

# THE VALUE OF DIRECT ANTIBIOTIC SURVEYING FROM A POSITIVE WARN BLOOD CULTURE ON A BACT/ALERT 3D120 SYSTEM VINMEC TIMES CITY INTERNATIONAL GENERAL HOSPITAL

Nguyen Thi Thuy Hang<sup>1\*</sup>, Nguyen Van Duc<sup>2</sup>, Le Thi Na<sup>1</sup>, Dang Danh Luc<sup>1</sup>, Hoang Thi Ha<sup>1</sup>, Doan Thi Thia<sup>1</sup>, Nguyen Thi Sam<sup>1</sup>, Pham Van Dung<sup>1</sup>, Bui Thi Thuy Linh<sup>1</sup>, Nguyen Thi Anh<sup>1</sup>, Le Thi Binh<sup>1</sup>, Ngo Thi Loi<sup>1</sup>, Doan Mai Phuong<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Vinmec Times City International General Hospital - 458 Minh Khai, Vinh Tuy ward, Hanoi, Vietnam

<sup>2</sup>Vinmec Smart City International General Hospital - 2A Tay Mo, Tay Mo ward, Hanoi, Vietnam

Received: 12/03/2026

Revised: 25/03/2026; Accepted: 20/05/2026

## ABSTRACT

**Objectives:** (1) To determine the degree of agreement in the classification of susceptibility, intermediate, and resistance between the direct antimicrobial susceptibility testing method from positive blood samples and the routine antibiotic susceptibility testing method from colonies using the BD Phoenix M50 system; (2) To determine the rate of very major errors and major errors between two methods.

**Subjects and methods:** 195 blood samples from January 2023 to December 2025 at Vinmec Times City International General Hospital were automatically incubated using the BacT/Alert 3D 120 system, showing positive results for the first isolated, preliminary staining for Gram-negative bacilli, and bacterial identification after subculture belonging to Enterobacterales and *P.aeruginosa*. The samples were subjected to direct antimicrobial susceptibility testing based on CLSI M100, and blood agar was subcultured for the identification and routine antibiotic susceptibility testing steps.

**Results:** The agreement on classification between the direct antibiotic susceptibility testing method from blood bottles and the routine antibiotic susceptibility testing method for Enterobacterales and *P.aeruginosa* strains of 95%, and 100%, respectively. Most antibiotic-bacteria combinations showed very major error rates and major error rates below 3%.

**Keywords:** Direct antimicrobial susceptibility testing, very major errors, major errors

---

\*Corresponding author

**Email:** v.hangntt36@vinmec.com **Phone:** (+84) 977825646 **DOI:** 10.52163/yhc.v67i5.5163



# GIÁ TRỊ CỦA PHƯƠNG PHÁP KHÁNG SINH ĐỒ TRỰC TIẾP TỪ CHAI CẤY MÁU BÁO DƯƠNG TRÊN HỆ THỐNG BACT/ALERT 3D120 TẠI BỆNH VIỆN ĐA KHOA QUỐC TẾ VINMEC TIMES CITY

Nguyễn Thị Thúy Hằng<sup>1\*</sup>, Nguyễn Văn Đức<sup>2</sup>, Lê Thị Na<sup>1</sup>, Đặng Danh Lực<sup>1</sup>, Hoàng Thị Hà<sup>1</sup>, Đoàn Thị Thía<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Sâm<sup>1</sup>, Phạm Văn Dũng<sup>1</sup>, Bùi Thị Thùy Linh<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Ánh<sup>1</sup>, Lê Thị Bình<sup>1</sup>, Ngô Thị Lợi<sup>1</sup>, Đoàn Mai Phương<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bệnh viện Đa khoa Quốc tế Vinmec Times City - 458 Minh Khai, phường Vĩnh Tuy, Hà Nội, Việt Nam

<sup>2</sup>Bệnh viện Đa khoa Quốc tế Vinmec Smart City - 2A Tây Mỗ, phường Tây Mỗ, Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài: 12/03/2026

Ngày chỉnh sửa: 25/03/2026; Ngày duyệt đăng: 20/05/2026

## TÓM TẮT

**Mục tiêu:** (1) Xác định mức độ phù hợp về phân loại nhạy cảm, trung gian, đề kháng giữa phương pháp kháng sinh đồ trực tiếp từ chai máu báo dương tính và phương pháp kháng sinh đồ thường quy từ khuẩn lạc sau nuôi cấy bằng hệ thống BD Phoenix M50; (2) Xác định tỷ lệ các loại sai sót rất lớn và lớn trong việc nhận định kết quả phân loại nhạy cảm, trung gian, đề kháng giữa hai phương pháp.

