醫療照護相關感染監測定義演變與因應作為

陳孟清[1]　陳瑛瑛[1,3]　王復德[1,2,3]

臺北榮總　[1]感染管制室　[2]內科部感染科
[3]國立陽明大學

感染監測是醫療照護相關感染預防及控制的第一步，在醫院內感染管制中扮演重要角色，而完善的監視系統，須建立在標準化的醫療照護相關感染定義之上，醫療作業及檢查檢驗方法不斷推陳出新，感染監測定義勢必隨之以更符合臨床現狀的方向修正，將造成感染密度波動，且可能無法與過去長期趨勢比較，感染管制人員應了解醫療照護相關感染監測之精神與內涵，及監測定義修訂之背後意義，以因應定義改變對感染密度的影響與如何分析應用的挑戰，並秉持專業角色職責，以流行病學方法系統性且持續性的監視調查，掌握感染密度變化及個案分布，早期偵測異常。（**感控雜誌 2019:29:124-132**）

關鍵詞：醫療照護相關感染、感染監測定義

前　言

醫療照護相關感染會延長病人住院天數、增加住院費用及死亡率等[1-3]，而感染監測在醫院內感染管制中扮演重要角色，可瞭解並掌握醫院內感染之發生與分布，是醫療照護相關感染之預防及控制的第一步[4]，1970 年代美國疾病管制與預防中心 (Centers for Diseases Prevention and Control, CDC) 建立院內感染監視系統 (National Nosocomial Infection Surveillance, NNIS)，由參與醫院通報資料至全國性的資料庫，開啟了系統性感染監測作業[5]，更在 2005 年整併成立美國國家醫療保健安全網

民國 108 年 3 月 1 日受理
民國 108 年 4 月 30 日接受刊載

通訊作者：陳孟清
通訊地址：112 台北市北投區石牌路二段201號
連絡電話：02-28757462

DOI: 10.6526/ICJ.201906_29(3).0003

(National Healthcare Safety Network, NHSN) 至今，是美國最大的醫療照護相關感染 (health care-associated infection, HAI) 監視系統，NHSN 公告的 HAI 監測定義是國內主要的參考依據；國內學者 1990 年代也提出，應以流行病學方法主動在院內作有系統且持續性的監視調查，而完善的監視系統，須建立在標準化的醫療照護相關感染定義之上，感染管制人員據以長期從事系統性的監視調查，並建立長期趨勢，不同時期收集的資料得以比較與探討[6]。此將有助於早期偵測感染個案數和發生密度變異，依據定期監測與分析結果擬定介入措施，亦可評估防治措施執行成效；然醫療科技發展日新月異，醫療照護相關感染監測定義勢必隨之修訂，以更符合臨床現況，感染管制人員應了解醫療照護相關感染監測之精神與內涵，及監測定義修訂之背後意義，融會貫通，因應感染監測定義改變對感染密度長期趨勢帶來的衝擊與如何分析應用的挑戰。

醫療照護相關感染監測定義沿革與重大改變

美國沿革

1969 年起美國 CDC 曾多次公告感染監測定義，而系統性的感染監測源自 1970 年代，美國 CDC 首先建立院內感染監視系統 (NNIS)，各參與醫院皆須依統一的定義與格式通報感染監測資料至全國性的資料庫[5]，且於 1988 年首次在學術期刊發表感染監測定義，闡明院內感染須在入院時未發生或未處於潛伏期階段，除非有病原體或症狀改變等情形，強烈證實有新的感染發生，此定義依 13 大類部位訂定感染監測定義，包含外科傷口感染 (surgical wound infection)、原發性血流感染 (primary bloodstream infection)、肺炎 (pneumonia)、泌尿道感染 (urinary tract infection)、骨及關節感染 (bone and joint infection)、心臟血管系統感染 (cardiovascular system infection)、中樞神經系統感染 (central nervous system infection)、眼耳鼻喉或嘴部之感染 (eye, ear, nose, throat, and mouth infection)、腸胃系統感染 (gastrointestinal system infection)、肺炎以外之下呼吸道感染 (lower respiratory traction infection-excluding pneumonia)、生殖系統感染 (reproductive tract infection)、皮膚及軟組織感染 (skin and soft tissue infection) 及全身性感染 (systemic infection) [7]。此監測定義歷經多次修訂，2005 年 NHSN 成立後仍持續進行，較重大的改變如表一。

