

DOI: 10.58490/ctump.2025i85.3400

**TÌNH HÌNH ĐỀ KHÁNG KHÁNG SINH CARBAPENEM
CỦA VI KHUẨN ENTEROBACTERIACEAE
TẠI BỆNH VIỆN TRƯỜNG ĐẠI HỌC Y DƯỢC CẦN THƠ NĂM 2024**

**Huỳnh Lý Chí Đạt*, Phan Ngọc Thúy Quyên, Trần Ngọc Nguyên,
Nguyễn Thị Hải Yến, Nguyễn Thị Bé Hai, Lương Quốc Bình**

Trường Đại học Y Dược Cần Thơ

**Email: 2153070019@student.ctump.edu.vn*

Ngày nhận bài: 4/3/2025

Ngày phản biện: 18/3/2025

Ngày duyệt đăng: 25/3/2025

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Khả năng đề kháng kháng sinh của vi khuẩn họ Enterobacteriaceae là thách thức lớn trong việc điều trị nhiễm khuẩn cho bệnh nhân, đặc biệt là khả năng đề kháng kháng sinh nhóm Carbapenem. **Mục tiêu nghiên cứu:** (1) Xác định tỷ lệ nhiễm các loại vi khuẩn thuộc họ Enterobacteriaceae; (2) Xác định tỷ lệ đề kháng kháng sinh thuộc nhóm carbapenem và một số yếu tố liên quan của vi khuẩn Enterobacteriaceae tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Tất cả các chủng vi khuẩn thuộc họ Enterobacteriaceae được nuôi cấy và thực hiện kháng sinh đồ tự động nhằm xác định tỷ lệ nhiễm các loại vi khuẩn thuộc họ Enterobacteriaceae, tỷ lệ kháng carbapenem và các yếu tố liên quan đến tình trạng kháng thuốc.

Kết quả: Có 384 chủng vi khuẩn Enterobacteriaceae được nuôi cấy phân lập, định danh và thực hiện kháng sinh đồ bằng máy kháng sinh đồ tự động. Mẫu bệnh phẩm chiếm tỷ lệ cao nhất là mẫu bệnh phẩm đường hô hấp (39,1%) và mẫu nước tiểu (35,2%), kế đến là mẫu mủ/dịch tiết (21,4%), thấp nhất là mẫu dịch vô trùng (2,3%) và mẫu máu (2,1%). Có 38,3% (148/384) chủng vi khuẩn Enterobacteriaceae đề kháng với các kháng sinh thuộc nhóm Carbapenem. **Kết luận:** Tỷ lệ vi khuẩn Enterobacteriaceae đề kháng kháng sinh thuộc nhóm Carbapenem là 38,3%, cao hơn một số nghiên cứu trước đây. Cần giám sát chặt tỷ lệ Enterobacteriaceae đề kháng carbapenem trong cộng đồng và trong bệnh viện ngăn chặn sự lây lan.

Từ khóa: Enterobacteriaceae, Carbapenem, enzym Carbapenemase.

ABSTRACT

**THE SITUATION OF CARBAPENEM ANTIBIOTIC RESISTANCE IN
ENTEROBACTERIACEAE BACTERIA AT CAN THO UNIVERSITY OF
MEDICINE AND PHARMACY HOSPITAL IN 2024**

**Huynh Ly Chi Dat*, Phan Ngoc Thuy Quyen, Tran Ngoc Nguyen,
Nguyen Thi Hai Yen, Nguyen Thi Be Hai, Luong Quoc Binh**
Can Tho University of Medicine and Pharmacy

