

# 美國疾病管制中心 2011 年血管內 導管相關感染之預防措施指引中譯[三] (Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections, 2011)

李聰明<sup>1</sup> 姜秀子<sup>1</sup> 莊銀清<sup>2</sup> 施智源<sup>3</sup> 繆偉傑<sup>4</sup> 龔昱中<sup>1</sup> 紀鑫<sup>1</sup> 盛望徽<sup>5</sup> 呂春美<sup>6</sup>  
江秉誠<sup>7</sup> 林均穗<sup>7</sup> 李桂珠<sup>8</sup> 洪靖慈<sup>9</sup> 郭秀娥<sup>10</sup> 黃惠美<sup>3</sup> 陳兆弘<sup>1</sup> 陳彥旭<sup>9</sup> 陳郁慧<sup>11</sup>  
陳焱生<sup>12</sup> 陳亭汝<sup>14</sup> 張瑛瑛<sup>5</sup> 黃高彬<sup>8</sup> 詹明錦<sup>13</sup> 趙雪嵐<sup>12</sup> 謝景祥<sup>14</sup> 蘇麗香<sup>15</sup>  
盧彥伶<sup>1</sup> 葉淑真<sup>1</sup> 王淑芬<sup>1</sup> 陳滢淳<sup>16</sup> 徐士敏<sup>16</sup> 簡麗蓉<sup>16</sup> 曾淑慧<sup>16</sup> 顏哲傑<sup>1</sup>

<sup>1</sup>馬偕紀念醫院 <sup>2</sup>柳營奇美醫院 <sup>3</sup>台中榮民總醫院 <sup>4</sup>花蓮門諾醫院  
<sup>5</sup>台灣大學醫學院附設醫院 <sup>6</sup>台南市立醫院 <sup>7</sup>林口長庚醫院 <sup>8</sup>中國醫藥大學附設醫院  
<sup>9</sup>高雄醫學大學附設醫院 <sup>10</sup>郭綜合醫院 <sup>11</sup>永康奇美醫院 <sup>12</sup>高雄榮民總醫院  
<sup>13</sup>三軍總醫院 <sup>14</sup>嘉義陽明醫院 <sup>15</sup>高雄長庚醫院 <sup>16</sup>行政院衛生署疾病管制局

資料轉譯自：<http://www.cdc.gov/hicpac/BSI/BSI-guidelines-2011.html>

## 序

美國疾病管制中心 (Centers for Disease Control and Prevention; CDC) 於 2011 年公布了最新的 2011 年血管內導管相關感染之預防措施指引。台灣感染管制學會於 2011 年承接我國疾

病管制局之委託科技計劃 (計畫編號：DOH100-DC-1029：應用組合式感染控制介入措施降低中心導管相關血流感染)，因此學會除獲得美國疾病管制中心同意轉譯 (2011.11.29)，另召集各醫療院所共 14 家共同翻譯此份指引，期望透過指引內容能提供給國

內各醫療院所醫療作業上之參循。

依照現有之科學資料、理論根據、臨床可行性及經濟效益等考量，本指引之建議分類為：

IA 級建議 (Category IA)：為強烈建議執行，並有良好之實驗、臨床及流行病學研究支持。

IB 級建議 (Category IB)：為強烈建議執行，且有部分實驗、臨床及流行病學研究支持及有充分的理論根據支持。

IC 級建議 (Category IC)：為根據現有之醫療法規、照護標準之建議。

II 級建議 (Category II)：為建議遵從，僅有建議性的臨床或流行病學研究，或理論根據支持。

Unresolved issue：若目前並未有充分證據或無共識的建議則歸類為未解決之議題。

#### 11. 全身性抗生素預防用藥 (Systemic Antibiotic Prophylaxis)

放置前或放置中心導管期間，不建議為了預防移生或導管相關血流感染而常規使用預防性抗生素 (Category-IB)。

許多研究探討全身性抗生素在預防導管相關感染所扮演的角色，包括應用於腫瘤病人及給予 glycopeptide 預防性抗生素。但因為研究間的同質性不高，因此在成效方面無法獲得結論。

有研究顯示接受 interleukin-2 治療的癌症病人口服 rifampin 和

novobiocin 可減少導管感染率，但有 35% 病人因副作用停用抗生素。於非癌病人使用 vancomycin 無降低導管相關感染的好處，相同的，心臟外科病人於手術期間使用預防性抗生素也無法減少細菌移生的機會。預防性抗生素是否應用於留置臍靜脈導管的新生兒也未有定論。新生兒晚發性的敗血症常因被污染的中心靜脈導管而感染表皮葡萄球菌，5 個研究包含 371 個新生兒顯示使用 vancomycin 可減少葡萄球菌的敗血症，但死亡率及住院天數並無差異，也無法證實 vancomycin 會引發抗藥菌的產生。

