

# 国立長寿医療研究センターでの BVI6100 の使用

野尻 佳克

国立長寿医療研究センター 泌尿器科：愛知県大府市森岡町源吾 35（〒474-8511）

## 要 旨

膀胱機能の低下が潜在する高齢者では、入院に伴う全身状態の悪化により尿排出障害が顕在化し尿閉となってしまうことがある。尿閉により腎機能障害、尿路感染の悪化をきたす可能性があるだけでなく、膀胱が過伸展することで膀胱機能が低下し、さらに尿排出障害が悪化する。急性期病院では尿閉の見逃しは避けなければならない。入院時には排尿状態は不明であり、膀胱の過伸展予防のために膀胱用超音波画像診断装置ブラダースキャンシステム BVI6100（以下：BVI6100）によって残尿測定を行い対処する。残尿量が 100mL 以上の場合には観察を続け、残尿量が 400mL を超えた場合には導尿を行う。その後の管理については泌尿器科医に相談を行い、回復すべき患者を見逃さずしてしまったり、回復を阻害したりすることが無いように、患者ごとに適切な排尿管理方法を決定する。

**キーワード** BVI6100 残尿 急性期病院

## 残尿とは

残尿とは排尿後に膀胱内に残る尿量のことである。正常の排尿状態では、十分な蓄尿が可能であり、残尿なく排尿することができる。残尿量の正常範囲は定まったものはない。必ずしも根拠はないが、残尿量の正常上限を 50mL、もしくは 100mL とすることが多い<sup>1)</sup>。確かに排尿症状のない症例の大部分では残尿量は少ない。しかし安定した排尿状態でも、ある程度の残尿を認めることがある<sup>2)</sup>。本来であれば残尿の病的意義を検討し、問題を引き起こしやすい境界線を異常値とするべきである。しかし、同じ患者でも排尿のたびに残尿量が大幅に異なることがあり、残尿量と尿路感染の関係につき相反する報告や<sup>3,4)</sup>、残尿量は尿閉の発生率に影響しないと報告もある。残尿の病的意義が定かではないために、どのように残尿量を臨床に利用すべきか泌尿器科医ごとに見解が異なる<sup>5)</sup>。このような状況において我々はどのように残尿量を評価し対処していくべきであろうか。ここでは当院で行われた調査をもとに、当院での方針を説明する。

## 急性期病院入院時の残尿量の調査

過去に当院で行われた泌尿器科以外の疾患での入院患者 286 名の入院時の残尿測定を **図 1** に示した。多くの患者で残尿量が 0mL であったが、0mL から 300mL にかけてなだらかな分布が認められた。300mL から 400mL の間には分布が認められず、400mL 以上の残尿量を示した症例が一定数認められた。この分布から 300～400mL を境界として排尿状態が変化することが疑われる。男性において過度の蓄尿によって尿流量測定の結果が悪くなることが知られており、過度の蓄尿が膀胱収縮力を低下させる可能性がある。さらに進んで尿閉となれば、膀胱過伸展の状態となり膀胱機能に相当の障害を来す。尿閉を解除した後も回復にはそれなりの日数が必要であり、完全に回復しない場合もある。一般的には、残尿量が 300mL 程度までであれば短期的には安定した排尿状態を保てるが、残尿量が 400mL を超えると安定した状態を保つことができなくなり、そこからさらに残尿量が増加してしまう。

そこで残尿量を 400mL と一般的な残尿量の目安である 100mL で区切り、3 群にわけて検討した。 **図 2**

に各年代別の残尿量の頻度を示したが、加齢とともに残尿を示す症例が増加していた。加齢によって尿を排出する能力が徐々に低下していくことが理解できる。

表1に各群の入院後の経過と退院時の排尿状態を示した。退院までに導尿などのカテーテル操作を必要とした患者はほとんどが残尿量400mL以上であり、その半数以上は退院時にもカテーテル操作を必要としていた。残尿100mL未満の群でカテーテル操作を必要とした患者は入院中に脳梗塞を発症した1

例のみであった。残尿100mL未満の症例では尿を排出する能力の障害は軽度であり、よほどの全身状態の悪化さえなければ、排尿状態が悪化する可能性は低い。一方、残尿量が100mLから400mLまでの症例では、退院時には回復していたものの入院経過中に導尿を要した症例が1例あった。残尿が増加している患者では、一部に不安定な症例が含まれ、短期的には排尿状態は安定していても、経過とともに変化が起こる可能性がある。

