

Tình hình đề kháng kháng sinh của các chủng vi khuẩn *Staphylococcus aureus* phân lập tại Bệnh viện Trường Đại học Y - Dược Huế (3/2022-3/2023)

Nguyễn Thị Châu Anh^{1*}, Hoàng Như Quỳnh¹, Nguyễn Đức Hoàng Sang¹,
Nguyễn Thị Tuyền¹, Hoàng Thị Minh Ngọc¹, Dương Thị Ngọc Mai¹, Nguyễn Thị Khánh Linh¹
(1) Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế

Tóm tắt

Đặt vấn đề: *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) là một trong những tác nhân gây nhiễm khuẩn tại bệnh viện. Nhiều nghiên cứu chỉ ra *Staphylococcus aureus* đã kháng nhiều loại kháng sinh; đặc biệt là sự xuất hiện của nhiều chủng *S. aureus* đề kháng methicillin (MRSA). **Mục tiêu nghiên cứu:** Xác định tỷ lệ vi khuẩn *Staphylococcus aureus* và tỷ lệ đề kháng kháng sinh của chủng vi khuẩn *S. aureus* phân lập được từ bệnh nhân đến khám và điều trị tại Bệnh viện Trường Đại học Y - Dược Huế năm 2022. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang trên các chủng *S. aureus* phân lập tại Bệnh viện Trường Đại học Y - Dược Huế từ tháng 3/2022 đến tháng 3/2023, xác định tính đề kháng kháng sinh bằng kỹ thuật Kirby-Bauer. **Kết quả:** Tỷ lệ nhiễm khuẩn *S. aureus* là 18,0%. Tỷ lệ MRSA là 61,7%, tỷ lệ đề kháng kháng sinh của các chủng *S. aureus* phân lập được cao nhất ở nhóm kháng sinh beta-lactam (61,7% - 95,8%), tiếp theo là erythromycin (65,1%), clindamycin (59,9%). Tỷ lệ đề kháng của MRSA với các kháng sinh penicillin, erythromycin, clindamycin, trimethoprim-sulfa cao hơn so với MSSA và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Tỷ lệ đa kháng với trên 6 loại kháng sinh của MRSA chiếm 9,3%. **Kết luận:** Tỷ lệ nhiễm *S. aureus* là 18,0%. Tỷ lệ MRSA chiếm 61,7%, MRSA đa kháng kháng sinh (trên 6 loại kháng sinh) có tỷ lệ thấp với 9,3%.

Từ khóa: *S. aureus*, MRSA, đề kháng kháng sinh.

Antibiotic resistance's of *Staphylococcus aureus* strains isolated at Hue University Hospital of Medicine and Pharmacy (3/2022 - 3/2023)

Nguyen Thi Chau Anh^{1*}, Hoang Nhu Quynh¹, Nguyen Duc Hoang Sang¹,
Nguyen Thi Tuyen¹, Hoang Thi Minh Ngoc¹, Duong Thi Ngoc Mai¹, Nguyen Thi Khanh Linh¹
(1) Hue University Medicine and Pharmacy, Hue University

Abstract

Background: *Staphylococcus aureus* is one of the major causes of infections in hospitals. Many studies have pointed out the fact that *Staphylococcus aureus* is resistant to many antibiotics, especially Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). **Objectives:** To determine the frequency of *Staphylococcus aureus* and the frequency of the antibiotic resistance of *S. aureus* strains isolated at Hue University Hospital of Medicine and Pharmacy in 2022. **Materials and methods:** A cross-sectional descriptive study on *S. aureus* strains isolated at Hue University Hospital of Medicine and Pharmacy from March 2022 to March 2023, determining antibiotic resistance by Kirby-Bauer technique. **Results:** The frequency of *S. aureus* infections is 18.0%. The frequency of MRSA infections was 61.7%, the antibiotic resistance rates of *S. aureus* strains were the highest in the beta-lactam antibiotic group (61.7% - 95.8%), followed by erythromycin 65.1%, clindamycin (59.9%). The rates of resistance of MRSA to penicillin, erythromycin, clindamycin, trimethoprim-sulfa antibiotics were higher than that of MSSA and this difference was statistically significant ($p < 0.05$). The rate of multi-resistance to over 6 antibiotics of MRSA accounted for 9.3%. **Conclusion:** The frequency of *S. aureus* infections was 18.0%. The rate of MRSA accounts for 61.7%, the rate of multi-antibiotic resistant MRSA (over 6 antibiotics) was low, with 9.3%.

