PHÂN TÍCH THỰC TRẠNG ĐỀ KHÁNG KHÁNG SINH CỦA VI KHUẨN PHÂN LẬP TẠI BỆNH VIỆN QUÂN Y 105 GIAI ĐOẠN 2024 - 2025

Hồ Cảnh Hậu[1], Trần Văn Hải[1], Nguyễn Tuấn Quang[2], Nguyễn Cẩm Vân[2]*

Tóm tắt

Mục tiêu: Phân tích đặc điểm phân bố và thực trạng đề kháng kháng sinh (antibiotic resistance - AR) của các vi khuẩn phân lập tại Bệnh viện Quân y 105 (BVQY105) giai đoạn 2024 - 2025. ***Phương pháp nghiên cứu:*** Nghiên cứu mô tả cắt ngang, hồi cứu, tổng hợp kháng sinh đồ tích lũy theo tiêu chuẩn CLSI M39 trên 595 chủng vi khuẩn phân lập tại BVQY105 từ ngày 01/01/2024 - 30/11/2025. ***Kết quả:*** Trong số 595 chủng vi khuẩn, máu là bệnh phẩm chiếm tỷ lệ cao nhất (34,6%). Hai tác nhân gây bệnh hàng đầu là *Escherichia coli* (*E. coli*) (19,5%) và *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) (19,3%), tiếp đến tụ cầu Coagulase âm (12,8%), *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*) (11,4%) và *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*) (9,2%). Tỷ lệ tụ cầu vàng kháng methicillin (MRSA) là 76,4%. *E. coli* kháng cephalosporin thế hệ 3 (cefotaxim) là 68,8%. *K. pneumoniae* và *P. aeruginosa* kháng carbapenem (meropenem) lần lượt là 42,0% và 56,4%. Vancomycin, linezolid (với vi khuẩn Gram dương), amikacin (*E. coli* nhạy 95,9%) và colistin (*P. aeruginosa* nhạy 94,4%) vẫn duy trì hiệu lực tốt. ***Kết luận:*** AR tại BVQY105 ở mức cao và phức tạp, nổi bật là MRSA và vi khuẩn Gram âm kháng carbapenem. Cần tăng cường quản lý sử dụng kháng sinh và kiểm soát nhiễm khuẩn.

Từ khóa: Đề kháng kháng sinh; Kháng sinh đồ; Bệnh viện Quân y 105.

ANALYSIS OF ANTIBIOTIC RESISTANCE OF BACTERIAL ISOLATES AT MILITARY HOSPITAL 105 FROM 2024 - 2025

Abstract

Objectives: To analyze the distribution and current status of antibiotic resistance of bacterial isolates at Military Hospital 105 during 2024 - 2025. ***Methods:*** A retrospective, cross-sectional descriptive study, synthesizing cumulative antibiograms according

[1]Bệnh viện Quân y 105

[2]Học viện Quân y

[*]Tác giả liên hệ: Nguyễn Cẩm Vân (Nguyencamvan.hvqy@gmail.com)

Ngày nhận bài: 30/7/2026

Ngày được chấp nhận đăng: 11/9/2026

http://doi.org/10.56535/jmpm.v51i10.2320

to the CLSI M39 standards, was conducted on 595 bacterial isolates at Military Hospital 105 from January 1, 2024 to November 30, 2025. ***Results:*** Blood was the most common specimen (34.6%). *Escherichia coli* (*E. coli*) (19.5%) and *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) (19.3%) were the leading pathogens, followed by Coagulase-negative staphylococci (12.8%), *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*) (11.4%), and *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*) (9.2%). The MRSA rate was 76.4%. *E. coli* resistance to third-generation cephalosporin (cefotaxim) was 68.8%; carbapenem (meropenem) resistance reached 42.0% in *K. pneumoniae* and 56.4% in *P. aeruginosa*. Vancomycin and linezolid (against Gram-positive bacteria), amikacin (95.9% sensitivity in *E. coli*), and colistin (94.4% sensitivity in *P. aeruginosa*) remained effective. ***Conclusion:*** Antibiotic resistance at Military Hospital 105 remains high and complex, notably MRSA and carbapenem-resistant Gram-negative bacteria, requiring reinforced antimicrobial stewardship and infection control.

