

STUDY ON THE ANTIBIOTIC RESISTANCE CHARACTERISTICS OF *PSEUDOMONAS AERUGINOSA* STRAINS ISOLATED AT THE MEDLATEC TESTING CENTER (2022-2024)

Nguyen Thi Hue^{1*}, Ta Thi Thu Lan¹, Pham Van Ngai¹, Nguyen Thai Son²

¹MEDLATEC General Hospital - 42-44 Nghia Dung, Hong Ha Ward, Hanoi City, Vietnam

²MEDLATEC Testing Center - 2 lane 82, Duy Tan street, Hanoi City, Vietnam

Received: 24/10/2025

Revised: 07/11/2025; Accepted: 22/11/2025

ABSTRACT

Pseudomonas aeruginosa is a Gram-negative bacterium that causes serious infections, especially in immunocompromised or long-term hospitalized patients. This strain has the ability to resist many types of antibiotics, making treatment difficult and increasing the mortality rate. Therefore, studying the characteristics of drug resistance in *P.aeruginosa* is necessary to support the control and prevention of antibiotic resistance.

Objectives: This study aimed to determine the isolation rate and the level of antibiotic resistance of *P.aeruginosa* strains isolated at the MEDLATEC Testing Center (2022-2024).

Subjects and methods: A retrospective descriptive cross-sectional study was conducted at the MEDLATEC Testing Center from January 2022 to December 2024, involving 34,983 clinical specimens. Among these, 1,200 *P.aeruginosa* strains were isolated and subjected to an antibiogram test using the Vitek 2 system. Data collected from the LIS (laboratory information system) software were analyzed to evaluate the antibiotic resistance profile of the isolated strains.

Results: The isolation rate of *P.aeruginosa* accounted for 3.4% of the total clinical specimens and 9% of the total bacteria isolated. *P.aeruginosa* exhibited high resistance to the Quinolone group (Ciprofloxacin 48.8%, Norfloxacin 39.8%) and Carbapenems (Imipenem 46.5%, Meropenem 44.6%). The drug resistance rate fluctuated annually and was statistically significant ($p < 0.05$).

Conclusion: The isolation rate of *P.aeruginosa* accounted for 3.4% of the clinical specimens, with a high level of antibiotic resistance that varied over time. The results indicate the need for continuous surveillance and the application of infection control strategies and rational antibiotic use.

Keywords: *P.aeruginosa*, antibiotic resistance, MEDLATEC.

*Corresponding author

Email: nguyenthihuexn4ahmtu@gmail.com Phone: (+84) 989417122 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD22.3892>

NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM KHÁNG KHÁNG SINH CỦA CÁC CHỦNG *PSEUDOMONAS AERUGINOSA* PHÂN LẬP ĐƯỢC TẠI TRUNG TÂM XÉT NGHIỆM MEDLATEC (2022-2024)

Nguyễn Thị Huế^{1*}, Tạ Thị Thu Lan¹, Phạm Văn Ngãi¹, Nguyễn Thái Sơn²

¹Bệnh viện Đa khoa MEDLATEC - 42-44 Nghĩa Dũng, P. Hồng Hà, Tp. Hà Nội, Việt Nam

²Trung tâm Xét nghiệm MEDLATEC - 2 ngõ 82 Duy Tân, Tp. Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận: 24/10/2025

Ngày sửa: 07/11/2025; Ngày đăng: 22/11/2025

TÓM TẮT

Pseudomonas aeruginosa là vi khuẩn Gram âm gây nhiễm trùng nghiêm trọng, đặc biệt ở bệnh nhân suy giảm miễn dịch hoặc nằm viện lâu. Chủng này có khả năng kháng nhiều loại kháng sinh, gây khó khăn trong điều trị và tăng tỷ lệ tử vong. Do đó, việc nghiên cứu đặc điểm kháng thuốc của *P.aeruginosa* là cần thiết để hỗ trợ kiểm soát và phòng ngừa kháng kháng sinh.

