

夜尿症の新しい考え方

渡辺 洸¹⁾ 河内明宏²⁾

¹⁾ 明治鍼灸大学大学院 鍼灸基礎医学

²⁾ 京都府立医科大学 泌尿器科学教室

はじめに

夜尿とは夜間睡眠中に無意識に排尿をすることをいう。排尿機構と睡眠機構が発達し、ほぼ成人型に近くなる、5歳以降の夜尿を病的と考え、夜尿症という。よく、夜尿症はほっておけば自然に治るという人がいるが、本人や家族にとっては非常に大変なことで、座視する訳にはいかない。ここでは私たちの最近の研究¹⁾によって得られた、新しい知見を概説する。

夜尿症の頻度

私たちが調査した夜尿の頻度を図1に示したが、9歳までは女児より男児が多く、それ以降は男女ともほぼ同じ頻度と考えられる。成人については、アメリカの海軍志願兵において12,500人のうち1.2%の出現率であったと報告されている²⁾。

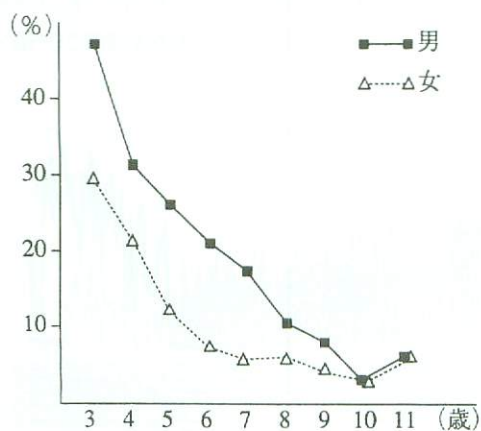


図1 夜尿の男女別・年齢別頻度

夜尿症の原因

夜尿症のなかには種々の器質的疾患を原因とし

表1 夜尿を主訴として受診した患者805例における尿路の器質的疾患 (夜尿症と関連したもの)

| | |
|----------|-------------|
| 膀胱機能異常 | 48例 (6.0%) |
| 膀胱尿管逆流現象 | 42例 (5.2%) |
| 完全重複腎盂尿管 | 1例 (0.1%) |
| 計 | 91例 (11.3%) |

て生じるものがあり、これらはその原因の治療が優先されるため、一般にいわれる夜尿症とは異なる。私たちの外来を夜尿を主訴として受診した患者においては、約11%に夜尿と関連した尿路の器質的疾患が発見された (表1)。私たちは、これらの夜尿と関連した尿路の器質的疾患を諸検査にて厳密に除外して、これらが無いもののみを夜尿症としている。

さて、夜尿症の原因については以前より様々な説が提唱されているが、決定的なものはなく、多くの説が消え去っている。最近は特に夜尿児の膀胱容量が少ないこと³⁾、および抗利尿ホルモン分泌不全による夜間多尿⁴⁾が話題となり、夜尿症の治療として膀胱訓練⁵⁾や抗利尿ホルモン点鼻薬⁶⁾を使用した報告が、かなりみられる。しかし私たちが最近、一般の小学校および幼稚園において調査した結果によれば、図2に示すごとく、3、4歳だけは有意に夜尿児の膀胱容量が正常児より小さいが、5歳以上では有意差はなく、7歳以上では逆に夜尿児が大きい傾向がある。一般に病気を受診する年代の夜尿児の膀胱容量は、決して小さくないのである。