**Đối tượng và phương pháp:** 195 mẫu máu từ tháng 1/2023-12/2025 tại Bệnh viện Đa khoa Quốc tế Vinmec Times City được ủ tự động bằng hệ thống BacT/Alert 3D 120 báo dương với phân lập lần đầu tiên, nhuộm soi sơ bộ trực khuẩn Gram âm và định danh vi khuẩn từ chai thuộc bộ Enterobacterales, *P.aeruginosa*. Các mẫu được làm kháng sinh đồ trực tiếp dựa theo tài liệu CLSI M100, đồng thời cấy chuyển thạch máu để làm các bước định danh, kháng sinh đồ thường quy.

**Kết quả:** Độ đồng thuận về phân loại giữa phương pháp kháng sinh đồ trực tiếp từ chai máu với phương pháp kháng sinh đồ thường quy từ khuẩn lạc ở các chủng Enterobacterales và *P.aeruginosa* lần lượt là 95% và 100%. Tỷ lệ sai sót rất lớn và sai sót lớn đối với tất cả các phối hợp kháng sinh - vi khuẩn đều nằm trong giới hạn cho phép (< 3%).

**Từ khóa:** Kháng sinh đồ trực tiếp từ chai máu, sai sót rất lớn, sai sót lớn.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhiễm khuẩn huyết có liên quan đến tỷ lệ bệnh tật và tử vong cao với tỷ lệ tử vong thô ước tính khoảng 15-30%. Việc sử dụng kháng sinh phù hợp một cách kịp thời là yếu tố then chốt để cứu sống bệnh nhân, vì cứ mỗi giờ trì hoãn trong việc dùng kháng sinh cho bệnh nhân nhiễm khuẩn huyết có thể làm tăng 7,6% nguy cơ tử vong [1-2]. Thời gian trả kết quả kháng sinh đồ thường quy từ khi cấy máu dương tính thường khoảng 48 giờ. Trong thời gian chờ đợi, bác sĩ buộc phải sử dụng kháng sinh phổ rộng theo kinh nghiệm. Tuy nhiên, một tỷ lệ đáng kể kháng sinh được chỉ định theo kinh nghiệm được xác định là không phù hợp, dẫn đến kết cục bất lợi trong giai đoạn đầu của nhiễm trùng, làm tăng chi phí chăm sóc y tế và đề kháng kháng sinh [1].

Việc thực hiện kháng sinh đồ trực tiếp từ chai cấy máu dương tính có thể rút ngắn thời gian có kết quả xuống còn 24 giờ. Từ năm 2021, Viện Tiêu chuẩn Lâm sàng và Xét nghiệm Hoa Kỳ (CLSI) đã đưa ra hướng dẫn thử nghiệm độ nhạy kháng sinh trực tiếp từ chai cấy máu cho các chủng thuộc bộ Enterobacterales và mở rộng cho *Pseudomonas aeruginosa* (*P.aeruginosa*), *Acinetobacter baumannii*. Các báo cáo cho thấy mức độ phù hợp phân loại tốt giữa phương pháp kháng sinh đồ trực tiếp và phương pháp khuếch tán

đĩa tham chiếu. Tuy nhiên, chỉ số này có thể khác nhau giữa các phòng xét nghiệm. Do đó, chúng tôi tiến hành nghiên cứu nhằm mục đích đánh giá tính giá trị của thử nghiệm độ nhạy cảm kháng sinh trực tiếp từ chai cấy máu dương tính. Nghiên cứu này gồm 2 mục tiêu: (1) Xác định mức độ phù hợp về phân loại nhạy cảm, trung gian, đề kháng giữa phương pháp kháng sinh đồ trực tiếp từ chai máu báo dương tính với phương pháp kháng sinh đồ thường quy từ khuẩn lạc sau nuôi cấy bằng hệ thống BD Phoenix M50; (2) Xác định tỷ lệ các loại sai sót rất lớn và lớn liên quan đến việc nhận định kết quả kháng sinh đồ giữa hai phương pháp.