#### 12. 抗生素/抗菌藥膏 (Antibiotic/Antiseptic Ointments)

在放置洗腎導管後或血流透析後，於插入部位使用不與導管作用的優碘藥膏或 bacitracin/gramicidin/polymyxin B 藥膏 (Category-IB)。不同的局部抗生素或抗菌軟膏被使用於導管留置部位，試圖減少菌量及預防感染。但早期一些針對周邊靜脈導管的研究，關於局部抗生素或抗菌軟膏在預防感染的成效沒有一致的結論。此外，反而可能增加白色念珠菌之移生或感染。

三個隨機對照研究針對血液透析病人，評估 10% 優碘可以顯著降低移生、留置部位感染或血流感染，此成效尤其在鼻腔有金黃色葡萄球菌移生者最明顯。

鼻腔帶菌者比非帶菌者較易得導

管相關的血流感染。利用抗葡萄球菌之 mupirocin 藥膏塗於導管或其放置處或鼻腔可減少感染，但會增加 mupirocin 之抗藥性及可能會分解 polyurethane 材質的導管。

唯一一篇針對血液透析病人比較塗抹 Bacitracin/gramicidin/polymyxin B 藥膏或安慰劑於導管留置部位的成效，顯示塗抹藥膏可以降低感染、菌血症和死亡率。而現在在美國已無法取得含 gramicidin 的藥膏。

### 13. 預防性抗菌注射帽和抗菌導管沖洗 (Antibiotic Lock Prophylaxis, Antimicrobial Catheter Flush and Catheter Lock Prophylaxis)

儘管遵守最佳的最大無菌技術，預防性抗菌注射帽溶液建議使用於長期導管留置且曾發生多次導管相關血流感染的病人 (Category-II)。

多種抗生素和殺菌溶液都常用於沖注或封存於導管內腔，以預防導管血流感染導管相關血流感染。導管封存是導管未使用時，將抗生素溶液注入導管內腔且留置一段時間的技術。抗生素在不同的濃度配方下，可以單方 (用於單一特殊菌種) 或複方 (用於廣效大範圍的殺菌) 來作為預防性沖注或封存於中心靜脈導管，如 vancomycin、gentamicin、ciprofloxacin、minocycline、amikacin、cefazolin、cefotaxime 和 ceftazidime；而殺菌溶液則涵蓋有酒精、taurolidine、trisodium citrate 等 (美

國禁用 taurolidine、trisodium citrate)。這些藥劑通常合併抗凝血劑使用，如 heparin 或 EDTA。大部分研究用於少數高危險群病人，如血液透析者、新生兒、嗜中性白血球低下 (neutropenic) 腫瘤者。雖然多數研究指出以抗菌劑作為沖管或封存導管的溶液可有效預防導管相關感染，但須審慎考量到其副作用、毒性、過敏反應及後續抗藥性的問題。不同的抗菌成分、病人群及樣本數或設計受限的因素，致無法從眾多研究中獲得一致的建議。此外，FDA 並無許可任何成分及處方於市場銷售，且大部分的處方均為醫院藥劑部門自行配製。相關研究於其後：至少 10 篇研究有關導管沖注或封存溶液用於血液透析患者；3 篇整合分析 (meta-analyses) 皆顯示導管封存溶液可減少該患者導管相關血流感染風險。在大規模的研究中，有 291 個受試者有加入 30% trisodium citrate 和 heparin 的前瞻性隨機比較。以 trisodium citrate 封存導管組，其 CRBSI 有顯著的降低 (4.1 BSI/1,000 CVC days 和 1.1 BSI/1,000 CVC days,  $P < .001$ )，且對導管血栓或阻塞無差異影響。然而，若快速輸注檸檬酸鹽 (citrate) 濃縮液可能會造成嚴重的低血鈣、心律障礙 (cardiac dysrhythmia) 和死亡。

次大規模研究於血液透析者以含有 cefazolin、gentamicin、heparin 溶液相較於單純 heparin 對照組來評估導管鎖住的有效性。120 個有抗生素溶液

封存的受試者，其導管相關血流感染顯著的較低 (0.44 BSI/1,000 CVC days vs. 3.12 BSI/1,000 CVC days,  $P = .03$ )。

其他血液透析患者的試驗是探討 minocycline、gentamicin、EDTA、heparin、taurolidine、vancomycin 和 cefotaxime。至少有 5 篇是小兒腫瘤患的臨床研究，有 126 位受試者進行前瞻，隨機性，雙盲研究，來比較 vancomycin/ciprofloxacin/heparin (VCH) 相對於 vancomycin/heparin (VH) 和單獨 heparin (H)。在中心導管相關感染時間上，VCH 或 VH 都較 heparin 時間長，含抗生素溶液較單獨 heparin 溶液的感染率低 (1.72/1,000 CVC days [H] vs. 0.55/1,000 CVC days [VCH] vs. 0.37/1,000 CVC days [VH])。

