

ĐẶC ĐIỂM LÂM SÀNG, CĂN NGUYÊN VI SINH VẬT VÀ KẾT CỤC ĐIỀU TRỊ VIÊM PHỔI LIÊN QUAN THỞ MÁY

Ngô Quý Lâm¹, Bùi Ngọc Hà¹, Vũ Minh Dương¹

Nguyễn Tiến Dũng¹, Trần Minh Sơn^{1*}

Tóm tắt

Mục tiêu: Mô tả đặc điểm lâm sàng, căn nguyên vi sinh vật và kết cục điều trị ở người bệnh (NB) viêm phổi liên quan thở máy (VPLQTM). **Phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu tiến cứu, mô tả cắt ngang kết hợp với theo dõi dọc trên 76 NB được chẩn đoán VPLQTM tại Khoa Hồi sức Ngoại - Trung tâm Hồi sức cấp cứu và Chống độc, Bệnh viện Quân y 103 từ tháng 01 - 6/2025. **Kết quả:** Nam giới chiếm 79,0%, tuổi trung bình là $60,97 \pm 19,32$ và nhóm tuổi > 60 chiếm 67,0%. VPLQTM khởi phát muộn (≥ 5 ngày) chiếm ưu thế với 75,0% số ca. Tổng cộng có 89 chủng vi khuẩn được phân lập, với tác nhân phổ biến nhất là vi khuẩn *Acinetobacter baumannii* (*A. baumannii*) chiếm 62,9%. Tỷ lệ tử vong chung sau 30 ngày là 42,1%. Tỷ lệ tử vong ở nhóm nhiễm vi khuẩn *A. baumannii* (51,8%) cao hơn có ý nghĩa thống kê so với các nhóm còn lại (15,0%, $p < 0,05$). **Kết luận:** VPLQTM khởi phát muộn là hình thái phổ biến với tác nhân chủ yếu là vi khuẩn *A. baumannii*. Nhiễm vi khuẩn *A. baumannii* là một yếu tố tiên lượng quan trọng, liên quan đến việc tăng đáng kể tỷ lệ tử vong của NB.

Từ khóa: Đặc điểm lâm sàng; Kết cục điều trị; Viêm phổi liên quan thở máy.

CLINICAL CHARACTERISTICS, MICROBIAL ETIOLOGY, AND TREATMENT OUTCOMES OF VENTILATOR-ASSOCIATED PNEUMONIA

Abstract

Objectives: To describe the clinical characteristics, microbiological features, and treatment outcomes of patients diagnosed with ventilator-associated pneumonia (VAP). **Methods:** A prospective, cross-sectional descriptive study combined with longitudinal follow-up was conducted on 76 patients diagnosed with VAP at the Surgical Intensive Care Unit - Intensive Care and Toxicology Center, Military Hospital 103, from January to June 2025. **Results:** Among 76 patients, males accounted for 79.0%,

¹Bệnh viện Quân y 103, Học viện Quân y

*Tác giả liên hệ: Trần Minh Sơn (minhson.tete@gmail.com)

Ngày nhận bài: 21/12/2025

Ngày được chấp nhận đăng: 26/02/2026

<http://doi.org/10.56535/jmpm.v51i3.1812>

with a mean age of 60.97 ± 19.32 years and the age group over 60 accounted for 67.0%. Late-onset VAP (≥ 5 days) was predominant (75.0%). A total of 89 bacterial strains were isolated, *Acinetobacter baumannii* was the most common pathogen (62.9%). The overall 30-day mortality rate was 42.1%. The mortality rate in the *A. baumannii*-infected group (51.8%) was statistically significantly higher than in the other groups (15.0%, $p < 0.05$). **Conclusion:** Late-onset VAP is prevalent at the study site, with *A. baumannii* being the primary pathogen and a critical prognostic factor for increased mortality.