Background: The antibiotic resistance of bacteria from the Enterobacteriaceae family presents a significant challenge in the treatment of bacterial infections in patients, particularly concerning resistance to the carbapenem class of antibiotics. **Objectives:** (1) To determine the prevalence of infections caused by Enterobacteriaceae species; (2) To identify the prevalence of carbapenem resistance and associated factors in Enterobacteriaceae at Can Tho University of Medicine and Pharmacy Hospital. **Materials and methods:** All Enterobacteriaceae strains were cultured and tested for antimicrobial susceptibility using an automated system to determine the prevalence of Enterobacteriaceae infections, the carbapenem resistance rate, and factors associated

with antimicrobial resistance. **Results:** A total of 384 *Enterobacteriaceae* strains were cultured, identified, and subjected to antibiotic susceptibility testing using an automated antimicrobial susceptibility testing system. The highest proportion of specimens originated from respiratory tract samples (39.1%), followed by urine samples (35.2%), pus/secretion samples (21.4%), sterile fluid samples (2.3%), and blood samples (2.1%). Among these, 38.3% (148/384) of *Enterobacteriaceae* strains were resistant to carbapenem antibiotics. **Conclusions:** The prevalence of carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* was 38.3%, which is higher than in some previous studies. Close monitoring of carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* rates in both community and hospital settings is necessary to prevent further spread.

Keywords: *Enterobacteriaceae*, Carbapenem, Carbapenemase enzyme.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vi khuẩn *Enterobacteriaceae* là nguyên nhân phổ biến gây ra cả nhiễm trùng mắc phải trong cộng đồng và trong bệnh viện, bao gồm nhiễm trùng đường tiết niệu, máu và đường hô hấp dưới. *Enterobacteriaceae* là một phần của hệ vi khuẩn đường ruột của con người dễ dàng lây lan qua tay, nước và thức ăn. Việc điều trị các bệnh nhiễm trùng do *Enterobacteriaceae* gây ra chủ yếu là khó khăn ở các quốc gia có tình hình kinh tế xã hội thấp. Carbapenem được coi là loại kháng sinh cuối cùng để điều trị các bệnh nhiễm trùng do *Enterobacteriaceae* kháng nhiều loại thuốc. *Enterobacteriaceae* kháng carbapenem (CRE) gây ra mối đe dọa lớn đối với sức khỏe cộng đồng và đang lây lan nhanh chóng trên toàn cầu.[1]

Theo một nghiên cứu của Nguyễn Quang Toàn (2023) cho thấy tỷ lệ mang CRE ở các bệnh nhân nhập các khoa điều trị tích cực tại Bệnh viện Trung Ương Quân Đội 108 chiếm tỷ lệ khá cao 35,11%, bước đầu xác định có mối liên quan giữa bệnh nhân mang CRE với tăng nguy cơ nhiễm khuẩn bệnh viện do các chủng CRE.[2]

Chính vì thế, khả năng đề kháng kháng sinh nhóm carbapenem cần được quan tâm và tiến hành nghiên cứu nhiều hơn. Tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ chưa có nhiều nghiên cứu về khả năng đề kháng kháng sinh nhóm carbapenem của vi khuẩn *Enterobacteriaceae*. Xuất phát từ lý do trên, đề tài nghiên cứu: “Tình hình đề kháng kháng sinh carbapenem của vi khuẩn *Enterobacteriaceae* tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ năm 2024” được thực hiện với hai mục tiêu chính:

(1) Xác định tỷ lệ nhiễm các loại vi khuẩn thuộc họ *Enterobacteriaceae*.

(2) Xác định tỷ lệ đề kháng với kháng sinh carbapenem và một số yếu tố liên quan của vi khuẩn *Enterobacteriaceae* tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Tất cả vi khuẩn *Enterobacteriaceae* được phân lập được tại tổ Vi sinh - Khoa Xét nghiệm - Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ từ tháng 1 đến tháng 7 năm 2024.

- **Tiêu chuẩn chọn mẫu:**

+ Vi khuẩn thuộc họ *Enterobacteriaceae*.

+ Vi khuẩn được phân lập, được thực hiện kháng sinh đồ.

