

절박증후군 및 기능이상성배뇨 환아에서 바이오피드백의 치료효과

The Effect of Biofeedback in Urge Syndrome and Dysfunctional Voiding

Dong Jun Kim, Kwang Mo Yang, Myung Jin Kim, Hyung Jin Jeon, Sang Won Han

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

Purpose: We wished to introduce the curative effect of biofeedback in children with urge syndrome and dysfunctional voiding, and examine the durability of effect and the difference in response to medication before and after biofeedback.

Materials and Methods: There were 15 patients with urge syndrome and 8 with dysfunctional voiding. Average age was 8.2 years old (range, 4-16 years). Pelvic floor relaxation biofeedback, voiding biofeedback, and intravesical biofeedback were enforced with 4-18 sessions (average, 7.4). We defined the patient with disappearance of more than 90% of symptoms as 'improved', disappearance of 50 to 90% as 'partially improved', and the rest as 'not improved'. We assessed the degree of improvement between groups, and changes in uroflowmetry, functional bladder capacity and response to medication after biofeedback.

Results: Nine (60%) of the 15 patients with urge syndrome and 4 (50%) of the 8 patients with dysfunctional voiding showed improvement, and the overall response rate was 56% (13 of 23 patients). The mean follow-up period was 7.6 months, and the therapeutic effect lasted for 5.1 months. Among the 13 patients who were refractory to medical treatment, 8 (61%) improved and 3 with partial improvement responded well to medication after biofeedback. There were significant improvements in uroflowmetry findings; the numbers of bell shape and discordant shape (fractionated, staccato) before and after biofeedback were 7, 14 and 19, 4, respectively. Functional bladder capacity was also improved significantly from 177ml to 236ml ($p=0.014$).

Conclusions: Biofeedback is an effective and safe treatment modality in most patients with urge syndrome and dysfunctional voiding. (Korean J Urol 2003;44: 1214-1219)

Key Words: Bladder, Dysfunction, Biofeedback

대한비뇨기과학회지
제 44 권 제 12 호 2003

연세대학교 의과대학
비뇨기과학교실, 비뇨의과학연구소

김동준 · 양광모 · 김명진
전형진 · 한상원

접수일자 : 2003년 7월 25일
채택일자 : 2003년 9월 30일

교신저자: 한상원
세브란스병원 비뇨기과
서울시 서대문구 신촌동 134
☎ 120-752
TEL: 02-361-5801
FAX: 02-312-2538
E-mail: swhan@yumc.
yonsei.ac.kr

서 론

최근 소아 과민성방광 (overactive bladder)이라고 불리기 시작한 절박요실금 (urge incontinence) 및 절박증후군 (urge syndrome)은 소아에서 발생하는 빈뇨, 절박뇨, 절박요실금 등의 주간 배뇨 증상과 이에 동반된 야간 요실금의 가장 흔한 원인이다.¹ 방광 충만기의 방광근 이상뿐 아니라 여러 가지 원인에 따른 골반저근의 기능이상 및 요도의 불안정성 등이 함께 작용하여, 배뇨 시 방광근과 요도 괄약근의 부조화가 유발되는 현상을 기능이상성배뇨 (dysfunctional voiding)라 정의한다.^{2,3}

Paepe 등은 방광근 불안정에 따른 요실금을 억제하기 위한 노력이 요도 괄약근뿐만 아니라 항문 괄약근의 수축까지 유발시킴으로써 골반저근의 긴장도가 상승되어, 기능이상성배뇨와 변비 및 변지림을 유발하게 되며, 이러한 직장내 변의 저류가 다시 방광근 불안정과 골반저근 (pelvic floor muscle)의 수축을 유발시키는 상관관계가 있다고 하였다.^{4,5} 바이오피드백 치료는 방광근 불안정에 따른 절박증후군과 절박요실금 및 야뇨증뿐만 아니라,^{6,7} 방광근 외요도괄약근 부조화 (detrusor-external urethral sphincter dyssynergia)에 따른 요 저류나, 배뇨 장애에도 효과적인 치료법으로 알려져 있다.⁸ 골반저이완바이오피드백 (pelvic floor relaxation biofeedback)은 환자가 골반저근에 대한 독립적인 수축과 이

