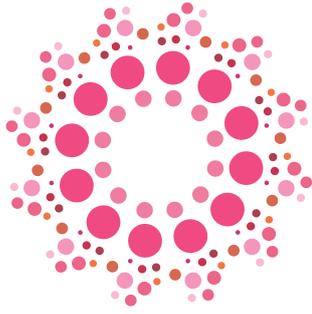




## 如何製作 醫院抗藥性 圖譜的指引



**AMR&S**  
WORKING GROUP



# 如何製作醫院抗藥性圖譜的指引

## 抗藥性圖譜是什麼？

抗藥性圖譜是一種顯示病原菌分離株對不同抗生素的整體敏感性概況報告。醫院抗藥性圖譜顯示在一段特定期間內整間醫院內的抗生素敏感性模式，並對醫院各科別中最常見的致病病原菌提供清晰的全貌。<sup>1-3</sup> 醫院抗藥性圖譜被認為是抗生素管理 (AMS) 的核心要素。<sup>2-4</sup>

## 抗藥性圖譜的使用

抗藥性圖譜可用來<sup>3,5,6</sup>：

- 指引臨床醫師選擇最適當的經驗性抗生素治療，來治療疑似的病原菌，並避免在無可用的確定性抗生素敏感性試驗結果時使用無效的抗生素
- 制定醫院**處方指引**
- 監測隨時間變化的抗生素抗藥性趨勢
- 比較機構之間的抗生素抗藥率
- 提供處方集決定和抗生素使用政策的原理
- 計劃並評估 **AMS 介入措施**

抗藥性圖譜的實用性主要取決於標準化的抗生素敏感性試驗和報告。<sup>3,5</sup> 抗生素敏感性試驗的效能標準可以從美國臨床實驗室標準協會 (CLSI) ([www.clsi.org/standards/products/microbiology/documents/m100](http://www.clsi.org/standards/products/microbiology/documents/m100)) 和歐洲抗生素敏感性試驗委員會 (EUCAST) ([www.eucast.org/eucastguidancedocuments/](http://www.eucast.org/eucastguidancedocuments/)) 取得。

此內容由抗生素抗藥性及管理工作小組的成員獨立制定並擁有。  
在指引的制定與發佈過程中，本小組感謝輝瑞的支持，但其僅限於提供經費資助。

## 如何製作傳統的醫院抗藥性圖譜

應根據 CLSI 建立的品質標準來製作抗藥性圖譜 ([www.clsi.org/standards/products/microbiology/documents/m39/](http://www.clsi.org/standards/products/microbiology/documents/m39/))。<sup>3,7</sup> 定期製作抗藥性圖譜的關鍵建議列於方塊 1 中，而特定病原菌的指引則列於表 1 中。

### 方塊 1：CLSI 對製作抗藥性圖譜的建議<sup>7</sup>

- 每年至少分析並報告抗藥性圖譜一次
- 僅納入最終、經驗證的微生物鑑定和抗生素敏感性試驗結果
- 僅納入檢測資料具有至少 30 個檢測分離株的菌種\*
- 納入診斷性分離株，而非監測性分離株
- 僅納入針對要分析的分離株群體定期進行檢測的抗生素結果
- 請勿納入僅在抗藥性分離株上進行選擇性檢測的補充性抗生素結果
- 透過僅納入第一個菌種分離株、病患和 / 或分析期間來排除重複資料，無論檢體來源或抗生素敏感性概況為何
- 僅報告敏感性百分比 (%S)，請勿在 %S 統計值中納入中間型百分比 (%I)

\* 在一年的期間中取得少於 30 個分離株時，可以允許納入在更長期間內收集的分離株，並在解釋性註腳中清楚指明

表 1

### 製作抗生素圖譜的特定病原菌建議<sup>7</sup>

肺炎鏈球菌	<b>Penicillin</b> ：使用腦膜炎和非腦膜炎臨界值計算並列出 %S；也請考量列出口服 penicillin 臨界值 <b>Ceftriaxone</b> 、 <b>cefotaxime</b> 、 <b>cefepime</b> ：使用腦膜炎和非腦膜炎臨界值計算並列出 %S
金黃色葡萄球菌	對所有金黃色葡萄球菌，並對 MRSA 和 MSSA 子群體列出 %S
腸球菌屬	分別對糞腸球菌和屎腸球菌，以及對所有腸球菌作為一個群體進行單獨的分析
肺炎克雷白氏菌	在經常分離出會產生 ESBL 和 / 或 KPC 的肺炎克雷白氏菌的機構中，請考量按抗藥性機制或抗藥性模式，和 / 或醫院科別報告資料，以說明對經驗性治療可能有用的抗生素