- **Tiêu chuẩn loại trừ:** Vi khuẩn cùng loại được phân lập trên một loại bệnh phẩm khác trên cùng một bệnh nhân trong cùng thời điểm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

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

- Cỡ mẫu nghiên cứu:

+ Cỡ mẫu được tính theo công thức: $n = Z_{1-\alpha/2}^2 \times \frac{p(1-p)}{d^2}$

+ n: Cỡ mẫu nghiên cứu

+ Z: Hệ số tin cậy, với $\alpha = 0.05$ thì $Z_{1-\alpha/2} = 1,96$. Chọn $d = 0,05$.

+ p: Tỷ lệ vi khuẩn đường ruột kháng Carbapenem theo nghiên cứu của Nguyễn Quang Toàn (2023) [2] là 35,11%; Chọn $p = 0,35$.

Tính được cỡ mẫu tối thiểu: $n = 350$ mẫu.

- Phương pháp chọn mẫu: Chọn mẫu thuận tiện.

- Nội dung nghiên cứu: Gồm đặc điểm của mẫu nghiên cứu (tuổi, mẫu bệnh phẩm); phân bố của vi khuẩn *Enterobacteriaceae* phân lập từ bệnh phẩm; phân bố khả năng đề kháng kháng sinh theo từng chủng vi khuẩn, theo từng mẫu bệnh phẩm, theo nhóm tuổi.

- Phương pháp thu thập mẫu: Việc thu thập mẫu bệnh phẩm, nuôi cấy phân lập, định danh vi khuẩn, kháng sinh đồ và được thực hiện theo quy trình của phòng xét nghiệm Vi sinh Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ.

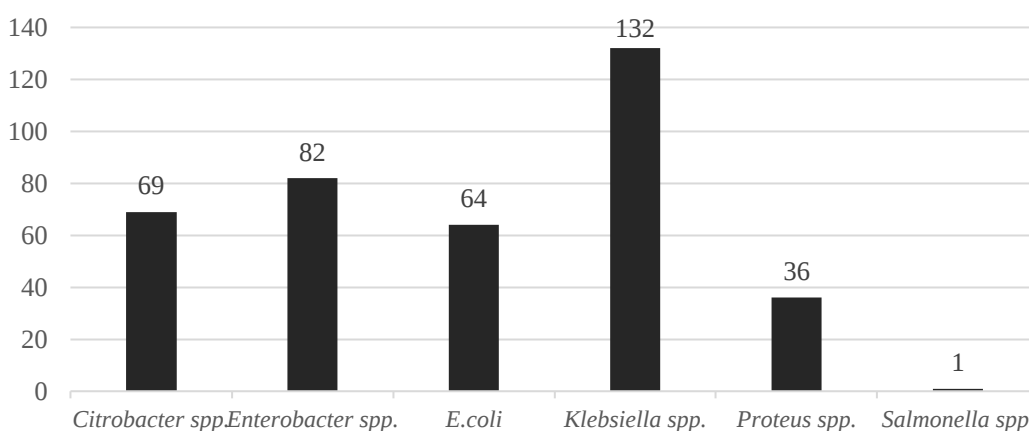
- Phương pháp xử lý và phân tích số liệu: Sử dụng phần mềm Excel 2019 và SPSS 18 trong quản lý, thống kê và phân tích số liệu. Ở nội dung thống kê mô tả, tất cả các biến số được chúng tôi thu thập sẽ tính bằng tần số và tỷ lệ với khoảng tin cậy 95%. Ở nội dung thống kê phân tích, chúng tôi dùng phép kiểm Chi bình phương hoặc phép kiểm Fisher's Exact.