완방법을 학습하는 과정을 통하여, 바이오피드백치료에 있어 필수적요소인 골반저근에 대한 인지도를 높이는 방법이라 할 수 있다.⁹ 방광 내 바이오피드백 (intravesical biofeedback)은 독립된 골반저근의 수축이 방광근의 불안정한 수축을 억제시키는 기전을 통하여 과민성방광의 치료에 효과를 나타내게 되며,^{6,9} 배뇨바이오피드백 (voiding biofeedback) 혹은 요류바이오피드백 (uroflow biofeedback)은 비침습적인 방법으로 배뇨 시 괄약근의 수축을 억제시키는 훈련을 통하여 방광근 외요도괄약근 부조화나 이로 인하여 유발되는 반복적인 요로감염의 치료에 효과를 나타내게 된다고 하였다.¹⁰

그러나 바이오피드백 치료는 의료진과 환자 및 환자 보호자 모두에게 상당한 시간투자를 요하며, 환자의 높은 치료 순응도를 필요로 한다는 측면에서, 충분한 치료 효과를 얻게 되기까지 지속적인 시행이 어렵다는 단점을 가지고 있다. 그러나 바이오피드백이 과학적인 근거를 토대로 하는 치료방법이라는 관점에서 볼 때 약물치료와 함께 소아 배뇨 장애에서 빼놓을 수 없는 중요한 치료방법임은 분명하다.

저자들은 단기간의 바이오피드백을 통하여 얻어진 치료 효과를 관찰하고 효과의 지속성 여부에 대한 추적 관찰을 통하여 치료 효과의 영속성을 알아보려고 하였고, 또한 약물치료를 병행하는 경우에 있어서 바이오피드백 치료 전후의 약물에 대한 반응의 차이를 알아보므로써, 소아 배뇨 장애의 치료에 있어서 바이오피드백의 유용성을 평가하고자 하였다.

대상 및 방법

2001년 3월부터 2002년 11월까지 빈뇨, 절박뇨, 절박요실금, 야뇨증 및 요로감염 등을 주소로 본원에 내원한 환자들 중 신경학적 이상소견이 없는 환자들을 대상으로 하였다. 모든 환자에서 문진표와 배뇨일지 작성 및 요류검사를 시행하였고, 필요 시 요역동학 검사를 시행하여 방광근 불안정의 소견이 보이거나, 배뇨근-외요도괄약근 부조화 소견이 있는 경우 절박증후군 혹은 기능이상성배뇨로 진단하였다. 요역동학검사를 시행하지 않았거나 요역동학검사서 이러한 소견이 확인되지 않았더라도, 절박증후군의 경우 빈뇨, 절박뇨, 절박요실금이나 Vincent's Curtesy 등의 특징적인 증상이 관찰되거나, 요류검사서 tower 모양 곡선, 배뇨중방광요도조영술상 방광충만기에 beak sign이나 후부요도에 조영제가 차는 소견이 관찰될 경우에 진단하였다. 기능이상성배뇨의 경우에는 요역동학검사를 시행하지 않았거나, 혹은 요역동학검사상 정상소견을 보였더라도, 요류검

