

留置導尿管之組合式照護與消毒之新進展

陳冠州^{1,2} 田貴蓮³ 張馨心³ 黃雅秀⁴

¹ 敏盛綜合醫院 內科部感染科 ² 國立臺灣大學醫學院 內科

³ 國立臺灣大學附設醫院 感染管制中心 ⁴ 敏盛綜合醫院 感染管制室

泌尿道感染是最常見的醫療照護相關感染之一，且其中有相當高的一部份皆為導尿管相關泌尿道感染，因此導尿管置放以及每日照護的過程中，應該如何避免或降低導尿管相關泌尿道感染的發生率，是院內感染管制工作的重要議題，也能夠避免留置管路的病人發生額外的抗生素使用、延長住院、併發症乃至於死亡的風險。目前我國與國外針對導尿管相關泌尿道感染的組合式照護建議，均著重於如何在放置時和日常照護時維持無菌操作和封閉系統，以避免細菌進入管路中，另外如何避免細菌透過常見的侵入的途徑進入泌尿道系統，以及減少管路留置的時間這三項重要的方向；然而，在臨床指引中，對於清潔與消毒步驟使用的溶液或殺菌方式，仍有相當的不確定性。本文將探討導尿管相關泌尿道感染的流行病學資料、微生物入侵的可能途徑、組合式照護的重點工作以及目前對於不同步驟中消毒溶液的使用證據為何。(**感控雜誌 2024:34:34-42**)

關鍵詞：醫療照護相關感染、導尿管相關泌尿道感染、chlorhexidine、povidone iodine

前言

有許多可能的原因可能導致住院中的患者短期或長期無法正常的排尿，其中包含阻塞性、神經性、藥

物、感染等等可能的因素。然而，不論造成尿液無法排出的原因為何，如何在解決根本原因的同時維持尿液的正常流出避免尿路阻塞 (urinary obstruction) 以及後續可能發生的腎損

民國 112 年 10 月 5 日受理
民國 113 年 1 月 3 日接受刊載

通訊作者：陳冠州
通訊地址：桃園縣桃園市經國路 168 號
通訊電話：03-3179599

DOI: 10.6526/ICJ.202402_34(1).0003

傷 (renal injury)，是此類病人臨床照護的重要面向。對於尿路阻塞的位置在膀胱以下的患者，以留置導尿管的方式維持尿液正常的排出，是臨床護理中常見的處置方式。

因此，導尿管 (indwelling urine catheter) 的留置是我國住院患者最常接受的臨床護理處置之一，依據「臺灣醫院感染管制與抗藥性監測管理系統」的醫院通報資料顯示，在 2022 年度全國住院患者的導尿管使用率為 19.6%，亦即 2022 年全國的住院總人日數中，有 19.6% 的時間有使用留置導尿管路；如果僅局限於加護病房住院之患者，導尿管的使用率則高達 63.2% [1]。然而，雖然留置導尿管路可以避免尿路阻塞的不適和腎損傷，卻也可能導致不適、受傷或是管路的醫療照護相關感染問題。

在留置導尿管相關的臨床問題中，預防導尿管相關泌尿道感染 (catheter-associated urinary tract infection) 是院內感染管制工作中重要的一環；不管是國內或國外的統計資料均顯示，所有醫療相關的泌尿道感染中 (healthcare-associated urinary tract infection) 至少有 60-70% 與留置導尿管相關；對接受導尿管留置的患者而言，導尿管相關泌尿道感染的發生會增加住院的時間、抗生素的使用，而且可能引發更多的後遺症或甚至死亡 [2]。對於醫療系統來說，過高的導尿管相關泌尿道感染發生率也會增加抗生素的使用與醫療支出，因

此目前我國與世界大部分國家的疾病管制單位，針對放置導尿管時以及後續管路留置過程中重要的環節，都訂立有所謂組合式照護 (bundle care) 之建議，以期能降低導尿管相關泌尿道感染的發生率。