- Đạo đức trong nghiên cứu: Nghiên cứu đã được thông qua Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu y sinh học Trường Đại học Y Dược Cần Thơ, phiếu chấp thuận số 23.146.SV/PCT-HĐĐĐ ngày 25/12/2023.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1 Tỷ lệ nhiễm các chủng vi khuẩn

Từ tháng 1 đến tháng 7 năm 2024, có 384 chủng vi khuẩn *Enterobacteriaceae* được nuôi cấy phân lập, định danh và thực hiện kháng sinh đồ tự động từ các loại bệnh phẩm (đờm, nước tiểu, dịch, mủ, máu,...) của bệnh nhân tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ.



Biểu đồ 1. Số lượng các chủng vi khuẩn thuộc họ *Enterobacteriaceae* được phân lập

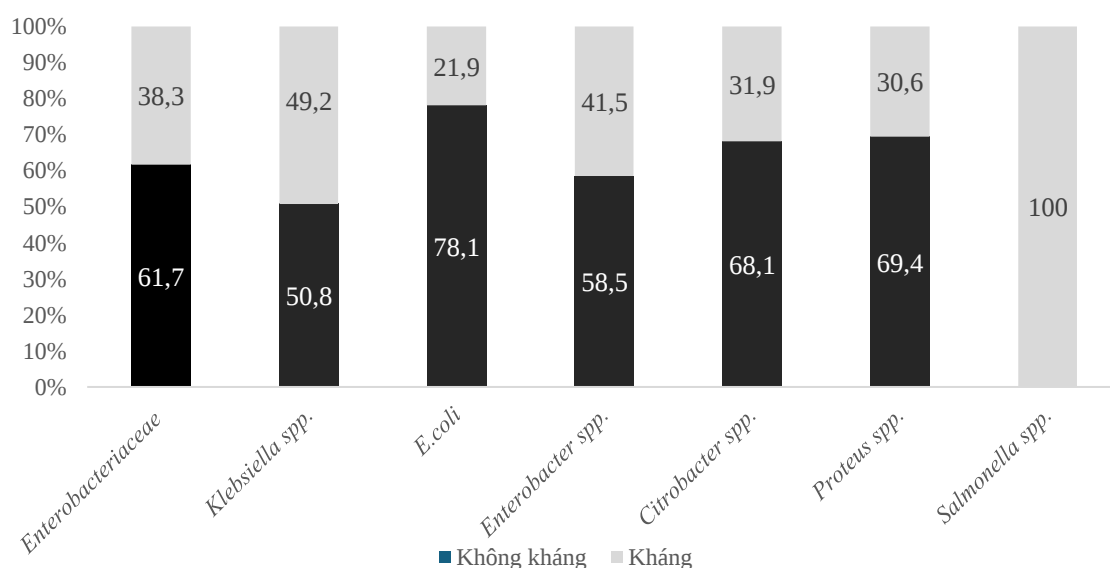
Nhận xét: Có tổng cộng 384 chủng vi khuẩn họ *Enterobacteriaceae* phân lập được. Các chủng vi khuẩn chiếm tỷ lệ cao nhất bao gồm *Klebsiella spp.* 34,4% (132/384), kế đến là

Enterobacter spp. 21,4% (82/384), *Citrobacter spp.* 18,0% (69/384), *E.coli* 16,6% (64/384). Các chủng vi khuẩn *Proteus spp.* 9,4% (36/384) và *Salmonella spp.* 0,3% chiếm tỷ lệ thấp.

Bảng 1. Số lượng vi khuẩn *Enterobacteriaceae* phân bố theo mẫu bệnh phẩm

Chủng vi khuẩn	Mẫu bệnh phẩm					Tổng
	Bệnh phẩm đường hô hấp	Dịch vô trùng	Máu	Mủ/ Dịch tiết	Nước tiểu	
<i>Citrobacter spp.</i>	16	4	3	14	32	69
<i>Enterobacter spp.</i>	36	1	0	23	22	82
<i>E.coli</i>	0	3	3	7	51	64
<i>Klebsiella spp.</i>	92	0	2	16	22	132
<i>Proteus spp.</i>	6	1	0	22	7	36
<i>Salmonella spp.</i>	0	0	0	0	1	1
Tổng cộng	150	9	8	82	135	384