Keywords: *Staphylococcus aureus*, Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, Antibiotic Resistance.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) là một trong những tác nhân hàng đầu gây nhiễm khuẩn tại bệnh viện. *S. aureus* có thể được phân lập từ các loại bệnh phẩm lâm sàng. Vi khuẩn *S. aureus* lây truyền qua các đường máu, đường da và mô mềm, đường hô hấp dưới... có thể gây nên nhiễm khuẩn biểu hiện nặng như nhiễm khuẩn huyết, viêm nội tâm mạc và viêm tủy xương.

Vào những năm 1940, ngay sau khi penicillin được sử dụng phổ biến đã xuất hiện các chủng *S. aureus* đề kháng kháng sinh penicillin. Đến nay, do tình trạng lạm dụng thuốc kháng sinh và sử dụng kháng sinh rộng rãi, không hợp lý, *S. aureus* đã kháng nhiều loại kháng sinh, đặc biệt là sự xuất hiện của nhiều chủng *S. aureus* đề kháng methicillin (Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* - MRSA). Nhiễm khuẩn bệnh viện do MRSA dẫn đến nhiều hệ lụy cho bệnh nhân và hệ thống y tế như gây trở ngại cho công tác điều trị, kéo dài thời gian nằm viện, tăng tỷ lệ tử vong, tăng chi phí khám chữa bệnh cho bệnh nhân. Trong nghiên cứu gần đây, MRSA được xác định là nguyên nhân gây tử vong hàng đầu trên toàn cầu liên quan đến tình trạng kháng kháng sinh [1].

Tình hình kháng kháng sinh của *S. aureus* vẫn là một trong những mối quan tâm hàng đầu của các bệnh viện, trong đó có Bệnh viện Trường Đại học Y - Dược Huế. Thực trạng kháng kháng sinh của *S. aureus* không chỉ gây khó khăn cho công tác điều trị, mà còn là nguyên nhân gây lan truyền khả năng đề kháng thuốc và xuất hiện các chủng vi khuẩn mới đề kháng [2]. Do đó, việc xác định được tình hình đề kháng kháng sinh của *S. aureus* thường xuyên sẽ giúp các bác sĩ lâm sàng xem xét chọn lựa kháng sinh ban đầu thích hợp, góp phần điều trị hiệu quả sớm cho bệnh nhân.

Với những lý do nêu trên, chúng tôi tiến hành đề tài **“Nghiên cứu tỷ lệ và tính đề kháng kháng sinh của các chủng vi khuẩn *Staphylococcus aureus* phân lập tại Bệnh viện Trường Đại học Y - Dược Huế (3/2022 - 3/2023)”** với các mục tiêu sau:

- Xác định tỷ lệ vi khuẩn *Staphylococcus aureus* phân lập được từ các bệnh nhân tại Bệnh viện Trường Đại học Y - Dược Huế từ tháng 3/2022 - 3/2023.
- Xác định tỷ lệ đề kháng kháng sinh của các chủng vi khuẩn *Staphylococcus aureus* phân lập được.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Các chủng vi khuẩn *S. aureus* được phân lập từ các mẫu bệnh phẩm của bệnh nhân bị nhiễm khuẩn đến khám và điều trị tại Bệnh viện Trường Đại học

Y - Dược Huế.

Tiêu chuẩn lựa chọn: các chủng vi khuẩn *S. aureus* đã được nuôi cấy từ bệnh nhân, được định danh dựa vào kết quả nhuộm Gram là Cầu khuẩn Gram dương; và thử nghiệm catalase và coagulase dương tính [3].

Tiêu chuẩn loại trừ: chủng vi khuẩn phân lập được giống nhau ở 2 lần nuôi cấy trở lên từ cùng một loại bệnh phẩm của cùng bệnh nhân.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thiết kế nghiên cứu: mô tả cắt ngang.