導尿管相關泌尿道感染的 流行病學資料

院內導尿管相關泌尿道感染的發生與許多因素相關，常見的風險因子包含較長時間的留置尿管、年紀較大、女性、是否有糖尿病等 [3-7]；其中又以管路放置的時間長短為最重要的風險因子 [6,7]。過去曾有研究顯示，留置導尿管每多放置一天，就會增加 3-10% 的菌尿症 (bacteriuria) 的機會 [8,9]，而一旦發生菌尿症，則有約 10-25% 的患者後續會發生導尿管相關泌尿道感染 [10,11]。除了放置的時間長短外，放置導尿管的過程與後續的照護是否合適，也同樣與是否會發生導尿管相關泌尿道感染的風險有高度的相關。也因此，在院內感染的指標中監測導尿管相關泌尿道感染的發生率，不僅有助於了解院內照護的品質，也與同仁進行消毒、無菌技術等等的因素高度相關。我國疾病管制署參考美國 CDC National Healthcare Safety Network 之定義，也訂有醫療照護相關泌尿道感染之操作型定義，供臨床感染管制人員在院內感染收案中使用 [12]；要注意此院

內感染操作型定義並非臨床診斷之依據，但仍是監測留置導尿管相關照護品質的重要指標。

目前我國院內感染管制指標中監測導尿管相關泌尿道感染的發生率，常以每 1000 導管人日數發生的案例數 (case per 1000 catheter-day) 表示，依據「臺灣醫院感染管制與抗藥性監測管理系統」的醫院通報資料顯示，2022 年我國全體住院病人的導尿管相關泌尿道感染發生率約為每 1000 導管人日數 2.1 人次，如果只採計全國醫院加護病房之導尿管相關泌尿道感染發生率，則為每 1000 加護病房導管人日數發生率為 2.5 人次 [1]。我國的醫院通報資料也顯示，過去十年來國內整體的導尿管相關泌尿道感染發生率持續有相當幅度的下降，例如 2012 年我國全體住院病人的導尿管相關泌尿道感染發生率約為每 1000 導管人日數 2.9 人次，如果與 2022 年相比有約 28% 之下降；加護病房之導尿管相關泌尿道感染發生率則 2012 年的由每 1000 加護病房導管人日數 3.4 人次下降至 2022 年的 2.5 人次，同樣下降了約 27%，這顯示我國在整體照護水平與醫療環境之進步 [1]。

依據「臺灣醫院感染管制與抗藥性監測管理系統」的醫院通報資料顯示，2022 年全國之急性照護醫院所通報之導尿管相關泌尿道感染，最常見的病原菌為念珠菌（包含不同 *Candida species* 與 yeast-like

organisms），其次依序為 *Escherichia coli*、*Enterococcus faecium*、*Klebsiella pneumoniae*、*Pseudomonas aeruginosa*、*Enterococcus faecalis* 等等微生物。加護病房發生的菌種則與全院之統計大致相同。

另外需要注意，我國的統計資料當與世界各主要先進國家之導尿管相關泌尿道感染發生率相比時，所納入分析的菌種可能有差異。例如，依照美國 CDC National Healthcare Safety Network 之定義，念珠菌 (*Candida species*) 的菌尿症將不被計入目前院內導尿管相關泌尿道感染的統計中 [13]，但是我國的統計則仍然包含與念珠菌相關的導尿管相關泌尿道感染，因此在進行比較時需要小心。

導尿管相關泌尿道感染的發生

除了前文已描述過、患者本身的宿主因素 (host factor) 可能影響導尿管相關泌尿道感染的發生，留置管路的護理的過程，也可能增加患者會陰部移生 (colonization) 的細菌進入膀胱而造成進一步泌尿道感染的風險 [14]；一般來說，導尿管的放置和後續之照護，應該遵循無菌操作之原則並盡量維持期封閉系統的完整，以減少移生之細菌進入泌尿道造成感染。目前學者認為，細菌進入留置尿管的患者之泌尿系統有兩個可能的路徑，分別為管腔外 (extraluminal) 及管腔內 (intraluminal) 兩條途徑 [14-16]。

管腔外的途徑，指的是移生在留置尿管外部表面或尿道口的細菌進入尿道中而後進一步發生感染的過程，例如導尿管本身固定的方式或是位置不佳，導致管路在尿道中可能發生移動，就有可能將移生的細菌帶入尿道或膀胱中造成感染；管腔內的途徑，指的是管路中發生阻塞導致尿液滯留，或是與導尿管所連結的集尿袋中的尿液逆流而發生的感染。過去曾有研究顯示，導尿管相關泌尿道感染的發生與管路所連結的集尿袋內的細菌移生有關，即是暗示可能的管腔內感染 [4]。