Mục tiêu: Nghiên cứu này nhằm xác định tỷ lệ phân lập và mức độ kháng kháng sinh của các chủng *P.aeruginosa* phân lập được tại Trung tâm Xét nghiệm MEDLATEC (2022-2024).

Đối tượng và phương pháp: Nghiên cứu hồi cứu mô tả ngang được thực hiện tại Trung tâm Xét nghiệm MEDLATEC từ tháng 1/2022 đến tháng 12/2024, trên 34.983 mẫu bệnh phẩm lâm sàng, trong đó 1.200 chủng *P.aeruginosa* được phân lập và làm kháng sinh đồ trên hệ thống Vitek 2. Dữ liệu thu thập từ phần mềm LIS (hệ thống thông tin phòng thí nghiệm) được phân tích để đánh giá đặc điểm kháng kháng sinh của các chủng phân lập.

Kết quả: Tỷ lệ phân lập *P.aeruginosa* chiếm 3,4% tổng số mẫu bệnh phẩm và 9% tổng số vi khuẩn phân lập được. *P.aeruginosa* kháng cao với nhóm Quinolone (Ciprofloxacin 48,8%, Norfloxacin 39,8%) và Carbapenem (Imipenem 46,5%, Meropenem 44,6%). Tỷ lệ kháng thuốc biến động theo năm và có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Kết luận: Tỷ lệ phân lập *P.aeruginosa* chiếm 3,4% trong các mẫu bệnh phẩm, với khả năng kháng kháng sinh cao và biến động theo thời gian. Kết quả cho thấy cần giám sát liên tục và áp dụng chiến lược kiểm soát nhiễm khuẩn và sử dụng kháng sinh hợp lý.

Từ khóa: *P.aeruginosa*, kháng kháng sinh, MEDLATEC.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Pseudomonas aeruginosa là một trong những tác nhân gây bệnh cơ hội quan trọng, thường gặp trong các nhiễm khuẩn bệnh viện như viêm phổi liên quan thở máy, nhiễm khuẩn vết mổ, nhiễm khuẩn đường tiết niệu và nhiễm khuẩn huyết. Vi khuẩn này là căn nguyên của 7,1% các trường hợp nhiễm khuẩn bệnh viện tại Mỹ và 17% các trường hợp nhiễm khuẩn hô hấp liên quan đến chăm sóc y tế tại châu Âu [1]. Ở Việt Nam, *P.aeruginosa* chiếm từ khoảng 6,7-7,7% trong tổng số các căn nguyên gây nhiễm khuẩn ở người [2-3].

P.aeruginosa có khả năng tồn tại ở các điều kiện môi trường khác nhau và kháng kháng sinh (KS) bằng

nhiều cơ chế phức tạp, bao gồm sản xuất enzym β -lactamase, carbapenemase, bơm tống thuốc ra ngoài tế bào, thay đổi cấu trúc và hình thành màng sinh học. Nhờ đó, vi khuẩn này có thể kháng với nhiều nhóm KS khác nhau. Theo Tổ chức Y tế Thế giới, *P.aeruginosa* kháng Carbapenem đã được xếp vào nhóm “ưu tiên cao” trong danh mục các mầm bệnh kháng thuốc cần được ưu tiên nghiên cứu và giám sát đặc biệt. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng, tỷ lệ kháng Imipenem và Meropenem của *P.aeruginosa* dao động từ 20-40% và ngày càng có xu hướng tăng lên. Ở Việt Nam, các khảo sát gần đây tại một số bệnh viện cho thấy tỷ lệ kháng Carbapenem của *P.aeruginosa* thường trên 30%,

*Tác giả liên hệ

Email: nguyenthihuexn4ahmtu@gmail.com Điện thoại: (+84) 989417122 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD22.3892>

trong khi kháng Ceftazidim, Ciprofloxacin và Gentamicin cũng được ghi nhận ở mức cao. Do đó, giám sát tình trạng kháng thuốc của vi khuẩn này rất có ý nghĩa trong thực hành lâm sàng [4].

