

夜尿警報器による夜尿症の条件づけ治療に関する検討

近畿大学医学部泌尿器科学教室 (主任: 栗田 孝教授)

八竹 攝子*, 金子 茂男**, 栗田 孝

旭川医科大学泌尿器科学教室 (主任: 八竹 直教授)

八 竹 直

A STUDY OF CONDITIONING TREATMENT OF NOCTURNAL ENURESIS BY BUZZER ALARMS

Setsuko YACHIKU, Sigeo KANEKO and Takashi KURITA

From the Department of Urology, School of Medicine, Kinki University

Sunao YACHIKU

From the Department of Urology, Asahikawa Medical College

A study of conditioning treatment with a buzzer alarm was made on 50 children with functional enuresis. The treatment was completely effective in 28 patients (56%), satisfactorily effective in 12 patients (24%), fairly effective in 9 patients (18%) and ineffective in 1 patient (2%). Combining the numbers of the completely effective and satisfactorily effective groups, the cured rate was 80%. Within 3 months, 26% of the subjects were completely cured and 2% satisfactorily cured, and within 6 months, 44% were completely cured and 16% satisfactorily cured. This means that 60% were satisfactorily cured or better within 6 months. Though symptom of enuresis relapsed in 5 patients, all of them were finally cured. The treatment of enuresis with the alarm system was significantly more effective than medical treatment using tricyclic antidepressants and so on, and was assessed as the most successful treatment available at the present time.

(Acta Urol. Jpn. 35: 597-601, 1989)

Key words: Nocturnal enuresis, Conditioning treatment, Buzzer alarm, Tricyclic antidepressant

結 言

夜尿症はごくありふれた疾患であるが、その治療は必ずしも簡単ではない。この治療に対して色々の工夫がなされているが、現在のところ三環系抗うつ剤や副交感神経遮断剤を中心とした薬物治療が一般的である。確かにこれらの薬物治療は夜尿回数を減らしたり、即効的であるという点では優れた治療法である。しかし、完全治癒率は必ずしも高くない。それゆえ、非常に長期間服薬を強いられる症例も多い。これは患児のみならず、その家族の犠牲が大きいだけでなく、長期間幼い時期に中枢性薬剤を投与することに対する危険も感じられる。

これに対し、いわゆる夜尿警報器による条件づけ療法は、そのような心配なしに治療できる利点がある。

この治療法は欧米では古くから用いられ、Mowrer & Mowrer¹⁾ を始め多数の報告例が認められる。わが国においても近年主として行動療法分野で、この治療法が注目され、梅津²⁾ の報告以来、いくつかの報告を見るようになり、その有効性が論じられるようになった^{3,4)}。

そこでわれわれも、特に薬物療法で治癒しなかった症例を中心にこの条件づけ療法の有効性について検討を加えた。

対 象

1981年11月から1983年5月まで、近畿大学医学部泌尿器科夜尿症外来を訪れた患者のうち、下記の諸検査にて、治療を要する泌尿器疾患や他の基礎疾患を有せず、条件づけ治療を希望し、かつ2カ月以上治療観察できた50例を対象として検討した (Table 1)

年齢は4歳から17歳 (平均 9.4 歳) にわたって

*現 神原病院 **現 旭川医科大学

Table 1. 条件づけ療法の対象症例

(1) 性別	男児 : 34例 (68%) 女児 : 16例 (32%)
(2) 夜尿発生時期	生来型 : 46例 (92%) 獲得型 : 4例 (8%)
(3) 重症度	重症 (毎晩1~3回以上) : 36例 (72%) 中等症 (4~6回/週) : 10例 (20%) 軽症 (3回/週以下) : 4例 (8%)
(4) 条件づけ療法前処置	未治療 : 10例 (20%) 薬物治療 : 34例 (68%) 夜尿警報器 : 6例 (12%)

る。性別では男児34例，女児16例であった。

夜尿の発生時期によるタイプ分類では，「生来型」つまり乳児期から引き続いて夜尿のあるもの46例，「獲得型」つまり6カ月以上夜尿のない時期があり，なんらかのきっかけで夜尿が発症したもの4例であった。また，治療前の夜尿の重症度によって分類すると，毎晩1~3回以上夜尿のある重症のものが36例(72%)と，大部分を占め，週4~6回の中等症のものは10例(20%)であり，週3回以下の軽症のものは4例(8%)であった。