Keywords: Antibiotic resistance; Antibiogram; Military Hospital 105.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Đề kháng kháng sinh là một trong những mối đe dọa hàng đầu đối với sức khỏe cộng đồng toàn cầu, làm gia tăng thất bại điều trị, kéo dài thời gian nằm viện, tăng chi phí và tỷ lệ tử vong [1]. Ước tính năm 2019, AR của vi khuẩn liên quan trực tiếp đến khoảng 1,27 triệu ca tử vong và liên quan đến 4,95 triệu ca tử vong trên toàn thế giới [2].

Việt Nam nằm trong khu vực có tỷ lệ AR cao, với sự lan rộng của vi khuẩn Gram âm sinh men beta-lactamase phổ rộng (ESBL), kháng carbapenem và MRSA [3, 4]. Giám sát và tổng hợp dữ liệu kháng sinh đồ định kỳ tại mỗi cơ sở khám, chữa bệnh là căn cứ khoa học để xây dựng phác đồ điều trị kinh nghiệm phù hợp với dịch tễ vi khuẩn tại chỗ và triển khai chương trình quản lý sử dụng kháng sinh theo Hướng dẫn của Bộ Y tế [5].

BVQY105 là bệnh viện đa khoa hạng I trong quân đội, có thế mạnh về ngoại khoa, chấn thương chỉnh hình và hồi sức tích cực, do đó, gánh nặng nhiễm khuẩn bệnh viện và nhiễm khuẩn do vi khuẩn đa kháng rất đáng quan tâm. Nghiên cứu này được tiến hành với hai mục tiêu: *(1) Mô tả đặc điểm phân bố các vi khuẩn phân lập; (2) Phân tích thực trạng AR của một số vi khuẩn thường gặp tại BVQY105 giai đoạn 2024 - 2025.*

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu

Các chủng vi khuẩn được phân lập từ bệnh phẩm của người bệnh (NB) điều trị tại BVQY105, có kết quả định danh và kháng sinh đồ do Khoa Xét nghiệm - Giải phẫu bệnh lý thực hiện từ ngày 01/01/2024 - 30/11/2025.

** Tiêu chuẩn lựa chọn:* Các chủng vi khuẩn được định danh và làm kháng sinh đồ, có đầy đủ thông tin về loại bệnh phẩm.

** Tiêu chuẩn loại trừ:* Các chủng phân lập trùng lặp trên cùng NB với cùng loại bệnh phẩm và cùng kiểu hình kháng thuốc trong một đợt điều trị; các mẫu nghi ngoại nhiễm, không đủ thông tin, mẫu phân lập nấm men và các mẫu không định danh được loài.

2. Phương pháp nghiên cứu

** Thiết kế nghiên cứu:* Nghiên cứu mô tả cắt ngang, hồi cứu số liệu kháng sinh đồ.

** Cỡ mẫu nghiên cứu:* Chọn mẫu thuận tiện, lấy toàn bộ các chủng vi khuẩn đáp ứng tiêu chuẩn trong thời gian nghiên cứu. Thực tế thu được 595 chủng.

** Kỹ thuật nghiên cứu (kỹ thuật xét nghiệm):*

Bệnh phẩm được nuôi cấy, phân lập vi khuẩn theo quy trình thường quy vi sinh lâm sàng. Định danh vi khuẩn và xác định độ nhạy cảm kháng sinh (theo giá trị nồng độ ức chế tối thiểu - MIC) được thực hiện bằng hệ thống tự động VITEK 2 (bioMérieux). Kết quả nhạy cảm (S), trung gian (I), kháng (R) được phiên giải theo Tiêu chuẩn CLSI M100 cập nhật [6].

** Nội dung và biến số nghiên cứu:*

Đặc điểm phân bố: Loại bệnh phẩm, thành phần loài vi khuẩn (phân theo nhóm Gram âm, Gram dương).