7 篇隨機對照試驗的整合分析評估 vancomycin 的鎖住或沖注溶液與單獨 heparin 的風險比率為 0.49 (95% CI .26~.95,  $P = .03$ )。導管封存技術的好處明顯大於單純以 vancomycin 沖注導管。近年來，一篇前瞻隨機性雙盲試驗，比較 70% ethanol 封存和 heparinized saline 預防腫瘤患者原發性的導管相關血流感染的臨床評估。接受 ethanol 封存預防性治療者，原發性導管相關血流感染顯著的較低 (0.60/1,000 CVC days vs. 3.11/1,000 CVC days; OR 0.18, 95% CI .05-.65,  $P = .008$ )。

#### 14. 抗凝劑 (Anticoagulants)

一般病人族群不要為了減少導管相關感染的風險而常規使用抗凝劑治

療 (Category-II)。

在置入後短時間內，血管內導管立即被纖維蛋白、血漿蛋白和細胞成分 (如血小板和紅血球) 所構成的生物薄膜 (conditioning film) 覆蓋。微生物會與生物薄膜相互作用而在導管上移生 (colonization)]。中心靜脈導管內血栓的形成與感染有密切相關性。因此，抗凝血製劑已經被用來預防導管內血栓的形成，並被推測能下降感染的風險。

整合分析 (meta-analysis) 評估在短期使用之中心導管的病人使用預防性肝素 (heparin) (三單位/每毫升在靜脈營養療法、5,000 單位每 6 或 12 小時沖洗、2,500 單位低分子量肝素皮下注射)，可降低導管導致中央靜脈栓塞的風險。然而，對於導管相關血液感染 (CRBSI) 比率，並無存在明顯差異性。一份最新前瞻性隨機試驗研究 204 位使用非隧道性導管 (non-tunneled catheters) 分別接受連續輸注肝素 (100 單位/每公斤/每天) 或生理食鹽水 (saline 50 毫升/每天)，接受連續輸注肝素的族群，血管內導管相關血液感染 (CRBSI) 的比率有顯著下降 (2.5 BSI/1,000 CVC days vs. 6.4 BSI/1,000 CVC days)。因為肝素溶液中含有保存劑 (preservatives) 可以抑制微生物活性。因此，導管相關血液感染 (CRBSI) 的比率下降，是因為降低栓塞形成的結果或者是保存劑的作用，還是兩者皆有，仍不得而知。大多數肺動脈、臍靜脈及中央靜脈導管皆含

有肝素塗層。大多數導管除了抗栓塞的肝素塗層也包含苯甲烷銨 (benzalkonium)，提供導管抗菌及抗血栓。然而，些許導管僅擁有肝素塗層而無苯甲烷銨。研究指出具有肝素塗層的導管能下降栓塞及導管相關血液感染 (CRBSI) 的風險，但抑制微生物的移生的能力相較於含有雙氯苯雙胍己烷/磺胺銀 (chlorhexidine/silver sulfadiazine) 塗層的導管是略為遜色。可惜的是因為肝素可能會誘發血小板低下，導致許多臨床醫師避免使用。檸檬酸三鈉鹽 (trisodium citrate) 因擁有抗凝血及抗菌的作用，已經被建議用來當作導管封存溶液 (catheter lock solution)。在一份針對洗腎病人的前瞻性隨機雙盲試驗研究指出，在透析中使用肝素 (五千單位/每單位) 相較於使用 30% 檸檬酸三鈉鹽 (trisodium citrate) 有較高的導管相關血流感染 (CRBSI) 的比率 (4.1 BSI/1,000 CVC days vs. 1.1 BSI/1,000 CVC days)。

可邁丁 (warfarin) 亦被評估是否可用來降低中心導管栓塞及感染。在長期使用中心導管導管的病人使用低劑量的可邁丁 (warfarin) (如：1 毫克/每天) 可降低導管栓塞的發生率。然而，其他研究尚未證實可降低導管栓塞的機率，並且有報導指出會在接受 5-氟尿嘧啶 (5-FU) 的病人中產生不適宜的交互作用。在有限的資料提到，儘管低劑量的可邁丁 (warfarin) 可以降低癌症病人靜脈栓塞，但尚未被證實可以下降這族群感染的併發症。在使

用可邁丁 (warfarin) 的病人中，有超過 20% 會有凝血酶原時間 (prothrombin times) 延長的情形並需要做藥物劑量的調整。其他抗凝血製劑，例如第十凝血因子抑制劑 (factor Xa inhibitors) 或是直接凝血酶抑制劑 (direct thrombin inhibitors)，尚未被適當的評估是否可降低導管相關感染的風險。

