

図3 尿流曲線波形から得られる情報

尿流曲線波形から病態を診断することは通常は困難であるが、症例によっては有用な情報が得られることもある。排尿筋収縮障害や膀胱頸部・前立腺部に通過障害のある患者では、一般的に最大尿流率が低く、排尿時間が延長し、しばしば最大尿流率到達時間が長い(1)。尿道狭窄を有する患者では、長い平坦型の尿流曲線を示すことがある(2)。不規則な棘波が続く凹凸な曲線が腹圧排尿をする患者にみられる(3)。

最大尿流率が最も重要なパラメーターとして用いられるが、症例によっては尿流曲線の波形や排尿量も考慮する必要がある(図2)。

(3) 尿流曲線の波形による診断には限界があるが、尿流曲線の波形により、診断に有用な情報が得られることもある。正常な尿流曲線はスムーズな釣鐘型で、立ち上がりも急峻で最大尿流率に達する時間は排尿時間の1/3を超えない(図1)。排尿筋収縮障害や膀胱頸部・前立腺部に通過障害のある患者では、一般的に最大尿流率が低く、排尿時間が延長し、しばしば最大尿流率到達時間が長い(図3)。尿道狭窄を有する患者では、長い平坦型の尿流曲線を示すことがある(図3)。不規則な棘波が続く凹凸な曲線が腹圧排尿をする患者にみられる(図3)。腹圧性尿失禁を有する女性では、尿流率が非常に高く、最大尿流率到達時

間も極めて短い。

(4) 厳密な意味で、尿流率の正常値を表記することは難しい。各パラメーターは同一個人においても、膀胱の充満度(排尿量)により異なり、また年齢差、性差により異なる。青壮年では、200ml以上の排尿量であれば、最大尿流率は一般に男性では15 ml/sec、女性では20 ml/sec以上を正常としてよかろう。他方、高齢者においては、膀胱収縮力の生理的低下あるいは男性における前立腺腫大傾向などにより尿流率は生理的にも低下すると考えられるため、青壮年のレベルで評価することは適切ではないが、高齢者における正常値、あるいは正常パターンは確立されていない。

(5) 前述のごとく、尿流率は排尿量により変化するので、2回の尿流測定の結果を比較する時に、排尿量が大きく異なる場合には尿流率の数値の単

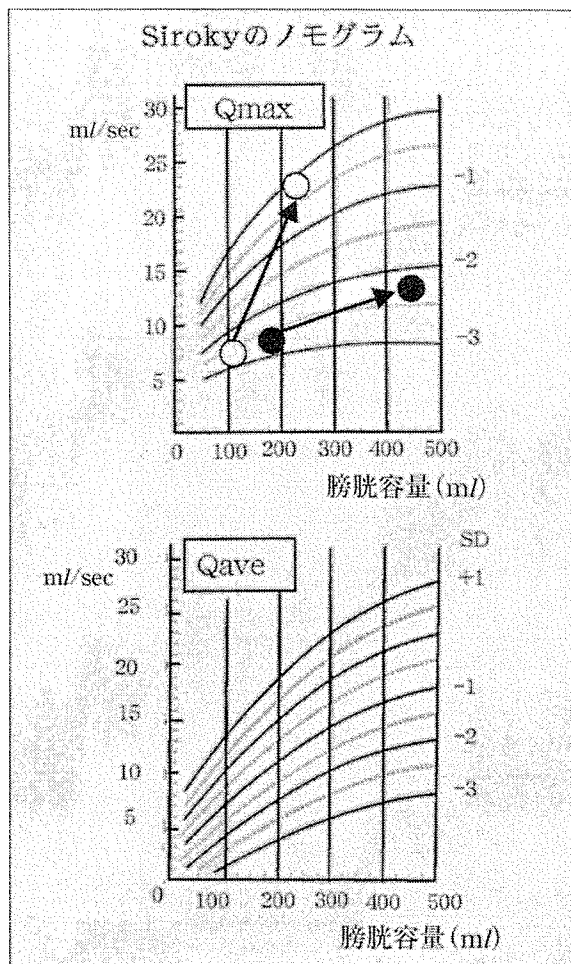


図4 ノモグラムによる評価  
尿流率は、排尿量（膀胱容量）により影響され、同一個人においても排尿量により、最大尿流率、平均尿流率は異なる。排尿量の違いを補正して評価するために、種々のノモグラムが作成されている。図ではSirokyのノモグラムに治療前後の変化を例示してみたが、●は最大尿流率が8ml/secから13ml/secに増加しているが、排尿量の違いによるものであり、実際には改善は得られていない。他方、○ではノモグラム上でも改善したものと判定できる。

純な比較は不適切である。より正確な評価を行うには、ノモグラムを用いる方法がある（図4）<sup>4)</sup>。しかし、残尿量が非常に多い場合や、治療前後で残尿量の顕著な変化がある場合には、ノモグラムによる評価にも限界がある。

(6) 同じ条件での比較を望む場合には、尿道よりカテーテルを挿入し、常に同量の溶液を注入後に行う方法も、侵襲的となる欠点を除けば有用な方法である。

(7) 尿流測定のパラメーターは、尿道抵抗と膀胱収縮力の両因子を反映するので、不良な尿流率が下部尿路閉塞によるのか、膀胱収縮障害による

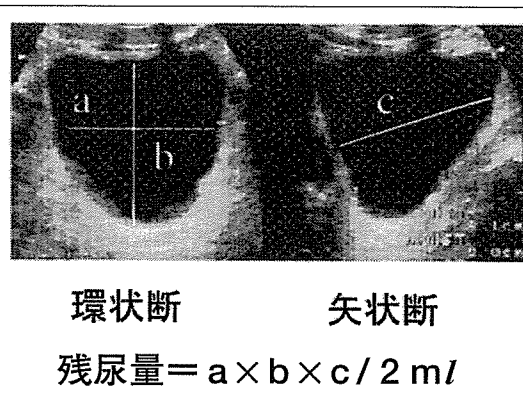


図5 経腹的超音波による残尿測定  
排尿直後に経腹的に膀胱を環状断と矢状断で描出し、縦(a)、横(b)、深さ(c)の3方向を計測(cm)することにより、残尿量を計測することができる。

のかの鑑別は困難である。泌尿器科専門診療の領域では、正確な病態診断、治療選択、特に手術を考慮する場合には、Pressure-Flow Studyを施行して正確な下部尿路機能評価を行うことが必要である。

(8) 実地臨床上は少なくとも150ml/以上の排尿量で評価を行い、治療前後の評価には同程度の排尿量でのデータを比較することを心がけることが必要である。

## II. 残尿測定

残尿量は、尿流測定と同様に、尿排出機能を評価するパラメーターのひとつとなる。以前は、残尿量が前立腺肥大症の重症度評価に重視され、手術治療適応決定の目安にしばしば用いられることがあった。しかし、近年では、残尿量も前立腺サイズや自覚症状と相関しないことが示されており<sup>5)</sup>、残尿がなくても閉塞の強い症例や、逆に残尿量にもかかわらず閉塞の弱い症例もみられるため、残尿量を単独指標として重症度評価、治療選択あるいは治療効果評価を行われることは稀となった。尿流測定と同時に残尿測定は、他覚的所見として、排尿障害のスクリーニング、治療効果判定、病状の経過観察に有用である。

### 1. 方法

以前は、残尿測定は尿道からのカテーテル挿入により、侵襲的に行われていた。一般に導尿による測定は正確であると思われがちであるが、実際

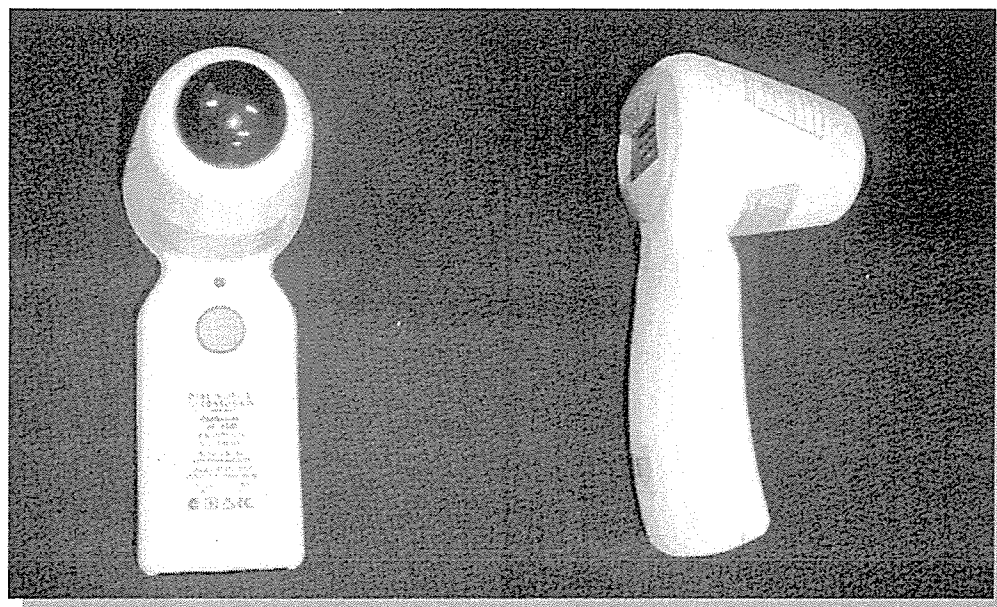


図6 超音波残尿測定装置  
下腹部にプローブをあてるのみで、膀胱容量を自動計算するハンディーな装置が市販されており(図はシスメックス社, BVI 6100), コメディカルでも用意に残尿の計測を行うことができる。