臺灣沿革

國內醫院監測 HAI 的標準主要參考美國 CDC 公告之監測定義，1990 年代學者有感於標準化的院內感染定義的重要性，並期望可與世界接軌，遂於 1991 至 1995 年期間，在

表一　美國醫療照護相關感染監測定義重大改變

年份	重　大　改　變
1992	將「外科傷口感染」名稱改為「手術部位感染 (surgical site infection, SSI)」，以表淺/深部切口 (incisional) 及器官/腔室 (organ/space) 做分類，且表列器官/腔室之感染部位，以涵蓋接受手術的各別器官且更具部位的特異性，判定為器官/腔室感染時，應註明感染之器官/腔室部位[8]。
2004	主要修訂肺炎定義，依不同致病原及病人族群分為「肺炎1-依據臨床表現確認之肺炎」、「肺炎2-常見細菌或菌絲型黴菌感染及實驗室證實之肺炎」及「肺炎3-免疫不全病人之肺炎」三大類，僅憑醫師診斷未能符合肺炎監測定義；此外，修訂臨床敗血症判定標準僅可用於≦1 歲個案[9]。
2008	以醫療照護相關感染 (HAI) 取代院內感染 (nosocomial infection) 用詞，手術部位依術式分為主要與次要切口[10]。
2009	針對泌尿道感染 (urinary tract infection, UTI) 及導尿管相關泌尿道感染 (catheter-associated urinary tract infection, CAUTI) 監測定義修訂，包含有症狀泌尿道感染依採檢時是否留置有導尿管區分臨床症狀，同時，刪除無症狀菌尿症 (asymptomatic bacteriuria, ASB)，增列需有續發性血流感染條件的無症狀菌血性泌尿道感染 (asymptomatic bacteremic UTI, ABUTI) [11]。
2013	主要修訂內容包含 (一) 新增入院時已發生的感染 (present on admission, POA) 之判定標準。(二) UTI 監測定義中的發燒症狀移除「沒有其他確認原因」之附註。(三) 修訂導管相關感染之判定條件，導管須使用超過 2 日曆天且感染當日或前 1 日有使用者，方符合判定標準。(三) SSI 監測定義將有植入物的監測期程由手術後 1 年調整為 90 天，無植入物的手術監測期程仍維持 30 天[12]。
2015	主要修訂內容包含 (一) 刪除全身性感染。(二) 泌尿系統感染 (Urinary System Infection, USI) 由特定分類 (specific type) 提升為主要分類 (major type)。(三) 腸胃系統感染中新增「困難梭狀芽孢桿菌感染 (Clostridium difficile Infection, CDI)」特定分類。(四) 修訂 UTI 監測定義，尿液檢出菌量小於 10^5 CFU/ml 及培養結果為念珠菌或未分類的酵母菌 (Candida species or yeast not otherwise specified)、黴菌 (mold)、雙型態真菌 (dimorphic fungi) 或寄生蟲 (parasites) 者排除於 UTI 監測定義的判定標準之外[13]，此乃因考量尿液中培養 yeast 多為移生 (colonization)，治療的臨床效益低，若判定為 HAI，可能會鼓勵不適當使用抗黴菌藥物[14]。
2016	專章說明醫療照護相關感染的判定通則，包含感染收案期 (Infection Window Period, IWP)、重複感染期 (Repeat Infection Timeframe, RIT)、續發血流感染可歸因期 (Secondary Bloodstream Infection Attribution Period) 等 [15]。
2017	刪除腸胃系統感染中的「肝炎」特定分類[16]。

感控雜誌專欄連載翻譯美國 CDC 於 1988 年公告之院內感染監測定義，連載過程中，適逢 1992 年修訂手術部位感染的監測定義，亦於當時同時翻譯列出，供國內各級醫院參考[6,17-31]。

2007 年疾病管制署委託臺灣感染管制學會依據 2004 年美國 CDC 公告之「CDC definitions for nosocomial infections, 2004」[9]，加上國內現況編譯完成「醫療照護相關感染監測定義」，並經傳染病防治諮詢會感染控制組委員討論通過，為國內首次正式訂定感染監測定義，於 2008 年開始使用，同年參考 2008 年 NHSN 監測定義[10]再次修訂，以「醫療照護相關感染」取代「院內感染」用詞；續於 2009 年依據 NHSN 修訂之 UTI 與 CAUTI 監測定義，同步修訂國內泌尿道感染監測定義，刪除無症狀菌尿症 (asymptomatic bacteriuria, ASB)，增列無症狀菌血性泌尿道感染 (asymptomatic bacteremic UTI, ABUTI)，此版本之監測定義共 12 個主要分類，包含泌尿道感染、血流感染、肺炎及肺炎以外之下呼吸道、外科部位感染、皮膚及軟組織感染、心臟血管系統感染、骨及關節感染、中樞神經系統感染、眼耳鼻喉或嘴部之感染、腸胃系統感染、生殖系統感染及全身性感染[32]。