## 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Tất cả các mẫu máu từ tháng 1/2023-12/2025 tại Bệnh viện Đa khoa Quốc tế Vinmec Times City được ủ tự động bằng hệ thống BacT/Alert 3D 120 báo dương với phân lập lần đầu tiên, nhuộm soi sơ bộ trực khuẩn Gram âm.

- Tiêu chuẩn lựa chọn: mẫu máu báo dương lần đầu tiên từ bệnh nhân, nhuộm soi sơ bộ trực khuẩn Gram âm, chỉ mọc 1 loại vi khuẩn sau cấy chuyển và định danh vi khuẩn thuộc Enterobacterales, *P.aeruginosa*.

\*Tác giả liên hệ

Email: v.hangntt36@vinmec.com Điện thoại: (+84) 977825646 DOI: 10.52163/yhc.v67i5.5163

- Tiêu chuẩn loại trừ: mẫu máu báo dương từ cùng một bệnh nhân; mẫu máu báo dương nhuộm soi sơ bộ có trên 1 loại hình thể vi khuẩn và/hoặc sau khi cấy chuyển mọc trên 1 loại vi sinh vật hoặc định danh không phải vi khuẩn thuộc bộ Enterobacterales, *P.aeruginosa*.

**2.2. Quy trình thực hiện**

Các mẫu máu được chỉ định xét nghiệm “vi khuẩn nuôi cấy, định danh và kháng thuốc hệ thống tự động” được lấy vào các chai máu PF Plus (chai hiệu khí dành cho trẻ nhi), FA Plus (chai hiệu khí dành cho người lớn) hoặc FN (chai kỵ khí), được ủ vào hệ thống máy cấy máu tự động BacT/Alert 3D 120 (Biomerieux, Pháp). Khi máy báo dương, chai máu được lấy ra nhuộm Gram để nhận định sơ bộ hình thể vi sinh vật có trong mẫu và cấy chuyển sang thạch máu, thạch chocolate (Melab Diagnostic, Việt Nam). Trường hợp nhuộm soi sơ bộ thấy hình ảnh trực khuẩn Gram âm, chúng tôi thực hiện kỹ thuật kháng sinh đồ trực tiếp từ chai máu trong vòng 8 giờ sau khi máy báo dương bằng phương pháp khuếch tán đĩa theo hướng dẫn của CLSI M100 S35 [3].

Tất cả các phân loại nhạy cảm (susceptible - S), trung gian (intermediate - I), đề kháng (resistant - R) được so sánh giữa phương pháp kháng sinh đồ trực tiếp và thường quy bằng hệ thống BD Phoenix M50. Tính toán sự đồng thuận về phân loại (category agreement - CA), sai số rất lớn (very major error - VME, phương pháp kháng sinh đồ thường quy cho kết quả kháng thuốc, phương pháp kháng sinh đồ trực tiếp từ chai máu cho kết quả nhạy cảm), sai số lớn (major error - ME, phương pháp kháng sinh đồ thường quy cho kết quả nhạy cảm, phương pháp kháng sinh đồ trực tiếp cho kết quả kháng) và sai số nhỏ (minor error - mE, kết quả không đồng thuận từ nhạy cảm, kháng thành trung gian giữa 2 phương pháp). Các chỉ số về độ đồng thuận phân loại (CA) và tỷ lệ sai số (VME, ME) được đánh giá dựa trên tiêu chuẩn của CLSI M23 [4] dành cho các hệ thống thử nghiệm độ nhạy cảm kháng sinh, trong đó yêu cầu CA > 90%, tỷ lệ VME và ME không vượt quá 3% để đảm bảo tính tin cậy của phương pháp thử nghiệm so với phương pháp tham chiếu.

**2.3. Kiểm soát chất lượng**

Sử dụng các chủng *Escherichia coli* (*E.coli*) ATCC 25922 và *P.aeruginosa* ATCC 27853 cho phương pháp kháng sinh đồ trực tiếp từ chai máu; *E.coli* ATCC 25922, *P.aeruginosa* ATCC 27853, *Klebsiella pneumoniae* (*K.pneumoniae*) ATCC 700603 và *K.pneumoniae* ATCC BAA-755 cho phương pháp kháng sinh đồ trên hệ thống BD Phoenix M50.