%S · 敏感性百分比; ESBL · 廣效性 β-內醯胺酶; KPC · 肺炎克雷白氏菌 carbapenemase; MRSA · methicillin 抗藥性金黃色葡萄球菌; MSSA · methicillin 敏感性金黃色葡萄球菌



按此下載  
資料輸入範本

### 步驟 1：資料收集

抗藥性圖譜資料是從採集分離株的抗生素敏感性試驗實驗室報告整理出來。在理想情況下，這些資料可以使用現有的實驗室資訊系統和資料管理軟體編輯，或者可以用人工方式使用工作表進行輸入。<sup>7</sup>表 2 彙整製作抗藥性圖譜使用的關鍵資訊。

為了保證敏感性估計值的統計效度，應僅將報告期間檢測資料  $\geq 30$  個分離株的菌種納入抗藥性圖譜。<sup>5,7</sup> 如果納入少於 30 個分離株的病原菌相當重要，請加

上一個註腳，表明在對該病原菌解釋敏感性比率時應謹慎。當檢測分離株數量少時，請考量合併菌屬內多個菌種的資料、合併連續  $> 12$  個月採集的病原菌資料、合併來自可比較的當地機構資料，或提供來自自己出版摘要和指引的資料。<sup>7</sup>

請確保記錄下任何抗生素敏感性試驗方法和解釋規則的調整，使其可以在評估不同時間段之間的趨勢時加以考量。<sup>5</sup>

表 2

### 用來產生抗藥性圖譜的資訊<sup>7</sup>

病患人口學資料	檢體	病原菌	抗生素敏感性*
<ul style="list-style-type: none"> <li>病患唯一識別號</li> <li>醫療照護機構識別號</li> <li>出生日期 / 年齡</li> <li>性別</li> <li>病患地點</li> <li>住院病患的入院日期</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>檢體識別號</li> <li>檢體類型</li> <li>採集日期</li> <li>身體部位</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>病原菌鑑定</li> <li>分離株數</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>定量試驗測量 (MIC 或紙錠擴散法抑菌圈直徑) 和 / 或最終試驗解釋 (例如敏感型、中間型、抗藥型)</li> </ul>

MIC：最低抑菌濃度

\* 註：應使用學名來記錄抗生素

## 步驟 2：數據分析

抗藥性圖譜資料應至少每年分析並報告一次。檢測大量分離株或新的抗生素時，或在發生臨床相關變化的情況下，可能有需要進行更頻繁的分析。<sup>5</sup>

有各種分析軟體工具可用來分析微生物學敏感性試驗結果。WHONET (<https://whonet.org>) 是一款可免費取得、基於 Windows 的軟體，可在獨立的電腦上使用，或連接至現有的實驗室資訊系統，用來分析抗生素敏感性試驗結果。抗藥性圖譜資料的資料檔（例如工作表）可使用免費的 BacLink 資料轉換公用程式匯出至 WHONET。

在計算敏感性比率時，資料分析軟體應能選擇第一個分離株。<sup>7</sup> 從相同病患納入多個分離株可能會使敏感性資料發生偏差並高估抗藥性。<sup>5,7</sup>

在某些情況下，全院的抗藥性圖譜資料可能無法推論至特定病患族群或科別。考量透過下列項目對微生物學敏感性試驗結果進行分層<sup>5</sup>的補充分析：

- 感染來源（社區相對於醫院感染）
- 病患位置（具體的醫院病房，例如加護病房）
- 病患族群（兒童病患、腫瘤病患等）
- 檢體類型或感染部位（血液、尿液、糞便、痰液、皮膚等）
- 病原菌抗藥性特徵（例如 methicillin 抗藥性相對於 methicillin 敏感性金黃色葡萄球菌）

- **WHONET** 是一款由 WHO 抗生素抗藥性監測合作中心開發的免費、基於 Windows 的資料庫軟體，用來管理並分析微生物學實驗室資料，特別聚焦在分析抗生素敏感性試驗結果
- WHONET 在全世界超過 130 個國家和 2,300 間實驗室使用，以支持地區和國家的監測計畫
- WHONET 是多語言的桌面應用程式，支援 44 個語言，以及 2022 年 CLSI 和 EUCAST 臨界值



按此下載  
資料輸入範本

### 步驟 3：資料檢視

在將結果報告為最終結果，並將這些資料納入用來分析抗藥性圖譜報告的資料集之前，評估每位病患分離株的所有抗生素敏感性試驗結果相當重要。<sup>7</sup> 一旦完成資料分析，輸出資料的跨領域檢視對於識別誤導性或異常敏感性資訊，以及評估所提供資料的臨床充分性相當重要。<sup>6</sup>

