

INVESTIGATION OF THE MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SKIN AND SOFT TISSUE INFECTION PATIENTS AT THONG NHAT HOSPITAL

Nguyen Thanh Hai¹, Le Van Lam¹, Vo Thi Hoa¹, Bui Thi Huong Quynh^{1,2*}

¹Faculty of Pharmacy, Thong Nhat Hospital - 1 Ly Thuong Kiet, Tan Son Nhat ward, Ho Chi Minh city, Vietnam

²School of Pharmacy, University of Medicine and Pharmacy at Ho Chi Minh city - 41 Dinh Tien Hoang, Saigon ward, Ho Chi Minh city, Vietnam

Received: 28/7/2025

Revised: 06/8/2025; Accepted: 06/9/2025

ABSTRACT

Objective: To investigate microbiological characteristics of patients with skin and soft tissue infections treated with antibiotics at Thong Nhat Hospital.

Method: A cross-sectional descriptive study was conducted on the medical reports of patients diagnosed with skin and soft tissue infections at Thong Nhat Hospital from January 2024 to December 2024. Survey parameters included baseline characteristics of patients, culture characteristics, and microbiological results.

Results: A total of 463 medical reports were included in the analysis of the study. The median age was 65 (47-75), 53.78% were male patients. There were 349 patients (75.38%) who had their specimens cultured, of which 67.62% were cultured before using antibiotics. Among the isolated bacterial strains, *Staphylococcus aureus* had the highest rate (28.87%), of which 80.36% were Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). The sensitivity rate of MRSA to Vancomycin, Teicoplanin, Linezolid, Tigecycline reached 99-100%. The Gram-negative bacteria isolated were mainly *Escherichia coli* (17.53%), *Klebsiella pneumoniae* (8.51%), *Pseudomonas aeruginosa* (6.45%). The resistance mechanisms recorded in Gram-negative bacteria were carbapenemase secretion (13.72%), AmpC (3.72%) and reduced outer membrane permeability (8.82%).

Conclusion: The situation of microbiological specimen culture in patients with skin and soft tissue infections was relatively good at Thong Nhat Hospital. Continued monitoring of antibiotic resistance is needed to help improve the effectiveness of infection treatment.

Keywords: Skin and soft tissue infections, microbiology, Thong Nhat Hospital.

*Corresponding author

Email: bthquynh@ump.edu.vn Phone: (+84) 912261353 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66i5.3108>

KHẢO SÁT ĐẶC ĐIỂM VI SINH CỦA BỆNH NHÂN NHIỄM KHUẨN DA VÀ MÔ MỀM TẠI BỆNH VIỆN THỐNG NHẤT

Nguyễn Thanh Hải¹, Lê Văn Lâm¹, Võ Thị Hoa¹, Bùi Thị Hương Quỳnh^{1,2*}

¹Khoa Dược, Bệnh viện Thống Nhất - 1 Lý Thường Kiệt, phường Tân Sơn Nhất, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

²Trường Dược, Đại học Y Dược thành phố Hồ Chí Minh - 41 Đinh Tiên Hoàng, phường Sài Gòn, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Ngày nhận bài: 28/7/2025

Ngày chỉnh sửa: 06/8/2025; Ngày duyệt đăng: 06/9/2025

TÓM TẮT

Mục tiêu: Khảo sát đặc điểm vi sinh của bệnh nhân nhiễm khuẩn da và mô mềm tại Bệnh viện Thống Nhất.

Phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu cắt ngang mô tả thực hiện trên hồ sơ bệnh án của bệnh nhân được chẩn đoán nhiễm khuẩn da mô mềm tại Bệnh viện Thống Nhất từ tháng 1/2024 đến tháng 12/2024. Các thông số khảo sát bao gồm đặc điểm nền của bệnh nhân, đặc điểm cấy mẫu bệnh phẩm và kết quả vi sinh.