了解導尿管相關泌尿道感染發生的途徑後，我們可以歸納出預防導尿管相關泌尿道感染的三個重點，首先是 (1) 在放置時和日常照護時應該維

持無菌操作和封閉系統，以避免細菌進入管路中；然後要 (2) 避免細菌透過管腔外或管腔內的途徑進入泌尿道系統。最後也是最重要的一點，則是要 (3) 盡量減少管路留置的時間，以避免感染的發生。目前大多數的臨床照護指引中所建議的組合式照顧，也都是針對這些重點在做預防。

留置導尿管之組合式照顧

目前我國疾病管制署所建議的留置導尿管之組合式照顧，可以分為置入導尿管時的組合式措施，以及後續留置管路時每日照護之組合式措施（圖一）；其中置入導尿管的措施又可以區分為男性與女性患者，因為解剖的構造差異而有些許之不同。如同

組合式置放措施 (女性)	組合式置放措施 (男性)	組合式每日照護措施
<ol style="list-style-type: none"> ① 執行導尿管置放時，依洗手五時機確實執行手部衛生。 ② 辨識病人，注意環境隱密性。 ③ 準備導尿管置入所需物品 <ul style="list-style-type: none"> ● 為避免因人移動或位移而不慎污染無菌區，建議先於乾淨的工作車上鋪設無菌區。 ● 備物時無菌面需夠大，避免導尿管相關之無菌器材於操作過程中落於非無菌面而被污染。 ● 打開無菌包、導尿包、尿管、尿袋及空針等物品，過程應確實依循無菌操作原則。 ● 以酒精棉片消毒無菌蒸餾水瓶口，再打開倒於盒內。 ● 擠出潤滑劑，單包裝潤滑劑的外包裝若非滅菌過，要先用酒精棉片消毒外包裝再開封。 ④ 以無菌操作技術置放導尿管 <ul style="list-style-type: none"> ● 依照醫院作業流程，選擇使用清水、清潔劑或消毒劑等，執行大、小陰脣至尿道口之清潔。 ● 鋪放無菌洞巾。 ● 以單手持大、小陰脣向二側分開（直到導尿管插入後才可將此手放開），使用消毒液執行小陰脣至尿道口之清潔。 ● 可使用無菌蒸餾水去除殘留之消毒溶液（此步驟依各醫院導尿管置放流程決定是否執行），每支棉籤使用一次即丟棄。 ● 手持導尿管輕緩插入尿道至少5公分。 ● 看到有尿液流出，將無菌蒸餾水打入水囊內；輕緩抽出勿再回推。 ⑤ 女性導尿管應固定於大腿內側，且尿袋應固定在低於膀胱的位置，避免尿液回流。 ⑥ 尿袋上標記置放日期。 ⑦ 填寫導尿管置放表單。 	<ol style="list-style-type: none"> ① 執行導尿管置放時，依洗手五時機確實執行手部衛生。 ② 辨識病人，注意環境隱密性。 ③ 準備導尿管置入所需物品 <ul style="list-style-type: none"> ● 為避免因人移動或位移而不慎污染無菌區，建議先於乾淨的工作車上鋪設無菌區。 ● 備物時無菌面需夠大，避免導尿管相關之無菌器材於操作過程中落於非無菌面而被污染。 ● 打開無菌包、導尿包、尿管、尿袋及空針等物品，過程應確實依循無菌操作原則。 ● 以酒精棉片消毒無菌蒸餾水瓶口，再打開倒於盒內。 ● 擠出潤滑劑，單包裝潤滑劑的外包裝若非滅菌過，要先用酒精棉片消毒外包裝再開封。 ④ 以無菌操作技術置放導尿管 <ul style="list-style-type: none"> ● 依照醫院作業流程，選擇使用清水、清潔劑或消毒劑等，清潔陰莖及外陰部（整個睪丸及雙側腹股溝）。 ● 鋪放無菌洞巾。 ● 以單手握住陰莖，與水平約成60°-90°，將包皮向後推（直到導尿管插入尿道後才可將此手放開）；使用消毒液由尿道口起以環形方式向外清潔。 ● 手持導尿管輕緩插入尿道至少20-25公分。 ● 看到有尿液流出，將無菌蒸餾水打入水囊內；輕緩抽出勿再回推。 ● 可使用無菌蒸餾水去除殘留之消毒溶液（此步驟依各醫院導尿管置放流程決定是否執行），每支棉籤使用一次即丟棄。 ⑤ 男性導尿管應固定於下腹部或大腿內側，且尿袋應固定在低於膀胱的位置，避免尿液回流。 ⑥ 尿袋上標記置放日期。 ⑦ 填寫導尿管置放表單。 	<ol style="list-style-type: none"> ① 執行組合式每日照護措施時，應依洗手五時機確實執行手部衛生。 ② 每日執行評估是否可拔除導尿管。 ③ 每日檢視導尿管固定位置，並確認導尿管引流系統維持關閉、無菌且暢通 <ul style="list-style-type: none"> ● 確保女性病人之導尿管應固定在大腿，男性病人應固定在下腹部或大腿。 ● 集尿袋應維持在膀胱以下的位置，不可置於地面。 ● 維持密閉、無菌且暢通的引流系統，避免管路扭曲或壓折，集尿袋不可超過八分滿。 ④ 尿道口清潔 <ul style="list-style-type: none"> ● 使用清水或肥皂和清水，進行尿道口清潔及清除尿管積聚的分泌物。 ● 應避免使用消毒劑進行尿道口周圍之清潔。 ⑤ 倒尿前後以酒精消毒尿袋口，倒尿時尿袋口勿接觸到集尿桶。 ⑥ 紀錄 <ul style="list-style-type: none"> ● 每日完成導尿管留置原因評估後，應填寫評估紀錄。 ● 護理師每日/每次完成導尿管照護工作後，應填寫紀錄。