#### 15. 周邊及中線導管的更換 (Replacement of Peripheral and Midline Catheters)

- (1) 不需為減少成人感染和靜脈炎的風險而比每 72~96 小時更頻繁的更換周邊導管 (Category-IB)。
- (2) 有關成人周邊導管是否可在有合併症時才更換之議題尚未有定論 (Unresolved issue)。
- (3) 兒科周邊導管除非有合併症，不需常規更換 (Category-IB)。
- (4) 只有當有具體的適應症才需更換中線導管 (Category-II)。

定期更換血管內導管已被報導可防止靜脈炎和導管相關性感染之策略。研究顯示，短的周邊靜脈導管若放置超過 72 小時，血栓性靜脈炎的發病率和導管周圍細菌移生率增加。然而，針對周邊導管放置 72 小時或 96 小時之比較，對於靜脈炎發生率並沒有顯著的不同。因靜脈炎和導管細菌移生率將會增加導管相關感染之風險，建議短的周邊導管通常在放置 72~96 小時後要更換，以減少感染的風險和靜脈炎導致患者的不適。

一些研究建議，常規每 72 小時更換和需要時再更換，在靜脈炎和導管失效發生率相似。然而，這些研究並不是針對導管相關血流感染及分析導致導管相關血流感染之風險。

中線導管導致靜脈炎的機率較周邊導管之機率較低，且比中心導管導致感染之機率亦低。在一項前瞻性的研究，針對 140 個中線導管，它們導致血流感染之機率為 0.8/1,000 導管使用日數。沒有特別的風險因素，包括導管使用天數與感染有關。中線導管使用中位數為 7 天，但有的長至 49 天。雖然這項研究結果建議，當有特別需要再更換即可，尚無前瞻性隨機的研究評估常規更換中線導管在預防導管相關感染的成效。

#### 16. 更換中心導管 [包括周邊靜脈置入中心導管 (PICCs)、血液透析導管及肺動脈導管] (Replacement of CVCs, Including PICCs and Hemodialysis Catheters)

- (1) 不需為了預防感染而常規更換中心導管 (Category-IB)。
- (2) 不要只因為發燒就馬上移除中心導管，需排除是否為其他會造成感染而發燒的留置導管或有其他非感染性原因造成的發燒。
- (3) 不要常規的使用導引線 (guidewire) 更換非隧道性導管 (Category-IB)。
- (4) 不要使用導引條 (guidewire) 更換

疑似感染的非隧道性導管 (Category-IB)。

- (5) 確認沒有感染時，才可以使用導引線更換非隧道性導管 (Category-IB)。
- (6) 當使用導引線更換導管時，在拿取新的導管前，應更換新的無菌手套 (Category-II)。

定期更換導管無法降低相關血流感染率，有 2 個研究比較定期更換中心導管與否在預防導管相關血流感染成效，其中 1 個研究對象為 112 位外科加護病房留置中心導管、肺動脈導管或周邊動脈導管病人；另 1 個研究對象則為僅留置鎖骨下血液透析導管病人，上述 2 個研究結果發現，不論是每 7 天更換導管或是需要時才更換導管，在導管相關血流感染的發生並無顯著差異。

定期以導引線更換中心導管是另一項被提議的預防感染措施，1 篇根據 12 個隨機、控制的統合分析顯示，相較於需要時才更換導管，定期以導引線更換中心導管無法降低導管相關血流感染率。因此，若導管功能正常且無局部或全身感染症狀時，不需定期更換導管。

當欲更換功能不良的導管，或當病人不再需要侵入性的監測，欲將肺動脈導管更換為中心導管時，為減少不適和明顯降低重新置入新部位所造成的操作技術方面併發症，以導引線更換的方式已被廣為接受。此外，這項技術保留一些病人有限的血管。但

是對有菌血症的病人，不宜使用導引線更換導管，因為致病原通常移生在皮膚與血管之間。然而對於血管不好找、留置隧道性血液透析導管且有菌血症病人，以導引線更換導管且合併抗生素治療是一個保存血管的方法。

因為兒童的血管不好找，故對於導管更換頻率須特別小心，1 個以 397 位加護病房兒科病人進行導管留置天數與感染的存活分析發現，未發生感染留置天數的中位數為 23.7 天，此外導管留置天數與每天感染機率的增加無關 ( $r = 0.21$ ;  $P > .1$ ) 故建議定期更換導管似無助於降低導管相關感染。

新生兒的血管更難找，4 個臨床研究 ( $n = 368$ ) 歸納近期 Cochrane Database Systemic Review 比較經皮下中心靜脈導管及周邊靜脈導管輸注靜脈營養發現，二者在造成血流感染方面沒有差異。