2017 年疾病管制署再度邀集國內感染管制專家，主要依據 NHSN 工作手冊 2017、2018 年版及國內執行現況修訂感染監測定義，2018 年正式適用。修訂方向為增加收案判定標準的客觀性，減少人為判斷，提升國內醫療照護相關感染監測通報一致性及與國際接軌[33]。重大改變包含：

新增醫療照護相關感染的判定通則，如：感染收案期、重複感染期、及續發性血流感染等判定標準，另，符合感染監測定義者，依感染日期判定該次感染事件屬於入院時已發生的感染或醫療照護相關感染。

感染部位分類改變，刪除全身性感染，並將肺炎以外之下呼吸道感染與泌尿系統感染由特定分類提升為主要分類，腸胃系統感染中新增「困難梭狀芽孢桿菌感染」及刪除「肝炎」之特定分類。

修訂侵入性裝置 (包含導尿管、中心導管及呼吸器) 相關感染的判定通則，侵入性裝置須使用超過 2 日曆天且感染當日或前 1 日有使用者，方符合判定標準。

泌尿道感染監測定義移除尿液檢出細菌量低於 10^5 CFU/ml 的判定標準，及發燒症狀移除「沒有其他確認原因」之附註。

手術部位感染監測定義將有植入物的監測期程為由手術後 1 年調整為 90 天，無植入物的手術監測期程仍維持 30 天，新增「手術時出現感染 (infection present at time of surgery, PATOS)」判定標準，且判定器官/腔室手術部位感染時，須同時符合該特

定部位的感染監測定義。

醫療照護相關感染監測定義改變之影響

依感染監測定義修正幅度對感染率趨勢有著不同程度的影響，大幅度的修正造成感染密度波動，且使長期趨勢可能不再具有參考意義，也將難以評估感染管制介入措施成效。許多學者針對監測定義改變對感染密度的影響作分析，依據 2015 年 NHSN 泌尿道感染監測定義排除 yeast 等病原菌及尿液檢出菌量未達 10^5 CFU/ml 者，加護病房 CAUTI 個案約減少 30~60% [34-36]。亦有學者提出，2015 年 NHSN 將 yeast 等病原體排除在泌尿道感染監測定義之外，以致若尿液及血液同時培養出 yeast 時，因其未符合泌尿道感染監測定義，故此血液培養結果須歸類為原發血流感染，血流感染密度將因此增加，Fakih 等人的監測資料顯示，2015 年的 CAUTI 感染密度較 2014 年減少 45.2%，但導管相關血流感染密度較 2014 年增加 30.6%，且念珠菌血症相關的導管相關血流感染增加幅度達 91% [35]。

感染管制人員之因應作為

感染監測定義改變對感染密度的影響，直接挑戰感染管制人員分析監測資料與早期偵測異常的能力，因應作為包含：

有計畫且持續進行感染管制監測及改善

各醫療機構皆應訂定完善的感染監測計畫，無關乎感染監測定義改變與否，有系統、主動且持續的監測醫療照護相關感染的發生及分布情形[6]，包含全院感染率監測、異常事件處理流程、走動性監測、分離菌種監測，如：每日依檢查及檢驗報告進行例行性監測、每週各病房相同菌株增加調查、每月統計醫療照護相關感染數據並進行感染個案人、時、地相關性及致病菌種分析，以確認是否交互感染，同時，將監測資料回饋給受監測的單位是預防感染及監測計畫中很重要的一環[4,37]，以共同提升感染管制品質及維護病人安全。異常事件發生時，即時資料分析與實地訪查，召開討論會，針對問題提供感染管制建議，擬訂改善方案，臨床單位同步檢討改善，落實改善措施，異常處理過程及例行的感染監測結果皆應有完整紀錄。

維持監測一致性

感染監測定義改變之初，宜定期(如：每月) 進行共識討論並記錄，逐漸拉長召開共識討論的間隔，監測過程針對疑義案例即時討論，以達監測一致性，若有新進人員，其監測結果宜由資深人員共同確認，依相同監測定義，同一案例由不同的感染管制人

