



Original Article

Analysis of Susceptibility Patterns and MIC Distributions of Five Gram-negative Bacterial Species Against Aminoglycosides in Intensive Care Units at 108 Military Central Hospital

Le Thi My¹, Bui Tien Sy¹, Do Thu Trang¹,
Nguyen Dang Phuong Anh¹, Le Ba Hai², Nguyen Trung Ha^{1,*}

¹108 Military Central Hospital, 1 Tran Hung Dao, Hai Ba Trung, Hanoi, Vietnam

²Hanoi University of Pharmacy, 13-15 Le Thanh Tong, Cua Nam, Hanoi, Vietnam

Received 21st April 2026

Revised 14th May 2026; Accepted 25th May 2026

Abstract: Objectives: To investigate five common Gram-negative bacteria in the ICU and to analyze the antibiotic susceptibility and MIC distribution of the aminoglycoside group for the isolated strains. Materials and Methods: A cross-sectional descriptive study was conducted. Microbiological data were extracted from the laboratory management software between June 1, 2025, and December 31, 2025. We screened for the five most common Gram-negative bacteria: *A. baumannii*, *K. pneumoniae*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, and *K. aerogenes*, then collected and analyzed the data. Results: Analysis of 443 microbiological samples showed that *A. baumannii* and *K. pneumoniae* were the two most common Gram-negative strains. *E. coli* remained highly sensitive to aminoglycosides, specifically 91.7% to amikacin and 60-70% to gentamicin and tobramycin. Similarly, *K. pneumoniae* was sensitive to gentamicin (71.2%), amikacin (54.8%), and tobramycin (36.3%). In contrast, a critical resistance situation was observed in *A. baumannii* and *K. aerogenes*, with sensitivity rates dropping to approximately 10%. MIC distribution data showed that amikacin maintains good efficacy against *E. coli* (90%) and *K. pneumoniae* (55%) at MIC ≤ 4 mg/L, ensuring that therapeutic targets can be reached with the standard dose of 15 mg/kg. Conclusion: Aminoglycosides maintain high efficacy against *E. coli* and *K. pneumoniae*, yet face significant challenges due to high resistance rates in *P. aeruginosa* and *A. baumannii*. MIC distribution data serves as a critical foundation for empirical antibiotic selection and TDM protocols to optimize dosing for critically ill patients.

Keywords: Aminoglycosides, sensitivity, MIC distribution, Gram-negative bacteria, ICU.

* Corresponding author.

E-mail address: haduoc108@gmail.com

<https://doi.org/10.25073/2588-1132/vnumps.5000>

Phân tích thực trạng nhạy cảm và phân bố MIC của 5 chủng vi khuẩn gram âm đối với nhóm aminoglycosid tại khoa Hồi sức tích cực, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

Lê Thị Mỹ¹, Bùi Tiến Sỹ¹, Đỗ Thu Trang¹,
Nguyễn Đăng Phương Anh¹, Lê Bá Hải², Nguyễn Trung Hà^{1,*}

¹Bệnh viện Trung ương Quân đội 108, 1 Trần Hưng Đạo, Hai Bà Trưng, Hà Nội, Việt Nam

²Trường Đại học Dược Hà Nội, 13 – 15 Lê Thánh Tông, Cửa Nam, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 21 tháng 4 năm 2026

Chỉnh sửa ngày 14 tháng 5 năm 2025; Chấp nhận đăng ngày 25 tháng 5 năm 2026

Tóm tắt: Mục tiêu: khảo sát đặc điểm 5 chủng vi khuẩn Gram âm thường gặp tại các khoa ICU và Mức độ nhạy cảm, phân bố MIC của kháng sinh nhóm Aminoglycosid của các chủng phân lập được. Đối tượng và phương pháp: nghiên cứu mô tả cắt ngang, tiến hành trích toàn bộ dữ liệu vi sinh từ phần mềm quản lý xét nghiệm vi sinh từ 01/06/2025 đến 31/12/2025. Từ danh sách rút được, sàng lọc các bệnh nhân cho kết quả với 5 vi khuẩn Gram âm thường gặp bao gồm: *A. baumannii*, *K. pneumoniae*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *K. aerogenes*, sau đó thu thập thông tin và xử lý số liệu. Kết quả: phân tích 443 mẫu xét nghiệm vi sinh phân lập được 5 chủng vi khuẩn Gram âm chỉ ra *A. baumannii* và *K. pneumoniae* là 2 chủng vi khuẩn Gram âm phổ biến nhất. *E. coli* là chủng vi khuẩn còn nhạy cảm khá tốt với nhóm aminoglycosid, cụ thể nhạy với amikacin 91,7% và nhạy 60-70% đối với gentamycin và tobramycin. Tương tự, chủng vi khuẩn *K.pneumoniae* cũng còn nhạy cảm với gentamycin (71,2%), amikacin (54,8%) và tobramycin (36,3%). Ngược lại, tình trạng kháng thuốc cao ở nhóm vi khuẩn *A. baumannii*, *K. aerogenes* với tỷ lệ nhạy chỉ còn khoảng 10%. Dữ liệu phân bố MIC cho thấy amikacin vẫn duy trì hiệu lực tốt đối với *E. coli* (90%) và *K. pneumoniae* (55%) ở mức MIC ≤ 4 mg/L, đảm bảo khả năng đạt đích điều trị với chế độ liều chuẩn thường quy 15 mg/kg. Kết luận: Kết quả cho thấy Aminoglycosid vẫn duy trì hiệu quả tốt với *E. coli* và *K. pneumoniae*, nhưng đối mặt với thách thức lớn do tỷ lệ kháng cao ở *P. aeruginosa* và *A. baumannii*. Dữ liệu về phân bố MIC là cơ sở quan trọng để lựa chọn kháng sinh kinh nghiệm và triển khai TDM nhằm tối ưu hóa liều lượng cho bệnh nhân hồi sức.

Từ khóa: Aminoglycosides, nhạy cảm, phân bố MIC, vi khuẩn Gram âm, ICU.

