

安養機構住民入院時帶有多重抗藥性細菌的狀況：中部某醫院的細菌監測報告

劉克森^{1,2} 吳靜怡² 吳麗鴻² 林家語² 薛旨好² 賴乃慈² 童耀申^{2,3}

彰化秀傳紀念醫院¹ 內科部感染科² 醫院感染管制室³ 檢驗醫學部

安養機構住民年紀較大，同時具有許多慢性疾病，經常有住院或就診的需求，也經常被開立抗生素，而這些都是多重抗藥性微生物感染的危險因子。本研究以回溯方式對 2019 年 1 月 1 日到 2021 年 12 月 31 日來自住宿型安養院住院者的細菌學結果加以分析，探討特定抗藥性細菌在安養機構的流行樣態。研究收集來自 93 間安養院共 1557 人次的住民因醫療需求住院，微生物臨床檢體共 5217 件，其中 1535 (29.4%) 件檢體有培養分離出微生物。前五位分別是 *Escherichia coli* (n=375; 24.4%)、*Klebsiella pneumoniae* (n=199; 13%)、*Pseudomonas aeruginosa* (n=136; 8.9%)、*Proteus mirabilis* (n=118; 7.7%) 與 *Staphylococcus aureus* (n=111; 7.2%)。分離出來的 *E. coli* 菌株中帶有碳青黴烯抗藥的比率為 5%，*K. pneumoniae* 碳青黴烯抗藥的比率為 51%，*P. aeruginosa* 為 24%。MRSA 在所有金黃色葡萄球菌中占 91%，enterococci 中 VRE 占比則為 14.3%。*Acinetobacter baumannii* 是第六常見的分離菌種，而 CRAB 的比率為 88%。血液檢體中的 *E. coli*，其碳青黴烯抗藥比率在 2019 與 2020 年為 0%，但 2021 年則上升為 11.8%。

本研究顯示有住院需求的住宿型安養院住民帶有多重抗藥性細菌移生的情況已經相當嚴重，如何減緩抗藥性細菌在機構內的可能傳播，並且避免抗藥性細菌的群聚感染的發生，值得進一步重視與研究。(**感控雜誌 2023:33:1-16**)

關鍵詞：安養機構，多重抗藥性細菌，碳青黴烯抗藥

民國 111 年 10 月 18 日受理
民國 111 年 11 月 20 日修正
民國 112 年 5 月 3 日接受刊載

通訊作者：劉克森
通訊地址：彰化市中山路一段五四二號
連絡電話：04-7256166

DOI: 10.6526/ICJ.202306_33(3).0001

中華民國 112 年 6 月第三十三卷三期

前 言

多重抗藥性微生物 (multidrug-resistant organisms, MDROs) 所造成的感染在這十數年來呈現不斷增加的情況，已經是公共衛生議題中主要的項目與擔憂 [1]。當細菌具有多重抗藥性，除了會大大的侷限住臨床治療的選擇，也因而導致感染死亡率的增加與付出更沉重的醫療負擔 [2]。許多的細菌都有可能具備各種不同抗藥性機轉與抗藥性的表現，其中 *Enterococcus faecium*、*Staphylococcus aureus*、*Klebsiella pneumoniae*、*Acinetobacter baumannii*、*Pseudomonas aeruginosa* 以及 *Enterobacter species* 受到特別的關注，被特別縮寫集成 ESKAPE[3]，*Escherichia coli* 也開始因為其抗藥性的增加而備受研究。這些細菌經常是人類疾病最主要的致病菌，而且在醫院環境中，它們的抗藥性是極具威脅性且其盛行率是逐年戲劇性的增加，能夠使用且有效的抗生素選擇變得很少也很困難，進一步讓感染的治療更加棘手。ESKAPE 這群細菌，不只抗藥機轉多變，也具備在醫療機構環境中快速散佈的能力 [4]。另一方面，碳青黴烯抗藥 (carbapenem-resistant, CR) 增加的趨勢，更是近年備受關心的議題，因為不只可能沒有可用的抗生素治療，更因為這類細菌感染的死亡率相當的高。以 CRKP 菌血症為例，在一個

2017 年的一項報告中顯示其死亡率是 42% 到 84%[5]；另一個台灣中部醫院的研究則顯示得到 CRKP 菌血症的 30 天總死亡率可達 52.1%[6]。許多的研究已經證實會得到多重抗藥性細菌感染的危險因子，包括了抗生素使用相關、近期住院、加護病房住院超過 7 日、先前有過 MDROs 感染或移生、年齡、共病，是否為安養院住民，有否導尿管使用等等因素 [7]。

長期照護機構，特別是安養院，被視為扮演 MDROs 傳播中一個重要的角色。安養院住民通常是年紀較大，部份人已經失能，並同時具有許多慢性疾病，因此往往會有住院或是就診的需求，也經常被開立抗生素。另一方面，安養院的生活型態與硬體設施，住民常有聚集與使用共同設施，以及多床型的住宿，這些樣態都可能讓 MDROs 在機構內存在與傳播 [8]。香港對於安養院機構住民的研究顯示住民帶有 MRSA 的盛行率達到 30.1%[9]，而韓國對於長期照護機構住民的一篇研究則指出有 31.1% 的住民身上帶有 MDROs[10]。一篇在 2009 到 2011 年於南台灣某醫院進行的研究發現來自安養院的住院病人，45.5% 可以由其分離出帶有產生超廣效 β - 內醯胺酶的腸桿菌 [11]。安養院住民基本上是易受感染的族群，也經常是 MDROs 的宿主，而當安養院住民罹患感染症之時，往往致病菌便是多重抗藥性的菌種。然而，對於台灣長期照護機構住民的 MDROs 盛

行率與因而產生疾病的流行病學現況，尤其是碳青黴烯抗藥腸桿菌 (CR *Enterobacteriaceae*, CRE)，並沒有大規模的資料足以參考。

在這個回溯性觀察研究中，我們想要嘗試了解來自住宿型安養院的病人，因病住院時所帶有的多重抗藥性細菌的檢出樣態，與細菌在身體不同部位的分布差異，藉以瞭解這群安養院住民常見重要細菌之抗藥性情形。此一研究結果，應該能補充提供中台灣住宿型安養院病人帶有 MDROs 的現況，或能對於擬定治療策略與機構內感染管制的方向有所貢獻。