今回の条件づけ治療を行う前になんらの治療も受けていない症例は10例(20%)，当科または他院で薬物療法を行ったが完治しなかったもの34例(68%)，家庭で市販の夜尿警報器を買って試みるも効果がないため，当科を訪れた症例は6例(12%)である。

治療を始める前に，夜尿の経過や生育歴や家族関係について詳しく問診し，かつ親子関係診断テスト(田研式：日本文化科学社発行)を施行した。検尿や尿流量率測定は全例に行い，必要と判断したものは腹部単純撮影，排泄性腎盂造影，排尿時膀胱造影，排尿機能検査や脳波検査などを施行した。この結果，膀胱尿管逆流症(Grade Ia)，左重複腎盂，両側腎盂尿管移行部狭窄(軽度)，尿道狭窄治療後の5例に所見を認めたが，いずれも泌尿器科的に処置済みまたは処置不要と考えられた。また排尿機能上，強い無抑制収縮を呈する症例もなかった。またこの50例には明白な尿路感染は認めていない。

方 法

患児は尿が出るとブザーがなる装置をセットして就寝する。夜尿があり，ブザーが鳴ると患児が起きるか，起こしてやり，残りの尿を完全に排尿して，装置を再セットして寝る。

夜中に起きた時刻を記録用紙に記入させ，2週間ご

とに病院に持参させる。来院時に，この記録用紙や親子関係診断テストを参考に励ましや注意を与え，患児の治療意欲が持続するように努めた。

4週間夜尿のない日が続くと装置をはずし，さらに4週間夜尿のないことを確かめた。その後6カ月間は通院，電話，手紙により再発の有無を確かめ，再発例にはただちに治療を再開するようにした。

夜尿警報装置は，濡れると乾電池の電流が流れ尿が出たことを感知するセンサー部分とこの電流によってブザーが鳴る警報器から成る割合簡単な装置である。センサーに2種類あり，シーツ式のもの，パンツ内装着式のものが開発されている。今回われわれが用いたのは，主としてシーツ式(Eastleigh Alarms: NH Eastwood and Son Ltd, London, 大江商事輸入販売，大阪)であった(Fig. 1)。

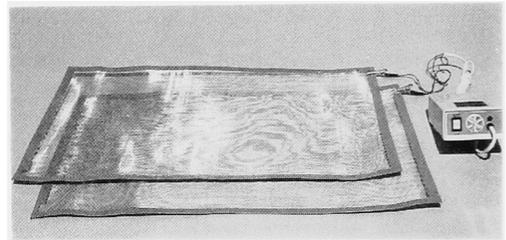


Fig. 1. 検討した夜尿警報器(Eastleigh Alarms: 英国製)。2枚の薄い金網マットの間と上にシーツを重ねて使用する。

このセンサーは56×36.5cmの薄い金網マット2枚からできており，その間に綿シーツが重ねられ，導電性を遮断する。このセンサーの上にシーツを懸け，その上に寝ることになる。

結 果

治療結果の判定は夜尿回数の改善率で表さず，次の基準に基づくことにした。

完治：4週間以上夜尿のない日が続く，装置を外して，さらに4週間夜尿のないもの。

略治：一週間に1日以内の夜尿のある状態が4週間続き，装置を外してもその状態が4週以上持続するもの。

改善：夜尿日数の減少は認められるが，4週間に5日以上夜尿が続くもの。

効果なし：夜尿日数の改善が認められないもの。

この基準によると，完治28例(56%)，略治12例(24%)，改善9例(18%)，効果なし1例(2%)となる。すなわち完治と略治を合わせると40例(80%)の治療率であった。

Table 2. 条件づけ治療における装置使用期間と治療効果

治療期間	完治 (%)	略治 (%)	改善 (%)	効果なし (%)	計 (%)
3ヵ月以内	13 (26)	1 (2)	1 (2)	0	15 (30)
4~6ヵ月	9 (18)	7 (14)	2 (4)	0	18 (36)
7ヵ月以上	6 (12)	4 (8)	6 (12)	1 (2)	17 (34)
計	28 (56)	12 (24)	9 (18)	1 (2)	50 (100)

この治療効果と装置を使用した期間について検討すると Table 2 のようになる。すなわち、3ヵ月以内の装置使用で13例(26%)が完治、1例(2%)が略治の効果を得た。6ヵ月以内の合計では完治22例(44%)、略治8例(16%)で略治以上の成績を治めたものは60%となる。さらに全症例50例のうち略治以上の効果をみた40例についてみると、3ヵ月以内に14例(35%)、6ヵ月までに30例(75%)が略治以上の結果であった。