また同じ調査で、正常児の尿意覚醒 (夜間に尿

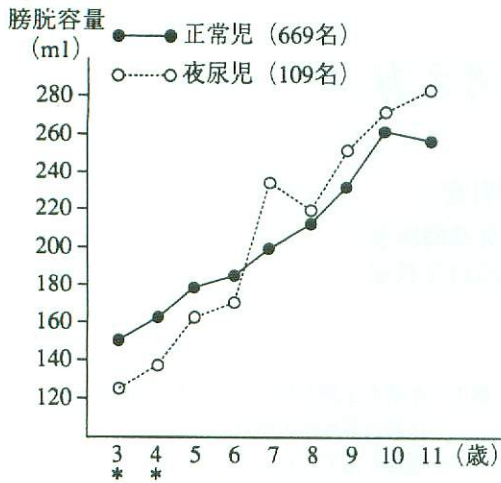


図2 正常児と夜尿児の朝起床時の膀胱容量の比較

表2 正常児における尿意覚醒の頻度と平均夜間尿量との関係

| | 正常児 | | | 夜尿児 |
|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| | 週1回未満 | 週1回以上 | 毎日 | |
| 3-5歳 (432例) | 161ml (359例) | 207ml (64例) | 219ml (9例) | 158ml (86例) |
| 6-8歳 (618例) | 186ml (525例) | 210ml (78例) | 237ml (15例) | 188ml (63例) |
| 9歳以上 (598例) | 215ml (512例) | 225ml (72例) | 336ml (14例) | 229ml (21例) |

意を感じ覚醒する)の頻度と夜間尿量を比較してみると、どの年齢においても尿意覚醒の頻度が多いほど、有意に夜間尿量が多かった(表2)。週1回以上尿意覚醒する児童は約15%いたが、これらの児童の夜間尿量は多く、夜間多尿といえる。しかし、尿意で覚醒が可能であるため夜尿とならない訳である。ちなみに夜尿児の夜間尿量は、正常児と比較して決して多くない。また当科の研究においては、夜尿児における抗利尿ホルモン分泌不全による夜間多尿の比率は約20%であり、正常児の結果と大差はない。これらを考えると、抗利尿ホルモン分泌不全は正常児にも夜尿児にも同じ程度存在すると考えられ、夜尿症の主な原因とは考えにくい。

膀胱内圧脳波終夜同時測定

夜尿とは睡眠時に排尿をすることであるから、睡眠機構か排尿機構のどちらかに異常があるはずである。この考えをもとに1985年より、睡眠機構については脳波を、排尿機構については膀胱内圧

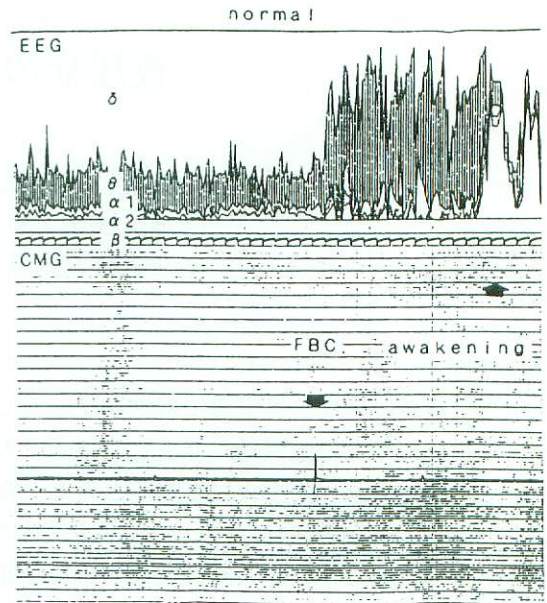


図3 正常者の膀胱内圧脳波終夜同時測定

を終夜同時に測定し、夜尿をする前後の両者の状態をとらえ、夜尿症を3病型に分類した⁷⁾。脳波は周波数帯域分析器を用いてα、β、θ、δの各波に分析し、それぞれの比率を%で表示した。

膀胱内圧脳波終夜同時測定において、正常者の場合は、睡眠中の膀胱内圧曲線は安定しており、覚醒時と同様に膀胱の充満の過程において圧変化はほとんど認められない(図3)。一方脳波は、δ波が50%を越えるStage 4の非常に深い睡眠が続いている。ある一定の量の尿が膀胱に貯留する

