time (ml)	238.6±112.9	447.8±74.3*
Maximal bladder capacity (ml)	277.5±108.3	537.5±53.8*
Total amount of incontinence (ml)	508.3±478.8	20.8±72.2*
Fluid intake for a day (ml)	1660.8±434.8	1982.1±342.0

Values are mean±standard deviation.

*: p<0.01

력이 감소하며, 일일 요실금 양이 감소하는 효과를 보인다.^{2,4)} 그러나 요류 동태 검사 결과 방광의 과반사성뿐 아니라 방광용적 및 순응도가 심하게 감소된 소견을 보이는 일부 환자들에 있어서는, oxybutynin의 경구 투여와 방광 내 주입치료에도 잘 반응하지 않고 요실금이 지속되어, 간헐적 도뇨법을 이용한 방광 관리를 지속하기 어려운 경우가 있다. 요실금이 조절되지 않는 환자들은 스스로 수분 섭취를 적게 하여 실금을 줄여보려고 하지만 수분 섭취량을 줄여도 대개는 실금이 조절되지 않으며 일부에서는 오히려 실금량이 증가하며 장기간의 수분 섭취량 부족은 방광용적 감소 및 순응도가 감소하는 결과를 초래하게 된다. 반면에 저자들의 임상적 경험으로는 방광용적과 순응도가 감소하여 요실금이 있는 환자에게 충분한 수분섭취를 시키면 임상적으로 실금이 감소되는 소견을 관찰할 수 있었다.

방광의 기능 중 많은 양의 소변을 낮은 방광내압을 유지하면서 저장할 수 있는 기전으로 배뇨근의 점성탄력성(viscoelasticity)이 중요한 역할을 하며 신장 수용기(stretch receptor)를 통한 신경의 반사가 배뇨 억제에 보조적 역할을 한다. 방광의 신장 자극에 대한 반응에는 신장되는 속도와 기간 및 hysteresis 등의 여러 가지 요인이 관여한다. 따라서 방광이 빠르게 신장되면 배뇨근 압력과 방광벽 긴장(tension)이 증가하다가, 방광 근육 길이가 늘어난 상태로 유지되면 압력이 감소하게 된다. 또, 요류 동태 검사를 연속하여 시행하여 보면 두 번째로 방광을 생리식염수로 채울 때, 첫 번째에 비해 방광용적 및 순응도가 증가하는 소견을 볼 수 있다.⁵⁾

방광 용적을 증가시키기 위하여 방광의 과팽창 치료법이 여러 연구자들에 의해 시도되어 왔는데 Helmstein⁹⁾은 악성 방광 종양 환자를 대상으로 경막 외 마취 하에 유치 도뇨관을 방광내에 삽입한 후 생리식염수 1000 ml 정도를 주입하거나 특수 고무 풍선을 방광 내에 넣은 후 팽창시켜 방광 내압을 확장기 혈압 수준까지 높인 후 6시간 정도 유지하는

방법을 이용하였다. Delaere 등⁶⁾과 Dann 등⁷⁾은 불안정성 방광 환자에게 콘돔이 연결된 도뇨관을 방광 내에 삽입한 후 단시간에 다량의 생리식염수 용액을 방광 내로 주입하여 방광 내압을 수축기 혈압 수준까지 높인 후 120분간 유지하는 방법을 이용하였다. 또 고 등¹⁾은 손상 후 3개월이 경과한 척수손상 환자를 대상으로 도뇨관을 통해 생리식염수를 주입하였고 환자가 불편감을 호소하는 상태에서 생리식염수를 50 ml를 더 주입하여 15분간 유지하는 방법을 이용하였다. 그러나 이들 연구에서는 단시간에 방광을 팽창시킴으로 인해 일시적 배뇨 곤란, 방광근 무력, 방광 파열 등의 부작용이 보고되었다.^{1,6,7,9,10,15,17,18)} 방광의 과팽창 치료의 기전으로는 여러 조직병리학적 연구에 의해 과팽창에 의한 방광 점막이나 신경 혹은 근육의 허혈성 손상에 의한 것 또는 물리적인 손상에 의한 것으로 추측되어왔다. Anderson 등³⁾이 방광 악성 종양 환자를 대상으로 과팽창 치료 후 시행한 조직검사서 광학 현미경 관찰 시 6주 후에는 점막하 출혈, 근육층 내 림프구 침윤 소견이, 1년 후에는 근육 섬유가 광범위하게 콜라겐으로 대체된 소견이 관찰되었고, 전자 현미경 관찰 시 6주 후에는 정상 평활근 세포와 소수의 콜라겐 섬유와 부종 소견이, 15개월 후에는 평활근 세포 파괴와 광범위하게 콜라겐이 형성된 소견이 관찰되었다고 보고하였다. Gosling 등⁸⁾은 토끼의 방광을 3시간동안 실험적으로 팽창시킨 후 시행한 조직검사서 점막하 신경 종말 부위에 변화가 일어났다고 보고하였고, 따라서 점막하 구심성 신경이나 신장 수용기(stretch receptor)에 가해진 허혈성 혹은 기계적 손상이 방광 팽창 치료 후 방광용적 증가에 관련이 있을 가능성을 제시하였다.