Keywords: Clinical characteristics; Treatment outcome; Ventilator-associated pneumonia.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Viêm phổi liên quan thở máy là một trong những bệnh nhiễm khuẩn bệnh viện thường gặp nhất tại các đơn vị hồi sức tích cực. VPLQTM được định nghĩa là tình trạng viêm phổi xảy ra sau 48 giờ kể từ khi NB được đặt nội khí quản và bắt đầu thông khí nhân tạo xâm nhập [1]. Các thống kê y văn cho thấy tỷ lệ mắc VPLQTM dao động từ 5 - 40% ở những NB thở máy, tùy thuộc vào quần thể nghiên cứu và tiêu chuẩn chẩn đoán được áp dụng [2]. Hậu quả của VPLQTM không chỉ làm tăng đáng kể tỷ lệ tử vong, có thể lên đến 50% ở một số NB, mà còn kéo dài thời gian thở máy trung bình từ 7,6 - 11,5 ngày và làm tăng chi phí điều trị thêm tới 40.000USD cho mỗi ca bệnh [3]. Thách thức trong việc quản lý VPLQTM ngày càng trở nên phức tạp do sự gia tăng của tình trạng kháng kháng sinh trên toàn cầu. Sự xuất hiện và lan rộng của các chủng vi khuẩn đa kháng thuốc và siêu kháng thuốc đã làm giảm hiệu quả của các phác đồ điều trị kinh nghiệm và làm tăng nguy cơ thất bại điều trị. Đặc biệt, các vi khuẩn Gram âm

như vi khuẩn *A. baumannii* đã trở thành mối đe dọa lớn, với tỷ lệ kháng carbapenem ở châu Á được báo cáo lên tới 80% [4]. Tình trạng này đòi hỏi mỗi cơ sở y tế phải có dữ liệu dịch tễ học vi sinh và mô hình kháng thuốc để xây dựng các hướng dẫn điều trị phù hợp. Với đặc điểm tình hình dịch tễ thay đổi theo không gian và thời gian, đồng thời, NB luân chuyển luân phiên giữa Khoa Ngoại với Khoa Hồi sức Ngoại, VPLQTM cũng sẽ có những đặc điểm riêng biệt nhất định. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm: *Mô tả đặc điểm lâm sàng, căn nguyên vi sinh vật và kết cục điều trị VPLQTM tại Khoa Hồi sức Ngoại - Trung tâm Hồi sức cấp cứu và Chống độc, Bệnh viện Quân y 103 từ tháng 01 - 6/2025.*

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu

Gồm 76 NB được chẩn đoán VPLQTM điều trị tại Khoa Hồi sức Ngoại - Trung tâm Hồi sức cấp cứu và Chống độc, Bệnh viện Quân y 103 từ tháng 01 - 6/2025.

** Tiêu chuẩn lựa chọn:*

NB \geq 18 tuổi được chẩn đoán VPLQTM theo Hội Hô hấp Việt Nam và Hội Hồi sức cấp cứu và Chống độc Việt Nam năm 2023 [5]: Tất cả những NB được đặt ống nội khí quản thở máy $>$ 48 giờ, có ít nhất một trong các dấu hiệu như nhiệt độ $>$ 38°C hoặc $<$ 36°C (ít nhất 2 lần đo) và/hoặc bạch cầu \geq 12 G/L hoặc \leq 4 G/L. Đối với những NB $>$ 70 tuổi, có thể xuất hiện tình trạng rối loạn ý thức không tương xứng với lâm sàng kèm theo ít nhất hai trong các dấu hiệu sau: Thay đổi số lượng hoặc tính chất của đờm hoặc ho tăng lên, hoặc khó thở. Khám lâm sàng phổi có ran và/hoặc xét nghiệm khí máu xấu đi và cần hỗ trợ thông khí. Thêm vào đó, về mặt hình ảnh học có tổn thương phổi dạng thâm nhiễm mới, tiến triển hoặc kéo dài.

** Tiêu chuẩn loại trừ:*

NB có viêm phổi trước đó hoặc trong vòng 48 giờ đầu sau khi thông khí nhân tạo xâm nhập. NB chuyển từ tuyến khác đã được thông khí nhân tạo xâm nhập. NB đang dùng thuốc ức chế miễn dịch hoặc NB/thân nhân không đồng ý tham gia nghiên cứu.