**2.4. Vấn đề đạo đức trong nghiên cứu**

Nghiên cứu của chúng tôi chỉ thực hiện trên mẫu bệnh phẩm, không ảnh hưởng đến bệnh nhân. Kết quả kháng sinh đồ trực tiếp từ chai máu không được sử dụng để tư vấn bác sỹ thay đổi phác đồ điều trị.

**3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU**

**3.1. Đặc điểm bộ mẫu nghiên cứu**

Từ tháng 1/2023-12/2025, tại Bệnh viện Đa khoa Quốc tế Vinmec Times City, số lượt bệnh nhân được chỉ định xét nghiệm “vi khuẩn nuôi cấy, định danh, kháng thuốc bệnh phẩm máu” là 5065 ca; số mẫu dương là 395 ca (7,8%) và số mẫu nhuộm soi chỉ thấy hình ảnh trực khuẩn Gram âm là 219 ca (55,4%). Loại trừ các mẫu từ cùng một bệnh nhân và/

hoặc sau khi cấy chuyển mọc trên 1 loại vi sinh vật và/hoặc định danh không phải Enterobacterales, *P.aeruginosa*, 195 mẫu được tiến hành so sánh phương pháp kháng sinh đồ trực tiếp và thường quy được hiển thị ở bảng 1.

**Bảng 1. Số lượng các chủng vi khuẩn phân lập được từ chai máu dương tính (n = 195)**

Tên vi khuẩn	Tổng	Tỷ lệ (%)
E.coli	106	54,4
K.pneumoniae	49	25,1
Enterobacterales	28	14,4
P.aeruginosa	12	6,1

Trong số các chủng vi khuẩn Gram âm, *E.coli* chiếm tỷ lệ cao nhất (54,4%), tiếp theo là *K.pneumoniae* (25,1%), Enterobacterales khác (14,4%) và *P.aeruginosa* (6,1%).

**3.2. Giá trị của phương pháp kháng sinh đồ trực tiếp từ chai máu**

**Bảng 2. Độ đồng thuận về mức độ nhạy cảm giữa 2 phương pháp ở các chủng Enterobacterales (n = 183)**

Kháng sinh	Phương pháp trực tiếp (%)			Thường quy (%)			Tỷ lệ đồng thuận phân loại (%)		
	S	I	R	S	I	R	VME	ME	mE
Ampicillin	11,3	1,9	86,8	13,2	0	86,8	0	0	1,9
Ceftriaxone	57,9	4,9	37,2	61,8	0,5	37,7	0	0	2,7
Ceftazidime	58,2	15,8	26,0	68,9	10,2	20,9	0	2,8	10,2
Meropenem	90,2	2,2	7,6	93,4	0	6,6	0	1,1	2,2
Ciprofloxacin	51,4	10,9	37,7	49,2	12,6	38,2	1,1	0,5	5,5
Co-trimoxazole	43,2	0	56,8	44,8	0	55,2	0	1,6	0

Trong số các chủng Enterobacterales, sự đồng thuận về phân loại chung cho tất cả các kháng sinh là 95% (964/1015), đa số kháng sinh cho độ đồng thuận phân loại trên 95%, ngoại trừ Ceftazidime; tỷ lệ sai số rất lớn và sai số lớn trong phân loại kết quả nhạy cảm cho tất cả các kháng sinh đều dưới 3%.

**Bảng 3. Độ đồng thuận về mức độ phân loại giữa 2 phương pháp ở các chủng P.aeruginosa (n = 12)**

Kháng sinh	Phương pháp trực tiếp (%)			Thường quy (%)			Tỷ lệ đồng thuận phân loại (%)		
	S	I	R	S	I	R	VME	ME	mE
Ceftazidime	58,3	0	41,7	58,3	0	41,7	0	0	0
Meropenem	58,3	0	41,7	58,3	0	41,7	0	0	0
Ciprofloxacin	58,3	0	41,7	58,3	0	41,7	0	0	0

Kết quả đánh giá trên 12 chủng *P.aeruginosa* cho thấy sự tương đồng tuyệt đối về phân loại giữa phương pháp kháng sinh đồ trực tiếp và phương pháp thường quy đối với cả 3 kháng sinh thử nghiệm đại diện bao gồm Ceftazidime, Meropenem và Ciprofloxacin.