1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh đề kháng kháng sinh ngày càng gia tăng, các đơn vị Hồi sức tích cực (ICU) đang trở thành “điểm nóng” với sự có mặt của

các chủng vi khuẩn Gram âm đa kháng thuốc. Việc lựa chọn kháng sinh đặc biệt là kháng sinh kinh nghiệm phù hợp không chỉ dừng lại ở việc chọn đúng loại thuốc mà còn đòi hỏi sự chính xác trong liều lượng để đạt được đích điều trị tối

* Tác giả liên hệ.

Địa chỉ email: haduoc108@gmail.com

<https://doi.org/10.25073/2588-1132/vnumps.5000>

ưu. Kháng sinh nhóm Aminoglycosid có đặc tính diệt khuẩn phụ thuộc nồng độ. Do đó, hiệu quả điều trị liên quan chặt chẽ đến giá trị nồng độ ức chế tối thiểu (MIC) của vi khuẩn. Trong thực hành lâm sàng tại ICU, việc chỉ dựa vào kết quả phân loại nhạy cảm (S) hay kháng (R) là chưa đủ. Các chủng vi khuẩn có MIC cao đòi hỏi chiến lược tối ưu hóa liều dựa trên thông số PK/PD để nhằm đạt hiệu quả diệt khuẩn tối đa và ngăn chặn sự phát sinh đột biến kháng thuốc.

Tại Bệnh viện Trung ương Quân đội 108, việc phân tích chi tiết phân bố giá trị MIC của các chủng vi khuẩn Gram âm phổ biến là vô cùng cấp thiết. Dữ liệu này không chỉ giúp đánh giá thực trạng đề kháng mà còn là cơ sở dữ liệu quan trọng để xây dựng phác đồ điều trị kinh nghiệm và cá thể hóa liều lượng cho bệnh nhân nặng. Xuất phát từ thực tiễn đó, chúng tôi thực hiện nghiên cứu: “*Phân tích thực trạng nhạy cảm và phân bố MIC của 5 chủng vi khuẩn Gram âm đối với nhóm Aminoglycosid tại các khoa Hồi sức tích cực, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108*”.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng

Phân tích 443 mẫu xét nghiệm vi sinh phân lập được 5 chủng vi khuẩn Gram âm thường gặp (*A. baumannii*, *K. pneumoniae*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *K. aerogenes*) từ 01/06/2025 đến 31/12/2025 tại 5 khoa ICU của Bệnh viện Trung ương Quân đội 108. Khi đánh giá tỷ lệ lưu hành vi khuẩn ở mục tiêu 1 lấy mẫu bao gồm tất cả các mẫu bệnh phẩm có hoặc không có làm kháng sinh đồ. Còn ở mục tiêu 2 khi đánh giá mức độ nhạy cảm và phân bố MIC, chỉ lấy mẫu bệnh phẩm có làm kháng sinh đồ. Loại trừ các bệnh nhân truy vết lại không đủ dữ liệu hoặc cho kết quả vi sinh tạp nhiễm. Cụ thể các khoa ICU tại Bệnh viện bao gồm:

A4-D: Khoa Hồi sức truyền nhiễm;

A12-A: Khoa Hồi sức nội khoa và chống độc;

A12-B: Khoa Hồi sức ngoại khoa và ghép tạng;

A2-D: Khoa Hồi sức tim mạch;

A7-D: Khoa Hồi sức thần kinh.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu mô tả cắt ngang từ dữ liệu hồi cứu.

Phương pháp thu thập dữ liệu: trích toàn bộ dữ liệu vi sinh từ phần mềm quản lý xét nghiệm vi sinh từ 01/06/2025 đến 31/12/2025. Từ danh sách rút được, sàng lọc các bệnh nhân cho kết quả với 5 vi khuẩn Gram thường gặp bao gồm: *A. baumannii*, *K. pneumoniae*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *K. aerogenes*. Từ mã bệnh nhân, mã code xét nghiệm tiến hành tra cứu hồ sơ bệnh án nội trú, sàng lọc tiêu chuẩn thu được danh sách mẫu xét nghiệm, sau đó thu thập thông tin và xử lý số liệu.

Các kỹ thuật được áp dụng: các chủng vi khuẩn được định danh và xác định tính kháng kháng sinh của vi khuẩn bằng hệ thống tự động Vitek-2 compact theo quy trình chuẩn của Khoa vi sinh vật – Bệnh viện Trung ương Quân đội 108.

2.3. Tiêu chí phân loại kháng sinh

Tính đề kháng kháng sinh của các vi khuẩn Gram âm trong nghiên cứu được đánh giá phân loại theo 3 mức S (nhạy cảm), I (trung gian), R (đề kháng) dựa trên giá trị nồng độ ức chế tối thiểu (MIC). Kết quả được phiên giải theo bảng điểm gãy (breakpoints) cập nhật mới nhất của Ủy ban Tiêu chuẩn Xét nghiệm Lâm sàng và Xét nghiệm Hoa Kỳ (CLSI) [1] năm 2025 và Ủy ban Châu Âu về thử nghiệm độ nhạy cảm kháng khuẩn (EUCAST) 2024 [2]. Hiện nay, Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 sử dụng tài liệu CLSI làm tiêu chuẩn phiên giải chung.

Bảng 1. Ngưỡng breakpoint S, I, R của amikacin

Ngưỡng Breakpoint S, I, R của amikacin					
Vi khuẩn	CLSI 2025			EUCAST 2024	
	S	I	R	S	R
<i>P. aeruginosa</i> *	≤ 16	32	≥ 64	≤ 16	> 16
<i>A. baumannii</i>	≤ 16	32	≥ 64	≤ 8	> 8
<i>E. coli</i>	≤ 4	8	≥ 16	≤ 8	> 8
<i>K. pneumoniae</i>					
<i>K. aerogenes</i>					

Ghi chú: * Đối với vi khuẩn *P. aeruginosa*, mặc dù CLSI chỉ định điểm gãy của amikacin chỉ cho nhiễm khuẩn đường tiết niệu, bệnh viện vẫn áp dụng tiêu chuẩn của EUCAST làm căn cứ để phiên giải cho các mẫu bệnh phẩm ở những vị trí nhiễm khuẩn khác.

Tên đầy đủ vi khuẩn: *P. aeruginosa* (*Pseudomonas aeruginosa*), *A. baumannii* (*Acinetobacter baumannii*), *E. coli* (*Escherichia coli*), *K. pneumoniae* (*Klebsiella pneumoniae*), *K. aerogenes* (*Klebsiella aerogenes*).