AR: Loại bệnh phẩm, loài vi khuẩn, số chủng vi khuẩn được thử với từng loại kháng sinh và tỷ lệ nhạy cảm.

Mức độ nhạy cảm kháng sinh được biểu thị bằng tỷ lệ S, I, R của từng vi khuẩn thường gặp. Trong đó, MRSA là chủng kháng oxacillin/cefoxitin. Số liệu được tổng hợp dưới dạng kháng sinh đồ tích lũy theo Tiêu chuẩn CLSI M39, chỉ tính một chủng đầu tiên trên mỗi NB cho mỗi loại vi khuẩn. Kết quả tích lũy chỉ được diễn giải đầy đủ với các loài ≥ 30 chủng [7].

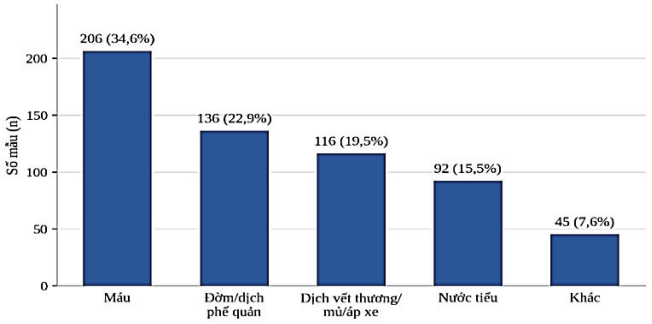
3. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện theo quy định trong nghiên cứu của BVQY105. Số liệu nghiên cứu được BVQY105 cho phép sử dụng và công bố. Nhóm tác giả cam kết không có xung đột lợi ích trong nghiên cứu.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Đặc điểm bệnh phẩm và phân bố vi khuẩn

Phân bố loại bệnh phẩm của 595 chủng vi khuẩn đủ tiêu chuẩn đưa vào phân tích (286 chủng năm 2024 và 309 chủng năm 2025) thu được kết quả:



Hình 1. Phân bố vi khuẩn theo loại bệnh phẩm.

Máu là bệnh phẩm chiếm tỷ lệ cao nhất (34,6%), tiếp đến là đờm/dịch phế quản (22,9%) và dịch vết thương/mủ/áp xe (19,5%). Phân bố các chủng vi khuẩn phân lập cụ thể như sau:

Bảng 1. Phân bố các vi khuẩn phân lập theo nhóm Gram (n = 595).

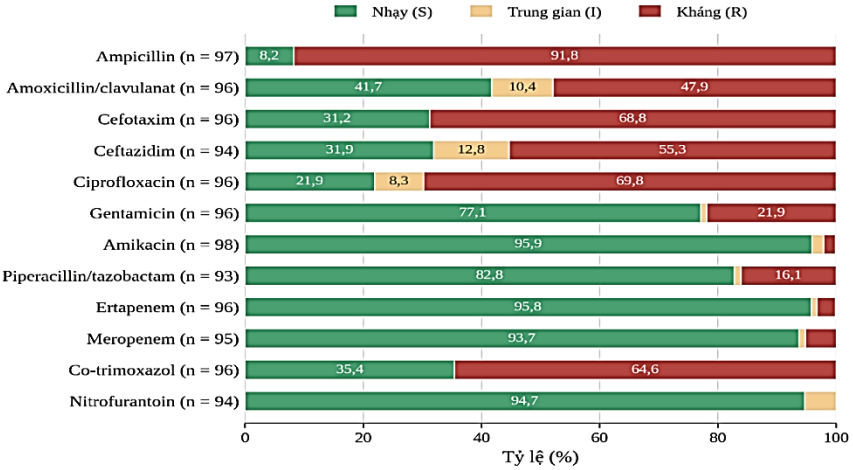
TT	Vi khuẩn	Số chủng (n)	Tỷ lệ (%)
	Vi khuẩn Gram âm		
1	*E. coli*	116	19,5
2	*P. aeruginosa*	68	11,4
3	*K. pneumoniae*	55	9,2
4	*Acinetobacter baumannii*	19	3,2
5	*Burkholderia cepacia*	17	2,9
6	*Proteus mirabilis*	14	2,4
7	*Stenotrophomonas maltophilia*	13	2,2
8	*Klebsiella aerogenes*	11	1,8
9	*Pseudomonas fluorescens*	11	1,8
10	Trực khuẩn Gram âm khác	54	9,1
	Vi khuẩn Gram dương		
11	*S. aureus*	115	19,3
12	Tụ cầu Coagulase âm (CoNS)	76	12,8
13	*Enterococcus* spp.	13	2,2
14	Cầu khuẩn Gram dương khác	13	2,2
	Tổng	595	100,0