2. Phương pháp thu thập số liệu

** Thiết kế nghiên cứu:* Nghiên cứu tiến cứu, mô tả cắt ngang kết hợp với theo dõi dọc.

** Phương pháp chọn mẫu:* Thuận tiện, cỡ mẫu toàn bộ gồm 76 người bệnh VPLQTM.

** Các chỉ tiêu nghiên cứu chính:*

Tất cả NB khi được chẩn đoán xác định VPLQTM theo tiêu chuẩn chẩn đoán

của Hội Hô hấp Việt Nam và Hội Hồi sức cấp cứu và Chống độc Việt Nam năm 2023, đều được lấy mẫu dịch khí - phế quản nuôi cấy. NB được điều trị kháng sinh dự phòng theo kinh nghiệm ngay từ thời điểm nhập viện, sau đó được điều chỉnh lại theo kháng sinh đồ khi có kết quả vi sinh:

- Thông tin nhân khẩu học: Tuổi, giới tính.

- Bệnh cảnh vào viện: Chẩn đoán chính khi nhập viện.

- Đặc điểm lâm sàng VPLQTM: Thời điểm khởi phát, các triệu chứng như sốt (nhiệt độ $>$ 38°C hoặc $<$ 36°C), đặc điểm đờm (thay đổi tính chất hoặc có mủ), thay đổi số lượng bạch cầu (\geq 12 G/L hoặc \leq 4 G/L).

- Kết quả xét nghiệm vi sinh: Tác nhân vi khuẩn phân lập được từ mẫu cấy dịch hút khí - phế quản ở NB mắc VPLQTM tại Khoa Vi sinh vật, Bệnh viện Quân y 103; được nhuộm soi và xét nghiệm sinh hoá để định danh loài, chẩn đoán xác định khi có sự hiện diện của vi khuẩn trên môi trường nuôi cấy.

- Các khoảng thời gian: Thời gian thở máy, thời gian nằm hồi sức tích cực, thời gian nằm viện và tình trạng sống/tử vong sau 30 ngày.

** Các tiêu chuẩn dùng trong nghiên cứu:*

- VPLQTM khởi phát sớm: Xảy ra trước 5 ngày thở máy.

- VPLQTM khởi phát muộn: Xảy ra từ ngày thứ 5 thở máy trở đi [1].

- Đa chấn thương là tổn thương đáng kể với điểm AIS ≥ 3 tại hai hoặc nhiều vùng giải phẫu khác nhau kết hợp với một hoặc nhiều biến số bổ sung từ 5 thông số sinh lý [6].

- Kết quả điều trị: Những trường hợp tử vong sau 30 ngày mà nguyên nhân chính do VPLQTM tính từ thời điểm ra viện được xếp vào nhóm tử vong. Các trường hợp còn lại được xếp vào nhóm sống.

* *Xử lý số liệu:* Bằng phần mềm IBM SPSS Statistics 22.0.

3. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành theo Quyết định số 3083/QĐ-HVQY ngày 30 tháng 7 năm 2025 của Học viện Quân y. Số liệu nghiên cứu được Bệnh viện Quân y 103 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

Chẩn đoán ban đầu gồm ba nguyên nhân chủ yếu là chấn thương sọ não (19,74%), đa chấn thương (17,11%), đột quy não (17,11%), chiếm đa số trong nhóm NB mắc VPLQTM. Ngoài ra, còn có nhiễm khuẩn huyết (11,84%), suy hô hấp (11,84%), viêm phúc mạc (10,53%) và chẩn đoán khác (14,47%).

Bảng 1. Đặc điểm của đối tượng nghiên cứu.

Giới tính	< 40 tuổi	40 - 50 tuổi	> 60 tuổi	Tổng
Nam (n, %)	10 (13,2)	13 (17,1)	37 (48,7)	60 (79)
Nữ (n, %)	02 (2,6)	00 (0)	14 (18,4)	16 (21)
Tuổi trung bình	25,33 \pm 8,80	48,9 \pm 3,88	72,4 \pm 7,89	60,97 \pm 19,32

Tuổi trung bình của NB là 60,97 \pm 19,32. Nhóm > 60 tuổi chiếm tỷ lệ lớn nhất (67%). Nam giới chiếm đa số (79%).

Bảng 2. Đặc điểm lâm sàng khi chẩn đoán VPLQTM.