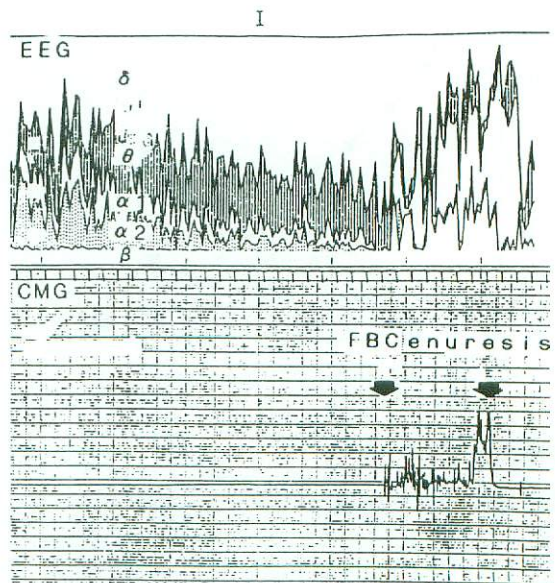


図4 I型夜尿症の膀胱内圧脳波終夜同時測定

と、膀胱内圧曲線に初発膀胱収縮 (FBC) と私たちが呼んでいる小さな膀胱の収縮が認められる。その直後に脳波上 δ 波の急激な減少が認められ、 θ 波が優位となってくる。すなわち、Stage 4 の深い睡眠から Stage 2 の浅い睡眠への急激な移行が生じ、その後 β 波優位となり完全に覚醒しトイレで排尿する。

これに対して、夜尿症の3病型の中でもっとも程度の軽い I 型夜尿症は、正常者と同様に、 δ 波優位の深い睡眠状態においても膀胱内圧は安定している (図4)。膀胱への一定量の尿の貯留にもなって、FBCが生じると、これも正常者と同様に δ 波の急激な減少を認め、図においては α 波優位の非常に浅い睡眠に移行している。しかし、正常者と異なり覚醒せずに夜尿を生じ、また深い睡眠へと入っていく、この病型は、脳波が浅い睡眠型になった時点で覚醒し、排尿をするという学習ができていない、軽度の覚醒障害が原因ではないかと考えている。全夜尿症患者の約60%を占める。

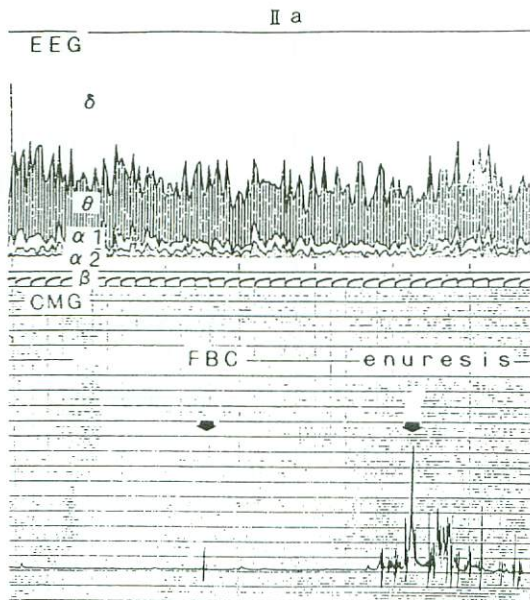


図5 IIa 型夜尿症の膀胱内圧脳波終夜同時測定

IIa 型夜尿症は、図5のごとく膀胱内圧曲線は正常者や I 型夜尿症と同様に、まったく正常である。しかし、FBCが生じてても脳波はまったく反応せずに、深い睡眠のまま夜尿を生じる。この病型は、膀胱の機能は正常であるが、蓄尿の状態が覚醒中枢に伝わっていない、I 型より重症の覚醒障害が原因である。全夜尿症患者の約10%を占める。

