

DOI: 10.58490/ctjump.2026i97.4383

**ĐẶC ĐIỂM KHÁNG CỦA VI KHUẨN *KLEBSIELLA PNEUMONIAE*  
SINH CARBAPENEMASE ĐƯỢC PHÂN LẬP TẠI  
BỆNH VIỆN TRƯỜNG ĐẠI HỌC Y DƯỢC CẦN THƠ NĂM 2024-2025**

**Lý Huy Hào, Nguyễn Thị Bé Hai\*, Nguyễn Thị Hải Yến, Lương Quốc Bình,  
Võ Phước Thịnh, Hoàng Thế Nhân, Trần Minh Pháp, Đặng Chấn Thiên,  
Lê Thị Thùy Trang, Nguyễn Minh Trí**

Trường Đại học Y Dược Cần Thơ

\*Email: ntbhai@ctump.edu.vn

Ngày nhận bài: 08/12/2025

Ngày phản biện: 13/4/2026

Ngày duyệt đăng: 25/4/2026

**TÓM TẮT**

**Đặt vấn đề:** Tình trạng *Klebsiella pneumoniae* kháng carbapenem, đặc biệt do sinh carbapenemase, đang có xu hướng gia tăng và gây khó khăn trong điều trị. Việc đánh giá tình trạng này có ý nghĩa quan trọng trong lựa chọn kháng sinh hợp lý và nâng cao hiệu quả điều trị. **Mục tiêu nghiên cứu:** 1. Xác định tỷ lệ vi khuẩn *Klebsiella pneumoniae* đề kháng với kháng sinh thuộc nhóm carbapenem được phân lập tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ; 2. Phát hiện các vi khuẩn *Klebsiella pneumoniae* sinh carbapenemase bằng kỹ thuật ức chế kháng sinh carbapenem cải tiến được phân lập tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ và một số yếu tố liên quan. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu trên 80 chủng *Klebsiella pneumoniae* được phân lập từ bệnh phẩm, định danh và làm kháng sinh đồ bằng hệ thống MicroScan, phát hiện sinh carbapenemase bằng kỹ thuật ức chế kháng sinh carbapenem cải tiến (mCIM) theo tiêu chuẩn CLSI tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ. **Kết quả:** Trong 80 chủng *Klebsiella pneumoniae* được phân lập, tỷ lệ kháng ít nhất một loại kháng sinh nhóm carbapenem chiếm 77,5%, và tỷ lệ sinh carbapenemase là 54,84%. Tỷ lệ kháng imipenem và meropenem lần lượt là 70% và 60%. Các yếu tố như giới tính, độ tuổi, khoa điều trị không có mối liên quan với tình trạng sinh carbapenemase ( $p > 0,05$ ). **Kết luận:** Tình trạng kháng carbapenem đang ở mức đáng báo động, đòi hỏi tăng cường giám sát, kiểm soát nhiễm khuẩn và sử dụng kháng sinh hợp lý nhằm hạn chế sự lan rộng của các chủng vi khuẩn đa kháng, đồng thời khẳng định vai trò quan trọng của giám sát thường quy và định hướng sử dụng kháng sinh trong kiểm soát đề kháng tại bệnh viện.

**Từ khóa:** *Klebsiella pneumoniae*, carbapenem, carbapenemase, đề kháng kháng sinh.

**ABSTRACT**

**CHARACTERISTIC OF CARBAPENEMASE-PRODUCING  
*KLEBSIELLA PNEUMONIAE* ISOLATES FROM CAN THO  
UNIVERSITY OF MEDICINE AND PHARMACY HOSPITAL IN 2024-2025**

**Ly Huy Hao, Nguyen Thi Be Hai\*, Nguyen Thi Hai Yen, Luong Quoc Binh,  
Vo Phuoc Thinh, Hoang The Nhan, Tran Minh Phap, Dang Chan Thien,  
Le Thi Thuy Trang, Nguyen Minh Tri**