材料與方法

本研究以回溯方式對 2019 年 1 月 1 日到 2021 年 12 月 31 日的全院臨床檢體細菌學監測資料中，篩選來自住宿型安養院住院者的細菌學結果加以分析。臨床檢體是由入院時起算 72 小時內所收集執行的資料，才會被採用，以盡量避免細菌學結果是受到院內感染或院內環境移生的影響。若是在一個月內有重複住院者，其檢體資料將予以排除。此研究僅著重於微生物菌株菌種與其抗藥性的樣態，並不考量是否為住院的原因或是否為感染致病菌，故並未收集病人相關資訊。而這些安養院住院病人在住院 72 小時內執行的細菌檢體，均為臨床主治團隊依據其考量與醫療需求所決定，並無任何其他考量或介入，

亦無主動篩檢。主要研究的抗藥細菌為 methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)、vancomycin-resistant enterococci (VRE)、carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* (CRAB)、carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* (CRPA)、carbapenem-resistant *Escherichia coli* (CR *E. coli*)、carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* (CRKP)、以及其他碳青黴烯抗藥腸桿菌 (如 CR *Proteus mirabilis* 等)。

所有列入計算分析的微生物菌株為歸人計算，均排除重複計算。本文中所謂的歸人計算，是指只計算病人在入院時各部位第一次分離出的菌株與其藥物敏感性試驗結果，以減少因重複多次送檢造成 MDROs 比率過高。微生物實驗室對於細菌的分離鑑定與藥物敏感性判讀，係參採美國 CLSI (clinical and laboratory standards institute) 之方法與標準，執行方法主要使用自動化鑑定與藥物敏感試驗系統 (Becton Dickinson, Phoenix, Sparks, MD, USA)。

列為具有碳青黴烯抗藥的定義，是腸桿菌 (*Enterobacteriaceae*) 對於 carbapenem 類中的 ertapenem、meropenem 或 imipenem 任一抗生素具抗藥性。而 *A. baumannii* 與 *P. aeruginosa* 若對於 carbapenem 類中的 meropenem 或 imipenem 任一抗生素具抗藥性，則列為具有碳青黴烯抗藥。MRSA 是指對 oxacillin 具有抗

藥性，VRE 則指對於 vancomycin 具抗藥性的腸球菌。藥敏結果的抗藥性比率之計算，是將非具有敏感性的 (non-susceptible) 列為抗藥，亦即 intermediate 與 resistant 均列為抗藥。

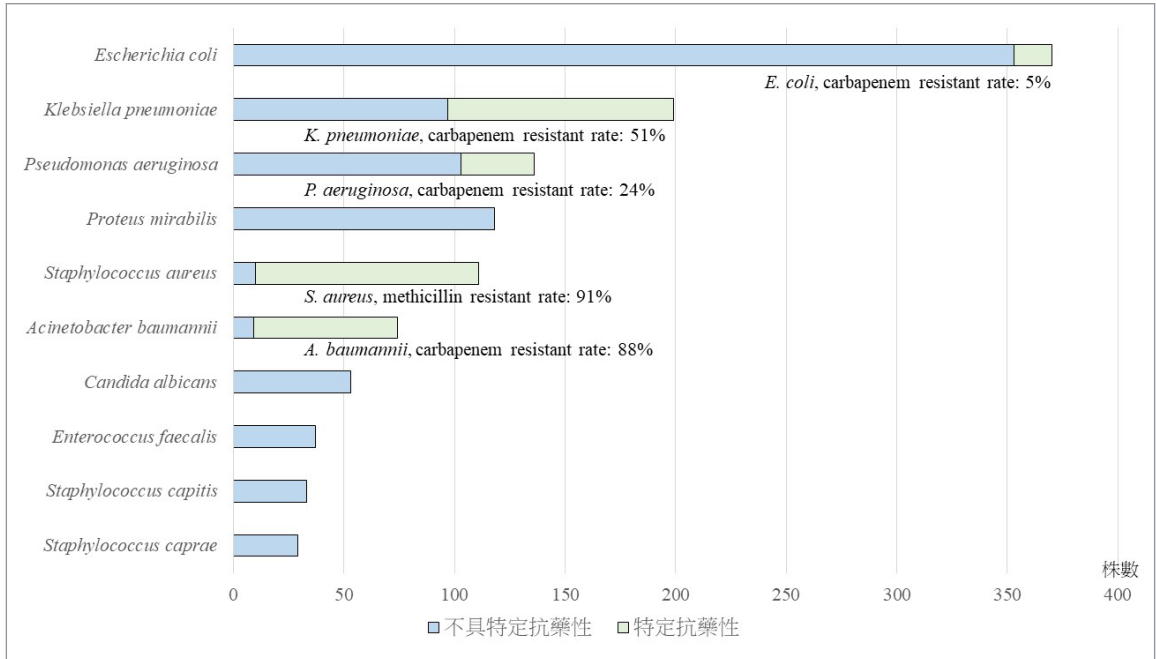
結 果

由 2019 年 1 月 1 日到 2021 年 12 月 31 日，來自 93 間住宿型安養院的住民因醫療需求而住院者，排除一個月內有重複住院者 89 人次後，共有 1557 人次，主要來自彰化縣市，僅有 3 人次來自南投縣。微生物臨床檢體共 5217 件，其中 29.4% 有培養分離出微生物的檢體數為 1535 件：包括血液培養檢體 1772 件，陽性 353 件 (19.9%)；尿液培養檢體 1242 件，陽性 697 件 (56.1%)；痰液培養檢體 1811 件，陽性 216 件 (11.9%)、傷口培養檢體 291 件，陽性 244 件 (83.8%)；其他檢體 101 件，陽性 25 件 (24.8%)。

不分部位的所有檢體，最常見被分離鑑定出的菌種排名如圖一所示，前五位分別是 *Escherichia coli* (n=375; 24.4%)、*Klebsiella pneumoniae* (n=199; 13%)、*Pseudomonas aeruginosa* (n=136; 8.9%)、*Proteus mirabilis* (n=118; 7.7%) 與 *Staphylococcus aureus* (n=111; 7.2%)。分離出來的 *E. coli* 菌株中有 17 株帶有碳青黴烯抗藥，比率为 5%；*K. pneumoniae* 有 102 株帶有碳青黴