Bảng 2. Ngưỡng breakpoint S, I, R của Gentamycin, Tobramycin

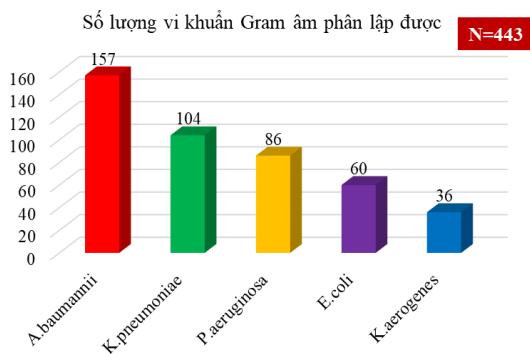
Ngưỡng breakpoint S, I, R của Gentamycin, Tobramycin					
Vi khuẩn	CLSI 2025			EUCAST 2024	
	S	I	R	S	R
<i>P. aeruginosa</i> *	≤ 1	2	≥ 4	≤ 2	> 2
<i>A. baumannii</i>	≤ 4	8	≥ 16	≤ 4	> 4
<i>E. coli</i>	≤ 2	4	≥ 8	≤ 2	> 2
<i>K. pneumoniae</i>					
<i>K. aerogenes</i>					

Ghi chú: *: trong dữ liệu EUCAST không có phiên giải kết quả cho Gentamycin.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Đặc điểm phân bố 5 chủng vi khuẩn Gram âm thường gặp tại khoa ICU

3.1.1. Số lượng các chủng vi khuẩn Gram âm phân lập được

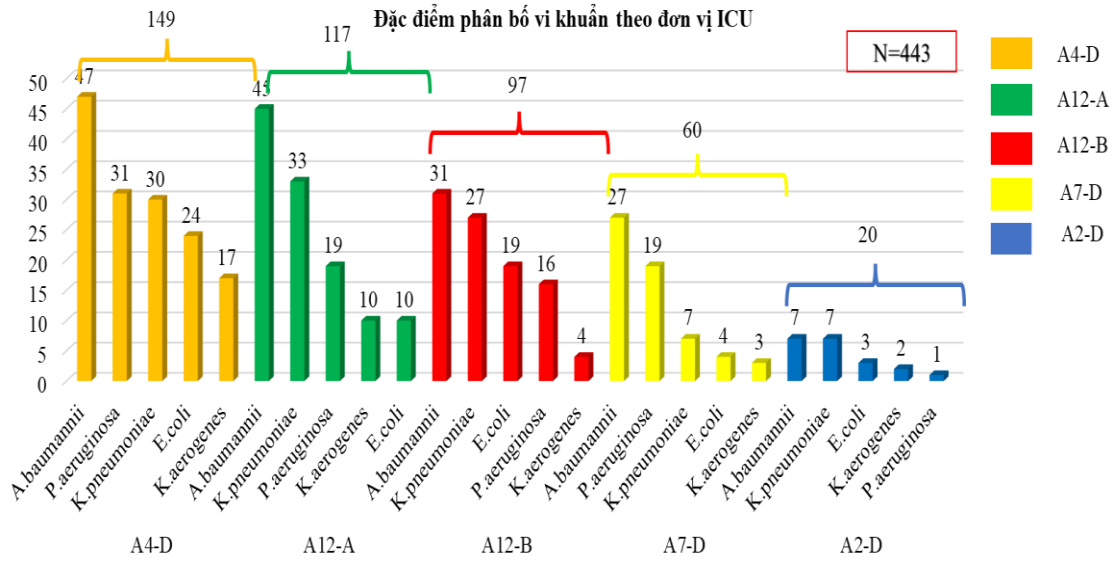


Biểu đồ 1. Số lượng phân bố vi khuẩn Gram âm phân lập được.

Trong số 443 mẫu 5 chủng vi khuẩn Gram âm thường gặp, *A. baumannii* là chủng vi khuẩn chiếm số lượng nhiều nhất với 157 mẫu, gấp hơn 4 lần vi khuẩn *K. aerogenes* (36 mẫu). Bên cạnh đó, *K. pneumoniae* (104 mẫu) và *P. aeruginosa* (86 mẫu) cũng xuất hiện với tần suất cao, xếp ngay sau *A. baumannii*.

3.1.2. Phân bố vi khuẩn Gram âm theo khoa ICU

Biểu đồ 2 cho thấy sự phân bố không đồng đều của các chủng vi khuẩn tại các khoa ICU, trong đó đơn vị Hồi sức truyền nhiễm (A4-D) và khoa hồi sức nội khoa và chống độc (A12-A) là điểm nóng dịch tễ khi chiếm số lượng cao nhất ở hầu hết các chủng. Hồi sức thần kinh (A7-D) và Hồi sức tim mạch (A2-D) là hai khoa có số lượng vi khuẩn Gram âm phân lập ít nhất. *A. baumannii* xuất hiện phổ biến ở tất cả các khoa, cho thấy đây là chủng vi khuẩn đáng quan tâm nhất.



Biểu đồ 2. Đặc điểm phân bố vi khuẩn theo đơn vị ICU.

Ghi chú: A4-D: Khoa Hồi sức truyền nhiễm, A12-A: Khoa Hồi sức nội khoa và chống độc, A12-B: Khoa Hồi sức ngoại khoa và ghép tạng, A2-D: Khoa Hồi sức tim mạch, A7-D: Khoa Hồi sức thần kinh.