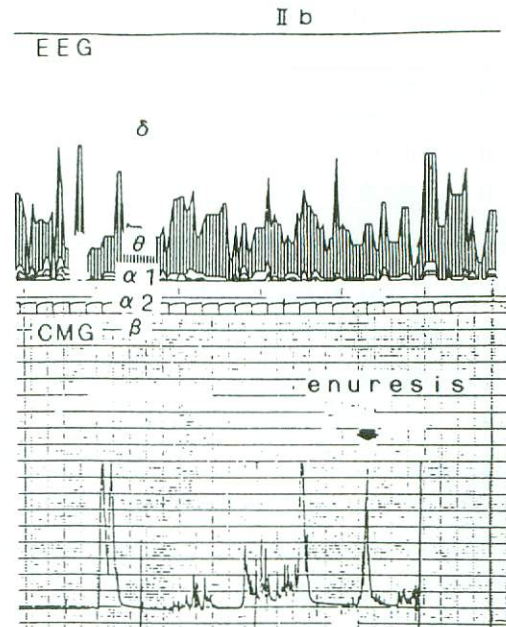


図6 IIb 型夜尿症の膀胱内圧脳波終夜同時測定

いったん夜尿がなくなったのに一定期間後夜尿が再発する、二次性夜尿症患者にこの病型が多く、またアレルギー疾患が関与していると考えられる患者も多くみられる。二次性夜尿症は、精神的ストレスなどを誘因として再発する機会が多いため、この病型の場合、精神的ストレスやアレルギー疾患などが蓄尿の情報の伝達を何らかの形でブロックしているのが、原因ではないかと考えられる。

IIb 型夜尿症は膀胱内圧に異常が認められる病型で、覚醒時の膀胱内圧は正常であるにも関わらず、深い睡眠に入ると図6のごとく膀胱に無抑制収縮が頻発する。この膀胱収縮とFBCとの区別がつかないために、脳波はまったく反応せずに、深い睡眠のまま夜尿をしてしまう。すなわち、上位中枢がすべての膀胱収縮に対してFBCと同様の覚醒反応をしていたのでは、患者は眠れない。このため、上位中枢は刺激閾値を上げ、十分睡眠がとれるようにしているのではないかと推測される。全夜尿症患者の約30%を占める。

1985年4月から1991年12月までに、膀胱内圧脳波終夜同時測定を施行した826例の夜尿症分類の結果は、表3のごとくである。

これまでの夜尿症研究においては、すべての夜尿症をひとつの病態と考えたために、種々の矛盾を生じることになってしまった。たとえば脳波に関しては、夜尿は深睡眠時に発生するという意見⁸⁾と、浅睡眠時に発生するという意見⁹⁾が対

表3 夜尿症分類 (1985年4月-1991年12月)

| 病型 | 膀胱内圧 | 脳波 | 経 験 数 |
|------|------|-----|-----------|
| I | 正常型 | 反応 | 469 (57%) |
| II a | 正常型 | 無反応 | 71 (9%) |
| II b | 過活動型 | 無反応 | 286 (35%) |
| 合 計 | | | 826例 |

立していた。しかし私たちの分類より考えると、この意見は両方とも正しく、II a 型およびII b 型夜尿症は深睡眠時に発生し、I 型夜尿症は浅睡眠時に発生する。また、膀胱内圧に関しては、夜間連続的に膀胱内圧測定を施行し、熟睡しているにもかかわらず、夜尿とは無関係に突然膀胱内圧の上昇が頻発するものがみられたとの研究がある¹⁰⁾。これはII b 型であったものと思われる。

このように、私たちの膀胱内圧脳波終夜同時測定に基づく夜尿症分類は、これまでの夜尿症研究の矛盾点をほとんどすべて説明できる統一理論であり、今後の夜尿症研究の基礎になるものと思われる。

