

일차성 야뇨증의 개관

송 동 호*

Primary Nocturnal Enuresis : An Overview

Dong Ho Song, M.D.*

ABSTRACT

Bedwetting is the most common urologic complaint among children. Wetting frequency decreases from birth to adolescence. Etiology is multifactorial : genetic, neuromuscular or urologic maturation, psychosocial stressors, toilet training, or biologic aspects. Treatment has been also multimodal : drugs to depress bladder activity, increase urethral resistance, or modulate sleep, and recently urine reduction modulation. All of these approaches reflect a lack of sufficient knowledge of the underlying pathophysiology of nocturnal enuresis. Recent researches have focused on sleep disturbances, bladder reservoir function, urine output, and a combination of the three. Sleep studies indicate that enuretic patients are normal sleepers, and enuresis can take place during any stage of sleep, but generally occurs when the bladder is filled to the equivalent of maximal daytime functional capacity. Bladder reservoir capacity appears to be normal, and bladder instability is somewhat related with the pathology of nocturnal enuresis. However, enuretic patients have shown the lack of normal nocturnal increase in antidiuretic hormone levels, and nocturnal urine production increases up to 2-4 times volume of functional bladder capacity, which explains the need for bladder emptying. But behavioral approaches, especially Bell-alarm method, remain important in the treatment of primary enuresis.

KEY WORDS : Stereotaxic techniques · Lesioning · Electrical stimulation · Histology.

Sleep Medicine and Psychophysiology 2(1) : 23-30, 1995

서 론

유뇨증(enuresis)은 그리이스어의 'enourein-소변을 본다-'이라는 말에서 유래된 것으로 알려져 있다. 유뇨증은 신체발달 상 배뇨의 조절이 가능한 나이인

3~4세가 지났는데도 수의적으로 배뇨를 조절할 수 없는 질환으로 통상 선행하는 기질적 원인이 없는 기능성 유뇨증(functional enuresis)을 말한다. DSM-IV(Diagnostic and Statistical Manual-IV) 진단기준에 의하면, 1) 5세 이상 연령의 소아에서, 2) 3개월 이상의 연속적인 기간동안 적어도 주 2회 이상 유뇨증을 보이거나, 또는 사회생활, 학업, 혹은 기타 중요한 생활영역에서의 기능 장애를 보이는 상태로서,

*연세대학교 의과대학 정신과학교실
Department of Psychiatry, Yonsei University, College of Medicine, Seoul, Korea

3) 유뇨증상이 약물이나 신체질환에 의하지 않은 경우라고 규정하고 있다(1). 한편 유뇨증의 유형을 야간형(nocturnal only), 주간형(diurnal only), 그리고 야간 및 주간형(nocturnal and diurnal)으로 분류하였고, 이중 야간형 유뇨증(이하 '야뇨증')이 흔하여 'bed-wetting'이라고도 부른다.

유뇨증은 임상적으로 일차성과 이차성으로 구분될 수 있다. 일차성 유뇨증(primary enuresis)은 배뇨조절을 한번도 획득하지 못한 경우로서 전체 유뇨증환자의 80%가량을 차지하며, 이차성 유뇨증(secondary enuresis)은 배뇨조절을 획득한 후 적어도 6개월 이상의 기간동안 전혀 유뇨증상이 없다가 발병하는 경우로 20%를 점유한다(2). 배뇨의 조절능력은 생리적 기능의 발달에 따라 획득되므로 연령이 증가하면 유뇨증의 빈도는 점차 감소하여, 만 5세 경이 되면 10%의 소아 만이 한달에 1번 정도 bed-wetting을 경험한다(3).

유뇨증은 발병기전이 단일한 원인으로 설명되기 어려워 임상적으로 복합적인(complicated) 질병임을 시사하고 있다. 즉 유전적 요인, 신경근육계 및 비뇨기계의 미성숙, 심리사회적 요인이나 대소변 가리기 훈련의 이상, 그리고 생물학적 요인 등 여러가지 원인들이 있으나 아직 확실한 것은 없다. 그러나 최근 신경생리학적 연구와 신경내분비학적 연구들이 진행되어 야뇨증과 수면주기와의 관련성이나 야간의 항이노호르몬(antidiuretic hormone) 분비 저하와의 관련성 등의 견해들이 주목을 받고 있다(4).