新生兒移除中心導管最常見的原因是血栓造成阻塞，許多預防阻塞的方法被嘗試。最近 1 個隨機研究 ( $n = 201$ ) 評估持續性的 heparin 注射 ( $0.5 \text{ units/kg/hour}$ ) 能有效延長中心導管的使用期限 (阻塞率  $6\% \text{ vs. } 31\%$ ,  $P = .001$ ;  $\text{NNT} = 4$ )，導管相關血流感染率則相同，雖然此研究在評估導管相關血流感染率的檢力不足。Heparin 相關抗體濃度並未定期檢測。

#### 血液透析導管

在透析病人，透析導管是造成菌

血症最常見的原因。相較於留置動靜脈瘻管病人，留置透析導管發生菌血症的相對危險性增加 7 倍。對於慢性腎衰竭病人，相較於透析導管，動靜脈瘻管和動靜脈移植較能降低相關感染。當病人需短期進行血液透析，即使是在加護病房，假使導管預期須留置大於 3 星期，相較於沒有袖套 (cuff) 的導管，埋入式有袖套 (cuff) 的導管是較被接受的。

#### 肺動脈導管

肺動脈導管是經由 1 支 Teflon® 引導針置入且一般留置天數平均為 3 天。肺動脈導管主要都有 heparin 存留區，可以降低栓塞的發生及微生物的附著。統合分析顯示肺動脈導管所引起的導管相關血流感染率是 3.7/每 1,000 個導管留置天數，稍高於其他非隧道式中心導管 (2.7/每 1,000 個導管留置天數)。

前瞻性的研究顯示導管留置天數愈長，顯著導管移生和導管相關血流感染增加，一般而言，導管留置 4 天後，導管移生的危險性顯著增加；導管留置 5~7 天後，導管相關血流感染的危險性顯著增加。必須鑑別感染是由導引針或是肺動脈導管造成的，導引針比肺動脈導管更早發生移生。然而沒有證據顯示定期更換導管有助於降低感染。在那些需持續監測血液動力學的病人，最快每 7 天更換導管即可。對於需留置導管大於 7 天的病人是否須定期更換則未有定論。

肺動脈導管通常以一個薄的塑膠套包覆以避免污染，研究 (n = 166) 顯示相較於沒有無菌套包覆的導管，有無菌套包覆的導管可以降低導管相關血流感染的危險性 (P = .002)。

### 17. 臍導管 (Umbilical Catheters)

- (1) 若有感染症狀、下肢血循不足或血管栓塞，需移除臍動脈導管且勿更換新導管 (Category-II)。
- (2) 若有感染症狀或血管栓塞，需移除臍靜脈導管且勿更換新導管 (Category-II)。
- (3) 目前關於試圖經導管注入抗生素以挽救臍導管的措施尚未有定論 (Unresolved issue)。
- (4) 臍導管置入前須先以消毒劑清潔置入處，避免使用碘酒，因為可能會影響新生兒的甲狀腺功能。可以使用其它碘製劑 (如優碘) (Category-IB)。
- (5) 於臍導管置入處不需使用抗生素軟膏或乳膏，因為可能會促使黴菌感染及抗藥性 (Category-IA)。
- (6) 經臍動脈導管注射之溶液加入低劑量肝素 (heparin) (0.25~1.0/ml) (Category-IB)。
- (7) 當適應症已消除或有下肢血循不足的情形時，應儘快移除臍導管。理想上，臍動脈導管不應該留置超過 5 天 (Category-II)。

(8) 當適應症已消除，應儘快移除臍靜脈導管，但在遵循無菌技術下，可留置長達 14 天 (Category-II)。

(9) 當臍導管功能不良時應更換，臍動脈導管留置時間不要超過 5 天，臍靜脈導管留置時間不要超過 14 天 (Category-II)。

出生後不久臍帶根部很快就會有許多細菌移生，臍導管置放術常被當作新生兒之血管通路，經由此可以很容易採集到血液檢體及測量血流動力學狀態。臍靜脈導管和臍動脈導管之導管細菌移生和血流感染的發生率是相似。在若干研究顯示，臍動脈導管之導管細菌移生率約有 40%~55%，血流感染 (CRBSI) 則有 5% 的發生率；臍靜脈導管之導管細菌移生率約 22%~59%，血流感染 (CRBSI) 發生率為 3%~8%。

雖然 CRBSI 跟臍導管插入位置的高 (例如，隔膜上) 或低 (例如，隔膜下和主動脈分枝上)，其導管相關血流感染血流感染率差不多，但插入位置較高的臍導管其血管合併症發生率較低，且沒有不良後遺症。但臍動脈和臍靜脈導管，兩者的的感染危險因素不同。在一項研究中，低體重的新生兒使用 > 10 天抗生素，會增加臍動脈導管導管相關血流感染的風險。而出生具有較高體重和接受靜脈營養輸液的新生兒，則是臍靜脈導管相關血流感染風險增加。導管放置時間，對於兩種類型的導管並不會是感染的危