にはやり方によっては導尿後もかなり膀胱内に尿が残存することがあり<sup>6)</sup>, カテーテルを浅くしたり深くしたりして、ていねいに尿を排出する必要がある。近年は、経腹的超音波による非侵襲的な残尿計測が用いられる。下腹に超音波プローブをあてて、排尿後膀胱を横断と矢状断でおのおの描出し、3方向を計測することにより残尿量を算出する(図5)。また、最近では自動計算機能のついたハンディーな超音波残尿測定装置が市販され、コメディカルでも残尿測定を容易に行うことができる(図6)。

## 2. 評価

同一個人でも残尿量は極めてばらつきが大きいことが示されており<sup>7)</sup>, その再現性は不良であるので、残尿量の絶対値を問題とするより、複数回測定を行いおおまかな目安としてとらえる方が妥当である。

一般に残尿量が多いと閉塞の程度が強いと漠然と考えられがちであるが、実際には、閉塞の程度とは相関しないことが多い<sup>8)</sup>。むしろ前立腺肥大症などの下部尿路閉塞における残尿の増加は、長期閉塞あるいは他の原因による膀胱排尿筋収縮障害を示唆するものと考えられる<sup>9)</sup>。したがって、残尿量が非常に多い症例では Pressure-Flow Study による膀胱排尿筋機能の精査が必要であ

る。

## 文 献

- 1) Ko DSC, Fenster HN, Chambers K, et al: The correlation of multichannel urodynamic pressure flow studies and American Urological Association symptom index in the evaluation of benign prostatic hyperplasia. *J Urol* **154**: 396-398, 1995
- 2) Diokno AC, Brown MB, Goldstein NG, et al: Urinary flow rates and voiding pressure in elderly men living in a community. *J Urol* **151**: 1550-1553, 1994
- 3) Grino PB, Bruskeuritz R, Blaivas JG, et al: Maximum urinary flow rate by uroflowmetry: automatic or visual interpretation. *J Urol* **149**: 339-341, 1993
- 4) Siroky MB, Olsson CA and Krane RJ: The flow rate nomogram; I development. *J Urol* **122**: 665-668, 1979.
- 5) Griffiths HJL and Castro J: An evaluation of the importance of residual urine. *Br J Radiol* **43**: 409-413, 1970
- 6) Stoller ML and Millard RJ: The accuracy of a catheterized residual urine. *J Urol* **141**: 15-16, 1989
- 7) Birch NL, Hurst G and Doyle PT: Serial residual volumes in men with prostatic hypertrophy. *Br J Urol* **62**: 571-575, 1988
- 8) Shoukry I, Susset JG, Elhilali MM, et al: Role of

uroflowmetry in the assessment of lower urinary tract obstruction in adult males. Br J Urol **47**: 559-566, 1975

9) Abrams PH and Griffiths DJ: The assessment of

prostatic obstruction from urodynamic measurements and from residual urine. Br J Urol **51**: 129-134, 1979

過活動膀胱の治療

# 行動療法, Neuromodulation

KEY WORDS

- 膀胱訓練
- 骨盤底筋訓練
- 生活指導
- 電気刺激療法

名古屋大学大学院医学系研究科泌尿器科学 後藤 百万

## はじめに

本邦では、過活動膀胱(OAB)に対する初期治療として、抗コリン薬を中心とした薬物治療が最も一般的に行われている。OABに対する抗コリン薬の有用性については、十分なエビデンスが示されており、日本排尿機能学会により作成されたOABの診療ガイドライン<sup>1)</sup>でも、標準治療として推奨されている。他方、口内乾燥、便秘などの抗コリン薬に伴う副作用により、長期服用の困難な症例もあり、また高齢者においては、抗コリン薬の中枢、特に認知機能への影響も懸念されている。さらに、薬物治療により十分な改善のみられない症例も少なくない。したがって、OABの診療においては、薬物治療のみに依存するのではなく、副作用がなく、低侵襲な他の一次治療、あるいは薬物治療による効果不良例に対する二次治療を提供できなければな

らない。本稿では、薬物治療以外の治療選択としての行動療法、Neuromodulationについて概説する。

## I. 行動療法

OABに対する行動療法には、生活指導、膀胱訓練、理学療法、排泄介助があり、理学療法には、骨盤底筋訓練、バイオフィードバック療法が含まれる。行動療法は、有効性についてのエビデンスが示されているものもあり、低侵襲で副作用もなく、さらに他治療との併用も可能であることから、OABに対する初期治療の第1選択として行われるべき治療の1つである。行動療法と薬物治療の併用は、単独治療と比較した優越性について必ずしも一定の見解が得られていないが、実地臨床においては推奨される。

Behavioral therapy,  
Neuromodulation.  
Momokazu Gotoh (講師)

## 1. 生活指導

排尿と生活習慣との関連については多くの報告があり、排尿障害を有する患者に対して、日常生活における注意点について指導することは、実地臨床の場では必須事項である。他方、生活因子の変更と排尿症状の改善との関係についての報告は少なく、生活指導の治療的意義についてのエビデンスは不十分である。OABに対しては、過剰な水分摂取<sup>2)</sup>やカフェイン摂取<sup>3)</sup>の抑制によって、頻尿・切迫性尿失禁の改善が期待できる可能性がある。水分の多量摂取が、血液粘度を下げ、脳梗塞、あるいは虚血性心疾患の予防に有用であるとの考え方が、マスコミなどにより社会に浸透し、過剰な水分摂取が多尿を引き起こし、頻尿の原因となっていることが少なくない。しかし、論文のsystematic reviewによるEBMの観点からは、脱水が脳梗塞や虚血性心疾患の発症因子となることは示されて

いるが、水分摂取がその予防に有用とのエビデンスはない<sup>4)</sup>。水分摂取による脳梗塞・虚血性心疾患予防の概念は、内科医にも浸透し、内科医の指示により過剰な水分摂取を行う患者は少なくないが、過剰な水分摂取がOAB症状の悪化につながっている例では、水分摂取抑制を指導すべきである。また、早めにトイレに行く、外出時にトイレ位置を確認しておく、などのトイレ習慣の変更により、切迫性尿失禁を防止しやすくなる。また、高齢者では、トイレに近い生活空間の工夫、ポータブルトイレや採尿器の使用などの家庭でのトイレ環境の整備や着衣の工夫など、日常生活で有用な指導項目がある。

## 2. 膀胱訓練

膀胱訓練は、少しずつ排尿間隔を延長することにより膀胱容量を増加させる訓練法で、OABに対する行動療法の代表的なものであり、有効性につい

てのエビデンスが示されている。

具体的な方法としては、排尿機能、尿失禁・尿禁制のメカニズムなどについて説明した後、排尿計画を立て、短時間から始めて徐々に15～60分単位で排尿間隔を延長し、最終的には2～3時間の排尿間隔が得られるように訓練を進めるもので、排尿日誌を用いて行うのが有用である。

膀胱訓練の成績については、切迫性あるいは混合性尿失禁において、自覚症状評価では73～90%の改善率、排尿日誌にもとづく評価では12～16%の改善率が報告され、無治療に対する優越性<sup>5)</sup>、骨盤底筋訓練<sup>6)</sup>や薬物治療<sup>7)</sup>に対する同等性が無作為試験により示されている。

## 3. 理学療法

### 1) 骨盤底筋訓練

骨盤底筋訓練は腹圧性尿失禁に対する治療としては十分なエビデンスが得

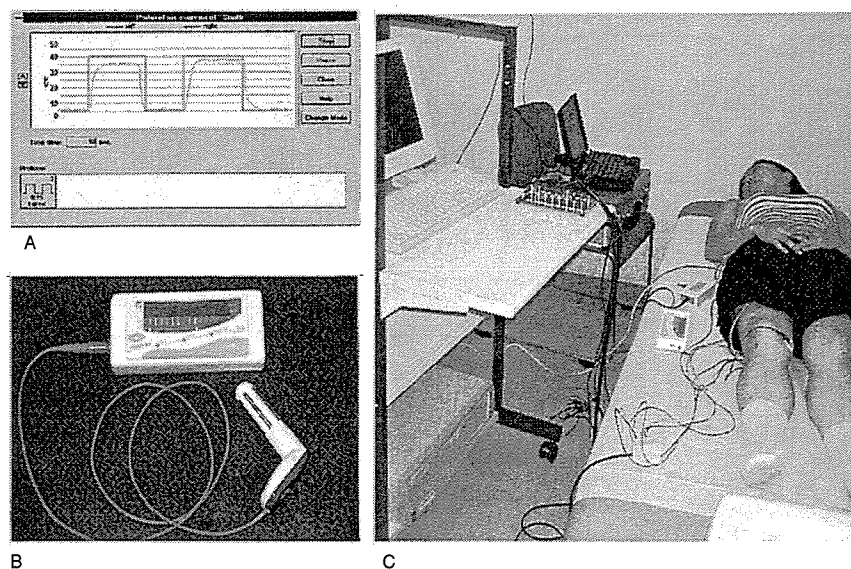


図1. 骨盤底筋訓練(バイオフィードバック法)

腔内に筋電プローブ(B)を挿入し、骨盤底筋訓練を行う。膣の収縮筋電波形がコンピューター画面上に示され(A)、患者は画面をみながら適切に骨盤底筋収縮が行えているかどうかを確認できる(C)。



られているが、近年OABに対する治療としても注目されている。OABに対する骨盤底筋訓練の有効性に関するメカニズムは明らかではないが、骨盤底筋の意図的収縮により排尿筋収縮反射が抑制されることが実験的および臨床的に示されている。