Nhận xét: Vi khuẩn *Enterobacteriaceae* phân bố nhiều nhất ở mẫu bệnh phẩm đường hô hấp 39,1% (150/384) và nước tiểu chiếm 35,2% (135/384), mẫu mủ/dịch tiết 21,4% (82/184), thấp nhất là mẫu máu với 2,1% (8/384). *Klebsiella spp.* chủ yếu xuất hiện ở mẫu bệnh phẩm đường hô hấp chiếm 61,3% (92/150). *E.coli* chủ yếu ở mẫu nước tiểu 37,8% (51/135).



Biểu đồ 2. Tỷ lệ vi khuẩn *Enterobacteriaceae* kháng kháng sinh nhóm carbapenem

Nhận xét: Có 38,3% (148/384) chủng vi khuẩn *Enterobacteriaceae* đề kháng với kháng sinh thuộc nhóm carbapenem. Tỷ lệ kháng kháng sinh nhóm carbapenem ở các chủng vi khuẩn họ *Enterobacteriaceae* lần lượt là *Klebsiella spp.* (49,2%), *Enterobacter spp.* (41,5%), *Citrobacter spp.* (31,9%), *Proteus spp.* (30,6%), *E.coli* (21,9%) và *Salmonella spp.* (100%) nhưng chỉ có 1 chủng *Salmonella spp.* phân lập được nên không có nhiều ý nghĩa.

3.2. Tỷ lệ đề kháng kháng sinh nhóm Carbapenem

Bảng 2. Phân bố khả năng đề kháng kháng sinh nhóm carbapenem theo mẫu bệnh phẩm

Mẫu bệnh phẩm	Nhạy và Trung gian		Kháng (IPM/MER/DOR)		p
	N	%	n	%	
Đường hô hấp	84	56,0	66	44,0	<0,05
Nước tiểu	93	68,9	42	31,1	
Mủ/Dịch tiết	49	59,8	33	40,2	
Máu	3	37,5	5	62,5	
Dịch vô trùng	8	88,9	1	11,1	
Tổng	237	61,7	147	38,3	

Nhận xét: Khả năng đề kháng kháng sinh nhóm carbapenem phân bố cao nhất ở mẫu bệnh phẩm máu (62,5%, 5/8), thấp nhất ở mẫu dịch vô trùng (11,1%, 1/9). Sự khác biệt về khả năng đề kháng kháng sinh phân bố theo mẫu bệnh phẩm có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.

Các chủng vi khuẩn được phân lập từ bệnh nhân có độ tuổi dao động từ 6 đến 95 tuổi, độ tuổi trung bình là 61 tuổi. Được chia làm 3 nhóm tuổi: từ 6-45 tuổi, từ 46-60 tuổi và trên 60 tuổi.

Bảng 3. Phân bố khả năng đề kháng kháng sinh nhóm carbapenem theo nhóm tuổi

Nhóm tuổi	Nhạy và Trung gian		Kháng (IPM/MER/DOR)		Tổng		p
	N	%	n	%	N	%	
Từ 6-45 tuổi	34	54,0	29	46,0	63	16,4	0,276
Từ 46-60 tuổi	63	60,0	42	40,0	105	27,3	
Trên 60 tuổi	140	64,8	76	35,2	216	56,3	
Tổng	237	61,7	147	38,3	384	100	

Nhận xét: Tỷ lệ bệnh nhân trên 60 tuổi nhiều nhất với 56,3% (216/384). Tỷ lệ đề kháng kháng sinh carbapenem cao nhất ở nhóm tuổi từ 6-45 tuổi (46%), thấp nhất ở nhóm tuổi trên 60 tuổi (35,2%). Tuy nhiên, sự khác biệt về đề kháng kháng sinh carbapenem giữa các nhóm tuổi không có ý nghĩa thống kê ($p = 0,276$).