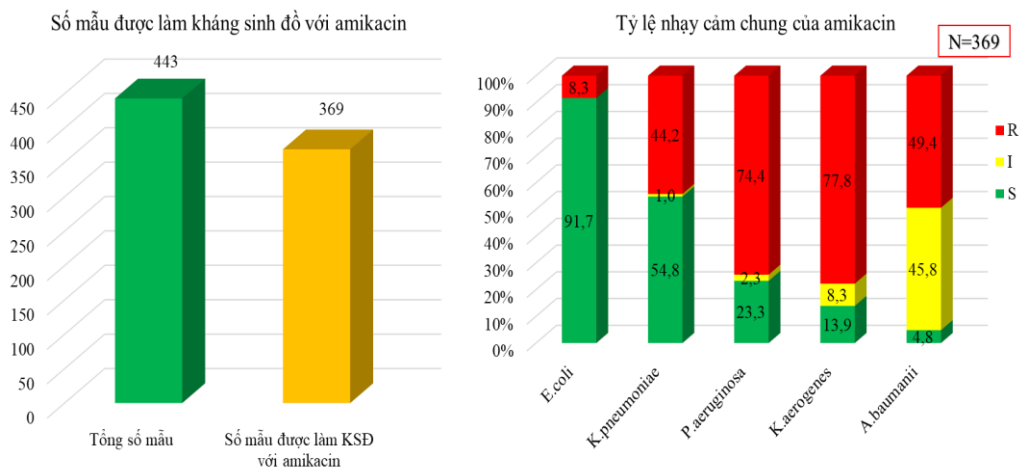
3.2. Mức độ đề kháng và phân bố giá trị MIC đối với kháng sinh nhóm Aminoglycosid của các chủng vi khuẩn này

3.2.1. Mức độ nhạy, kháng amikacin của các chủng vi khuẩn Gram âm

i) Mức độ nhạy, kháng chung của amikacin

Trong số 443 mẫu vi khuẩn phân lập được có 369 mẫu làm kháng sinh đồ với amikacin (chiếm 83,3%).

Trong tổng số 369 mẫu được làm kháng sinh đồ với amikacin, *E. coli* là chủng vi khuẩn còn nhạy cảm khá tốt với amikacin với tỉ lệ nhạy cảm là 91,7%. Hơn 50% chủng vi khuẩn *K. pneumoniae* còn nhạy cảm với amikacin. Tuy nhiên, tỉ lệ nhạy của chủng *P. aeruginosa*, *K. aerogenes* và *A. baumannii* đang ở mức báo động lần lượt là 23,3%, 13,9% và 4,8% (Biểu đồ 3).

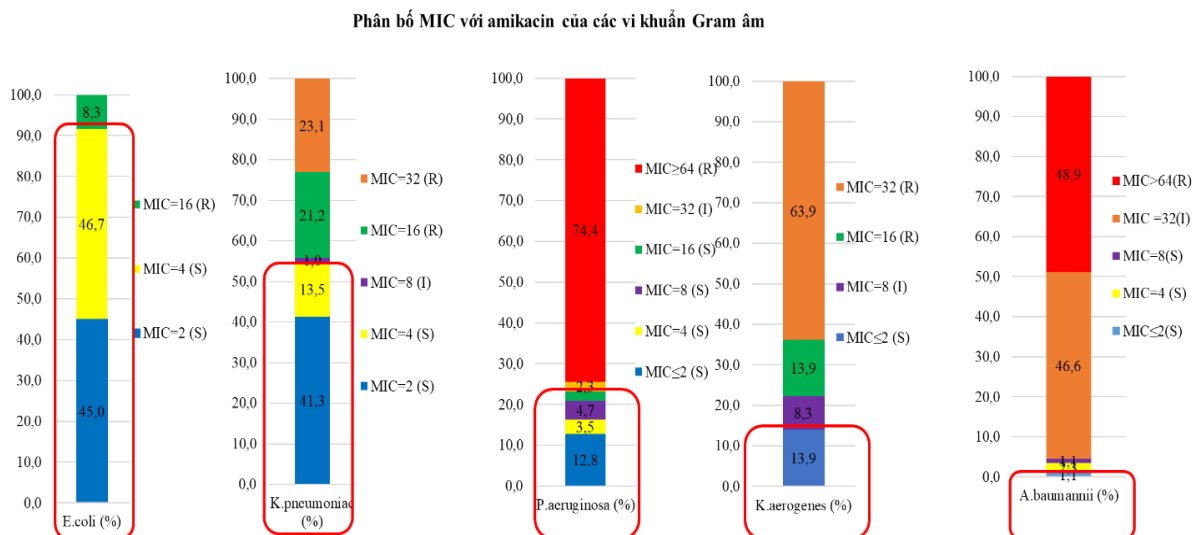


Biểu đồ 3. Mức độ nhạy kháng chung của amikacin.

ii) Phân bố MIC với amikacin cụ thể của các chủng vi khuẩn Gram âm

E. coli và *K. pneumoniae* có sự phân bố tập trung mạnh ở các mức MIC thấp ($MIC \leq 4$) với lần lượt là 90% và 55%, cho thấy khả năng nhạy

cảm tốt với amikacin. Ngược lại, *A. baumannii*, *K. aerogenes* và *P. aeruginosa* có tỷ lệ kháng amikacin nghiêm trọng với tỷ lệ lần lượt là 95.5%, 86.1% và 79% (Biểu đồ 4).



Biểu đồ 4. Phân bố MIC với amikacin cụ thể của các chủng vi khuẩn Gram âm.

Bảng 3. Tỷ lệ tích lũy của vi khuẩn theo ngưỡng nồng độ ức chế tối thiểu của amikacin

Vi khuẩn	Tỷ lệ tích lũy của vi khuẩn (%) tại			
	MIC ≤ 2	MIC ≤ 4	MIC ≤ 8	MIC ≤ 16
<i>E. coli</i>	45	91,7	N/A	100
<i>K. pneumoniae</i>	41,3	54,8	55,8	77
<i>P. aeruginosa</i>	12,8	16,3	21	23,3
<i>K. aerogenes</i>	13,9	N/A	22,2	36,1
<i>A. baumannii</i>	1,1	3,4	4,5	N/A

3.2.2. Mức độ nhạy, kháng gentamycin của các chủng vi khuẩn Gram âm

Trong số 443 mẫu vi khuẩn phân lập được có 431 mẫu làm kháng sinh đồ với gentamycin (chiếm 97,3%). Cụ thể, trong số 431 mẫu được làm kháng sinh đồ, *E. coli*, *K. pneumoniae* là 2 chủng vi khuẩn còn nhạy cảm khá tốt với gentamycin với tỉ lệ nhạy cảm là 67,8% và 71,2%. Tuy nhiên, tương tự amikacin thì rất nhỏ tỉ lệ còn nhạy với nhóm *P. aeruginosa*, *A. baumannii* lần lượt là 10,1% và 13,7% (Biểu đồ 5).