Kết quả: Tổng số 463 hồ sơ bệnh án của bệnh nhân được đưa vào phân tích trong nghiên cứu. Tuổi trung vị của bệnh nhân là 65 (47-75), 53,78% là giới tính nam. Có 349 bệnh nhân (75,38%) được cấy mẫu bệnh phẩm, trong đó 67,62% là cấy mẫu bệnh phẩm trước khi dùng kháng sinh. Trong các chủng vi khuẩn phân lập được, *Staphylococcus aureus* có tỷ lệ cao nhất (28,87%), trong đó 80,36% là *Staphylococcus aureus* kháng Methicillin (MRSA). Tỷ lệ nhạy cảm của MRSA với Vancomycin, Teicoplanin, Linezolid, Tigecyclin đạt 99-100%. Các vi khuẩn Gram âm được phân lập chủ yếu là *Escherichia coli* (17,53%), *Klebsiella pneumoniae* (8,51%), *Pseudomonas aeruginosa* (6,45%). Cơ chế đề kháng ghi nhận ở vi khuẩn Gram âm gồm tiết men carbapenemase (13,72%), AmpC (3,72%) và giảm tính thấm màng ngoài (8,82%).

Kết luận: Tình hình cấy mẫu bệnh phẩm vi sinh ở bệnh nhân nhiễm khuẩn da và mô mềm thực hiện tương đối tốt tại Bệnh viện Thống Nhất. Cần tiếp tục theo dõi tình hình vi khuẩn đề kháng kháng sinh để giúp tăng cường hiệu quả điều trị nhiễm khuẩn tại bệnh viện.

Từ khóa: Nhiễm khuẩn da và mô mềm, vi sinh, Bệnh viện Thống Nhất.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhiễm khuẩn da và mô mềm là một trong những nhiễm khuẩn phổ biến nhất trong số các loại nhiễm khuẩn của bệnh nhân tại cộng đồng và bệnh viện [1]. Vi khuẩn gây nhiễm khuẩn da và mô mềm rất đa dạng, bên cạnh cầu khuẩn Gram dương, tác nhân gây bệnh do vi khuẩn Gram âm đang gia tăng ở nhiều nơi [2]. Trong bối cảnh đề kháng kháng sinh gia tăng, việc xác định tác nhân gây bệnh và tình trạng kháng thuốc có ý nghĩa then chốt trong lựa chọn liệu pháp điều trị kháng sinh thích hợp.

Bệnh viện Thống Nhất là một trong những bệnh viện tuyến cuối, tiếp nhận lượng lớn bệnh nhân cao tuổi với nhiều bệnh lý nền, có nguy cơ cao nhiễm vi khuẩn đa kháng thuốc. Tuy nhiên, đến nay chưa có nghiên cứu đầy đủ nào khảo sát đặc điểm vi sinh và tình trạng đề kháng kháng sinh trên bệnh nhân nhiễm khuẩn da và mô mềm tại bệnh viện. Do đó, chúng tôi tiến hành nghiên cứu này nhằm mô tả đặc điểm vi sinh, tỷ lệ đề

kháng kháng sinh trên bệnh nhân nhiễm khuẩn da và mô mềm tại Bệnh viện Thống Nhất, trên cơ sở đó xây dựng phác đồ kháng sinh kinh nghiệm phù hợp tại bệnh viện.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu cắt ngang mô tả.

2.2. Địa điểm và thời gian tiến hành nghiên cứu

- Địa điểm: Bệnh viện Thống Nhất.

- Thời gian tiến hành nghiên cứu: tháng 1-6 năm 2025.

2.3. Đối tượng nghiên cứu

Bệnh nhân được chẩn đoán nhiễm khuẩn da mô mềm tại Bệnh viện Thống Nhất, thời gian từ tháng 1/2024 đến tháng 12/2024.

- Tiêu chuẩn lựa chọn:

+ Bệnh nhân đủ 18 tuổi trở lên.

*Tác giả liên hệ

+ Bệnh nhân được chẩn đoán lúc xuất viện có nhiễm khuẩn da và mô mềm.

