

ANTIBIOTIC RESISTANCE PATTERNS OF ESCHERICHIA COLI ISOLATED FROM BLOODSTREAM INFECTIONS AT HAI DUONG GENERAL HOSPITAL IN 2023

Pham Phuong Anh¹, Nguyen Hoang Thanh¹, Nguyen Hoang Viet¹, Chu Thanh Son², Le Ha Long Hai^{1*}

¹Hanoi Medical University - 1 Ton That Tung, Kim Lien ward, Hanoi, Vietnam

²Department of Pediatrics - Neonatology - Vaccines, Vinmec Smart City International General Hospital - 2A Tay Mo, Tay Mo ward, Hanoi, Vietnam

Received: 20/04/2026

Revised: 21/05/2026; Accepted: 18/06/2026

ABSTRACT

Objectives: To investigate the antibiotic resistance patterns of Escherichia coli strains isolated from bloodstream infections at Hai Duong General Hospital in 2023.

Methods: A cross-sectional study was conducted using medical records of patients who underwent blood culture testing at Hai Duong General Hospital from January to December 2023. Only the first E.coli isolate from each patient's blood culture was included in the analysis. Antimicrobial susceptibility testing was performed using the disk diffusion method and interpreted according to CLSI (2023) guidelines.

Results: Among 3436 blood culture samples, 149 E.coli isolates (3.4%) were identified. The proportion of E.coli isolates was higher in females (60.4%), predominantly in patients aged ≥ 60 years (72.5%), and mainly distributed in internal medicine departments (77.9%). E.coli showed low susceptibility to Penicillins, Cephalosporins, and Quinolones, with 72 ESBL-producing strains identified, while high susceptibility was observed to Aminoglycosides (Netilmicin 86.2%; Amikacin 85.3%) and Carbapenems (Meropenem 96.6%).

Conclusions: E.coli is a major pathogen causing bloodstream infections and exhibits high resistance to commonly used antibiotics. Carbapenems and Aminoglycosides remain highly effective treatment options.

Keywords: Bloodstream infection, Escherichia coli, antimicrobial resistance, ESBL, Carbapenems.

*Corresponding author

Email: lehalonghai@hmu.edu.vn Phone: (+84) 978520055 DOI: 10.52163/yhc.v67i6.5511

TÌNH HÌNH KHÁNG KHÁNG SINH CỦA CÁC CHỦNG ESCHERICHIA COLI GÂY NHIỄM KHUẨN HUYẾT TẠI BỆNH VIỆN ĐA KHOA HẢI DƯƠNG NĂM 2023

Phạm Phương Anh¹, Nguyễn Hoàng Thanh¹, Nguyễn Hoàng Việt¹, Chu Thanh Sơn², Lê Hạ Long Hải^{1*}

¹Trường Đại học Y Hà Nội - 1 Tôn Thất Tùng, phường Kim Liên, Hà Nội, Việt Nam

²Khoa Nhi - Sơ sinh - Vaccine, Bệnh viện Đa khoa Quốc tế Vinmec Smart City - 2A Tây Mỗ, phường Tây Mỗ, Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài: 20/04/2026

Ngày chỉnh sửa: 21/05/2026; Ngày duyệt đăng: 18/06/2026

TÓM TẮT

Mục tiêu: Khảo sát tình hình kháng kháng sinh của các chủng Escherichia coli gây nhiễm khuẩn huyết phân lập được tại Bệnh viện Đa khoa Hải Dương năm 2023.

Phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu cắt ngang trên hồ sơ bệnh án của người bệnh được chỉ định cấy máu tại Bệnh viện Đa khoa Hải Dương từ tháng 1-12 năm 2023. Các chủng E.coli được phân lập lần đầu từ mẫu cấy máu được đưa vào phân tích. Kháng sinh đồ được thực hiện bằng phương pháp khuếch tán trên thạch và phiên giải theo tiêu chuẩn CLSI (2023).

Kết quả: Trong 3436 mẫu cấy máu, phân lập được 149 chủng E.coli (3,4%). Tỷ lệ phân bố các chủng E.coli cao hơn ở nữ (60,4%), chủ yếu ở nhóm tuổi ≥ 60 (72,5%) và tập trung phần lớn tại các khoa hệ nội (77,9%). E.coli có mức độ nhạy cảm thấp với Penicillin, Cephalosporin và Quinolone, với 72 chủng sinh ESBL, trong khi nhạy cảm cao với Aminoglycoside (Netilmicin 86,2%; Amikacin 85,3%) và Carbapenem (Meropenem 96,6%).