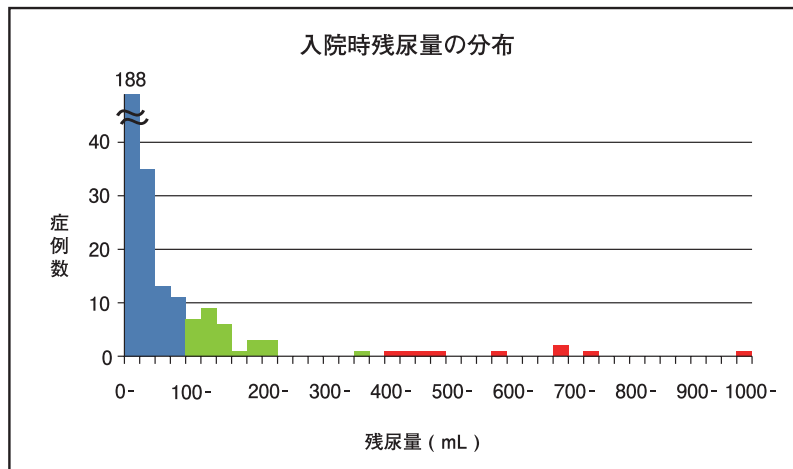


図1. 入院時残尿量の分布

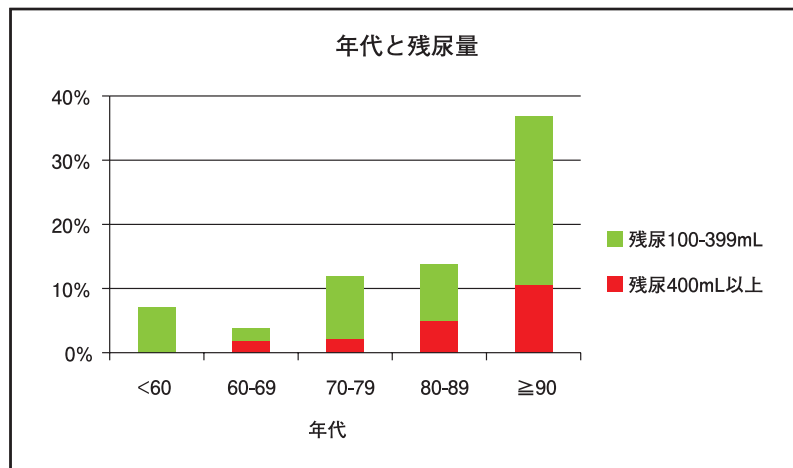


図2. 年代と残尿量

表1. 入院時残尿量と入院後経過

残尿量	症例数	入院中に導尿が必要	退院時にカテーテルが必要
残尿 100mL 未満	239	1 (0.4%)	1 (0.4%)
残尿 100-399mL	25	1 (4%)	0 (0%)
残尿 400mL 以上	9	9 (100%)	6 (67%)

図3では性差を見ているが、女性でも尿排出障害はまれではなく、男性に特に多いわけでもない。男性では前立腺肥大症による尿排出障害が疑われやすいが、入院によって前立腺肥大症が悪化するわけではない。急性期病院の入院時に発生する尿排出障害の真の原因は前立腺肥大症とは別の原因を考える必要がある<sup>6)</sup>。尿排出障害に関する知見のほとんどは前立腺肥大症の患者で得られたものであるが、それをそのまま入院時の尿排出障害に当てはめて考えることはできない。泌尿器科以外の疾患の急性期の排尿障害について検討された報告は少ないが、大腿骨頸部骨折の発生により尿閉をきたすことは比較的よく知られている<sup>7)</sup>。詳しい病態生理が解明されてい

るわけではないが、一因としてADLの低下が排尿状態に影響を及ぼしていることが予想される。実際、ベッド上で排尿できなかった患者が、ポータブルトイレに移乗することで排尿できるようになることはよく経験する。我々の調査でも、図4に示したように、入院時のADL指標であるバーサルインデックスで尿排出障害の発生率を検討すると、ADLの低下とともに尿排出障害が増加しており、他家の報告と一致した<sup>8)</sup>。何らかの疾患に罹患したために入院を要しているわけであり、急性期病院入院時にADLが低下することは容易に想像される。高齢者の入院時には尿排出障害が一定数の頻度で発生することは、十分に注意しなくてはならない。