저자는 일차성 야뇨증에서 임상경험 및 수면의학과 관련된 지견, 그리고 기타 최근의 임상 연구들을 고찰하여 보고자 하였다.

역 학

유뇨증의 유병률은 나이가 증가할수록 감소한다. 1주에 1회 이상의 유뇨 현상은 2세에서 약 82%, 3세는 약 49%, 4세는 26% 정도이며 5세가 되면 10~15%의 빈도를 보인다. 유뇨증의 자연 치유율(spontaneous cure rate)은 5세 이후에 매년 15% 정도로서 10세 경이 되면 5~7% 가량의 유병률을 보이다가 청소년이 되면 크게 감소하여 1.5% 만이 유뇨 증세를 나타내며

성인은 불과 1% 정도만이 유뇨증이 있다. 남녀 간의 유병률의 차이가 있으나 연령이 증가할수록 역시 감소한다. 10세 경까지는 남녀비가 2:1 정도이지만 점차 감소하여 청소년기 이후에는 남녀비가 거의 같다(3).

원 인

1. 유전적 요인

일차성 유뇨증의 가족력에 관한 연구보고는 많다. 일반 인구집단에 비하여 유뇨증 환자의 부모나 형제 중, 유뇨증상의 빈도는 보다 높은 것으로 알려져 있다. 일찌기 Hallgren(5)은 유뇨증 환자의 가족들 중 70%에서 한사람 이상이 유뇨증세를 나타내며, 40%의 가족에서는 부모 중 한 사람이 야뇨증의 과거력을 보였음을 보고하였다. 유전적 요인 또한 남녀 차이가 있어 유뇨증 환자의 경우, 아버지나 남자 형제는 30%가 유뇨증 과거력을 보인 반면, 어머니나 여자 형제는 20%의 과거력을 나타내었다. 한편 부모 중 한 사람이 유뇨증 환자인 경우, 아들이 유뇨증을 나타낼 위험도는 약 40%이며 딸은 25% 정도이다. 쌍생아에 대한 이환율은 더욱 높아 일란성 쌍생아의 경우 68% 정도로 이란성 쌍생아의 약 36%에 비하여 2배 높다. 이와 같이 유뇨증에서 유전적인 성향은 뚜렷하나 그 기전은 밝혀진 바 없다.

2. 성장이나 비뇨기계 성숙의 지연

신생아의 배뇨는 대뇌 중추에 의하여 조절되지 않고 대체로 반사적(reflexive)이나, 2세 경이 되면 방광의 팽창감을 감지할 수 있으며 6~7세의 정상 아동은 방광의 팽창 감지정도에 관계없이 어느 때라도 배뇨할 수 있게 된다. 배뇨능력의 성숙과 함께 방광의 기능성 용적(functional capacity)이 중요하다. 신생아의 정상적인 기능성 방광용적은 30~60ml이나 11세 경까지는 연령이 증가함에 따라 방광 용적이 비례하여 증가하는 것으로 알려져 있다(6). 소아의 기능성 방광용적을 연령에 맞추어 간단하게 계산하는 방법으로 다음의 두가지 방법이 소개되고 있다.

첫째, 온스(ounce)로 계산하는 방법으로 연령에 2를 더하여 방광용적을 산출할 수 있으며, 둘째는 연령에 32를 곱하여 밀리리터(ml)로 계산할 수 있다.

예를 들면, 7세가 되면 방광 용적은 250ml(9온스) 정도이며 하루에 6~7회의 배뇨빈도를 보인다. 9세에 이르러서는 거의 방광용적이 성인 수준에 이르러 300ml(11~12온스)의 방광용적을 갖는다. 일차성 유뇨증 환자에서 기능성 방광용적은 정상인에 비교하여 적다고 알려져 있으나(7), 최근 Wille(8)와 Watanabe 등(9)의 연구보고에 의하면 야뇨증 환자의 방광 용적은 정상인과 차이가 없다고 보고되었다.

3. 심리사회적 요인

일차성 야뇨증에서 2~4세 사이에 부모의 죽음, 동생의 탄생, 가족과의 이별, 부모 간의 불화, 아동학대, 입학, 질병, 입원 등이 스트레스 요인으로 보고되고 있으나, 일차성 유뇨증에서는 혼치 않다(10). 스트레스에 의한 야뇨현상은 대체로 일시적이나 배뇨훈련을 받는 이 시기에 상술한 스트레스가 지속되면 배뇨훈련을 실패하기 쉬울 뿐 아니라 효과적인 배뇨 조절능력을 획득하지 못하여 야뇨현상이 상당기간 계속될 수 있다.