Kết luận: E.coli là tác nhân quan trọng gây nhiễm khuẩn huyết với mức độ kháng cao đối với nhiều kháng sinh thường dùng. Các nhóm Carbapenem, Aminoglycoside vẫn duy trì hiệu quả điều trị tốt.

Từ khóa: Nhiễm khuẩn huyết, Escherichia coli, kháng kháng sinh, ESBL, Carbapenem.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhiễm khuẩn huyết là một tình trạng nhiễm trùng nặng, đặc trưng bởi sự hiện diện của vi sinh vật trong máu kèm đáp ứng viêm toàn thân, có thể tiến triển nhanh đến sốc nhiễm khuẩn, suy đa tạng và tử vong nếu không được chẩn đoán và điều trị kịp thời. Theo Tổ chức Y tế Thế giới, năm 2017 toàn cầu ghi nhận khoảng 48,9 triệu ca nhiễm khuẩn huyết, trong đó có khoảng 11 triệu ca tử vong [1]. Căn nguyên gây nhiễm khuẩn huyết rất đa dạng, tuy nhiên vi khuẩn vẫn là tác nhân chủ yếu, đặc biệt là vi khuẩn Gram âm chiếm khoảng 60-70% các trường hợp [1]. Trong số vi khuẩn gây nhiễm khuẩn huyết, Escherichia coli là một trong những tác nhân hàng đầu. Tại Việt Nam, nghiên cứu của Trần Thanh Nga và cộng sự tại Bệnh viện Chợ Rẫy (2015) ghi nhận E.coli chiếm 20,6% các trường hợp nhiễm khuẩn huyết [2]. Các nghiên cứu quốc tế cũng cho thấy E.coli thường xuyên nằm trong nhóm vi khuẩn gây nhiễm khuẩn huyết phổ biến, đặc biệt liên quan đến nhiễm khuẩn đường tiết niệu và ổ bụng.

Bên cạnh vai trò là căn nguyên chính, tình trạng kháng kháng sinh của E.coli trong nhiễm khuẩn huyết đang gia tăng nhanh chóng và trở thành thách thức lớn trong điều trị. Các nghiên cứu gần đây cho thấy tỷ lệ không nhạy cảm với ít nhất 1 kháng sinh có thể lên tới 67%, với nhiều chủng kháng đa thuốc; tỷ lệ nhiễm chủng đa kháng khoảng 31%

và tỷ lệ sinh ESBL khoảng 14-21% tùy khu vực [3-4]. Sự gia tăng kháng thuốc làm giảm hiệu quả điều trị, kéo dài thời gian nằm viện, tăng chi phí và nguy cơ tử vong. Do đó, việc xác định đặc điểm kháng kháng sinh của E.coli tại từng cơ sở y tế là cần thiết nhằm lựa chọn kháng sinh hợp lý, tối ưu hóa hiệu quả điều trị và kiểm soát tình trạng kháng thuốc. Xuất phát từ thực tiễn đó, chúng tôi tiến hành nghiên cứu này nhằm khảo sát tình hình kháng kháng sinh của các chủng E.coli gây nhiễm khuẩn huyết phân lập được tại Bệnh viện Đa khoa Hải Dương năm 2023.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là hồ sơ bệnh án của người bệnh được thăm khám và điều trị tại Bệnh viện Đa khoa Hải Dương trong năm 2023, có chỉ định thực hiện xét nghiệm cấy máu theo quyết định của bác sĩ lâm sàng. Nghiên cứu chỉ sử dụng các chủng E.coli được phân lập lần đầu từ mẫu cấy máu của mỗi người bệnh.

- Tiêu chuẩn lựa chọn: người bệnh có chỉ định cấy máu trong quá trình chẩn đoán và điều trị; hồ sơ bệnh án có đầy đủ thông tin cần thiết phục vụ nghiên cứu; chủng E.coli được phân lập lần đầu từ mẫu cấy máu của người bệnh.

