

導尿管相關泌尿道感染之預防措施

班仁知 1 游文瓊 2

國軍高雄總醫院 1 感染管制委員會 2 護理部

前 言

近十年來，台灣地區院內泌尿道感染佔院內感染之 17%至 37.5%不等，且排名居前一、二位 [1,2]。泌尿道感染之成因及與導尿管放置之相關性，在國外已有相當多文獻探討，且致病機轉也多所著墨，但就國內泌尿道感染高居不下之現況，導尿管相關泌尿道感染之課題，如導尿衛生，密閉引流系統之完整，長期導尿管放置之併發症，導尿管之替代選擇，預防性抗生素之角色，確有重新檢討之必要。

導尿管使用時機及造成菌尿症之成因

外科手術或麻醉時爲了監測尿液輸出量，暫時緩解因膀胱出口阻塞所導致的尿液滯留，尿失禁，保護尿失禁病人之皮膚(開放性薦部或會陰部傷口)，促使神經病變病人之尿排出，及膀胱內藥物灌注等，皆是導尿管適用之情況。菌尿症是使用導尿管造成之常見結果，因多數導尿管造成之感染並無症狀，菌尿症使用來作爲尿路感染之診斷。導尿管是造成院內感染及格蘭氏陰性菌血症之主因，爲使感染率減低，各種用來減少感染發生的技術應運而生，主要著重於如何防止細菌入侵，及避免細菌在尿路中移生。而最重要的是，除非絕對必需，導尿管使用應儘量減少，且使用後儘快拔除。解決感染的問題將不只是罹病性，而更是經濟性的考量。約 25%住院病人使用導尿管，而其中每天有 5%導致菌尿症。直接影響導尿管造成感染的因素是放置時間長短，此外，引流袋之污染、糖尿病、女性患者、抗生素使用、使用尿比重計、頻頻測量尿輸出量、腎功能不良、技術不良等，皆是危險因素。單次導尿之感染率爲 1-2%。尿滯留、產褥期病人、攝護腺阻塞病人、糖尿病、長期臥床及老年病人容易感染，這些人放置導尿管可達數日之久，每日菌尿症之發生率爲 3-10%。因此有人建議儘快在 4 日以內拔除導尿管[3,4]。

導尿管之材質

導尿管之材質分爲 latex、silicone、latex 與 silicone 混合。Latex 價格便宜，但易有刺激過敏反應。Silicone 適宜長期使用(4 天以上)，與 latex 或含有 silicone 之 latex 相較，不容易產生結垢而阻塞。另外，塗氧化銀之導尿管可延緩菌尿症發生，尤以塗有銀合金之導尿管效果更好。導尿管塗以抗生素，也被考慮用來防止菌尿症之發生，初期效果不錯，但終究容易移生更具抗藥性之細菌[3,4]。

致病機轉

細菌由會陰部或尿袋移生後，經由導尿管外壁或內壁上行，女性之感染途徑為經由直腸正常菌叢污染尿道周圍，男性主要為管路內經由外來細菌污染。且尿道口之細菌可能經由插入導尿管時帶入膀胱，最常見的細菌包括：Escherichia coli、其次為 enterococci spp.、Pseudomonas aeruginosa、Klebsiella pneumoniae、enterobacter spp.、Staphylococcus epidermidis、Staphylococcus aureus 及 Serratia marcescens。

大部份是內源性腸菌叢。而病人、醫事人員、污染溶液或污染之器械，則為外源性污染，其細菌多為 staphylococci spp.、S. marcescens、Burkholderiacepacia 及 Stenotrophomonas maltophilia。尿路菌尿症之細菌生長可分為二類(1)plankton：細菌浮游生長於尿液中。(2)biofilm：細菌附著於導尿管壁形成一生物膜。研究顯示導尿管表面附著及移生之細菌，與導尿管造成之泌尿道感染細菌相同，掃描電子顯微鏡亦確認於感染之留置導尿管附著層層的細菌。細菌附著於導尿管表面，生長並分泌多糖母質(polysaccharide matrix)，宿主尿中蛋白質及鹽分與此母質複合後，導致管腔結垢(encrustation)。生物膜內之細菌不受抗生素、抗菌劑及宿主防禦機轉之影響，於導尿管內壁結垢導致尿流堵塞。此結垢由 struvite(硫酸銨鎂)及 apatite(磷酸鈣)組成，一些含有產生尿素酵素之細菌(Proteus mirabilis、providentia spp.、Morganella morganii)菌落，在此形成結晶，具陰離子特性之多糖母質可吸引尿中鈣離子及鎂離子，細菌之尿素酵素可使尿中尿素轉變成氨，使尿液 pH 值上升，結晶沉澱並與母質醣蛋白(matrixglycoprotein)聚集，並附著於導尿管表面。此機轉與形成感染性結石(infectious stone)相同，結垢除了阻塞尿路，在尿管球端(balloon tip)之積垢可因拔導尿管之動作而傷及膀胱[3]。