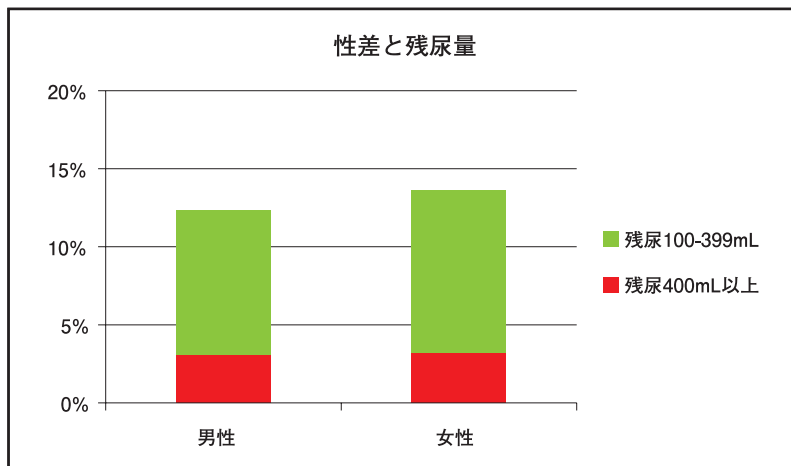


図3. 性差と残尿量

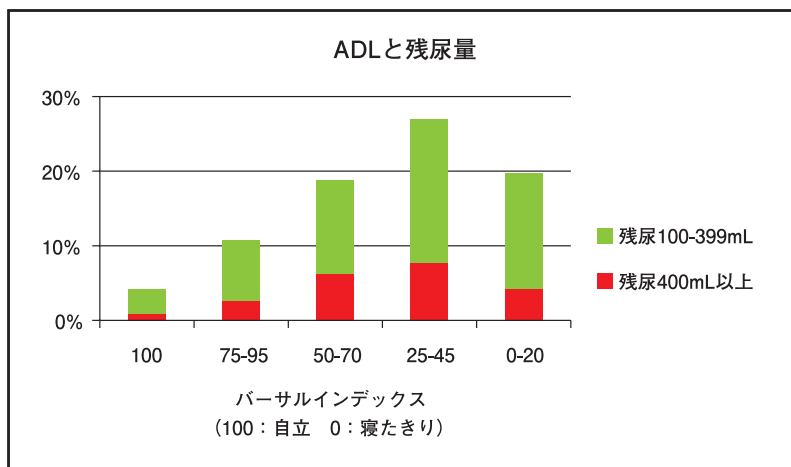


図4. ADL と残尿量

## 高齢者の急性期病院入院時の尿排出障害の病態

以上の結果を踏まえ、筆者の考える高齢者の急性期病院入院時の尿排出障害の病態について述べる(図5)。

### ① 潜在する尿排出障害

加齢により膀胱収縮力や尿意が低下する。この変化は徐々に発生するものであるが、低下の速度や程度には個人差があり、ほとんど膀胱収縮力が検出できない症例から、ほぼ低下のない症例まで幅広い。当然、前立腺肥大を代表とする下部尿路閉塞が隠れている症例もある。これらの障害はゆっくりとした変化であるため、自覚症状のない症例も多く、無意識に腹圧等で代償している場合もある。

### ② 全身状態の悪化

何らかの疾患のために入院する場合、その罹患した疾患の状況に応じて、様々な形で排尿状態に変化が現れる。神経疾患の場合であれば、神経因性膀胱として直接下部尿路を支配する神経系の障害の症状が出現する。それ以外にも、ADL 障害を代表とする全身状態の変化は、腹圧による代償ができなくなるなどの形で排尿状態に影響する。他にも、痛みによって尿意が低下したり、意欲の低下により尿意を感じた後の排尿行動が変化したりする。

