

〈総説〉

カテーテル関連尿路感染を防ぐ多角的介入

坂本 史衣

Multifaceted Interventions to Prevent Catheter-Associated Urinary Tract Infections

Fumie SAKAMOTO

Infection Control Division, Quality Improvement Center, St. Luke's International Hospital

(2018年8月23日受付・2018年11月9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%を占める。近年, CAUTIの主要なリスク因子の一つとして, カテーテル留置期間の長期化が注目されており, 専門組織が発行するCAUTI予防のためのガイドラインやガイダンスは, カテーテルの使用制限を含む多角的な取り組みを行うよう推奨している。本稿では米国医療研究・品質調査機構 (Agency for Healthcare Research and Quality : AHRQ) が開発した包括的プログラムを参考にしながら, 根拠に基づくCAUTI予防策について解説する。

Key words : カテーテル関連尿路感染, 多角的介入, リマインダー, 抜去指示

1. カテーテル関連尿路感染とは

カテーテルの使用に関連して起こる尿路感染をカテーテル関連尿路感染 (catheter-associated urinary tract infection : CAUTI) という¹⁾。米国感染症学会 (Infectious Diseases Society of America : IDSA) はCAUTIを膀胱留置カテーテル, 膀胱瘻カテーテル, 間欠的導尿用カテーテルを使用する患者におこる尿路感染症と定義しているが (表1)²⁾、米国疾病対策センターの全米医療安全ネットワーク (National Healthcare Safety Network : NHSN) は採尿バッグに接続された膀胱留置カテーテルを使用する患者におこる尿路感染をCAUTIと呼んでいる³⁾。本稿におけるCAUTIは後者を指す。

CAUTIは, 医療関連感染の10~20%を占める^{4,5)}。膀胱留置カテーテル (以下, カテーテル) を使用中に細菌尿が発生するリスクは留置1日につき3~10%であり^{6,7)}、30日目には100%に至る⁸⁾。

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%が二次的の血流感染を起こすと言われている^{9~11)}。CAUTIの主要な原因微生物には, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella* spp., *Enterococcus faecalis* およびその他の *Enterococ-*

cus spp., *Proteus* spp., *Enterobacter* spp.などがある¹²⁾。カテーテル留置中の患者には, しばしばカンジダ尿がみられるが, その多くは無症状で, 保菌状態をみていることも多い¹³⁾。

2. CAUTI 予防のための包括的なプログラム

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なプログラムを開発し, ホームページ上で公開している¹⁴⁾。このプログラムは「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領域から構成されている (表2)。

1) 適切な挿入と管理に関する対策

この領域では, 逆行性感染を防ぐ取り組みに重点が置かれている。取り組みのポイントには, カテーテルが汚染されないよう無菌操作により挿入を行うことや, チューブや採尿バッグ内の尿を逆流させないことなどが挙げられる。また, カテーテル内腔への細菌の侵入を防ぐために, カテーテルとチューブの接続部を開放しないことや採尿バッグの廃液口が不潔な容器や床と接触することによって汚染されるのを防ぐことなどが含まれる。

2) カテーテルの適切な使用

この領域の主体は, 不必要なカテーテルの使用を避け

表1 米国感染症学会 (IDSA) によるカテーテル関連尿路感染の定義²⁾ を基に作成

症候性細菌尿

過去 48 時間以内にカテーテル (膀胱留置カテーテル, 膀胱瘻カテーテル, 間欠的導尿管カテーテル) を使用していた患者に尿路感染と矛盾しない症状・兆候※を認め, 採取したカテーテル尿または中間尿の培養検査で 1 菌種以上が陽性 (10^3 コロニー/mL 以上) であり, カテーテル以外の感染源が考えられない。

無症候性細菌尿

カテーテル (膀胱留置カテーテル, 膀胱瘻カテーテル, 間欠的導尿管カテーテル) を使用している患者から採取したカテーテル尿の培養検査で 1 菌種以上が陽性 (10^5 コロニー/mL 以上) であり, 尿路感染と矛盾しない症状・兆候※を認めない。