*本圖內容參考自疾病管制署醫療機構感染管制「組合式照顧」
https://www.cdc.gov.tw/Category/MPage/K20wqCzStZ_eSz3Yyk0m9w

圖一 我國疾病管制署對於留置導尿管組合式照顧之建議

前文所述，目前所推行的組合式照護中，放置階段的建議主要著重於如何進行無菌操作，放置完成後的每日照護則著重於避免管腔外（正確的固定、尿道口的清潔等等措施）和管腔內（避免阻塞、避免尿液回流等措施）的途徑造成細菌進入管路中，以及強調每天評估管路的適用性，以儘早拔除留置尿管，減少管路使用的時間。

我國疾病管制署目前對於導尿管相關之組合式照護的建議，大多與美國 CDC National Healthcare Safety Network 之建議相同，其中大部分的建議出自 2009 年美國 Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) 針對預防導尿管相關泌尿道感染所發表之臨床指引 [17]。換句話說，在過去近 15 年的時間裡，對於預防導尿管相關泌尿道感染相關的議題，並沒有太多臨床上新的證據與建議被發表，這也反映了醫學界應該嘗試投注更多的心力在此議題上。

留置導尿管過程中 消毒溶液之選擇

臨床上，需要接受導尿管留置的患者有三個步驟可能需要使用到不同的消毒溶液，這點在 2009 年的 HICPAC 臨床指引中也有詳細的介紹，接下來我們會詳細分析討論。首先，在患者接受留置導尿管的置放之

前，建議應該進行會陰部的清潔。清潔完成後，在置入尿管時應該遵循無菌操作之原則，除了使用無菌手套、布單、拋棄式材料外，也同樣會在管路置放時進行尿道口的消毒。最後，放置完成的管路在留置的過程中需要每日進行護理，護理工作的重點包含會陰部的清潔以及移除管路上可能附著或是結垢 (encrustation) 的髒污，在每日護理的過程中是否需使用殺菌溶液 (antiseptic solution) 進行消毒，同樣是一個討論的重點。