IV. BÀN LUẬN

4.1. Tỷ lệ nhiễm các chủng vi khuẩn

Hiện nay, tỷ lệ các chủng vi khuẩn được phân lập từ các mẫu bệnh phẩm có sự khác nhau giữa các quốc gia, các khu vực và các bệnh viện. Trong nghiên cứu này, từ tháng 1 đến hết tháng 7 năm 2024 có tổng cộng 384 chủng vi khuẩn thuộc họ *Enterobacteriaceae* được phân lập tại Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ. Các chủng vi khuẩn phân lập chủ yếu từ mẫu bệnh phẩm đường hô hấp (39,1%) và nước tiểu (35,2%), mẫu mủ/dịch tiết (21,4%), máu (2,1%). Kết quả nghiên cứu của nhóm chúng tôi phù hợp với nghiên cứu của Phan Nữ Diệu Hồng tại Bệnh viện Trung Ương Huế (2021) [3] các loại bệnh phẩm hô hấp chiếm 24,3%, mủ là 23,9%, nước tiểu là 21,8%; thấp hơn nghiên cứu của Kalisvar Marimuthu và cộng sự (2021) [4] với tỷ lệ mẫu nước tiểu và đàm lẫn lượt là 41% và 35%. Sự khác biệt giữa các nghiên cứu có thể do sự khác nhau về đặc điểm nhiễm trùng từng vùng, từng bệnh viện và từng quốc gia và chiến lược kiểm soát nhiễm khuẩn.

Trong toàn bộ chủng *Enterobacteriaceae* được phân lập, chiếm tỷ lệ cao nhất là *Klebsiella spp.* (34,2%), thứ hai là *Enterobacter spp.* (21,5%), *Citrobacter spp.* (18,1%),

E.coli (16,6%), *Proteus spp.* (9,3%) và thấp nhất là *Salmonella spp.* (0,03%). Các chủng vi khuẩn *Enterobacteriaceae* gây bệnh chủ yếu là *Klebsiella spp.*, *E.coli* và *Enterobacter spp.*; kết quả này có sự tương đồng với nghiên cứu của Kalisvar Marimuthu và cộng sự năm 2019 [4] với các chủng *Enterobacteriaceae* phân lập được là *Klebsiella pneumoniae* chiếm 50,9%, *E.coli* 25,2% và *Enterobacter spp.* là 17,6%; phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Hữu Ngọc Tuấn tại Bệnh viện Nguyễn Tri Phương (2024) [5] với các chủng *Enterobacteriaceae* phân lập được chủ yếu là *E.coli* 16,7%, *Klebsiella pneumoniae* 12,8% và *Enterobacter spp.* 3,6%.

4.2. Tỷ lệ đề kháng kháng sinh nhóm Carbapenem

Trong nghiên cứu của nhóm chúng tôi, tỷ lệ vi khuẩn *Enterobacteriaceae* đề kháng kháng sinh nhóm carbapenem là 38,3%. So với các nghiên cứu trong nước, kết quả này tương đồng nghiên cứu của Nguyễn Quang Toàn (2023) [2] cho thấy tỷ lệ vi khuẩn đường ruột kháng carbapenem thời điểm bệnh nhân nhập viện là 35,11%; thấp hơn nghiên cứu của Bùi Thị Thu Hường tại Bệnh viện Đa Khoa tỉnh Thái Bình (2024) [6] với tỷ lệ dương tính với vi khuẩn đường ruột kháng carbapenem tại thời điểm nhập viện là 41,0%; cao hơn nhiều so với nghiên cứu của Phan Nữ Diệu Hồng (2021) [3] với tỷ lệ vi khuẩn đường ruột kháng carbapenem là 25,2%. So với các nghiên cứu ở nước ngoài, nghiên cứu của nhóm chúng tôi có kết quả tương đồng với nghiên cứu của Parichat Boonrod và cộng sự (2023) [7] khi tỷ lệ CRE vào năm 2021 tại bệnh viện Lerdsin là 38,83%; cao hơn nhiều so với nghiên cứu của Namitha Thomas (2019) [8] với tỷ lệ *Enterobacteriaceae* đề kháng carbapenem là 18,54% và nghiên cứu của Amira Abd Elrahem (2023) [9] với tỷ lệ *Enterobacteriaceae* kháng carbapenem là 20%. Các kết quả có sự thay đổi dần qua các năm và đang có xu hướng tăng dần chứng tỏ khả năng đề kháng kháng sinh của vi khuẩn *Enterobacteriaceae* ngày càng tăng, cần có phương án kiểm soát khả năng đề kháng kháng sinh của *Enterobacteriaceae*.