烯抗藥，比率为 51%；*P. aeruginosa* 有 33 株帶有碳青黴烯抗藥，比率为 24%；*P. mirabilis* 則尚未發現帶有碳青黴烯抗藥。分離出 MRSA 有 101 株，在所有金黃色葡萄球菌中則占 91%。另外，*Acinetobacter baumannii* 是第六常見的分離菌種，而 CRAB 有 66 株，比率为 88%。若是依照細菌學歸納，在全部 1535 件檢體中最多的是 *Enterobacteriaceae* (n=864; 56.3%)，次為，對葡萄糖不發酵革蘭式陰性桿菌 (non-fermentative gram-negative bacilli, NFGNB) (n=246; 16%)，接著是 coagulase-negative staphylococci (CoNS) (n=135; 8.8%)、*S. aureus* (n=122; 7.9%)、yeast (n=100; 6.5%) 與 enterococci (n=64; 4.2%)。在 *Enterobacteriaceae* 中 CRE 的比率为 15.1%；NFGNB 中 CR 的比率为 43.9%；*S. aureus* 中 MRSA 占比為 91%；enterococci 中 VRE 占比則為 14.3%，均為 *E. faecium*。由 2019 年到 2021 年，CRE 的比率为 12.4%、16.2% 與 16.8%、NFGNB 的碳青黴烯抗藥的比率为 47.6%、30.9% 以及 48.8%，MRSA 分別是 95%、85.2% 與 90.9%。

將所有檢體依照部位區別來看，細菌的種類在血液、尿液、痰液與傷口膿液的分布情形並不相同（表一）。血液培養的檢體，最常被分離與鑑定出的菌種前三名為 *E. coli*，其次為 *S. aureus* 與 *Staphylococcus capitis*。在這三年期間，在血液培養



圖一 不分部位檢體中最常見菌種

結果中也有少數 group D *Salmonella* 被報告。若是依照細菌學特色加以分類，則可歸納出由血液培養出的細菌以 CoNS 最多，接著為 *Enterobacteriaceae* 與 *S. aureus*，第四與第五則為 enterococci 與厭氧菌 (anaerobes)。2019 至 2020 年血液培養出來的 *E. coli*，均無碳青黴烯抗藥；但是 2021 年則為 11.8% (圖二)。在 *K. pneumoniae* 中 CRKP 所占比率在 2019 年為 33.3%，2020 年為 44.4%，但 2021 年降為 0%。*P. aeruginosa* 與 *A. baumannii* 則並未偵測到碳青黴烯抗藥。另一方面，*S. aureus* 中 MRSA 的比率為 2019 年 92.9%，2020 年 85.7%，2021 年為 84.6%。雖有 *E. faecalis* 被分離出，

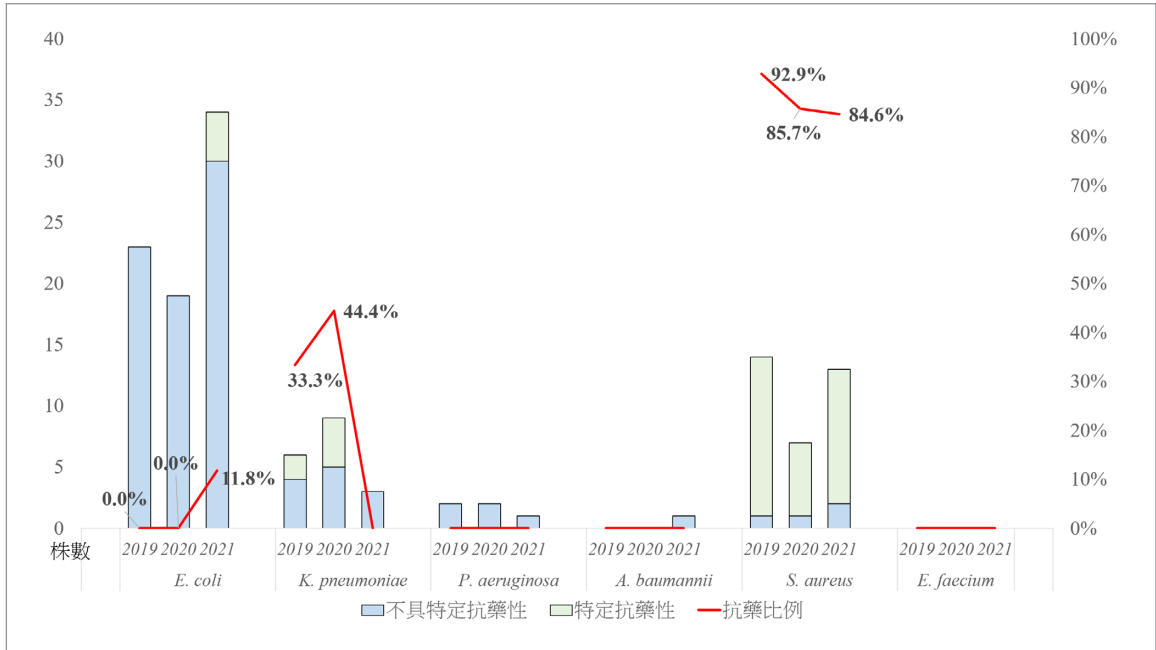
但無 *E. faecium*，且無萬古黴素抗藥性。

尿液培養的檢體，最常被分離與鑑定出的菌種前三名為 *E. coli*、*K. pneumoniae* 與 *P. aeruginosa*。若以細菌學特色加以歸納，由尿液培養出的細菌以 *Enterobacteriaceae* 最多，接著為 NFGNB、yeast 與 enterococci。這些尿液培養出來的 *E. coli*，其碳青黴烯抗藥比率在 2019 年是 1%，2020 年為 3.2%，2021 年則為 10.5% (圖三)。在 *K. pneumoniae* 中 CRKP 所占比率在 2019 年為 58.5%，2020 年為 50.0%，2021 年升至 65.7%。CRPA 的比率在 2019 到 2021 年，分別為 27.3%、5.6% 與 31.6%；CRAB 則為 77.8%、100% 與 71.4%。由 2019 到