**4. BÀN LUẬN**

Cấy máu vẫn là tiêu chuẩn vàng để chẩn đoán nhiễm trùng huyết vì phương pháp này có độ nhạy cao và dễ thực hiện. Chẩn đoán nhanh chóng và chính xác các tác nhân gây bệnh cùng với xác định mô hình nhạy cảm kháng sinh của

những tác nhân này là vô cùng cần thiết, từ đó rút ngắn thời gian nằm viện, thời gian hồi sức tích cực và giảm tỷ lệ tử vong. Nghiên cứu này giúp so sánh xét nghiệm độ nhạy cảm kháng sinh trực tiếp từ chai cấy máu dương tính với xét nghiệm kháng sinh đồ bằng hệ thống BD Phoenix M50 từ khuẩn lạc sau cấy chuyển đối với mẫu cấy máu được báo dương từ hệ thống cấy máu tự động BacT/Alert3D 120.

Trong nghiên cứu của chúng tôi, tỷ lệ nuôi cấy dương tính từ bệnh phẩm máu ở bệnh nhân nghi ngờ nhiễm khuẩn huyết là 7,8%, thấp hơn các nghiên cứu khác của Bạch Quốc Khánh và cộng sự với tỷ lệ cấy máu dương tính là 9,3% [5] hay của Trần Anh Đào và cộng sự với tỷ lệ này là 12,32% [6]. Điều này là do một phần lớn những bệnh nhân trong nghiên cứu của chúng tôi là trẻ nhỏ và chỉ cấy được 1 chai máu từ những bệnh nhân này, do đó tỷ lệ cấy máu dương tính thấp hơn. Trong số các vi khuẩn Gram âm phân lập được từ chai máu dương, *E.coli* chiếm tỷ lệ cao nhất. Điều này tương tự như nghiên cứu của Bạch Quốc Khánh và cộng sự [5].

Các tác nhân gây bệnh được phát hiện bằng phương pháp nhuộm Gram trực tiếp từ các chai dương tính tương tự như các tác nhân gây bệnh được phát hiện bằng phương pháp nhuộm Gram từ các mẫu cấy chuyển từ các chai này sau khi ủ qua đêm. Do đó, phương pháp nhuộm Gram trực tiếp rất hữu ích để bắt đầu điều trị kháng sinh theo kinh nghiệm trong các trường hợp nhiễm khuẩn huyết trong “giờ vàng”. Thực tế, tại Bệnh viện Đa khoa Quốc tế Vinmec Times City, tất cả các trường hợp máy báo dương tính, sau khi nhuộm soi nhận định sơ bộ hình thể Gram, đều được thông báo cho bác sĩ điều trị trong vòng 1 giờ. Đây được coi là chỉ số báo động của Bệnh viện Đa khoa Quốc tế Vinmec Times City.

Trong nghiên cứu của chúng tôi, phương pháp kháng sinh đồ trực tiếp từ chai máu cho thấy sự đồng thuận về phân loại ở mức cao với phương pháp kháng sinh đồ thường quy bằng hệ thống BD Phoenix M50 chung cho tất cả các kháng sinh cho Enterobacteriales và *P.aeruginosa* lần lượt là 95% và 100%. Kết quả này cũng tương tự như các nghiên cứu khác cho thấy sự tương đồng rất tốt về phân loại đối với vi khuẩn Gram âm, như nghiên cứu của Rajshekar D và cộng sự với tỷ lệ đồng thuận ở các chủng Enterobacteriales và *P.aeruginosa* lần lượt là 95,6% và 94,6% [1], nghiên cứu của Kumar M và cộng sự với tỷ lệ đồng thuận ở các chủng Enterobacteriales là 98,95% [7].

Về tỷ lệ các loại sai số, nhìn chung nghiên cứu của chúng tôi cho thấy các giá trị VME và ME đều dưới 3%. Mặc dù tỷ lệ VME và ME đều nằm trong ngưỡng cho phép dưới 3% theo tiêu chuẩn của CLSI, chúng tôi ghi nhận tỷ lệ ME và mE ở kháng sinh Ceftazidime vẫn còn tương đối cao. Đáng chú ý, khi phân tích sâu 12 trường hợp không đồng thuận trong số các chủng *E.coli*, có tới 9 trường hợp sinh beta-lactamase phổ rộng (ESBL). Điều này gợi mở rằng phương pháp kháng sinh đồ trực tiếp không chỉ rút ngắn thời gian trả kết quả xuống 24 giờ mà còn có khả năng dự đoán sớm các mô hình nhạy cảm kháng sinh phức tạp, giúp bác sĩ lâm sàng tối ưu hóa phác đồ điều trị ngay trong “giờ vàng”. Đây là cơ sở quan trọng để bệnh viện duy trì và chuẩn hóa quy trình báo động kết quả vi sinh, nhằm nâng cao tỷ lệ cứu sống bệnh nhân nhiễm khuẩn huyết.