- Tiêu chuẩn loại trừ:

+ Bệnh nhân ngưng điều trị tại bệnh viện (chuyển viện, trốn viện, xin về) khi chưa kết thúc đợt điều trị dẫn đến không đánh giá được kết quả điều trị.

+ Đối với bệnh nhân nhập viện từ 2 lần trở lên trong cùng khoảng thời gian nghiên cứu, chỉ lấy thông tin lần nhập viện đầu tiên.

Với các tiêu chuẩn trên, chúng tôi lựa chọn được 463 bệnh nhân đưa vào nghiên cứu.

2.4. Phương pháp chọn mẫu

Chọn mẫu toàn bộ.

2.5. Các tiêu chí khảo sát

- Đặc điểm chung của dân số: tuổi, giới tính, chỉ số khối cơ thể (BMI), chỉ số bệnh đồng mắc Charlson, tiền sử nằm viện trong vòng 1 năm, thời gian nằm viện cách đó trước khi nhập viện (tháng), tiền sử phân lập vi khuẩn, tiền sử dùng kháng sinh trước khi nhập viện, thời gian dùng kháng sinh trước khi nhập viện.

- Đặc điểm vi sinh:

+ Đặc điểm lấy mẫu bệnh phẩm: lấy mẫu bệnh phẩm (có/không), lấy mẫu bệnh phẩm trước khi dùng kháng

sinh (có/không), loại mẫu bệnh phẩm, tỷ lệ cấy mẫu dương tính theo từng loại mẫu bệnh phẩm.

+ Loại tác nhân gây bệnh: vi khuẩn, vi nấm.

+ Độ nhạy cảm của các tác nhân gây bệnh trên kháng sinh đồ (nhạy/kháng) và đặc điểm đề kháng.

2.6. Phương pháp thống kê và xử lý số liệu

Số liệu được thu thập, phân tích và xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2013, Python 3.12. Sử dụng thống kê mô tả để tính tỷ lệ phần trăm với biến định danh. Biến liên tục được trình bày bằng trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn ($\bar{X} \pm SD$) hoặc trung vị (khoảng tứ phân vị).

2.7. Vấn đề đạo đức

Nghiên cứu đã được thông qua Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu y sinh học Bệnh viện Thống nhất (số 02/2025/CN-BVTN-HĐĐĐ ngày 13/01/2025).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm chung của mẫu nghiên cứu

Có 463 bệnh nhân được lựa chọn vào nghiên cứu với tuổi trung vị là 65,00 (47,00-75,00), nam chiếm ưu thế so với nữ (53,78% so với 46,22%). 12,74% bệnh nhân có kết quả phân lập vi khuẩn từ bất kỳ nguồn nhiễm nào trong vòng 1 năm và 28,73% bệnh nhân có tiền sử dùng kháng sinh trước nhập viện. Đặc điểm chung của mẫu nghiên cứu được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Đặc điểm chung của mẫu nghiên cứu (n = 463)

Đặc điểm		Kết quả
Tuổi ^(a)		65,00 (47,00-75,00)
Giới tính	Nam	249 (53,78%)
	Nữ	214 (46,22%)
BMI (kg/m ²) ^(a)		22,80 (20,60-25,00)
Chỉ số bệnh đồng mắc Charlson ^(a)		1,00 (0,00-2,00)
Tiền sử nằm viện trong vòng 1 năm		164 (35,42%)
Thời gian nằm viện cách đó trước khi nhập viện (tháng) ^(a)		1,00 (1,00-5,00)
Tiền sử phân lập vi khuẩn	Trong vòng 1 năm	59 (12,74%)
	Phân lập ra MRS ^(b)	30 (6,48%)
	Phân lập ra vi khuẩn tiết ESBL ^(c)	14 (3,02%)
Tiền sử dùng kháng sinh trước nhập viện	Từ bệnh viện	82 (17,71%)
	Từ nhà thuốc	19 (4,1%)
	Không rõ nguồn	32 (6,91%)
	Cộng (có sử dụng kháng sinh)	133 (28,73%)
Thời gian dùng kháng sinh trước nhập viện (ngày) ^(a)		6,00 (2,00-7,00)

Ghi chú: ^(a)Trung vị (khoảng tứ phân vị); ^(b)MRS: tụ cầu kháng Methicillin; ^(c)ESBL: men beta-lactamase phổ rộng.