表一 血液、尿液、痰液與傷口膿液的較常見細菌分布情形

血液		尿液	
菌種	n (%)	菌種	n (%)
<i>Escherichia coli</i>	76 (21.5%)	<i>Escherichia coli</i>	245 (35.2%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	34 (9.6%)	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	108 (15.5%)
<i>Staphylococcus capitis</i>	33 (9.3%)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	70 (10%)
<i>Staphylococcus caprae</i>	29 (8.2%)	<i>Proteus mirabilis</i>	60 (8.6%)
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	20 (5.7%)	<i>Candida albicans</i>	35 (5%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	18 (5.1%)	<i>Yeast, not identified</i>	20 (2.9%)
<i>Staphylococcus hominis</i>	18 (5.1%)	<i>Enterococcus faecium</i>	19 (2.7%)
<i>Proteus mirabilis</i>	17 (4.8%)	<i>Acinetobacter baumannii</i>	19 (2.7%)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	11 (3.1%)	<i>Enterococcus faecalis</i>	18 (2.6%)
<i>Enterococcus faecalis</i>	8 (2.3%)	<i>Citrobacter koseri</i>	14 (2%)
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	8 (2.3%)	<i>Morganella morganii</i>	13 (1.9%)
<i>Bacteroides fragilis</i>	6 (1.7%)	<i>Streptococcus agalactiae</i>	12 (1.7%)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5 (1.4%)	<i>Candida glabrata</i>	12 (1.7%)

痰液		傷口膿液	
菌種	n (%)	菌種	n (%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	56 (26%)	<i>Staphylococcus aureus</i>	61 (25%)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	39 (18.1%)	<i>Proteus mirabilis</i>	38 (15.6%)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	25 (11.6%)	<i>Acinetobacter baumannii</i>	28 (11.5%)
<i>Escherichia coli</i>	20 (9.3%)	<i>Escherichia coli</i>	24 (9.8%)
<i>Candida albicans</i>	15 (6.9%)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	21 (8.6%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	11 (5.1%)	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	12 (4.9%)
<i>Haemophilus parainfluenzae</i>	7 (3.2%)	<i>Bacteroides fragilis</i>	9 (3.7%)
<i>Haemophilus influenzae</i>	7 (3.2%)	<i>Enterococcus faecalis</i>	9 (3.7%)
<i>Serratia marcescens</i>	6 (2.8%)	<i>Morganella morganii</i>	9 (3.7%)
<i>Streptococcus agalactiae</i>	3 (1.4%)	<i>Providencia stuartii</i>	7 (2.9%)
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	3 (1.4%)	<i>Streptococcus dysgalactiae</i>	7 (2.9%)
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	3 (1.4%)	<i>Enterococcus raffinosus</i>	2 (0.8%)
<i>Yeast, not identified</i>	3 (1.4%)	<i>Bacteroides uniformis</i>	2 (0.8%)