*Tác giả liên hệ

Email: lehalonghai@hmu.edu.vn Điện thoại: (+84) 978520055 DOI: 10.52163/yhc.v67i6.5511

- Tiêu chuẩn loại trừ: người bệnh đã sử dụng kháng sinh trong vòng 3 ngày trước thời điểm lấy mẫu.

2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu từ tháng 1-12 năm 2023 tại Khoa Xét nghiệm vi sinh, Bệnh viện Đa khoa Hải Dương.

2.3. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu cắt ngang.

2.4. Cỡ mẫu và chọn mẫu

Phương pháp chọn mẫu thuận tiện được áp dụng. Toàn bộ các mẫu cấy máu thỏa mãn tiêu chuẩn lựa chọn và không thuộc tiêu chuẩn loại trừ trong thời gian nghiên cứu đều được đưa vào phân tích. Tổng số mẫu cấy máu thu thập được là 3436, trong đó có 149 chủng *E.coli* được phân lập.

2.5. Nội dung và quy trình nghiên cứu

Các thông tin nghiên cứu được thu thập từ hồ sơ bệnh án và kết quả xét nghiệm, bao gồm đặc điểm nhân khẩu học (tuổi, giới), khoa điều trị, kết quả cấy máu và đặc điểm kháng kháng sinh của vi khuẩn. Mẫu bệnh phẩm máu được lấy, nuôi cấy và phân lập theo quy trình chuẩn của Bộ Y tế. Sau khi phân lập, các chủng *E.coli* được định danh bằng các phương pháp vi sinh thường quy. Kháng sinh đồ được thực hiện bằng kỹ thuật khuếch tán trên thạch và kết quả được đánh giá theo tiêu chuẩn của Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI) năm 2023.

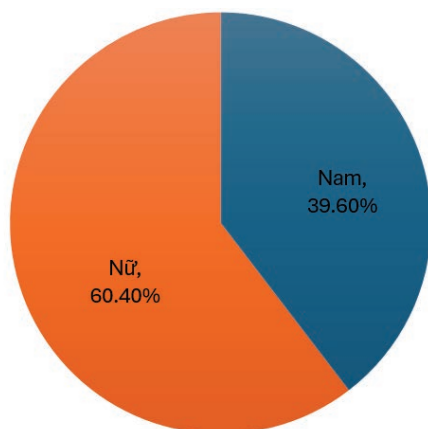
2.6. Xử lý và phân tích số liệu

Dữ liệu sau khi thu thập được nhập vào phần mềm Excel để quản lý, sau đó được phân tích bằng phần mềm SPSS Statistics 27 (IBM Corp, USA). Các biến định tính được trình bày dưới dạng tần số và tỷ lệ phần trăm nhằm mô tả đặc điểm phân bố cũng như mức độ nhạy cảm và đề kháng của *E.coli* đối với các nhóm kháng sinh.

2.7. Đạo đức nghiên cứu

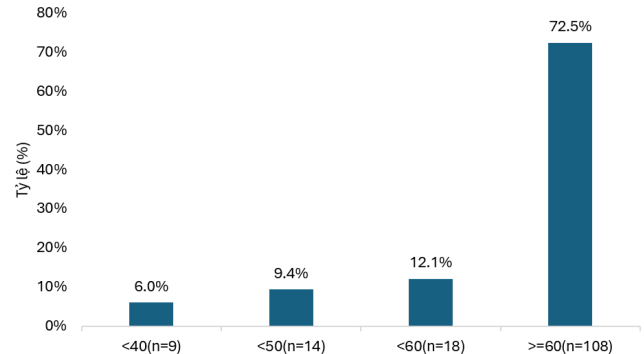
Nghiên cứu sử dụng các mẫu bệnh phẩm thu thập trong quá trình chẩn đoán và điều trị thường quy, không có bất kỳ can thiệp nào ảnh hưởng đến người bệnh.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU



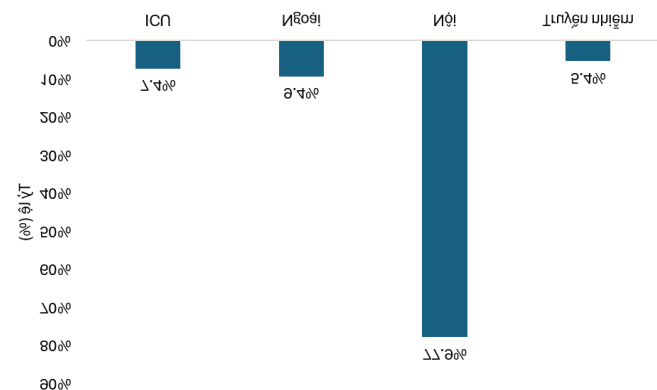
Hình 1. Đặc điểm giới tính (n = 149)

Trong thời gian từ tháng 1-12 năm 2023 tại Bệnh viện Đa khoa Hải Dương, có tổng số 3436 mẫu cấy máu đã được thực hiện, trong đó phân lập được 149 chủng *E.coli*, chiếm tỷ lệ 3,4%. Về phân bố theo giới tính, số chủng phân lập từ nữ giới chiếm ưu thế với 90/149 chủng (60,4%), trong khi nam giới chiếm 59/149 chủng (39,6%).



Hình 2. Đặc điểm nhóm tuổi (n = 149)

Độ tuổi người bệnh có kết quả cấy máu dương tính với *E.coli* dao động từ 1-95 tuổi, trong đó nhóm tuổi ≥ 60 chiếm tỷ lệ cao nhất (72,5%), tiếp theo là các nhóm dưới 60 tuổi (12,1%), dưới 50 tuổi (9,4%) và thấp nhất là nhóm dưới 40 tuổi (6%).



Hình 3. Đặc điểm khoa điều trị (n = 149)

Xét theo khoa điều trị, các chủng *E.coli* được phân lập chủ yếu tại các khoa thuộc hệ nội với tỷ lệ 77,9%, tiếp đến là hệ ngoại (9,4%), khoa hồi sức tích cực (7,4%) và thấp nhất tại khoa truyền nhiễm (5,4%).

Bảng 1. Mức độ kháng kháng sinh của các chủng *E.coli* phân lập được

Nhóm kháng sinh	Tên kháng sinh	Nhạy cảm	Trung gian	Đề kháng
Penicillin	Piperacillin (n = 147)	27 (18,4%)	6 (4,1%)	114 (77,5%)
β -lactam phối hợp	Ampicillin-Sulbactam (n = 86)	58 (67,4%)	17 (19,8%)	11 (12,8%)
	Piperacillin-Tazobactam (n = 143)	108 (75,5%)	14 (9,8%)	21 (14,7%)
	Amoxicillin-Clavulanate (n = 144)	73 (50,7%)	24 (16,7%)	47 (32,6%)
	Ticarcillin-Clavulanate (n = 143)	56 (39,2%)	48 (33,5%)	39 (27,3%)

Nhóm kháng sinh	Tên kháng sinh	Nhạy cảm	Trung gian	Đề kháng
Cephalosporin	Cefuroxime (n = 149)	37 (24,8%)	20 (13,5%)	92 (61,7%)
	Ceftazidime (n = 148)	53 (35,8%)	19 (12,8%)	76 (51,4%)
	Ceftriaxone (n = 148)	51 (34,4%)	6 (4,1%)	91 (61,5%)
	Cefotaxime (n = 149)	47 (31,6%)	6 (4,0%)	96 (64,4%)
	Cefepime (n = 148)	59 (39,8%)	10 (6,8%)	79 (53,4%)
	Cefoxitin (n = 148)	101 (68,3%)	3 (2,0%)	44 (29,7%)
	Cefoperazon (n = 145)	50 (34,5%)	12 (8,3%)	83 (57,2%)
	Ceftizoxim (n = 145)	56 (38,6%)	10 (6,9%)	79 (54,5%)
Monobactam	Aztreonam (n = 147)	53 (36,1%)	8 (5,4%)	86 (58,5%)
Carbapenem	Imipenem (n = 146)	140 (95,9%)	1 (0,7%)	5 (3,4%)
	Meropenem (n = 88)	85 (96,6%)	0	3 (3,4%)
	Doripenem (n = 122)	116 (95,1%)	0	6 (4,9%)
	Ertapenem (n = 147)	141 (95,9%)	0	6 (4,1%)
Aminoglycoside	Gentamycin (n = 134)	75 (56,0%)	5 (3,7%)	54 (40,3%)
	Amikacin (n = 143)	122 (85,3%)	13 (9,1%)	8 (5,6%)
	Tobramycin (n = 121)	70 (57,8%)	18 (14,9%)	33 (27,3%)
	Netilmicin (n = 145)	125 (86,2%)	9 (6,2%)	11 (7,6%)
Tetracycline	Doxycyclin (n = 148)	64 (43,2%)	30 (20,3%)	54 (36,5%)
Phenicol	Chloramphenicol (n = 144)	105 (72,9%)	2 (1,4%)	37 (25,7%)
Quinolone	Ciprofloxacin (n = 146)	47 (32,2%)	15 (10,3%)	84 (57,5%)