關於置放管路前的「清潔」工作，2009 年 HICPAC 的治療指引以至目前美國 CDC 的建議都認為，目前的證據尚不足以支持哪些殺菌溶液優於其他的清潔方式。例如 2001 年 Webster 曾嘗試在隨機分派的臨床試驗中，比較使用清水以及 0.1% 的 chlorhexidine 溶液在放置管路前尿道口周邊的清潔是否能夠下降導尿管相關泌尿道感染的發生率，但在這個總共包含了 436 個患者的研究中，結果兩組不管是在發生菌尿症 (bacteriuria) 或是泌尿道感染的機會，都沒有顯著的差異 [18]。在 Webster 之前，1996 年在手術後的患者所進行類似的臨床試驗也同樣得到類似的結果（即清潔溶液的選擇與感染率無關）[19]。在 2017 年 Fasugba 統整了過去曾經發表過的臨床試驗進行統合分析 (meta-analysis)，同樣發現在此「清潔」步驟中溶液的選擇，對後續導尿管相關泌尿道感染的發生率，並沒

有明顯的影響 [20]。然而，在 2019 年 Fasugba 再次嘗試於多中心的臨床試驗中，比較使用清水以及 0.1% 的 chlorhexidine 溶液則發現，0.1% 的水溶性 chlorhexidine 溶液能夠降低 94% 的導尿管相關泌尿道感染的發生率 [21]。由於 Fasugba 的臨床研究的結果與過去的觀察差異非常大，也引起了很多的討論 [22]；雖然說部分的差異可能與收納的患者特性有關，但其中包含研究中多變項校正前後的數值差異過大等等的因素，並沒有得到很好的回答 [23]。因此在目前的建議中，CDC 仍維持 2009 年 HICPAC 治療指引的建議，不管是使用清水、肥皂水或是其他殺菌溶液（例如使用 10% povidone iodine 或是水溶性 chlorhexidine solution），都是可以的作法。這個議題也被列為治療指引中一個尚待研究的主題。

與「清潔」步驟相比，尿管放置時的「消毒」步驟，為了維持無菌操作的原則與避免染污，2009 年的 HICPAC 指引與我國疾病管制署均建議在管路置入的過程中應該使用殺菌溶液作為消毒使用；然而，對於消毒溶液之選擇，則較少受到討論。過去台灣大多數醫院，均使用水溶性 10% povidone iodine (10% PI) 溶液進行消毒，10% PI 溶液由於抗菌範圍廣，能夠涵蓋大多數的泌尿道感染有關的微生物而且臨床上使用的經驗豐富，因此受到大家的歡迎。但 10% PI 溶液的使用，由於乾燥後會有皮膚表面黏

膩、以及後續皮膚著色問題，會導致在放置的過程中或是放置結束後的照護發生不便。我國目前建議的組合式照護中，有一項建議為「可考慮使用無菌蒸餾水去除多餘的消毒溶液」，就是為了解決後續皮膚黏膩著色等等問題，然而此一做法與目前建議要讓消毒殺菌溶液盡量保存在消毒的皮膚表面的做法，有很大的不同，也不確定是否對於消毒的效果有何影響。

其他的消毒殺菌溶液中，chlorhexidine 的溶液也常常在臨床照護中被使用，相比起 10% PI 溶液，chlorhexidine 溶液對於格蘭氏陽性細菌有很強的殺菌效果，但對於格蘭氏陰性細菌的最小抑菌濃度 (minimal inhibitory concentration, MIC) 則偏高 [24]，因此在無法合併使用酒精的會陰部皮膚，使用濃度較低的水溶性 chlorhexidine 溶液（如 0.1%, 0.5% 等）可能會有抗菌能力不足之疑慮。至於較高濃度的水溶性 chlorhexidine 溶液，理論上有可能克服某些細菌 MIC 較高的疑慮，則被擔心有可能出現黏膜或是皮膚的刺激等問題，但過去也有小規模的研究顯示，在陰道手術使用高濃度的水溶液 chlorhexidine 溶液作為消毒，並不會增加皮膚或黏膜的傷害 [25]。然而，高濃度的水溶性 chlorhexidine 溶液是否適合作為導尿管置入時的消毒使用，或是否與 10% PI 溶液相比能夠影響後續導尿管相關泌尿道感染的發生，仍有待更多臨床研究證實。