4. 기질적 원인

신체적인 질환에 의한 유뇨증은 비기능성 유뇨증(nonfunctional enuresis)로 간주되며 비뇨기계 질환(신장질환, 감염, 요로폐쇄), 해부학적 질환(척추질환, 근육계 질환), 생리적 기능 이상(방광압력이 낮은 경우), 대사성 질환(당뇨병, 요붕증) 및 신경계 질환(경련성 질환) 등이 원인일 수 있다. 야뇨증세 이외의 빈뇨(frequency), 급뇨(urgency), 배뇨곤란(dysuria), 다뇨(polyuria), 또는 주간 유뇨증(daytime enuresis) 등의 증상들이 대부분 동반된다(2).

5. 내분비적 요인

야뇨증세를 보이는 소아 및 성인에서 야간의 항이뇨호르몬(ADH 또는 vasopressin)의 분비 이상이 보고되고 있어 최근 생체주기(biorhythm)와 호르몬 분비 간의 상호작용이 야뇨증의 원인으로 대두되고 있다. 1950년대 Poulton(11)이 야뇨증 환자는 정상인과 비교하여 야간 중에 배뇨량이 2배 이상 많은 야뇨현상을 보인다고 보고한 이후, Puri(12)는 소아 야뇨증 환자들에서 주간에 비하여 야간의 vasopressin 분비량이 적음을 보고하였다. Rittig 등(13)은 7~18세 사이의 야뇨증 환자 15명과 정상군 11명 간의 주간

및 야간의 혈중 vasopressin 농도와 배뇨량을 측정한 결과, 야뇨증 환자에서는 정상인에 비하여 야간의 혈중 vasopressin 분비의 증가가 적어서 야간에 소변이 농축되지 않으며 배뇨량이 증가되어 있음을 보고하였다. 그러나 야뇨증 환자들의 방광용적과 수면뇌파 소견은 정상인과 다르지 않음을 보고하였다.

Vasopressin이 단순히 소변을 농축시켜 배뇨량을 감소시키는 효과 외에 방광기능에 어떤 영향을 미치는지 확실한 연구보고는 없다. 그러나 최근 vasopressin이 중추신경계에서 억제성 GABA(inhibitory gamma aminobutyric acid)와 상호작용함으로써 아드레날린에 의하여 수축하게 되는 방광을 이완시킨다는 Sladek과 Armstrong(14)의 연구 결과가 보고되었다. Sillen 등(15)도 vasopressin의 유사물질인 desmopressin을 뇌실을 통하여 주사한 지 수분 이내에 방광의 수축이 소실되어 이완된 상태를 유지함을 보고하면서, 이러한 작용은 desmopressin이 직접 방광을 이완시키는 것이 아니라 desmopressin이 일시적으로 GABA를 유리하여 방광의 운동성 신경원을 억압한다고 제안하였다.

6. 수면주기와의 관련성

수면질환의 국제 분류(International Classification of Sleep Disorders ; ICSD)에 따르면 야뇨증은 parasomnia의 아형(subtype)으로 분류되어 있다(16). 야뇨증 환자의 부모들이 '우리 아이는 잠을 깊게 자기 때문'이라고 이야기하는 경우가 흔하다. Wille(8, 17)가 야뇨증 환자의 부모를 대상으로 야뇨증 환자의 수면 행동양상을 자기보고(self-report)식으로 연구한 결과, 야뇨증 환자들이 정상 아동에 비하여 '깊게 잠이 드는 경우(deep sleeper)'가 유의하게 많음을 보고하였다. 그러나 수면 뇌파를 이용한 최근 연구 결과(18, 19), 대부분의 야뇨증 환자들은 정상인의 수면 깊이와 차이가 없는 normal sleeper라고 밝혀졌다.