※尿路感染と矛盾しない症状・兆候とは, 発熱, 悪寒, 意識レベルの変化, 傾眠, 側腹部痛, CVA 叩打痛, 急性の血尿, 骨盤部の違和感, カテーテル抜去後の排尿障害, 頻尿, または恥骨上疼痛または圧痛などを含む。脊髄損傷の患者では, 痙攣, 全身倦怠感, 自律神経過反射などが見られる。

表2 AHRQ 安全プログラムを構成する具体策な CAUTI 対策¹⁴⁾ を基に改定

【適切な挿入と管理に関する対策】

A. 挿入手技

- ・カテーテルは無菌操作で挿入する。
- ・挿入手順を明文化する。
- ・挿入手技を自立して行う前に挿入技術を確認する。
- ・無菌操作のために必要時 2 名体制でカテーテルを挿入する。

B. カテーテルの固定

- ・カテーテルとチューブの接続部を開放しない。
- ・尿の流出を維持するためにチューブは折れ曲がらず, また, ループをつくらないように設置する。
- ・患者の動きを阻害せず, 尿道口を損傷させないようにカテーテルを固定する。

C. 採尿バッグの管理

- ・採尿バッグは膀胱より下, 床に付かない位置に下げる。
- ・採尿バッグ内の尿は飛沫が生じないように注意しながら, 定期的に廃液口から廃棄する。
- ・患者を搬送する前にチューブ内の尿を採尿バッグに流してから, バッグ内の尿を廃棄する。
- ・採尿バッグ内の尿を廃棄する前に手指衛生を行い, 手袋を着用する。
- ・別の患者の尿を廃棄する前に, 手袋を取り外し, 手指衛生を行ってから新しい手袋を着用する。
- ・廃液口は未滅菌の廃棄容器に接触させない。

D. 衛生管理

- ・理由なくカテーテルを定期交換しない。
- ・石鹸と流水で挿入部を洗浄し, 毎日清潔に保つ (下痢がある場合はより頻繁に実施する)。

【カテーテルの適切な使用に関する対策】

A. 代替法

- ・採尿や尿量測定のためにコンドーム型採尿器, 尿器, 便器, ベッドパン, ポータブルトイレなどの代替法を積極的に検討する。

B. 適応基準

- ・ガイドラインで推奨されるカテーテルの適応基準 (表 3) に該当しない患者 (表 4) にカテーテルを使用しない。

【タイムリーな抜去に関する対策】

A. 必要性の見直し

- ・カテーテルは不要になり次第, 速やかに抜去する。
- ・シフト毎にカテーテルの適応基準に照らし合わせて必要性を評価し, 記録する。
- ・シフトを交代する度にカテーテルの必要性について検討する。
- ・転棟, 転院先に該当するカテーテルの適応基準について情報提供を行う。
- ・回診時に患者がカテーテルを使用中であることを医師に伝達する。

B. 患者・家族

- ・カテーテルを使用することに関する決定に患者および家族が関与する。
- ・患者や家族にカテーテルの適応について教育を行う。
- ・カテーテルの必要性について毎日確認するよう医師に協力を依頼する。

るための対策である。例えば, ガイドラインを参考にしながらカテーテルの適応基準 (表 3, 表 4) を作成し^{15, 16)}, カテーテルは基準に該当する場合にのみ使用すると同時に, 不適切な理由に基づく使用を避けること¹⁷⁾, さらにコンドーム型採尿器, 尿瓶, ベッドパン, ポータブルトイレなどのカテーテルの代わりとなる排泄の手段を積極

的に検討することが推奨されている。

3) タイムリーな抜去に関する対策

この領域では, 前述の適応基準に照らし合わせてカテーテルの必要性を定期的に評価することや, 留置期間を短縮するための積極的な取り組みが中心となる。

表3 膀胱留置カテーテルの使用基準例^{15) 16)}を基に作成

①急性の尿閉または下部尿路閉塞
②泌尿器系や生殖器系の手術や長時間におよぶ手術など、特定の周期における使用
③尿失禁により仙骨部や会陰部の開放創に汚染が生じる場合
④尿失禁があり、スキンケアを行うことが困難な場合（体位交換が医学的禁忌、仰臥位による安静臥床が必要、重度の肥満など）
⑤1時間単位または1日単位での正確な尿量測定が必要な重症患者
⑥検査のために24時間蓄尿が必要であり、カテーテル留置以外の方法で蓄尿が困難な場合
⑦体動によって起こる急性の強い痛みを軽減する場合
⑧終末期においてカテーテルの使用により苦痛を緩和することを患者や家族が望む場合
⑨凝血塊を含む肉眼的血尿の管理
⑩間欠的導尿やコンドーム型採尿器を使用するための技術を持つ医療従事者がいない、あるいはこれらの使用により残尿が見られる場合