1. 是否已達成分離株的最少數量？如果列出 < 30 個分離株的病原菌資料，請確定納入該菌種是否相當重要，並加入註腳來指出減少的敏感性估計值統計效度。<sup>7,8</sup>
2. 對每個菌種報告的抗生素是否適用於臨床用途？例如，trimethoprim-sulfamethoxazole 可納入革蘭氏陰性檢測組中，但不適用於綠膿桿菌。<sup>7</sup>
3. 是否存在抗生素 - 病原菌組合的結果顯示微生物鑑別或敏感性試驗結果有誤？異常結果的範例包括大腸桿菌中的 meropenem 抗藥性、肺炎鏈球菌中的 vancomycin 抗藥性，以及大腸桿菌中同時存在 amikacin 抗藥性，以及 gentamicin 和 tobramycin 的敏感性。<sup>7</sup>

### 步驟 4：資料呈現

以**表格**形式，加上顯示報告納入日期，以及科別或中心特定資訊的明顯標題來呈現抗藥性圖譜（請造訪 [www.antimicrobialstewardship.com/antibiograms](http://www.antimicrobialstewardship.com/antibiograms) 以獲取範例）。<sup>7,9</sup> 抗生素可以按字母順序或按類別排列。<sup>7</sup> 應分別對革蘭氏陽性和革蘭氏陰性分離株描繪敏感性百分比，並在適用的情況下，對厭氧菌和酵母菌進行描繪。<sup>7,9</sup> 表 3 列出在檢測充分數量的分離株時建議納入的菌種。抗藥性圖譜顯示對各種病原菌 - 抗生素組合的敏感性百分比。「R」代表內生抗藥性，而減號 (-) 代表未檢測或已知臨床無效的抗生素（例如用於沙門氏菌屬的窄效性 cephalosporins）。<sup>7</sup> 納入關鍵 AMS 人員的聯絡資訊，以及資料解釋、縮寫和治療指引的註腳。可選擇性納入處方集限制和推薦經驗性方案的資訊。<sup>7</sup>

表 3

在檢測充分數量分離株時建議納入的菌種<sup>7</sup>

革蘭氏陰性菌	革蘭氏陽性菌
鮑氏不動桿菌； <i>Acinetobacter baumannii</i> 弗氏檸檬酸桿菌； <i>Citrobacter freundii</i> 陰溝腸桿菌； <i>Enterobacter cloacae</i> 大腸桿菌； <i>Escherichia coli</i> 產氣克雷白氏菌； <i>Klebsiella aerogenes</i> 產酸克雷白氏菌； <i>Klebsiella oxytoca</i> 肺炎克雷白氏菌； <i>Klebsiella pneumoniae</i> 摩根氏桿菌； <i>Morganella morganii</i> 奇異變形桿菌； <i>Proteus mirabilis</i> 普羅威登斯菌屬； <i>Providencia spp.</i> 綠膿桿菌； <i>Pseudomonas aeruginosa</i> 沙門氏菌屬； <i>Salmonella spp.</i> 黏質沙雷氏桿菌； <i>Serratia marcescens</i> 志賀氏菌屬； <i>Shigella spp.</i> 嗜麥芽窄食單胞菌； <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> 流感嗜血桿菌*； <i>Haemophilus influenzae*</i>	腸球菌屬； <i>Enterococcus spp.</i> 金黃色葡萄球菌； <i>Staphylococcus aureus</i> 凝固酶陰性的葡萄球菌**； <i>Coagulase-negative staphylococci**</i> 無乳鏈球菌； <i>Streptococcus agalactiae</i> 肺炎鏈球菌； <i>Streptococcus pneumoniae</i> 草綠色鏈球菌； <i>Viridians group streptococci</i>
	<b>厭氧菌</b> 脆弱擬桿菌； <i>Bacteroides fragilis</i> 脆弱擬桿菌群（脆弱擬桿菌除外）； <i>B. fragilis group (other than B. fragilis)</i> 產氣莢膜桿菌； <i>Clostridium perfringens</i>