Table 3. 条件づけ治療における治療前重症度と治療効果

	治療前夜尿頻度		例数	治療効果			
	週当たり回数	1晩当たり回数		完治	略治	改善	効果なし
重症	7日/週	3回以上/晩	9	1	2	5	1
		2回/晩	18	13	1	4	0
		1回/晩	9	5	4	0	0
中等症	4~6日/週		10	5	5	0	0
軽症	3日以下/週		4	4	0	0	0
計			50	28	12	9	1

次に治療前の夜尿の重症度と治療効果の関係をみると Table 3 に示すようになる。週3日以下の軽症4例は全例が完治し、週4~6日以内の中等症10例も全例が略治以上の成績である。また毎晩夜尿のある重症のものでも、1晩の夜尿回数が1回以内の9例は、全例が略治以上の成績である。1晩に2回夜尿のあるものでも18例中13例が完治し、1例は略治した。しかし、1晩に3回以上夜尿のある最重症の9例は完治1例、略治2例と良い治療効果は得られていない。

単に改善と判断した9例および効果なしの1例は全て毎晩2回以上夜尿があり、重症のものであった。これらは全て薬物治療で治癒しないため条件づけ治療を行ったものである。またこれらの症例は治療効果が悪いため途中から薬物治療も併用した。この10例中、IVP 上、左重複腎盂、両側軽度水腎症の各1例を認

めるも、その他に神経学的には特に異常を認めていない。

治療の判定後少なくとも6ヵ月間は観察期間とし、手紙や電話などで経過を観察した。その間に治療の判定基準から考えて、月5日以上夜尿が再開したものを再発とみなした。完治28例中2例、略治12例中3例、すなわち略治以上の40例中5例(12.5%)が再発した。完治例からの再発2例は再度条件づけ治療を行ったところ、4ヵ月と6ヵ月目に完治し、その後1年後の調査でも再発していないことが確かめられた。略治後の再発3例は2~3ヵ月の薬物治療で完治した。

考 察

夜尿症の治療には古来からさまざまな試みがなされてきたが、1960年に MacLean⁹⁾ によって、三環系抗鬱剤が有効であることが示唆されたことは夜尿症の治療にとって画期的なことがらであった。その後非常に多くの追試がなされその有効性が報告されている。本邦の報告をみても新居ら⁹⁾ の二重盲検試験の成績では69.2~74.1%の改善率を得ている。また黒川⁷⁾ 75.9%、内村⁸⁾ 41.4%、相戸⁹⁾ 75%とかなり高い有効率が報告されており、またその効果発現は即効的であるといわれる。しかし本邦での報告の多くは投薬中の夜尿頻度の改善の程度で効果が判定されており、投薬中止後の効果の持続や再発についての検討が不充分なものが多く、この高い有効率がそのまま臨床的な夜尿の治療率に結びつくとはいえない。

Blackwell and Currah¹⁰⁾ も指摘するように、三環系抗鬱剤は即効性はあるが治療率は50%以下で多くは10~20%程度であり、必ずしも成績は良くないという。

Table 4. 薬物治療における投薬期間と治療効果

治療期間	完治 (%)	略治 (%)	改善 (%)	効果なし (%)	計 (%)
3ヵ月以内	6 (5)	7 (6)	28 (23)	5 (4)	46 (38)
4~6ヵ月	7 (6)	10 (8)	10 (8)	2 (2)	29 (24)
7ヵ月以上	9 (7)	15 (12)	23 (19)	0 (0)	47 (38)
計	22 (18)	32 (26)	61 (50)	7 (6)	122 (100)

われわれも今まで多数の夜尿症例に対して薬物治療を行ってきた。条件づけ治療と同じように2ヵ月以上治療観察できた122例について、条件づけ治療の治療成績判定基準と同じ基準に則った成績 (Table 4)¹¹⁾ をみると、完治22例(18%)、略治32例(26%)、改善61例(50%)、効果なし7例(6%)である。略治以上の効果を治めたものは54例(44%)で、条件づけ療

に比べ有意に悪い成績である。(Wilcoxon 検定: $P < 0.01$).