夜尿症の体系的治療

膀胱内圧脳波終夜同時測定により分類された3病型はおたがいに病態がまったく異なり、それぞれに適した治療がなされなければ効果がない。

しかし過去の夜尿症の治療は、いくつかの薬や治療法をいきあたりばつりに使用するというものであり、的確ではなかった。このため私たちは、3病型それぞれに適した治療法を体系的に施行するために、図7のような治療方針を作成し、これに則って治療を行っている¹¹⁾。

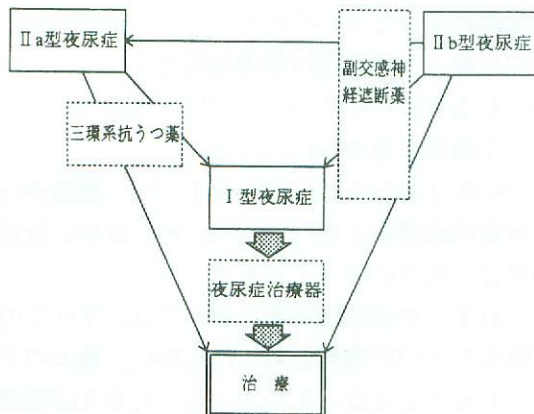


図7 夜尿症治療方針

I 型夜尿症は前述のごとく、膀胱の充満にともなって脳波が急激に浅くなった時点で覚醒する学習ができていない病型である。この型を治療するために、夜尿直前の急激な脳波の変化をとらえて警報を鳴らす、まったく新しい夜尿症治療器を独自に開発した。この治療器を使用して一種の条件付け療法を施行することにより、I 型夜尿症患者は夜尿前に覚醒することが可能となる。従来、夜尿により下着が濡れるとブザーがなる警報器が市販されており、この場合、夜尿後に覚醒させる訓練をしていた訳であるが¹²⁾、私たちが開発した夜尿症治療器を使用すると、夜尿前に覚醒する訓練が可能で、治療の目的から考えて格段の差があるのは明らかである。

実際には、入院の上、脳波電極を装填したベルトを頭部に巻き、睡眠させるだけである。脳波上δ波が優位の深い睡眠から、膀胱の充満にともなって急激にδ波が少ない浅い睡眠となった時点で、夜尿症治療器のトリガーがかかり、ブザーがなる。しかし、このブザーの音だけでは覚醒しない患者が多いため、看護室でブザーがなるようにし、看護婦が病室へ行って患者を確実に起床させ、トイレへ誘導する。この治療を連続5-6日間施行し退院となる。治療効果は、304 例中、治癒(2週間まったく夜尿をしない)52例(17%)、有効(夜尿の回数が50%以下となった)168例(55%)、不変84例(28%)であった(表4)。

表4 夜尿症治療器の成績 (1987年7月-1991年12月)

| | |
|-----|-------------|
| 治 癒 | 52例 (17%) |
| 有 効 | 168例 (55%) |
| 不 変 | 84例 (28%) |
| 合 計 | 304例 (100%) |

II a 型の治療は、アレルギー・精神的ショックなど原因がはっきりしているものに対しては、抗アレルギー薬・精神療法などその原因に対する治療を行い、原因のはっきりしないものに対しては三環系抗うつ薬を投薬する。それだけで治癒するものもあり、また数カ月から数年で脳波に覚醒反応が認められるようになってI型に移行するものもある。I型に移行したものに対しては、夜尿症治療器で治療する訳である。

II b 型夜尿症は膀胱の異常収縮が問題なのであるから、副交感神経遮断薬を投薬し、膀胱を安定させる。すると、それだけで治癒する症例、無抑制収縮が消失しII a 型に移行する症例、さらに脳波に覚醒反応が生じるようになりI 型に移行する症例という、3種類の経過がみられる。