3.2. Đặc điểm vi sinh

Trên tổng số 463 bệnh nhân được lựa chọn, nghiên cứu ghi nhận 593 kết quả phân lập vi sinh. Tỷ lệ cấy mẫu dương tính là 65,43%, trong đó mẫu dịch vết loét/mủ chiếm tỷ lệ cao nhất (88,64%). Tỷ lệ mẫu bệnh phẩm được cấy khuẩn trước khi sử dụng kháng sinh là 67,62%. Đặc điểm lấy mẫu bệnh phẩm được trình bày trong bảng 2.

Bảng 2. Đặc điểm lấy mẫu bệnh phẩm

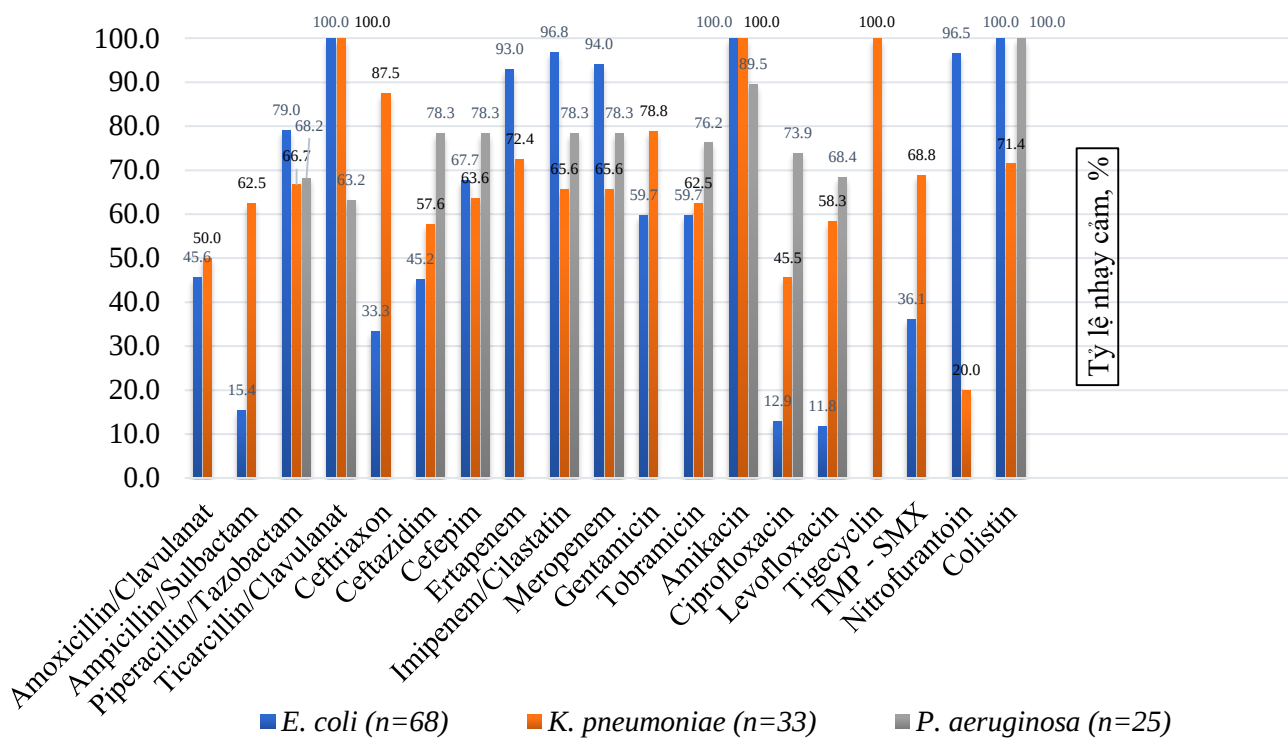
Tiêu chí khảo sát		Số lượng	Tỷ lệ %
Lấy mẫu bệnh phẩm trên bệnh nhân (n = 463)	Có	349	75,38
	Không	114	24,62
Lấy mẫu bệnh phẩm trước khi dùng kháng sinh (n = 349)	Có	236	67,62
	Không	113	32,38
	Số lượng mẫu bệnh phẩm trên mỗi bệnh nhân ^(a)	1 (1-2)	
Loại mẫu bệnh phẩm (n = 593)	Dịch vết loét/mủ	352	59,36
	Máu	171	28,84
	Nước tiểu	39	6,58
	Đám/dịch phế quản	31	5,23
Tỷ lệ cấy mẫu dương tính theo từng loại bệnh phẩm	Dịch vết loét/mủ (n = 352)	312	88,64
	Máu (n = 171)	47	27,49
	Nước tiểu (n = 39)	13	33,33
	Đám/dịch phế quản (n = 31)	16	51,61
	Cộng (n = 593)	388	65,43