야뇨증과 수면주기와의 연구 결과들에 따르면 야뇨현상이 N-REM수면의 stage 3, 4 중 delta수면 또는 delta수면 직후의 각성(post-delta arousal)과 밀접한 관련이 있다고 보고된 연구가 있는 한편(20), 야뇨증세는 수면 중 어느 stage에도 나타날 수 있다고 하여(19), 아직 수면시기와 야뇨현상의 관련성은 확정적이지 않다(2). 단 REM수면과는 가장 관련성이 적으며

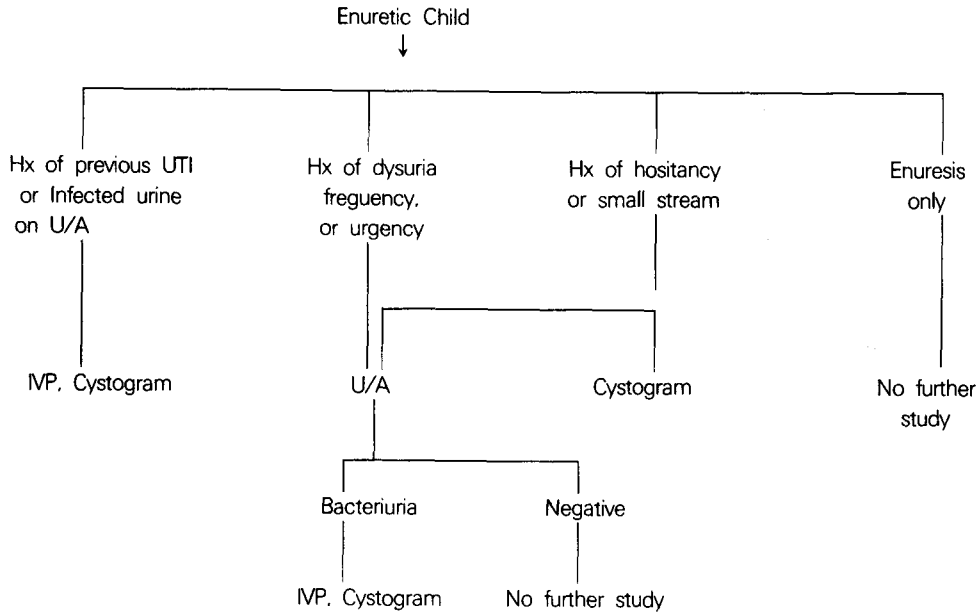


Fig. 1. Flow chart for evaluation of enuresis ; Hx=history, U/A=Urinalysis(from J Urol 1979 ; 122).

야뇨현상에 동반되는 꿈은 야뇨증세의 원인이라기 보다는 야뇨증세 직후에 나타나는 현상이라고 본다(21).

최근의 연구들은 수면 중에 방광이 팽창했을 때의 배뇨조절과 수면시기 간의 관련성을 조사한 것들이 있다. Robert등(22)은 cystomanometry를 이용하여 7~17세 사이의 야뇨증 환자들을 대상으로 연구한 결과, 중추신경계의 배뇨조절 반사(micturation reflex) 능력이 미성숙하여 방광이 팽창할 때 갑작스런 방광내압이 증가되어 배뇨된다고 보고하였다. 또한 Krieger등(23)도 폐쇄성 수면무호흡증(obstructive sleep apnea) 환자들에서 정상인들에 비하여 무호흡증세와 함께 배뇨빈도가 증가되어 있고 무호흡증 치료를 위하여 지속적인 nasal positive airway pressure를 시행한 결과, 배뇨빈도도 유의하게 감소하였음을 보고하였다. Watanabe등(9)은 야뇨증 환자들을 대상으로 수면뇌파와 cystometry를 이용한 수면방광검사를 시행한 결과, 수면 시 각성의 장애와 배뇨 조절기능의 장애가 밀접한 관련이 있음을 보고하였다. 이러한 최근 일련의 연구들은 야뇨증을 수면질환 중 각성(arousal)의 장애로 분류하려는 시도이며, 야뇨증 외에도 소아기에 호발하여 사춘기가 되면 자연 소실되기

쉬운 nightmare, night-terror, bruxism 등의 parasomnia가 포함된다(24).