女性における混合性尿失禁、切迫性尿失禁に対して無作為試験における有効な成績が報告されているが<sup>9)</sup>、女性における切迫性尿失禁に対しては、膀胱訓練との併用が適当であるとの報告もある<sup>9)</sup>。また、尿意切迫感や頻尿に対する骨盤底筋訓練の有効性についての検討は不十分で、男性に関するエビデンスはない。

## 2) バイオフィードバック療法

バイオフィードバック療法は、通常は自覚しにくい生理的現象を種々の方法で患者自身に認知させて治療に応用する方法である。尿失禁におけるバイオフィードバック療法は骨盤底筋訓練を基本として、骨盤底筋の収縮・収縮程度の認知を促進し、訓練の効率化を図る治療法である。骨盤底筋訓練のバイオフィードバック療法には膣内コーン、膣圧計、筋電図によるものなどがある(図1)。

## 4. 排泄介助

排泄介助は、高齢者の排尿管理において重要な方法であるが、現場の介護者や看護者とその重要性を認識していないことも少なくなく、専門医が患者の排尿状態や環境因子を把握したうえで、指導することが必要である。OABを有する高齢者に対する排泄介助法としては、時間排尿誘導とパターン排尿誘導がある。排尿日誌により、患者の排尿間隔や1日の排尿パターン

を把握したうえで、尿失禁が起こる前に、一定の時間、あるいは排尿パターンにあわせてトイレ誘導を介護・看護者が行う。少数であるが、無作為試験による有用性が報告されている<sup>10)</sup>。

## II. Neuromodulation

Neuromodulationは、膀胱・尿道機能を支配する末梢神経を種々の方法で刺激し、神経機能変調により膀胱・尿道機能の調整を図る治療法である。OABの治療においては、行動療法と薬物治療が標準的初期治療であるが、これらの治療に抵抗性の排尿筋過活動に対する二次治療として、欧米では種々のNeuromodulation治療が行われている。経膣的・経肛門的あるいは経皮的電気刺激治療、磁気刺激治療は非侵襲的なNeuromodulation治療に含まれ、より侵襲的な方法としては体内埋め込み式装置による治療がある。

### 1. 電気刺激療法

電気刺激療法は、経皮的、経膣的あるいは経肛門的な電気刺激装置を用いて、骨盤底に電気刺激を加えるもので、従来主に腹圧性尿失禁に対して行われていたが、近年では切迫性尿失禁あるいはOABに対する報告もみられる。詳細な作用機序は不明であるが、電気刺激による陰部神経・下腹神経の求心性刺激による骨盤神経の抑制と遠心性下腹神経刺激による膀胱収縮抑制が考えられている。しかし、本邦では認可された電気刺激装置がなく、保険点数未収載のため一般的には行われていない。干渉低周波療法は、電気刺激療法に属するもので、中周波電流により発生する干渉波(低周波)により骨盤底を刺激するものである。本邦において、頻尿、尿意切迫感、尿失禁(腹圧性)に対する、偽治療との無作為試験による有効性<sup>11)</sup>、および長期成績が示されており<sup>12)</sup>、刺激機器は認可され、本邦で保険適応が認められた唯一の電気刺激療法である。

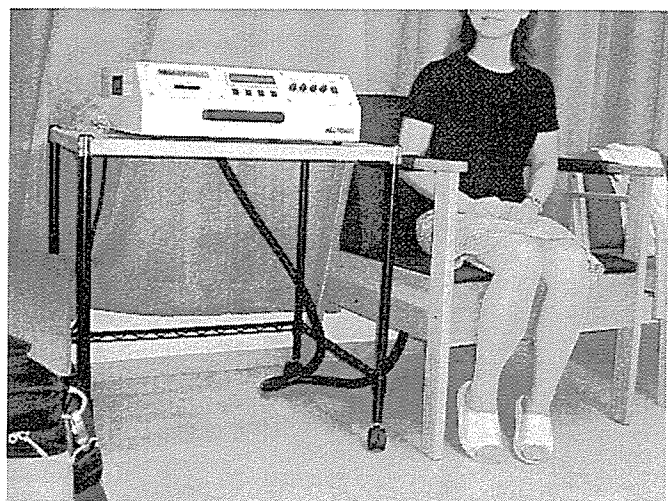


図2. 骨盤底磁気刺激療法

患者が着衣のまま、椅子型の磁気刺激発生装置に着席すると、磁気刺激により患者の骨盤底筋収縮が起こる。

## 2. 磁気刺激療法

磁気刺激療法は、骨盤底への磁気刺激により神経を興奮させ、骨盤底筋を収縮させるもので、受動的に骨盤底筋訓練と同様の効果を期待するものである。着衣のままの治療が可能で、低侵襲である(図2)。治療期間やプロトコルの詳細は標準化されておらず、女性のOABに対する、無作為試験による有効性の報告はあるが<sup>13)</sup>、十分な検証はなされていない。本法は保険未記載で、治療機器も厚生労働省未認可である。

## 3. 体内埋め込み式

### Neuromodulation

前記の非侵襲的治療以外に、欧米において体内埋め込み式の刺激電極や刺激装置を用いた仙骨神経刺激が、神経因性膀胱に伴うOABのみならず特発性のOABに対しても行われており、有効性・安全性に対する報告が集積されつつある。NeuromodulationのOABに対する作用機序は明らかではないが、外尿道括約筋を支配する遠心性神経の刺激による膀胱収縮抑制、求心神経路の刺激による脊髄あるいはより上位の

神経路の抑制が考えられている。侵襲的Neuromodulation治療および治療用機器については、厚生労働省未認可である。

## 文 献

- 1) 日本排尿機能学会過活動膀胱ガイドライン作成委員会 編：過活動膀胱診療ガイドライン。東京，ブラックウェルパブリッシング，24-54，2005
- 2) Dowd TT, Campbell JM, Jones JA : Fluid intake and urinary incontinence in older community-dwelling women. *J Community Health Nur* 13 : 179-186, 1996
- 3) Bryant CM, Dowell CJ, Fairbrother G : A randomized trial of effects of caffeine upon frequency, urgency and urge incontinence. *Neurol Urodyn* 19 : 501-502, 2000
- 4) 岡村菊夫, 野尻佳克：水分を多く摂取することで，虚血性心疾患・脳血管障害を予防できるか？ *日泌会誌* 96 : 371, 2005
- 5) Jarvis GJ, Millar DR : Controlled trial of bladder drill for detrusor instability. *Br Med J* 281 : 1322-1323, 1980
- 6) Wyman JF, Fantl JA, McClish DK, et al : Comparative efficacy of behavioral interventions in the management of female urinary incontinence. Continence Program for Women Research Group. *Am J Obstet Gynecol* 179 : 999

-1007, 1998

- 7) Jarvis GJ : A controlled trial of bladder drill and drug therapy in the management of detrusor instability. *Br J Urol* 53 : 565-566, 1981
- 8) Good PS, Burgio KL, Lcher JL, et al : Urodynamic changes associated with behavioral and drug treatment of urge incontinence in older women. *J Am Geriat Soc* 50 : 801-806, 2002
- 9) Burgio KL, Locher JL, Goode PS : Combined behavioral and drug therapy for urge incontinence in older women. *J Am Geriat Soc* 48 : 370-374, 2000
- 10) Colling J, Ouslander J, Hadley BJ, et al : The effects of patterned urge-response toileting (PIRT) on urinary incontinence among nursing home residents. *J Am Geriat Soc* 40 : 135-141, 1992
- 11) 安田耕作, 河邊香月, 佐藤昭夫, 他：頻尿・尿意切迫感・尿失禁に対する干渉低周波治療器“TEU-20”の二重盲検交差比較試験. *泌尿外* 7 : 297-324, 1994
- 12) 鈴木俊秀, 河邊香月, 影山慎二, 他：頻尿・尿意切迫感・尿失禁に対する干渉低周波治療機器の長期使用経験. *泌尿外* 7 : 529-540, 1994
- 13) Fujishiro T, Takahashi S, Enomoto H, et al : Magnetic stimulation of the sacral roots for the treatment of urinary frequency and urge incontinence : An investigational study and placebo controlled trial. *J Urol* 168 : 1036-1039, 2002



# 高齢者の過活動膀胱の治療： どのような治療方針がQOLの 改善に結びつくのか

後藤百万

名古屋大学大学院医学系研究科  
泌尿器科学講師  
名古屋大学排泄情報センター部長

過活動膀胱 (overactive bladder ; OAB) は、2002年の国際禁制学会用語基準によって新しく定義された疾患概念で、尿意切迫感を主症状として、頻尿、夜間頻尿あるいは切迫性尿失禁を伴う症状症候群であり、自覚症状に基づいて診断される。OAB症状は、日常生活の種々の活動において支障となるが、高齢者では特にQOLの障害が問題となることが多い。高齢者は、一般に多疾患を合併していることが多く、また下部尿路機能障害以外に、身体運動機能障害、認知症、環境の問題など、排尿の問題にかかわる多くの要因が関与していることが多い。さらに、下部尿路機能障害についても、OAB以外に下部尿路閉塞や膀胱排尿筋収縮障害などが合併していることも少なくない。したがって、OAB症状のみに基づいて、単に抗コリン薬を中心とした薬物治療を行うのみでは、症状の改善やQOLの改善につながらないことがある。高齢者におけるOABの診療においては、下部尿路機能障害の病態の正確な診断、下部尿路機能障害以外の要因の把握を行ったうえで、行動療法や生活指導を