表4 膀胱留置カテーテルの不適切な使用例¹⁷⁾を基に作成

- 尿量測定（カテーテル以外の方法で可能な場合）
- 仙骨部や会陰部の開放創が無い患者に対する失禁ケアとしての使用
- 術後の特段の理由のない長期的使用
- 転棟・転院に伴う使用
- 肥満
- せん妄
- 患者・家族の要求

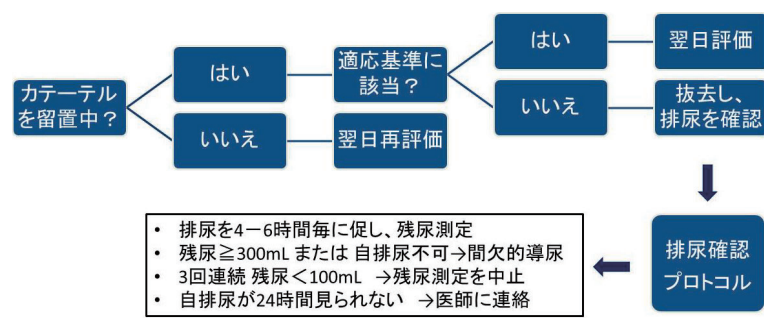


図1 看護師主導プロトコル Nurse driven protocols の例²²⁾を基に著者作成

(1) 病院におけるカテーテルの使用状況

カテーテルは多くの患者にとって極めて不快なものであることが分かっている。ある大学病院においてカテーテル留置中の患者104人にインタビューを行ったところ、約60%が身体が自由が制限されると回答し、約50%が疼痛を、約40%が不快感を訴えた。また2名の患者は地獄のような痛みがあると回答している¹⁸⁾。にもかかわらず、別の調査では、入院患者の20%以上に適応外のカテーテル挿入が実施され、留置継続期間の約半分においてカテーテルは不必要だったとの結果が得られている¹⁹⁾。さらに、医師はしばしば担当患者がカテーテル留置中であることを認識しておらず、これが留置期間の長期化を生む一つの要因として指摘されている²⁰⁾。このようにカテーテルは漫然と留置されやすく、留置期間が延びるにしたがってCAUTIのリスクも上昇することから、早期抜去のための取り組みが近年重要視されている。

(2) タイムリーな抜去を促す対策

カテーテルが留置されていることを医療スタッフに気付かせる「リマインダー」や、カテーテルの使用が適応基準に合致しない場合に発行される「抜去指示 (stop order)」を活用すると、CAUTI発生率が48%減少し、カテーテル使用日数も2.6日間短縮するとの報告がある²¹⁾。リマインダーの例として、カテーテルを使用している患者のカルテに付箋やメモを貼付する方法や、電子カルテ画面上に抜去の検討を要する患者情報を表示させる方法などがある。また、抜去指示の方法として「看護師主導の抜去プロトコル (図1)」がある。これは、カテーテルの使用が予め病院で定めた適応基準に合致するか否かを看護師が評価し、合致しない場合は速やかにカテーテルを抜去したうえで、規定されたプロトコル²²⁾ (表3)に沿って排尿確認を行うというものである。リマインダーと抜去指示に加え、膀胱留置カテーテルを使用している