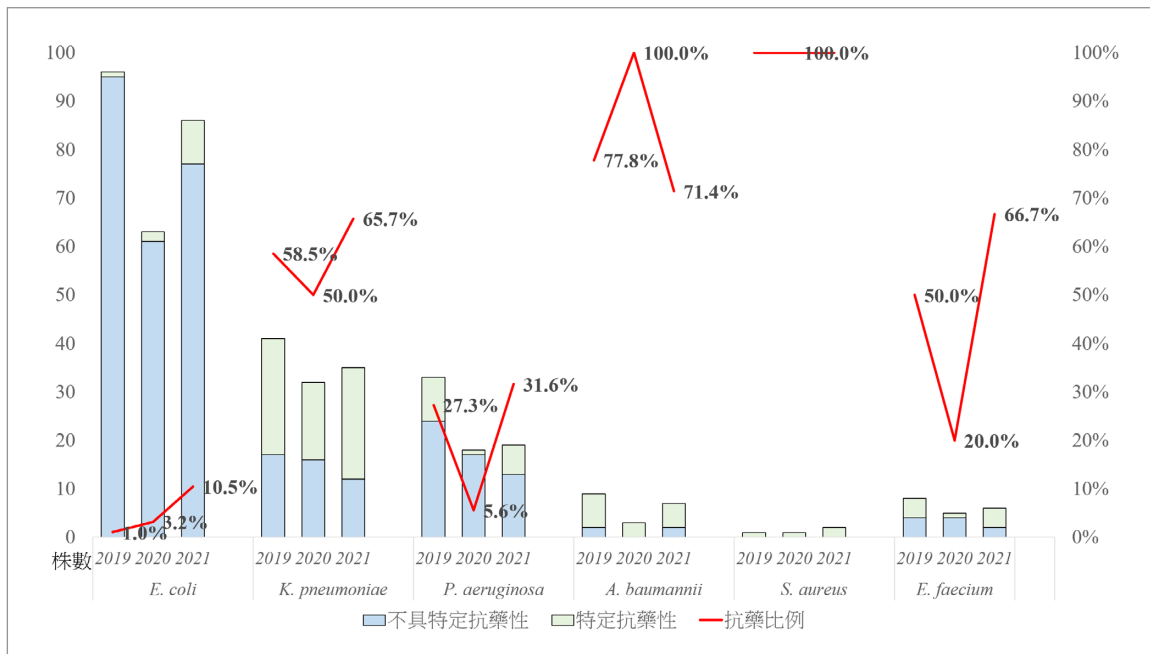
圖二 血液檢體中特定細菌之抗藥性變化

2021年，*S. aureus* 全部是 MRSA；而 *E. faecium* 的萬古黴素抗藥性，分別為 50%、20% 與 66.7%。

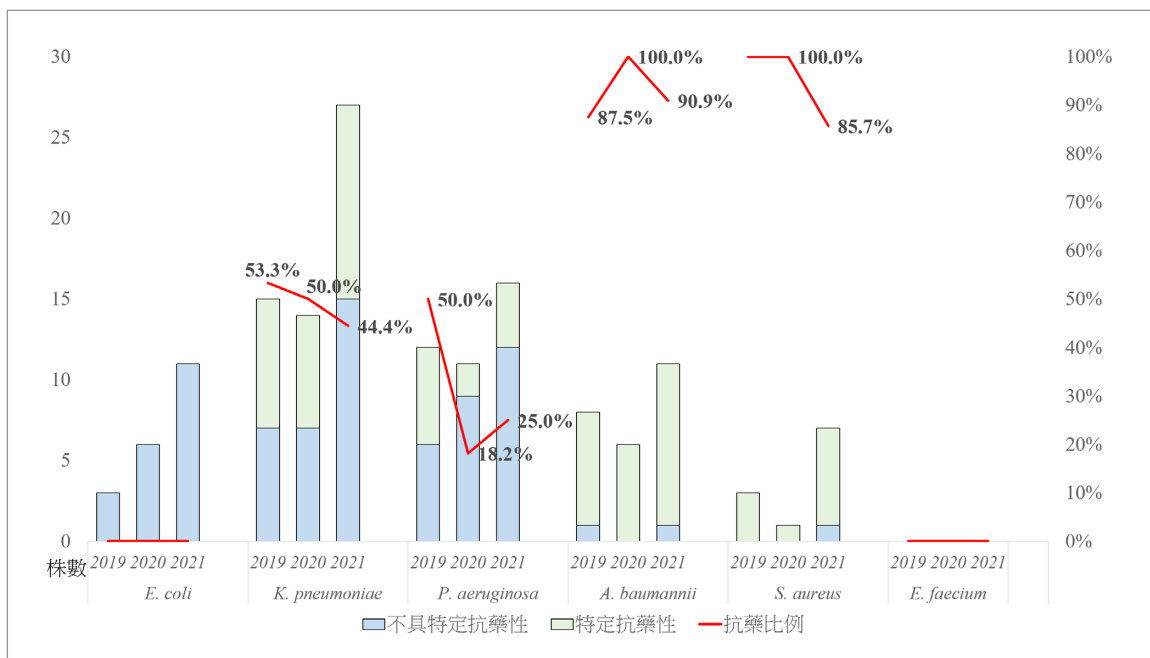
痰液培養的檢體，最常被分離與鑑定出的菌種前三名為 *K. pneumoniae*，其次為 *P. aeruginosa* 與 *A. baumannii*。若以細菌學特色加以分類，由痰液培養出的細菌以 *Enterobacteriaceae* 最多，次為 NFGNB 與 yeast。雖然沒有看到肺結核菌被分離出來，但屬於非結核分枝桿菌 (Non-tuberculosis *Mycobacterium*; NTM) 的 *M. goodnae* 與 *M. intracellulare* 則有少數案例。由痰液培養出來的 *E. coli*，都不具有碳青黴烯抗藥 (圖四)。然而 *K. pneumoniae* 中 CRKP 所占比率在 2019 年為 53.3%，2020 年為 50%，

2021 年則為 44.4%。*P. aeruginosa* 中 CRPA 的比率在 2019 到 2021 年，分別為 50%、18.2% 與 25%；CRAB 則為 87.5%、100% 與 90.9%。另一方面，由 2019 到 2021 年，MRSA 比率是 100%，100% 與 85.7%。痰液中並未分離出 enterococci。

歸類為傷口膿液培養的檢體，最常被分離與鑑定出的菌種前三名為 *S. aureus*，其次為 *P. mirabilis* 與 *A. baumannii*，再則為 *E. coli* 與 *P. aeruginosa*。若以細菌學特色加以歸納，由傷口膿液培養出的細菌以 *Enterobacteriaceae* 最多，次為 *S. aureus* 與 NFGNB。厭氧菌雖次於 enterococci 而排名第五，但分離出的株數仍不少。傷口膿液培養出來的 *E. coli* 在 2019 年與 2021 年是



圖三 尿液檢體中特定細菌之抗藥性變化



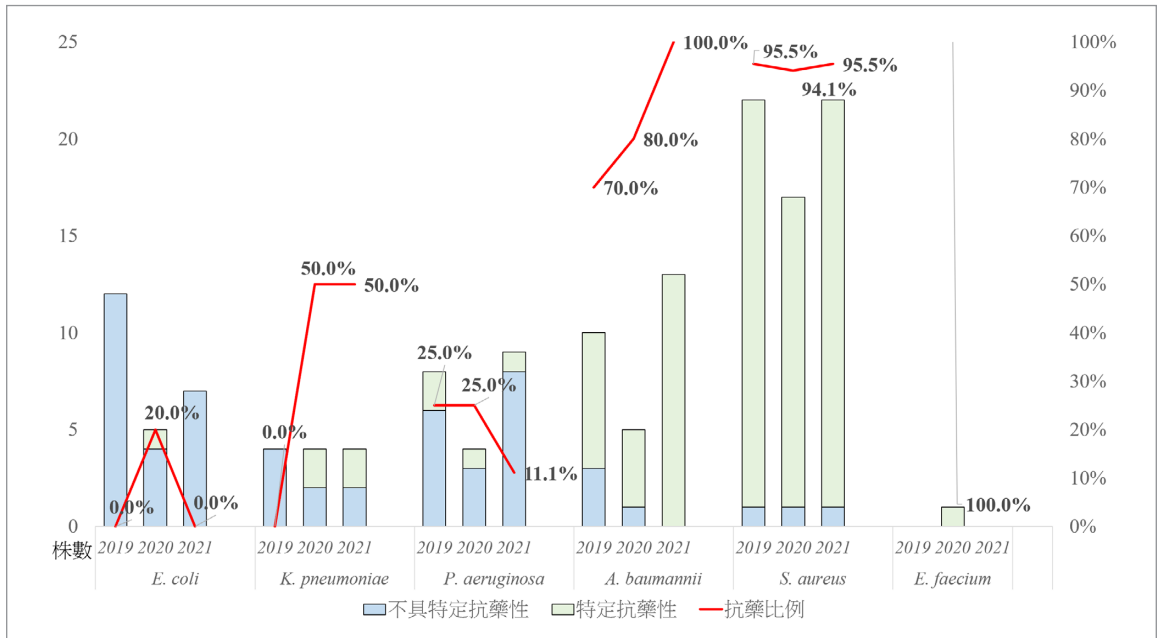
圖四 痰液檢體中特定細菌之抗藥性變化

不具有碳青黴烯抗藥，僅在 2020 年有 20% 的碳青黴烯抗藥（圖五）。在 *K. pneumoniae* 中 CRKP 所占比率由 2019 年的 0%，上升到 2020 年與 2021 年都為 50%。CRPA 的比率在 2019 到 2021 年，分別為 25%、25% 與 11.1%；CRAB 則為 70%、80% 與 100%。由 2019 到 2021 年，*S. aureus* 為 MRSA 的比率分別是 95.5%、94.2% 與 95.5%。*E. faecium* 的只在 2020 年分離出一株，具有萬古黴素抗藥。