Đặc điểm	Số lượng (n)	Tỷ lệ (%)
Sốt	38	50,0
Đờm mủ/đặc	46	60,5
Bạch cầu tăng	59	77,6
VPLQTM sớm	19	25,0
VPLQTM muộn	57	75,0

Các triệu chứng lâm sàng phổ biến nhất tại thời điểm chẩn đoán VPLQTM bao gồm bạch cầu tăng (77,6%), đờm có mủ hoặc đặc (60,5%) và sốt (50%). VPLQTM muộn là kiểu hình chiếm đa số với tỷ lệ 75,0%.

Bảng 3. Thời gian điều trị và kết cục của người bệnh VPLQTM.

Chỉ số nghiên cứu		Giá trị	
Thời gian thở máy (ngày)	Min - max	3 - 99	
	Trung vị (Q1 - Q3)	12 (8 - 16)	
Thời gian nằm hồi sức (ngày)	Min - max	2 - 142	
	Trung vị (Q1 - Q3)	18 (11 - 25)	
Thời gian nằm viện (ngày)	Min - max	4 - 142	
	Trung vị (Q1 - Q3)	24 (17 - 33,5)	
Kết cục	Sống	44	57,9%
	Tử vong	32	42,1%

Thời gian thở máy trung vị là 12 ngày, thời gian nằm hồi sức trung vị là 18 ngày, thời gian nằm viện trung vị là 24 ngày. Trong đó, số NB tử vong trong vòng 30 ngày tương đối cao (42,1%).

Bảng 4. Các tác nhân vi khuẩn phân lập được ở người bệnh VPLQTM.

Tác nhân		Số lượng (n)	Tỷ lệ (%)
Gram âm (96,6%)	<i>Acinetobacter baumannii</i>	56	62,9
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	12	13,5
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	9	10,2
	<i>Escherichia coli</i>	5	5,6
	<i>Enterobacter aerogenes</i>	2	2,2
	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1	1,1
	<i>Moraxella catarrhalis</i>	1	1,1
Gram dương (3,4%)	<i>Staphylococcus aureus</i>	3	3,4
Tổng		89	100

Từ 76 người bệnh VPLQTM, đã phân lập được tổng cộng 89 chủng vi khuẩn, cho thấy có một số trường hợp đồng nhiễm. Vi khuẩn Gram âm chiếm ưu thế (96,6%). Trong đó, *A. baumannii* là tác nhân gây bệnh phổ biến nhất, được tìm thấy trong 56/89 mẫu (62,9%).

Bảng 5. So sánh các đặc điểm giữa nhóm nhiễm *A. baumannii* và các tác nhân khác.

Thời gian (ngày)	<i>A. baumannii</i> Trung vị (Q1 - Q3)	Các tác nhân khác Trung vị (Q1 - Q3)	p
Thời gian thở máy	13,00 (8,25 - 17,75)	10,50 (5,00 - 14,25)	
Thời gian nằm hồi sức	18,00 (12,00 - 24,75)	17,00 (9,00 - 25,75)	> 0,05*
Thời gian nằm viện	23,50 (17,00 - 31,75)	24,50 (15,00 - 36,25)	
Tử vong sau 30 ngày kể từ khi ra viện	29/56 (51,8%)	3/20 (15,0%)	< 0,05**

(*: Mann-Whitney U Test; **: Chi-Square Tests)

Tỷ lệ tử vong sau 30 ngày ở nhóm nhiễm *A. baumannii* (29/56 \approx 51,8%) cao hơn có ý nghĩa thống kê so với nhóm nhiễm các tác nhân khác (3/20 \approx 15,0%).

BÀN LUẬN

Nghiên cứu của chúng tôi mô tả ban đầu về tình hình đặc điểm dịch tễ lâm sàng và vi sinh của VPLQTM tại Khoa Hồi sức Ngoại, Trung tâm Hồi sức cấp cứu và Chống độc, Bệnh viện Quân y 103.

Về đặc điểm nhân khẩu học, độ tuổi trung bình của NB trong mẫu nghiên cứu khá cao (61 tuổi), với nhóm > 60 tuổi chiếm tỷ lệ lớn nhất (67%). Về giới tính, nam giới chiếm đa số (79%). Điều này phù hợp với các nghiên cứu khác; trong đó, nam giới và người cao tuổi là những đối tượng có nguy cơ cao mắc VPLQTM [7]. Các yếu tố như hành vi xã hội (hút thuốc, uống rượu) phổ biến hơn ở nam giới và sự suy giảm chức năng miễn dịch tự nhiên ở người cao tuổi có thể giải thích cho xu hướng này [7].