사에서 특징적인 staccato나 fractionated 곡선을 나타내면서 힘을 주면서 소변을 본다거나, 잔뇨량의 증가 혹은 기능적 방광용적의 감소 소견이 보일 때 진단하였다. 이러한 절박증후군 혹은 절박요실금 및 기능이상성배뇨로 진단되어 6개월 이상 외래에서 추적 관찰이 가능하였던 23명의 환아를 대상으로 하였고, 이 중 남아가 3명, 여아가 20명이었다. 환아의 연령은 4세에서 16세까지 (평균 8.2세) 분포하였으며, 절박증후군이 15명, 나머지 8명은 기능이상성배뇨로 진단되었다. 치료를 시작하기 전 요류검사 소견을 보면, 절박증후군의 경우 bell shape이 7명, tower shape이 2명이었고, 나머지 6명에서 부조화 소견 (fractionated, staccato)을 나타냈으며, 기능이상성배뇨 환자 8명에서는 모두 부조화소견을 나타냈다 (Table 1). 치료 전에 절박증후군 8명과 기능이상성배뇨 7명에서 요역동학검사를 시행하였고, 그중 12명에서 과민성 방광 소견을 보였고, 기능이상성배뇨 환자 1명에서 배뇨근-외요도괄약근 부조화 소견이 확인되었다. 모든 환아들에서 배뇨 시 골반저근을 최대한 이완시키기 위하여 올바른 배뇨 자세에 대하여 교육하였고,⁴ 변비를 동반하였던 6명에게 대변 완화제를 함께 투여하였다. 바이오피드백을 시행하는 중에는 원칙적으로 항콜린제 등을 투여하지 않는 것을 원칙으로 하였으나, 요역동학검사서 방광근불안정이 동반된 환자 중 4명에서 항콜린제를 함께 투여하였다. 바이오피드백은 모든 환아에서 골반저이완바이오피드백을 기본적으로 시행하였고, 요류검사상 심한 부조화소견을 보인 경우에는 배뇨바이오피드백을 함께 시행하였다. 그리고, 요역동학검사서 방광근불안정이 확인된 환자 중 일부에서는 방광 내 바이오피드백을 추가하는 방식으로 환아에 따라서 골반저이완 바이오피드백, 배뇨바이오피드백, 방광 내 바이오피드백을 단독 혹은 병합하여 4회에서 18회까지 (평균 7.4회) 시행하였다. 골반저이완바이오피드백은 항문 도자를 삽입하거나 표면 전극을 회음부에 부착하고 이와 연결된 모니터를 통하여 골반저근의 활성도를 시각화해줌으로써 독립된 골반저근의 수축과 이완을 가능하게 하며, 배뇨바이오피드백은 배뇨 시 회음부에 전극을

Table 1. Difference in response rate according to the history of previous medication

	No. Pts	Improved	Partial	Response rate (%)
No response to previous medication	13	8	3	61
No previous medication	10	5	4	50

Table 2. Distribution of the patterns of uroflowmetry before and after biofeedback

		Bell	Tower	Fractionated	Staccato
Urge incontinence & Urge syndrome	Before	7	2	1	5
	After	13	1	0	1
Dysfunctional voiding	Before	0	0	1	7
	After	6	0	0	2

부착하고, 모니터를 통하여 비정상적인 요류곡선을 관찰하게 함으로써 배뇨 중 골반저근의 수축을 억제할 수 있도록 도와준다. 방광 내 바이오피드백은 방광 내에 카테터를 삽입한 후 방광 충만 시에 발생하는 비역제성 수축을 모니터를 통하여 관찰하고, 이 때 수의적으로 골반저근을 수축시킴으로써 방광의 비역제성 수축을 억제시키는 방식으로 시행하였다.