임상양상

유뇨증 환자에서 야뇨증(nocturnal enuresis)만을 호소하는 경우가 흔하지만 약 15% 가량의 환자들은 빈뇨, 급뇨, 주간 유뇨증, 또는 유분증(encopresis) 등의 증상들을 동반한다(25). 야뇨증 이외의 다른 비뇨기계 증상을 동반한 complicated enuresis 환자에서는 반드시 소변검사(urinalysis)를 시행한다. 소변검사의 결과에 따라 신-요관-방광 단순 X선 촬영(KUB), 혈관 신조영술(IVP), 방광촬영술(cystogram) 등을 추후 시행하게 된다(Fig. 1). 이러한 진단검사를 통하여 기질적인 이상소견이 나타나지 않는 기능성 유뇨증이라 하여도 complicated enuresis 환자의 경우, 요류 역학검사(urodynamic study)를 통하여 경도(mild) 이상의 불안정한 방광(unstable bladder) 소견을 보여 방광기능의 경미한 이상을 동반함을 시사하는 연구들이 보고되고 있다. Hindmarsh와 Byrne(26), Persson-Junemann등(27)은 일차성 야뇨증 환자들의 84% 가량이 요류역학검사상 경도 이상의 방광

수축기능 이상소견을 보였다고 하였다.

이러한 임상적 연구들은 일차성 야뇨증이 거의 기질적인 치료를 필요로 하는 기능성 장애임을 시사하는 것이다.

치 료

치료의 첫번째 과정은 환자교육이다. 야뇨증의 원인이나 경과, 자연치유율 등에 관한 의학적정보를 제공하고 환자와 가족을 안심시켜야 한다. 임상평가를 통하여 나타난 비적응적인 행동들, 즉 음식이나 음료의 섭취, 취침 전 배뇨, 운동량 등에 관한 사항들을 교정하여야 한다. 학령기 이후의 환자의 경우 환자뿐 아니라 가족들도 사회심리적인 고통을 겪으므로 이에 대한 정신치료를 시행하여야 할 것이다(28). 한편 야뇨증의 치료기간은 장기간이므로 치료계획을 설정할 때 치료자와 환자가족 간에 원인이나 치료에 대한 의견의 차이를 주의 깊게 파악하여야 한다.

유뇨증에 대한 치료는 발병 원인에 따라 다를 수 있으나 현재까지 전형적인 주요 치료방법은 약물치료와 행동요법이다. 항유뇨제로서 알려진 대표적인 약물은 imipramine으로 임상적으로 가장 광범위하게 사용되고 있다(3, 29). Imipramine의 약리작용은 알파 및 베타 아드레날린성작용과 항콜린성작용이 제안되고 있으나, 약물효과가 중추신경효과인지 또는 말초효과인지는 아직 논란이 많다(30, 31, 32). 유뇨증에서 imipramine을 투여한 경우의 치료율은 60~70%이나, 재발률이 50~60%로서 매우 높다는 단점이 있다. 그 외에 최근 항콜린성/항진경성(anticholinergic/ antispasmodic) 약물이 야뇨증 이외의 비뇨기계 증세나 방광수축의 이상소견을 보이는 유뇨증환자에게 효과가 있다고 보고되어 주목을 받고 있다. 이 계열의 약물로는 oxybutynin hydrochloride, probanthine 등이 있다. Oxybutynin은 방광에서 평활근에 대한 아세틸콜린의 무스카린성(muscarinic)작용을 선택적으로 억제하여 방광의 용적을 증가시킬 뿐 아니라, 방광 배뇨근(detrusor muscle)의 비역제성 수축을 감소시켜 항유뇨효과 및 배뇨에 대한 욕구를 지연시키는 효과가 있다(29, 33). 따라서 oxybutynin은 말초신경계에 작용하는 약물로서 그 작용기전이 뚜렷할 뿐

아니라, 방광기능이 정상인 환자에서는 30%의 치료효과를 보이지만 경도의 방광기능 이상을 동반한 환자의 경우 70% 이상에서 치료효과가 있으며, 특히 imipramine 치료에 반응하지 않는 유뇨증 환자에서 보다 효과적인 것으로 보고되었다(27, 34, 35).

야뇨증 환자에서 야간의 혈중 vasopressin농도의 감소 소견과 관련하여 최근 vasopressin의 유사물질(analogue)인 desmopressin이 치료제로서 각광을 받고 있다. Desmopressin은 치료효과가 나타나기 시작하는 시기나 장기 치료에 있어 imipramine의 효과와 비슷하다. Imipramine에 비하여 부작용이나 안전성 면에 있어 우수하지만 약값이 비싸고 약물의 투여방법(intranasal spray)이 불편한 것이 단점이다. 그러나 최근에는 vasopressin의 경구용 약물이 사용되고 있다(36). 약물의 투여 용량은 일일 10~20 μ g(intranasal)으로 시작하여 4주 이내에 20~40 μ g의 유지 용량으로 증량한다. 3~6개월의 유지요법 후에 1~2개월동안 서서히 감량하는 것이 좋다. 약물 투여기간 중의 항유뇨 효과는 65~85%으로 우수하나 재발률은 50% 이상으로 imipramine과 비슷하다(37, 38, 39).