Phân bố MIC với gentamycin của các chủng vi khuẩn Gram âm

E. coli và *K. pneumoniae* có sự phân bố tập trung mạnh ở các mức MIC thấp ($MIC \leq 4$) với khoảng 70% cho thấy khả năng nhạy cảm tốt với amikacin. Ngược lại, *A. baumannii* và *P. aeruginosa* có tỷ lệ nhạy cảm với amikacin rất thấp (khoảng 10%) (Biểu đồ 6).

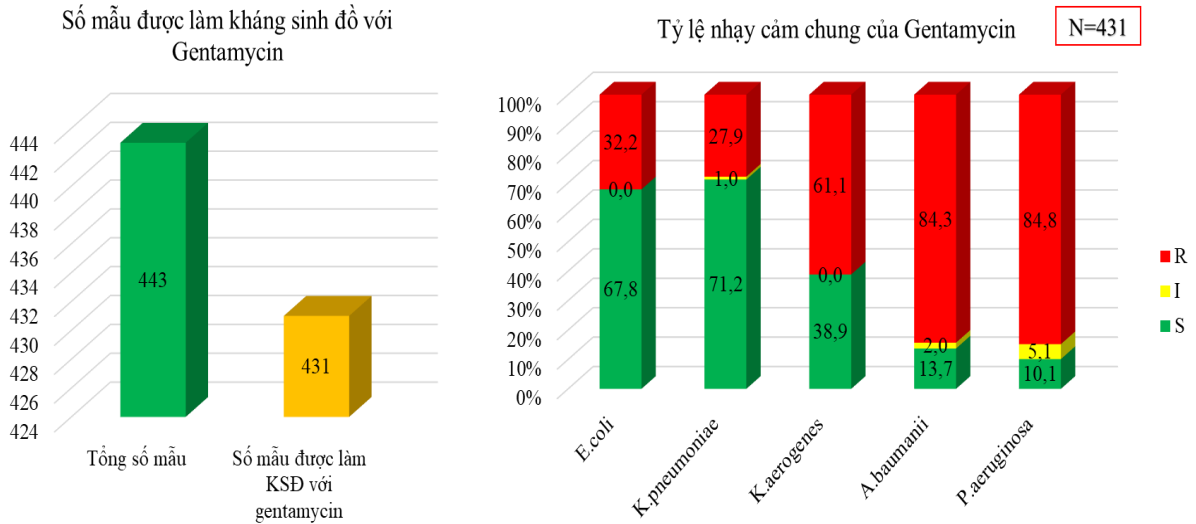
3.2.3. Mức độ nhạy, kháng tobramycin của các chủng vi khuẩn Gram âm

Trong số 443 mẫu vi khuẩn phân lập được có 431 mẫu làm kháng sinh đồ với tobramycin (chiếm 97,3%). *E. coli* là chủng vi khuẩn duy nhất còn nhạy cảm khá tốt với tobramycin với tỉ

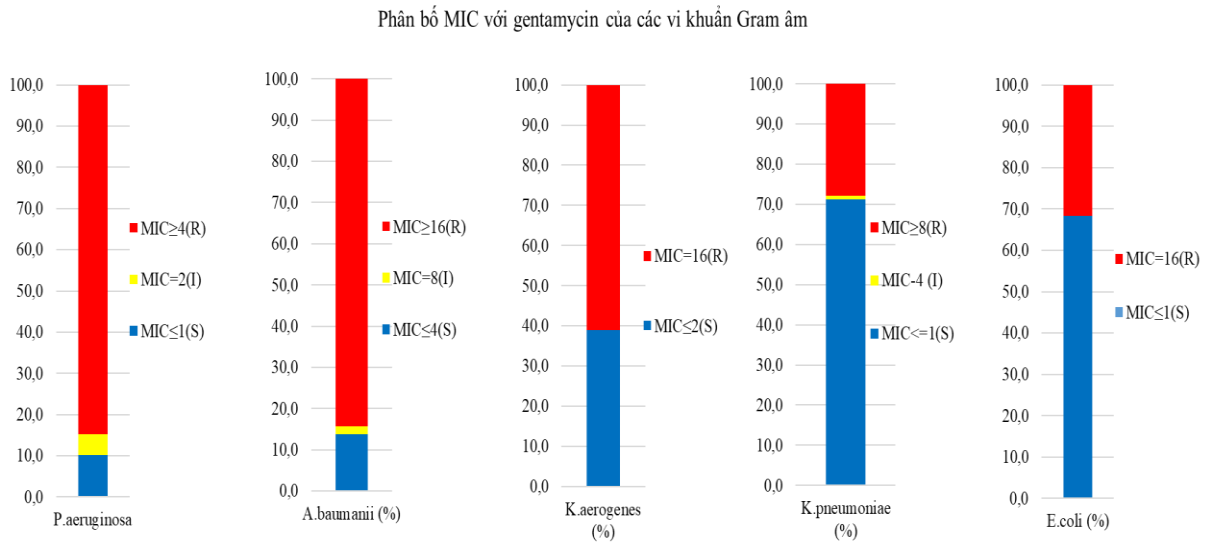
lệ nhạy cảm là 60,3%. Tuy nhiên, trong tự amikacin thì rất nhỏ tỉ lệ còn nhạy với nhóm *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, *K. aerogenes* lần lượt là 19,3%, 15% và 11,4% (Biểu đồ 7).