短期導尿管之併發症

放置導尿管後短期內之併發症，如尿道炎，局部受傷及菌尿症。尿道周圍有格蘭氏陰性桿菌或腸球菌移生者，80%會產生菌尿症，無移生者只有 5%產生菌尿症。女性病人菌尿症中，70-80%是因導管外壁與尿道黏膜空隙之細菌侵入，因放置導尿管使尿道細菌移生增加，即使拔除導尿管，24 小時內仍有機會發生菌尿症。導尿管短期放置之菌尿症通常是單一菌種，但有 15%是多菌且同時有膿尿。E.coli 是常見細菌，其毒性因子(Pfimbria)，與其他泌尿道感染相較，並不常見。在有發燒之導尿管相關泌尿道感染，帶有 P fimbria 之 E.coli 只有 10%。其餘常見者為 Enterococci、P.aeruginosa、K. pneumoniae、P.mirabilis、Enterobacter spp.、S. epidermidis、S.aureus。此外在使用抗生素當中，黴菌有增加情形。導尿管使用者常為重症病人，易併發其他部位感染之菌血症。故尿中生長細菌可能是血路經腎臟，而非導尿管上行性感染，血路感染腎臟者有 S.aureus、candida spp.、salmonella 及 pseudomonasspp.。大部份短期使用導尿管之菌尿症並無症狀，有發燒及其他泌尿道感染症狀者約 30%，菌尿症當中會併發菌血症者不到 5%[5]。

長期導尿管(使用超過 30 天)之併發症

長期導尿管放置，常見於慢性照護單位之長期住院病人。30 天後幾乎都有泌尿道感染，長期導尿管之病人尿中有 95%為多重菌感染，菌種為 E. coli、P. aeruginosa、P. mirabilis，少數為 Providentia stuartii 及 M. morganii。細菌於導尿管之生物膜下移生，與膀胱內者不同，膀胱內有抑菌及殺菌的特性，故由導尿管取尿，其內細菌並不一定能自膀胱內之尿液分離出。細菌持續存在，具有黏稠性，附著於導尿管表面，導尿管不但提供了感染的管道，且成為細菌的貯存窩，除了多重細菌感染，且具有多重抗藥性，因此治療非常困難。長期導尿管之併發症可分為二類：(1)有症狀泌尿道感染、發燒、急性腎盂腎炎、菌血症，甚至於死亡。(2)導尿管阻塞、尿路結石、局部尿道周圍感染、慢性腎炎、腎衰竭，甚至數年後可發生膀胱癌。在安養中心，

泌尿道感染是最常見菌血症來源，因放置導尿管而發生菌血症之危險性可增至數十倍。男性長期導尿管可導致尿道炎，尿道瘻管、副睪炎、陰囊膿瘍、攝護腺炎或攝護腺膿瘍[3,5]。

使用導尿管時泌尿道感染之預防

導尿無菌技術操作：並非所有導尿管引起之泌尿道感染皆可預防，但可因良好衛生而減少。放置導尿管時應施行絕對無菌技術，密閉引流系統應維持完整。導尿管放置初始，即應注意使用無菌設施，操作者應戴手套，病人應以無菌巾覆蓋，尿道口用抗菌溶液清洗，導尿管球端使用潤滑劑以避免尿道受傷，僅可能採用小號管徑導尿管，放置導尿管後，遠端固定於女性大腿，男性之腹部，以減少導尿管移動，造成尿道之牽扯。導尿衛生最重要的是接觸導尿管前後均應洗手，以防止病人間之傳播感染[3]。

膀胱灌洗：初期用於開放式引流系統，效果明顯，但用於密閉引流系統，則無明顯價值，故不建議使用。局部抗菌劑用於膀胱灌洗或用於導尿管成分，對泌尿道感染之預防並無大幫助[4,5]。