방광 신장 치료법은 방광 용적을 증가시키기 위해, 수축된 방광근을 점차적으로 신장시키는 것으로 Iwatsubo 등¹¹⁾이 척수성 쇼크 시기의 완전 척수손상 환자를 대상으로 치료를 적용한 결과 도뇨 소변량이 증가하고, 배뇨근 반사시기가 연장되어 만족스런 간헐적 도뇨 결과를 보였다고 보고하였다. 본 연구는 일반적인 약물치료에 호전되지 않는 요실금 증상이 있는 척수 손상 환자를 대상으로 방광 신장 치료를 시행하였고, oxybutynin의 국소 효과에 의한 방광 용적 증가효과에 더하여 뇨에 의한 방광근 신장에 의한 물리적 효과를 기대하며 시행하였고, 결과에서 방광용적과 순응도 증가 및 임상적으로 요실금이 호전되는 결과를 보였다. Iwatsubo 등의 연구에서는 척수 손상의 급성기 환자들만을 대상으로 신장 치료를 시행하였으나 본 연구에서는 수상 후 기간에 관계없이 일반적 치료에 효과가 없었던 모든 환자들을 대상으로 하였고, 급성기가 지난 환자에서도 신장 치료 효과가 있었으며 요류 동태 검사 및 임상적으로 호전된 정도는 수상 후 기간과 연관이 없음을 보였다.

Iwatsubo 등¹¹⁾은 충분한 수분섭취를 하도록 하며 하루 3회 간헐적 도뇨를 시행하여 1회 도뇨량을 400 ml 이상(보통 600~1000 ml)으로 유지하여 방광이 신장되도록 하였다. 본

연구에서는 주입한 oxybutynin 용액 20 ml와 신장에서 생리적으로 생성된 뇨에 의해 방광이 서서히 채워지도록 하였고 실금이 나타나면 도뇨관 결찰을 푸는 방법으로 방광 용적을 서서히 증가시켰다. 따라서 본 연구에서는 이전의 과팽창 연구에서 보고된 방광 파열 등의 부작용은 나타나지 않았으며 방광 신장 치료를 시행한 1주일 동안 방광 용적이 서서히 증가하는 소견이 관찰되었다. 방광 내 oxybutynin 투약 및 도뇨관 결찰을 시행하는 동시에 환자에게 충분한 양의 수분 섭취를 하도록 함으로써 소변 생성량이 증가되도록 하여 치료기간 동안 방광이 충분히 신장될 수 있는 기회를 증가시켰다.

본 연구에서는 이전의 방광 팽창 치료에서와 같은 방광 파열, 혈뇨, 방광 요관 역류 등이 발생하지 않았고, 경구투약 시 나타나는 전신적 부작용도 없는 등 부작용이 관찰되지 않으며 단기간에 임상 증상의 호전을 보여 신경인성 방광 관리에 효과적인 방법으로 생각된다. 본 연구의 제한점은 대상 환자의 수가 적어 통계상의 오차가 클 수 있는 점과 대조군이 없었던 점, 추적 관찰 기간이 짧았던 점을 들 수 있으며 향후 조직병리학적 연구를 포함한 지속적인 연구가 필요하리라 생각된다.