치료 후 문진 및 배뇨일지를 통하여 빈뇨, 절박뇨 및 요실금 등의 증상이 90% 이상 소실된 경우를 호전, 50-90%의 소실이 있는 경우를 부분 호전, 50% 이하인 경우 비호전으로 정의하였다. 호전으로 분류되기 위해서는 상기 증상의 소실뿐만 아니라, 치료 후 정상적인 요류곡선의 형태를 보여야 하며, 초음파를 이용하여 측정된 잔뇨량이 기능적 방광용적의 20% 미만이어야 한다는 기준을 설정하였다. 하지만 이러한 객관적인 수치가 모두 호전되지 않았더라도 명확하게 증상의 소실을 보이는 환자의 경우는 호전으로 평가하였다. 이전에 약물치료를 시행하였으나 임상적으로 호전을 보이지 않았던 13명에서는 바이오피드백 치료를 시행한 이후 다시 약물을 투여할 필요성이 있었는지 여부와 약물 치료에 대한 반응의 변화를 평가하였다. 마지막으로 모든 환자에서 치료 전과 후에 요류곡선의 형태 변화 및 배뇨일지를 바탕으로 기능적 방광 용적의 변화를 측정하였다.

통계처리는 치료 전후 기능적 방광용적의 변화를 Student's t-test를 이용하여 분석하였고, p value가 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의하다고 판정하였다.

결 과

절박증후군 환자 15명 중 9명 (60%)에서 호전을 보였으며, 기능이상성배뇨 환자의 경우 8명 중 4명 (50%)에서 호전을 보여, 전체 23명의 환자 중 13명 (56%)에서 바이오피드백 치료 후 90% 이상의 증상 호전을 보였다. 부분 호전을 보인 경우까지 합하면 약 87%의 환자에서 바이오피드백 치

Table 3. Changes in functional bladder capacity after biofeedback treatment

	Number	Functional bladder capacity		p-value
		Pre-treatment	Post-treatment	
Improved	13	158	220	0.074
Partial	7	142	210	0.039
Poor	3	231	277	0.080
Over all	23	177	236	0.014

료 이후에 증상의 호전을 보이는 것으로 나타났다. 바이오피드백 이후로 평균 추적관찰 기간은 7.6개월 (1-16)이었으며, 호전을 보인 환자들에서 치료효과는 바이오피드백 이후부터 연구시점까지 평균 5.1개월 (1-10) 동안 지속되었다. 전체 23명의 환아를 바이오피드백 치료를 시작하기 전 방광근 이완제를 주적으로 한 약물치료의 유무에 따라 치료 성적을 비교하였을 때, 이전에 약물투여를 받은 적이 없었던 10명 중 5명 (50%)에서 호전을 나타냈다. 약물치료에 반응이 없었던 13명의 환아의 경우 8명 (61%)에서 증상 호전을 보였으며 (Table 1), 이 중 5명의 환아는 바이오피드백 치료 후에 더 이상의 약물투여 없이도 치료효과가 계속 유지되었다. 나머지 3명 중 2명의 환아에서는 바이오피드백을 시행하면서 방광근 이완제 투여를 병행하였고, 각각 1개월과 3개월 후 약물투여를 중단한 이후에도 증상의 재발은 나타나지 않았다. 마지막 1명의 환아는 바이오피드백 이후 2개월째에 증상의 재발을 보여 약물 투여를 다시 시작하였고, 이후에는 약물 투여만으로도 증상의 재발은 나타나지 않았다. 부분 호전을 보였던 3명의 환자 중 순응도가 떨어졌던 1명을 제외한 2명의 환아는 바이오피드백 치료 직후에 약물투여를 시작하여 이전에 비해 좋은 치료 효과를 나타냈다.

치료 전후로 요류곡선의 분포를 보면 절박증후군의 경우 치료 전 bell shape 7명, tower shape 2명, fractionated shape 1명, 그리고 staccato shape이 5명이었으나 치료 후에는 bell shape이 13명, tower shape이 1명, staccato shape이 1명으로 변화하였다. 기능이상성배뇨의 경우는 치료 전 staccato shape이 7명, fractionate shape이 1명이었으나, 치료 후 bell shape이 6명, staccato shape이 2명으로 변화하였다. 전체 환자 중 bell shape은 치료 전 7명 (30.4%)에서 치료 후 19명 (82.6%)으로 증가하였다 (Table 2). 치료 전후 기능적 방광 용적은 평균 177ml에서 236ml로 유의하게 증가된 소견을 보였으며 (p=0.014), 비호전군에 비하여 호전 혹은 부분 호

진을 보인 환자들에서 더 의미 있게 증가한 것으로 나타났다 (Table 3).