Phương pháp chọn mẫu:

Cỡ mẫu: áp dụng công thức tính cỡ mẫu cho ước lượng một tỷ lệ:

$$N = z^2 \frac{P(1-P)}{d^2}$$

Trong đó:

- N: Cỡ mẫu nghiên cứu tối thiểu cần có; Z: hệ số tin cậy ở mức xác suất 95% ($\alpha = 0,05$; $Z = 1,96$); d: Sai số chấp nhận được (chúng tôi chọn $d = 0,025$).

- $p = 30,8\%$ (tỷ lệ nhiễm *S. aureus* tại Bệnh viện Trường Đại học Y - Dược Huế năm 2021-2022) [4].

Từ công thức trên, cỡ mẫu tối thiểu tính được là 1310, trên thực tế dựa vào tiêu chuẩn lựa chọn và tiêu chuẩn loại trừ chúng tôi tiến hành trên 1468 chủng vi khuẩn.

Các bước tiến hành:

- Các bệnh phẩm lâm sàng được cấy trên các môi trường thạch phù hợp theo hướng dẫn của Bộ Y tế [3].

- Tiến hành phân lập và định danh vi khuẩn từ các khuẩn lạc mọc từ các môi trường nuôi cấy.

- Định danh vi khuẩn *S. aureus* dựa vào các tiêu chuẩn sau:

o Kết quả nhuộm Gram khuẩn lạc: Cầu khuẩn Gram dương

o Khuẩn lạc cho kết quả dương tính với thử nghiệm catalase và coagulase

- Từ các chủng vi khuẩn *S. aureus* phân lập được, thực hiện kỹ thuật Kirby-Bauer - Kỹ thuật khuếch tán kháng sinh trên môi trường thạch nhằm xác định tính nhạy cảm, đề kháng của *Staphylococcus aureus* với các kháng sinh thử nghiệm theo CLSI - M100 (2019).

- Sử dụng kết quả đề kháng cefoxitin để phiên giải cho khả năng đề kháng methicillin của *S. aureus*. Xác định MRSA khi đường kính vòng ức chế của cefoxitin trên thạch Muller-Hinton ≤ 21 mm.

- Ghi nhận kết quả và xử lý số liệu.

Phương pháp xử lý số liệu: số liệu được nhập và phân tích bằng phần mềm Microsoft Excel, SPSS 20.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

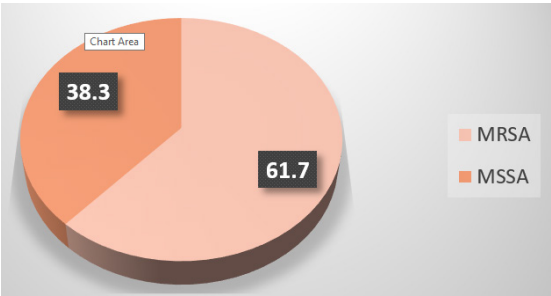
Trong thời gian nghiên cứu từ tháng 3/2022 - 3/2023, chúng tôi phân lập được 264 chủng vi khuẩn *Staphylococcus aureus* từ 1468 chủng vi khuẩn mọc từ các bệnh phẩm của bệnh nhân bị nhiễm khuẩn tại Bệnh viện Trường Đại học Y - Dược Huế.

3.1. Tỷ lệ nhiễm *S. aureus*

Bảng 1. Tỷ lệ nhiễm *Staphylococcus aureus*

Chủng vi khuẩn	Số lượng	Tỷ lệ (%)
<i>S. aureus</i>	264	18,0
Khác	1204	82,0
Tổng	1468	100

Nhận xét: Tỷ lệ nhiễm khuẩn *S. aureus* là 18,0%.



Biểu đồ 1. Tỷ lệ *S. aureus* kháng methicillin (MRSA)

Nhận xét: Các chủng MRSA chiếm tỷ lệ 61,7%.