Việc theo dõi và phân tích đặc điểm kháng KS của *P.aeruginosa* tại các cơ sở y tế rất có ý nghĩa trong việc lựa chọn KS phù hợp trong điều trị, góp phần kiểm soát lây lan, gia tăng tình trạng kháng thuốc. Hệ thống Y tế MEDLATEC là đơn vị tiếp nhận số lượng lớn mẫu bệnh phẩm từ nhiều tỉnh, thành trên cả nước, do đó dữ liệu kháng KS tại đây góp phần quan trọng, phản ánh một phần tình hình kháng KS của vi khuẩn nói chung và *P.aeruginosa* nói riêng.

Xuất phát từ tình hình đó, chúng tôi thực hiện đề tài nghiên cứu đặc điểm kháng KS của các chủng *P.aeruginosa* phân lập được tại Trung tâm Xét nghiệm MEDLATEC (2022-2024) với mục tiêu: xác định tỷ lệ phân lập và mức độ kháng KS của các chủng *P.aeruginosa* phân lập từ các mẫu bệnh phẩm được xét nghiệm tại Trung tâm Xét nghiệm MEDLATEC (2022-2024).

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu hồi cứu mô tả ngang trong 3 năm 2022, 2023, 2024.

2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu thực hiện tại Trung tâm Xét nghiệm, Hệ thống Y tế MEDLATEC Việt Nam, từ tháng 1/2022 đến tháng 12/2024.

2.3. Đối tượng nghiên cứu

Tất cả các mẫu bệnh phẩm lâm sàng của bệnh nhân có chỉ định nuôi cấy và tất cả chủng *P.aeruginosa* phân lập được có kết quả KS đồ (trên máy KS đồ tự động Vitek 2) tại Phòng Vi sinh, Trung tâm Xét nghiệm MEDLATEC.

2.4. Cỡ mẫu, chọn mẫu

Toàn bộ 34.983 mẫu bệnh phẩm lâm sàng và 1.200 chủng vi khuẩn *P.aeruginosa* thỏa mãn tiêu chuẩn lựa chọn và loại trừ tại Trung tâm Xét nghiệm MEDLATEC từ tháng 1/2022 đến tháng 12/2024.

- Tiêu chuẩn lựa chọn: đối với mẫu bệnh phẩm lâm sàng có đủ một số thông tin của bệnh nhân như tuổi, giới, mã SID, loại bệnh phẩm, kết quả nuôi cấy; đối với chủng vi khuẩn có kết quả định danh là *P.aeruginosa* và kèm kết quả KS đồ trên máy Vitek 2.

- Tiêu chuẩn loại trừ: các chủng vi khuẩn phân lập được lần 2 và các lần tiếp theo từ cùng một bệnh nhân bị loại ra khỏi nghiên cứu.

2.5. Biến số nghiên cứu

Biến số kết quả phân lập *P.aeruginosa*, biến số mức độ kháng thuốc (nhóm KS, theo năm).

2.6. Thu thập số liệu nghiên cứu

- Thu thập số liệu về loại mẫu bệnh phẩm, thời gian xét nghiệm, kết quả KS đồ, thông tin về địa lý, hành chính (tuổi, giới), đặc điểm kháng KS theo các thông tin trên.

- Tổng hợp số liệu, phân tích và xử lý số liệu trên phần mềm Whonet, Excel.

2.7. Công cụ xử lý và phân tích số liệu

- Số liệu thu thập bằng phần mềm Whonet, Excel 2010 và trình bày dưới dạng bảng số liệu, biểu đồ.

- Số liệu thu thập được nhập liệu và xử lý bằng phần mềm SPSS 20.0.