留置導尿管每日照護過程中的 清消

導尿管的置放完成後，依據目前組合式照護的建議，每日都應該檢視管路封閉系統的完整性和尿袋固定是否符合建議，另外也應該進行會陰部的清潔和尿道口的清潔。依據目前的建議，會陰部和尿道口的清潔應該使用一般的清水和肥皂即可，並不建議使用殺菌性的溶液進行尿道口的消毒 [17]。這項建議的主要的依據，是依據 2000 年代或更久之前的研究認為使用不同的方式進行尿道口的消毒（水溶性 chlorhexidine 溶液、10% PI 溶液、含有抗生素的乳膏或藥膏等等），對於後續泌尿道感染或是菌尿症的發生率，並沒有明顯的差異。然而這些研究共同的問題是規模都不大，也大多沒有合適的統計檢定力分析 (power analysis)；因此雖然 2009 年 HICPAC 的治療指引對於每日尿道口清潔，建議不需使用殺菌性溶液而支持使用清水及肥皂進行，但由於所參考的資料仍有相當之不確定性，筆者認為應該說對於最佳的每日照護的模式目前仍然缺少臨床研究的支持。

每日照護中除了清潔跟消毒的部分，更重要的一項工作是要評估管路的適用性，如果已經沒有需要持續留置管路的需求，建議應該考慮盡快移除尿管，以避免後續可能發生的導尿管相關泌尿道感染。此外，如果遇到長期無法移除管路的患者，應該積

極尋求間歇性單次導尿 (intermittent catheterization) 或是恥骨上膀胱造瘻 (suprapubic cystostomy) 等等可能的替代方案，然由於這方面的討論超過本文的範圍，因此不在文中討論。

結語

留置導尿管的置放，是住院患者常見需要的侵入性處置，但導尿管留置的時間越長，發生導尿管相關泌尿道感染的機率就越高。依據目前對導尿管相關泌尿道感染的了解，臨床上組合式照顧的重點為如何在置放時維持無菌操作和封閉系統，另外要避免細菌透過管腔外或管腔內的途徑進入管路，以及盡量減少管路留置的時間。然而，對於個別步驟中清潔或消毒溶液的選擇，目前臨床研究中對於導尿管相關泌尿道感染的研究，仍有需要補足的空間。

參考文獻

1. 衛福部疾管署 (2023, 11 月 22 日)。台灣醫院感染管制與抗藥性監測管理系統。摘自 <https://thas.cdc.gov.tw/>。
2. Dudeck MA, Weiner LM, Allen-Bridson K, et al: National healthcare safety network (NHSN) report, data summary for 2012: Device-associated module. *Am J Infect Control* 2013; 41: 1148-66.
3. Kunin CM, McCormack RC: Prevention of catheter-induced urinary-tract infections by sterile closed drainage. *N Engl J Med* 1966; 274: 1155-61.
4. Platt R, Polk BF, Murdock B, et al: Risk factors for nosocomial urinary tract infection. *Am J Epidemiol* 1986; 124: 977-85.
5. Wald HL, Ma A, Bratzler DW, et al: Indwelling