Hai tác nhân gây bệnh hàng đầu là *E. coli* (19,5%) và *S. aureus* (19,3%), tiếp đến là tụ cầu Coagulase âm (12,8%), *P. aeruginosa* (11,4%) và *K. pneumoniae* (9,2%).

Nhóm trực khuẩn Gram âm không lên men (*P. aeruginosa*, *A. baumannii*) và các trực khuẩn Gram âm khác chiếm tỷ trọng đáng kể.

2. Kết quả kháng sinh đồ của một số vi khuẩn thường gặp

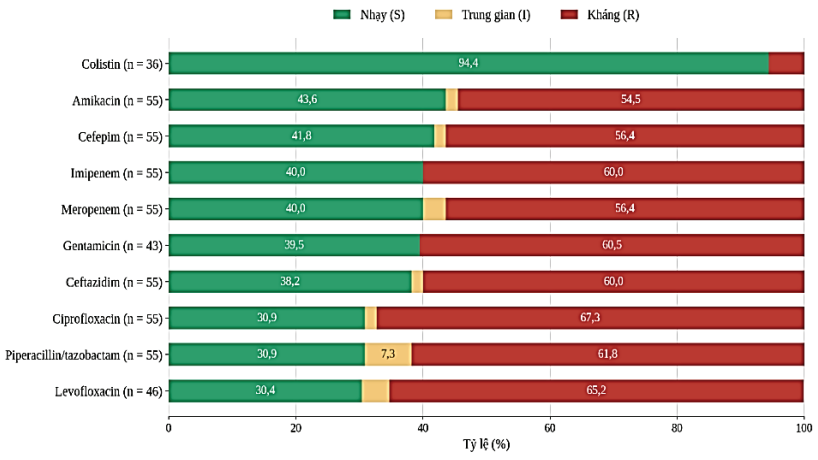
** Chủng vi khuẩn E. coli:*



Hình 2. Mức độ nhạy cảm kháng sinh của *E. coli.*

E. coli kháng cephalosporin thế hệ 3 (cefotaxim 68,8%) và fluoroquinolon (ciprofloxacin 69,8%). Tỷ lệ nhạy cảm còn cao với amikacin (95,9%), carbapenem (meropenem 93,7%, ertapenem 95,8%) và nitrofurantoin (94,7%).