### ③ 排尿状態の悪化

これらの排尿状態の変化は、尿失禁として現れる場合と、尿閉として現れる場合がある。尿失禁に気づくことは難しくないが、尿閉は自覚症状がない場合には見逃されてしまう場合がある。尿失禁があってもその原因が尿排出障害にあり、膀胱圧が高圧になったために溢流性尿失禁を来している場合もある。溢流性尿失禁の状態で安定している患者も存在するが、溢流性尿失禁が長期に持続すれば、多くの場合でいずれは腎機能障害や尿路感染の悪化の原因となる。また尿失禁のみで排尿を行っている患者では、排尿は不十分になりやすく残尿を来しやすい。患者自身が随意で排尿を行うことは、排尿機能を維持するためには重要なことであり、尿失禁がある患者に対してトイレ移動を伴う排尿誘導を行うことは尿排出障害の予防として意味のあることである。

### ④ 膀胱過伸展

尿閉に気付かれず放置されることで、膀胱容量は増加し膀胱内圧が上昇する。膀胱内圧が上昇することで水腎症さらには腎後性腎不全の状態となる。もともと無症候性細菌尿を呈していた症例では、尿閉により膀胱内圧が高圧となることで発熱や血尿などの症候性の尿路感染をきたす。これらの変化は場合によっては生命に影響する。尿道括約筋が弱い患者では、比較的膀胱内圧が低い状態で溢流性尿失禁となり、腎機能障害をきたさずに済むこともある。

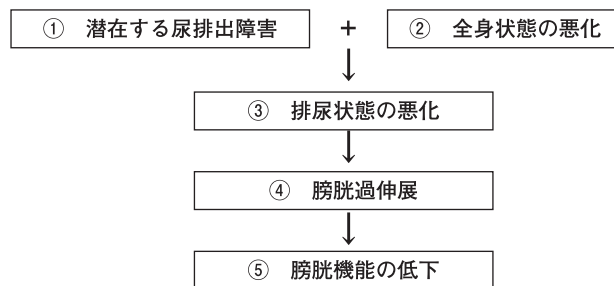


図5. 高齢者の急性期病院入院時の尿排出障害

### ⑤ 膀胱機能の低下

尿閉を放置することで膀胱は過伸展し膀胱機能が低下する。尿閉からの回復には、尿閉の原因の治療に加え、膀胱収縮力の回復のための時間が必要である。入院に伴う全身状態の低下によって一過性に発生した尿排出障害は、見逃され放置されることで一過性ではなくなり、全身状態が改善した後も尿排出障害だけが残ることとなる。

## 急性期病院に求められる排尿管理

急性期病院では何らかの疾患に罹患した患者が主な治療対象である。何らかの疾患に罹患したことで、もともとの排尿障害に加えて、新たに排尿障害が発生しているかもしれない。つまり、排尿障害に対処していくうえで、もともとの排尿障害と、新たに発生した排尿障害のそれぞれをアセスメントしなくてはならない。もともとの排尿障害を正確にアセスメントすることはなかなか難しいが、ある程度もともとの排尿障害が予測されていれば、入院後の疾患の治療および全身状態の改善によってどの程度まで排尿機能が改善するのかを予測することができる。そのためには、入院時に本人もしくは家族から、それまでの排尿状態に関する情報を得ておく必要がある。

排尿管理といえば尿失禁対策、いわゆるオムツ外しが中心的な話題となってきたが、急性期病院においては、尿失禁対策よりも尿排出障害の発見と対処が重要である。尿失禁に対する一定のアセスメントは必要であり、不要なおむつの使用は避けなければならない。しかし、他にも問題を多く抱える急性期においては、尿失禁のアセスメントの重要度は低くなる。まずは、急性期の問題を早期に解決することが重要であり、全身状態の改善が優先される。高齢者特有の問題として、急性期の問題による全身状態の悪化が、さらなる別の病態を引き起こすことがある。入院による全身状態の悪化によって褥瘡や、転倒骨折、不穏、誤嚥などの問題が発生し、病院全体での対策がとられるようになってきている。同様に尿排出障害に対しても、放置されることで新たな問題を引き起こすことがないように、対策を行わなくてはならない。そのためには尿閉の見逃しを避ける