3.2. Tỷ lệ đề kháng kháng sinh của *S. aureus*

Bảng 2. Tỷ lệ đề kháng kháng sinh

Nhóm kháng sinh	Tên kháng sinh	Tên viết tắt	Số lượng	Đề kháng(R)	
				n	Tỷ lệ (%)
Beta - lactam	Oxacillin	FOX	243	150	61,7
	Penicillin	PEN	236	226	95,8
Aminosid	Gentamicin	GEN	55	23	41,8
Macrolide	Erythromycin	ERY	229	149	65,1
	Clarithromycin	CLR	11	5	45,5
Phenicol	Chloramphenicol	CHL	226	24	10,6
Tetracycline	Tetracycline	TET	95	18	18,9
	Doxycycline	DOX	227	6	2,6
Quinolon	Moxifloxacin	MXF	15	1	6,7
	Ciprofloxacin	CIP	4	0	0
	Levofloxacin	LVX	3	0	0
Lincosamide	Clindamycin	CLI	237	142	59,9
Thuốc đối kháng con đường Folate	Trimethoprim-sulfa	SXT	227	48	21,1
Ansamycin	Rifampin	RIF	14	0	0
Oxazolidinone	Linezolid	LZD	207	1	0,5
Nitrofurantoin	Nitrofurantoin	FT	4	0	0

Nhận xét: Tỷ lệ đề kháng kháng sinh của các chủng *Staphylococcus aureus* phân lập được cao nhất ở nhóm kháng sinh beta - lactam (61,7% - 95,8%), tiếp theo là nhóm macrolide (erythromycin) (65,1%), lincosamide (clindamycin) (59,9%).

Bảng 3. Tỷ lệ đề kháng kháng sinh của MRSA và MSSA

Tên kháng sinh	Số lượng	MRSA (n = 150)		MSSA (n = 93)		p
		N	n (%)	N	n (%)	
Penicillin	236	144	144 (100%)	92	81 (88%)	< 0,001
Gentamicin	55	36	17 (47,2%)	19	6 (31,6%)	0,389
Erythromycin	229	140	118 (84,3%)	89	30 (33,7%)	< 0,001
Clarithromycin	11	7	5 (71,4%)	4	0 (0%)	0,061
Chloramphenicol	226	141	16 (11,3%)	85	8 (9,4%)	0,666
Tetracycline	95	59	15 (25,4%)	36	3 (8,3%)	0,058
Doxycycline	227	137	4 (2,9%)	90	2 (2,2%)	1,000
Moxifloxacin	15	10	1 (10,0%)	5	0 (0%)	1,000
Clindamycin	237	144	114 (79,2%)	93	27 (29,0%)	< 0,001
Trimethoprim-sulfa	227	139	36 (25,9%)	88	12 (13,6%)	0,031
Linezolid	207	129	1 (0,8%)	78	0 (0%)	1,000

Nhận xét: Tỷ lệ đề kháng của MRSA với các kháng sinh penicillin, erythromycin, clindamycin, trimethoprim-sulfa cao hơn so với MSSA và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Bảng 4. Tỷ lệ đa kháng kháng sinh của MRSA

Kiểu đề kháng	MRSA		MSSA	
	N	Tỷ lệ (%)	N	Tỷ lệ (%)
Kháng 0 kháng sinh	0	0	6	6,4
Kháng 1 kháng sinh	0	0	43	46,2
Kháng 2 kháng sinh	15	10,0	20	21,5
Kháng 3 kháng sinh	24	16,0	13	14,0
Kháng 4 kháng sinh	55	36,7	8	8,7
Kháng 5 kháng sinh	42	28,0	3	3,2
Kháng 6 kháng sinh	9	6,0	0	0
Kháng 7 kháng sinh	5	3,3	0	0
Kháng ≥ 8 kháng sinh	0	0	0	0
Tổng	150	100	93	100

Nhận xét: Tỷ lệ đề kháng từ 2 kháng sinh trở lên của MRSA và MSSA theo thứ tự là 100% và 47,4%. MRSA có tỷ lệ đề kháng với từ 6 kháng sinh trở lên với 9,3%; trái lại, không có MSSA nào đề kháng trên 6 kháng sinh.