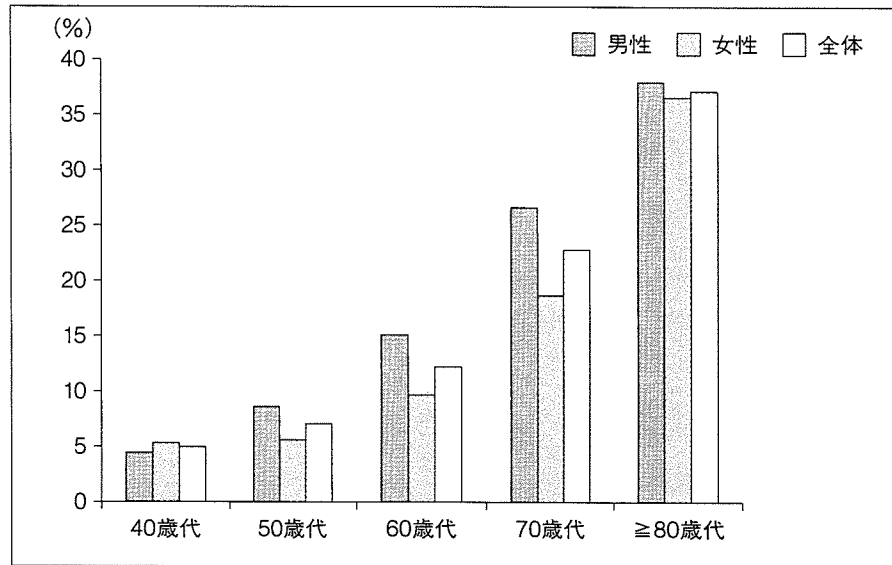
含めた包括的な治療を考える必要がある。本稿では、QOL改善の観点から、高齢者のOAB治療のポイントについて述べる。

## ポイント1：過活動膀胱の 頻度と受診率

2003年に日本排尿機能学会が行った、本邦における下部尿路症状の疫学調査では、40歳以上でOAB症状(排尿回数8回/日以上、かつ尿意切迫感1回/週以上)を有する者は12.4%、実数としては834万人と報告され<sup>1)</sup>、その頻度は加齢とともに急増する(図1)。他方、OAB罹患者の医療機関受診率は22.2%と低く、未評価・未治療者が少ないことが示唆されている<sup>1)</sup>。さらに、病院、老人施設入所者、在宅看護を受け高齢者では、下部尿路機能障害に対する泌尿器科医の関与は3~5%と、ほとんど専門評価や対処を受けていないのが現状である<sup>2)</sup>。したがって、実際に泌尿器科外来を受診する高齢のOAB患者をどのように治療するか以前の問題として、高齢者のQOL向上の観点か

図1 本邦40歳以上の成人における過活動膀胱罹患率

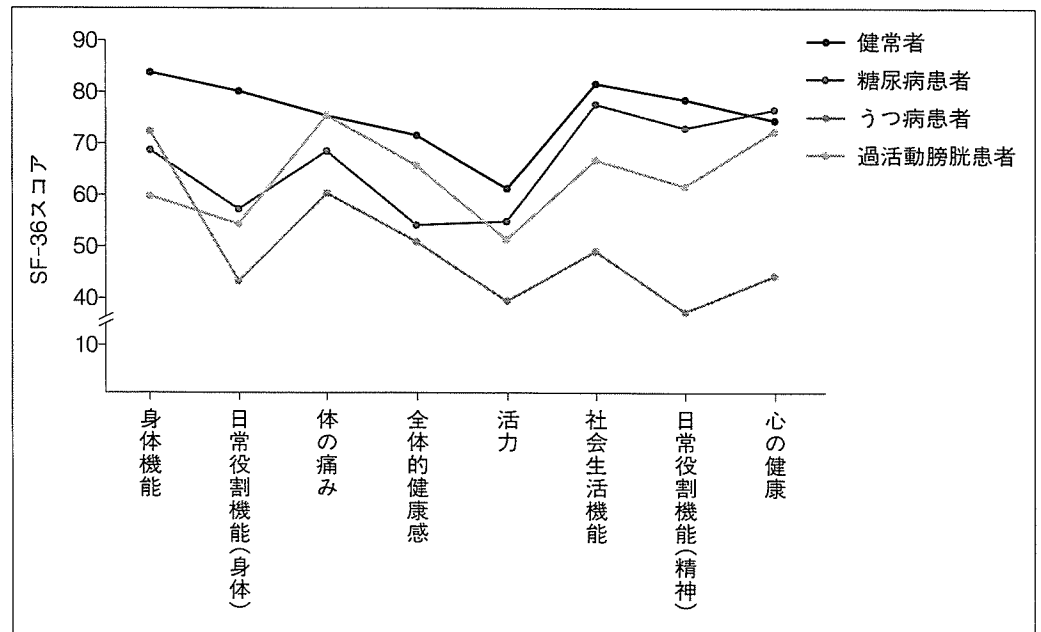
日本排尿機能学会が行った下部尿路症状の疫学では、40歳以上で過活動膀胱症状を有する者は12.4%、実数で834万人と報告され、加齢に伴い罹患率は増加する。



(文献1より引用)

図2 SF-36による健常者、糖尿病患者、うつ病患者、過活動膀胱患者におけるQOLの比較

過活動膀胱患者では、健常者に比べ種々の領域でのQOL低下がみられ、糖尿病患者に匹敵するQOLの低下が認められる(スコアが低いほど、QOLの障害が高度)。



(文献3より引用)

らは、医療機関を受診しない、あるいは受診できない膨大な高齢患者の掘り起こしと診療も今後の重要な課題となる。そのためには、非泌尿器科医のみならず、介護系・看護系・薬剤系のコメディカル、さらには一般市民に対しても、OABについての啓蒙・教育が重要である。

**ポイント2：OABが高齢者のQOLに及ぼす影響**

前述の下部尿路症状疫学調査では、下部尿路症状の生活への影響についても報告され、特に夜間頻尿、尿意切迫感、尿失禁などの支障度が高い。図2は

OABのQOLに及ぼす影響を全般的QOL質問票のSF-36を用いて、健常者、糖尿病患者、うつ病患者と比較したものであるが、OABでは生活における種々の領域において、糖尿病患者と同程度のQOL低下がみられる<sup>3)</sup>。また、疾患特異的QOL質問票であるキング健康調査票を用いた検討では、切迫性尿

失禁は身体的活動、社会的活動、精神面、睡眠・活力など種々の領域でQOLを障害し、さらに治療によりそれらが改善することも示されている(図3)。OABと転倒との関係が報告され、OABを有する高齢者では、トイレに急ぐあまり転倒を引き起こし、さらに転倒による骨折のために、QOLが高度に障害されるばかりか、死亡率も増加するとの指摘もある<sup>3)</sup>。ADLが不良で、尿失禁や頻尿を有する高齢者に適切なトイレ誘導や排泄介助を行わず、オムツ排尿やカテーテル留置による不適切な排尿管理を行い、そのために、治療機会の喪失、寝たきりや認知症の誘発につながっている現状は、注意深く周囲を見渡せば、ありふれた状況となっている。

さらに、尿失禁の存在は、家族介護者の介護負担を増加させ、介護者のQOLを障害することも示されている<sup>4)</sup>。このように、OABに伴う症状はQOLを障害し、特に高齢者では、適切な治療を行わずに不適切な排尿管理を行えば、QOLの障害ばかりか、人間の尊厳を損なう可能性があるということを、臨床医が自覚することが第2のポイントである。

### ポイント3：適切な評価

(図4)

高齢者における下部尿路症状の特徴は、多因子の関与である。したがって、適切な治療方針選択のためには症状出現に関与する因子を正しく評価するこ

とが重要となる。下部尿路症状にかかわる因子には、①下部尿路機能、②下部尿路以外の身体機能、③環境因子などがある。

### 下部尿路機能の評価

症状症候群としてのOABの診療概念は、自覚症状に基づいて診断して一次治療を行うというものである。しかし、高齢者においては、前立腺肥大症や膀胱頸部狭窄などの下部尿路閉塞による尿排出障害、脳血管障害、パーキンソン病などの神経疾患、あるいは膀胱排尿筋収縮障害にOABが合併することも高齢者ではしばしばみられる。また、高齢者では自覚症状のみによる診断は不十分であり、泌尿器科専門医による

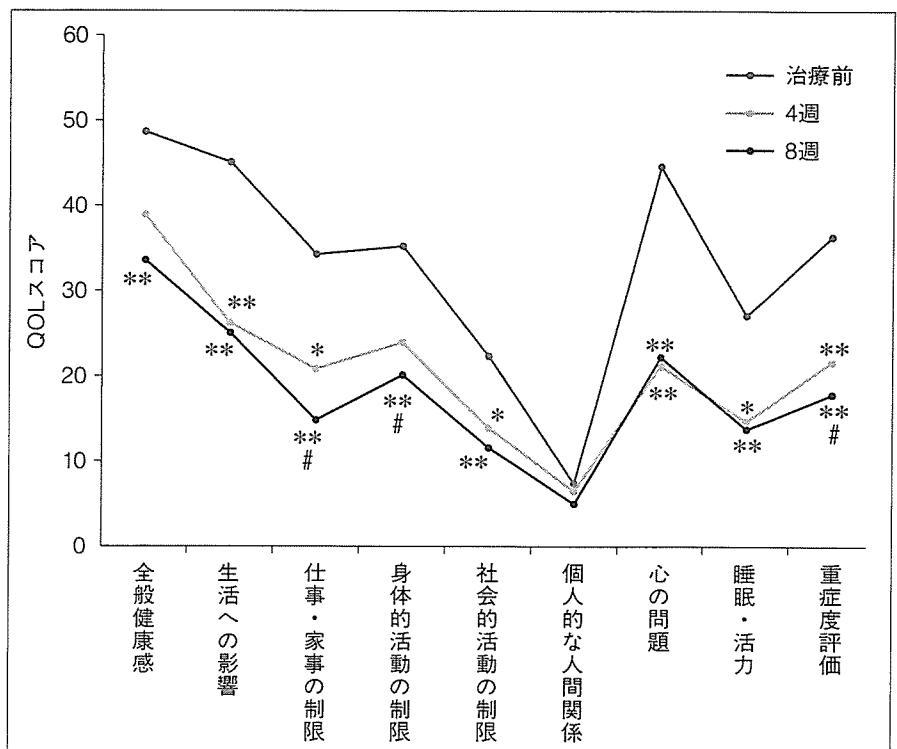
図3 切迫性尿失禁患者におけるプロピペリン治療前後のQOL変化

56例の切迫性尿失禁患者において、プロピペリン投与によるQOL変化をキング健康調査票により検討した。治療後、種々の領域においてQOLの改善を認めた(縦軸：QOLスコア、高値ほどQOL障害が高度)。

