

〈proceedings〉

## 泌尿器科医が考えるカテーテル関連尿路感染への対応

堀田 裕

*Approaches of Urologists Toward Treating Catheter-associated Urinary Tract Infections*

Hiroshi HOTTA

Department of Urology, Japanese Red Cross Asahikawa Hospital

(2020年9月30日受付・2020年12月3日受理)

## 要 旨

カテーテル関連尿路感染 (Catheter-associated urinary tract infections : CAUTI) は医療関連感染の10~20%を占めている。CAUTIの予防には、尿道カテーテルを丁寧に挿入すること、尿道カテーテル抜去後に残尿測定をすることが重要である。高齢者のCAUTIは症状に乏しく診断に苦慮することが多い。抗菌薬投与前には尿道カテーテルを交換し、必ず血液培養と尿培養を提出する。CAUTIに対する抗菌薬治療は重症度に応じて選択する。重症度の判定にはqSOFAスコアが有用である。本稿ではCAUTIの対応について泌尿器科医の視点から述べる。

Key words : カテーテル関連尿路感染, 排尿ケア, qSOFAスコア

## はじめに

カテーテル関連尿路感染 (Catheter-associated urinary tract infection : CAUTI) への対応に関する成書は既に数多くある。その多くは感染管理や感染症を専門とする方が書いており、日常診療で頻繁に尿道カテーテルを扱っている泌尿器科医が書いているものは多くないように思う。現在泌尿器科医として、また感染管理の責任者として勤務している筆者だが、本稿では泌尿器科医の視点からCAUTIに関して述べる。なおCAUTIは急性腎盂腎炎と膀胱炎に二分されるが、本総説でのCAUTIは主に急性腎盂腎炎のことを指している。

## 1. CAUTIの概要

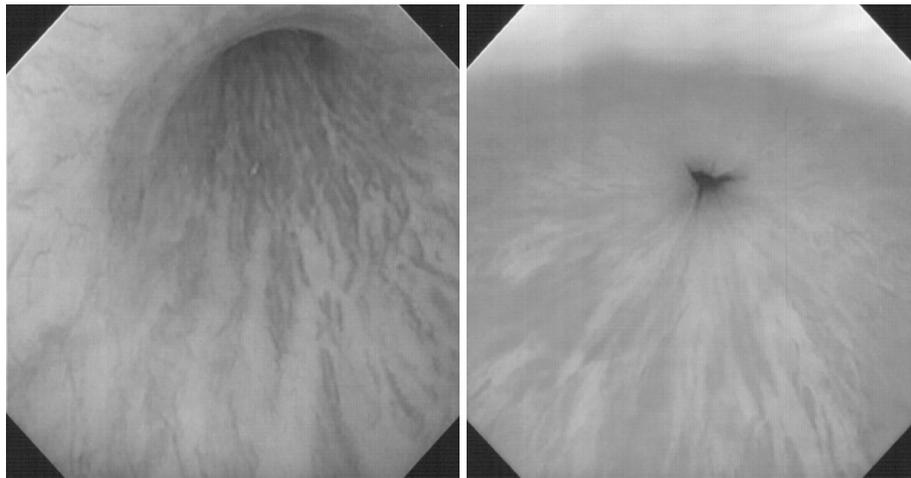
CAUTIは医療関連感染の10%程度を占めている<sup>1)</sup>。尿道カテーテルを使用すると1日に3~10%細菌尿が発生し、30日目には100%になる<sup>2,3)</sup>。細菌尿を起こした患者の10~25%に尿路感染の症状を認め、このうち0.4~4%が血流感染を起こすとされている<sup>4~6)</sup>。CAUTIに関するガイドラインは米国疾病予防管理センター (Centers for Disease Control and Prevention : CDC)<sup>7)</sup> や米国感染症学会 (Infection Disease Society of Amer-

ica : IDSA)<sup>8)</sup> が公開しているほか、米国医療研究・品質調査機構 (Agency for Healthcare Research and Quality : AHRQ) はCAUTI予防のための包括的プログラムを公開し、具体的なCAUTI対策として、「適切な挿入と管理に関する対策」、「適切な使用」、「タイムリーな抜去に関する対策」の3つを設定している<sup>9,10)</sup>。