Tỷ lệ đề kháng kháng sinh nhóm carbapenem cao nhất ở mẫu máu 62,5%. Trong các mẫu bệnh phẩm thì mẫu bệnh phẩm đường hô hấp phân lập được nhiều chủng vi khuẩn đề kháng kháng sinh nhóm carbapenem nhất với 66 chủng vi khuẩn. Sự khác biệt về khả năng đề kháng kháng sinh nhóm carbapenem theo mẫu bệnh phẩm có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$. Phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Chí Nguyễn năm 2022 [10] với tỷ lệ kháng kháng sinh cao nhất ở mẫu máu 64,3%.

Tỷ lệ đề kháng kháng sinh nhóm carbapenem cao nhất ở nhóm tuổi từ 6-45 tuổi, số lượng nhiều nhất ở nhóm tuổi trên 60 tuổi. Tuy nhiên, không có mối liên quan giữa nhóm tuổi và khả năng đề kháng kháng sinh ($p = 0,276$) nhưng kết quả cho thấy bệnh nhân có tuổi càng cao thì tỷ lệ nhiễm khuẩn họ *Enterobacteriaceae* càng cao do hệ miễn dịch suy giảm. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Chí Nguyễn năm 2022 [10] với nhóm tuổi trên 60 tuổi chiếm 67,2%.

V. KẾT LUẬN

Có 384 chủng vi khuẩn *Enterobacteriaceae* được phân lập. Trong đó, chiếm tỷ lệ cao nhất là *Klebsiella spp.* 34,4% (132/384), kế đến là *Enterobacter spp.* 21,4% (82/384), *Citrobacter spp.* 18,0% (69/384), *E.coli* 16,6% (64/384); *Proteus spp.* 36/384 (9,4%) và *Salmonella spp.* (0,3%) chiếm tỷ lệ thấp. Chủ yếu phân bố ở bệnh phẩm đường hô hấp và nước tiểu. Tỷ lệ vi khuẩn *Enterobacteriaceae* đề kháng với kháng sinh thuộc nhóm Carbapenem là 38,3% (148/384). Tỷ lệ kháng kháng sinh nhóm Carbapenem ở các chủng