Forsythe & Merrett¹²⁾ も指摘しているように“両親は夜尿回数の有意の減少には少しも興味がなく、彼らは完全に治癒することを待ち望んでいる”のである。すなわち、臨床的に重要なのは薬物投与中の遺尿頻度の改善効果だけでなく、投与中止後もこの効果が長期にわたって継続することが必要である。

この点からみると、薬物療法より条件づけ療法の方が優れていると思われる。

この条件づけ治療による治療成績は、判定基準や治療期間は一定しないものの Gillison & Skinner¹³⁾ 90%, Young & Turner¹⁴⁾ 64.8%, Forsythe & Redmond¹⁵⁾ 66%, Meadow¹⁶⁾ 85%, 梅津²⁾ 90%, 竹内³⁾ 88%, 三好⁴⁾ 65%と報告している。われわれも80%が略治以上の良好な成績である。

また効果発現までの期間を見ても、われわれの経験では早期に現れ、3ヵ月以内に28%、6ヵ月以内に60%が略治以上の効果をあげている。これは薬物療法の3ヵ月以内11%、6ヵ月以内25%が略治以上の効果という成績に比べ有意に優れている。さらに詳しく検討すると、条件づけ療法で略治以上の効果を得た40例のうち35%が3ヵ月以内、75%が6ヵ月以内である。この成績から条件づけ療法で治癒するものであれば6ヵ月以内に4人中3人は効果が得られることになる。それゆえ、治療効果のおよその目安をつけるのに6ヵ月が適当と考えられる。

この条件づけ療法は本邦、特に泌尿器科領域ではあまり用いられていないが、Turner¹⁷⁾ によると欧米では、夜尿症の標準的な治療として一般に広く用いられているようである。夜尿警報器の最初の開発は Pfandler の偶然の発見によるとされているが¹⁾、学習理論の裏づけと、多数の症例による使用報告は Mowrer & Mower¹⁾ が初めてであると思われる。彼らはバプロフの条件づけ理論に基づいて、膀胱充満による尿意刺激を条件刺激とし、排尿開始直後にブザーの合図で患児を覚醒させることを無条件刺激として繰り返せば、膀胱充満による尿意刺激によって、覚醒および排尿の制止という条件反応が形成されるという仮説を考えた。これ以外にその治療機序については、ブザーやそれに続く強制覚醒を回避しようとする回避学習だとする考えなど諸説があり、まだ確定していない。

夜尿症は治療法のいかにかわらず、再発はある。この条件づけ療法でも、Young & Turner¹⁴⁾ が13.2%、Forsythe & Redmond¹⁵⁾ が22.7%、Mea-

dow¹⁶⁾ 10%、三好⁴⁾ は17%の再発率を報告しており、われわれも略治以上の成績の40例中5例(12.5%)に再発をみた。この再発率の違いは、治癒の判定基準や観察期間の差にもよると考えられるが、われわれの再発例は再度の条件づけ療法や薬物治療で完治したところからも予後は良いものと考えられる。

この条件づけ療法は臨床効果が良い方法ではあるが、2、3の問題点はある。まず第一には器具を保険診療でなく、患者側の負担で購入しなければならないこと(価格は2.5万から3万)、第二としては、薬物治療に比べ、患児、両親、医者ともに手間のかかる治療法であることである。すなわち、毎晩器具をセットして寝て、ブザーが鳴れば親は患児を起こし、患児は起きて排尿するという行動を継続しなければならない。これには親にも患児にも十分な動機づけがなされなければ継続出来ないことである。われわれはこの治療を始めるに当っては親とも患児とも十分に話し合い、また実際に警報器を操作して見せた。さらに条件づけ治療の原理や治療成績も充分説明し、患者と親の双方がこの治療法を選択すると決心した時に初めて用いるようにした。また2週間に一度は治療成績の記録用紙を持参させるようにし、注意を与えたり激励したりした。その間でできるだけ患児、親の両方に接触するのが望ましいが、患児が通学時期では親だけにならざるをえない場合が多かった。親も来院できない時には記録用紙を郵送させ、必ず返信で同様の注意、激励を与え続けた。

南ら¹⁸⁾ も、夜尿児は睡眠中に排尿する行動が長年にわたり習慣化しているため、治療に対する動機づけを高めるための色々の工夫を治療に組み入れる必要があるという。少なくとも、治療の間、できるだけ患児や親との接触が必要であることは、家庭で市販の警報器を使用するも無効であった6例がわれわれと接触しかつ記録用紙を用いるなどの動機づけにより5例が完治し、1例が略治であったという成績をみても推察できることである。要するに、夜尿警報器による条件づけ治療においては、治療意欲を喚起させ、それを持続させる工夫や努力(動機づけ)が重要な要素であることを強調したい。