ための病院全体で運用できるプログラムが求められている。

## 尿道留置カテーテルの功罪

尿道留置カテーテルのデメリットは、尿路感染、膀胱結石、ADL障害、意欲の低下、違和感、医原性尿道下裂など様々なものがあるが、ここで強調しておきたいことは尿排出障害の回復をわからなくすることである。急性期病院の入院期間はますます短くなってきており、尿排出障害からの回復を待つ余裕がないことも多い。急性期病院から施設へ退院した後も、安易に選択されたカテーテル留置が顧みられることなく、延々とカテーテル留置を続けている患者は珍しくない。

当院では、尿排出障害に対する対処の第一選択は間欠導尿である。カテーテル留置は、手術などで全身管理が必要な場合や、集中治療室での1日数回以上の精密なIN/OUT管理が必要な場合、そしてターミナルケアの場合など医師がカテーテル留置のメリットがデメリットを上回ると特別に判断した場合に限って許可されることとしている。褥瘡があったとしても尿失禁はカテーテル留置の適応とはしない。尿閉に対しては間欠導尿で対応できることがほとんどである。1日1回程度のIN/OUT管理は、おむつ重量の計測や体重測定で十分代用可能である。

## 導尿が必要な患者とは

近年は院内感染コントロールチームの活動が盛んになり、カテーテル関連尿路感染症を減らすため、尿道留置カテーテルの使用が減らされる向きにある。留置カテーテル使用の減少は喜ばしいことではあるが、その陰で看護師による尿量管理が難しくなったり、尿閉の発見が遅れたりすることが増えている。

急性期病院では膀胱の過伸展を放置することが無いよう、尿閉を見逃してはならない。早急に導尿が必要な患者とは、蓄尿によって膀胱内圧が過度に高圧となるような患者である。脊髄損傷などのごく一部の疾患を除き、膀胱内の尿量が少ない状況では膀胱内圧が極端に高くなることは無く、導尿などを行

う必要は無い。膀胱内の尿量が多い場合には、正常に蓄尿されているのか、尿閉に向かっているのか、それともすでに尿閉の状態であるのかを区別する必要がある。一般的な救急外来に受診される尿閉の患者では、強い尿意があるが排尿できず、下腹部膨満や場合によっては下腹部痛も存在する。そのような典型的な尿閉は簡単に判断できるが、他の疾患によって急性期病院に入院する患者では、必ずしも自覚症状を正確に訴えることができるとは限らない。意識障害の患者はもとより、認知症や神経障害のある患者では、尿意を正確に感じることができなかつたり、もしくは尿意を訴えたりすることができない。尿失禁があっても溢流性尿失禁などの尿排出障害が隠れていることがある。逆に膀胱内には尿がたまっていないのに尿意を訴える場合もあり、尿意があっても排尿できないため尿閉と間違われる。尿排出障害の発見は急性期病院の重要な義務であるが、導尿を必要とする尿排出障害を、情報の少ない入院初期に正確に判断することは難しい。

常にすべての患者に対して正しい選択を決める方法は存在しないが、一定のルールは必要である。そこで当院では、膀胱容量 400mL を一つの目安として、入院初期の導尿の必要性を判断している<sup>7,9)</sup>。自排尿もしくは尿失禁後の残尿量が 400mL を超える場合や、膀胱内に 400mL 以上の蓄尿があっても排尿できない場合、そして強い尿意があるが膀胱内に 100mL 以上の蓄尿があっても排尿できない場合に導尿を行うルールとしている。

## 国立長寿医療研究センターにおける BVI6100 の導入

当院では旧式のブラッドースキャンの試用を経て、発売初期より膀胱用超音波画像診断装置ブラッドースキャンシステム BVI6100 (以下: BVI6100) を使用している。当初は泌尿器科、神経内科、老年科、外科が主に利用する 4 病棟で使用を開始し、現在では全病棟と泌尿器科外来に配備されている。当直時間帯には救急外来に移動させて使用することもある。侵襲なく手軽に何度でも膀胱内の尿量を測定できる BVI6100 は、病棟看護師の尿量管理、排泄管理の大

きな手助けとなる。当院で BVI6100 がここまで浸透するまでにはそれなりの時間と、担当看護師の努力が必要であった。単に残尿量が測れる機械があるというだけでは、多くの看護師は十分に使いこなすことはできない。独自に使用方法の説明用紙を作成し、なぜ残尿測定が必要で、測定した残尿量をどのように判定していくのかについて勉強会を行った。