險因素。

最近一個針對新生兒的隨機試驗 (n = 210) 評估比較長期置放臍靜脈導管 (最多 28 天) 跟短期置放臍靜脈導管 (7~10 天)，後更換為經皮式中心靜脈導管 (percutaneous central venous catheterization)，其導管相關血流感染發生相似或較少。儘管這項研究有不足之處，但長期置放導管的新生兒其導管相關血流感染率 (20%) 比短期置放導管的新生兒 (13%) 較高，兩者間無統計學顯著性差異 (P = 0.17)，該研究也無法評估靜脈血栓形成率之差異。

#### 18. 成人和兒童病人的周邊動脈導管和壓力監測裝置 (Peripheral Arterial Catheters and Pressure Monitoring Devices for Adult and Pediatric Patients)

- (1) 成人的穿刺部位，選擇橈、肱或足背部位之位置，對於降低感染的風險，優於選擇股或腋部位置之血管 (Category-IB)。
- (2) 兒童的穿刺部位，不應該選擇肱動脈。選擇橈、足背及後脛骨部位之血管，優於選擇股或腋部位置之血管 (Category-II)。
- (3) 在執行放置周邊動脈導管期間，應該穿戴帽子、口罩、無菌手套及鋪設小的無菌洞巾 (Category-IB)。
- (4) 當執行腋或股動脈導管穿刺時，應使用最大無菌面防護

(maximal sterile barriers) 的預防措施 (Category-II)。

- (5) 只有當出現臨床症狀時，需更換動脈導管 (Category-II)。
- (6) 當不再需要動脈導管時，應盡早移除 (Category-II)。
- (7) 使用即棄式的轉換器組件 (transducer assemblies)，比重複使用的好 (Category-IB)。
- (8) 不要為了預防導管相關感染而常規更換動脈導管 (Category-II)。
- (9) 拋棄式或重覆使用的轉換器，每 96 小時更換一次，同時也需將監視系統其他組件 (包括套管，持續沖洗裝置，沖洗溶液) 同時更換 (Category-IB)。
- (10) 壓力監視系統的所有組件 (包括校準設備和沖洗溶液) 皆應保持無菌 (Category-IA)。
- (11) 減少操作及進入壓力監測系統的次數。使用密閉式沖洗系統 (如持續沖洗)，而不是一個開放的系統 (如，使用注射器和活塞)，以維持壓力監測導管的通暢 (Category-II)。
- (12) 當壓力監測系統需透過一個隔膜，而不是活塞時，進入壓力監視系統前，應正確消毒隔膜 (Category-IA)。
- (13) 含葡萄糖溶液或靜脈營養療法不可經壓力監視系統管路輸入 (Category-IA)。
- (14) 如果無法使用即棄式的轉換器

時，就必須根據製造商的建議來滅菌可重複使用的轉換器 (Category-IA)。

動脈導管穿刺部位通常為橈動脈或股動脈，藉以持續監測血壓及測量血液氣體分析。對於罹患導管相關血流感染的風險，動脈導管低於沒塗料，沒袖套，非隧道性之短期留置中心導管導管 (CVCS) (1.7 相對於 2.7/每 1,000 個導管使用日)。然而，動脈導管與有塗料，沒袖套，非隧道性之短期留置中心導管在導管相關血流感染的風險相當。不同於中心導管，插動脈導管期間使用最大無菌面防護並不會降低動脈導管相關血流之感染風險。儘管如此，當插入動脈導管的程序，包括最大無菌面防護預防措施，也是可以達到降低導管相關血流感染風險 (0.41/每 1,000 個導管使用日)。雖然 1 個統合分析無法區別三個穿刺點 (橈部，股部，和腋部) 對導管相關血流感染率的差異，但是移生現象較常發生在留置於股動脈的導管。

此外，一個超過 2,900 個使用最大無菌面防護插入動脈導管之前瞻性研究顯示，股部之導管相關血流感染的發生率為橈部的八倍。另外，當穿刺位置在股部時，由革蘭氏陰性菌引發之導管相關血流感染風險更大。穿刺位置在橈部及足背位置之導管細菌移生率與導管相關血流感染率相近 [157]。隨著留置導管期間的增加也會導致發展為導管相關血流感染的風險增加。即使依據常規定期更換導管，

也不會降低導管相關血流感染的風險。導管如果使用 > 5 天，如果沒有感染的證據，不應該常規性的更換。

#### 19. 輸液套的更換 (Replacement of Administration Sets) 置入導管的更換

- (1) 對於未接受血液，血液製品或脂肪乳劑輸液之連續使用輸液套管，含旁接管路、設備，不需於 96 小時內更換，但至少每 7 天更換 (Category-IA)。
- (2) 對於間斷使用的輸注套，其更換頻率尚未有定論 (Unresolved issue)。
- (3) 對於植入性人工血管上插置針頭之更換頻率，尚未有定論 (Unresolved issue)。
- (4) 輸注含血液，血液製品或脂肪溶劑 (包括胺基酸和葡萄糖成分之三合一溶液或單獨注入) 之管路，應於輸注起始 24 小時內更換導管 (Category-IB)。
- (5) 輸注 propofol 溶液之管路，應每 6 小時或 12 小時更換 (若藥瓶有異動，則依藥物製造廠商之建議更換) (Category-IA)。
- (6) 對於植入性人工血管上插置針頭之使用期限，尚未有定論 (Unresolved issue)。