결 론

연세대학교 의과대학 재활의학과에서는 2000년 3월부터 2001년 11월까지 척수 손상에 의한 신경인성 방광 환자 중 항콜린성 제제의 경구 투약이나 방광내 약물 주입법에도 실금이 조절되지 않는 환자 12명에게 방광 신장 치료를 약물 치료와 동시에 시행한 결과 단기간 내에 최대 방광용적과 순응도가 증가하였으며, 이후 투여약물의 용량을 감소하면서도 효과적인 방광관리가 가능하였다.

결론적으로 척수 손상 환자의 신경인성 방광 중 방광 용적이 감소되고 순응도가 감소하여 항콜린성 제제의 경구 투약이나 방광내 약물 주입법에도 실금이 조절되지 않은 환자들에게 방광 신장 치료법은 단기간에 방광 용적 및 순응도를 호전시키는 안전하고 효과적인 방법이며 향후 보다 많은 환자에서 장기적이고 지속적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) 고현윤, 문하눈, 권동락, 조시철: 방광 팽창술 도중 발생한 복막외 방광 파열. 대한재활의학회지 2002; 26: 355-357
- 2) 신지철, 박창일, 김용래, 방인걸, 김정은: 척수 손상 환자의 신경인성 방광에서 Oxybutynin Instillation의 임상적 유용성. 대한재활의학회지 2000; 24: 28-34

- 3) Anderson JD, England HR, Molland EA, Blandy JP: The effects of overstretching on the structure and function of the bladder in relation to Helmstein's distension therapy. Br J Urol 1976; 47: 835-840
- 4) Buyse G, Waldeck K, Verpoorten C, Björk H, Casaer P, Andersson KE: Intravesical oxybutynin for neurogenic bladder dysfunction: less systemic side effects due to reduced first pass metabolism. J Urol 1998; 160: 892-896
- 5) Downey JA, Myers SJ, Gonzalez EG, Lieberman JS: The physiological basis of rehabilitation medicine, 2nd ed, Boston: Butterworth-Heinemann, 1994, pp504-506
- 6) Delaere KPJ, Debruyne FMJ, Michiels HGE, Moonen WA: Prolonged bladder distension in the management of the unstable bladder. J Urol 1980; 124: 334-337
- 7) Dunn M, Ramsden PD, Roberts JBM, Smith JC, Smith PJB: Interstitial cystitis, treated by prolonged bladder distension. Br J Urol 1977; 49: 641-645
- 8) Gosling JA, Dixon JS, Dunn M: The structure of the rabbit urinary bladder after experimental distension. Invest Urol 1977; 14: 386-389
- 9) Helmstein K: Treatment of bladder carcinoma by a hydrostatic pressure technique. Br J Urol 1972; 44: 434-450
- 10) Higson RH, Smith JC, Whelan P: Bladder rupture: An acceptable complication of distension therapy? Br J Urol 1978; 50: 529-534
- 11) Iwatsubo E, Komine S, Yamashita H, Imamura A: Overdistension therapy of the bladder in paraplegia patients using self-catheterization: a preliminary study. Paraplegia 1984; 22: 210-215
- 12) Lapedes J, Diokno AC, Gould FR, Lowe BS: Further observations on self catheterization. J Urol 1976; 116: 169-171
- 13) Nanninga JB, Wu Y, Hamilton B: Long-term intermittent catheterization in the spinal cord injury patient. J Urol 1982; 128: 760-766
- 14) Noronha-Blob L, Lowe VC, Peterson JS, Hanson RC: The anticholinergic activity of agents medicated for urinary incontinence is an important property for effective control do bladder dysfunction. J Pharmacol Exp Ther 1989; 251: 586-593
- 15) Ramsden PD, Smith JC, Dunn M, Ardran GM: Distension therapy for the unstable bladder: Later results including an assessment of repeat distensions. Br J Urol 1976; 48: 623-629
- 16) Ronald G, Gerridzen, Anthony M, Thijssen, Eric Dehoux: Risk factors for upper tract deterioration in chronic spinal cord injury patients. J Urol 1992; 147: 416-418
- 17) Smith JC: The place of prolonged bladder distension in the treatment of bladder instability and other disorders. A review after 7 years. Br J Urol 1981; 53: 283
- 18) Taub HC, Stein M: Bladder distension therapy for symptomatic relief of frequency and urgency: A ten-year review. Adult Urol 1994; 43: 36-39