Ghi chú: ^(a)Trung vị (khoảng tứ phân vị).

Bảng 3. Loại tác nhân gây bệnh (n = 388)

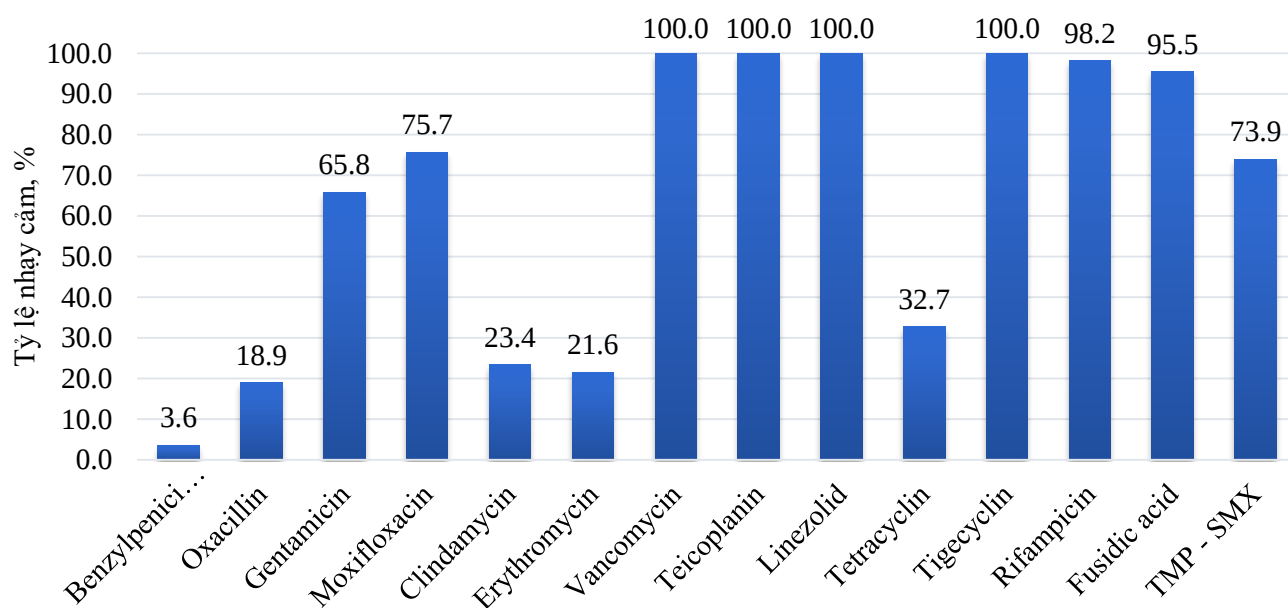
Tiêu chí khảo sát			Số lượng	Tỷ lệ (%)
Chủng vi khuẩn phân lập	Gram dương	<i>Staphylococcus aureus</i>	112	28,87
		<i>Staphylococcus epidermidis</i>	17	4,38
		<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	16	4,12
		<i>Enterococcus faecalis</i>	6	1,55
		<i>Streptococcus hominis</i>	5	1,29
		<i>Streptococcus agalactiae</i>	4	1,03
		Vi khuẩn Gram dương khác	13	3,35
		Cộng	172	44,33
	Gram âm	<i>Escherichia coli</i>	68	17,53
		<i>Klebsiella pneumoniae</i>	33	8,51
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	25	6,45
		<i>Proteus mirabilis</i>	17	4,38
		<i>Enterobacter cloacae</i>	13	3,35
		<i>Klebsiella aerogenes</i>	10	2,57
		<i>Acinetobacter baumannii</i>	8	2,07
		Vi khuẩn Gram âm khác	30	7,73
		Cộng	204	52,58
Vi nấm	<i>Candida tropicalis</i>		5	1,29
	<i>Candida albicans</i>		4	1,03
	Vi nấm khác		3	0,77
	Cộng		12	3,09