- urinary catheter use in the postoperative period: analysis of the national surgical infection prevention project data. *Arch Surg* 2008; 143: 551-7.
6. Riley DK, Classen DC, Stevens LE, et al: A large randomized clinical trial of a silver-impregnated urinary catheter: lack of efficacy and staphylococcal superinfection. *Am J Med* 1995; 98: 349-56.
 7. Lo E, Nicolle LE, Coffin SE, et al: Strategies to prevent catheter-associated urinary tract infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014; 35: 464-79.
 8. Warren JW, Platt R, Thomas RJ, et al: Antibiotic irrigation and catheter-associated urinary-tract infections. *N Engl J Med* 1978; 299: 570-3.
 9. Haley RW, Hooton TM, Culver DH, et al: Nosocomial infections in U.S. hospitals, 1975-1976: Estimated frequency by selected characteristics of patients. *Am J Med* 1981; 70: 947-59.
 10. Saint S: Clinical and economic consequences of nosocomial catheter-related bacteriuria. *Am J Infect Control* 2000; 28: 68-75.
 11. Leuck AM, Wright D, Ellingson L, et al: Complications of foley catheters - is infection the greatest risk? *J Urol* 2012; 187: 1662-6.
 12. 衛生福利部疾病管制署 (2018)。醫療照護相關感染監測定義。摘自 https://www.cdc.gov.tw/Category/ListContent/NO6oWHDwvVfwb2sbWzvHWQ?uaid=popWLaCWcalDpLY4ZW_t_g
 13. Urinary Tract Infection (Catheter-Associated Urinary Tract Infection [CAUTI] and Non-Catheter-Associated Urinary Tract Infection [UTI]) Events. National Healthcare Safety Network, Centers for Disease Control, United States(22, Nov, 2023). Available <https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/7pscaccuticurrent.pdf>
 14. Garibaldi RA, Burke JP, Dickman ML, et al: Factors predisposing to bacteriuria during indwelling urethral catheterization. *N Engl J Med* 1974; 291: 215-9.
 15. Garibaldi RA, Burke JP, Britt MR, et al: Meatal colonization and catheter-associated bacteriuria. *N Engl J Med* 1980; 303: 316-8.
 16. Kass EH, Schneiderman LJ: Entry of bacteria into the urinary tracts of patients with indwelling catheters. *N Engl J Med* 1957; 256: 556-7.
 17. Gould C V, Umscheid CA, Agarwal RK, et al: Guideline for prevention of catheter-associated urinary tract infections 2009. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010; 31: 319-26.
 18. Webster J, Hood RH, Burrige CA, et al: Water or antiseptic for periurethral cleaning before urinary catheterization: a randomized controlled trial. *Am J Infect Control* 2001; 29: 389-94.
 19. Carapeti EA, Andrews SM, Bentley PG: Randomised study of sterile versus non-sterile urethral catheterisation. *Ann R Coll Surg Engl* 1996; 78: 59-60.
 20. Fasugba O, Koerner J, Mitchell BG, et al: Systematic review and meta-analysis of the effectiveness of antiseptic agents for meatal cleaning in the prevention of catheter-associated urinary tract infections. *J Hosp Infect* 2017; 95: 233-42.
 21. Fasugba O, Cheng AC, Gregory V, et al: Chlorhexidine for meatal cleaning in reducing catheter-associated urinary tract infections: a multicentre stepped-wedge randomised controlled trial. *Lancet Infect Dis* 2019; 19: 611-9.
 22. Mitchell BG, Cheng AC, Fasugba O, et al: Chlorhexidine for prevention of catheter-associated urinary tract infections: the totality of evidence - Authors' reply. *Lancet Infect Dis* 2019; 19: 808-9.
 23. van der Wouden JC, Smeele I: Meatal cleaning: discrepancies in need of explanation. *Lancet Infect Dis* 2019; 19: 1165.
 24. Lim KS, Kam PCA: Chlorhexidine--pharmacology and clinical applications. *Anaesth Intensive Care* 2008; 36: 502-12.
 25. Al-Niimi A, Rice LW, Shitanshu U, et al: Safety and tolerability of chlorhexidine gluconate (2%) as a vaginal operative preparation in patients undergoing gynecologic surgery. *Am J Infect Control* 2016; 44: 996-8.

New progress in Bundle Care and Disinfection of Indwelling Urinary Catheters

Kuan-Chou Chen^{1,3}, Kuei-Lian Tien⁴, Hsin-Hsin Chang⁴, Ya-Siou Huang²

¹Infectious Disease, Internal Medicine, ²Infection Control Center, Min-Sheng General Hospital;

³Internal Medicine, National Taiwan University College of Medicine;

⁴Infection Control Center, National Taiwan University Hospital

Urinary tract infections (UTIs) are among the most common healthcare-associated infections, with a significant portion attributed to urinary catheters. Preventing catheter-associated urinary tract infections (CAUTIs) helps mitigate the risks associated with indwelling catheter use, such as additional antibiotic use, extended hospital stays, in-hospital comorbidities, and mortality. Current local and international guidelines for bundle care of CAUTIs emphasize employing aseptic techniques during catheter insertion and maintaining a closed system during routine care to prevent bacterial entry into the urine drainage system. However, considerable uncertainty persists in clinical guidelines regarding the solutions or sterilization methods used for cleaning and disinfecting steps. This study aimed to explore the epidemiological data on catheter-associated urinary tract infections, potential routes of microbial invasion, key tasks in bundle care, and the current evidence for the use of disinfectants in various steps of bundle care.

Key words: Healthcare-associated infection, catheter-related urinary tract infection, chlorhexidine, povidone-iodine