Can Tho University of Medicine and Pharmacy

**Background:** The rising prevalence of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*, driven primarily by carbapenemase production, poses significant therapeutic challenges. Assessing this resistance profile is crucial for optimizing antibiotic selection and enhancing clinical outcomes. **Objectives:** 1. To determine the resistance rates to carbapenem antibiotics among *Klebsiella*

*pneumoniae* strains isolated at Can Tho University of Medicine and Pharmacy Hospital; 2. To detect carbapenemase-producing *K. pneumoniae* phenotypes using the modified carbapenem inactivation method (mCIM) and analyze associated factors. **Materials and methods:** The study was conducted on 80 *Klebsiella pneumoniae* strains isolated from clinical specimens, which were identified and subjected to antimicrobial susceptibility testing using the MicroScan system. Carbapenemase production was detected using the modified carbapenem inactivation method (mCIM) according to CLSI guidelines at Can Tho University of Medicine and Pharmacy Hospital. **Results:** The study identified 80 isolates of *Klebsiella pneumoniae*, with 77.5% resistant to at least one carbapenem antibiotic and 54.84% producing carbapenemase. Resistance rates to Imipenem and Meropenem were 70% and 60%, respectively. No statistically significant differences were observed regarding gender, age, hospital ward ( $p>0.05$ ). **Conclusion:** The alarming level of carbapenem resistance highlights the need to strengthen surveillance, infection control measures, and rational antibiotic use to limit the spread of multidrug-resistant bacteria, emphasizing the crucial role of routine monitoring and antibiotic stewardship in controlling antimicrobial resistance in hospitals.

**Keywords:** *Klebsiella pneumoniae*, Carbapenem, Carbapenemase, Antimicrobial resistance.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

*Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*) là một trong những tác nhân gây nhiễm khuẩn bệnh viện quan trọng và có khả năng gây nhiều loại nhiễm trùng khác nhau ở người [1]. Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) đã xếp *Enterobacterales* kháng carbapenem, bao gồm *K. pneumoniae*, vào nhóm tác nhân ưu tiên cần mức độ nghiêm trọng trong chiến lược toàn cầu nhằm kiểm soát tình trạng kháng kháng sinh [2]. Nhiễm khuẩn do *K. pneumoniae* kháng carbapenem có liên quan đến tỷ lệ tử vong cao hơn so với các chủng còn nhạy cảm với carbapenem [3]. Về lâm sàng, các bệnh nhiễm trùng này được điều trị bằng fluoroquinolone, aminoglycosid, cephalosporin và biện pháp cuối cùng là kháng sinh carbapenem. Tuy nhiên, khả năng kháng carbapenem của *K. pneumoniae* chủ yếu do sự xuất hiện của gen mã hóa carbapenemase, sự sản xuất beta-lactamase phổ rộng (ESBL) hoặc cephalosporinase kết hợp với các biến đổi ở cấu trúc porin [4]. Nghiên cứu tại Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 từ tháng 01/2020 đến tháng 09/2020, tác giả Bùi Thanh Tuyết chỉ ra tỷ lệ CRKP là 75,3%. Tình trạng vi khuẩn *K. pneumoniae* kháng carbapenem (CRKP) ngày càng tăng tại các khu vực lâm sàng, xuất hiện ở nhiều khoa và ở nhiều loại bệnh phẩm. Do đó, rất cần thiết trong việc sử dụng hợp lý nhóm kháng sinh và cần triển khai các phương pháp chẩn đoán nhanh nhằm phát hiện sớm các chủng vi khuẩn kháng thuốc [5].

Tại Cần Thơ, việc theo dõi và đánh giá tình trạng đề kháng carbapenem và khả năng sinh carbapenemase không chỉ giúp kiểm soát nhiễm khuẩn bệnh viện mà còn hỗ trợ lâm sàng lựa chọn kháng sinh phù hợp, nâng cao hiệu quả điều trị cho người bệnh. Từ thực tế đó, đề tài “Đặc điểm kháng của vi khuẩn *Klebsiella pneumoniae* sinh carbapenemase được phân lập tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ năm 2024-2025” được thực hiện nhằm đánh giá tình hình đề kháng kháng sinh nhóm carbapenem của vi khuẩn này tại bệnh viện.