討 論

安養院住民大部分是失能又多具有共病的老年人，原本就容易有感染症的發生。安養院住民這個族群，

不只是抗藥性細菌感染的高風險對象，同時也容易被抗藥性細菌移生成為帶菌者而有高的機會形成機構內的傳播。由於安養院住民經常有醫療需求，包括住院，而這個族群一旦有抗藥性細菌感染時，所造成的威脅是進一步減損其健康程度、額外的醫療支出、增高的死亡率 [12]。同時，盡速在認知病人有感染時給予適當的經驗性抗生素能夠減少死亡 [13]。當前的挑戰在於安養院住民經常帶有多重抗藥性細菌，對於經常使用的抗生素藥品都可能已然無效，在他們需要住院時進一步限制了適當治療的機會。了解安養院機構與其住民的細菌流行病學資料能夠提供較佳的治療選項與治療機會，然而，對於長期照護機構相關的流行病學資料，包括不論是環境



圖五 傷口膿液檢體中特定細菌之抗藥性變化

監測或是住民的細菌移生等等，其實資訊並不是充足的。因此，這個研究調查結果應該可以提供重要的初步資訊，特別是中部地區住宿型安養院住民的細菌學與抗藥性概況。

在這個調查中，有幾個值得重視的發現。首先，我們高度關注的細菌，其抗藥性已經達到不能忽視的嚴重情況。對比台灣醫院感染管制與抗藥性監測管理系統 (THAS) 報告 [14]，我們的資料顯示住宿型安養院住民住院時在不分部位檢體培養出 CR *E. coli*、CRKP、CRPA 與 CRAB 的比率，都與醫學中心或區域醫院加護病房醫療照護相關感染個案分離出來的碳青黴烯抗藥比率相當，並且 MRSA 的比率遠高於 THAS 由 2019 到 2022 年的報告，達到 91%。若以各部位分別的檢體來看，CR *E. coli*、CRKP、CRPA、CRAB、MRSA 與 VRE 的比率則是比 THAS 整體報告的結果為高。這個觀察結果顯示住宿型安養院住民移生有多重抗藥性細菌的情況已經嚴重到當有住院需求時，在急診與入院時就需要啟動比照院內感染的感染管制措施，並且入院時若有感染跡象時就可能需要更後線的經驗性抗生素治療策略。

一項收集 1987 年到 2020 年針對世界的長期照護機構抗藥性細菌盛行率資料的回顧研究指出，亞洲區 CRE 的比率為 6.9%、MRSA 為 25.6%，北美區的 VRE 為 5.4% [15]。另一項針對 CRE 在長期照護

機構的文獻回顧研究中指出，CRE 的盛行率在 1%-30.4%，但具有區域性的差別，亞洲區盛行率的區間在 13%-22.7%，歐洲則較低 [16]。在 2015 年期間的一個調查台灣長期照護機構的研究報告發現 MRSA 最常被檢出，其次是 CRE、MDR *A. baumannii* 與 CRPA [17]。而另一調查 2016 年長期照護機構的研究也顯示 MRSA 是最常檢出的抗藥細菌，其次是 MDRAB、CRKP、CR *E. coli* 與 CRPA [18]。中台灣另一區域醫院以長照機構住民為研究對象，回溯 2018-2019 年期間內住民於住院時進行之篩檢監測資料，發現 MDROs 的盛行率為 41.7%；其中 CRKP 的檢出率有 18.8%、CRAB 為 4.6%，而 VRE 為 23.9% [19]。在我們的結果裡，最為常見的多重抗藥細菌是 MRSA 的 91%，次為 CRAB 的 88%、CRKP 51%、CRPA 24%、VR *E. faecium* 14.3% 與 CR *E. coli* 的 5%。雖然對於長期照護機構抗藥細菌盛行率的研究不多且研究對象與方法有所不同，仍然明顯可知這些結果指出多重抗藥性細菌在這十年內高速增加的趨勢，特別是 2019 年之後的在區域內安養院中急遽變化，這正是這個研究最具有意義的結果。

THAS 報告 CRE 在加護病房醫療照護感染中不分部位檢體的比率已由 2013 年的 9.4% 增加至 2022 年第 1 季的 22.6%，高於本調查中整體 CRE 的 15.1%。與 THAS 不同，本調

查所收集的菌株並未鑑別是否屬於感染致病菌，但當分別以年度來細分資料，我們的資料呈現 CRE 由 2019 年 12.4% 逐年上升到 2021 年的 16.8%，這仍然呼應住宿型安養院內 CRE 的情形正在快速惡化，特別是有醫療需求的族群。CRE 之中，CRKP 與 CR *E. coli* 是目前最主要的構成細菌，雖然 CRKP 的情形一直是令人擔憂的，然而值得注意的發現是 CR *E. coli* 在中部地區安養院中正在急速增加。菌血與菌尿中 CR *E. coli* 在 2021 年之前幾乎可被忽略，卻在 2021 年達到 11.8% 與 10.5%。若是以 THAS 報告來看，CR *E. coli* 在醫學中心的分布趨勢並未有變動，在區域醫院則是到了 2021 年第一季開始出現變化。CRKP 也有類似的變化趨勢，我們推測在住宿型安養院住民之間很可能有特別的抗藥菌株在流行，泌尿系統很可能是最主要的來源與保有抗藥細菌的部位。曾經被使用過抗生素、頻繁的抗生素使用，近期住過醫院，以及較大的年齡，這些都被許多文獻引用與證實是抗藥性細菌產生以及得到感染的危險因子，也正是安養院住民具有的特色；而歐洲一項研究發現在安養院中最常使用抗生素的情境就是為了泌尿道感染，因而使用抗生素的處方佔所有的 30%-50%[20]。加上 COVID-19 疫情的爆發，抗生素的使用量也隨之上升，更可能造成進一步抗藥性細菌的產生 [21]，進一步影響安養院住民。