Phân bố MIC với tobramycin của các chủng vi khuẩn Gram âm

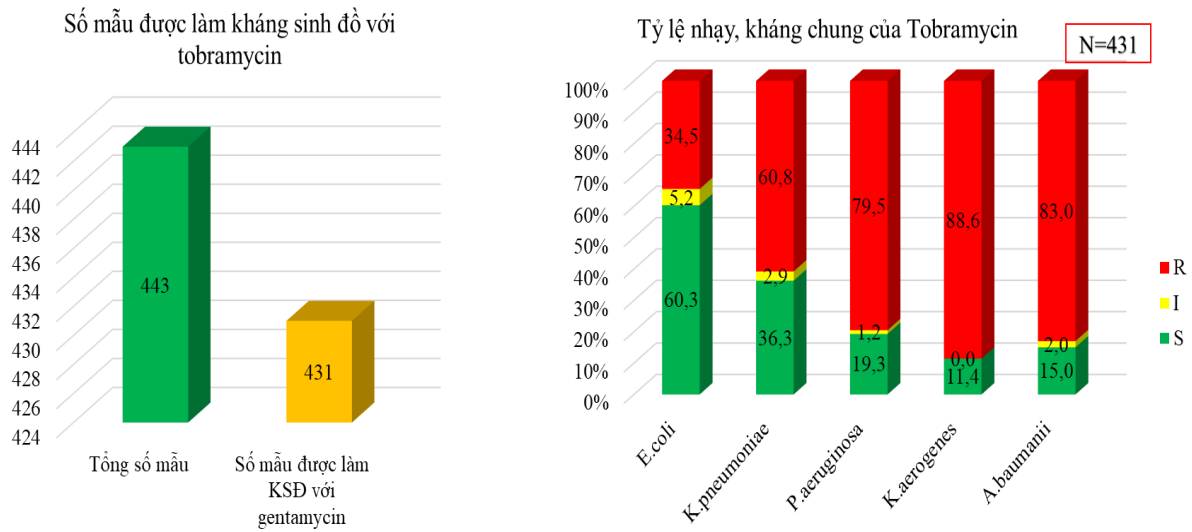
Tương tự amikacin, gentamycin, *E. coli* và *K. pneumoniae* có độ nhạy cảm tốt nhất với tỷ lệ MIC \leq 1 phân bố mạnh với khoảng 40-60%. Ngược lại, *A. baumannii* và *P. aeruginosa*, *K. aerogenes* có tỷ lệ kháng tobramycin nghiêm trọng với tỷ lệ nhạy rất thấp (khoảng 10-20%) (Biểu đồ 8).



Biểu đồ 5. Mức độ nhạy, kháng gentamycin của các chủng vi khuẩn Gram âm.



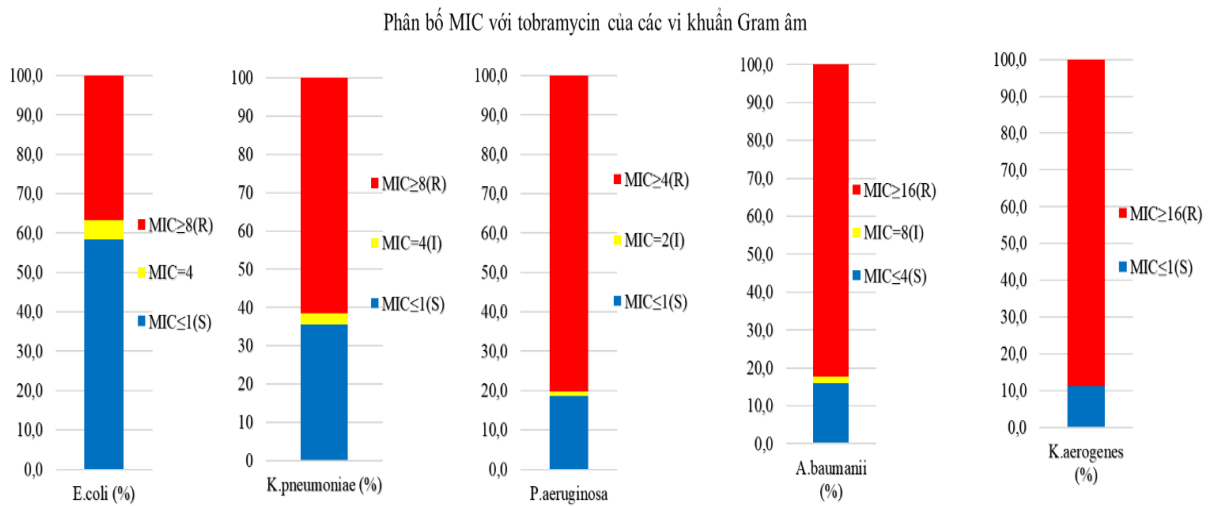
Biểu đồ 6. Phân bố MIC với gentamycin của các chủng vi khuẩn Gram âm.



Biểu đồ 7. Tỷ lệ nhạy, kháng chung của Tobramycin.

Bảng 5. Tỷ lệ tích lũy của vi khuẩn theo ngưỡng nồng độ ức chế tối thiểu (MIC) của gentamycin

Vi khuẩn	Tỷ lệ tích lũy của vi khuẩn (%) tại			
	MIC ≤ 2	MIC ≤ 4	MIC ≤ 8	MIC ≤ 16
<i>E. coli</i>	45	91,7	N/A	100
<i>K. pneumoniae</i>	41,3	54,8	55,8	77
<i>P. aeruginosa</i>	12,8	16,3	21	23,3
<i>K. aerogenes</i>	13,9	N/A	22,2	36,1
<i>A. baumannii</i>	1,1	3,4	4,5	N/A



Biểu đồ 8. Phân bố MIC với Tobramycin của các chủng vi khuẩn Gram âm.

4. Bàn luận

Trong cuộc chiến chống lại nhiễm khuẩn tại các đơn vị Hồi sức tích cực (ICU), kháng sinh nhóm Aminoglycosid từ lâu đã được xem là "vũ khí" quan trọng nhờ khả năng diệt khuẩn nhanh và mạnh. Nghiên cứu của chúng tôi cung cấp một bức tranh chi tiết về thực trạng nhạy cảm của vi khuẩn với nhóm Aminoglycosid trên 5 chủng vi khuẩn Gram âm thường gặp tại các khoa ICU. Đặc biệt, nghiên cứu cho thấy sự xuất hiện của các chủng vi khuẩn có giá trị MIC tiệm cận hoặc vượt ngưỡng kháng không chỉ là một con số thống kê, mà còn là lời cảnh báo về việc các phác đồ liều chuẩn đang dần mất đi tác dụng và nhấn mạnh nhu cầu cấp thiết về việc cá thể hóa liều lượng dựa trên thông số PK/PD thay vì chỉ dựa vào kết quả phân loại nhạy cảm (S) hay kháng (R) đơn thuần.