## II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Chủng vi khuẩn *K. pneumoniae* được phân lập tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ.

- **Tiêu chuẩn chọn mẫu:** Tất cả các chủng vi khuẩn *K. pneumoniae* được phân lập tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ.

- **Tiêu chuẩn loại trừ:** Tất cả các chủng vi khuẩn *K. pneumoniae* được phân lập lần sau trên cùng một mẫu bệnh phẩm của cùng một bệnh nhân trong cùng một đợt điều trị.

- **Địa điểm và thời gian nghiên cứu:** Thời gian nghiên cứu của đề tài từ tháng 12 năm 2024 đến tháng 08 năm 2025 tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ.

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

- **Thiết kế nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang.

- **Cỡ mẫu:** Được tính theo công thức, trong đó:

$$n = Z_{1-\alpha/2}^2 \frac{p(1-p)}{d^2}$$

n: Cỡ mẫu nghiên cứu;

Z: Hệ số tin cậy, với  $\alpha = 0,05$  thì  $Z_{1-\alpha/2} = 1,96$ ;

p: Tỷ lệ vi khuẩn *K. pneumoniae* đề kháng kháng sinh thuộc nhóm carbapenem trong nghiên cứu của tác giả Bùi Mai Nguyệt Ánh là 23,7% [6]. Theo nguyên tắc, ta chọn  $n = 69$ .

d: Sai số cho phép. Theo tính toán, cỡ mẫu tối thiểu cần thiết cho nghiên cứu là 69 mẫu. Do đó, nghiên cứu tiến hành trên 80 chủng vi khuẩn *K. pneumoniae*.

- **Phương pháp chọn mẫu:** Chọn mẫu thuận tiện. Các mẫu bệnh phẩm được nuôi cấy, phân lập trên môi trường thạch đĩa, sau đó tiến hành nhuộm soi và định danh bằng hệ thống MicroScan. Những chủng được xác định là *K. pneumoniae* và thỏa mãn tiêu chuẩn chọn mẫu sẽ được thu thập (và lưu trữ) cho đến khi đạt đủ cỡ mẫu nghiên cứu.

- **Nội dung nghiên cứu:** Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu (giới tính, tuổi, khoa). Xác định tỷ lệ và mức độ nhạy/kháng các kháng sinh thuộc nhóm carbapenem (doripenem, imipenem, meropenem) của chủng *K. pneumoniae* bằng hệ thống MicroScan. Xác định tỷ lệ các chủng *K. pneumoniae* sinh enzym carbapenemase bằng kỹ thuật bất hoạt carbapenem cải tiến (mCIM) theo hướng dẫn của CLSI để phát hiện kiểu hình sinh carbapenemase (ủ khuẩn lạc *K. pneumoniae* cần thử với đĩa meropenem 10  $\mu$ g trong 4 giờ. Sau đó, chuyển đĩa giấy này sang đĩa thạch đã trải chủng chỉ thị nhạy cảm *E. coli* ATCC 25922 và ủ qua đêm. Kết quả dương tính (sinh carbapenemase) được xác định theo hướng dẫn) [7]. Phân tích mối liên quan giữa đặc điểm sinh carbapenemase với các yếu tố dịch tễ lâm sàng (giới tính, tuổi, khoa lâm sàng).

- **Xử lý số liệu:** Phân tích, xử lý bằng phần mềm Excel 2021 và SPSS 20.0.

- **Đạo đức trong nghiên cứu:** Nghiên cứu tuân thủ các quy định về đạo đức trong nghiên cứu y sinh học, được Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu y sinh học của Trường Đại học Y Dược Cần Thơ chấp thuận theo số 24.083.SV/PCT-HĐĐĐ ngày 09 tháng 11 năm 2024.