表5 CAUTI 予防のために患者・家族にできる 10 のこと²¹⁾ を基に作成

- ①カテーテルに代わり失禁をコントロールする方法（ポータブル便器，尿器，ベッドパン，コンドーム型採尿器，オムツなどの使用）について医療スタッフに尋ねること。
- ②カテーテルを使用する前に，残尿測定器を使用してカテーテルの必要性を評価することが可能か医療スタッフに尋ねること。
- ③患者，家族，医療スタッフはカテーテルや採尿バッグに触れる前後に手指衛生を行うこと。
- ④予測されるカテーテルの留置日数について医療スタッフに尋ねること。また，予定日を過ぎた場合は再度確認し，少なくとも毎月 1 回は尋ねること。
- ⑤採尿バッグは膀胱よりも低く，床に触れない位置に配置すること。
- ⑥カテーテルや排尿チューブの屈曲を避けるために，その上に寝ないこと。
- ⑦排便後は陰部を清潔に保つこと。
- ⑧カテーテルと採尿バッグの接続部を開放しないこと。
- ⑨発熱や気分不快があるとき，腹痛や背部痛があるとき，また，カテーテル挿入部からの漏出が見られる場合は CAUTI の恐れがあるため，医療スタッフに伝えること。
- ⑩患者の尊厳を保つために，カテーテル留置中は，採尿バッグにカバーをかけるよう医療スタッフに伝えること。

表6 ガイドラインで推奨される CAUTI 対策サマリー（‘ABCDE’）²⁹⁾ を基に作成

Adherence to general infection control principles (e.g., hand hygiene, surveillance and feedback, aseptic insertion, proper maintenance, education) is important
一般的な感染対策（手指衛生，サーベイランスとフィードバック，清潔な挿入，適切な管理，研修など）を遵守
Bladder ultrasound may avoid indwelling catheterization
残尿測定装置を活用して再挿入を回避
Condom catheters or other alternatives to an indwelling catheter such as intermittent catheterization should be considered in appropriate patients
コンドーム型カテーテルや間欠的導尿などの代替手段を検討
Do not use the indwelling catheter unless you must!
必須でない限りカテーテルを使用しない
Early removal of the catheter using a reminder, stop-order, or nurse-initiated removal protocol is warranted
リマインダー，中止指示，看護師主導の抜去プロトコルで早期抜去

すべての入院患者について，医師と看護師がカンファレンスなどでカテーテルの必要性を 1 日 1 回以上評価し，抜去の可能性を検討することも有益だと言われている^{23,24)}。これらの方法を用いて，カテーテルの存在を忘れず，必要性を定期的に見直し，不要と判断した場合は速やかに抜去することが CAUTI リスクを低減する。

(3) CAUTI 予防における患者と家族の役割

時に患者や家族が利便性を理由にカテーテルの使用を希望することがある。そのため，カテーテルの長期留置には尿路感染のリスクを伴うことを患者や家族に分かりやすく説明することも重要である。米国感染予防・制御学会（Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology：APIC）は，CAUTI 予防における患者と家族の役割に関する啓発資料を作成し，ホームページ上で公開している²⁵⁾（表 5）。

3. カテーテルの使用制限を重視した多角的対策の必要性

これまで CAUTI 予防は，カテーテルの挿入時や留置中に行う対策を中心に語られることが一般的であった。しかし，近年はカテーテル留置期間の延長が CAUTI の主要なリスク因子として再認識され，専門組織が発行す

るガイドラインやガイダンスにおいても，カテーテルの使用制限を重視した多角的対策を行うことが推奨されている^{26~28)}。その一例として本稿で紹介した AHRQ の包括的 CAUTI 予防プログラムでは，その構成要素の約半数がカテーテルの使用制限に関わるものである¹⁴⁾。また，CAUTI 予防策を「ABCDE」の 5 群に分類した別のプログラムでも，4 群はカテーテルの使用制限に関連する対策で構築されている（表 6）²⁹⁾。カテーテルの使用が不可避な患者に対し，尿路への病原微生物の侵入を防ぐ対策を確実に実施することは当然重要である。だが，それにとどまらず，カテーテルの使用という CAUTI の根本的なリスクを可能な限り取り除く組織的な努力が今日の医療機関には求められている。

利益相反自己申告：申告すべきものなし。

文 献

- 1) Centers for Disease Control and Prevention: Catheter-associated urinary tract infection: CAUTI: https://www.cdc.gov/hai/ca_uti/uti.html. accessed August 23, 2018.
- 2) Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DD, Colgan R, Geerlings SE, Rice JC, et al.: Diagnosis, prevention, and treatment of catheter-associated urinary tract infection in

- adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2010; 50(5): 625.
- 3) National Healthcare Safety Network: Device-associated Module UTI. Urinary Tract Infection (Catheter-Associated Urinary Tract Infection [CAUTI] and Non-Catheter-Associated Urinary Tract Infection [UTI]) and Other Urinary System Infection [USI] Events: <https://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/7pscCAUTICurrent.pdf>. accessed August 23, 2018.
 - 4) 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 Nov 1; 379(18): 1732-44.
 - 5) Suetens C, Latour K, Kärki T, Ricchizzi E, Kinross P, Moro ML, *et al.*: Prevalence of healthcare-associated infections, estimated incidence and composite antimicrobial resistance index in acute care hospitals and long-term care facilities: results from two European point prevalence surveys, 2016 to 2017. *Euro Surveill*. 2018; 23(46): pii=1800516. accessed December 13, 2018.
 - 6) Garibaldi RA, Mooney BR, Epstein BJ, Britt MR: An evaluation of daily bacteriologic monitoring to identify preventable episodes of catheter-associated urinary tract infection. *Infect Control* 1982; 3(6): 466-70.
 - 7) Saint S, Lipsky BA, Goold SD: Indwelling urinary catheters: A one-point restraint? *Ann Intern Med* 2002; 137(2): 125-7.
 - 8) Warren JW, Tenney JH, Hoopes JM, Muncie HL, Anthony WC: A prospective microbiologic study of bacteriuria in patients with chronic indwelling urethral catheters. *J Infect Dis* 1982; 146(6): 719-23.
 - 9) Tambyah PA, Maki DG: Catheter-associated urinary tract infection is rarely symptomatic: a prospective study of 1,497 catheterized patients. *Arch Intern Med* 2000; 160(5): 678.
 - 10) Saint S: Clinical and economic consequences of nosocomial catheter-related bacteriuria. *Am J Infect Control* 2000; 28(1): 68.
 - 11) Leuck AM, Wright D, Ellingson L, Kraemer L, Kuskowski MA, Johnson JR: Complications of Foley catheters--is infection the greatest risk? *J Urol* 2012; 187(5): 1662-6.
 - 12) Weiner LM, Webb AK, Limbago B, Dudeck MA, Patel J, Kallen A, *et al.*: Antimicrobial-Resistant Pathogens Associated With Healthcare-Associated Infections: Summary of Data Reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2011-2014. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2016; 37(11): 1288-301.
 - 13) Kauffman CA, Vazquez JA, Sobel JD, Gallis HA, McKinsey DS, Karchmer AW, *et al.*: Prospective multicenter surveillance study of funguria in hospitalized patients. The National Institute for Allergy and Infectious Diseases (NIAID) Mycoses Study Group. *Clin Infect Dis* 2000; 30(1): 14-8.
 - 14) Agency for Healthcare Research and Quality: Toolkit for Reducing Catheter-Associated Urinary Tract Infections in Hospital Units: Implementation Guide. Appendix K. Infographic Poster on CAUTI Prevention. Content last reviewed October 2015: <http://www.ahrq.gov/professionals/quality-patient-safety/hais/cauti-tools/impl-guide/implementation-guide-appendix-k.html>. accessed August 23, 2018.
 - 15) Meddings J, Saint S, Fowler KE, Gaies E, Hickner A, Krein SL, *et al.*: The Ann Arbor Criteria for Appropriate Urinary Catheter Use in Hospitalized Medical Patients: results obtained by using the RAND/UCLA Appropriateness Method. *Ann Intern Med* 2015; 162(9 Suppl): S1-S34.
 - 16) Centers for Disease Control and Prevention: Guidelines for prevention of catheter-associated urinary tract infections 2009: http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/CAUTI/CAUTI_guideline2009final.pdf. accessed August 23, 2018.
 - 17) Agency for Healthcare Research and Quality: Toolkit for Reducing Catheter-Associated Urinary Tract Infections in Hospital Units: Implementation Guide. Appendix E. Poster on Urinary Catheter Risks and Indications: <https://www.ahrq.gov/professionals/quality-patient-safety/hais/cauti-tools/impl-guide/implementation-guide-appendix-e.html>. accessed August 23, 2018.