Về đặc điểm phân bố vi khuẩn, kết quả nghiên cứu tại Bệnh viện TWQĐ 108 cho thấy trong số 443 mẫu của 5 chủng Gram âm phân lập được (Biểu đồ 1) thì *A. baumannii* là chủng vi khuẩn phổ biến nhất với 157 mẫu (35,4%), chiếm ưu thế tuyệt đối so với các chủng khác như *K. pneumoniae* (104 mẫu chiếm 23,4%) và *P. aeruginosa* (86 mẫu chiếm 19,4%). Sự phân bố này phản ánh một thực trạng chung tại các khoa ICU, nơi *A. baumannii* thường xuyên được ghi nhận là tác nhân hàng đầu gây nhiễm khuẩn bệnh viện. Dữ liệu này khá tương đồng với kết quả tại các khoa ICU về thứ tự căn nguyên gây bệnh, Bệnh viện Bạch Mai (2022) khi căn nguyên *A. baumannii* (28,2%) chiếm nhiều nhất, tiếp theo là căn nguyên *K. pneumoniae* (19,7%) và *P. aeruginosa* (6,3%) [3]. Các đơn vị như A4-D (Hồi sức truyền nhiễm) và A12-A (Hồi sức nội khoa và chống độc) là những "điểm nóng" dịch tễ với số lượng vi khuẩn phân lập cao nhất. Điều này có thể giải thích bởi đặc thù bệnh nhân tại các khoa này thường có tình trạng bệnh lý phức tạp về bệnh lý truyền nhiễm, thời gian nằm viện kéo dài và tiền sử sử dụng nhiều loại kháng sinh phổ rộng ở các tuyến trước đó.

Về mức độ nhạy cảm và đề kháng amikacin, Biểu đồ 3 và 4 cho thấy có sự phân hóa rõ rệt giữa các chủng vi khuẩn trong đó *E. coli* thể hiện

mức độ nhạy cảm tốt nhất với 91,7%. Đây là một tín hiệu tốt, cho thấy amikacin vẫn là lựa chọn đáng tin cậy cho các nhiễm khuẩn do *E. coli* tại ICU. Bên cạnh đó, gần 55% chủng *K. pneumoniae* vẫn còn nhạy cảm với amikacin, mặc dù xu hướng kháng thuốc của chủng này đang có những diễn biến phức tạp. Kết quả nhạy này tương tự tại ICU, Bệnh viện Đa khoa Trà Vinh với tỉ lệ nhạy amikacin là 56,5% [4], nhưng lại thấp hơn với kết quả tại ICU, Bệnh viện Bạch Mai với tỉ lệ nhạy amikacin là 68% [3]. Bên cạnh đó, với nhóm vi khuẩn kháng thuốc amikacin nghiêm trọng bao gồm: *P. aeruginosa*, *K. aerogenes* và *A. baumannii* đang ở mức báo động với tỉ lệ nhạy lần lượt chỉ là 23,3%, 13,9% và đặc biệt thấp ở *A. baumannii* với chỉ 4,8%. Đối với *A. baumannii*, tỉ lệ kháng lên tới 95,2% cho thấy amikacin gần như không còn hiệu quả khi sử dụng đơn độc hoặc là kháng sinh chủ lực trong điều trị kinh nghiệm cho chủng này tại Bệnh viện Trung ương Quân đội 108. Kết quả kháng này cao hơn với Bệnh viện 103 khi tỉ lệ kháng amikacin của *A. baumannii* là 89,1% [5], 88% tại ICU, Bệnh viện Bạch Mai [3] và 81,8% tại ICU, Bệnh viện Đa khoa Trà Vinh [4]. Bên cạnh đó, áp lực kháng kháng sinh tại Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 đối với trực khuẩn mũ xanh (*P. aeruginosa*) là rất lớn với gần 77% mẫu không còn nhạy cảm, việc sử dụng amikacin cần được cân nhắc kỹ lưỡng dựa trên kết quả kháng sinh đồ cụ. Kết quả kháng này cũng cao hơn kết quả đề kháng amikacin tại ICU Bệnh viện Quân y 103 với 62,3% [5] và cao hơn tại ICU, Bệnh viện Bạch Mai với 60% [3] và cao hơn nhiều so với kết quả tại ICU, Bệnh viện Tâm Anh với tỉ lệ kháng chỉ 16,7% [6].

Về mức độ nhạy cảm và đề kháng của gentamycin và tobramycin cũng cho một bức tranh khá tương đồng với amikacin nhưng cũng có một số nét đặc trưng riêng biệt đối với từng chủng vi khuẩn. Dữ liệu cho thấy độ nhạy cảm của amikacin ưu thế hơn gentamycin và tobramycin ở đa số các chủng, đặc biệt là *E. coli* nhạy cảm với amikacin rất tốt (91,7%) nhưng nhạy với gentamycin và tobramycin chỉ khoảng 60-70%. Mặc dù tobramycin trên lý thuyết được coi là "mạnh" nhất với mũ xanh, nhưng thực tế

tại đơn vị, amikacin nhạy với 23,3% vẫn cho tỷ lệ nhạy cảm nhìn hơn tobramycin (19,3%). Điều này cũng khá hợp lý bởi amikacin do cấu trúc hóa học đặc biệt hơn đóng vai trò như một lá chắn giúp phân tử này bền hơn với hầu hết các loại enzyme làm bất hoạt aminoglycosid nói chung vốn dễ vô hiệu hóa gentamycin và tobramycin. Đáng chú ý, đối với riêng chủng *A. baumannii* siêu kháng thuốc, một sự đảo chiều về ưu thế nhạy cảm đã được ghi nhận khi amikacin bộc lộ tỷ lệ nhạy cảm thấp nhất (chỉ 4,8%) còn gentamycin và tobramycin dao động ở ngưỡng 15%. Dữ liệu này gợi ý thêm một phương án có thể cân nhắc trên lâm sàng trong các chiến lược phối hợp điều trị (ví dụ: phối hợp với colistin hoặc sulbactam) đối với các chủng vi khuẩn đa kháng này.

Tại các khoa ICU, hơn 70% kháng sinh nhóm Aminoglycosid thường được sử dụng theo phác đồ kinh nghiệm để mở rộng phổ tác dụng và tận dụng hiệu ứng diệt khuẩn nhanh [7]. Kể cả khi, việc nhìn vào kết quả kháng sinh đồ phiên giải nhạy cảm (S) hay kháng (R) đơn thuần là chưa đủ để tối ưu liều điều trị bởi aminoglycosid là nhóm kháng sinh diệt khuẩn phụ thuộc nồng độ, do đó hiệu quả lâm sàng liên quan chặt chẽ đến giá trị nồng độ đỉnh trên nồng độ ức chế tối thiểu (Cpeak/MIC). Nghiên cứu của Arechiga [8] đã chỉ ra mối liên hệ chặt chẽ giữa liều lượng kháng sinh dựa trên giá trị MIC ảnh hưởng rất lớn đến khả năng đạt đích điều trị (PTA). Do vậy, phân tích sâu về phân bố MIC làm căn cứ để xác định liều lượng kháng sinh chúng ta đang dùng có thực sự đạt được đích điều trị hay không.