그 외 재발성 요로감염을 주소로 내원하였던 2명의 여자 환자들의 경우 바이오피드백 시행 후 더 이상의 요로감염의 재발은 나타나지 않았으며, 모든 환자들에서 바이오피드백치료로 인한 합병증은 나타나지 않았다.

고 찰

과민성 방광의 치료에 바이오피드백을 이용하기 시작한 것은 1970년대 후반 Cardozo 등에 의해서이다. 당시에는 방광의 불안정성 수축이 일어날 때 이를 억제시키기 위하여 정신을 집중하고 전신을 이완시킨 상태로, 주먹을 쥐고 심호흡을 하는 방식을 이용하여 27명의 과민성 방광 환자 중 11명에서 완치를 보였다고 하였다.¹¹ 이후 독립된 골반저근의 수의적 수축이 중추로부터의 억제 작용을 유발하여 불안정 방광수축이 억제되는 기전이 알려졌으며, Kjolseth와 Hoekx는 이러한 방법을 이용한 방광 내 바이오피드백으로 과민성 방광 및 이와 동반된 난치성 야뇨증 환자의 60-70%가 완치되었다고 보고하였다.^{6,12} Tomonori 등¹³은 고식적인 치료에 반응이 없는 과민성 방광에 의한 요실금 환자 35명을 대상으로 평균 8.96개월 동안 방광 내 바이오피드백을 시행하여 23명 (65.7%)이 완치되었고, 4명 (11.4%)의 환자에서 호전을 보였다고 하였다. Allen과 Bright는 기능이상성배뇨 환자에서 방광근 외요도괄약근 부조화가 비정상적인 요류형태를 유발시킨다는 개념을 정립하였고,¹⁴ Maizels와 Firlit는 1979년에 최초로 방광근 외요도괄약근 부조화를 가지는 3명의 여자 환자를 대상으로 바이오피드백을 이용한 성공적인 치료 경험을 소개하였다.¹⁵ 이후 1980년대 후반에 Hellstrom 등이 기능이상성배뇨 환자 70명을 대상으로 한 연구에서, 38명의 환자가 배뇨일지 (voiding and drinking chart) 및 시간배뇨 (timed voiding)에 의한 방광 재활만으로 호전을 보였고 나머지 32명의 경우는 바이오피드백을 병행하여, 3년간의 치료 후 전체 환자의 76%에서 정상적인 배뇨 형태를 보였다고 하였다. 이들은 이러한 방광 재활과 바이오피드백을 통하여, 방광으로부터 나오는 신호에 대한 인지능력이 높아지고 요도 괄약근에 대한 통제가 가능하게 됨으로써, 환자가 배뇨과정을 이해할 수 있게 되고, 이러한 과정을 통해 상승된 자아의식이 치료효과를 내게 된다고 하였다.¹⁶ Hoebeke는 방광근 불안정 등의 방광기능부전이 골반저의 과도한 수축을 야기시키고, 이로 인하여 유발된 골반저의 기능부전이 다시 방광의 기능부전을 심화시키게 되는 악순환을 반복하게 된다는 것을 기능이상성배뇨의 병태생리라고 정의하였다.¹⁷ 배뇨치료 (urotherapy)는 이러한