## 2. CAUTIの予防

## 1) 丁寧に尿道カテーテルを挿入する

尿道カテーテルの挿入は無菌操作で行うことが求められるが、同時に尿道損傷を起こさないことも重要である。尿道カテーテル挿入時に尿道損傷を起こすと、損傷部からの細菌進入による菌血症を惹起したり、凝血塊によるカテーテル閉塞から急性腎盂腎炎を引き起こす可能性がある。意識のある男性に尿道カテーテルを挿入することはしばしば容易ではない。挿入困難の原因の大部分は括約筋の緊張によるものである。前立腺が大きいことは挿入困難の原因とはならない。男性の尿道は通常の状態では海綿体部尿道と球部尿道の2か所で屈曲している。海綿体部尿道の屈曲は陰茎を垂直に引っ張り上げることで直線化できるが、球部尿道の屈曲は硬性膀胱鏡を挿入しない限り直線にはならない。したがって挿入した尿道カテーテルは球部尿道で曲がるのだが、そのすぐ先には括



球部尿道の屈曲部。  
上方が括約筋。

括約筋部尿道。  
括約筋が緊張して閉じている。

図1 男性尿道の膀胱鏡所見



図2 尿道カテーテルがねじれて折れている

約筋があり、多くの意識のある男性は力が入って括約筋が緊張し閉じているため尿道カテーテルが通過しづらい。無理に押し込むと括約筋の手前の球部尿道で尿道損傷を起こす。尿道カテーテル留置時は、十分量のゼリーを尿道カテーテル全体につけて陰茎を垂直に引っ張り上げ、患者に力を抜いて肛門を開くように声をかけ括約筋の緊張を緩めると挿入しやすくなる。括約筋部までは抵抗なく挿入できるので、抵抗を感じたらそこからゆっくりと少しずつ進めて括約筋を分け入るイメージで挿入する。尿道カテーテルは分岐部まで挿入し尿の逆流を確認してからカフを膨らませる。膀胱鏡検査は尿道の走行や括約筋の状態を直接見ることができるので、一度泌尿器科外来で見ることをお勧めする(図1)。

留置する尿道カテーテルは尿流を妨げない程度になるべく細い方がよいとされている。成人の場合は通常12

Fr(フレンチ)から16Frのカテーテルを使用するが、細いとカテーテルが屈曲しやすくなり挿入が困難になることがある。またカテーテルは細い方が尿道損傷を起こしづらいわけではない。先端が硬くなっているチーマン型カテーテルは尿道損傷の可能性が高いため、泌尿器科医以外が使用することはできれば避けたほうが良い。

高齢の女性で外尿道口がわからないことがある。多くは膣粘膜が萎縮して外尿道口が奥に引っ込んでいるため、そのようなときは碎石位のように大きく開脚すると外尿道口が見やすくなる。

尿道カテーテル留置後の外尿道口は、清潔に保つようによければよく特別な処置をする必要はない。かつて男性には、抗菌薬を含んだムースをガーゼにのせて外尿道口部のカテーテルに巻いていたことがあったが、現在そのような処置は推奨されていない。

## 2) 尿道カテーテル抜去後に残尿測定を行う

CAUTI対策において尿道カテーテルの適切な管理とカテーテルの早期抜去が重要であることは周知の事実である。尿道カテーテル留置例に対する定期的な院内ラウンドは、不適切な尿道カテーテル管理を是正し尿道カテーテル留置期間を短縮することができるだろう<sup>11)</sup>。当院で尿道カテーテル留置例の院内ラウンドを行ったところ、入院患者445名のうち留置例は42例(9.4%)で、そのうち9例(21%)で管理が不適切と考えられた。その中には、ウロバッグの固定が膀胱より高い例、男性でカテーテル固定が大腿部であった例、処置の際にウロバッグが患者の体の上に置かれていた例、腹部に固定されていたカテーテルがねじれて屈曲し折れていた例などが見受けられた(図2)。ラウンドを行うと病棟スタッフから普段の悩みや疑問を聞くこともでき非常に有意義であ



図3 残尿測定用超音波測定装置

ると考えている。

尿道カテーテルの早期抜去に関しては、カテーテルの必要性を連日評価し抜去を検討することが推奨されており実施している施設は多いと思うが、抜去後の排尿状態に気を使っているだろうか。大腿骨骨折で入院した80歳代の男性が入院17日目に尿道カテーテルを抜去し、その3日後に38.5℃の発熱があった。血液培養、尿培養で大腸菌が同定され急性腎盂腎炎と診断されたのだが、発熱後に行われた残尿測定で残尿が300 mLあり前立腺肥大症による排尿障害が判明した。急性腎盂腎炎は尿道カテーテル留置中だけではなく抜去後にも起こるし、残尿が多い場合は尿道カテーテルを抜去することがかえって急性腎盂腎炎の治癒を遅延させることがある。CAUTIが起こってから尿道カテーテルを抜去することは必ずしも正しくなく、カテーテル関連血流感染症に対するカテーテル抜去とは異なるので勘違いしてはいけない。