\* 可以使用條目或註腳的方式加入。在僅進行 β- 內酰胺酶檢測的情況下偏好後者（例如應計算和報告 β- 內酰胺酶陽性百分比）

\*\* 在檢測足量分離株的情況下，考量對這類具有獨特臨界值的菌種單獨列表（例如表皮葡萄球菌、路鄧氏葡萄球菌）

## 步驟 5：分佈

應讓所有開立處方者、臨床醫師、護理師、藥師、微生物學團隊和感染管制人員皆能輕易獲取抗藥性圖譜。<sup>8,9</sup> 為了取得方便，請發放印刷的副本並刊登在醫院內部網路上（若有）。<sup>9</sup> 發放抗藥性圖譜應隨附使用說明和資料解釋。建議提供突顯當前敏感性資訊，以及報告期之間敏感性變化的年度摘要。<sup>6</sup> 對任何補充分析解釋分離株的來源、對各種病原菌考量分離株數量，並區辨單一抗生素和抗生素組合敏感性之間的差異。檢視抗藥性圖譜代表評估抗生素抗藥性趨勢，以及評估當前治療指引和處方集決定的機會。<sup>8</sup>

## 考量事項

雖然抗藥性圖譜是非常實用的工具，但不應完全仰賴它來指引抗生素治療。資料並未考量病患因素，例如感染史、過去抗生素用藥史，或潛在的醫療疾病，也並未考量合併使用抗生素的加乘效果。<sup>10</sup> 可以制定組合抗藥性圖譜來評估多種抗生素之間的病原菌交叉抗藥性。<sup>2,11</sup>

# 線上資源

製備和使用抗藥性圖譜的額外資訊可以在線上取得：

- 亞利桑那州衛生服務部抗藥性圖譜工具組對最佳化抗藥性圖譜精確度及其在 AMS 計畫中的應用提供指引：  
[www.azdhs.gov/documents/preparedness/epidemiology-disease-control/healthcare-associated-infection/advisory-committee/antimicrobial-stewardship/antibiogram-toolkit.pdf](http://www.azdhs.gov/documents/preparedness/epidemiology-disease-control/healthcare-associated-infection/advisory-committee/antimicrobial-stewardship/antibiogram-toolkit.pdf)
- 美國醫療照護研究及品質機構對於在護理之家建立並使用抗藥性圖譜提供工具組；此處的一般資訊也與急性照護醫院相關：[www.ahrq.gov/nhguide/toolkits/help-clinicians-choose-the-right-antibiotic/index.html](http://www.ahrq.gov/nhguide/toolkits/help-clinicians-choose-the-right-antibiotic/index.html)
- 醫院抗藥性圖譜範例由西奈醫療系統 - 大學醫療網絡抗生素管理計畫提供：[www.antimicrobialstewardship.com/antibiograms](http://www.antimicrobialstewardship.com/antibiograms)

# 參考資料

1. Kaur I, et al. Analysis of microbial resistance and prescription preferences using antibiograms. *J Infect Dis Ther* 2016;4:302.
2. Klinker KP, et al. Antimicrobial stewardship and antibiograms: importance of moving beyond traditional antibiograms. *Ther Adv Infect Dis* 2021;8:1-9.
3. Truong WR, et al. The antibiogram: key considerations for its development and utilization. *JAC Antimicrob Resist* 2021;3:dlab060.
4. Centers for Disease Control and Prevention. Core elements of hospital antibiotic stewardship programs, Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, CDC; 2019. Available at: <https://www.cdc.gov/antibiotic-use/healthcare/pdfs/hospital-core-elements-H.pdf>. Accessed July 2022.
5. Kohlmann R, Gatermann SG. Analysis and presentation of cumulative antimicrobial susceptibility test data - the influence of different parameters in a routine clinical microbiology laboratory. *PLoS One* 2016;11:e0147965.
6. Zapantis A, et al. Nationwide antibiogram analysis using NCCLS M39-A guidelines. *J Clin Microbiol* 2005;43:2629-2634.
7. Clinical and Laboratory Standards Institute. Analysis and presentation of cumulative antimicrobial susceptibility test data; approved guideline – fifth edition. CLSI document M39-Ed5. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2022.
8. Hindler JF, Stelling J. Analysis and presentation of cumulative antibiograms: A new consensus guideline from the Clinical and Laboratory Standards Institute. *Clin Infect Dis* 2007;44:867-873.
9. Joshi S. Hospital antibiogram: A necessity. *Indian J Med Microbiol* 2010;28:277-280.
10. Minnesota Department of Health. About antibiograms. Available at: [www.health.state.mn.us/diseases/antibioticresistance/abx/antibiograms.pdf](http://www.health.state.mn.us/diseases/antibioticresistance/abx/antibiograms.pdf). Accessed September 2022.
11. Hsu AJ, et al. The use of a combination antibiogram to assist with the selection of appropriate antimicrobial therapy for carbapenemase-producing Enterobacteriaceae infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2015;36:1458-1460.



**AMR&S**  
WORKING GROUP