병태생리에 입각하여 방광충만기의 문제가 있는 경우 배뇨일지 작성, 방광근이완제 투여 및 방광 내 바이오피드백과 최근 TENS (transcutaneous electrical stimulation)를 이용한 신경자극치료나 자기장치료 등을 시행하게 되며, 골반저 기능부전에 의한 요배출의 장애가 있는 경우 올바른 배뇨자세의 교육과 이완 및 배뇨바이오피드백을 시행하는 것으로 요약될 수 있다.¹⁸ 바이오피드백이 좋은 치료효과를 내기 위해서는 적절한 환자의 선택이 중요하며, 치료과정을 이해하고 적절한 동기부여가 가능하기 위한 환자의 성숙도는 성공적인 치료를 위해 반드시 필요한 인자이다. 이러한 성숙도와 연관하여, 바이오피드백을 적용할 수 있는 연령에 대한 견해는 연구자마다 차이를 보이고 있어, Jerkins는 5세 이하의 경우 불안과 협력부족으로 바이오피드백의 좋은 대상이 될 수 없다고 하였고,¹⁹ Kjolseth 등은 7세, Sugar 등은 10세를 바이오피드백을 적용할 수 있는 최저 연령으로 제시하였다.^{20,21} 이에 반하여 Hellstrom 등은 9세 이전과 10세 이후에서 치료 효과를 비교하였을 때 유의한 차이는 관찰되지 않았으며, 4, 5세 환자에서도 좋은 결과를 나타냈다고 하였고,¹⁶ Peuckert 등²²이 6세 이하, 7-9세, 10세 이상의 세 연령 군으로 나누어 바이오피드백을 시행한 연구에서도 각 연령군 간의 치료성적에 있어 유의한 차이는 없었다고 하였다. McKenna와 Herndon²³은 168명의 환자를 대상으로 한 연구에서 치료결과에 유의하게 영향을 미치는 인자로서 60% 미만의 방광용적과 환자의 치료 순응도를 제시하였고, 컴퓨터 게임을 결합한 바이오피드백으로 87%의 환자에서 주관적 증상의 호전을 나타냈으며 4, 5세 환자들에서도 좋은 치료 순응도를 보였다고 하였다. 본 연구에서도 4세에서 5세까지의 환자가 4명 포함되어 있었으며, 이 중 3명에서 90% 이상의 증상 호전을 보였고, 치료결과에 있어 연령에 따른 유의한 차이는 관찰되지 않았다. Hoebeke 등¹⁷은 기능이상성배뇨로 진단된 50명의 여자환자를 대상으로 치료를 시작하기 전에 모든 환자에서 요역동학 검사를 시행하여 방광충만기의 장애가 있는 41명의 환자에게 바이오피드백과 병행하여 방광근 이완제를 투여하였으며, 6개월간의 추적관찰 후 41명 (82%)의 환자가 성공적으로 치료되었고, 특히 이전에 1년 이상 약물치료를 시행하였으나 반응이 없었던 30명의 환자 중 25명의 환자에서도 좋은 결과를 보였다고 하였다. 이들은 바이오피드백 시행 전에 모든 환자에서 요역동학 검사를 시행하여 방광충만기의 장애가 있는 환자를 선별하고, 여기에 약물치료를 병행함으로써 바이오피드백의 치료성공률을 높일 수 있었다고 하였으며, 요역동학 검사에서 방광근 불안정 소견과 저유순도 소견을 같이 가지고 있는 경우 치료 실패율이 높아진다고 하였다.¹⁷ 그러나 Hellstrom의 연구 결과를 보면 요역동학 검사에서 정상 소