Toàn bộ 149 chủng *E.coli* phân lập được đều được thực hiện kháng sinh đồ, trong đó ghi nhận 72 chủng sinh ESBL. Kết quả cho thấy mức độ nhạy cảm với kháng sinh có sự khác biệt rõ rệt giữa các nhóm. Đối với nhóm Penicillin, tỷ lệ nhạy cảm với Piperacillin thấp (18,4%). Trong nhóm β -lactam phối hợp, mức độ nhạy cảm cao nhất ghi nhận với Piperacillin-Tazobactam (75,5%) và thấp nhất với Ticarcillin-Clavulanate (39,2%). Ở nhóm Cephalosporin, vi khuẩn có mức độ nhạy cảm cao nhất với Cefoxitin (68,3%) và thấp nhất với Cefuroxime (24,8%). Nhóm Aminoglycoside cho thấy hiệu quả cao, với tỷ lệ nhạy cảm của Netilmicin và Amikacin lần lượt là 86,2% và 85,3%. Ngoài ra, *E.coli* có mức độ nhạy cảm với Chloramphenicol là 72,9%, với Doxycyclin là 43,2% và với Ciprofloxacin là 32,2%. Đáng chú ý, nhóm Carbapenem vẫn duy trì hiệu quả cao, với tỷ lệ nhạy cảm đạt 96,6%.

4. BÀN LUẬN

Nghiên cứu đã phân tích 3436 mẫu cấy máu, trong đó phân lập được 149 chủng *E.coli* (3,4%), cho thấy đây là một trong những căn nguyên quan trọng gây nhiễm khuẩn huyết tại Bệnh viện Đa khoa Hải Dương. Các chủng vi khuẩn chủ yếu gặp ở nữ giới, nhóm tuổi ≥ 60 và tập trung tại các khoa hệ nội. Về đặc điểm kháng kháng sinh, tỷ lệ chủng sinh ESBL ở mức đáng kể, đồng thời ghi nhận mức độ đề kháng cao với nhiều nhóm kháng sinh thường dùng như Penicillin, Cephalosporin và Quinolone, trong khi các nhóm Carbapenem, Aminoglycoside vẫn duy trì hiệu quả cao. Kết quả này phù hợp với xu hướng chung của các nghiên cứu trong nước và quốc tế, cho thấy *E.coli* không chỉ là tác nhân phổ biến mà còn có xu hướng gia tăng đề kháng kháng sinh trong nhiễm khuẩn huyết.

Về phân bố theo giới tính, nghiên cứu ghi nhận tỷ lệ nữ giới (60,4%) cao hơn nam giới (39,6%). Kết quả này khác biệt với nghiên cứu của Hoàng Xuân Quảng và cộng sự tại Bệnh viện Quân y 103 (50,4% và 49,7%) [5] và nghiên cứu của Quế Anh Trâm (52,3% và 47,7%) [6]. Ngoài ra, dữ liệu giám sát tại châu Âu cũng cho thấy sự khác biệt theo giới trong nhiễm khuẩn huyết do *E.coli*, với sự biến thiên rõ rệt giữa các quốc gia và nhóm tuổi [3].