2.8. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu chỉ thu thập các thông tin liên quan đến chủng vi khuẩn và đặc điểm bệnh phẩm, không ghi nhận dữ liệu danh tính người bệnh. Toàn bộ mẫu được mã hóa, đảm bảo bí mật thông tin, và nghiên cứu đã được Hội đồng Khoa học và Đạo đức của Hệ thống Y tế MEDLATEC phê duyệt.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

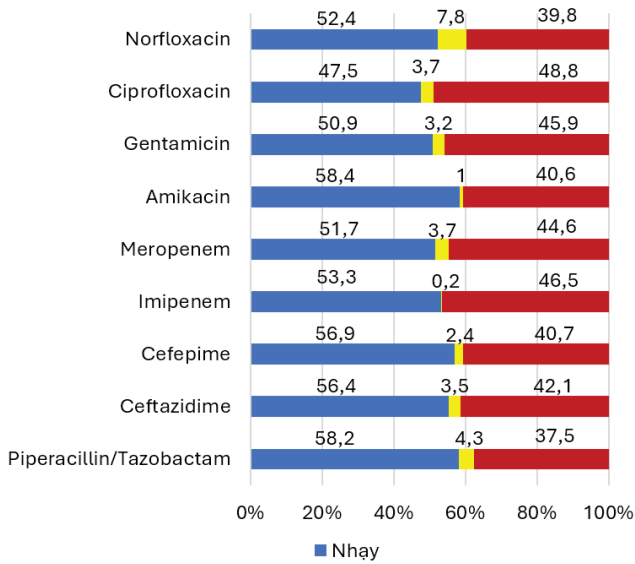
3.1. Tỷ lệ phân lập *P.aeruginosa* trong các mẫu bệnh phẩm nuôi cấy

Bảng 1. Tỷ lệ phân lập *P.aeruginosa* trong các mẫu bệnh phẩm nuôi cấy

Số mẫu			
Năm 2022	Năm 2023	Năm 2024	Tổng số
Tổng số mẫu			
9.111	12.972	12.900	34.983
Số mẫu dương tính với <i>P.aeruginosa</i>			
283 (3,1%)	402 (3,1%)	515 (4,0%)	1.200 (3,4%)
Số mẫu dương tính với vi khuẩn khác			
2.627 (28,8%)	4.248 (32,7%)	5.213 (40,4%)	12.088 (34,6%)
Số mẫu âm tính			
6.201 (68,1%)	8.322 (64,2%)	7.172 (55,6%)	21.695 (62,0%)

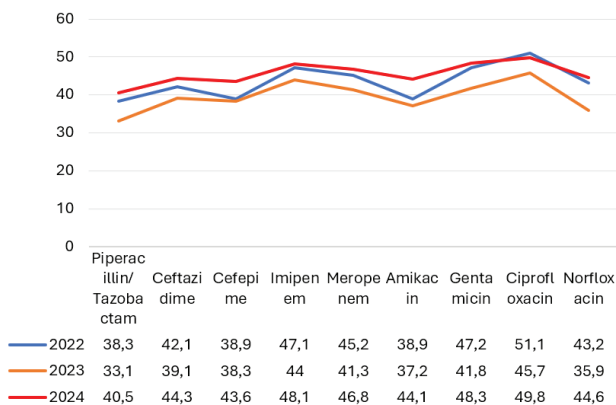
Nghiên cứu thu thập được 34.983 mẫu bệnh phẩm, có 13.288 mẫu dương tính. Trong các mẫu dương tính, số mẫu dương tính với chủng *P.aeruginosa* là 1.200, chiếm 3,4% tổng số mẫu và chiếm 9,0% trong số các chủng vi khuẩn đã phân lập được. Tỷ lệ phân lập *P.aeruginosa* tăng dần qua các năm 2022-2024.