在一些具良好對照的研究及整合分析資料，對於定期更換輸液套的最佳間隔時間是有被驗證的。從這些研究資料數據顯示從輸液套開始使用到

更換期間大約 72~96 小時是安全及具成本效益的。近期更多的研究建議，假如使用含抗菌成份導管或者不含增強微生物孳生的輸液（例如，靜脈營養或血液），輸液套也許可以安全地使用到 7 天。當灌注含有提高微生物孳生的輸液（例如，脂肪乳劑和血液製品），則需頻繁得更換輸液套，因為這些產品已確認是引起導管相關血流感染的獨立危險因素。只有少許數據提到植式輸液塞（俗稱人工血管，access implanted ports）針頭留置時間的長短與導管相關血流感染的風險，有些中心將針頭留置數週而未發生導管相關血流感染，但這種做法缺乏足夠的研究。

## 20. 無針式血管內導管系統 (Needleless Intravascular Catheter Systems)

- (1) 至少需依輸液套的更換頻率來更換無針式血管內導管系統。於每 72 小時內經常更換並無益處 (Category-II)。
- (2) 至少每 72 小時更換無針式連接器 (T-Connector)，或根據製造商的建議更換以降低感染率 (Category-II)。
- (3) 確保整體系統內所有的組件能契合，以降低洩漏及破損之可能 (Category-II)。
- (4) 使用適當消毒劑（如 chlorhexidine, povidone iodine, an iodophor, 或 70% alcohol）來進行入口端消毒，以減少污染風

險；入口端只允許使用無菌器材置入 (Category-IA)。

- (5) 使用無針系統連接點滴輸液套 (Category-IC)。
- (6) 當使用無針導管系統，分割隔閥 (split septum valve) 優於機械閥，機械閥感染風險較高 (Category-II)。

活塞可以用來注射藥物及蒐集血液樣本，但是卻有可能成為一個微生物入侵的管道，在活塞上的微生物是否能造成導管相關的菌血症，目前並無定論；一般而言，活塞在未使用時需緊閉，如此封閉的導管通路系統較開放式的導管通路系統，有較低導管相關的血流感染。

“Piggyback系統（經主要的輸液套一個入口附加的間歇性輸注系統）是相對於 stopcock 的另一種選擇，然而，它仍然有機會被染污，例如，這個裝置在進入注射處的橡膠膜處暴露到空氣或者直接接觸到並非無菌的固定針頭膠布，改良式的 piggyback 系統有機會可以避免上述這些地方的染污。

減少針扎以及降低感染性血液對於醫護人員的傳染是引進無針注射系統的重要目的，目前市場上有幾種無針連接頭：

第一種連接頭包括分離隔膜的連接頭，包括使用鈍端套管來代替針頭（外管打開分離隔膜）由於與套管相容的連接頭與較大的空間，當套管被移除時會形成負壓而導致血液被吸到遠

端管腔，有可能會增加導管阻塞或形成血栓。Luer-activated 裝置，包含一個閥門，是設計用來可以避免液體的流出；不過，一些 luer 裝置不需使用時需要一個蓋子罩住閥門，如此很難保持無菌而造成染污。

另一種第二代的無針系統針對阻塞問題進行改良，包括加上正壓或無壓力液體置換以排出被吸入的血液或避免血液回流進入導管；在一些研究指出，跟活塞和蓋子比起，使用無針連接頭或機械式閥門可以減少接頭的染污。

在一篇研究中，與一般活塞相比，使用無針連接頭可以減少導管相關血流感染，連接頭需使用適當的消毒劑以避免微生物的傳播。有些研究指出使用氯胍 (chlorhexidine) 或酒精消毒似乎可以有效的降低微生物的移生；此外，消毒的時間也很重要，有篇研究指出，使用 70% 的酒精擦拭 luer-activated 裝置 3 到 5 秒是不足以消毒隔間表面的。一些群突發的研究指出將外管打開分離隔間無針系統換成機械式閥門與增加導管相關血流感染有關聯，確切的理由目前未知，可能與裝置本身有關，尤其是它的物理性和無針系統的機械性能，每家廠牌都不一樣。另外，一個研究發現導管相關血流感染增加與 luer-activated 負壓置換機械閥門換成正壓溶液置換機械閥門有關，然而，在一篇觀察研究發現，將 luer-activated 負壓置換機械閥門換成不同 luer-activated 正壓置換機