## 5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy độ tương đồng cao trong việc phiên giải kết quả nhạy kháng cho các kháng sinh thử nghiệm giữa phương pháp kháng sinh đồ trực

tiếp từ chai máu và phương pháp kháng sinh đồ thường quy. Độ đồng thuận về phân loại giữa phương pháp kháng sinh đồ trực tiếp từ chai máu với phương pháp kháng sinh đồ thường quy từ khuẩn lạc ở các chủng Enterobacteriales và *P.aeruginosa* lần lượt là 95% và 100%. Tỷ lệ sai số rất lớn và sai số lớn đối với tất cả các phối hợp kháng sinh - vi khuẩn đều nằm trong giới hạn cho phép (< 3%).

## Hạn chế của nghiên cứu

Nghiên cứu của chúng tôi mới thực hiện trên các chủng vi khuẩn Gram âm thuộc bộ Enterobacteriales và *P.aeruginosa*, chưa thực hiện được trên các chủng vi khuẩn Gram âm khác và các chủng vi khuẩn Gram dương. Hơn nữa, nghiên cứu này mới chỉ thực hiện được kháng sinh đồ trực tiếp bằng khoanh giấy theo phương pháp Kirby-Bauer, chưa thực hiện được kháng sinh đồ trực tiếp bằng phương pháp xác định nồng độ ức chế tối thiểu.

## 6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Rajshekar D, Chaudhari K.V, Bhat P et al. Evaluation of performance of direct disk diffusion test from positively flagged blood culture broth: a large scale study from South India. J Lab Physicians, 2019, 11 (2): 154-160. doi: 10.4103/JLP.JLP\_137\_18
- [2] Khan S, Das A, Mishra A et al. Evaluation of three protocols for direct susceptibility testing for Gram-negative rods from flagged positive blood culture bottles. Microbiol Spectr, 2024, 12 (4): e0308123. doi: 10.1128/spectrum.03081-23.
- [3] Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing supplement M100, 35<sup>th</sup> ed, 2025.
- [4] Clinical and Laboratory Standards Institute. Development of in vitro susceptibility test methods, breakpoints, and quality control parameters, M23-Ed6, 7/2023.
- [5] Bạch Quốc Khánh, Bùi Thị Vân Nga, Nguyễn Hà Thanh, Vũ Đức Bình. Nghiên cứu mô hình vi khuẩn - vi nấm gây nhiễm trùng huyết tại Viện Huyết học truyền máu Trung ương giai đoạn 2019-2021. Tạp chí Y học Việt Nam, 2024, 535 (1): 119-123. doi: 10.51298/vmj.v535i1.8362.
- [6] Trần Anh Đào, Trần Tất Thắng và cộng sự. Khảo sát tỷ lệ nhiễm, mức độ kháng kháng sinh của *Escherichia coli* gây nhiễm khuẩn huyết được phân lập tại Bệnh viện Hữu nghị Đa khoa Nghệ An (01/01/2019-31/12/2019). Tạp chí Truyền nhiễm Việt Nam, 2020, 30 (2): 84-88. doi: 10.59873/vjid.v2i30.165.
- [7] Kumar M, Shergill S.P, Tandel K, Sahai K, Gupta R.M. Direct antimicrobial susceptibility testing from positive blood culture bottles in laboratories lacking automated antimicrobial susceptibility testing systems. Med J Armed Forces India, 2019, 75 (4): 450-457. doi: 10.1016/j.mjafi.2018.08.010.
- [8] Kesavan R, Ramani C.P, Sudha N, Rajasree S. A study on direct antimicrobial susceptibility testing of positive blood culture broth using BacT/Alert 3D microbial identification system in a tertiary care hospital. Asian Journal of Medical Sciences, 2024, 15 (5): 173-180. doi: 10.3126/ajms.v15i5.63071.