3.2. Mức độ kháng KS của các chủng *P.aeruginosa* phân lập được



Biểu đồ 1. Mức độ kháng KS của các chủng *P.aeruginosa*

Kết quả nghiên cứu trên 1.200 chủng *P.aeruginosa* phân lập được cho thấy *P.aeruginosa* kháng đối với nhiều loại KS, trong đó tỷ lệ kháng cao nhất với nhóm Quinolone (Ciprofloxacin 48,8%, Norfloxacin 39,8%), Carbapenem (Imipenem 46,5%, Meropenem 44,6%) và kháng thấp nhất với Piperacillin/Tazobactam 37,5%.



Biểu đồ 2. Mức độ kháng KS của các chủng *P.aeruginosa* theo năm

Kết quả nghiên cứu cho thấy tỷ lệ kháng KS của *P.aeruginosa* có xu hướng giảm từ năm 2022-2023, sau đó tăng trở lại vào năm 2024. Cụ thể, mức kháng của *P.aeruginosa* đối với Piperacillin/Tazobactam giảm từ 38,3% (năm 2022) xuống 33,1% (năm 2023), nhưng tăng lên 40,5% (năm 2024). Tương tự, Imipenem ghi nhận tỷ lệ kháng 47,1% (năm 2022), 44% (năm 2023), 48,1% (năm 2024). Tỷ lệ kết quả KS đồ của các chủng *P.aeruginosa* phân lập được theo mức độ kháng thuốc qua các năm có sự thay đổi về mức độ kháng thuốc có ý nghĩa thống kê, độ tin cậy 99% với $p = 0,048$ ($p < 0,05$).

4. BÀN LUẬN

4.1. Tỷ lệ phân lập *P.aeruginosa* trong các mẫu bệnh phẩm nuôi cấy

Nghiên cứu được thực hiện trong 3 năm với tổng số 34.983 mẫu bệnh phẩm được nuôi cấy, trong đó 13.288 mẫu cho kết quả dương tính và đã phân lập được 1.200 chủng *P.aeruginosa*. Tỷ lệ phân lập *P.aeruginosa* trong toàn bộ mẫu bệnh phẩm là 3,4%, chiếm 9% trong tổng số các vi khuẩn được phân lập. Tỷ lệ nuôi cấy dương tính trong nghiên cứu của chúng tôi cao hơn so với nghiên cứu của Nguyễn Thị Huyền và cộng sự (2023) tại Bệnh viện Trung ương Thái Nguyên. Cụ thể, trong nghiên cứu của Nguyễn Thị Huyền và cộng sự có tỷ lệ nuôi cấy dương tính là 15,87%, tỷ lệ phân lập *P.aeruginosa* là 1,01% và *P.aeruginosa* chiếm 6,7% trong số các vi khuẩn phân lập [2].

Kết quả nghiên cứu này còn cho thấy, tỷ lệ phân lập *P.aeruginosa* có xu hướng tăng theo thời gian, từ năm 2022-2023 là 3,1%, tăng lên 4% vào năm 2024. Kết quả này cao hơn so với nghiên cứu của Lưu Thị Nga tại Bệnh viện Đa khoa Quốc tế Hải Phòng, nơi tỷ lệ phân lập *P.aeruginosa* trung bình trong giai đoạn 2021-2024 là 1,7% và không có xu hướng tăng rõ rệt (dao động từ 1,3-2,0%) [5].

Tỷ lệ phân lập *P.aeruginosa* khác nhau giữa các nghiên cứu do ảnh hưởng của yếu tố địa lý, khí hậu, đặc điểm bệnh nhân, các can thiệp kiểm soát nhiễm khuẩn và phương pháp nghiên cứu.