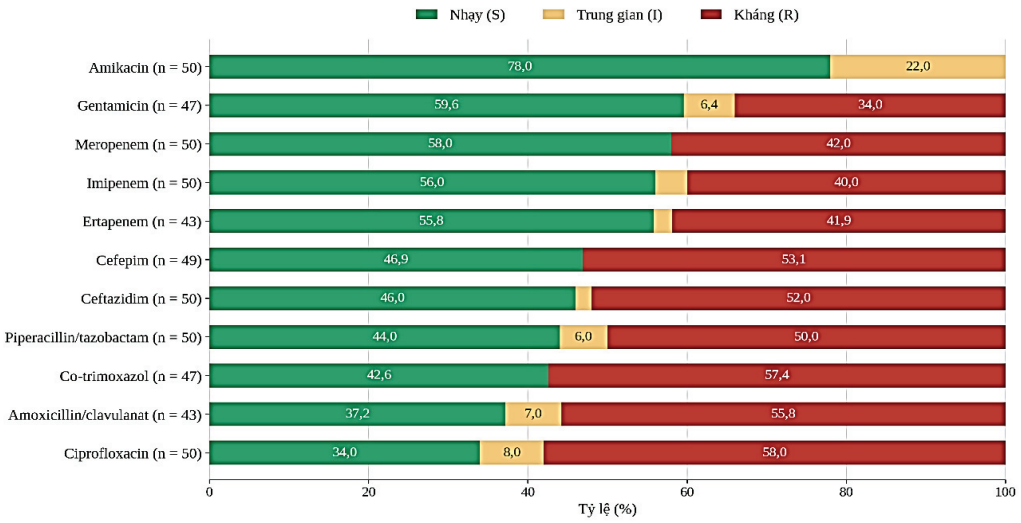
** Chủng vi khuẩn P. aeruginosa:*



Hình 3. Mức độ nhạy cảm kháng sinh của *P. aeruginosa.*

P. aeruginosa kháng ceftazidim (60,0%), meropenem (56,4%), piperacillin/tazobactam (61,8%). Tỷ lệ nhạy cảm với colistin là 94,4% (n = 36).

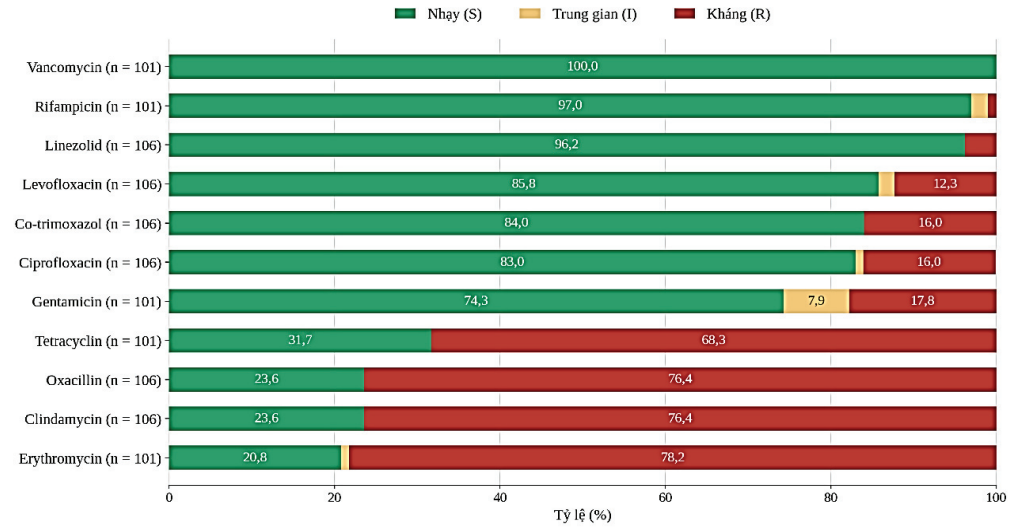
** Chủng vi khuẩn K. pneumoniae:*



Hình 4. Mức độ nhạy cảm kháng sinh của *K. pneumoniae.*

K. pneumoniae kháng cephalosporin thế hệ 3 - 4 khoảng 52 - 53%; kháng carbapenem (meropenem 42,0%, imipenem 40,0%). Amikacin còn nhạy cảm (78,0%).

** Chủng vi khuẩn S. aureus:*



Hình 5. Mức độ nhạy cảm kháng sinh của *S. aureus.*

Tỷ lệ MRSA (kháng oxacillin) là 76,4%. Tỷ lệ nhạy cảm với vancomycin là 100,0%, rifampicin là 97,0%, linezolid là 96,2%, co-trimoxazol là 84,0% và ciprofloxacin là 83,0%.