Nguyên nhân nhập viện ở NB hồi sức rất đa dạng, trong đó, ba nguyên nhân hàng đầu là chấn thương sọ não (19,74%), đa chấn thương (17,11%) và đột quỵ não (17,11%). Kết quả này phù hợp với nhiều nghiên cứu quốc tế cho thấy các bệnh cảnh thần kinh trung ương và chấn thương nặng là những yếu tố nguy cơ quan trọng dẫn đến nhu cầu thở máy kéo dài và làm tăng nguy cơ VPLQTM. Nghiên cứu của Dilling và CS chỉ ra rằng, NB có rối loạn tri giác do chấn thương sọ não hoặc đột quỵ có nguy cơ VPLQTM cao hơn do giảm phản xạ bảo vệ đường thở và thời gian thở máy kéo dài [8].

Một phát hiện đáng chú ý là tỷ lệ VPLQTM khởi phát muộn chiếm đến 75% số ca. Theo y văn, VPLQTM khởi phát muộn (xảy ra sau ngày thứ 5 thở

máy) thường liên quan đến các tác nhân vi khuẩn đa kháng thuốc có nguồn gốc từ môi trường bệnh viện [1]. Tỷ lệ này gợi ý phần lớn các ca VPLQTM tại đơn vị có thể do các chủng vi khuẩn kháng thuốc gây ra, đặt ra thách thức lớn cho việc lựa chọn kháng sinh theo kinh nghiệm.

Các biểu hiện lâm sàng phổ biến nhất tại thời điểm chẩn đoán VPLQTM trong nghiên cứu bao gồm bạch cầu tăng (77,6%), đờm có mủ hoặc đặc (60,5%) và sốt (50%). Những dấu hiệu này phù hợp với các tiêu chuẩn chẩn đoán VPLQTM được khuyến cáo bởi ATS/IDSA. Trong đó, sốt, thay đổi số lượng bạch cầu và tăng tiết đờm mủ là các tiêu chí lâm sàng quan trọng gợi ý nhiễm trùng đường hô hấp dưới ở NB thở máy [9].

Nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận thời gian thở máy trung vị là 12 ngày, thời gian nằm hồi sức tích cực là 18 ngày và tổng thời gian nằm viện là 24 ngày ở người bệnh VPLQTM, cho thấy gánh nặng điều trị đáng kể. Những kết quả này lớn hơn so với bằng chứng quốc tế hiện đại, trong đó phân tích tổng hợp gần đây cho thấy VPLQTM làm kéo dài thời gian thở máy trung bình hơn 6,9 ngày và thời gian nằm ICU khoảng 7,9 ngày so với NB không mắc VPLQTM [7]. Điều này có thể được lý giải bởi việc cỡ mẫu nghiên cứu của chúng tôi còn nhỏ, chưa đủ để đánh giá toàn bộ thời gian điều trị trung bình.

Một số trường hợp NB có thời gian điều trị dài ngày làm tăng quá mức thời gian điều trị thực tế.

Phân tích căn nguyên vi sinh vật đã củng cố cho nhận định trên, với đa số căn nguyên vi sinh là Gram âm (96,6%) và đặc biệt là *A. baumannii* (62,9%). Tỷ lệ này tương đồng với các báo cáo tại Việt Nam và châu Á, nơi *A. baumannii* là một trong những tác nhân gây nhiễm khuẩn bệnh viện hàng đầu [5, 10]. Tỷ lệ tử vong chung ở mức cao (42,1%) trong quần thể nghiên cứu của chúng tôi có thể liên quan trực tiếp đến sự phổ biến của *A. baumannii*, một tác nhân vi sinh có độc lực cao và liên quan đến tiên lượng tử vong có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Phân tích kết quả cho thấy, mặc dù không làm kéo dài thời gian nằm viện, tình trạng nhiễm *A. baumannii* lại liên quan đến tăng tỷ lệ tử vong sau 30 ngày. Điều này có thể được giải thích bởi độc lực cao của vi khuẩn và đặc biệt là tình trạng kháng kháng sinh nặng nề. *A. baumannii* đặc trưng bởi khả năng đa kháng thuốc, gây khó khăn trong việc lựa chọn điều trị và tăng nguy cơ thất bại điều trị. Nghiên cứu của Phu VD và CS (2016) tại Việt Nam đã ghi nhận tỷ lệ kháng carbapenem của *A. baumannii* lên đến 89,5% [10], điều này giả thuyết rằng thất bại điều trị do kháng thuốc có thể là nguyên nhân chính dẫn đến tử vong

nhanh chóng ở nhóm NB này, giải thích nguyên nhân tỷ lệ tử vong cao mà không nhất thiết kéo dài thời gian nằm viện.

