

2020 年台灣醫院感染管制與抗藥性 監測管理系統分析報告一 地區級以上醫院實驗室通報常見致病菌 臨床菌株之抗生素感受性統計資料分析

張上淳¹ 吳俊賢² 王立信¹ 王振泰¹ 王復德¹ 吳肖琪¹ 呂學重¹
李聰明¹ 莊銀清¹ 陳堉生¹ 黃高彬¹ 楊采菱¹ 鍾沛宏² 曾淑慧²

衛生福利部疾病管制署¹ 院內感染資料分析小組¹ 感染管制及生物安全組²

THAS 系統實驗室臨床菌株通報 統計功能簡介

感染抗生素抗藥性細菌可能導致臨床治療困難、延長住院日數，造成人類健康及生命財產之重大損失[1,2]，衛生福利部疾病管制署(以下簡稱疾管署)為監測醫院常見重要細菌針對特定抗生素之感受性情形，參考美國院內感染監測系統(National Healthcare Safety Network, NHSN)之通報項目[3]，並參酌我國過往之菌種與抗生素監測報告暨專家學者評估重要需監測之菌種及抗生素種類，自2009年12月起新增實驗室菌株通報及統計功能於台灣醫院感染管

制與抗藥性監測管理系統(Taiwan Healthcare-associated infection and Antimicrobial resistance Surveillance System，以下簡稱 THAS 系統)[4]，並自2014年起系統性地執行地區級以上醫院實驗室通報常見致病菌臨床菌株之抗生素感受性資料歸入統計分析[4-10]。

為鼓勵各級醫院參與通報，以提升資料完整性，疾管署將前述重要需監測之菌種及抗生素種類感受性菌株數通報，列入2010~2011年醫院手部衛生認證獎補助計畫之指標項目，或納入醫院感染管制查核基準之評量依據[4]。

惟因本分析報告之資料來源係

由各醫院依其實驗室檢驗判讀結果進行通報，雖多數實驗室係參採美國臨床與實驗室標準研究所 (Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI) 指引[11]之判讀標準，然各醫院實驗室未必能即時依據最新標準進行判讀，故在引用本分析報告數據時，請將該項因素列入考量。

2020 年地區級以上醫院實驗室臨床菌株監測結果 (不包含精神科醫院及慢性醫院)

一、通報情形

本報告係針對 THAS 系統中，精神科醫院及慢性醫院以外之地區級以上醫院通報資料進行分析。依據 2022 年 9 月 5 日 THAS 系統下載資料，2020 年有 101 家 (95.2%) 區域級以上醫院至少通報 1 種細菌對 1 種抗生素的藥敏測試結果 (表一)。若分

醫院層級來看，醫學中心在 2020 年維持 100% 醫院參與 *K. pneumoniae*、*A. baumannii*、*S. aureus*、*E. faecalis* 與 *E. faecium* 之通報，區域醫院對這 5 種菌的通報情形皆為 95.2%，相較 2019 年區域醫院通報率略降；而在未納入查核基準評量依據的 4 種細菌 (*E. coli*、*P. mirabilis*、*E. cloacae*、*P. aeruginosa*)，醫學中心至少有 17 家以上醫院 (77.3%) 參與通報，區域醫院則達 72 家 (86.7%) 以上。2014 年起本報告將地區醫院納入分析對象，2020 年全國 326 家地區醫院中有 208 家至少通報 1 種細菌對 1 種抗生素的藥敏測試結果 (63.8%)，各菌種通報率在 58.6% 以上 (表一)，其中 *K. pneumoniae* 之通報率為 63.8%、*A. baumannii* 和 *S. aureus* 之通報率皆為 63.5%、*E. faecalis* 之通報率為 61.3%、*E. faecium* 之通報率為 60.1%，未納入查核基準評量依據的