BÀN LUẬN

1. Về đặc điểm phân bố vi khuẩn

Phân tích 595 chủng vi khuẩn phân lập trong hai năm cho thấy *E. coli* (19,5%) và *S. aureus* (19,3%) là hai căn nguyên hàng đầu, tiếp đến là tụ cầu Coagulase âm (12,8%), *P. aeruginosa* (11,4%) và *K. pneumoniae* (9,2%). Kết quả này tương đồng với nghiên cứu tại Bệnh viện Đại học Y Dược Buôn Ma Thuột (2022 - 2024), trong đó *E. coli* và *S. aureus* cũng là hai căn nguyên thường gặp nhất (30,9% và 30,1%), và tại Bệnh viện Trung ương Thái Nguyên (*E. coli* 25,95%, *K. pneumoniae* 22,8%) [3, 8]. Tuy nhiên, tỷ trọng nhóm trực khuẩn Gram âm không lên men trong nghiên cứu của chúng tôi cao hơn (*P. aeruginosa* 11,4%, *A. baumannii* 3,2%, *Burkholderia cepacia* 2,9%, *Stenotrophomonas maltophilia* 2,2%), phù hợp với đặc thù của bệnh viện đa khoa hạng I có khối hồi sức tích cực và ngoại khoa - chấn thương lớn, nơi NB chịu nhiều thủ thuật xâm lấn và áp lực chọn lọc của kháng sinh phổ rộng.

Bệnh phẩm máu chiếm tỷ lệ cao nhất (34,6%), tiếp đến là đờm/dịch phế quản (22,9%) và dịch vết thương/mủ/áp xe (19,5%), phản ánh gánh nặng nhiễm khuẩn huyết, viêm phổi bệnh viện và nhiễm khuẩn vết mổ tại bệnh viện. Đáng lưu ý, tụ cầu Coagulase âm chiếm 12,8%; đây thường là tác nhân ngoại nhiễm da trong quá trình lấy bệnh phẩm, do đó cần phối hợp biểu hiện lâm sàng, số lần cấy dương tính và các chỉ điểm viêm để phân biệt nhiễm khuẩn thật với ngoại nhiễm trước khi quyết định điều trị [7].

2. Về AR của vi khuẩn Gram dương

Tỷ lệ MRSA trong nghiên cứu là 76,4%, cho thấy các beta-lactam thông thường không còn là lựa chọn kinh nghiệm tin cậy khi nghi ngờ nhiễm khuẩn nặng do tụ cầu vàng. Thực trạng này đặt ra yêu cầu rà soát phác đồ kháng sinh dự phòng phẫu thuật, cân nhắc vancomycin cho nhóm nguy cơ cao, đồng thời tăng cường các biện pháp kiểm soát lây truyền chéo tại khối hồi sức và ngoại khoa. Vancomycin (nhạy 100,0%), rifampicin (97,0%) và linezolid (96,2%) giữ hiệu lực gần như tuyệt đối, tương tự các báo cáo trong nước (vancomycin nhạy 100%, linezolid 99,6%) [3]. Đây là những "thành trì" cuối cùng cần được bảo vệ bằng chính sách quản lý sử dụng kháng sinh chặt chẽ. Điểm đáng chú ý là co-trimoxazol (nhạy 84,0%) và fluoroquinolon (ciprofloxacin 83,0%, levofloxacin 85,8%) vẫn duy trì tỷ lệ nhạy cảm khá cao, gợi ý những lựa chọn xuống thang hoặc chuyển đường uống cho nhiễm khuẩn da - mô mềm mức độ nhẹ và vừa khi có kết quả kháng sinh đồ phù hợp.

3. Về AR của vi khuẩn Gram âm

Ở nhóm Enterobacterales, *E. coli* kháng cephalosporin thế hệ 3 (cefotaxim) tới 68,8% và kháng ciprofloxacin 69,8%; *K. pneumoniae* kháng cephalosporin thế hệ 3 - 4 khoảng 52 - 53%. Mức đề kháng này khiến hai nhóm thuốc vốn được sử dụng phổ biến nhất trong điều trị kinh nghiệm nhiễm khuẩn tiết niệu và nhiễm khuẩn ổ bụng không còn phù hợp khi chưa có kết quả kháng sinh đồ, và tương đồng với các nghiên cứu tại Bệnh viện Đại học Y Dược Buôn Ma Thuột và Bệnh viện Ung bướu Nghệ An [3, 4]. Ngược lại, amikacin (nhạy 95,9%), nitrofurantoin (94,7%), ertapenem (95,8%) và meropenem (93,7%) vẫn duy trì hiệu lực cao trên *E. coli*, là cơ sở để ưu tiên amikacin và nitrofurantoin trong nhiễm khuẩn tiết niệu và dành carbapenem cho các trường hợp nhiễm khuẩn nặng.