vi khuẩn *Enterobacteriaceae* lần lượt là *Klebsiella spp.* (49,2%), *Enterobacter spp.* (41,5%), *Citrobacter spp.* (31,9%), *Proteus spp.* (30,6%), *E.coli* (21,9%) và *Salmonella spp.* (100%).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Naser Alizadeh, Mohammad Ahangarzadeh Rezaee, Hossein Samadi Kafil, Alka Hasani, Mohammad Hossein SoroushBarhaghi, et al. Evaluation of Resistance Mechanisms in Carbapenem-Resistant Enterobacteriaceae. *Infection and Drug Resistance*. 2020. Volume 13 (Issue 2020), 1377-1385. doi: <http://doi.org/10.2147/IDR.S244357>.
 2. Nguyễn Quang Toàn, Nguyễn Thị Kim Phương, Bùi Tiến Sỹ, Lê Thị Hằng, Bùi Thị Châu Linh và cộng sự. Đánh giá kết quả sàng lọc vi khuẩn đường ruột kháng carbapenem tại các đơn vị điều trị tích cực, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108. *Tạp chí Y Dược Lâm Sàng* 108. 2023. Tập 18 (Số đặc biệt 10/2023), 75-81. doi: <https://doi.org/10.52389/ydls.v18idbv.1957>.
 3. Phan Nữ Diệu Hồng, Mai Văn Tuấn, Nguyễn Thị Ti Na, Võ Thị Phương Nhi. Vi khuẩn đường ruột kháng Carbapenem phân lập tại Bệnh viện Trung ương Huế. *Tạp chí Y học lâm sàng*. 2021. Số 68, 67-82. doi: 10.38103/jcmhch.2021.68.11.
 4. Nguyễn Hữu Ngọc Tuấn, Nguyễn Quang Huy, Nguyễn Minh Hà. Tình hình kháng Carbapenem của họ vi khuẩn Enterobacteriaceae tại bệnh viện Nguyễn Tri Phương giai đoạn 2019-2023. *Tạp chí y học Việt Nam*. 2024. Số 1B, 141-146. doi: <https://doi.org/10.51298/vmj.v537i1B.9121>.
 5. Kalisvar Marimuthu, Oon Tek Ng, Benjamin Pei Zhi Chering, Raymond Kok Choon Fong, Surunder Kaur Pada, et al. Antecedent Carbapenem Exposure as a Risk Factor for Non-Carbapenemase-Producing Carbapenem-Resistant Enterobacteriaceae and Carbapenemase-Producing Enterobacteriaceae. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. 2019. Volume 63 (Issue 10), 1-8. doi: <https://journals.asm.org/doi/pdf/10.1128/aac.00845-19>.
 6. Bùi Thị Thu Hường, Trần Minh Châu. Thực trạng người mang vi khuẩn đường ruột kháng Carbapenem ở bệnh nhân điều trị tại khoa hồi sức tích cực – chống độc, Bệnh viện Đa khoa tỉnh Thái Bình. *Tạp chí nghiên cứu y học*. 2024. Số 10, 114-121. doi: <https://doi.org/10.52852/tcncyh.v183i10.2763>
 7. Parichat Boonrod, Apiwat Pornsiriwatanakul. Prevalence of Carbapenem Resistant Enterobacteriaceae and Carbapenemase Genes in Lerdsin Hospital. *Journal of the Department of Medical Services*. 2023. Volume 48 (Issue 2), 13-20. doi: <https://doi.org/10.14456/jdms.2023.18>.
 8. Namitha Thomas, Tarana Sarwat. Prevalence of Carbapenem Resistant Enterobacteriaceae in a Tertiary Care Hospital. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 2019. Volume 8 (Issue 11), 1418-1424. doi: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.811.166>.
 9. Amira Abd Elrahem, Noha El-Mashad, Mohammed Elshaer, Hazem Ramadan, Giovanni Damiani. Carbapenem Resistance in Gram-Negative Bacteria: A Hospital-Based Study in Egypt. *Medicina*. 2023. Volume 59 (Issue 2), 1-11. doi: <https://doi.org/10.3390/medicina59020285>.
 10. Nguyễn Chí Nguyễn, Nguyễn Dương Hiền, Lê Thúy An, Nguyễn Thị Diệu Hiền, Trần Đỗ Hùng. Xác định tỷ lệ nhiễm và sự đề kháng kháng sinh của *Klebsiella pneumoniae* sinh Carbapenemase được phân lập từ các mẫu bệnh phẩm tại Bệnh viện Đa khoa thành phố Cần Thơ và Bệnh viện Đa khoa Trung ương Cần Thơ năm 2021-2022. *Tạp chí Y Dược học Cần Thơ*. 2022. Số 50, 164-171. doi: <https://doi.org/10.58490/ctump.2022i50.139>.
-