\*  $p < 0.05$  vs 治療前

\*\*  $p < 0.01$  vs 治療前

#  $p < 0.05$  vs 4週



診療においては、自覚症状のみではなく、尿流測定、残尿測定、必要があればPressure-flow studyにより下部尿路機能の正確な評価が重要である。

### 下部尿路機能以外の身体機能の評価

高齢者では夜間多尿がOAB症状を増悪させることがある。夜間多尿の原因には、潜在性心不全、腎機能障害などの循環系異常、糖尿病、抗利尿ホルモン分泌不全などの内分泌異常、あるいは多飲などの環境的要因が関与することがある。ADL低下や認知症によるトイレ動作の障害もOAB症状を増悪させる要因となる。

### 環境的因子の評価

高齢者では、身体機能以外に、環境要因が排尿の問題に関与し、OABの治療に加えて、環境因子の評価とその改善が必要になることがある。トイレ環境は重要であり、ADL障害のある高齢者では、トイレまでの動線がスムーズでないと間に合って排尿できず、例えば夜間2階の寝室から1階のトイレまで尿意切迫感を我慢して移動するのは高齢者には困難であるし、転倒の危険性も高くなる。着衣についても同様で、トイレまで間に合っても、すぐに着脱できないような厚着、テープ式紙オムツのように自分で着脱しにくいオムツの使用も尿失禁の一因となる。また、トイレ移動が自立できない高齢者では、適切な排泄介助が必要となるが、タイ

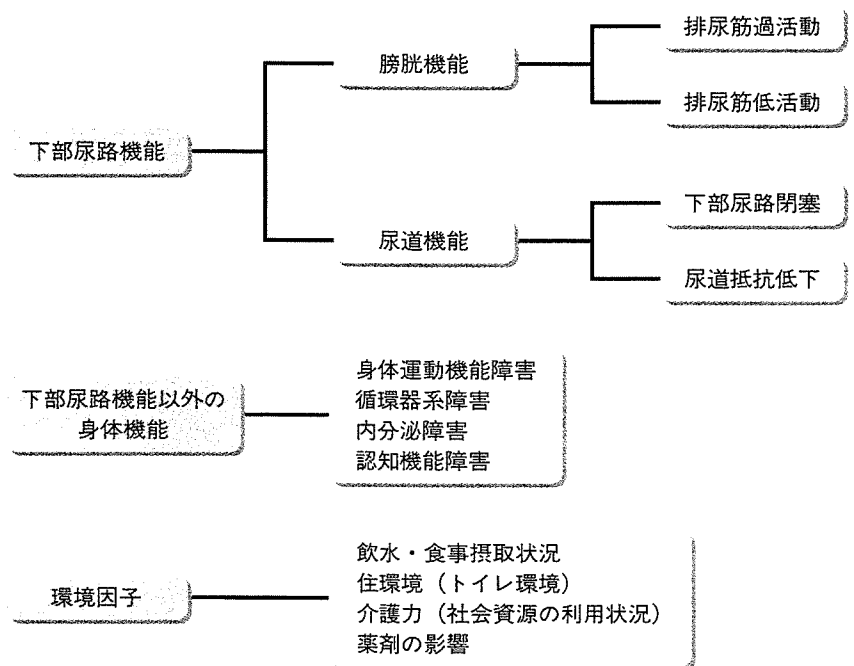
ミングのよい排泄介助が行われているかどうか、適切なポータブルトイレなどの排泄用具を使っているか、マンパワーは充足しているか、介護ヘルパーや訪問看護師など社会資源の活用は十分行われているかどうかなどの評価も重要である。高齢者では、複数診療科から多くの薬剤を投与されていることが多いが、薬剤のなかには、下部尿路機能に影響するものが少なくないため、これらの薬の把握も重要である。

### ポイント4：行動療法の重視

OABの一次治療として重要なものは、薬物治療と行動療法である。本邦では、OABに対する初期治療として、抗コリン薬を中心とした薬物治療が最

図4 高齢OAB患者におけるアセスメント

OABを有する高齢者の治療においては、症状の評価のみならず、下部尿路機能、下部尿路機能以外の身体機能、環境因子など、包括的な評価を行うことが重要となる。



も一般的に行われている。OABに対する抗コリン薬の有用性については、十分なエビデンスが示されており、日本排尿機能学会により作成された過活動膀胱の診療ガイドライン<sup>6)</sup>でも、標準治療として推奨されている。他方、口内乾燥、便秘などの抗コリン薬に伴う副作用により、長期服用の困難な症例も少なくなく、また高齢者においては、抗コリン薬の中核、特に認知機能への影響も懸念されている。さらに、薬物治療により十分な改善のみられない症例も少なくない。したがって、OABの診療においては、薬物治療のみに依存するのではなく、副作用がなく、低侵襲な他の一次治療、あるいは薬物治療による効果不良例に対する二次治療を提供できなければならない。OABに対する行動療法には、生活指導、膀胱訓練、理学療法、排泄介助があり、低侵襲で副作用もなく、さらに他治療との併用も可能であることから、OABに対する初期治療の第一選択として行われるべき治療の一つである。安易に薬物治療に頼らず、行動療法をまず一次治療として行い、必要なら薬物治療と併用する方法が高齢者では重要なポイントである。

### 生活指導

排尿と生活習慣との関連については、多くの報告があり、排尿障害を有する患者に対して、日常生活における注意点について指導することは、実地臨床の場では必須事項である。過剰な水分摂取<sup>7)</sup>やカフェイン摂取<sup>8)</sup>の抑制によって、頻尿・切迫性尿失禁の改善が期待

できる可能性がある。水分の多量摂取が、血液粘稠度を下げ、脳梗塞、あるいは虚血性心疾患の予防に有用であるとの考え方が、マスコミなどにより社会に浸透し、過剰な水分摂取が多尿を引き起こし、頻尿の原因となっていることが少なくない。しかし、論文のsystematic reviewによるEBMの観点からは、水分摂取がその予防に有用とのエビデンスはない<sup>9)</sup>。水分摂取による脳梗塞・虚血性心疾患予防の概念は、内科医にも浸透し、内科医の指示により過剰な水分摂取を行う患者は少なくないが、過剰な水分摂取がOAB症状の悪化につながっている例では、水分摂取抑制を指導すべきである。また、早めにトイレに行く、外出時にトイレ位置を確認しておく、などのトイレ習慣の変更により、切迫性尿失禁を防止しやすくなる。また、高齢者では、トイレに近い生活空間の工夫、ポータブルトイレや採尿器の使用などの家庭でのトイレ環境の整備や着衣の工夫など、日常生活で有用な指導項目がある。

### 膀胱訓練

膀胱訓練は、少しずつ排尿間隔を延長することにより膀胱容量を増加させる訓練法で、過活動膀胱に対する行動療法の代表的なものであり、有効性についてのエビデンスが示されている<sup>10)</sup>。具体的な方法としては、排尿機能、尿失禁・尿禁制のメカニズムなどについて説明した後、排尿計画を立て、短時間から始めて徐々に排尿間隔を延長し、最終的には2～3時間の排尿間隔が得られるように訓練を進めるもので、排

尿日誌を用いて行うのが有用である。

### 理学療法

バイオフィードバック療法を含む骨盤底筋訓練は腹圧性尿失禁に対する治療としては十分なエビデンスが得られているが、近年OABに対する治療としても注目され、有効性が報告されている<sup>11)</sup>。

### 排泄介助

排泄介助は、高齢者の排尿管理において重要な方法であるが、現場の介護者や看護者とその重要性を認識していないことも少なくなく、専門医が患者の排尿状態や環境因子を把握したうえで、指導することが必要である。排尿日誌により、患者の排尿間隔や1日の排尿パターンを把握したうえで、尿失禁が起こる前に、一定の時間、あるいは排尿パターンにあわせてトイレ誘導を介護・看護者が行う。

### ポイント5：薬物治療における副作用への留意

過活動膀胱における標準薬物治療は抗コリン薬であり、前立腺肥大症に合併する例では、交感神経 $\alpha_1$ ブロッカーが第一選択として推奨され、前立腺肥大症において $\alpha_1$ ブロッカーにより効果不十分な例については、 $\alpha_1$ ブロッカーと抗コリン薬併用の有用性についてもRCT (randomized controlled trial) による報告がなされつつある<sup>12)</sup>。他方、高齢者では、薬物治療の副作用がQOLを阻害することが少なくない。ムスカリン受