견을 보이거나 불안정 방광 소견만 있는 경우에 치료 효과가 빨리 나타나지만, 장기간 추적 관찰한 결과 요역동학 검사소견과 치료성적 간에 유의한 상관관계는 없었다고 하였다.¹⁶ 본 연구에서는 치료 전 요역동학 검사를 시행했던 15명의 환자 중 2명에서 정상 소견을 보였고, 이들 2명의 환아는 4-8회 바이오피드백 시행 후 증상 호전을 나타냈고 이후 추가적인 약물치료 없이도 증상의 재발은 나타나지 않았다. 하지만 요역동학 검사나 비디오 요역동학 검사에서 다른 이상소견을 보였던 환아들의 경우, 검사소견에 따른 치료성적과의 상관관계는 관찰되지 않았다. 바이오피드백이 요류곡선의 형태에 미치는 영향을 보면, 시행 전에 전체 환아 중 bell shape을 보였던 환아는 7명 (30%)이었으나 바이오피드백 이후 18명 (78%)의 환아에서 bell shape을 나타냈으며, 이러한 변화는 환아의 진단이나 증상의 정도에 관계 없이 대부분의 경우에서 나타남을 알 수 있다. 기능적 방광용적 역시 대부분의 환아에서 치료 후 유의하게 증가된 것을 볼 수 있었으며, 이러한 효과가 통계적으로 유의하지는 않지만 비호전군에서도 관찰되는 것을 볼 때, 치료를 시작하기 전 배뇨일지 작성과 올바른 배뇨자세의 습득 및 변비의 교정을 통한 방광재활과 바이오피드백 훈련을 통해 배뇨과정에 대한 이해를 하게 됨으로써 대부분의 환아에서 치료 효과가 있는 것으로 보여진다. 질박증후군과 기능이상성배뇨 환자의 치료에 관하여 현재까지 소개되었던 많은 연구 결과들을 종합하여 볼 때, 약 70-80%의 환아에서 좋은 치료결과를 나타내는 것으로 볼 수 있으며, 치료 성패를 결정짓는 가장 중요한 인자는 환자의 성숙도와 치료에 대한 순응도라고 할 수 있다. 본 연구를 포함하여 상기 연구 결과들이 위약 투여 혹은 대조군과의 비교 등을 통하여 순수하게 바이오피드백 자체의 치료 효과를 입증하지는 못하였고, 또한 치료기간 동안의 환자의 자연적인 성숙에 따른 증상 호전의 부분이 함께 작용했을 수도 있다는 지적이 있으나, 분명한 것은 바이오피드백이 상기 질환의 병태 생리에 근거한 행동 치료이며, 어느 연령에서나 비슷한 효과를 보였다는 사실과, 치료 후 요류곡선의 형태나 기능적 방광용적, 잔뇨량 등의 임상적인 수치에서 객관적인 호전을 나타내는 것을 본다면 그 유용성에 대해서는 재론의 여지가 없어 보인다. 향후 적절한 환자의 선택과 전문 배뇨 치료사를 통한 환자 및 환자부모와의 관계 형성, 그리고 컴퓨터 게임과의 접목이나 치료실의 환경 개선 등을 통하여 환자의 치료 순응도를 높이는 것이 가장 중요할 것으로 보이며, 또한 요역동학 검사 등을 통하여 항콜린제나 알파차단제 등의 적절한 약물투여를 병행하거나 경피신경자극, 천추신경자극, 그리고 현재 연구가 진행 중인 자기장치료 등과의 병용 요법을 통하여 현재보다 더 좋은 치료결과를 보일 수 있을

것으로 생각한다.

결 론

본 연구에서는 질박증후군과 기능이상성배뇨 환아에서 바이오피드백을 단독 혹은 약물요법과 함께 시행하여 56%의 환아에서 증상호전을 보였으며, 전체 환자의 87%에서 치료효과를 나타냈다. 바이오피드백이 치료효과를 내기 위해서는 적절한 환자의 선택과 치료순응도가 가장 중요한 인자이며, 단기간의 바이오피드백으로 얻어진 치료효과의 지속성과 바이오피드백의 독자적인 효과를 판정하기 위해서는 대조군 설정을 통한 보다 장기적인 연구가 필요한 것으로 보인다.