表一 2020 年參與 THAS 系統通報實驗室臨床菌株抗生素感受性資料醫院家數

| 菌種名稱 | 通報家數 n (%) | | | |
|--------------------------------|------------|------------|-------------|-------------|
| | 醫學中心 | 區域醫院 | 地區醫院 | 合計 |
| <i>Escherichia coli</i> | 17 (77.3%) | 75 (90.4%) | 200 (61.3%) | 292 (67.7%) |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i> | 22 (100%) | 79 (95.2%) | 208 (63.8%) | 309 (71.7%) |
| <i>Proteus mirabilis</i> | 17 (77.3%) | 72 (86.7%) | 196 (60.1%) | 285 (66.1%) |
| <i>Enterobacter cloacae</i> | 17 (77.3%) | 73 (88.0%) | 191 (58.6%) | 281 (65.2%) |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 18 (81.8%) | 75 (90.4%) | 197 (60.4%) | 290 (67.3%) |
| <i>Acinetobacter baumannii</i> | 22 (100%) | 79 (95.2%) | 207 (63.5%) | 308 (71.5%) |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 22 (100%) | 79 (95.2%) | 207 (63.5%) | 308 (71.5%) |
| <i>Enterococcus faecalis</i> | 22 (100%) | 79 (95.2%) | 200 (61.3%) | 301 (69.8%) |
| <i>Enterococcus faecium</i> | 22 (100%) | 79 (95.2%) | 196 (60.1%) | 297 (68.9%) |
| 至少通報一項菌種 | 22 (100%) | 79 (95.2%) | 208 (63.8%) | 309 (71.7%) |
| 全國醫院家數 | 22 | 83 | 326 | 431 |

4 種細菌通報率介於 58.6~61.3% 之間。

二、報表判讀說明

2020 年醫學中心、區域醫院及地區醫院的實驗室臨床菌株監測結果列表分別如表二至四：第一欄標示出監測的菌種名稱與醫院通報的菌株總數(括弧內數字)，第一列至第三列標示出監測的抗生素類別及名稱，其他交叉欄列儲存格內，上方列的數字代表指定菌種對應抗生素具感受性的百分比，下方列括弧內的數字則代表通報該菌種有該項抗生素藥敏測試結果的菌株數佔總分離菌株數的百分比。以表二的大腸桿菌(*E. coli*) 為例，2020 年醫學中心總計通報分離 87,106 株 *E. coli*；有通報 ampicillin 藥敏測試結果的菌株數為通報分離菌株數的 17%，其中 29% 對 ampicillin 具感受性，亦即有 71% 對 ampicillin 不具感受性(藥敏測試結果為 intermediate 或 resistant)。其餘細菌的藥敏測試結果判讀方式請參考上述說明，依此類推。

三、藥敏測試結果

以感染管制查核有列入評量須監測的 4 種多重抗藥性菌株(carbapenem-resistant *enterobacteriaceae*, CRE)、(carbapenem-resistant *A. baumannii*, CRAB)、(vancomycin resistant *enterococci*, VRE)、(methicillin-

resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA) 來看(表二、表三、表四)，醫學中心分離之 *A. baumannii* 對 carbapenem 類抗生素的感受性較前一年度(2019 年)略下降 1%，區域醫院則下降 3~4%，地區醫院則上升 2~3%。*K. pneumoniae* 對 carbapenem 類抗生素的感受性於醫學中心較前一年度略降 1~2%，區域醫院則呈持平或略下降 1%，地區醫院針對 ertapenem 感受性略下降 1%，對 imipenem 感受性下降 3%，對 meropenem 感受性則呈持平。醫學中心、區域醫院和區域醫院分離之 *S. aureus* 對 oxacillin 的感受性皆略升 1%；而醫學中心分離之 *E. faecalis* 對 vancomycin 的感受性上升 2%，區域醫院則略升 1%，地區醫院則略降 1%；但 *E. faecium* 對 vancomycin 之感受性於醫學中心、區域醫院皆下降 2%，於地區醫院則下降 4%。

2020 年腸桿菌科(*Enterobacteriaceae*) 中，醫學中心 *E. cloacae* 對 cephalosporin 類抗生素感受性下降 1~4%，對 carbapenem 類、non- β -lactam 類抗生素的感受性則皆呈持平或下降 1~10%；區域醫院相較前一年對 cephalosporin 類、carbapenem 類、aminoglycoside 類及 fluoroquinolone 類抗生素感受性皆下降 1~5%；地區醫院對 cefepime 和 ceftazidime 抗生素感受性呈持平，對 cefotaxime、fluoroquinolone 類抗生素感受性上升 2%，其餘 cephalosporin