Về nhóm tuổi, nghiên cứu cho thấy tỷ lệ cao nhất tập trung ở nhóm ≥ 60 tuổi (72,5%), phù hợp với các nghiên cứu trong nước [5-6]. Điều này phản ánh thực tế người cao tuổi có nguy cơ cao mắc nhiễm khuẩn huyết do suy giảm miễn dịch và tỷ lệ bệnh nền cao. Xét theo khoa điều trị, kết quả nghiên cứu cho thấy các chủng *E.coli* phân bố chủ yếu tại các khoa hệ nội (77,9%), cao hơn so với các khoa ngoại, ICU và truyền nhiễm. Kết quả này khác với nghiên cứu của Hoàng Xuân Quảng và cộng sự khi ghi nhận tỷ lệ cao tại khoa truyền nhiễm (44,7%) [5]. Sự khác biệt này có thể do đặc thù mô hình bệnh tật và phân tuyến điều trị, trong đó bệnh viện tuyến tỉnh tiếp nhận chủ yếu bệnh nhân nội khoa, người cao tuổi và có nhiều bệnh nền, trong khi các ca nặng thường được chuyển lên tuyến trên. Điều này nhấn mạnh sự cần thiết phải có dữ liệu giám sát riêng tại từng cơ sở.

Về mức độ kháng kháng sinh, các chủng *E.coli* trong nghiên cứu này cho thấy tỷ lệ đề kháng cao với nhiều kháng sinh thông dụng. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu tại Bệnh viện Đa khoa tỉnh Thái Bình, trong đó *E.coli* đề kháng cao với nhiều kháng sinh như Amoxicillin/Clavulanate, Ampicillin/Sulbactam và Cephalosporin các thế hệ [7]. Ngoài ra, nghiên cứu tại Bệnh viện E năm 2023 cũng ghi nhận *E.coli* là tác nhân phổ biến với tỷ lệ sinh ESBL cao và nhạy cảm tốt với Carbapenem [8]. Nghiên cứu tại Hoa Kỳ cho thấy 67% chủng *E.coli* không nhạy cảm với ít nhất 1 kháng sinh, trong khi kháng Carbapenem vẫn còn hiếm gặp [9]. Điều này phù hợp với kết quả nghiên cứu khi Carbapenem vẫn là nhóm kháng sinh hiệu quả nhất, với tỷ lệ vi khuẩn kháng lại nhóm kháng sinh này ở mức dưới 5%. Điều này cho thấy các kháng sinh thuộc nhóm này có hiệu quả cao nhất trong điều trị nhiễm khuẩn huyết do *E.coli*. Kết quả này cũng phù hợp với nhiều nghiên cứu trong nước, đồng thời nhấn mạnh vai trò của các kháng sinh này trong điều trị các trường hợp nhiễm chủng sinh

ESBL [7-8]. Tuy nhiên, việc sử dụng Carbapenem và các kháng sinh phổ rộng cần được cân nhắc thận trọng, tránh lạm dụng trong những trường hợp vi khuẩn vẫn còn nhạy cảm với các kháng sinh khác, nhằm hạn chế sự gia tăng đề kháng và nguy cơ thất bại điều trị.

Bên cạnh đó, nhóm Aminoglycoside vẫn duy trì hiệu quả cao, trong khi Quinolone và Cephalosporin có mức độ nhạy cảm thấp, cần thận trọng khi sử dụng trong điều trị kinh nghiệm. Đối với nhóm Aminoglycoside, các chủng *E.coli* trong nghiên cứu cho thấy mức độ nhạy cảm cao, đặc biệt với Netilmicin và Amikacin lần lượt đạt 86,2% và 85,3%, tương đồng với một số nghiên cứu trong nước. Điều này khẳng định vai trò quan trọng của Aminoglycoside trong điều trị nhiễm khuẩn huyết, đặc biệt trong các trường hợp vi khuẩn đề kháng với nhóm β -lactam. Bên cạnh đó, tỷ lệ nhạy cảm với Chloramphenicol đạt 72,9%; tuy nhiên, kháng sinh này ít được sử dụng trong thực hành lâm sàng do nguy cơ độc tính cao, nên thường chỉ được cân nhắc khi các lựa chọn khác không còn hiệu quả. Đối với nhóm Quinolone, mức độ nhạy cảm của *E.coli* ở mức thấp, đạt 32,2%, cho thấy hiệu quả hạn chế khi sử dụng trong điều trị kinh nghiệm.