重要なのは尿道カテーテル抜去後の残尿測定である。最近に残尿測定用の超音波測定装置が発売されており(図3)、全ての入院患者で尿道カテーテル抜去後、最初の自排尿後に残尿測定を行うべきと考えている。もし残尿測定用の超音波測定装置がない場合はやむを得ず導尿で残尿測定するが、その際には尿道損傷に気をつける。残尿が50 mL以上あれば何らかの排尿障害があるので泌尿器科医に相談するのが望ましい。

2016年4月の診療報酬改定で「排尿自立指導料」が新設され(2020年4月の改定で「排尿自立支援加算」へ移行)、尿道カテーテルの早期抜去に対する取り組みに一定の評価がされるようになった<sup>12)</sup>。算定条件である排尿ケアチームは医師、看護師、理学療法士で構成されるが、泌尿器科医や皮膚・排泄ケア認定看護師でなくても

特定の研修を修了すれば認められるため、多くの病院で取り組むことが可能と思われる。

### 3. CAUTIの診断

#### 1) 高齢者の急性腎盂腎炎は診断が難しい

急性腎盂腎炎の症状は、発熱、側腹部痛、肋骨脊柱角の叩打痛、嘔気・嘔吐などである。しかし高齢者の急性腎盂腎炎はこれらの症状に乏しい場合が多く、発熱、食欲低下、意識障害といった非特異的な症状しかないケースは少なくない。またやっかいなのは無症候性細菌尿の存在である。無症候性細菌尿は健康な若い女性は1~5%であるのに対し、高齢者では、自宅在住の女性で10.8~16%、男性で3.6~19%、長期間施設に入所している女性で25~50%、男性で15~50%とされている<sup>13)</sup>。さらに尿道カテーテルを留置している場合はすでに細菌尿を認めることが多い。したがって尿道カテーテル留置中に発熱を認める場合、細菌尿があるからといってすぐに急性腎盂腎炎と診断することはできない。CTなどの検査でその他に感染源がないと判断された時に急性腎盂腎炎と診断すべきである。「急性腎盂腎炎は除外診断」と言われるゆえんである。急性腎盂腎炎を疑ったら抗菌薬投与前に必ず血液培養と尿培養を提出することが重要で、血液培養と尿培養で同一の細菌が検出されて初めて急性腎盂腎炎と診断できることもある。

#### 2) CTで急性腎盂腎炎は診断できるのか

急性腎盂腎炎の特徴的なCT所見の一つに、単純CTでの腎周囲の脂肪組織濃度の上昇(毛羽立ち所見)があるが、この所見の感度は72%、特異度は58%と報告されている<sup>15)</sup>。したがってこの所見があっても必ずしも腎盂腎炎とは診断できない。単純CTで異常がない場合に



単純CT所見  
左腎周囲に脂肪組織濃度の上昇を認める。  
右腎摘除後の症例。

造影CT所見  
右腎実質に楔状の造影不良域を認める。

図4 急性腎盂腎炎のCT所見

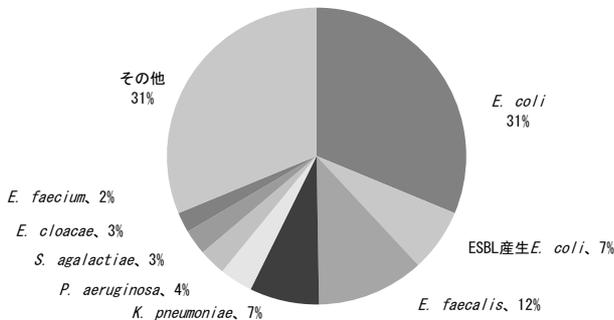


図5 当院における2019年入院症例の尿培養分離菌(未発表データ)