4. BÀN LUẬN

Từ tháng 3/2022 - 3/2023 tại Bệnh viện Trường Đại học Y - Dược Huế phân lập được 1468 mẫu bệnh phẩm với nhiều loài vi khuẩn khác nhau từ bệnh nhân bị nhiễm khuẩn. Trong đó có 264 mẫu là *Staphylococcus aureus*, chiếm 18,0% tổng số vi khuẩn. Kết quả của chúng tôi thấp hơn so với nghiên cứu của Nguyễn Xuân Thiêm tại bệnh viện Đa khoa Hà Đông năm 2020 (38,9%) [5], Trần Đình Bình tại Bệnh viện Trường Đại học Y-Dược Huế năm 2019 (25,6%) [6], Nguyễn Thị Hoàng Yến cũng tại Bệnh

viện Trường Đại học Y - Dược Huế năm 2021-2022 (30,8%) [4]. Điều này cho thấy có sự giảm tỷ lệ nhiễm khuẩn do *S. aureus* tại Bệnh viện Trường Đại học Y - Dược Huế từ 2019 đến nay. Tuy nhiên, sự khác nhau về tỷ lệ nhiễm khuẩn do *S. aureus* giữa các nghiên cứu có thể được giải thích do thời gian nghiên cứu khác nhau, đặc biệt là đối tượng nghiên cứu với tình hình nhiễm khuẩn khác nhau giữa các đối tượng này.

Trong 243 chủng *S. aureus* phân lập được, tỷ lệ *S. aureus* đề kháng methicillin (MRSA) khá cao, chiếm tới 61,7% (150 chủng), tỷ lệ *S. aureus* nhạy

cảm methicillin (MSSA) là 38,3% (93 chủng). Kết quả này tương đương với tỷ lệ MRSA tại các một số nước trên thế giới như các đơn vị chăm sóc đặc biệt ở Hoa Kỳ (60%), bệnh viện ở Trung Quốc và Nepal [7]. So với các kết quả trong nước như của Nguyễn Ngọc Hòa tại Bệnh viện Hữu Nghị Đa khoa Nghệ An (74,9%) [8], Bùi Phát Đạt tại Bệnh viện Đa khoa Bạc Liêu năm 2020 (88,8%), tỷ lệ MRSA trong nghiên cứu của chúng tôi cho thấy thấp hơn [9].

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy tỷ lệ đề kháng kháng sinh của các chủng *Staphylococcus aureus* phân lập được cao nhất ở nhóm kháng sinh beta-lactam (61,7% - 95,8%), tiếp theo là nhóm Macrolide (erythromycin) (65,1%), nhóm Lincosamide (clindamycin) (59,9%). Các kháng sinh clarithromycin, gentamicin, trimethoprim - sulfa, tetracycline, chloramphenicol, moxifloxacin, doxycycline, linezolid có tỷ lệ *S. aureus* đề kháng lần lượt là 45,5%; 41,8%, 21,1%, 18,9%, 10,6%, 6,7%, 2,6%, 0,5%. Kết quả tỷ lệ đề kháng kháng sinh của chúng tôi thấp hơn so với nghiên cứu của Trịnh Thị Hằng (năm 2020) [10], cao hơn so với nghiên cứu của Legese Chelkeba tại Ethiopia (năm 2022) [11].

Tỷ lệ đề kháng với kháng sinh nhóm beta-lactam (penicillin), erythromycin và clindamycin của MRSA lần lượt là 100%; 84,3%; 79,2%. Tỷ lệ đề kháng của MRSA với các kháng sinh penicillin, erythromycin, clindamycin, trimethoprim-sulfa cao hơn so với MSSA và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Bhargar A. Patel, Nguyễn Thị Bé Hai [12], [13]. Tỷ lệ đề kháng từ 2 kháng sinh trở lên của MRSA và MSSA theo thứ tự là 100% và 47,4%. MRSA có tỷ lệ đề kháng với từ 6 kháng sinh trở lên với 9,3%; trái lại, không có MSSA nào đề kháng trên 6 kháng sinh. Kết quả này thấp hơn so với nghiên cứu của Nguyễn Thị Bé Hai [12].