引流袋置入抗微生物製劑：為防止因尿袋放置高於膀胱之水，致使引流袋內細菌逆流至膀胱，可加入如 chlohexidine、hydrogen peroxide 及 povidone-iodine 等，但缺點是加入此溶液的同時，也破壞了密閉引流系統[4]。

尿道口清洗：膀胱感染之途徑之一是尿道移生之細菌，沿導尿管外壁進入膀胱所致。但研究顯示，即使尿道清洗合併局部抗生素塗抹也無好處，每日清洗一次即可，不必加強清洗。但另有研究發現，以 povidone-iodine 用於尿道口清潔，男性病人每日一次，女性病人每日二次，即可有效防止泌尿道感染[4,6]。

密閉引流系統：良好密閉引流系統之條件是引流順暢、引流袋易排空、接口處少。導尿管與接管交接處接合時，應確實消毒。取尿檢體時，應自採檢口以無菌方式採取，採檢前後應用消毒液擦拭。引流袋應置於膀胱水平以下，以防逆流，如有阻塞、破壞無菌操作、引流不良、惡臭產生、發生鬆脫或滲漏等情況，全套系統應予以更換[3]。

全身性抗生素：抗生素於放置導尿管同時或之後不久，尤以使用導尿管 3 至 14 天者，以低劑量或高劑量治療，同樣有效。但因考慮價格、副作用及抗藥性細菌產生等因素，並不建議常規使用預防性抗生素。短期放置導尿管使用抗生素能有效預防，但長期放置導尿管者，治療與否對菌尿症並無影響。

使用全身性抗生素，只會使導尿管病人之菌尿症延遲產生，且容易出現抗藥菌種。住院病人約 80% 在其使用導尿管同時，已使用抗生素(或用於手術預防或治療非尿路之感染)，使得相關之菌尿症發生率降低。但在腎臟移植，白血球缺乏症等，具有高度危險性之情況，則必需使用抗生素[4,5]。

綜上所述，使用導尿管時注重導尿無菌技術操作，尿道口定期清洗，密閉引流系統維護完整，皆是用來預防菌尿症發生之措施。短期放置導尿管或具有高度危險性之情況，使用全身性抗生素治療，能有效預防菌尿症發生。

特殊手術術後菌尿症之預防

由於一般手術後需放置導尿管之期間並不長，且多數病人已接受術前預防性抗生素或治療非泌尿道之感染，故菌尿症發生之機率不高[5]。但有些手術必需放置較長時間導尿管，或手術過程傷及尿道及攝護腺周圍組織，或使尿路系統結構改變，或因免疫抑制劑使用致免疫功能不足，皆會使得菌尿症發生之危險相對增加[4,9]。而經尿道攝護腺刮除術及腎臟移植手術後，較易發生泌尿道感染，因此抗生素預防便顯得重要。

經尿道攝護腺切除術之抗生素預防

經尿道攝護腺切除術易因手術傷及尿道及攝護腺而常併發菌尿症。研究顯示，術後使用抗生素(如 quinolone 類)，菌尿症發生率較未使用抗生素者為低。短療程(含單一劑量)與長療程治療同樣有效[7]。在放置導尿管或術前即有菌尿症者，抗生素預防有其必要。如果正確照護、早期拔除導尿管，術後之泌尿道感染可因而減低[4]。

腎臟移植手術後之抗生素預防

研究發現，約術後 4 天，於導尿管拔除後，即開始以 160/800mg 劑量之 trimethoprim/sulfamethoxazole 每日睡前服用持續 4 個月，可使泌尿道感染由 38%減少至 8%。trimethoprim/sulfamethoxazole 之預防，並不能避免因導尿管所產生之泌尿道感染，但是在拔除後卻可使感染的危險性減低 2 倍之多。故腎臟移植患者，宜建議於術後數月使用低劑量 Trimethoprim/sulfamethoxazole 來做預防[4,8,9]。

導尿管之替代選擇

一、恥骨上膀胱造口：恥骨上導尿管經多項研究證實，確能減少泌尿道感染且病人滿意度高，男性病患可減少因長期使用尿道導尿管產生之局部泌尿道併發症，如尿道糜爛、攝護腺炎、副睪炎[3,4]。

二、尿套：主要用於男性，是由外部引流的设计，用於昏迷、失禁、神經功能障礙而無尿路阻塞，排尿正常者，尿套應每日更換，同時清洗會陰部位及尿道周圍。其缺點為皮膚浸軟(maceration)、包莖(phimosis)及陰莖絞縮(strangulation of penis)。是否可降低泌尿道感染，仍有待評估[3,4]。