は、造影CTを行うと腎実質に楔状の造影不良域など、急性腎盂腎炎に特徴的な所見が認められることがある<sup>16)</sup>(図4)。

#### 4. CAUTIの治療

##### 1) 無症候性細菌尿を治療してはいけない

細菌尿があるにもかかわらず、発熱、悪寒、側腹部痛、排尿時痛、頻尿といった尿路感染の症状がない状態を無症候性細菌尿と呼ぶ。前述した通り高齢者では無症候性細菌尿の割合が高い。また尿道カテーテル留置期間が長くなると細菌尿の頻度が高くなる。泌尿器科手術前や妊婦を除いて無症候性細菌尿に対する抗菌薬治療はすべきではない<sup>13,14)</sup>。尿道カテーテル留置例の無症候性細菌尿に対する抗菌薬治療は、CAUTIを予防できないばかりか多剤耐性菌を選択しそれによる尿路感染の危険性を高める。

##### 2) 重症度に応じて抗菌薬を選択する

前述した通り急性腎盂腎炎と診断したときは、抗菌薬投与前に必ず尿培養と血液培養を提出する。尿培養は、尿道カテーテルを交換して新たに挿入したカテーテルから提出する。これを行うことでカテーテル表面に形成さ

れているバイオフィームで汚染されていない膀胱内の細菌を同定することができる。CAUTIの起因菌は、*Escherichia coli* (大腸菌)、*Pseudomonas aeruginosa* (緑膿菌)、*Klebsiella* 属、*Enterococcus* 属、など多彩である。当院の入院症例における尿分離菌の頻度は、*E. coli*、*E. faecalis*、*K. pneumoniae*、*P. aeruginosa* の順に多かった(図5)。

CAUTIに対する抗菌薬治療は重症度に応じて選択する。すなわち軽症であれば起因菌として最も多い大腸菌をターゲットにし、重症であればESBL産生菌や緑膿菌をカバーして広域抗菌薬を投与する。重症度の判定にはSepsis-3で新たに定義されたqSOFAスコアが有用である<sup>17)</sup>。qSOFAスコアでは、①収縮期血圧100 mmHg以下、②呼吸数22回/分以上、③意識変容、の3項目のうち2項目以上を満たす場合を敗血症と判断する。私たちは急性腎盂腎炎症例において、qSOFAスコアを用いることが敗血症の初期診断に有用であることを報告している<sup>18)</sup>。尿路感染症に対する抗菌薬はいままでニューキノロンがよく投与されてきたが、最近キノロン耐性大腸菌が増加して問題になっている。厚労省院内感染対策サーベイランス(JANIS)によれば2019年の入院検体における大腸菌のレボフロキサシン(LVFX)に対する感性率は56.5%であった。当院における入院症例の大腸菌に対する抗菌薬感性率は表1の通りで、大腸菌に対する感受性はLVFXよりCEZやCTXの方が良好である。これをふまえて筆者自身は、軽症のCAUTIに対してはCTXやセフトキシム(CTX)を、重症であれば広域抗菌薬であるタゾバクタム・ピペラシリン(TAZ/PIPC)やメロペネム(MEPM)を選択することが多い。起因菌とその抗菌薬感受性が同定できれば狭域抗菌薬に変更することは言うまでもない。また解熱後は内服抗菌薬に変更することが可能である。

表1 当院における2019年入院症例の大腸菌(全検体)に対する抗菌薬感性率(未発表データ)

抗菌薬	感受性
ABPC	56%
PIPC/TAZ	63%
CEZ	97%
CMZ	74%
CTR	98%
MEPM	100%
ST	84%
LVFX	68%

5. おわりに

CAUTIの予防は尿道カテーテルを抜去した時点で終わるのではなく、抜去後の排尿状態を確認するまでが重要である。尿道カテーテル抜去後に残尿が多く排尿障害が存在すると考えられるときは泌尿器科医に相談して欲しい。

本論文の要旨は第35回日本環境感染学会(横浜市)で発表した。

利益相反自己申告: 申告すべきものなし。

文献

- 1) Magill SS, O'Leary E, Janelle SJ, Thompson DL, Dumyati G, Nadle J, *et al.*: Changes in Prevalence of Health Care-Associated Infections in U.S. Hospitals. *N Engl J Med* 2018; 379: 1732-44.
- 2) Warren JW, Platt R, Thomas RJ, Rosner B, Kass EH: Antibiotic Irrigation and Catheter-Associated Urinary-Tract Infections. *N Engl J Med* 1978; 299: 570-3.
- 3) Haley RW, Hooton TM, Culver DH, Stanley RC, Emori TG, Hardison CD, *et al.*: Nosocomial infections in U.S. hospitals, 1975-1976: estimated frequency by selected characteristics of patients. *Am J Med* 1981; 70: 947-59.
- 4) Tambyah PA, Maki DG: Catheter-associated urinary tract infection is rarely symptomatic: a prospective study of 1497 catheterized patients. *Arch Intern Med* 2000; 160: 678-82.
- 5) Saint S: Clinical and economical consequences of nosocomial catheter-related bacteriuria. *Am J Infect Control*