## III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

### 3.1. Phân bố đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

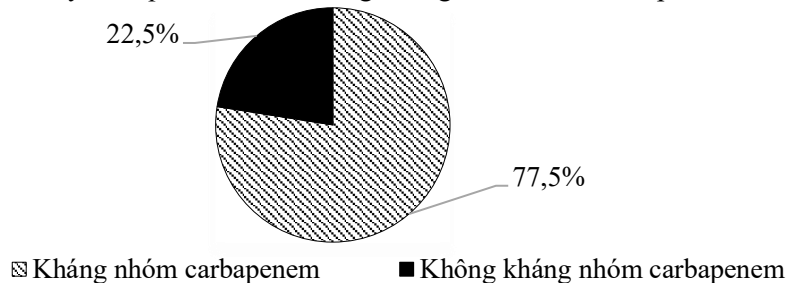
Bảng 1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu (n=80)

| Đặc điểm  | Phân bố          | Tần số (n) | Tỷ lệ (%) |
|-----------|------------------|------------|-----------|
| Giới tính | Nam              | 45         | 56,25     |
|           | Nữ               | 35         | 43,75     |
| Tuổi      | < 60 tuổi        | 21         | 26,25     |
|           | $\geq 60$ tuổi   | 59         | 73,75     |
| Khoa      | Nội tổng hợp     | 45         | 56,25     |
|           | Hồi sức tích cực | 23         | 28,75     |
|           | Các khoa khác    | 12         | 15,00     |

Nhận xét: Trong số 80 mẫu được nghiên cứu, ghi nhận được tỷ lệ mẫu theo giới tính chiếm ở nam (56,25%), nữ (43,75%), theo độ tuổi tập trung nhiều ở độ tuổi trên 60 tuổi (73,75%), theo khoa phòng tập trung nhiều ở khoa nội tổng hợp (56,25%).

### 3.2. Tỷ lệ vi khuẩn *Klebsiella pneumoniae* đề kháng kháng sinh nhóm carbapenem

Tỷ lệ *K. pneumoniae* kháng kháng sinh nhóm carbapenem



Biểu đồ 1. Tỷ lệ vi khuẩn *K. pneumoniae* đề kháng kháng sinh nhóm carbapenem

Nhận xét: Tỷ lệ *K. pneumoniae* đề kháng kháng sinh nhóm carbapenem chiếm 77,50% trong tổng số mẫu được phân lập.

Bảng 2. Tỷ lệ vi khuẩn *K. pneumoniae* kháng từng loại kháng sinh nhóm carbapenem (doripenem, imipenem, meropenem) (n=80)

| Đặc điểm  | Kháng      |           | Không kháng |           |
|-----------|------------|-----------|-------------|-----------|
|           | Tần số (n) | Tỷ lệ (%) | Tần số (n)  | Tỷ lệ (%) |
| Doripenem | 42         | 52,50     | 38          | 47,50     |
| Imipenem  | 56         | 70,00     | 24          | 30,00     |
| Meropenem | 48         | 60,00     | 32          | 40,00     |

Nhận xét: Tỷ lệ kháng kháng sinh doripenem cao hơn tỷ lệ không kháng (52,50%), tỷ lệ kháng kháng sinh imipenem cao hơn không kháng (70,00%) và tỷ lệ kháng kháng sinh meropenem cao hơn không kháng (60,00%).

### 3.3. Tỷ lệ sinh carbapenemase bằng kỹ thuật ức chế kháng sinh carbapenem cải tiến và yếu tố liên quan

Bảng 3. Tỷ lệ sinh carbapenemase của vi khuẩn *K. pneumoniae* (n=62)

| Đặc điểm                 | Tần số | Tỷ lệ (%) |
|--------------------------|--------|-----------|
| Sinh carbapenemase       | 34     | 54,84     |
| Không sinh carbapenemase | 28     | 45,16     |

Nhận xét: Trong số 80 chủng *K. pneumoniae* được phân lập, có 62 chủng kháng kháng sinh nhóm carbapenem được thực hiện kỹ thuật ức chế kháng sinh carbapenem cải tiến. Trong đó, tỷ lệ vi khuẩn *K. pneumoniae* sinh men carbapenem chiếm 54,84%, không sinh men chiếm 45,16%.