REFERENCES

1. Medel R, Ruarte AC, Castera R, Podesta ML. Primary enuresis: a urodynamic evaluation. *Br J Urol* 1998;81:50-2
2. Vereecken RL, Proesmans W. Urethral instability as an important element of dysfunctional voiding. *J Urol* 2000; 163:585-8
3. Norgaard JP, Hjalmas K, van Gool JD, Djuurhuus JC. Standardization and definitions in lower urinary tract dysfunction in children. *Br J Urol* 1998;81:1-16
4. De Paepe H, Renson C, Van Laecke E, Raes A, Vande Walle J, Hoebeke P. Pelvic-floor therapy and toilet training in young children with dysfunctional voiding and obstipation. *BJU Int* 2000;85:889-93
5. O'Regan S, Yazbeck S, Schick E. Constipation, bladder instability, urinary tract infection syndrome. *Clin Nephrol* 1985;23:152-4
6. Hoekx L, Wyndaele JJ, Vermandel A. The role of bladder biofeedback in the treatment of children with refractory nocturnal enuresis associated with idiopathic detrusor instability and small bladder capacity. *J Urol* 1998;160:858-60
7. Cardozo LD, Stanton SL. Biofeedback: a 5-year review. *BJU Int* 1984;56:220-6
8. Porena M, Costantini E, Rociola W. Biofeedback successfully cures detrusor-sphincter dyssynergia in pediatric patients. *J Urol* 2000;163:1927-31
9. Mahony DT, Laferte RO, Blais DJ. Incontinence of urine due to instability of micturition reflexes. Part I. Detrusor reflex instability. *Urology* 1980;15:229-39
10. De Paepe H, Hoebeke P, Renson C, Van Laecke E. Pelvic-floor therapy in girls with recurrent urinary tract infections and dysfunctional voiding. *J Urol* 1999;161:372-3
11. Cardozo LD, Abrams PD, Stanton SL, Feneley RC. Idiopathic bladder instability treated by biofeedback. *Br J Urol* 1978; 50:521-3

12. Kjolseth D, Maddsen B, Knudsen ML. Biofeedback treatment of children and adults with idiopathic detrusor instability. *Scand J Nephrol* 1994;28:243-8
 13. Tomonori Yamanishi, Kosaku Yasuda. Biofeedback training for detrusor overactivity in children. *J Urol* 2000;164:1686-90
 14. Allen TD, Bright TC. Urodynamic patterns in children with dysfunctional voiding problems. *J Urol* 1978;119:247-31
 15. Maizels M, King LR, Firlit CF. Urodynamic biofeedback: a new approach to treat vesical sphincter dyssynergia. *J Urol* 1979;122:205-9
 16. Hellstrom AL, Hjalmas K, Jodal U. Rehabilitation of the dysfunctional bladder in children: method and 3-year followup. *J Urol* 1987;138:847-9
 17. Hoebeke P, Vande JV, Theunis M, De Paepe H, Oosterlinck W. Outpatient pelvic-floor therapy in girls with daytime incontinence and dysfunctional voiding. *Urology* 1996;48:923-7
 18. Hjalmas K, Hoebeke P, de Paepe H. Lower urinary tract dysfunction and urodynamics in children. *Eur Urol* 2000; 38:655-65
 19. Jerkin GR, Noe HN, Vaughn WR, Roberts E. Biofeedback training for children with bladder sphincter incoordination. *J Urol* 1987;138:1113-5
 20. Kjolseth D, Knudsen LM, Madsen B, Norgaard JP, Djurhuus JC. Urodynamic biofeedback training for children with bladder-sphincter dyscoordination during voiding. *Neurourol Urodyn* 1993;12:211-21
 21. Sugar EC, Firlit CF. Urodynamic biofeedback: a new therapeutic approach for childhood incontinence/infection (vesical voluntary sphincter dyssynergia). *J Urol* 1982;128:1253-8
 22. Chin-Peuckert L, Salle JL. A modified biofeedback program for children with detrusor-sphincter dyssynergia: 5-year experience. *J Urol* 2001;166:1470-5
 23. Herndon CD, Decambre M, McKenna PH. Interactive computer games for treatment of pelvic floor dysfunction. *J Urol* 2001;166:1893-8
-