表二 2020年醫學中心重要臨床分離菌株抗生素敏感性監測結果

| Data shown as: % susceptible (% isolates tested)# | | Antimicrobial susceptibility testing of selected pathogens in medical centers, 2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|-------------------|------------|-------------|------------|--------------------------------|-------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------------|------------|---------------|-----------------|-------------------------------|------------|----------|-------------|
| | | β-lactam | | | | | β-lactam/β-lactamase inhibitor | | | Carbapenem | | | Aminoglycoside | | | Non-β-lactam | | | | |
| | | Cephalosporin | | | | | Piperacillin/Sulbactam | | | Ertapenem | | | Gentamicin | | | Fluoroquinolone | | Others | | |
| | | Cefazolin | Cefuroxime sodium | Cefotaxime | Ceftazidime | Cefepime | Ampicillin/Sulbactam | Piperacillin/Tazobactam | Ertapenem | Impenem | Meropenem | Gentamicin | Gentamicin-High | Amikacin | Ciprofloxacin | Levofloxacin | Trimethoprim/Sulfamethoxazole | Vancomycin | Colistin | Tigecycline |
| Pathogen (No. of reported isolates)* | | 29 (17) | 54 (54) | 61 (13) | 66 (39) | 64 (61) | 74 (65) | 41 (60) | 98 (89) | 98 (72) | 98 (33) | 76 (95) | 99 (91) | 55 (91) | 58 (72) | | | | | |
| <i>Escherichia coli</i> (87106) | | 0 | 45 (49) | 53 (11) | 62 (31) | 61 (33) | 59 (63) | 51 (49) | 84 (91) | 83 (77) | 90 (29) | 69 (77) | 93 (70) | 60 (74) | 65 (41) | | | | | |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i> (51508) | | 35 (20) | 43 (84) | 87 (12) | 84 (44) | 84 (42) | | 67 (74) | | | | 99 (42) | 68 (99) | 65 (75) | 68 (64) | | | | | |
| <i>Proteus mirabilis</i> (11504) | | | | 53 (43) | 52 (61) | 55 (86) | 79 (79) | | 83 (89) | 86 (80) | 95 (39) | 86 (80) | 98 (71) | 72 (77) | 70 (67) | | | | | |
| <i>Enterobacter cloacae</i> (8288) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (33858) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Acinetobacter baumannii</i> (17442) | | | | | | | | | 80 (89) | 83 (97) | 83 (61) | 91 (83) | 98 (71) | 80 (90) | 73 (72) | | | | | |
| <i>Staphylococcus aureus</i> (42917) | | | | | | | | | 33 (73) | 38 (77) | 38 (59) | 39 (67) | 44 (48) | 37 (77) | 44 (50) | | | | | |
| <i>Enterococcus faecalis</i> (24376) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Enterococcus faecium</i> (18226) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

#具感受性% (通報藥敏測試結果的菌株佔總分離菌株數的百分比), 淺紅底紅色字表示較前一年度上升、淺綠底綠字表示較前一年度降低。

*菌種名稱(通報菌株總數)