4.2. Mức độ kháng KS của các chủng *P.aeruginosa* phân lập được

Kết quả phân tích KS đồ trên 1.200 chủng *P.aeruginosa* phân lập trong giai đoạn 2021-2024 cho thấy vi khuẩn này có khả năng kháng với nhiều loại KS với tỷ lệ kháng từ 40-50%. Trong số các KS được khảo sát, *P.aeruginosa* kháng Ciprofloxacin với tỷ lệ cao nhất (48,8%). Tỷ lệ này thấp hơn so với nghiên cứu của Nguyễn Văn An và cộng sự, ghi nhận tỷ lệ kháng Ciprofloxacin là 66,1% [6], nhưng lại cao hơn đáng kể so với kết quả trong nghiên cứu của Li X.Y và cộng sự tại Trung Quốc từ năm 2016-2022, với tỷ lệ kháng chỉ 18% [1]. Sự khác biệt này có thể được lý giải bởi đối tượng nghiên cứu khác nhau: nghiên cứu của Nguyễn Văn An và cộng sự được thực hiện trên nhóm bệnh nhân nội trú tại bệnh viện, trong khi nghiên cứu của chúng tôi bao gồm cả bệnh nhân trong cộng đồng và tại các bệnh viện tuyến khu vực.

Carbapenem từng được coi là lựa chọn cuối cùng trong điều trị nhiễm khuẩn do vi khuẩn Gram âm đa kháng, bao gồm *P.aeruginosa*. Tuy nhiên, nghiên cứu của chúng tôi cho thấy hiệu lực của nhóm thuốc này đang suy giảm, với tỷ lệ kháng Imipenem 46,5% và Meropenem 44,6%. Mức kháng này thấp hơn nghiên cứu của Nguyễn Thị Thu Thủy (65,4% và 64,2%) [3], nhưng cao hơn nghiên cứu tại Thái Nguyên của Nguyễn Thị Huyền và cộng sự (32,4%

và 33,3%) [2]. Mặc dù kết quả khác nhau giữa các nghiên cứu nhưng đều cho thấy tỷ lệ kháng Carbapenem của *P.aeruginosa* là khá cao. Điều này đặt ra yêu cầu cấp thiết về việc giám sát và sử dụng KS hợp lý đối với tác nhân này.

Đối với Piperacillin/Tazobactam, tỷ lệ kháng là 37,5%, thấp hơn so với nghiên cứu của Nguyễn Thị Thu Thủy (58,6%) [3] nhưng cao hơn nghiên cứu của Li X.Y và cộng sự (14,4%) [1], cho thấy mức độ kháng ở mức trung bình, có thể chịu ảnh hưởng bởi yếu tố địa lý và thói quen sử dụng KS.

Ceftazidime và Cefepime ghi nhận tỷ lệ kháng lần lượt 20,7% và 10,3%, thấp nhất trong các KS được thử nghiệm, có thể vẫn là lựa chọn hiệu quả trong điều trị *P.aeruginosa*.

Nhóm Aminoglycoside cho thấy tỷ lệ kháng Amikacin 20,7% và Gentamicin 24,1%, thấp hơn so với nghiên cứu của Lê Văn Cường và cộng sự tại Thanh Hóa (36,5% và 60,3%) [4]. Sự khác biệt này có thể liên quan đến mức độ và cách thức sử dụng KS tại từng khu vực, nhấn mạnh vai trò của quản lý KS trong cộng đồng và bệnh viện.

So sánh tỷ lệ kháng KS qua các năm trong nghiên cứu cho thấy *P.aeruginosa* có xu hướng giảm tỷ lệ kháng từ năm 2022-2023, sau đó tăng trở lại vào năm 2024, trong đó một số KS ghi nhận mức kháng cao hơn cả năm 2022. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Nguyễn Hữu Ngọc Tuấn và cộng sự tại Bệnh viện Nguyễn Tri Phương (2020-2023) [7], trong đó tỷ lệ kháng KS tăng dần trong giai đoạn 2020-2022 và giảm nhẹ vào năm 2023. Bên cạnh đó, nghiên cứu của Araya S và cộng sự (2017-2021) cũng ghi nhận xu hướng kháng KS của *P.aeruginosa* biến động không ổn định theo thời gian [8]. Sự gia tăng tỷ lệ kháng trong năm 2024 có thể liên quan đến việc lạm dụng KS, thay đổi mô hình sử dụng thuốc hoặc sự lan rộng của các chủng vi khuẩn mang gen kháng thuốc.