員研判，也須有相同結果，方可建立具有意義的長期趨勢。

維持監測資料之完整性

修正的監測定義應於新的年度開始實施，以維持年度資料完整性，並在長期趨勢上註記定義改變的年度；分析感染密度變化時，須考量監測定義改變的影響，但切勿將感染密度增加完全歸因於監測定義改變，而忽略真正的問題，需要時可依各院特性針對特定感染部位、特定部科進行新舊定義分析比較，以凸顯介入的感染管制措施是否具有成效。Advani 及 Sopirala 等人分於 2013 年及 2014 年介入預防 CAUTI 措施，但 NHSN 於 2015 年公告新版感染監測定義，為評估介入措施是否有效，同時用新舊定義判定泌尿道感染個案，以排除監測定義改變之干擾因素[34,36]；NHSN 建議感染密度變化以標準化感染比 (standardized infection ratio, SIR) 作風險校正，以 2015 年 NHSN 的監測資料作為基準計算感染個案數期望值，求得感染個案數與期望值的比值，以得較為客觀之數據[38,39]。國內亦可往此方向努力；另一方面，須評估感染密度的閾值設定是否隨新定義作調整，在感染管制委員會上應簡要說明監測定義改變處並分析。

結　語

時代的巨輪持續向前滾動，醫療作業及檢查檢驗方法不斷推陳出新，在感染監測的內涵與精神未改變的前提下，監測定義勢必隨之以更符合臨床現狀的方向修正，挑戰著感染管制專業人員的專業與應變能力，不變的是，感管師的角色及職責，以流行病學方法系統性且持續性的監視調查，且能掌握感染密度變化及個案分布，早期偵測異常。

參考文獻

1. Len EK, Akkisetty R, Royal S, et al (2019, February 15). Increased healthcare-associated infections in a surgical intensive care unit related to boarding non-surgical patients. Surgical infections. Available https://www.liebertpub.com/doi/full/10.1089/sur.2018.240
2. Orsi GB, Stefano LD, Noah N: Hospital-acquired, laboratory-confirmed bloodstream infection: increased hospital stay and direct costs. Infection Control 2002;23:190-7.
3. Rosenthal VD, Guzman S, Migone O, et al: The attributable cost, length of hospital stay, and mortality of central line-associated bloodstream infection in intensive care departments in Argentina: A prospective, matched analysis. Am J Infect Control 2003;31:475-80.
4. World Health Organization (2002, December). Prevention of hospital-acquired infections: a practical guide. World Health Organization Available https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67350/WHO_CDS_CSR_EPH_2002.12.pdf
5. National Nosocomial Infections Surveillance System (2004, December): National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) system report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. Am J Infect Control 2004; 32:470-85.
6. 顏慕庸、周明淵：院內感染定義專欄 (一) 緒論。感控雜誌 1991;1:12-3.
7. Arduino M, Bulens SN, Arnold KE, et al: CDC

definitions for nosocomial infections. Am J Infect Control 1988;16:128-40.