Bảng 4. Một số yếu tố liên quan đến vi khuẩn *K. pneumoniae* sinh carbapenemase (n=62)

| Đặc điểm  | Phân bố   | Sinh carbapenemase |                 | OR<br>(KCT 95%)        | $p$<br>( $\chi^2$ ) |
|-----------|-----------|--------------------|-----------------|------------------------|---------------------|
|           |           | Có<br>(n, %)       | Không<br>(n, %) |                        |                     |
| Giới tính | Nam       | 16 (45,71)         | 19 (54,29)      | 2,375<br>(0,839-6,722) | 0,127               |
|           | Nữ        | 18 (66,67)         | 9 (33,34)       |                        |                     |
| Tuổi      | < 60 tuổi | 8 (50,00)          | 8 (50,00)       | 1,300<br>(0,416-4,066) | 0,652               |
|           | ≥ 60 tuổi | 26 (56,50)         | 20 (43,50)      |                        |                     |

| Đặc điểm | Phân bố          | Sinh carbapenemase |                 | OR<br>(KCT 95%)        | $p$<br>( $\chi^2$ ) |
|----------|------------------|--------------------|-----------------|------------------------|---------------------|
|          |                  | Có<br>(n, %)       | Không<br>(n, %) |                        |                     |
| Khoa     | Nội tổng hợp     | 17 (54,84)         | 14 (45,16)      |                        | 0,739               |
|          | Hồi sức tích cực | 12 (60,00)         | 8 (40,00)       | 1,235<br>(0,395-3,864) |                     |
|          | Các khoa khác    | 5 (45,45)          | 6 (54,55)       | 0,686<br>(0,172-2,732) |                     |

Nhận xét: Sự khác biệt giữa tỷ lệ sinh men của vi khuẩn *K. pneumoniae* với giới tính, tuổi, khoa không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ).

## IV. BÀN LUẬN

### 4.1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Từ tháng 12/2024 đến tháng 8/2025 có 80 chủng vi khuẩn *K. pneumoniae* được phân lập từ mẫu bệnh phẩm tại Bệnh viện trường Đại học Y Dược Cần Thơ. Kết quả cho thấy tỷ lệ mắc ở nam chiếm 56,25%, cao hơn ở nữ là 43,75%. Kết quả này tương đồng với tác giả Trần Phú Vinh có tỷ lệ nam là 58,00% [8].

Bên cạnh đó, nhóm tuổi trong nghiên cứu chiếm tỷ lệ cao nhất ở nhóm trên 60 tuổi chiếm 73,75%, độ tuổi dưới 60 tuổi chiếm 26,25%. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của tác giả Dương Trương Phú với tỷ lệ độ tuổi trên 60 là 78,00% và tỷ lệ độ tuổi dưới 60 tuổi chiếm 22,00% [9]. Tỷ lệ này cho thấy đặc điểm thường gặp ở những bệnh nhân có nhiều bệnh nền và thời gian nằm viện kéo dài, đây là nhóm có nguy cơ cao nhiễm vi khuẩn đường ruột cơ hội.

Từ nghiên cứu, kết quả cho thấy được tỷ lệ nhiễm vi khuẩn *K. pneumoniae* cao nhất ở khoa Nội tổng hợp chiếm tỷ lệ 56,25%, kế đến là khoa Hồi sức tích cực chiếm 28,70%. Điều này phản ánh sự khác biệt trong mức độ chăm sóc, sử dụng kháng sinh và nguy cơ nhiễm khuẩn tại các khoa khác nhau.