Mối đe dọa lớn nhất ghi nhận được là đề kháng carbapenem ở vi khuẩn Gram âm: *K. pneumoniae* kháng meropenem 42,0% và imipenem 40,0%; *P. aeruginosa* kháng meropenem 56,4% và imipenem 60,0%; *A. baumannii* phần lớn thuộc kiểu hình kháng carbapenem. Mức đề kháng này cao hơn đáng kể so với Bệnh viện Ung bướu Nghệ An (imipenem kháng 3,3 - 9,5%) [4], phản ánh gánh nặng đặc thù của bệnh viện đa khoa hạng I có khối hồi sức tích cực và tiếp nhận nhiều NB chấn thương nặng, thở máy kéo dài. Với *K. pneumoniae*, amikacin còn nhạy 78,0% nên có giá trị trong các phác đồ phối hợp; với *P. aeruginosa*, colistin còn nhạy 94,4% nhưng chỉ được thử trên 36 chủng và có độc tính đáng kể trên thận, do đó cần được sử dụng trong phác đồ phối hợp, có tối ưu hóa chế độ liều và giám sát chức năng thận. Các tác nhân này đều nằm trong nhóm ưu tiên nghiên cứu kháng sinh mới của Tổ chức Y tế Thế giới [9], cho thấy tính cấp thiết của việc kiểm soát tại chỗ trong bối cảnh các lựa chọn điều trị mới còn hạn chế [1, 2].

4. Ý nghĩa thực hành

Từ kết quả trên, nghiên cứu đề xuất một số khuyến cáo thực hành tại BVQY105: (1) Không sử dụng đơn độc cephalosporin thế hệ 3 cho nhiễm khuẩn huyết và viêm phổi bệnh viện; ưu tiên phác đồ phối hợp có carbapenem hoặc piperacillin/tazobactam kết hợp amikacin, cân nhắc thêm vancomycin khi nghi ngờ MRSA; (2) Với nhiễm khuẩn tiết niệu, ưu tiên amikacin, nitrofurantoin và hạn chế fluoroquinolon do *E. coli* kháng ciprofloxacin 69,8%; (3) Bắt buộc đánh giá lại và xuống thang kháng sinh sau 48 - 72 giờ khi có kết quả kháng sinh đồ; (4) Cách ly tiếp xúc nghiêm ngặt đối với NB nhiễm vi khuẩn kháng carbapenem và MRSA; (5) Cập nhật kháng sinh đồ tích lũy hằng năm theo Tiêu chuẩn CLSI M39 và sử dụng làm căn cứ xây dựng, điều chỉnh phác đồ điều trị kinh nghiệm của bệnh viện [5, 7].

5. Điểm mới và hạn chế của nghiên cứu

Điểm mới của nghiên cứu là lần đầu tiên dữ liệu kháng sinh đồ tại BVQY105 được tổng hợp và trình bày dưới dạng kháng sinh đồ tích lũy chuẩn hóa theo Tiêu chuẩn CLSI M39: Chỉ tính chủng đầu tiên trên mỗi NB cho mỗi loài và chỉ diễn giải đầy đủ với các loài ≥ 30 chủng thay vì thống kê thô toàn bộ kết quả xét nghiệm như phần lớn báo cáo giám sát thường quy. Cách tiếp cận này loại bỏ sai lệch do lấy mẫu lặp lại trên cùng NB, giúp số liệu có thể so sánh được giữa các năm và giữa các cơ sở, đồng thời tạo ra bộ dữ liệu tại chỗ đủ tin cậy để xây dựng phác đồ điều trị kinh nghiệm cho bệnh viện đa khoa tuyến cuối trong quân đội - mô hình còn ít được mô tả trong y văn trong nước.