容体は、中枢神経、腸管、心臓、眼、唾液腺など、体中の臓器に広く存在するため、特に高齢者においては抗コリン薬の全身的副作用に注意すべきである。下部尿路閉塞患者への投与による排尿障害は特に注意すべきものであり、高齢者においては、定期的な排尿状態

のチェック、残尿のチェックが重要である。唾液分泌減少による口内乾燥は高度なものでは摂食障害が起こる場合がある。腸管運動抑制による便秘も比較的頻度の多い合併症であるが、もともと高齢者では便秘傾向にあり、主治医が薬剤による副作用と気が付かず、

内科医により便秘薬が処方されていることも少なくない。さらに、高齢者に対する長期投与例では、抗コリン薬による中枢神経への影響、特に認知機能への影響について特に注意する必要がある。

#### ◎文献

- 1) 本間之夫, 柿崎秀宏, 後藤百万ほか: 排尿に関する易学的研究, 日排尿会誌, 14 : 266-277, 2003.
- 2) 後藤百万, 吉川羊子, 大島伸一ほか: 老人施設における高齢者排尿管理に関する実態と今後の戦略: アンケートおよび訪問聞き取り調査. 日神勝会誌, 12 : 207-222, 2001.
- 3) Abrams P, Wein AJ : The Overactive Bladder ; A wide spread but treatable condition. Stocholm, Sweden : Erik Medical AB, 1998.
- 4) Brown JS : Urinary incontinence : Does it increase risk for falls and fractures? J Am Geriatr Soc, 48 : 721-725, 2000.
- 5) Gotoh M, Yoshikawa Y, Matsukawa Y : Impact of urinary incontinence on the psychological burden of family caregivers. Abstract No. 315, 35th ICS, Montreal, 2005.
- 6) 日本排尿機能学会過活動膀胱ガイドライン作成委員会編: 過活動膀胱診療ガイドライン, Blackwell Publishing, 東京, 2005.
- 7) Dowd TT, Campbell JM, Jones JA : Fluid intake and urinary incontinence in older community-dwelling women. Journal of Community Health Nursing, 13 : 179-186, 1996.
- 8) Bryant CM, Dowell CJ, Fairbrother G : A randomized trial of effects of caffeine upon frequency, urgency and urge incontinence. Neurology and Urodynamics, 19 : 501-502, 2000.
- 9) 岡村菊夫, 鷲見幸彦, 遠藤英俊ほか: 「水分を多くとることで、脳梗塞や心筋梗塞をよぼうできるか?」 システムティックレビュー, 日老医会誌, 42 : 557-563, 2005.
- 10) Columbo M, Zanetta G, Acalambrino SEA : Oxybutynin and bladder training in the management of female urinary urge incontinence : A randomized study. International Urogynecology Journal, 6 : 6-67, 1995.
- 11) Nygaard IE, Kreder KJ, Lepic MM, et al : Efficacy of pelvic floor muscle exercises in women with stress, urge and mixed urinary incontinence. American Journal of Obstetrics & Gynecology, 174 : 120-125, 1996.
- 12) Lee KS, Choo MS, Kim DY, et al : Combination treatment with propiverine hydrochloride plus doxazosin controlled release gastrointestinal therapeutic system formulation for overactive bladder and coexisting benign prostatic obstruction : prospective, randomized controlled multicenter study. J Urol, 174 : 1334-1338, 2005.

# 下部尿路機能障害とは

後藤 百万

名古屋大学大学院医学系研究科病態外科学講座泌尿器科学 教授

## はじめに

下部尿路は膀胱と尿道からなり、その機能障害は蓄尿 (storage)・排尿 (voiding) に関わる種々の症状を引き起こす。2002 年の国際禁制学会 (International Continence Society) の用語委員会報告において、下部尿路の異常を下部尿路機能障害 (lower urinary tract dysfunction), 下部尿路機能障害に起因して起こる種々の症状を下部尿路症状 (lower urinary tract symptoms; LUTS) と称することが提案された<sup>1)</sup>。わが国では従来、膀胱・尿道の機能障害により起こる症状を排尿障害 (voiding dysfunction) と総称していたが、本来「排尿」という用語は尿排出を意味するものであり、蓄尿と尿排出の両者を総称する用語としては不適切で、診療の現場での混乱を引き起こしている。最近ではわが国でも、国際禁制学会の用語に従い、膀胱・尿道の機能障害に対して下部尿路機能障害という用語を用い、蓄尿機能障害 (storage dysfunction), 排尿機能障害 (voiding dysfunction) に分類して表現することが推奨されてきている。本稿では、下部尿路機能障害と下部尿路機能障害により引き起こされる症状について解説する。

## 下部尿路機能に関する基本的事項

下部尿路機能障害を理解するためには、下部尿路の解剖と正常な機能を理解することが必要である。下部尿路機能は蓄尿と排尿からなり、蓄尿時には膀胱排尿筋が弛緩、膀胱頸部・尿道の括約筋が収縮し、排尿時には括約筋が弛緩、膀胱排尿筋が収縮し、これらの膀胱排尿筋と尿道括約筋の運動は協調している。この蓄尿・排尿サイクルは、中枢・末梢神経の働きにより精巧にコントロールされている。

### ① 下部尿路の解剖 (図1)

#### 1 | 膀胱

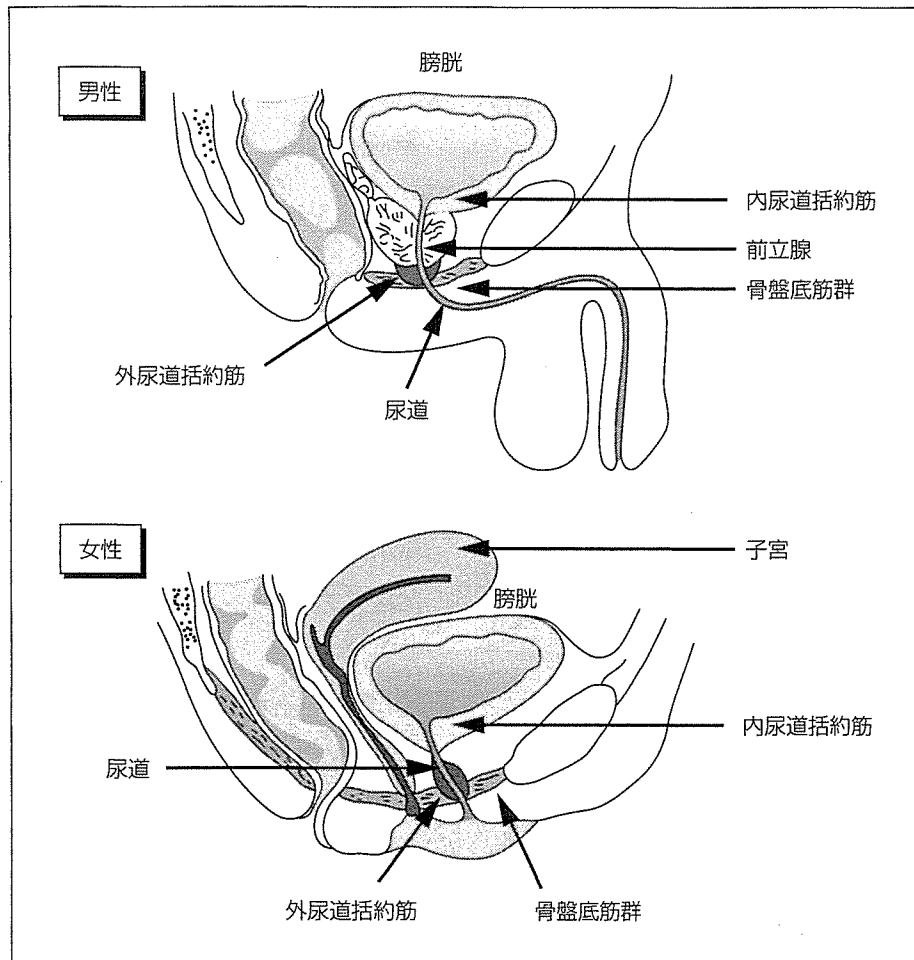
膀胱は平滑筋 (膀胱排尿筋) でできた蓄尿 (尿を貯める) と排尿 (尿を排出する) を行う袋状の臓器であり、通常は 300~500 mL の尿を貯めることができ、蓄尿時には膀胱平滑筋は弛緩し、膀胱は低圧に保たれる。膀胱出口および尿道には、蓄尿時に尿が漏れないように尿道を閉める役割を果たす内尿道括約筋と外尿道括約筋がある。

#### 2 | 男性の尿道

男性の尿道は約 20 cm で、その起始部には尿道を取り囲むように前立腺がある。前立腺は男性に特有の臓器で精液の一部を産生している。前立腺が腫大すると前立腺肥大症となり排尿機能障害の原因となることがある。



図1 男性と女性の下部尿路



### 3 女性の尿道

女性の尿道は約5cmで、男性に比べると短く可動性に富む。骨盤底に、ハンモック状に広がる筋肉群を骨盤底筋群といい、膀胱、子宮、直腸などの骨盤内臓器を支えている。出産や加齢に伴い、この骨盤底筋群が緩むと、膀胱や尿道が下降(下垂)して、腹圧性尿失禁の原因となる。

### 4 尿道抵抗を構成する因子と男女差

蓄尿機能に重要である尿道抵抗を構成する解剖学的因子は、内尿道括約筋、外尿道括約筋、前立腺(男性)、尿道、骨盤底筋群からなる。男性では、尿道が長く、尿道が前立腺の中を通り、外尿道括約筋が強いため、尿道抵抗が強く、尿は漏れにくい構造になってい