械閥門當做應用式組合介入措施的一部份，會明顯的降低導管相關血流感染。

群突發與這些裝置的關連性可能的解釋包括由於塑膠隔膜界面的特性致連接頭表面不易達到徹底的消毒、液體流動的屬性 (流線型或混亂型)、內部表面面積、潛藏溶液的死腔、不透明的裝置致無法辨識液體的流向使無法充分沖洗、內部的皺摺導致微生物滯留，特別是用於抽血的導管。一些研究指出置換 luer-activated 裝置與導管相關血流感染的增加與不適當的清潔和不恰當的感染管制有關，例如不常更換此裝置。

另外，FDA 已經核准塗銀連接頭的閥門，由於目前沒有相關的隨機試驗結果，因此對於是否使用鑲銀連接頭尚未提出任何建議。

同樣的，在實驗室，無針連接頭使用抗菌的蓋子似乎可以有效的避免微生物的進入，但是目前還沒有臨床試驗。

## 21. 提高效能(Performance Improvement)

依據醫院特性或合作基礎下的效能提高運動，組合多面向的策略以提升對有實證依據之臨床實務的遵從性 (Category-IB)。

臨床決策者，醫療納稅人，和病人安全的倡導者，強調研究結果轉化為日常作業流程的重要性。提高內在效度的研究設計，並納入可提升內在效度的研究對象，嚴謹的評估導管相

關血流感染預防措施的成效仍是必要的。一旦做法已經確定為有效和符合經濟效益，下一步即是要將這些有實證依據的措施納入臨床照護常規的一部份。

但是，有實證基礎的導管相關血流感染預防措施在美國的醫院推動並不理想。2005年3月全美超過700家醫院調查，約有四分之一的醫院顯示在中心靜脈置入使用最大無菌面防護或使用 chlorhexidine gluconate 消毒劑，此兩種做法，雖在2002年公佈的指引建議應用，但沒有被常規使用。而儘管已有實證顯示不需要常規更換中心導管，但在美國仍有約15%的醫院為了預防感染而常規更換中心導管。

因此，研究人員嘗試各種方法，以更好地轉化研究成果和證據為基礎的建議到臨床實施。過去幾年各種使用方法有許多質量改進的研究已被發表，如醫療照護人員教育，監測和回饋機制，組織調整，以及臨床提醒。

教育措施介入主要是手部衛生的挑戰，置入時使用最大無菌面，選擇合適插入部位，使用 chlorhexidine gluconate 執行置入部位消毒，並及早移除不必要的導管。雖然之前和之後大樣本對照組的研究已公佈，但沒有隨機、對照以評值在預防導管相關血流感染品質改善策略的臨床試驗被發表。之前和之後的研究大多數報告導管相關血流感染發生率有統計學顯著下降。此外，這兩個對照試驗還發

現，在介入措施後，實驗組比對照組在導管相關血流感染發生率有統計學顯著減少研究者還將多個策略捆綁在一起，提高遵守實証準則。

在密歇根州的一個世代研究108個加護病房“應用5個實證為基礎的：手部衛生，最大無菌面防護，消毒部位使用 chlorhexidine，置入部位避免股靜脈，並儘早移除不必要的中心靜脈導管。此外，臨床教育訓練還包括：1. 所有中心靜脈必要用品供應車；2. 確保人員遵守正確執行查檢單；3. 如果操作人員不遵循實證措施，在非緊急情況下須中止程序的進行；4. 每日確認中心靜脈導管是否可以移除，並儘快移除不需要的導管；5. 回饋臨床團隊有關導管相關血流感染人次及感染率；6. 在研究進行前即先購入 chlorhexidine gluconate 相關產品及溶液做準備。應用系列分析和多變量回歸，調查者報告在實施介入措施18個月後導管相關血流感染減少66%，具有統計學意義，隨著時間持續降低。在執行有成的單位，必須確定回溯和回饋的特定過程和成果評量指標。

最後，強調置入導管的護理和維護是提升效能及確保品質的一項重點。一個研究評估工作人員的執行情形、置入後中心導管照護的知識及確認可以改善提升留置導管後的照護。數據收集自106病人共使用151支中心導管及721導管天數，共有323個照護上的缺失 [缺失率 (failure rate)]

44.8%]，重症加護病房 (ICU) 和一般病房有顯著差異。敷料 [完整性低 (not intact)] 和點滴注射帽 [不正確地放置 (incorrectly placed)] 是主要缺失，分別發生 158 和 156 次每 1,000 個導管天

數。

發生率： $\frac{158/\text{每 } 1,000 \text{ 個導管天數}}{156/\text{每 } 1,000 \text{ 個導管天數}}$

為提升照護的信度，應該聚焦於使最好的介入措施使之容易執行。