與 CR *E. coli* 在菌血案例中快速增加趨勢不同的是，MRSA 一直持續高比例。MRSA 在血液培養中分離出來被認為應是致病菌。安養院住民身上的傷口多半是因為壓瘡所致，而 54% 的安養院住民被發現有皮膚軟組織的傷口，特別是 24% 的住民有壓瘡 [22]；*S. aureus* 在傷口檢體中是最多見的細菌，而 MRSA 的比率高，顯示安養院住民傷口是重要的 MRSA 來源。當檢視傷口分離出來的各菌種，總合來說 *Enterobacteriaceae* 是比 *S. aureus* 更常被分離出來，這結果則進一步顯示在長期照護機構中傷口汙染與感染需要更嚴格的管控措施，因為 *S. aureus* 與 *Enterobacteriaceae* 都可以來自腸胃道的移生 [23]。NFGNB 在傷口也並不罕見，特別是 *A. baumannii* 與 *P. aeruginosa*。由於 NFGNB 可以存活於醫療機構的環境以及各式器械，例如洗手台、水龍頭、機構內的浴室、呼吸相關治療設備，與受潮的床鋪用品 [24-26]，這一發現不只呼應傷口影響抗藥性細菌傳播與其造成感染的重要性，更提示了安養機構加強管制環境清消與照護人員手部衛生的重要。

在這個研究中的另一個發現是痰液檢出的細菌樣態呈現以 *Enterobacteriaceae* 與 NFGNB 為最多，反而是 *Streptococcus pneumoniae*、*Haemophilus influenzae* 或是 *Moraxella catarrhalis* 並不常見。這樣的細菌種類分布與一般成人社區

獲得性肺炎不同，較近似院內感染肺炎的情形，但 *Enterobacteriaceae* 的占比卻較多。在數個關於安養院獲得性肺炎 (nursing home-acquired pneumonia) 的研究中也報告 *Enterobacteriaceae* 是肺炎致病的常見菌種 [27, 28]。由於吞嚥異常與其相關的問題被證實是安養院獲得性肺炎的一個重要危險因子 [29]。

這個研究調查的結果，有數個需要提示的研究限制以及解讀資料的限制。首先，由於取樣的來源是來自住宿型安養院住民在入院 72 小時內由醫療團隊決定的檢體，並非主動篩檢，這可能影響了檢體的整體性，而且這樣的結果並無法代表完整的安養院機構內住民的細菌樣態，因為並不是所有安養院住民都有住院需求。第二，這是單一醫院的經驗，所收集的樣本僅能呈現醫院附近區域的住宿型安養院狀況，而多重抗藥性細菌的樣態事實上會有地理區域以及不同型態的機構而有所不同，但細菌的可傳播性會造成逐步擴散，這個研究的結果仍然會有其重要性並提示需要更多對於安養機構的研究。第三，這個研究並未收集個案資訊進行判斷所分離出來的菌種是否即為住院原因或臨床意義，也無進行分析如是否受到年齡、性別、重複住院、抗生素使用等等影響。第四，是否有特定的菌株在機構與醫院之間互相流行，仍有待進一步的細菌基因調查。最後，關於長期照護機構的細菌監測資料並不多，特別

是國內的資料更是不足，所以使用像是 THAS 的結果來對比抗藥性的樣態，解讀上或許會需要有所注意。

結 論

綜合來說，我們的研究尚無法驗證住宿型安養院多重抗藥性菌株盛行率等於多重抗藥性菌株造成之感染率或群突發相關性，但顯示有住院需求的住宿型安養院住民移生有多重抗藥性細菌的情況是相當值得關注，其中 CR *E. coli* 的增加幅度更是相當值得注意的趨勢。多重抗藥性細菌容易在醫院環境與長期照護機構中存在與傳播，一旦造成感染則又增加了醫療需求、經濟負擔與增高的死亡率，而這些住民住院又會有機會引發醫院內的院內感染與群聚感染。因此，我們建議醫院在收治住宿型安養院住民時，在急診即應進行標準防護措施，而從安養機構轉入須住院的危急病人，選用抗生素並應該考量 MDROs 的可能性；另一方面，對於安養機構內的標準感染管制措施也應很好的執行來減緩抗藥性細菌在機構內的可能傳播，以及避免群聚感染的發生。對於長照機構內多重抗藥細菌的盛行率與相關感染的關聯，是值得進一步研究的方向。