る。しかし、逆に排尿障害は起こりやすい構造といえる。逆に女性では、尿道が短く、尿道が下方へ向かってまっすぐの方向に走り、前立腺がなく、外尿道括約筋が弱く、膀胱下垂が起こりやすい、などの特徴により、排尿障害は起こりにくい、尿が漏れやすい構造になっているといえる。

### 5 膀胱頸部・尿道括約機構

前述のごとく、蓄尿時の尿禁制機構としては、膀胱頸部の内尿道括約筋、尿道の外尿道括約筋が重要である。内尿道括約筋は膀胱平滑筋が膀胱頸部で輪状になり括約機能を示すもので、外尿道括約筋は骨格筋からなり、尿道中部でもっとも厚く、また尿道背側ではもっとも薄い。これらの括約筋以外に、尿道壁の

粘膜, 平滑筋, 線維成分, および血管成分も尿道抵抗の保持に貢献し, これらの内因性括約機構の障害 (内因性括約筋不全: ISD; intrinsic sphincter deficiency) が腹圧性尿失禁の原因となる。

## ② 下部尿路の神経支配と自律神経受容体

下部尿路は副交感神経, 交感神経, 体性神経の3種類の神経支配を受けている。それぞれの中樞は, 仙髄(S2-4)の中間外側核, 胸腰髄(Th11-L12)の中間外側核, 仙髄(S2-4)の前角のオヌフ核であり, 末梢神経として骨盤神経, 下腹神経, 陰部神経になり, 各支配領域に分布し, また交感神経の一部は排尿筋にも分布する。膀胱の求心性神経末端は伸展を感知し, 蓄尿に伴う膀胱壁伸展の程度を中枢に伝える(図2)。

排尿筋を支配する副交感神経末端からはア

セチルコリン(ACh)が放出され, ムスカリン様アセチルコリン受容体(ムスカリン受容体: M)に結合すると膀胱収縮が起こる。ムスカリン受容体(M)のサブタイプの中で排尿筋収縮に関与するのはM<sub>3</sub>と考えられているが, M<sub>2</sub>も間接的に収縮に関与する。また副交感神経終末からAChの共役伝達物質としてアデノシン三リン酸(ATP)が放出され, プリン受容体(P)のサブタイプ(P<sub>2</sub>X<sub>1</sub>)を介し排尿筋の収縮を起こす。排尿筋に分布する交感神経受容体サブタイプはβ<sub>3</sub>がきわめて多く, 交感神経からノルアドレナリン(NA)が放出されるとβ<sub>3</sub>受容体を介して膀胱が弛緩する。内尿道括約筋を構成する膀胱頸部や近位尿道の平滑筋は, 交感神経が興奮するとα<sub>1</sub>受容体を介する収縮を示す。男性の前立腺平滑筋も同様にα<sub>1</sub>受容体による収縮機構を有し, 収縮に関与するα<sub>1</sub>受容体のサブタイプは主にα<sub>1A</sub>である。外尿道

図2 下部尿路の末梢神経支配

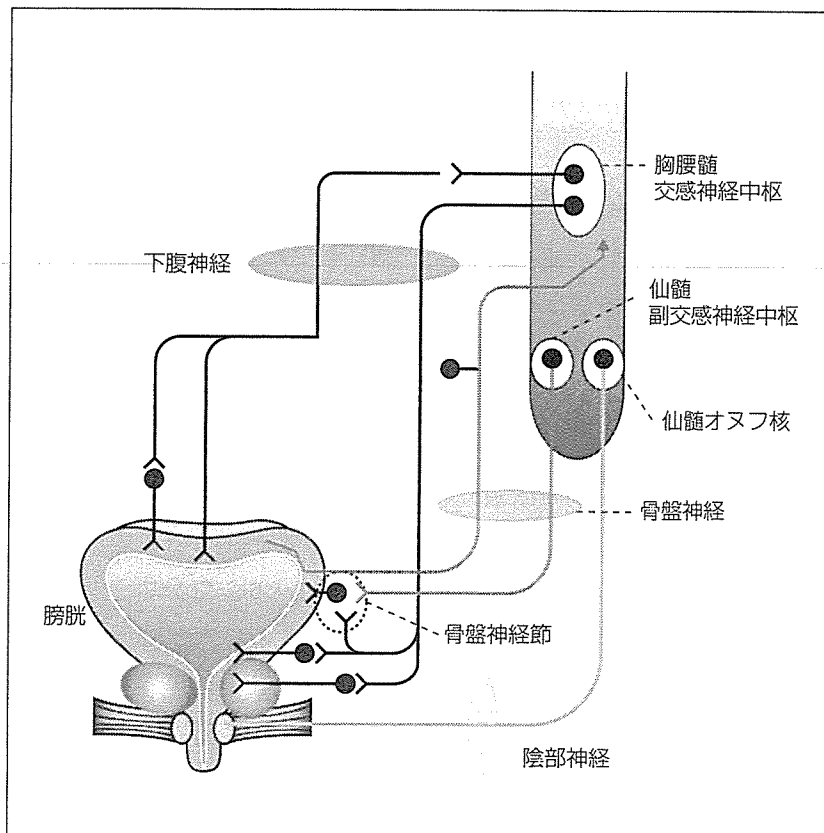
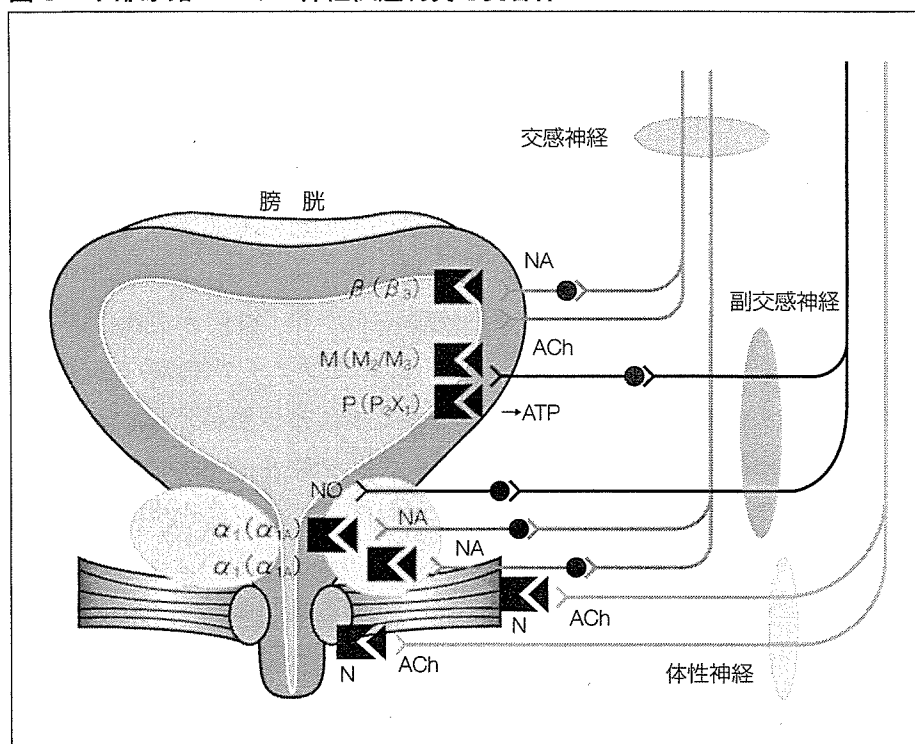


図3 下部尿路における神経伝達物質と受容体



M: ムスカリン受容体, N: ニコチン受容体, P: プリン受容体,  $\beta$ :  $\beta$ 受容体,  $\alpha_1$ :  $\alpha_1$ 受容体, ACh: アセチルコリン, NO: 一酸化窒素, NA: ノルアドレナリン

括約筋や骨盤底筋は、体性神経の支配が優位であり、ニコチン様アセチルコリン受容体(N)を介して収縮する(図3)。

### ③ 蓄尿のメカニズム(図4)

蓄尿に伴う膀胱壁の伸展は、求心性神経末端の伸展センサーによって感知され、求心性刺激として骨盤神経を介し、仙髄オヌフ核、胸腰髄交感神経中枢へと伝わり、それぞれの中枢を興奮させる。この結果、交感神経の興奮は遠心路の交感神経を介し、 $\beta$ 作用によって膀胱を弛緩させるとともに $\alpha$ 作用で内尿道括約筋を収縮させる。また、仙髄オヌフ核の興奮は陰部神経を介し外尿道括約筋を収縮させる。このように蓄尿反射により、膀胱への尿充満に伴い、膀胱の弛緩と尿道括約筋の収縮が起こる。