表三 2020年區域級醫院重要臨床分離菌株抗生素敏感性監測結果

| Data shown as: % susceptible (% isolates tested)# | | Antimicrobial susceptibility testing of selected pathogens in regional hospitals, 2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|-----------|--------------|---------------|-------------------|------------|--------------------------------|----------|----------------------|-------------------------|-----------|----------------|-----------|------------------|-----------------|----------|---------------|--------------|-------------------------------|------------|----------|-------------|--|--|
| | | β-lactam | | | | | | Non-β-lactam | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pathogen (No. of reported isolates)* | | Penicillin | | | Cephalosporin | | | β-lactam/β-lactamase inhibitor | | Carbapenem | | | Aminoglycoside | | Fluoro-quinolone | | | Others | | | | | | | |
| | | Ampicillin | Oxacillin | Piperacillin | Cefazolin | Cefuroxime sodium | Cefotaxime | Ceftazidime | Cefepime | Ampicillin/Sulbactam | Piperacillin/Tazobactam | Ertapenem | Imipenem | Meropenem | Gentamicin | Gentamicin-High | Amikacin | Ciprofloxacin | Levofloxacin | Trimethoprim/Sulfamethoxazole | Vancomycin | Colistin | Tigecycline | | |
| Pathogen (No. of reported isolates)* | % | 27 | | | 54 | 61 | 66 | 66 | 75 | 46 | 98 | 99 | 99 | 75 | | 99 | 55 | 56 | | | | | | | |
| | | (49) | | | (78) | (17) | (37) | (67) | (73) | (78) | (83) | (64) | (44) | (97) | | (96) | (69) | (70) | | | | | | | |
| <i>Escherichia coli</i> (141806) | % | 2 | | | 50 | 55 | 60 | 66 | 63 | 53 | 83 | 84 | 89 | 71 | | 94 | 59 | 68 | | | | | | | |
| | | (38) | | | (73) | (14) | (35) | (51) | (71) | (71) | (78) | (67) | (42) | (88) | | (87) | (64) | (53) | | | | | | | |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i> (62089) | % | 37 | | | 42 | 74 | 74 | 81 | | 60 | | | | | | 91 | 52 | 61 | | | | | | | |
| | | (48) | | | (89) | (19) | (41) | (60) | | (88) | | | | | | (92) | (69) | (63) | | | | | | | |
| <i>Proteus mirabilis</i> (20904) | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Enterobacter cloacae</i> (9721) | % | | | | | | 59 | 56 | 61 | 87 | 84 | 88 | 94 | 87 | | 98 | 75 | 81 | | | | | | | |
| | | | | | | | (36) | (68) | (82) | (79) | (85) | (69) | (43) | (88) | | (87) | (62) | (62) | | | | | | | |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (45017) | % | | 74 | | | | | | | | | | | | | 96 | 76 | 71 | | | | | | | |
| | | | (13) | | | | | | | | | | | | | (79) | (76) | (79) | | | | | | | |
| <i>Acinetobacter baumannii</i> (20723) | % | | | | 9 | | | | | | | | | | | 43 | 28 | 36 | | | | | | | |
| | | | (18) | | | | | | | | | | | | | (56) | (65) | (59) | | | | | | | |
| <i>Staphylococcus aureus</i> (50527) | % | | 46 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 88 | 100 | | | |
| | | | (100) | | | | | | | | | | | | | | | | | | (92) | (87) | | | |
| <i>Enterococcus faecalis</i> (22159) | % | 99 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | (69) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Enterococcus faecium</i> (15209) | % | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | (72) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

#具感性% (通報藥敏測試結果的菌株佔總分離菌株數的百分比)，淺紅底紅色字表示較前一年度上升、淺綠底綠色字表示較前一年度降低。

*菌種名稱(通報菌株總數)

類、carbapenem 類及 aminoglycoside 類抗生素感受性皆下降 1~3%。此外，地區醫院除了分離之 *E. coli* 對 ampicillin/sulbactam 抗生素的感受性高於醫學中心，但低於區域醫院，*E. coli*、*K. pneumoniae* 和 *P. mirabilis* 對表列抗生素的感受性，其餘皆低於醫學中心和區域醫院。若由菌種來看，相較於 2019 年醫學中心及區域醫院的抗生素感受性，以 *K. pneumoniae* 的差異最顯著，約 1~7%，其中，醫學中心和區域醫院在 *K. pneumoniae* 對於 ciprofloxacin 抗生素之感受性下降 6~7% 為最；地區醫院則以 *A. baumannii* 的差異最大，對 piperacillin、colistin 和 tigecycline 抗生素感受性皆下降 1~8%，對 cephalosporin 類抗生素 (ceftazidime、cefepime)、 β -lactam/ β -lactamase inhibitor 類、carbapenem 類、aminoglycoside 類和 fluoroquinolone 類抗生素感受性皆呈持平或上升 1~4%。另外，比較各層級醫院進行 *E. coli*, *K. pneumoniae*, *E. cloacae* 對於 carbapenem 類抗生素藥敏試驗時所使用的抗生素品項，醫學中心及區域醫院以使用 ertapenem 檢測的比率最高 (78%~91%)；地區醫院則在 *E. coli* 以使用 ertapenem 的檢測比率最高 (62%)，在 *K. pneumoniae* 和 *E. cloacae* 以使用 imipenem 檢測的比率最高 (73%~74%)。