Nghiên cứu này vẫn còn một số hạn chế. Thứ nhất, thiết kế cắt ngang tại một cơ sở đơn lẻ có thể chưa phản ánh đầy đủ tình hình dịch tễ và kháng kháng sinh của *E.coli* trên diện rộng. Thứ hai, phương pháp chọn mẫu thuận tiện có thể gây sai số chọn mẫu. Thứ ba, nghiên cứu chưa phân tích các yếu tố liên quan như nguồn nhiễm, bệnh lý nền hoặc kết cục điều trị, do đó chưa đánh giá toàn diện mối liên quan giữa đặc điểm vi khuẩn và tiên lượng người bệnh. Các nghiên cứu tiếp theo cần có thiết kế đa trung tâm và phân tích sâu hơn để khắc phục những hạn chế này.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu ghi nhận *E.coli* là tác nhân gây nhiễm khuẩn huyết với tỷ lệ 3,4%, phân bố chủ yếu ở nữ giới và nhóm tuổi ≥ 60 , tập trung nhiều tại các khoa hệ nội. Tỷ lệ chủng sinh ESBL ở mức đáng kể, đồng thời vi khuẩn thể hiện mức độ kháng cao với nhiều kháng sinh thông thường như Penicillin, Cephalosporin và Quinolone. Ngược lại, các kháng sinh nhóm Carbapenem và Aminoglycoside vẫn duy trì hiệu quả cao. Kết quả này cho thấy sự cần thiết trong việc giám sát thường xuyên tình hình kháng kháng sinh của *E.coli* nhằm định hướng lựa chọn kháng sinh hợp lý và nâng cao hiệu quả điều trị nhiễm khuẩn huyết.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] World Health Organisation. Sepsis, 20/2025. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sepsis>.
- [2] Trần Thanh Nga, Nguyễn Thanh Bảo, Cao Minh Nga. Tác nhân vi khuẩn gây nhiễm khuẩn huyết và sự đề kháng kháng sinh tại Khoa Hồi sức cấp cứu, Bệnh viện Chợ Rẫy. Tạp chí Y học thành phố Hồ Chí Minh, 2015, 19 (1): 105-106.
- [3] Waterlow N.R et al. Antimicrobial resistance prevalence in bloodstream infection in 29 European countries by age and sex: an observational study. PLOS Medicine, 2024, 21 (3): e1004301. doi: 10.1371/journal.pmed.1004301
- [4] Painsil E.K et al. Global trends in antimicrobial resistance among cirrhosis patients with bacteremia: a systematic review and meta-analysis. Clin Gastroenterol Hepatol, 2026, 24 (1): 69-80. doi: 10.1016/j.cgh.2025.07.014.
- [5] Hoàng Xuân Quảng và cộng sự. Tình hình kháng kháng sinh của một số vi khuẩn gây nhiễm khuẩn huyết tại Bệnh viện E năm 2023. Tạp chí Nghiên cứu y học, 2024, 175 (2): 118-128.
- [6] Quế Anh Trâm. Khảo sát mức độ kháng kháng sinh của *Escherichia coli* gây nhiễm khuẩn huyết được phân lập tại Bệnh viện Hữu nghị Đa khoa Nghệ An (1/2021-12/2021). Tạp chí Truyền nhiễm Việt Nam, 2022, 38 (2): 14-17. doi: 10.59873/vjid.v2i38.39
- [7] Hoàng Quỳnh Hương, Nguyễn Thanh Hằng. Nghiên cứu tình trạng kháng kháng sinh của một số chủng vi khuẩn Enterobacteriaceae gây nhiễm khuẩn huyết phân lập được tại Bệnh viện Đa khoa tỉnh Thái Bình năm 2018-2019. Tạp chí Y học Việt Nam, 2021, 498 (2): 47-50. doi: 10.51298/vmj.v498i2.169
- [8] Phan Văn Hậu và cộng sự. Tình hình kháng kháng sinh của một số vi khuẩn gây nhiễm khuẩn huyết tại Bệnh viện E năm 2023. Tạp chí Nghiên cứu Y học, 2024, 175 (2): 118-128. doi: 10.52852/tcncyh.v175i2.2265
- [9] Souza S.S.R et al. Variants of β -lactamase-encoding genes are disseminated by multiple genetically distinct lineages of bloodstream *Escherichia coli*. Communications Medicine (Lond), 2025, 5 (1): 260. doi: 10.1038/s43856-025-00972-x.