- 2000; 28: 68-75.
- 6) Leuck AM, Wright D, Ellingson L, Kraemer L: Complications of Foley catheters—is infection the greatest risk? *J Urol* 2012; 187: 1662-6.
- 7) Centers for Disease Control and Prevention: Catheter-associated urinary tract infection (CAUTI): <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/cauti/index.html>. accessed August 30, 2020.
- 8) Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DD, Colgan R, Geerlins SE, Rice JC, *et al.*: Diagnosis, prevention, and treatment of catheter-associated urinary tract infection in adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infection Disease Society of America. *Clin Infect Dis* 2010; 50: 625-63.
- 9) Agency for Healthcare Research and Quality: Catheter-Associated Urinary Tract Infection (CAUTI): <https://www.ahrq.gov/topics/catheter-associated-urinary-tract-infection-cauti.html>. accessed August 30, 2020.
- 10) 坂本史枝: カテーテル関連尿路感染を防ぐ多角的介入. *環境感染誌* 2019; 34(1): 1-6.
- 11) 南里純代, 矢野久子, 安岡砂織, 貝崎亮二, 大庭宏子: 尿路感染予防のための尿道留置カテーテル感染に関する実態調査. *環境感染誌* 2019; 34(1): 50-4.
- 12) 一般社団法人 日本創傷・オストミー・失禁管理学会編, 「排尿自立支援加算」「外来排尿自立指導料」にかんする手引き, 照林社, 東京, 2020.
- 13) Nicolle LE, Gupta K, Bradley SF, Colgan R, DeMuri GP, Drekonja D, *et al.*: Clinical Practice Guideline for the Management of Asymptomatic Bacteriuria: 2019 Update by the Infectious Disease Society of America. *Clin Infect Dis* 2019; 68: e83-e110.
- 14) 高橋 聡: 無症候性細菌尿への対応 尿路における抗菌薬適正使用を目指して. *臨床泌尿器科* 2018; 72(1): 5-9.
- 15) Fukami H, Takeuchi Y, Kagaya S, Ojima Y, Saito A, Sato H, *et al.*: Perirenal fat stranding is not a powerful diagnostic tool for acute pyelonephritis. *Int J Gen Med* 2017; 10: 137-44.
- 16) Craig WD, Wagner BJ, Travis MD: Pyelonephritis: Radiologic-Pathologic Review. *Radiographics* 2008; 28: 255-77.
- 17) Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, *et al.*: The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA* 2016; 315: 801-10.
- 18) 山本卓宣, 竹内 基, 堀田 裕: 敗血症の新定義による診断を用いた急性腎盂腎炎症例の比較検討. *臨床泌尿器科* 2019; 73(8): 573-8.

[連絡先: 〒070-8530 北海道旭川市曙1条1丁目  
旭川赤十字病院泌尿器科 堀田 裕  
E-mail: hhotta@asahikawa-rch.gr.jp]

## ***Approaches of Urologists Toward Treating Catheter-associated Urinary Tract Infections***

Hiroshi HOTTA

*Department of Urology, Japanese Red Cross Asahikawa Hospital*

### **Abstract**

Catheter-associated urinary tract infections (CAUTI) account for 10%-20% of healthcare-associated infections. In the prevention of CAUTI, it is important that the urethral catheter is inserted carefully, and residual urine is measured after removal of the urethral catheter. It is often difficult to determine the diagnosis of CAUTI in the elderly due to the lack of symptoms. Prior to the administration of an antimicrobial agent, the urethral catheter should be exchanged with a new one, and blood culture and urine culture data should be reported consistently. Treatment with antimicrobial agents should be selected based on the severity of CAUTI. qSOFA scores are useful in evaluating the severity. In this report, approaches to CAUTI are discussed from the urologists' perspective.

---

**Key words:** Catheter-associated urinary tract infections, urination care, qSOFA score