### 4.2. Tỷ lệ vi khuẩn *Klebsiella pneumoniae* đề kháng kháng sinh nhóm carbapenem

Kết quả cho thấy trong 80 chủng vi khuẩn *K. pneumoniae* thì tỷ lệ *K. pneumoniae* kháng carbapenem chiếm 77,50% và không kháng là 22,50%. Tỷ lệ này cao hơn kết quả nghiên cứu của Sushma Gurung năm 2020 cho tỷ lệ CRKP là 33,30% [10].

Nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận tỷ lệ *K. pneumoniae* kháng kháng sinh imipenem chiếm 70%, tương đương với kết quả nghiên cứu 4 năm của Nguyễn Quang Huy giai đoạn 2019-2022 là 70,10% [11]. Tỷ lệ kháng kháng sinh meropenem ghi nhận được là 60,00%, cao hơn kết quả nghiên cứu của Dương Trương Phú năm 2020 là 38,90% [9]. Tỷ lệ kháng và không kháng kháng sinh doripenem xấp xỉ nhau lần lượt là 52,50% và 47,50%.

Sự khác biệt giữa các nghiên cứu có thể xuất phát từ mô hình bệnh tật từng bệnh viện, mức độ sử dụng carbapenem và tình hình lưu hành chủng vi khuẩn tại địa phương. Điều này nhấn mạnh sự cần thiết của việc theo dõi kháng thuốc định kỳ để kịp thời điều chỉnh phác đồ điều trị.

### 4.3. Tỷ lệ sinh carbapenemase và các yếu tố liên quan

Sau khi thực hiện kỹ thuật ức chế kháng sinh carbapenem cải tiến (mCIM) trên 62 chủng vi khuẩn CRKP thì ghi nhận được tỷ lệ vi khuẩn *K. pneumoniae* sinh carbapenemase là 54,84% và không sinh carbapenemase là 45,16%, kết quả này cao hơn nghiên cứu của tác giả Trần Phú Vinh năm 2022 với tỷ lệ là 13,80% [8].

Trong 34 chủng vi khuẩn sinh carbapenemase thì tỷ lệ sinh men ở bệnh nhân nam là 45,71%, thấp hơn so với bệnh nhân nữ là 66,67%, tuy nhiên sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ( $p>0,05$ ). Về nhóm tuổi, nhóm bệnh nhân trên 60 tuổi chiếm tỷ lệ là 56,50% trong các trường hợp vi khuẩn sinh carbapenemase, nhưng sự khác biệt này cũng không có ý nghĩa thống kê ( $p=0,652$ ). Về khoa điều trị, kết quả sinh carbapenemase được ghi nhận ở khoa Nội tổng hợp, khoa Hồi sức tích cực với tỷ lệ lần lượt là 54,84%, 60,00%, các khoa khác chiếm 45,45% và sự khác biệt về khoa phòng cũng không có ý nghĩa thống kê ( $p>0,05$ ). Điều này cho thấy mặc dù các yếu tố dịch tễ có ảnh hưởng nhất định, nhưng khả năng sinh carbapenemase vẫn phân bố khá đa dạng và cần tiếp tục theo dõi.

## V. KẾT LUẬN

Nghiên cứu ghi nhận tỷ lệ *K. pneumoniae* kháng carbapenem (CRKP) cao, chiếm 77,50%, trong đó tỷ lệ sinh carbapenemase là 54,84%. Mức độ đề kháng cao nhất ghi nhận ở imipenem chiếm 70,00%, kế đến meropenem là 60,00% và doripenem 52,50%. Tỷ lệ nhiễm vi khuẩn chủ yếu gặp ở bệnh nhân nam, người cao tuổi và khoa Nội tổng hợp. Kết quả nghiên cứu cho thấy tình trạng đề kháng carbapenem của *K. pneumoniae* tại bệnh viện đang ở mức đáng lo ngại, cần tăng cường kiểm soát nhiễm khuẩn và giám sát kháng thuốc thường quy và thực hiện đầy đủ các xét nghiệm đánh giá cơ chế kháng là cần thiết để hạn chế sự lan rộng của các chủng CRKP, đồng thời hỗ trợ xây dựng phác đồ điều trị phù hợp hơn trong thực hành lâm sàng.