Các nghiên cứu khác nhau đã chỉ ra rằng, sự gia tăng tình trạng kháng KS của các chủng *P.aeruginosa* sẽ làm giảm cách tiếp cận lựa chọn KS trong điều trị, kéo dài thời gian nằm viện, tăng chi phí điều trị và nguy cơ tử vong ở người bệnh. Do đó, cần triển khai các biện pháp giám sát kháng KS, tăng cường sử dụng KS hợp lý nhằm hạn chế sự lan rộng của các chủng vi khuẩn *P.aeruginosa* kháng thuốc.

5. KẾT LUẬN

Trong tổng số 34.983 mẫu bệnh phẩm được xét nghiệm, tỷ lệ phân lập được *P.aeruginosa* là 3,4%.

P.aeruginosa chiếm 9% tổng số vi khuẩn phân lập được và có sự gia tăng theo thời gian.

Vi khuẩn *P.aeruginosa* ở nghiên cứu này có tỷ lệ kháng cao với nhiều loại KS, đặc biệt là các KS nhóm Quinolone (Ciprofloxacin 48,8%, Norfloxacin 39,8%) và Carbapenem (Imipenem 46,5%, Meropenem 44,6%).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Li X.Y et al. The distribution, drug susceptibility, and dynamic trends of *Pseudomonas aeruginosa* Infection in a tertiary hospital in China during 2016-2022. *Infect Drug Resist*, 2023, 16: 3525-3533.
- [2] Nguyễn Thị Huyền, Lê Thị Hương Lan. Mức độ kháng kháng sinh của *Pseudomonas aeruginosa* phân lập được tại Bệnh viện Trung ương Thái Nguyên 2017-2021. *Tạp chí Y học Việt Nam*, 2023, 523 (1): 115-119.
- [3] Nguyễn Thị Thu Thủy. Tình hình kháng kháng sinh của *Pseudomonas aeruginosa* tại Bệnh viện Đa khoa tỉnh Bắc Giang năm 2023. *Tạp chí Y học Việt Nam*, 2023, 541 (3): 83-87.
- [4] Lê Văn Cường, Dương Quang Hiệp. Sự phân bố và tính kháng thuốc của trực khuẩn mủ xanh tại Bệnh viện Đa khoa tỉnh Thanh Hóa năm 2020. *Tạp chí Y học Việt Nam*, 2022, 511 (1): 114-118.
- [5] Lưu Thị Nga. Tình hình kháng kháng sinh của *Pseudomonas aeruginosa* phân lập tại Bệnh viện Đa khoa Quốc tế Hải Phòng. Luận văn thạc sĩ y học, Trường Đại học Y Hà Nội, 2024.
- [6] Nguyễn Văn An, Nguyễn Thị Hồng Ngọc. Đặc điểm kháng kháng sinh của các chủng vi khuẩn *Pseudomonas aeruginosa* phân lập tại các khoa nội, Bệnh viện Quân y 103. *Tạp chí Y học Việt Nam*, 2024, 542 (2): 330-333.
- [7] Nguyễn Hữu Ngọc Tuấn và cộng sự. Đặc điểm phân bố và tình hình kháng kháng sinh của *Pseudomonas aeruginosa* tại Bệnh viện Nguyễn Tri Phương giai đoạn 2020-2023. *Tạp chí Y học Việt Nam*, 2024, 536 (1B): 359-363.
- [8] Araya S, Gebreyohannes Z, Tadlo G, Gessew G.T, Negesso A.E. Epidemiology and multi-drug resistance of *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii* isolated from clinical samples in Ethiopia. *Infect Drug Resist*, 2023, 16: 2765-2773.