三、間歇性導尿：每日定期多次之無菌導尿，適用於膀胱排空功能異常、脊髓損傷、神經性膀胱及腎臟移植術後病人[3,5]。

四、尿道內導尿管：置於尿道內，用於緩解因攝護腺肥大導致尿滯流之設計[5]。

併發症之治療

有症狀之細菌性泌尿道感染治療療程 7-10 天，不必全程使用靜脈注射，口服抗生素同樣有效。黴菌尿症與放置導尿管時間，住院時間及抗生素使用時間有關，通常無症狀，但嚴重時有併發症如發燒、膀胱內或腎盂內黴菌球，腎感染(腎及腎周圍膿瘍)、散播性念珠菌病。約 1/3 病人在拔除導尿管後，黴菌尿症可改善。無症狀的黴菌尿症，如其菌尿持續或必須持續使用導尿管，可用 amphotericin B 灌洗或短期靜脈注射。研究顯示，黴菌尿症可能是先前黴菌血症經血路感染腎臟而致。故口服 fluconazole 較 amphotericin B 灌洗預後較好[5]。

預防病人間互相傳播

導尿管相關之泌尿道感染發生後，可在病人間互相感染，約 15% 造成院內感染群突發。故防範之道，在於護理病人時戴上手套，處理病人中間應再洗手，使用導尿管之病人應彼此隔離，減少導尿管的使用及減少使用的時間[5]。一項在安養中心實施之研究發現，新近放置導尿管病人，與長期導尿管病人在同一病房照顧，細菌傳播率為在隔離房間內照顧之 3 倍。故為減少交互感染發生，應避免導尿管病人在同一病房照顧[10]。

結 論

除非絕對必要，導尿管的使用應儘量減少，且使用後儘快拔除。為防止細菌入侵，避免細菌在尿路中移生，落實無菌導尿技術非常重要。除非特殊原因，不應破壞密閉導尿系統。抗生素宜用於有症狀之細菌性泌尿道感染，不建議常規預防性使用。為減少交互感染發生，應避免導尿管病人在同一病房照顧。監測院內感染與防止院內感染發生，是感控成員不斷努力的目標。鑑於院內泌尿道感染之發生率始終居高不下，導致延長住院日，耗廢日益緊縮的醫療資源，希望能藉由本文的拋磚引玉，及各醫院感控人員持續宣導與教育，期使導尿管相關之泌尿道感染發生率逐漸降低。

參考文獻

- 1.簡素娥、郭國基、黃情川等：南部某區域醫院 1995 至 1998 年院內感染資料分析。感控雜誌 2000; 10: 165-72。
- 2.林春珠、盧柏樑、黃高彬等：某醫學中心 1985 年至 1996 年院內感染致病菌之變遷與分析。感控雜誌 2000; 10: 301-11。
- 3.Sedor J, Mullholand SG: Hospital-acquired urinary tractinfections associated with the indwelling catheter. Urol Clin North Am 1999; 26:821-8.
- 4.Saint S, Lipsky BA: Preventing catheter-related bacteremia. Should we? Can we? How? Arch Intern med 1999; 159: 800-8.
- 5.Warren JW: Catheter-associated urinary tract infections. Infect Dis Clin North Am 1997; 11:609-22.

6. Matsumoto T, Sakumoto M, Takahashi K, et al: Prevention of catheter-associated urinary tract infection by meatal disinfection. *Dermatology* 1997; 195: S73-7.
7. Hall JC, Christiansen KJ, England P, et al: Antibiotic prophylaxis for patients undergoing transurethral resection of the prostate. *Urology* 1996; 47: 852-6.
8. Tolkoff-Rubin NE, Cosimi AB, Russel PS, et al: A controlled study of trimethoprim-sulfamethoxazole prophylaxis of urinary tract infection in renal transplant recipients. *Rev Infect Dis* 1982; 4: 614-8.
9. Fox BC, Sollinger HW, Belzer FO, et al: A prospective, randomized, double-blind study of trimethoprim-sulfamethoxazole for prophylaxis of infection in renal transplantation: clinical efficacy, absorption of trimethoprim-sulfamethoxazole, effects on the microflora, and the cost-benefit of prophylaxis. *Am J Med* 1990; 89: 255-74.
10. Fryklund B, Haggman S, Burman G: Transmission of urinary bacterial strains between patients with indwelling catheters-nursing in the same room and in separate rooms compared. *J Hosp Infect* 1997; 36: 147-53.