Vi khuẩn Gram dương phân lập được chiếm 44,33%, nhiều nhất là *Staphylococcus aureus* (28,87%). Vi khuẩn Gram âm phân lập được chiếm 52,58%, nhiều nhất là *Escherichia coli* (17,53%).



Ghi chú: TMP-SMX: Trimethoprim-Sulfamethoxazol; với kháng sinh Colistin: trên biểu đồ biểu thị tỷ lệ nhạy cảm trung gian.

Hình 1. Tỷ lệ nhạy cảm kháng sinh của các vi khuẩn Gram âm



Hình 2. Tỷ lệ nhạy cảm kháng sinh của *S. aureus*

Bảng 4. Đặc điểm kiểu hình đề kháng của tác nhân gây bệnh

Tiêu chí khảo sát		Tiết carbapenemase	Tiết AmpC	Giảm tính thấm	Kháng Methicillin
Vi khuẩn Gram âm	<i>E. coli</i> (n = 68)	2,94%	-	2,94%	-
	<i>K. pneumoniae</i> (n = 33)	27,27%	-	24,24%	-
	<i>K. aerogenes</i> (n = 10)	60,00%	20,00%	50,00%	-
	<i>A. baumannii</i> (n = 8)	75,00%	-	-	-
	Vi khuẩn Gram âm khác (n = 85)	5,88%	4,71%	3,52%	-
	Tổng (n = 204)	13,72%	3,72%	8,82%	-

Tiêu chí khảo sát		Tiết carbapenemase	Tiết AmpC	Giảm tính thấm	Kháng Methicillin
Vi khuẩn Gram dương	<i>S. aureus</i> (n = 112)	-	-	-	80,36%
	<i>S. epidermidis</i> (n = 17)	-	-	-	88,24%
	<i>S. haemolyticus</i> (n = 16)	-	-	-	93,75%
	Vi khuẩn Gram dương khác (n = 27)	-	-	-	33,33%
	Tổng (n = 172)	-	-	-	75,00%

Ghi chú: - là không có.

Trong mẫu nghiên cứu, kiểu hình đề kháng với kháng sinh ở vi khuẩn Gram âm ghi nhận được nhiều nhất là tiết carbapenemase (13,72%), kiểu hình này phổ biến ở các chủng *A. baumannii* (75%), *K. aerogenes* (60%), *K. pneumoniae* (27,27%). Đối với vi khuẩn Gram dương, kiểu hình kháng Methicillin ghi nhận được trong 75% mẫu bệnh phẩm phân lập được, chủ yếu ở các chủng *Staphylococcus* spp. (đều trên 80%).