유뇨증에 대한 행동치료는 최근에 조작적 조건화(operant conditioning)의 행동이론을 이용한 Dry-bed 훈련, Bell and pad, Bell-alarm 또는 Body-worn alarm방법 등이 흔히 적용되고 있다. 이 중 Bell을 이용한 기법들은 유뇨에 대한 '혐오적 결과(aversive consequence)'로서 벨을 울리게 하여 환자로 하여금 벨 소리를 피하기 위해 배뇨를 억제하도록 하는 회피반응을 훈련하는 것이다(40). Bell-alarm은 과거 Bell and pad 방법에 비하여 'buzzer ulcer'가 적은 것으로 알려져 있다. 더우기 경보장치기구가 더욱 편리하고 안전해졌을 뿐 아니라, 치료효과도 70~90%로 비교적 높으며 재발률은 30% 가량으로 낮다(41, 42). Bartolozzi등(43)은 Body-worn alarm을 이용한 야뇨증의 행동요법 연구에서 총 250명의 대상환자 중 84%의 치료효과와 40%의 재발률을 보고하였으며 대부분의 환자가 치료 8주 이내에 치료되었음을 보고하였다.

유뇨증 치료에 있어 여러 약물 간에, 또는 약물치료와 행동요법 간의 치료효과를 비교한 연구는 많지 않다. 국내에서는 송동호등(44)이 Bell-alarm 요법과 antispasmodics 투여요법, Wille(8)는 vasopressin 투

Table 1. Treatments according to the type of enuresis

Type	Age(yr)	Treatment	Relapse rate
Sleep disorder	5-10	Bell-alarm	Low
		Imipramine (25-100mg/d)	High
Abnormal secretion of vasopressin	10-15	Desmopressin (10-40µg/d)	High
Small bladder capacity	5-8	Oxybutynin (10-30mg/d)	High
		Imipramine	High
Emotional disorder	Any	Psychotherapy	-

여요법과 Bell-alarm 요법간에 치료효과를 비교연구한 결과, 각 방법의 치료효과는 70% 가량으로 비슷하였으나 Bell-alarm 요법의 재발율이 20~30%로 보다 낮았다. 즉 행동요법은 약물치료와 비교하여 대체로 치료율은 비슷하다. 그러나 행동치료의 방법이 약물투여에 비하여 용이하지 않고 유뇨증세가 호전되기까지 보다 긴 치료기간이 요구되는 반면, 6개월~1년 동안 장기치료할 경우 재발률은 유의하게 낮아 Bell-alarm 치료법의 경우 재발률이 30% 정도이다(41, 43). 야뇨증의 치료는 가능한 한 원인이나 환자의 특성에 따라 치료를 선택해야 하지만 아직 약물요법과 행동치료가 주요 치료법이 되고 있다(Table 1). 어느 한 가지 치료방법이 실패할 경우 다른 치료법을 병행하는 것이 좋은데, 대개는 약물치료를 선행한 후 실패하거나 재발하면 Bell-alarm요법을 병행하는 것이 바람직하며 최근에는 vasopressin투여와 Bell-alarm요법과의 병행요법을 권유하고 있다(4).

요 약

유뇨증은 발병기전이 단일한 원인으로 설명되기 어려운 임상적으로 복합적인 질병이다. 유전적 요인, 신경근육계 및 비뇨기계의 미성숙, 심리사회적 요인이나 대소변 가리기 훈련의 이상, 그리고 생물학적 요인 등 여러가지 원인론들이 있으나 아직 확실한 것은 없다. 그러나 최근 신경생리학적 연구와 신경내분비학적 연구들의 결과, 야뇨증과 수면주기와의 관련성이나 야간의 항이뇨호르몬(antidiuretic hormone) 분비 저하와의 관련성 등이 보고되어 야뇨증의

치료에 있어 새로운 접근을 가능하게 하고 있다. Vasopressin이 우수한 치료율, 안전성, 적은 부작용 등으로 새로운 치료약물로서 시도되고 있으나 재발율이 높아, imipramine 또는 vasopressin의 투여와 Bell-alarm 행동요법을 병행하여 치료하는 것이 바람직하다.