Điều đáng chú ý là trong số các chủng MRSA phân lập có 1 chủng đề kháng với linezolid, chiếm tỷ lệ 0,8%. Kết quả này thấp hơn nghiên cứu tại Cần Thơ (2021) [12], trong khi đó nghiên cứu tại Bệnh viện Hữu nghị Việt Tiệp - 2020 cho thấy 100% MRSA phân lập được vẫn còn nhạy cảm với linezolid [10]. Linezolid, teicoplanin và vancomycin là những kháng sinh được khuyến cáo sử dụng đối với nhiễm khuẩn do MRSA. Trong đó, linezolid là kháng sinh có độc tính trên thận thấp nên đây là kháng sinh ưu tiên lựa chọn trong điều trị nhiễm khuẩn do MRSA ở bệnh nhân có dấu hiệu suy thận.

Nghiên cứu của chúng tôi đã chỉ ra có tới 61,7%

S. aureus phân lập được là MRSA. Các chủng MRSA này đã cho thấy tỷ lệ đa đề kháng với trên 6 loại kháng sinh là 9,3%. Bên cạnh đó, nghiên cứu của chúng tôi sử dụng kỹ thuật khoan giấy kháng sinh khi thử với các kháng sinh, không sử dụng các phương pháp xác định nồng độ ức chế tối thiểu (MIC) nên không thể đánh giá được tính nhạy cảm của một số kháng sinh khác như kháng sinh nhóm Glycopeptide (vancomycin, teicoplanin). Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy không có chủng vi khuẩn nào có khả năng đề kháng với tất cả các nhóm kháng sinh thử nghiệm; kết quả này cũng tương đồng với nghiên cứu của Dardi Kaur và Sadhana Chate (2015) [14]. Điều này cho thấy vẫn cơ hội lựa chọn kháng sinh hữu hiệu trong điều trị nhiễm trùng do *S. aureus* đa kháng.

Với tỷ lệ nhiễm trùng do MRSA cao, tới 61,7% cho thấy cần có các biện pháp phòng ngừa sự lan truyền các vi khuẩn này trong bệnh viện như biện pháp vệ sinh tay của nhân viên y tế; đặc biệt đối với các bệnh nhân cần thực hiện các thủ thuật y khoa xâm lấn và các bệnh nhân bị suy giảm miễn dịch đang điều trị tại bệnh viện là những đối tượng có nguy cơ cao nhiễm trùng. Ngoài ra, để tránh sự đề kháng kháng sinh ngày càng gia tăng, việc quản lý sử dụng kháng sinh hợp lý trong điều trị cũng cần được quan tâm thực hiện và kiểm soát hiệu quả. Hơn nữa, với đặc thù là bệnh viện trường đại học với nhiều nghiên cứu từ cơ bản đến chuyên sâu được thực hiện tại đây, để xác định được nguồn gốc của các chủng vi khuẩn *S. aureus* đề kháng, những nghiên cứu sâu hơn có thể được thực hiện như định genotipe, giải trình tự các vi khuẩn *S. aureus* phân lập được tại đây.

5. KẾT LUẬN

Tỷ lệ nhiễm khuẩn *S. aureus* là 18,0% (264 mẫu). Trong 243 chủng *S. aureus* phân lập được, tỷ lệ nhiễm MRSA là 61,7%, MSSA là 38,3%. Tỷ lệ đề kháng kháng sinh của các chủng *Staphylococcus aureus* phân lập được cao nhất ở nhóm kháng sinh beta-lactam (61,7% - 95,8%), tiếp theo là nhóm macrolide (erythromycin) (65,1%), lincosamide (clindamycin) (59,9%).