4. BÀN LUẬN

Nghiên cứu ghi nhận tỷ lệ phân lập vi khuẩn Gram âm (52,58%) cao hơn vi khuẩn Gram dương (44,33%) ở bệnh nhân nhiễm khuẩn da và mô mềm. Kết quả này khác biệt với các nghiên cứu tại Hoa Kỳ và châu Âu, nơi vi khuẩn Gram dương chiếm ưu thế, đặc biệt là *S. aureus* - trên 50% các trường hợp phân lập trong nhiễm khuẩn mô mềm [3]. Tuy nhiên, xu hướng gia tăng tỷ lệ vi khuẩn Gram âm đã được ghi nhận tại nhiều quốc gia châu Á. Cụ thể, nghiên cứu của Abid Khan R.M và cộng sự tại Pakistan ghi nhận tỷ lệ vi khuẩn Gram âm phân lập được lên tới 78% trong một số loại nhiễm khuẩn da và mô mềm [4]. Một nghiên cứu khác của Davi K.D và cộng sự tại Ấn Độ cũng ghi nhận tỷ lệ vi khuẩn Gram âm 58,8% trong nhiễm khuẩn sinh mủ [5]. Điều này cho thấy mô hình vi sinh tại Bệnh viện Thống Nhất phù hợp với xu hướng dịch tễ tại châu Á.

Trong nhóm vi khuẩn Gram dương, *S. aureus* là chủng phổ biến nhất (28,87%) với tỷ lệ MRSA là 80,36 %. Kết quả này phù hợp với dữ liệu giám sát kháng sinh quốc gia của Bộ Y Tế Việt Nam (2023), ghi nhận *S. aureus* chiếm vị trí hàng đầu trong các tác nhân gây nhiễm khuẩn da và mô mềm (33,2%) và tỷ lệ MRSA chung là 78% [6]. Kết quả này cũng tương đồng với báo cáo của GLASS (Hệ thống giám sát đề kháng kháng sinh toàn cầu) năm 2022 cho thấy tỷ lệ MRSA trung bình tại Việt Nam, Campuchia và Philippines dao động từ 65-75% [7]. Trong khi đó, tỷ lệ MRSA tại nhiều quốc gia Tây Âu như Hà Lan, Thụy Điển hay Đức giữ ở mức rất thấp (< 10%) [8], phản ánh sự hiệu quả của các chương trình kiểm soát nhiễm khuẩn và quản lý sử dụng kháng sinh ở các quốc gia phát triển. Chủng MRSA trong nghiên cứu có độ nhạy trên 99% với các kháng sinh Vancomycin, Teicoplanin, Linezolid, Tigecyclin, trong khi độ nhạy với Clindamycin không đạt ngưỡng $\geq 70\%$ (tương ứng 23,4%), là ngưỡng khuyến nghị dành cho điều trị MRSA cộng đồng [9]. Điều này làm tăng thách thức trong chọn lựa kháng sinh kinh nghiệm cho ca nghi

ngờ MRSA từ cộng đồng, buộc phải cân nhắc sớm sử dụng Glycopeptide hoặc Oxazolidinone ở các trường hợp nặng.

Trong nhóm vi khuẩn Gram âm, họ Enterobacterales như *E. coli* (17,53%) và *K. pneumoniae* (8,51%) chiếm tỷ lệ cao. Đáng chú ý, ở các chủng phân lập được trên 20 mẫu bệnh phẩm, *K. pneumoniae* ghi nhận nhiều kiểu hình kháng thuốc đều chiếm tỷ lệ cao như tiết carbapenemase (27,27%), giảm tính thấm màng ngoài (24,24%), phản ánh khả năng tích lũy nhiều cơ chế đề kháng đồng thời - một đặc điểm nổi bật của *K. pneumoniae* được ghi nhận rộng rãi trên toàn cầu [7]. Vì lý do trên, độ nhạy cảm của *K. pneumoniae* với các kháng sinh nhóm Carbapenem (Imipenem/Cilastatin, Meropenem) của nghiên cứu chỉ dưới 70%, trong khi tỷ lệ này ở *E. coli* trên 90%, ở *P. aeruginosa* gần 80%. Tuy nhiên, kết quả của chúng tôi vẫn cao hơn so với báo cáo giám sát kháng sinh quốc gia của Bộ Y tế (2023), ghi nhận tỷ lệ nhạy cảm của *K. pneumoniae* với các kháng sinh nhóm Carbapenem ở miền Nam chỉ đạt khoảng 50% [6], điều này phản ánh hiệu quả của chương trình quản lý và giám sát sử dụng kháng sinh được triển khai tại Bệnh viện Thống Nhất.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cũng phù hợp với số liệu dịch tễ trên thế giới. Theo báo cáo của GLASS năm 2022, tỷ lệ *K. pneumoniae* kháng Carbapenem khoảng 20-50%, đặc biệt cao tại các quốc gia khu vực Đông Nam Á, Trung Đông và Nam Mỹ [7]. Cũng theo báo cáo của EARS-Net (mạng lưới giám sát đề kháng kháng sinh châu Âu) năm 2023, tỷ lệ kháng Carbapenem ở *K. pneumoniae* đang ở mức trung bình khoảng 18-25%, tương đồng với kết quả nghiên cứu của chúng tôi [8], và tỷ lệ này có xu hướng tăng đáng kể, đặc biệt ở các quốc gia có kiểm soát kháng sinh lỏng lẻo trong năm 2025 [10]. Đây là thách thức lớn trong điều trị các chủng vi khuẩn có nhiều cơ chế kháng thuốc, làm tăng nguy cơ thất bại điều trị.