しかし、こうした努力を続け、条件づけ治療を10ヵ月以上行い、薬物療法を併用してもなお治癒に至らないような難治性の夜尿症もあり、そういう症例の治療には、まだまだ検討の余地があり、今後の研究課題であると考えている。

ま と め

夜尿警報器を用いた夜尿症の条件づけ治療を, 三環系抗うつ剤などの薬物治療に反応しなかった症例を中心として, 治療効果を検討した。

50例中完治28例(56%), 略治12例(24%), 改善9例(18%), 効果なし1例(2%)で, 略治以上が80%にも及ぶ良い臨床効果が得られた。さらに3カ月以内に28%, 6カ月以内に60%が略治以上という即効的な臨床効果を得た。これはわれわれの薬物治療のみの成績に比し, 有意に良好な治療成績であった。

薬物療法は簡便で, 改善は容易にするものの完全治療率は低い。条件づけ治療法は, 手間がかかるが, 完治率の高い優れた治療法であると思われた。

また, 薬物治療や条件づけ治療でも治癒しない難治症例の治療については, 今後さらに他の治療法の検討が必要であろう。

文 献

- 1) Mowrer OH and Mowrer WM: Enuresis—a method for its study and treatment. *Am J Ortho Psychiat* 8: 436-459, 1938
- 2) 梅津耕作: 条件づけ法による夜尿症の治療. *臨床皮泌* 11: 1285-1290, 1957
- 3) 竹内政夫: 夜尿症治療器の試作とその使用成績. *治療* 43: 2183-2187, 1961
- 4) 三好邦雄: 夜尿症における条件づけ治療法の有効性と治癒過程について. *心身医* 19: 461-469, 1979
- 5) MacLean REG: Imipramine hydrochloride and enuresis. *Am J Psychiat* 117: 551, 1960
- 6) 新居美都子, 大越隆一, 福山幸夫, 三矢英輔, 内村伸生, 児玉正道, 古沢太郎, 村田忠良: 遺尿症の治療—とくに二重盲検法による clomipramin, amitriptyline と placebo の比較について. *臨床評価* 2: 47-67, 1974
- 7) 黒川一男, 大田黒和生: 夜尿症に対する Tryptanol (Amitriptyline hydrochloride) の治療. *治療* 45: 72-80, 1968
- 8) 内村伸生: 遺尿症に対する Anafranil の効果. *診療と新薬* 8: 1455-1458, 1971
- 9) 相戸賢二: Imipramine による夜尿症の治療. *西日泌尿* 31: 802-805, 1969
- 10) Blackwell B and Currah J: The psychopharmacology of nocturnal enuresis. In: *Bladder control and enuresis*. Edited by Kolvin I, Mac Keith RC and Meadow SR, pp 231-257, William Heinemann Medical Books Ltd, London, 1973
- 11) 八竹彌子: 夜尿症の条件づけ治療に関する検討. 第3回南大阪泌尿器科研究会口演. 1987
- 12) Forsythe WI and Merrett JD: A controlled trial of imipramine (Tofranil) and nortriptyline (Allegron) in the treatment of enuresis. *Br J Clin Practice* 23: 210-215, 1969
- 13) Gillison TH and Skinner JL: Treatment of nocturnal enuresis by the electric alarm. *Br Med J* 1: 1268-1272, 1958
- 14) Young GC and Turner RK: CNS stimulant drug and conditioning treatment of nocturnal enuresis. *Behavi Res Ther* 3: 93-101, 1965
- 15) Forsythe WI and Redmond A: Enuresis and the electric alarm—study of 200 cases. *Br Med J* 1: 211-213, 1970
- 16) Meadow R: How to use buzzer alarm to cure bed wetting. *Br Med J* 2: 1073-1075, 1977
- 17) Turner RK: Conditioning treatment of nocturnal enuresis—present status. In: *Bladder control and enuresis*. Edited by Kolvin I, MacKeith RC and Meadow SR, pp 195-210, William Heinemann Medical Books Ltd, London, 1973
- 18) 南 諭, 小野隆章, 古賀愛人, 久野能弘: カウント・アラーム・システムの開発について. *行動療法研究* 10: 32-43, 1984

(1988年5月31日受付)