2020 年醫學中心與區域醫院分離之綠膿桿菌 (*P. aeruginosa*) 對

carbapenem 類抗生素的感受性相近，介於 83%~86% 之間，地區醫院則較低，約 75%。*P. aeruginosa* 對 β -lactam 類抗生素的感受性落在 67%~86% 之間，對 Non- β -lactam 類抗生素的感受性，除了對 amikacin 的感受性較高，醫學中心、區域醫院及地區醫院分別為 98%、96% 及 90% 外，對於 fluoroquinolone 類和 gentamicin 的感受性則依醫院層級遞減，醫學中心和區域醫院的感受性介於 71%~91% 之間，地區醫院的感受性明顯較低，感受性介於 51%~68%。

2020 年醫學中心分離之鮑氏不動桿菌 (*A. baumannii*) 對各類抗生素的感受性較前一年度呈持平或上升或下降 1%~3%；在區域醫院呈持平或下降 1%~8%；在地區醫院之感受性除 piperacillin、ampicillin/sulbactam、colistin、tigecycline 呈持平或下降 1%~8% 以外，其餘則普遍上升 1%~4%。地區醫院分離之 *A. baumannii* 對 tigecycline 的感受性為 72% (較前一年度下降 7%)；醫學中心及區域醫院對 tigecycline 的感受性分別為 74% (和前一年度持平) 及 72% (較前一年度下降 7%)；而對 colistin 感受性則是在所有層級醫院皆維持在 88% 以上，並皆呈下降情形。不過，若以特定抗生素觀之，*A. baumannii* 對 imipenem 和 meropenem 的感受性範圍落在 24% 至 38% 間，且對各類抗生素的感受性皆低於

THAS 系統實驗室菌株統計功能所監測的其他革蘭氏陰性細菌，而地區醫院的感受性又較醫學中心及區域醫院為低。

2020 年金黃色葡萄球菌 (*S. aureus*) 對 vancomycin 的感受性在醫學中心、區域醫院及地區醫院皆為 100%，區域醫院及地區醫院分別為 99.98%、99.89%，而對 oxacillin 的感受性則分別為 53%、46% 及 41%。有鑑於國際間對 VISA (vancomycin-intermediate *S. aureus*) 和 VRSA (vancomycin-resistant *S. aureus*) 的檢驗方法訂有明確規範，因此本報告中區域醫院及地區醫院在 2020 年分離的 *S. aureus* 雖有接近 1% 被歸為對 vancomycin 不具感受性，但仍待進一步了解各醫院藥敏試驗方法及結果分布情形。為即時監測我國對 vancomycin 感受性降低之 *S. aureus*，請各醫院倘於病人臨床檢體分離出 *S. aureus* 且對 vancomycin 的藥敏試驗結果為「intermediate」或「resistant」者，請保留菌株，至本署「實驗室資訊管理系統 (<https://lims.cdc.gov.tw/>)」點選「非法傳送驗」功能，以進行鑑定或抗藥性基因檢測。

2020 年醫學中心、區域醫院和地區醫院所分離之腸球菌 (*Enterococcus*) 中，*E. faecalis* 對 vancomycin 感受性分別為 100%、99%、97%，與前一年度相比，醫學中心上升 2%，區域醫院則上

升 1%，地區醫院則下降 1%；*E. faecium* 對 vancomycin 的感受性分別為 40%、36% 及 38%，與前一年度相比，醫學中心和區域醫院皆下降 2%，地區醫院則下降 4%。此外，*E. faecium* 對 ampicillin 的感受性在三個層級的醫院普遍偏低，介於 6%~8%。

考量重要臨床分離菌株對於抗生素抗藥性流行趨勢與多樣性不斷更迭，未來將依持續監測之發現，動態調整與分享。為使讀者能有效率地掌握重要臨床分離菌株抗生素感受性監測結果，現階段僅呈現本系統所監測的 9 項菌株與兩大類 (β -lactam、non- β -lactam) 共 23 項抗生素感受性。綜觀上述，醫學中心部分，首要關注 *K. pneumoniae* 及 *A. baumannii*，近三年 *K. pneumoniae* 除對於 amikacin 感受性略升或略降 1%~2% 以外，對其餘抗生素感受性多呈明顯下降；而 *A. baumannii* 對 β -lactam 類、aminoglycoside 類和 fluoroquinolone 類抗生素近三年內感受性皆低於 50%，且大多持續呈現下降之勢。區域醫院整體抗生素感受性大多較前一年度下降或回升至往年水平，須關注的是 *K. pneumoniae* 對於整體抗生素感受性仍持續降低，在 cephalosporin 類抗生素部分尤其明顯。而在整體評估分析中，地區醫院所分離 *A. baumannii* 之抗生素感受性上升幅度最為明顯，除 colistin 及 tigecycline 外，感受性為所有菌種中