REFERENCES

- 1) American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 4th ed., Washington DC, American Psychiatric Association, 1994 ; 108-110.
- 2) Hales RE, Yudofsky SC, Talbott JA. Textbook of psychiatry. 2nd ed, Washington DC, American Psychiatric Press, 1994 ; 807-810.
- 3) Novello AC, Novello JR. Enuresis. Ped Nephrol 1987 ; 34 : 719-733.
- 4) Djurhuus JC, Norgaard JP, Hjalmas K, Wille S. Nocturnal enuresis. Scandinavia, Karlshamn, 1992 ; 9-29.
- 5) Hallgren B. Nocturnal enuresis ; etiologic aspects. Acta Pediatr 1958 ; 118(Supple) : 66.
- 6) Berger RM et al. Bladder capacity(ounces) equals age(years) plus two predicts normal bladder capacity and aids in diagnosis of abnormal voiding patterns. J Urol 1983 ; 129 : 347-349.
- 7) Starfield B. Functional bladder capacity in enuretic and non-enuretic children. J Pediatr 1967 ; 70 : 777-781.
- 8) Wille S. Primary nocturnal enuresis in children -Background and treatment. Scand J Urol Nephrol 1994 ; 156(supple) : 1-48.
- 9) Watanabe H, Kawauchi A, Kitamori T, Azuma Y.

- Treatment system for nocturnal enuresis according to an original classification system. *Eur Urol* 1994 ; 25(1) : 43-50.
- 10) **Gellis S.** Enuresis. In : *Current pediatric therapy*, vol. 12, ed by Gellis B, and Kagan B, Philadelphia, WB Saunders, 1986 ; 23-24.
 - 11) **Poulton E.** Relative nocturnal polyuria as a factor in enuresis. *Lancet* 1952 ; 2 : 906-907.
 - 12) **Puri VN.** Urinary levels of antidiuretic hormone in nocturnal enuresis(1980). cited from Djurhuus JC, Norgaard JP, Hjalmas K, and Wille S, Nocturnal enuresis, Scandinavia, Karlshamn, 1992 ; 11-13.
 - 13) **Rittig S, Knudsen J, Norgaard E, Pedersen E, Djurhuus J.** Abnormal diurnal rhythm of plasma vasopressin and urine output in patients with enuresis. *Am J Physiol* 1989 ; 256 : 664-671.
 - 14) **Sladek CD, Armstrong WE.** Aminobutyric acid antagonists stimulate vasopressin release from organ-cultured hypothalamo-neurohypophyseal explants. *Endocrinology* 1987 ; 120 : 1576.
 - 15) **Sillen U, Rubenson A, Hanson E.** Evidence for bladder motor inhibition by desmopressin via central transmitter mechanisms. *Neurourol Urodyn* 1990 ; 9 : 449.
 - 16) **Cooper R.** The classification of sleep disorder. In : *Sleep*, ed by Cooper R, London, CH Medical, 1994 ; 267-271.
 - 17) **Wille S.** Nocturnal enuresis : sleep disturbance and behavioral patterns. *Acta Paediatr* 1994 ; 83(7) : 772-774.
 - 18) **Norgaard JP.** Managing enuresis in the nineties-I. *Dial Paediatr Urol* 1992 ; 15(5) : 1-6.
 - 19) **Norgaard JP, Djurhuus JC.** The pathophysiology of enuresis in children and young adults, *Clin Paediatr* 1993 ; 5-9.
 - 20) **Ferber R.** Sleep disorder in infants and children. In : *Sleep disorders for the clinician*, ed by Riley T, London, Butterworths, 1985 ; 113-157.
 - 21) **Ferber R.** Sleep associated enuresis in the child. In : *Principles and practice of sleep medicine*, ed by Kryger MH, Roth T, Dement WC, Philadelphia, WB Saunders, 1989 ; 643-647.
 - 22) **Robert M, Averous M, Besset A, Carlander B, Billiard M, Guitart J, Grasset D.** Sleep polygraphic studies using cystomanometry in twenty patients with enuresis. *Eur Urol* 1993 ; 24(1) : 97-102.
 - 23) **Krieger J, Petiau C, Sforza E, Dalanoe C, Hecht MT, Chamouard V.** Nocturnal pollakiuria is a symptom of obstructive sleep apnea, *Urol Internat* 1993 ; 50(2) : 93-97.
 - 24) **Barthlen GM, Stacy C.** Dyssomnias, parasomnias, and sleep disorders associated with medical and psychiatric diseases. *Mount Sinai J Med* 1994 ; 61(2) : 139-159.
 - 25) **Caion P, Nappo S, Capozza N, Minni B, Ferro F.** Primary enuresis. *Miner Paediatr* 1994 ; 46(10) : 437-443.
 - 26) **Hindmarsh JR, Byrne PO.** Adult enuresis - a symptomatic and urodynamic assessment. *Br J Urol* 1980 ; 52 : 88-91.
 - 27) **Persson-Junemann CH, Seemann O, Kohrmann KU, Junemann KP, Alken P.** Comparison of urodynamic findings and response to oxybutynin in nocturnal enuresis. *Eur Urol* 1993 ; 24 : 92-96.
 - 28) **Warady BA, Alon U, Hellerstein S.** Primary nocturnal enuresis : current concepts about an old problem. *Paediatr Ann* 1991 ; 20 : 246-255.
 - 29) **Miller K, Atkin B, Moody ML.** Drug therapy for nocturnal enuresis : current treatment recommendations. *Drugs* 1992 ; 44(1) : 47-56.
 - 30) **Kaplan WE.** Office management of nocturnal enuresis. In : *American urological association(AUA) update series*, vol 8, ed by Ball TP, Houston, AUA Inc. 1989 ; 146-149.
 - 31) **Mikkelsen EJ, Rapoport JL.** Enuresis ; psychopathology, sleep stage and drug response. *Urol Clin North Am* 1980 ; 7 : 361-377.
 - 32) **Rushton HG.** Nocturnal enuresis : epidemiology, evaluation and currently available treatment options. *J Paediatr* 1989 ; 114(suppl) : 691-696.
 - 33) **Greenfield SP, Fera M.** The use of intravesical oxybutynin chloride in children with neurogenic bladder. *J Urol* 1991 ; 146 : 532-534.
 - 34) **Hehir M, Fitzpatrick JM.** Oxybutynin and the prevention of urinary incontinence in spina bifida. *Eur Urol* 1985 ; 11 : 254-256.
 - 35) **Kawabe RK, Abe S, Kanada T.** Clinical re-evaluation of the effect of oxybutynin chloride on uninhibited