5. KẾT LUẬN

Tình hình cấy mẫu bệnh phẩm vi sinh ở bệnh nhân nhiễm khuẩn da và mô mềm thực hiện tương đối tốt tại Bệnh viện Thống Nhất. Bệnh viện cần tiếp tục tăng cường giám sát tình trạng đề kháng kháng sinh, cá thể hóa phác đồ điều trị theo kết quả phân lập vi sinh và đặc điểm đề kháng tại chỗ. Đồng thời, bệnh viện cần đẩy mạnh hoạt động quản lý nhằm sử dụng kháng sinh hợp lý, hiệu quả và hạn chế sự lan rộng của vi khuẩn kháng thuốc.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nichols R.L, Florman S. Clinical presentations of soft-tissue infections and surgical site infections. *Clin Infect Dis*, 2001, 33 (2): 84-93.
- [2] Russo A, Vena A, Bassetti M. Antibiotic treatment of acute bacterial skin and skin structure infections. *Curr Opin Infect Dis*, 2022, 35 (2): 120-7.
- [3] Ray G.T, Suaya J.A, Baxter R. Incidence, microbiology, and patient characteristics of skin and soft-tissue infections in a U.S. population: a retrospective population-based study. *BMC Infectious Diseases*, 2013, 13 (1): 252.
- [4] Abid Khan R.M, Dodani S.K, Nadeem A, Jamil S, Zafar M.N. Bacterial isolates and their antimicrobial susceptibility profile of superficial and deep-seated skin and soft tissue infections. *Asian Biomed (Res Rev News)*, 2023, 17 (2): 55-63.
- [5] Devi K.D, Khandait M, Sharma M, Sardar M, Singh A, Saha R, Devi L.S. Prevalence of multidrug-resistant Gram-negative bacteria causing pyogenic infections at a tertiary care hospital in Haryana. *MGM Journal of Medical Sciences*, 2023, 10 (3): 517-23.
- [6] Bộ Y tế. Báo cáo giám sát kháng kháng sinh tại Việt Nam năm 2020, 2023.
- [7] World Health Organization. GLASS Report: Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) Report 2022, Geneva: WHO, 2022.
- [8] European Centre for Disease Prevention and Control. Antimicrobial resistance in the EU/EEA (EARS-Net) - Annual Epidemiological Report 2023. Stockholm: ECDC, 2024.
- [9] Liu C, Bayer A, Cosgrove S.E, Daum R.S, Fridkin S.K, Gorwitz R.J et al. Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America for the Treatment of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Infections in Adults and Children. *Clinical Infectious Diseases*, 2011, 52 (3): e18-e55.
- [10] European Centre for Disease Prevention and Control. Carbapenem-resistant Enterobacterales, third update - 3 February 2025. ECDC: Stockholm, 2025.