Nghiên cứu cũng có một số hạn chế. Thứ nhất, đây là nghiên cứu hồi cứu tại một trung tâm, số liệu phụ thuộc vào chỉ định xét nghiệm của bác sĩ lâm sàng nên có thể chưa đại diện cho toàn bộ quần thể vi khuẩn lưu hành tại bệnh viện. Thứ hai, nghiên cứu chưa phân tách được nhiễm khuẩn bệnh viện với nhiễm khuẩn cộng đồng và chưa liên kết được kết quả vi sinh với kết cục điều trị. Thứ ba, một số loài và một số kháng sinh có số chủng được thử nghiệm thấp nên tỷ lệ nhạy cảm chỉ mang tính tham khảo. Đây là những nội dung cần được khắc phục trong các nghiên cứu tiếp theo.

KẾT LUẬN

Trong 595 chủng vi khuẩn, bệnh phẩm máu chiếm tỷ lệ cao nhất (34,6%). Hai tác nhân gây bệnh hàng đầu là *E. coli* (19,5%) và *S. aureus* (19,3%), tiếp đến tụ cầu Coagulase âm (12,8%), *P. aeruginosa* (11,4%) và *K. pneumoniae* (9,2%). Tỷ lệ MRSA là 76,4%. *E. coli* kháng cephalosporin thế hệ 3 (cefotaxim) 68,8%; *K. pneumoniae* và *P. aeruginosa* kháng carbapenem (meropenem) lần lượt là 42,0% và 56,4%. Vancomycin, linezolid (với vi khuẩn Gram dương), amikacin (*E. coli* nhạy 95,9%) và colistin (*P. aeruginosa* nhạy 94,4%) vẫn duy trì hiệu lực tốt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. World Health Organization. Antimicrobial resistance. WHO fact sheet. 21/11/2023.

2. Murray CJL, Ikuta KS, Sharara F, et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. Lancet. 2022;399(10325):629-55.

3. Nguyễn Thu Hà, Trần Văn Tuấn, Phạm Thị Hồng Duyên và CS. Khảo sát một số chủng vi khuẩn gây bệnh và mức độ đề kháng kháng sinh tại Bệnh viện Đại học Y Dược Buôn Ma Thuột từ tháng 3/2022 đến tháng 02/2024. Tạp chí Truyền nhiễm Việt Nam. 2024;3(47):24-31.

4. Nguyễn Hữu Lê, Trần Thị Kiều Anh, Nguyễn Công Khánh. Thực trạng kháng

kháng sinh của vi khuẩn Gram âm gây nhiễm khuẩn huyết tại Bệnh viện Ung bướu Nghệ An giai đoạn 2020 - 2024. Tạp chí Y học Việt Nam. 2025;546(1).

5. Bộ Y tế. Quyết định số 5631/QĐ-BYT ngày 31/12/2020 về việc ban hành tài liệu "Hướng dẫn thực hiện quản lý sử dụng kháng sinh trong bệnh viện". 2020.

6. Clinical and Laboratory Standards Institute. M100: performance standards for antimicrobial susceptibility testing, 34th ed. CLSI, Wayne, PA. 2024.

7. Clinical and Laboratory Standards Institute. M39: Analysis and presentation of cumulative antimicrobial susceptibility test data, 5th ed. CLSI, Wayne, PA. 2022.

8. Ngô Thị Ánh Tuyết, Nguyễn Đắc Trung, Vũ Văn Thái và CS. Tỷ lệ và đặc điểm kháng kháng sinh của các vi khuẩn phân lập được từ bệnh phẩm lâm sàng tại Bệnh viện Trung ương Thái Nguyên năm 2023 - 2024. Tạp chí Y học Việt Nam. 2025;546(1).

9. Tacconelli E, Carrara E, Savoldi A, et al. Discovery, research, and development of new antibiotics: the WHO priority list of antibiotic-resistant bacteria and tuberculosis. Lancet Infect Dis. 2018;18(3):318-27.