- neurogenic and reflex neurogenic bladder. *Urol Int* 1986 ; 41 : 16-20.
- 36) **Ng KH.** Nocturnal enuresis. *Sin Med J* 1994 ; 35(2) : 198-200.
- 37) **Tuvemo T.** DDAVP in childhood of nocturnal enuresis. *Acta Paediatr Scand* 1978 ; 67 : 753.
- 38) **Miller K, Goldberg S, Atkin B.** Nocturnal enuresis : experience with long-term use of intranasally administered desmopressin. In : *Desmopressin in nocturnal enuresis*, ed by Meadow SR, London, 1989 ; 56.
- 39) **Terho P.** Desmopressin im nocturnal enuresis. *J Urol* 1991 ; 145 : 818.
- 40) **Lovibond SH.** The mechanism of conditioning treatment of enuresis. *Behav Res Ther* 1963 ; 1 : 17-21.
- 41) **Butler RJ, Forsythe WI, Robertson J.** The body-worn alarm in the treatment of childhood enuresis. *Br J Clin Pract* 1990 ; 44(6) : 237-241.
- 42) **Doleys DN.** Behavioral treatment for nocturnal enuresis in children : a review of the recent literature. *Psychol Bull* 1977 ; 84(1) : 30-54.
- 43) **Bartolozzi G, Boldrini A, Salmeri A, Vitali E.** Evaluation and treatment of the enuretic child : eight years' experience. *Pediatr Med Chir* 1991 ; 13(4) : 389-393.
- 44) 송동호 · 전지용 · 이홍식. 야뇨증 환자에서 Bell-alarm 행동요법과 Oxybutynin 치료의 비교. *신경정신의학* 1995 (미인쇄).