最後に、1989年より2年間追跡可能であった夜尿症患者213例の治療結果を図8に示す。夜尿症

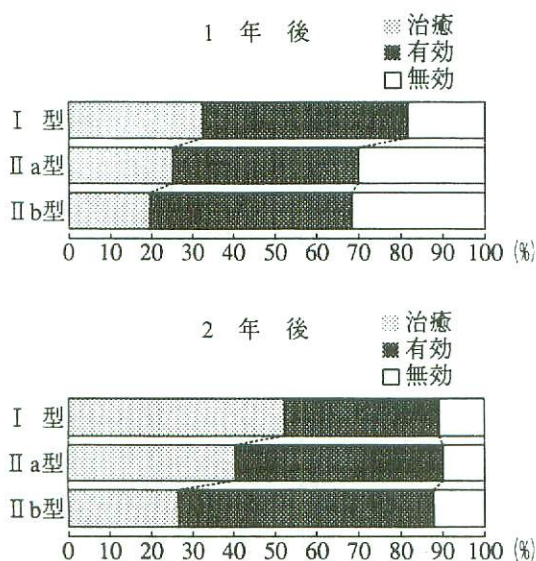


図8 夜尿症の治療成績 (長期観察群 213例)

は季節により増悪・軽快を繰り返すことが多く、季節をそろえて効果判定をしなければ正確な結果は出ない。しかし、このように長期に治療効果を追跡した報告は、これまでみられない。この結果によれば、やはりI型夜尿症が最も治癒しやすく、II b 型夜尿症が最も治癒しにくい。そして、3病型ともに約10%の症例は2年後においても全く改善しておらず、全夜尿症患者の約10%が難治性夜尿症といえる。これらの患者をどのように治療していくかが、今後の課題である。

おわりに

夜尿症は、小児において最も頻度の高い病気のひとつであるが、これまでその病態が十分解明されているとはいいがたかった。しかし、私たちの研究をはじめとして、少しずつその本態が判明してきているのではないかと思う。「quality of life」や「いじめ」という社会的話題に平行して、最近夜尿症もクローズアップされつつあるが、夜尿児

が明るく朝を迎えられるように、今後さらに研究を進めたいと考えている。

文献

- 1) Watanabe,H: Nocturnal enuresis. Eur Urol, 33 (Suppl 3): 2-11,1998.
- 2) Levine, A: Enuresis in the navy. Am J Psychiatry, 100: 320-325, 1943.
- 3) Starfield, B: Functional bladder capacity in enuretic and nonenuretic children. J Pediatr,70:777-781, 1967.
- 4) Rittig, S,et al.: Abnormal diurnal rhythm of plasma vasopressin and urinary output in patients with enuresis. Am J Physiol, 256: F664-F671,1989.
- 5) 山西友典他：夜尿症の治療－膀胱訓練－. 日泌尿会誌, 77 : 1868-1873, 1986.
- 6) Tuvemo, T: DDAVP in childhood nocturnal enuresis. Acta Paediatr Scand, 67: 753-755,1978.
- 7) Watanabe, H and Azuma,Y: A proposal for a classification system of enuresis based on overnight simultaneous monitoring of electroencephalography and cystometry. Sleep,12: 257-264,1989.
- 8) Pierce, CM et al.: Enuresis and dreaming. Arch Gen Psychiatry,4: 166-173,1961.
- 9) Ditman,KS et al. : Sleep levels in enuresis. Am J Psychiatry, 3:913-918,1955.
- 10) 遠藤博志：夜尿症. 新臨床泌尿器科全書, 9B, 200-201, 金原出版, 東京, 1983.
- 11) 渡辺泷他：夜尿症と脳波および膀胱内圧. カレントセラピー, 8 : 1601-1604, 1990.
- 12) Mowrer,OH and Mowrer,WM: Enuresis: A method for its study and treatment. Am J Orthopsychiatry, 8: 436,1938.

New Concept of Nocturnal Enuresis

†**WATANABE Hiroki**

*Department of Immunology and Biochemistry, Basic Medicine of Acupuncture
and Moxibustion, Graduate School of Acupuncture and
Moxibustion, Meiji University of Oriental Medicine*