8. Horan T, Gaynes R, Martone W, et al: CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. Infect Control Hosp Epidemiol 1992;13:606-8.
9. Horan TC GR: Surveillance of nosocomial infections. In: Mayhall CG, eds. Hospital Epidemiology and Infection Control. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2004:1659-702.
10. Horan TC, Andrus M, Dudeck MA: CDC/NHSN surveillance definition of health care–associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. Am J Infect Control 2008;36:309-32.
11. Centers for Disease Control and Prevention (2009, March). Catheter-associated urinary tract infection (CAUTI) event. Available http://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscManual/7pscCAUTIcurrent.pdf
12. Centers for Disease Control and Prevention (2013, July). NHSN patient safety component manual. Available https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/validation/2013/2013-PSC-Manual-validate.pdf
13. Centers for Disease Control and Prevention (2015, January). NHSN patient safety component manual. Available https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/validation/2015/2015-validation-manual.pdf
14. The Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (2014, July). July 17-18, 2014 Meeting Minutes. Centers for Disease Control and Prevention. Available https://www.cdc.gov/hicpac/pdf/archive/2014-July-HICPAC-meeting.pdf
15. Centers for Disease Control and Prevention (2016, January). NHSN patient safety component manual. Available https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/validation/2016/pcsmanual_2016.pdf
16. Centers for Disease Control and Prevention (2017, January). NHSN patient safety component manual. Available https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/validation/2017/pcsmanual_2017.pdf
17. 顏慕庸、周明淵：院內感染定義專欄 (二) 泌尿道感染。感控雜誌 1991;1:12-3。
18. 顏慕庸：院內感染定義專欄 (三) 泌尿道感染。感控雜誌 1991;1:13-4。
19. 顏慕庸：院內感染定義專欄 (四) 呼吸道感染。感控雜誌 1992;2:24-5。
20. 顏慕庸：院內感染定義專欄 (五) 呼吸道感染 (下)。感控雜誌 1992;2:20。
21. 顏慕庸：院內感染定義專欄 (六) 血流感染 (I)。感控雜誌 1992;2:21-2。
22. 顏慕庸：院內感染定義專欄 (七) 血流感染 (II)。感控雜誌 1992;2:21。
23. 顏慕庸：院內感染定義專欄 (八) 外科部位感染。感控雜誌 1993;3:20-5。
24. 顏慕庸：院內感染定義專欄 (九) 皮膚及軟組織感染。感控雜誌 1993;3:27-30。
25. 顏慕庸：院內感染定義專欄 (十) 腸胃系統感染。感控雜誌 1993;3:24-6。
26. 顏慕庸：院內感染定義專欄 (十一) 骨與關節之感染。感控雜誌 1993;3:29-30。
27. 顏慕庸：院內感染定義專欄 (十二) 中樞神經之感染。感控雜誌 1994;4:24-6。
28. 顏慕庸：院內感染定義專欄 (十三) 五官感染。感控雜誌 1994;4:72-5。
29. 顏慕庸：院內感染定義專欄 (十四) 心臟血管系統之感染。感控雜誌 1994;4:122-5。
30. 顏慕庸：院內感染定義專欄 (十五) 生殖系統感染。感控雜誌 1994;4:183-4。
31. 顏慕庸：院內感染定義專欄 (十六) 全身性感染。感控雜誌 1995;5:18-20。
32. 衛生福利部疾病管制署 (2009 年 10 月)。醫療照護相關感染監測定義。摘自 https://www.cdc.gov.tw/downloadfile.aspx?fid=6c8dcfcc75071a7d
33. 衛生福利部疾病管制署 (2018 年 1 月)。醫療照護相關感染監測定義。摘自 https://www.cdc.gov.tw/professional/info.aspx?treeid=beac9c103df952c4&nowtreeid=52E2FAAB2576D7B1&tid=63DC78B180156753
34. Advani SD, Lee RA, Schmitz M, et al: Impact of changes to the national healthcare safety network (NHSN) definition on catheter-associated urinary tract infection (CAUTI) rates in intensive care units at an academic medical center. Infect Control Hosp Epidemiol 2017;38:621-3.
35. Fakih MG, Groves C, Bufalino A, et al: Definitional change in NHSN CAUTI was associated with an increase in CLABSI events: evaluation of a large health system. Infect Control Hosp Epidemiol 2017;38:685-9.
36. Sopirala MM, Syed A, Jandarov R, et al: Impact of a change in surveillance definition on performance

assessment of a catheter-associated urinary tract infection prevention program at a tertiary care medical center. Am J Infect Control 2018;46:743-6.

37. Price L, MacDonald J, Melone L, et al: Effectiveness of national and subnational infection prevention and control interventions in high-income and upper-middle-income countries: a systematic review. Lancet Infect Dis 2018;18:e159-71.

38. The Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (2014, December). December 4-5, 2014 Meeting minutes. Available https://www.cdc.gov/hicpac/pdf/archive/2014-December-HICPAC-meeting.pdf

39. Centers for Disease Control and Prevention (2018, August). The NHSN standardized infection ratio (SIR). Available https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/ps-analysis-resources/nhsn-sir-guide.pdf

Evolution of the Surveillance Definition of Healthcare-associated Infection

Meng-Ching Chen[1], Yin-Yin Chen[1,3], Fu-Der Wang[1,2,3]

[1]Infection Control,

[2]Division of Infectious Diseases, Department of Medicine, Taipei Veterans General Hospital, Taipei, Taiwan

[3]National Yang-Ming University, Taipei, Taiwan

Surveillance is the first step of infection prevention and control in hospitals and is based on the standardized surveillance definition of healthcare-associated infections (HAIs). With advances in medical science and technology, the surveillance definition will be revised. Definitional changes in HAIs are associated with a fluctuation in infection density. Infection control practitioners should understand the deeper meaning underlying the surveillance definition and collect and analyze surveillance data continuously using epidemiological methods to detect anomalies early.

Key words: Healthcare-associated infection, surveillance definition