## 入院時スクリーニングの対象

残尿測定は侵襲もなく、単にエコーをあてるだけで測定できるため、入院した患者の全員に行ってもよいのかもしれない。しかし、医療行為として保険点数がついており、また準備から片付けまでを考えると少なくとも数分の時間が必要で、残尿測定は尿排出障害のリスクの高い患者を中心に行うべきである。入院によって尿排出障害をきたしやすい対象としては、高齢で ADL の低下した患者があげられる。また神経疾患についてはそれ単独でも神経因性膀胱をきたすため、神経疾患を合併した患者でも注意が必要となる。入院時に問題がなかった患者でも、入院中に新たに疾患に罹患した場合や、病態の変化により全身状態が悪化した場合などは、改めて残尿測定を行う必要がある。

## 入院後の観察

残尿測定は排尿後速やかに行うべきである。しかしこれは、一回でまとまった量の排尿があり、かつそれを看護師に伝えることができ初めて可能となる。常に失禁をしている患者や、排尿ができてでもそれを看護師に伝えることができなければ、看護師はいつ残尿測定をしてよいのか分からない。また尿失禁後に膀胱内に残った尿は、通常は残尿とは言えない。しかし尿失禁のみで尿を排出している患者では、失禁後の尿量は残尿量と同じく膀胱の最少容量である。よって当院では、排尿を伝えることのできない患者においては、看護師は入院後に 2 時間ごとのおむつチェックを行い、失禁の確認及びブラッドースキャンによる膀胱容量の測定を行うこととしている。そして失禁が確認された時点でのブラッドースキャ

ンの測定値をひとまず残尿として記録する。必ずしも排尿直後ではないかもしれないため、本来の残尿量は測定された数値より少ないかもしれない。しかし、よほどの利尿がついていなければ、その後の対処が変わってしまうほどの差は発生しない。

失禁後の測定で残尿量が100mL未満であれば、尿排出障害の心配はないとして、観察は終了となる。もし残尿量が100mL以上であれば、尿排出障害の可能性ありとして、その後も1日3回程度の観察を続ける。それにより、たまたま排尿から時間がたっていたために見かけ上残尿量が多くなってしまった患者でも、いずれ問題なく排尿が可能であることが確認できる。

2時間ごとに観察を続けていてもいつまでも排尿、もしくは尿失禁がないことがある。膀胱内の尿量はBVI6100で確認できるため、利尿がついているのかを判断することができる。もし利尿がついていないのであれば腎不全であり、循環動態や腎機能のチェックが必要である。利尿がついていたとしても、尿意や排尿がない、もしくは失禁が観察されない場合には、どの程度の膀胱容量まで経過観察するべきであろうか。入院の原因となった疾患によって、その患者は自排尿が不能となっているかもしれない。まれに普段から600mL程度まで膀胱内に尿量をためないと排尿できない患者がいるが、そのような患者を入院時に判断することは難しい。当院では膀胱過伸展の予防を優先し、膀胱容量が400mLを超えた場合には排尿誘導を行い、排尿できない場合にはその時点で導尿を行うこととしている。

## 泌尿器科での対応

残尿が100mL以上の患者や、導尿を必要としたような患者の場合には、しかるべき時期に泌尿器科を受診し、その後の排尿管理を判断する。泌尿器科医は単に残尿量の過多のみで導尿の必要性を判断するわけではない。その患者のもともとの排尿状態の推測や、今回の尿排出障害の原因、疾患に伴った全身状態の悪化や回復の予測、退院後の介護環境、さらには患者の生命予後にまで踏み込んで検討し、今後の排尿状態の予測を行う。そのうえで、導尿を行わ

ない場合のリスクや、カテーテル留置によるデメリットを検討する。多少なりとも侵襲のある導尿を患者に続けていくためには、それなりの理由が必要である。尿路感染がコントロールできなくなる可能性が高い場合や、腎障害をきたす可能性がある場合など、患者に直接影響する因子をもとに判断する。残尿量が多くても、1回でまとまった量の排尿が可能で、安定した排尿を維持できている症例もある。また多少不安定な排尿状態であったとしても、長期の予後が期待できない高齢者の場合には、経過観察が妥当かもしれない。逆に、若年者では残尿量が少なくても、潜在する排尿障害の原因によっては長期予後に影響する可能性があるかもしれない。UDS（尿流動体検査）などの詳細な評価をもとに、今後の排尿管理方法を決定しなくてはならない<sup>1)</sup>。