Tuy nhiên, nghiên cứu vẫn còn hạn chế: Thứ nhất, đây là một nghiên cứu đơn trung tâm với cỡ mẫu còn khiêm tốn (n = 76) nên có thể ảnh hưởng đến khả năng khái quát hóa kết quả. Thứ hai, nghiên cứu thiếu dữ liệu về mô hình kháng sinh đồ. Điều đó khiến chúng tôi chưa thể khẳng định tình trạng đa kháng thuốc của *A. baumannii* là yếu tố chính thúc đẩy tỷ lệ tử vong cao được quan sát thấy. Do đó nghiên cứu hiện tại chưa đủ cơ sở đưa ra các khuyến nghị điều trị kinh nghiệm cụ thể. Đây là một thiếu sót quan trọng cần được khắc phục trong các nghiên cứu tiếp theo.

KẾT LUẬN

Dựa trên kết quả phân tích dữ liệu của 76 NB VPLQTM tại Khoa Hồi sức Ngoại, Trung tâm Hồi sức cấp cứu và Chống độc, Bệnh viện Quân y 103 trong 6 tháng đầu năm 2025, nghiên cứu rút ra các kết luận chính sau: NB chủ yếu là nam giới, cao tuổi, với hình thái VPLQTM khởi phát muộn chiếm đa số (75%). Tác nhân vi sinh vật gây bệnh hàng đầu là *A. baumannii*, chiếm 62,9% tổng số chủng vi khuẩn phân lập được. Nhiễm *A. baumannii* là một yếu tố tiên lượng độc lập liên quan đến kết cục xấu, làm tăng đáng kể tỷ lệ tử vong sau 30 ngày của NB VPLQTM.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Torres A, et al. International ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia: Guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia (HAP)/ventilator-associated pneumonia (VAP) of the European Respiratory Society (ERS), European Society of Intensive Care Medicine (ESICM), European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) and Asociación Latinoamericana del Tórax (ALAT). *European Respiratory Journal*. 2017; 50(3).
2. Papazian L, M Klompas, and CE Luyt. Ventilator-associated pneumonia in adults: A narrative review. *Intensive Care Medicine*. 2020; 46(5):888-906.
3. Ranzani OT, MS Niederman, and A Torres. Ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Medicine*. 2022; 48(9): 1222-1226.
4. Najafabadi MK, and R Soltani. Carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* and ventilator-associated pneumonia; epidemiology, risk factors, and current therapeutic approaches. *Journal of Research in Pharmacy Practice*. 2024; 13(2):33-40.
5. Hội Hô hấp Việt Nam, Hội Hồi sức cấp cứu và Chống độc Việt Nam. Khuyến cáo chẩn đoán và điều trị viêm phổi bệnh viện và viêm phổi liên quan thở máy. Nhà xuất bản Y học Hà Nội. 2023.

6. Pape HC, et al. The definition of polytrauma revisited: An international consensus process and proposal of the new "Berlin definition". *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2014; 77(5):780-786.
7. Li W, et al. Incidence and risk factors of ventilator-associated pneumonia in the intensive care unit: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Thoracic Disease*. 2024; 16(9):5518.
8. Wu D, C Wu, S Zhang, and Y Zhong. Risk factors of ventilator-associated pneumonia in critically III patients. *Frontiers in Pharmacology*. 2019; 10:482.
9. Kalil AC, et al. Management of adults with hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia: 2016 clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the American Thoracic Society. *Clinical Infectious Diseases*. 2016; 63(5):e61-111.
10. Phu VD, et al. Burden of hospital acquired infections and antimicrobial use in Vietnamese adult intensive care units. *PloS One*. 2016; 11(1):e0147544.