最低，且有回升至往年水平。期盼本文資訊有助於各醫療團隊瞭解全國重要致病菌抗生素抗藥性情形，運用此統計分析，修訂合宜的院內抗生素給藥方針，並持續審慎評估病患之抗生素使用需求及其用藥規劃。

致 謝

感謝各級醫院相關同仁於新冠病毒疫情中仍積極參與實驗室臨床菌株通報作業，以及院內感染資料分析小組給予寶貴的意見與指導，始能完成本次的分析報告，在此致上最高的謝意。

後 記

本分析報告因歷年均採一致之資料收集與統計分析方式，因此前言中之功能簡介、背景說明不再詳細說明，欲詳細了解之讀者可參閱過往年度之報告。方法學中之通報情形、報表判讀說明，形式均與過去歷年之報告相同，僅部分數字調整為本年度之數字；結果分析之架構與針對之菌種及抗生素也是依循過往年度的報告。

參考文獻

- Eliopoulos GM, Cosgrove SE, Carmeli Y: The Impact of Antimicrobial Resistance on Health and Economic Outcomes. *Clinical Infectious Diseases* 2003;36:1433-7.
- WHO Director-General. Antimicrobial resistance: no action today, no cure tomorrow. 2011 [cited 2022 10/4]; Available from: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/antimicrobial-resistance-no-action-today-no-cure-tomorrow>.
- Centers for Disease Control and Prevention. National Healthcare Safety Network (NHSN). 2021/10/15 [cited 2022 2022/10/4]; Available from: <https://www.cdc.gov/nhsn/index.html>.
- 張上淳，朱建華，王昱蒼等：專欄--2013 年台灣醫院感染管制與抗藥性監測管理系統分析報告 - 地區級以上醫院實驗室通報常見致病菌 臨床菌株之抗生素感受性統計資料分析。感控雜誌 2014;24:301-7.
- 張上淳，朱建華，王昱蒼等：專欄--2014 年台灣醫院感染管制與抗藥性監測管理系統分析報告 - 地區級以上醫院實驗室通報常見致病菌 臨床菌株之抗生素感受性統計資料分析。感控雜誌 2016;26:118-25.
- 張上淳，楊佳興，朱建華等：專欄--2015 年台灣醫院感染管制與抗藥性監測管理系統分析報告 - 地區級以上醫院實驗室通報常見致病菌 臨床菌株之抗生素感受性統計資料分析。感控雜誌 2017;27:233-40.
- 張上淳，胡孟凱，王立信等：專欄--2016 年台灣醫院感染管制與抗藥性監測管理系統分析報告 - 地區級以上醫院實驗室通報常見致病菌 臨床菌株之抗生素感受性統計資料分析。感控雜誌 2018;28:286-93.
- 張上淳，胡孟凱，王立信等：專欄--2017 年台灣醫院感染管制與抗藥性監測管理系統分析報告 - 地區級以上醫院實驗室通報常見致病菌 臨床菌株之抗生素感受性統計資料分析。感控雜誌 2019;29:331-9.
- 張上淳，吳俊賢，王立信等：專欄--2018 年台灣醫院感染管制與抗藥性監測管理系統分析報告 - 地區級以上醫院實驗室通報常見致病菌 臨床菌株之抗生素感受性統計資料分析。感控雜誌 2020;30:371-9.
- 張上淳，吳俊賢，王立信等：專欄--2019 年台灣醫院感染管制與抗藥性監測管理系統分析報告 - 地區級以上醫院實驗室通報常見致病菌 臨床菌株之抗生素感受性統計資料分析。感控雜誌 2021;31:306-14.
- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. 2022/10/4; Available from: <https://clsi.org/standards/products/microbiology/documents/m100/>.