入院前から前立腺肥大症による尿排出障害があっても、入院による全身状態の悪化のために尿閉となったのであれば、全身状態の改善により自排尿の回復が期待できる。早期の回復を望む場合や、尿閉の再発予防を希望する場合には、全身状態の改善後に手術治療を検討する。

尿排出障害を呈する虚弱高齢者に対する泌尿器科医の重要な役割は、導尿を必要とするほどの尿排出障害が、今後回復するのか、もし回復するのであればいつごろ回復するのか、などの予測を立てることである。回復の見込みが低い患者では、それに応じた退院後の対応を考えないといけない。導尿や尿道留置カテーテルなどの尿路管理が必要な場合にはリハビリや後方施設の選択に制限が生じる。間欠導尿が望ましいとはいえ、介護者に大きな負担となるため、予後の限られる高齢者では管理の負担の少ないカテーテル留置を選ぶべき時もある。この判断は様々な状況を総合して決定すべきもので、主治医と本人もしくは家族との相談が必要である。逆に回復する見込みがあるのであれば、その回復を阻害しないような排尿管理を組み立てる必要がある。回復する可能性のある患者が延々とカテーテル留置となってしまわないように注意する。早期の転院が予定される場合でも、退院後の回復の見込みについて、十分に情報提供を行うべきである。

## 参考文献

- 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. ブラックウェルパブリッシング, 2005.
- 2) Andrew DR, Debra JJ, et al. Longitudinal changes in post-void residual and voided volume among community dwelling men. *J. Urol* 2005 ; **174** : 1317-22
- 3) Gabriella B, Sigvard M. No association between elevated post-void residual volume and bacteriuria in residents of nursing homes. *Scand J of Prim Health Care*, 2005 ; **23** : 52-6
- 4) Ragnhild O, Liv HS, et al. Residual urine as a risk factor for lower urinary tract infection : A 1-year follow-up study in nursing homes. *J Am Geriatr Soc*. 2008 ; **56** : 871-4
- 5) Steven AK, Alan JW, et al. Urinary retention and post-void residual urine in men : Separating truth from tradition. *J Urol*. 2008 ; **180** : 47-54
- 6) John AT, George AK. Detrusor underactivity : Clinical features and pathogenesis of an underdiagnosed geriatric condition. *J Am Geriatr Soc*. 2006 ; **54** : 1920-32
- 7) Jennifer MS, Gordon HG, et al. Management of urinary retention after surgical repair of hip fracture. *Can Med Assoc J*. 1992 ; **146** (7) : 1185-9
- 8) Wu J, Baguley IJ. Urinary retention in a general rehabilitation unit : prevalence, clinical outcome, and the role of screening. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005 ; **86** (9) : 1772-7
- 9) Alexander WD, Dorothy FE. Relation of postvoid residual to urinary tract infection during stroke rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003 ; **84** : 1369-72

# Use of BVI6100 at National Center for Geriatrics and Gerontology

Yoshikatsu NOJIRI

National Center for Geriatrics and Gerontology, Department of Urology, Moriokacho-Gengo 35, Obu-city, Aichi, 474-8511, JAPAN

## SUMMARY

There are some elderly patients with hidden bladder dysfunction. The worsening general status for which hospitalization is necessary, might change the hidden voiding dysfunction to urinary retention. The urinary retention will make renal dysfunction and urinary tract infection worsen. Bladder over distention damages the bladder function, so voiding dysfunction will continue. It is important to find the urinary retention in the acute care hospital and to identify those patients that will recover. When hospitalized, the patient's urination status is uncertain. To avoid bladder over distention, the residual urine should be measured by BVI6100. When the residual urine is 100mL or more, you should keep observing it. When the residual urine exceeds 400mL, intermittent catheterization is needed. Afterwards, to continue on a path to recovery, a urologist should be consulted to establish the appropriate course of urinary management.

**Key Words** BVI6100, Residual Urine, Acute Care Hospital