參考文獻

1. Klevens RM, Edwards JR, Gaynes RP, National

- Nosocomial Infections Surveillance S: The impact of antimicrobial-resistant, health care-associated infections on mortality in the United States. *Clin Infect Dis*. 2008;47:927-30.
2. Nelson RE, Hyun D, Jezek A, et al: Mortality, length of stay, and healthcare costs associated with multidrug-resistant bacterial infections among elderly hospitalized patients in the United States. *Clin Infect Dis* 2022;74:1070-80.
 3. Rice LB: Federal funding for the study of antimicrobial resistance in nosocomial pathogens: no ESKAPE. *J Infect Dis*. 2008;197:1079-81.
 4. Boucher HW, Talbot GH, Bradley JS, et al: Bad bugs, no drugs: no ESKAPE! An update from the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2009;48:1-12.
 5. Xu L, Sun X, Ma X: Systematic review and meta-analysis of mortality of patients infected with carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*. *Ann Clin Microbiol Antimicrob* 2017;16:18.
 6. Liu KS, Tong YS, Lee MT, et al.: Risk factors of 30-day all-cause mortality in patients with carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* bloodstream infection. *J Pers Med*. 2021;11:616.
 7. Chen G, Xu K, Sun F, et al: Risk factors of multidrug-resistant bacteria in lower respiratory tract infections: a systematic review and meta-analysis. *Can J Infect Dis Med Microbiol* 2020;2020:7268519.
 8. Terveer EM, Fallon M, Kraakman MEM, et al: Spread of ESBL-producing *Escherichia coli* in nursing home residents in Ireland and the Netherlands may reflect infrastructural differences. *J Hosp Infect* 2019;103:160-4.
 9. Chen H, Au KM, Hsu KE, et al: Multidrug-resistant organism carriage among residents from residential care homes for the elderly in Hong Kong: a prevalence survey with stratified cluster sampling. *Hong Kong Med J* 2018;24:350-60.
 10. Jeong H, Kang S, Cho HJ: Prevalence of multidrug-resistant organisms and risk factors for carriage among patients transferred from long-term care facilities. *Infect Chemother* 2020;52:183-93.
 11. Liu HC, Hung YP, Lin HJ, et al: Antimicrobial susceptibility of clinical *Enterobacteriaceae* isolates at the emergency department in a regional hospital: a threat of extended spectrum beta-lactamase-producers among nursing home residents. *J Microbiol Immunol Infect* 2016;49:584-90.
 12. Wong VWY, Huang Y, Wei WI, et al: Approaches to multidrug-resistant organism prevention and control in long-term care facilities for older people: a systematic review and meta-analysis. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2022;11:7.
 13. Rehn M, Chew MS, Olkkola KT, et al: Surviving sepsis campaign: International guidelines for management of sepsis and septic shock in adults 2021 - endorsement by the Scandinavian society of anaesthesiology and intensive care medicine. *Acta Anaesthesiol Scand* 2022;66:634-5.
 14. 台灣疾病管制署官方網站：院內感染監視通報系統統計分析。Available <https://www.cdc.gov.tw/Category/MPage/4G8HuDdUN1k4xaBJhbPzKQ>.
 15. Rodriguez-Villodres A, Martin-Gandul C, Penalva G, et al: Prevalence and risk factors for multidrug-resistant organisms colonization in long-term care facilities around the world: a review. *Antibiotics (Basel)*. 2021;10:680.
 16. Chen HY, Jean SS, Lee YL, et al: Carbapenem-resistant enterobacterales in long-term care facilities: a global and narrative review. *Front Cell Infect Microbiol* 2021;11: 601968.
 17. Lee CM, Lai CC, Chiang HT, et al: Presence of multidrug-resistant organisms in the residents and environments of long-term care facilities in Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect* 2017;50:133-44.
 18. Liu CY, Lai CC, Chiang HT, et al: Predominance of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in the residents and environments of long-term care facilities in Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect* 2019;52:62-74.
 19. 黃雅琦：長期照護機構住民抗藥性細菌流行病學之探討：以中部某區域教學醫院為例。碩士論文。摘自 <https://hdl.handle.net/11296/yd63rn>
 20. ECDC E(2014, May 5): Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European long-term care facilities. April–May 2013.
 21. Taylor L: Covid-19: Antimicrobial misuse in Americas sees drug resistant infections surge, says WHO. *BMJ* 2021;375:n2845.
 22. Edwards HE, Chang AM, Gibb M, et al: Reduced prevalence and severity of wounds following implementation of the Champions for Skin Integrity model to facilitate uptake of evidence-based practice in aged care. *J Clin Nurs* 2017;26:4276-85.
 23. van Belkum A: Hidden *Staphylococcus aureus* carriage: Overrated or underappreciated? *mBio* 2016;7:e00079-16.
 24. Munoz-Price LS, Weinstein RA: Acinetobacter

- infection. N Engl J Med 2008;358:1271-81.
25. Paterson DL: The epidemiological profile of infections with multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter* species. Clin Infect Dis 2006;43:43-8.
26. Sengstock DM, Thyagarajan R, Apalara J, et al: Multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*: an emerging pathogen among older adults in community hospitals and nursing homes. Clin Infect Dis 2010;50:1611-6.
27. Wojkowska-Mach J, Gryglewska B, Romaniszyn D, et al: Age and other risk factors of pneumonia among residents of Polish long-term care facilities. Int J Infect Dis. 2013;17:e37-43.
28. Lopes M, Alves Silva G, Nogueira RF, et al: Incidence of antibiotic treatment failure in patients with nursing home-acquired pneumonia and community acquired pneumonia. Infect Dis Rep 2021;13:33-44.
29. Hollaar VRY, van der Putten GJ, van der Maarel-Wierink CD, et al: Nursing home-acquired pneumonia, dysphagia and associated diseases in nursing home residents: A retrospective, cross-sectional study. Geriatr Nurs 2017;38:437-41.

A Surveillance Study of High Antimicrobial Resistance of Bacterial Isolates from Nursing Home Residents Admitted to a Regional Hospital

Keh-Sen Liu^{1,2}, Ching-Yi Wu², Li-Hung Wu², Jia-Yu Lin²,
Chih-Yu Hsueh², Nai-Ci Lai², Yao-Shen Tong^{2,3}

¹Division of Infectious Diseases, Department of Internal Medicine, ²Infection Control Team,

³Department of Medical Laboratory, Show Chwan Memorial Hospital, Changhua, Taiwan

Multidrug-resistant organisms (MDROs) are a major public health concern worldwide. Nursing home residents are at a high risk of MDROs infection because of old age, disabilities, comorbidities, frequent hospitalization, and antibiotic consumption. Once infected, antibiotic therapy is extremely limited and may also cause death. Surveillance of high antimicrobial resistance of bacterial isolates from nursing home residents could provide important clinical information for further infection control in hospitals and long-term care facilities. However, the prevalence of MDROs in nursing home residents has rarely been reported in Taiwan. Therefore, the present study aimed to investigate the prevalence of MDROs colonization among this population.

This retrospective study was conducted at a regional hospital between January 2019 and December 2021. Microbiological results were collected from nursing home residents who were admitted to our hospital during this period. Microbiological samples collected within 72 hours of admission were included in the study.

Results: A total of 5,217 clinical microbiological samples were collected in 3 years, including 1,535 bacterial isolates.

The most commonly isolated bacteria were *Escherichia coli* (n=375, 24.4%), *Klebsiella pneumoniae* (n=199, 13%), *Pseudomonas aeruginosa* (n=136, 8.9%), *Proteus mirabilis* (n=118, 7.7%), and *Staphylococcus aureus* (n=111, 7.2%). The incidences of carbapenem resistance (CR) among various isolates were 5%,

51%, 24%, and 88% for *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, and *A. baumannii*, respectively. Moreover, no CR for *P. mirabilis* isolate was observed. Furthermore, 91% of *S. aureus* isolate was methicillin resistant, and 14.3% of enterococci were vancomycin resistant. Overall, 15.1% of *Enterobacteriaceae* isolate was resistant to carbapenems. We also observed a rapid increase in the rate of CR for *E. coli* isolates from 0% in 2019–2020 to 11.8% in 2021 in the samples.

The prevalence of CR for *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, and *A. baumannii*, MRSA, and VRE was significantly higher among hospitalized nursing home residents. Therefore, infection prevention and control strategies to reduce MDROs in nursing homes are critical. Universal precautions should be encouraged when these patients require medical care.

Key words: Nursing homes, multidrug resistant organism, carbapenem-resistant