Dữ liệu về phân bố MIC cho thấy *E. coli* và *K. pneumoniae* có sự phân bố tập trung mạnh ở các mức MIC thấp ($MIC \leq 4$) với amikacin với lần lượt là 90% và 55%, cho thấy khả năng còn nhạy cảm tốt với amikacin khi dùng chế độ liều chuẩn thường quy (15 mg/kg). Kết quả này khẳng định amikacin vẫn duy trì vai trò là "vũ khí" kinh nghiệm ưu tiên cho các nhiễm khuẩn ở 2 chủng vi khuẩn này nghi ngờ nhiễm hoặc chưa kịp làm kháng sinh đồ. Thách thức lớn nhất khi nhìn vào nhóm dữ liệu vi khuẩn mặc dù còn nhạy cảm nhưng ở ngưỡng $MIC = 8$ và $MIC = 16$. Lý giải điều này, theo nghiên cứu của Arechiga [8]

khi vi khuẩn có MIC nằm trong khoảng 8–16 mặc dù về mặt vi sinh vẫn được báo cáo là "nhạy cảm" (S) theo chuẩn CLSI, nhưng để đạt đích $PTA > 90\%$, liều dùng cần thiết phải đẩy lên mức 25–70 mg/kg. Đây là những ngưỡng liều vượt xa giới hạn an toàn, gây nguy cơ nhiễm độc thận và tai không thể kiểm soát. Do đó, với các chủng có $MIC \geq 4$ này, amikacin dường như rất khó có phương án để tối ưu điều trị nếu như thiếu vắng quy trình thực hành giám sát nồng độ thuốc trong máu.

Từ những phân tích trên, Bệnh viện cần triển khai các chiến lược quản lý sử dụng kháng sinh nhóm aminoglycosid để đảm bảo an toàn, hiệu quả. Việc phân tầng nguy cơ vi sinh chỉ ra được tỷ lệ nhạy cảm và đặc biệt là đặc điểm phân bố MIC chi tiết đối với từng chủng vi khuẩn chính là "bước đệm" kỹ thuật quan trọng, cung cấp cơ sở dữ liệu đầu vào chuẩn xác để xây dựng và hoàn thiện quy trình Giám sát nồng độ thuốc trong máu (TDM). Thay vì áp dụng liều kinh nghiệm một cách cảm tính, quy trình TDM sẽ sử dụng các giá trị MIC thực tế tại đơn vị làm tham chiếu để cá thể hóa liều lượng ngay từ liều nạp ban đầu, từ đó tối ưu hóa hiệu quả điều trị và hạn chế sự phát triển của vi khuẩn kháng thuốc.

5. Kết luận

Khảo sát 443 mẫu tại các khoa ICU Bệnh viện Trung ương Quân đội 108 cho thấy *A. baumannii* và *K. pneumoniae* là phổ biến nhất. Trong khi *E. coli* và *K. pneumoniae* vẫn duy trì độ nhạy khá tốt với Aminoglycosid (đặc biệt là Amikacin đạt 91,7% với *E. coli*), thì *A. baumannii* và *K. aerogenes* đã kháng thuốc nghiêm trọng (độ nhạy ~10%). Dữ liệu phân bố MIC này là cơ sở then chốt để định hướng kháng sinh kinh nghiệm và triển khai quy trình TDM nhằm cá thể hóa điều trị cho bệnh nhân nặng.

Tài liệu tham khảo

- [1] Clinical and Laboratory Standards Institute, M100: Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing, 35th ed., CLSI, PA, 2025.

- [2] European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing, Breakpoint Tables for Interpretation of MICs and Zone Diameters (Version 14.0), EUCAST, Sweden, 2024.
- [3] B. T. H. Giang, Characteristics of antimicrobial Resistance and Risk Factors for Mortality in Nosocomial Infections at the Intensive Care Unit of Bach Mai Hospital, Vietnam Medical Journal, Vol. 515, 2022, pp. 23-26, <https://doi.org/10.51298/vmj.v515i1.2666> (in Vietnamese).
- [4] T. K. Hoạch, Characteristics of Empirical Antibiotic Use and Antimicrobial Resistance Rates at the Intensive Care and Poison Control Department of Tra Vinh General Hospital in 2024, Can Tho Journal of Medicine and Pharmacy, No. 88, 2025, pp. 163-169, 10.58490/ctump.2025i88.3877 (in Vietnamese).
- [5] N. M. Hai, Etiology and Antimicrobial Resistance of Common Pathogenic Bacteria at the Poison Control and Intensive Care Center, Military Hospital 103, 2024, Journal of Military Medicine and Pharmacy, No. 3, 2024, pp. 135-145, 10.56535/jmpm.v49i3.647 (in Vietnamese).
- [6] T. V. Khoa, Characteristics of Isolated Bacteria, Antimicrobial Resistance, and Treatment Outcomes in Infected Patients at the Intensive Care Unit of Tam Anh Hospital from 2022 to 2024, Vietnam Medical Journal, Vol. 544, No. 3, 2024, pp. 176-179, <https://doi.org/10.51298/vmj.v544i3.12023> (in Vietnamese).
- [7] N. T. H. Yen, Survey on the use of Amikacin in Intensive Care Units at 108 Military Central Hospital, Journal of 108 - Clinical Medicine and Pharmacy, Vol. 18, Special Issue 10, 2023, pp. 112-116, <https://doi.org/10.52389/ydls.v18idbv.1962> (in Vietnamese).
- [8] N. A. A. Alvarado, Population Pharmacokinetics of Amikacin Administered Once Daily in Patients with Different Renal Functions, Antimicrob Agents Chemother, Vol. 64, No. 5, 2020, <https://doi.org/10.1128/AAC.02178-19>.