## LỜI CẢM ƠN

Nhóm nghiên cứu xin chân thành cảm ơn Trường Đại học Y Dược Cần Thơ đã hỗ trợ kinh phí thực hiện đề tài theo Quyết định giao thực hiện số 4618/QĐ-ĐHYDCT ngày 17 tháng 12 năm 2024 của Trường Đại học Y Dược Cần Thơ.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ashurst J.V., Dawson A. *Klebsiella pneumoniae*. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL). 2023.
2. World Health Organization (WHO). WHO Bacterial Priority Pathogens List 2024. World Health Organization, Geneva. 2024.
3. Yao Y., Zha Z., Li L., Tan H., Pi J., You C., Liu B. Healthcare-associated carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* infections are associated with higher mortality compared to carbapenem-susceptible infections in the intensive care unit. *Journal of Hospital Infection*. 2024. 148, 30–38. DOI: 10.1016/j.jhin.2024.03.003.
4. Bush K. Past and Present Perspectives on  $\beta$ -Lactamases. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. 2018. 62(10), e01076-18. <https://doi.org/10.1128/AAC.01076-18>.
5. Bùi Thanh Tuyết, Lê Vũ Ngọc Minh, Nguyễn Thị Hồng Nhung, Nguyễn Lan Hương, Bùi Tiến Sỹ. Tỷ lệ kháng colistin của vi khuẩn *Klebsiella pneumoniae* đa kháng và kháng carbapenem phân lập tại Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 từ tháng 01/2020 đến tháng 09/2020. *Tạp chí Y Dược lâm sàng 108*. 2021. 16(DB11). 61-66. <https://doi.org/10.52389/ydls.v0i0.864>.
6. Bùi Mai Nguyệt Ánh, Phan Thị Cẩm Nhung. Tình hình sử dụng kháng sinh điều trị nhiễm khuẩn kháng carbapenem tại Bệnh viện Đa khoa Thống Nhất tỉnh Đồng Nai năm 2025. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng*. 2025. Số đặc biệt – 2, 177-185. <https://doi.org/10.59294/HIUS20250150>.
7. Hindler J.A., Schuetz A.N., Abbott A., Antonara S., Bobenchik A. et al. *CLSI AST News Update*. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). 2017. 2(1), 7-8.
8. Trần Phú Vinh, Dương Xuân Chữ, Nguyễn Thị Diệu Hiền, Lâm Nhân Hậu. Nghiên cứu tình hình đa kháng kháng sinh của *Klebsiella pneumoniae* sinh ESBL, carbapenemase trên bệnh

- phẩm phân lập được tại Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ. *Tạp chí Y học Việt Nam*. 2022. 516(1), 78-82. <https://doi.org/10.51298/vmj.v516i1.2957>.
9. Dương Trương Phú, Lê Ngọc Cửa, Lâm Vĩnh Niên, Đỗ Văn Mãi, Mai Thị Thanh Thường. Phân tích thực trạng đề kháng kháng sinh của *Klebsiella pneumoniae* tại Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ năm 2019. *Tạp chí Y Dược học Cần Thơ*. 2020. 30, 115-121.
  10. Gurung S., Kafle S., Dhungel B., Adhikari N., Shrestha U.T. et al. Detection of OXA-48 Gene in Carbapenem-Resistant *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* from Urine Samples. *Infection and Drug Resistance*. 2020. 13. 2311-2321. <https://doi.org/10.2147/IDR.S259967>.
  11. Nguyễn Quang Huy, Lê Thị Thu Ngân, Võ Thị Hà, Nguyễn Minh Hà. Tình hình đề kháng kháng sinh của *Klebsiella pneumoniae* tại Bệnh viện Nguyễn Tri Phương giai đoạn 2019-2022. *Tạp chí Y học Việt Nam*. 2023. 527(2). <https://doi.org/10.51298/vmj.v527i2.5871>.
-