 - 18) Saint S, Lipsky BA, Baker PD, McDonald LL, Ossenkop K: Urinary catheters: what type do men and their nurses prefer? *J Am Geriatr Soc* 1999; 47(12): 1453-7.
 - 19) Jain P, Parada JP, David A, Smith LG: Overuse of the indwelling urinary tract catheter in hospitalized medical patients. *Arch Intern Med* 1995; 155(13): 1425-9.
 - 20) Saint S, Wiese J, Amory JK, Bernstein ML, Patel UD, Zemencuk JK: Are physicians aware of which of their patients have indwelling urinary catheters? *Am J Med* 2000; 109(6): 476-80.
 - 21) Meddings J, Rogers MA, Macy M, Saint S: Systematic review and meta-analysis: reminder systems to reduce catheter-associated urinary tract infections and urinary catheter use in hospitalized patients. *Clin Infect Dis* 2010; 51(5): 550-60.
 - 22) Agency for Healthcare Research and Quality: Toolkit for Reducing Catheter-Associated Urinary Tract Infections in Hospital Units: Implementation Guide. Appendix M. Example of a nurse-driven protocol for catheter removal: <http://www.ahrq.gov/professionals/quality-patient-safety/hais/cauti-tools/impl-guide/implementation-guide-appendix-m.html>. accessed August 23, 2018.
 - 23) Shimoni Z, Rodrig J, Kamman N, Froom P: Will more restrictive indications decrease rates of urinary catheterization? An historical comparative study 2012; 2(2): e000473.
 - 24) Fakhri MG, Watson SR, Greene MT, Kennedy EH, Olmsted RN, Krein SL, *et al.*: Reducing inappropriate urinary catheter use: a statewide effort. *Arch Intern Med* 2012; 172(3): 255-60.
 - 25) Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc.: The power of 10: Your role in preventing catheter-associated urinary tract infections in nursing homes: https://apic.org/Resource_/TinyMceFileManager/Topic-specific/APIC_Infographic_-_LTC_-_FINAL-02.jpg. accessed August 23, 2018.
 - 26) Lo E, Nicolle LE, Coffin SE, Gould C, Maragakis LL, Meddings J, *et al.*: Strategies to Prevent Catheter-Associated Urinary Tract Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014; 35(5): 464-79.
 - 27) Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc.: Guide to Preventing Catheter-Associated Urinary Tract Infections: https://apic.org/Resource_/EliminationGuideForm/6473ab9b-e75c-457a-8d0f-d57d32bc242b/File/APIC_CAUTI_web_0603.pdf. accessed August 23, 2018.
 - 28) Cambridge, MA: Institute for Healthcare Improvement; 2011: How-to Guide: Prevent Catheter-Associated Urinary Tract Infections: <https://www.urotoday.com/images/catheters/pdf/IHIHowtoGuidePreventCAUTI.pdf>. accessed December 13, 2018.
 - 29) Saint S, Olmsted RN, Fakhri MG, Kowalski CP, Watson SR, Sales AE, *et al.*: Translating health care-associated urinary tract infection prevention research into practice via the bladder bundle. *Qual Patient Saf* 2009; 35(9): 449-55.

〔連絡先：〒104-8560 東京都中央区明石町 9-1
聖路加国際病院 — QI センター感染管理室 坂本史衣
E-mail: fumienum@luke.ac.jp〕

Multifaceted Interventions to Prevent Catheter-Associated Urinary Tract Infections

Fumie SAKAMOTO

Infection Control Division, Quality Improvement Center, St. Luke's International Hospital

Abstract

Catheter-associated urinary tract infections (CAUTIs) account for 10%-20% of all healthcare-associated infections. Prolonged length of catheterization has recently been highlighted as one of the significant risk factors for CAUTI. Therefore, current guidelines and protocols published by professional organizations recommend multifaceted interventions, including efforts to limit catheter use, to prevent CAUTIs. This paper discusses evidence-based practices for preventing CAUTIs using a comprehensive program developed by the Agency for Healthcare Research and Quality as a reference.

Key words: Catheter-associated urinary tract infections, multifaceted interventions, reminders, stop orders