Tỷ lệ đề kháng của MRSA với các kháng sinh penicillin, erythromycin, clindamycin, trimethoprim-sulfa cao hơn so với MSSA và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). MRSA có tỷ lệ đề kháng với từ 6 kháng sinh trở lên với 9,3%; trái lại, không có MSSA nào đề kháng trên 6 kháng sinh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Samia NI, Robicsek A, Heesterbeek H, Peterson LR. Methicillin-resistant staphylococcus aureus nosocomial infection has a distinct epidemiological position and acts as a marker for overall hospital-acquired infection trends. *Sci Rep* 2022 Oct 11; 12(1).
2. Novick RP, Christie GE, Penadés JR. The phage-related chromosomal islands of Gram-positive bacteria. *Nature Reviews Microbiology* 2010; 8(8).
3. Nguyễn Viết Tiến, Lương Ngọc Khuê, Đoàn Mai Phương, Nguyễn Vũ Trung, Nguyễn Thị Vinh, Phạm Hùng Vân, ctv. Hướng dẫn Thực hành kỹ thuật xét nghiệm Vi sinh lâm sàng. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; 2017. p.303.
4. Nguyễn Thị Hoàng Yến. Nghiên cứu tình hình đề kháng kháng sinh của các chủng vi khuẩn phân lập được tại bệnh viện Trường Đại học Y - Dược Huế [Luận văn thạc sỹ y học]. Huế: Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế; 2022.
5. Thiêm Nguyễn Xuân, Tống Thị Thảo, Nguyễn Hữu Thắng. Thực trạng nhiễm khuẩn bệnh viện và một số yếu tố liên quan tại Bệnh viện Đa khoa Hà Đông, năm 2020. *Tạp chí Nghiên cứu Y học* 30 Tháng Tư 2022; 152(4):179-85.
6. Trần Đình Bình, Lê Văn An, Ngô Viết Quỳnh Trâm, Phan Văn Bảo Thắng, Nguyễn Thị Châu Anh, ctv. Khảo sát tính đề kháng kháng sinh của một số loài vi khuẩn tại một số khoa lâm sàng trọng điểm ở Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Huế năm 2019. *Tạp chí Y dược lâm sàng* 108 2021; 16(4):138-47.
7. Kot B, Wierchowaska K, Piechota M, Gruzewska A. Antimicrobial Resistance Patterns in Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus from Patients Hospitalized during 2015-2017 in Hospitals in Poland. *Med Princ Pract* 2020 Jan 1; 29(1):61-68.
8. Nguyễn Ngọc Hòa, Nguyễn Thị Mai Thơi. Đặc điểm kháng kháng sinh của các chủng vi khuẩn gây nhiễm khuẩn da và mô mềm phân lập được tại Bệnh Viện Hữu Nghị Đa Khoa Nghệ An. *Tạp chí Y học Việt Nam* 2022 tháng 6;152(4):285-289.
9. Bùi Phát Đạt, Lê Văn Chương, Ngô Quốc Đạt, Hồ Ngọc Hương, Huỳnh Minh Tuấn. Khảo sát tỷ lệ Staphylococcus aureus đề kháng methicillin (MRSA) và hiệu quả phối hợp kháng sinh vancomycin với cefepime/gentamicin trên các chủng MRSA phân lập tại Bệnh viện Đa Khoa Bạc Liêu. *Tạp chí Y học Việt Nam* 2021; 508(2):305-308.
10. Trịnh Thị Hằng, Nguyễn Hùng Cường, Hoàng Thị Hải Yến, Nguyễn Thị Thanh Phượng, Trần Đức, Lại Thị Quỳnh. Nghiên cứu tỷ lệ và một số đặc điểm kháng kháng sinh của Staphylococcus aureus phân lập từ bệnh phẩm lâm sàng tại bệnh viện Hữu nghị Việt Tiệp (1/2020-12/2020). *Tạp chí Y học Việt Nam* 2022 Tháng 6; 515(6-số đặc biệt):285-289.
11. Chelkeba L, Melaku T. Epidemiology of staphylococci species and their antimicrobial-resistance among patients with wound infection in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis. *J Glob Antimicrob Resist* 2022 Jun 1 ; 29:483-498.
12. Nguyễn Thị Bé Hai, Nguyễn Thị Hải Yến. Xác định tỷ lệ nhiễm và sự đề kháng kháng sinh Staphylococcus aureus kháng methicilline được phân lập từ bệnh phẩm tại Bệnh viện Trường Đại Học Y Dược Cần Thơ và Bệnh viện đa khoa thành phố Cần Thơ năm 2020-2021. *Tạp chí y dược học Cần Thơ* 2021; 39:172-178.
13. Liang B, Mai J, Liu Y, Huang Y, Zhong H, Xie Y, et al. Prevalence and Characterization of Staphylococcus aureus Isolated From Women and Children in Guangzhou, China. *Front Microbiol* 2018 Nov 16; 9(NOV).
14. Kaur DC, Chate SS. Study of antibiotic resistance pattern in methicillin resistant staphylococcus aureus with special reference to newer antibiotic. *J Glob Infect Dis.* 2015;7(2).