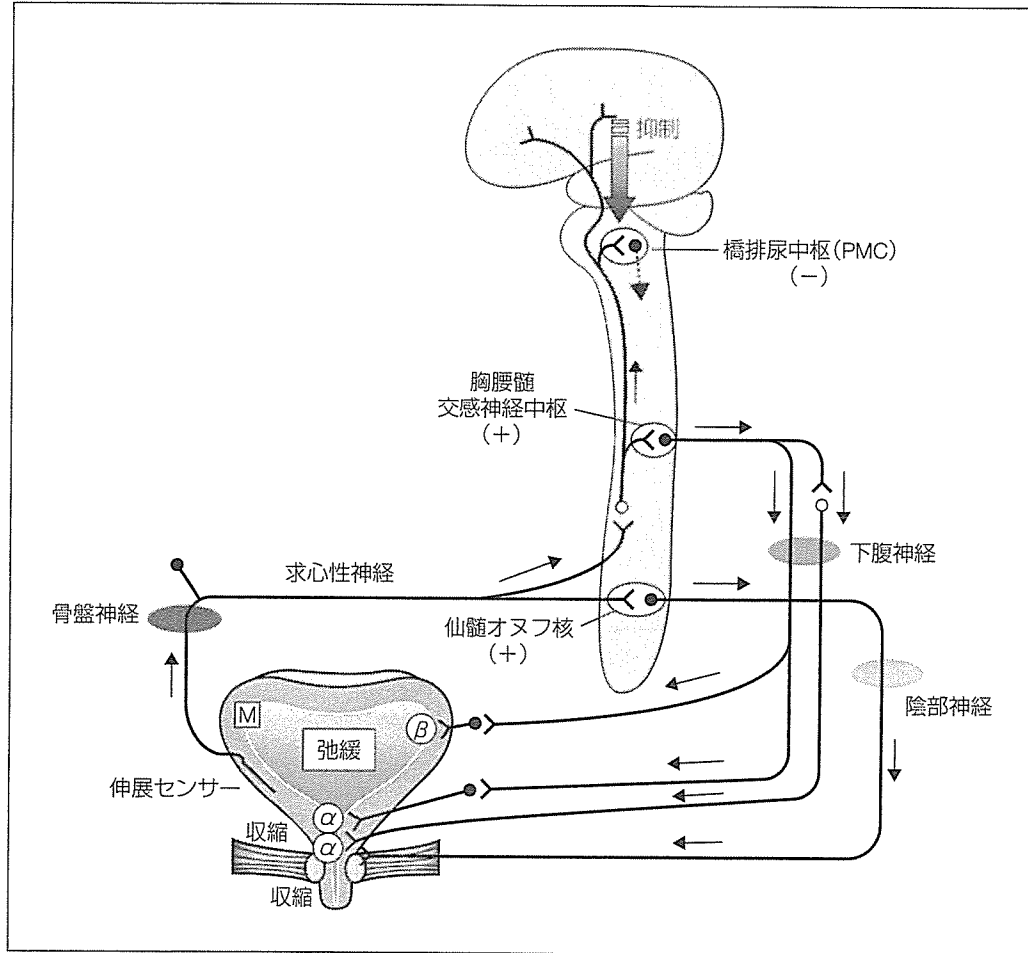
一方、膀胱求心性神経からの刺激は脊髄を上行し、大脳皮質と脳幹部の橋排尿中枢(pon-

tine micturition center; PMC)へ伝わり、大脳は尿意を感知するが、排尿反射が起こらないようにPMCを意識的に抑制している。

### ④ 排尿のメカニズム(図5)

膀胱充満に伴う求心性刺激は脊髄を上行し、いったん傍中脳水道灰白質(periaqueductal gray; PAG)に入った後にPMCに連絡する。PMCからは排尿に関与する遠心性神経が脊髄を下行している。膀胱に最大容量に近い尿が貯まると、膀胱からの求心性入力を受けて排尿反射は作動可能な状態になるが、通常意識的に排尿を開始するまで大脳全体はPMCを抑制している。自分の意志で排尿を始めようとするところの抑制が解除され、PMCからの遠心性刺激は仙髄の副交感神経中枢を興奮させると同時に、交感神経中枢と仙髄オヌフ核を抑制する。この結果、膀胱収縮に協調して2つの尿道括約筋が弛緩し、排尿が円滑に遂行される。

図4 蓄尿メカニズム



(+) 促進状態、(-) 抑制状態  
 M: 副交感神経ムスカリン受容体、 $\alpha$ : 交感神経 $\alpha$ 受容体、 $\beta$ : 交感神経 $\beta$ 受容体

## 下部尿路機能障害と 下部尿路症状

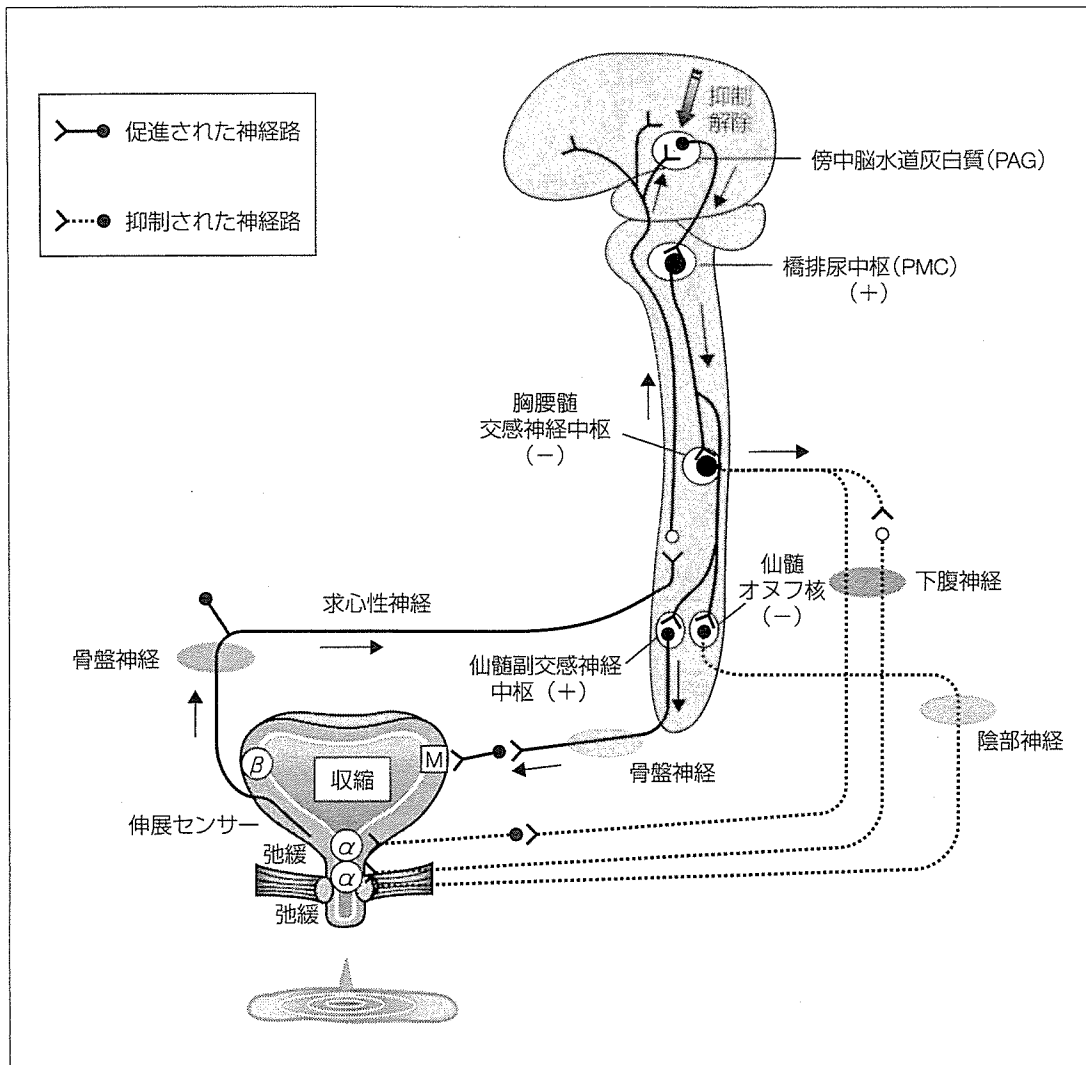
下部尿路機能障害は、膀胱・尿道機能が障害されるために、前述の蓄尿あるいは排尿機能が障害されるもので、種々の臨床症状を引き起こす。

### ① 下部尿路症状の分類(表1)

下部尿路症状は、下部尿路機能障害によって引き起こされる症状をいい、蓄尿症状(storage symptom)、排尿症状(voiding symptom)、排尿後症状(post-micturition symptom)に分けられる。蓄尿症状は膀胱蓄尿期にみられる症

状、排尿症状は膀胱排尿期にみられる症状、排尿後症状は排尿直後にみられる症状であるが、症状としての蓄尿症状と病態としての蓄尿障害、症状としての排尿症状と病態としての排尿障害を必ずしも対応させることは正しくない場合がある。例えば、蓄尿症状である尿失禁において、腹圧性尿失禁は尿道機能障害による蓄尿障害、切迫性尿失禁は膀胱機能障害による蓄尿機能障害によるものであるが、溢流性尿失禁は排尿障害により多くの残尿が存在することにより起こる症状である。また、頻尿も過活動膀胱などの膀胱蓄尿障害により起こる場合もあるが、排尿障害に基づく残尿の存在により起こる場合もある。すなわち、

図5 排尿メカニズム



(+) 促進状態, (-) 抑制状態  
 M: 副交感神経ムスカリン受容体,  $\alpha$ : 交感神経 $\alpha$ 受容体,  $\beta$ : 交感神経 $\beta$ 受容体

表1 下部尿路症状の分類

排尿症状(voiding symptom)	尿勢低下(slow stream) 尿線分割(splitting) 尿線散乱(spraying) 尿線途絶(intermittency) 排尿遅延(hesitancy) 腹圧排尿(straining) 終末滴下(terminal dribble)
蓄尿症状(storage symptom)	昼間頻尿(increased daytime frequency) 夜間頻尿(nocturia) 尿意切迫感(urgency) 尿失禁(urinary incontinence)
排尿後症状(post-micturition symptom)	残尿感(feeling of incomplete emptying) 排尿後尿滴下(post-micturition dribble)