

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ Y TẾ

TRƯỜNG ĐẠI HỌC DƯỢC HÀ NỘI



LẠI QUANG PHƯƠNG

**PHÂN TÍCH KẾT QUẢ TRIỂN KHAI QUY
TRÌNH HIỆU CHỈNH LIỀU VANCOMYCIN
THÔNG QUA GIÁM SÁT NỒNG ĐỘ THUỐC
TRONG MÁU TRÊN BỆNH NHÂN NGƯỜI LỚN
CÓ NHIỄM KHUẨN HÔ HẤP TẠI BỆNH VIỆN
PHỔI TRUNG ƯƠNG**

LUẬN VĂN THẠC SĨ

HÀ NỘI 2024

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ Y TẾ

TRƯỜNG ĐẠI HỌC DƯỢC HÀ NỘI

LẠI QUANG PHƯƠNG

**PHÂN TÍCH KẾT QUẢ TRIỂN KHAI QUY
TRÌNH HIỆU CHỈNH LIỀU VANCOMYCIN
THÔNG QUA GIÁM SÁT NỒNG ĐỘ THUỐC
TRONG MÁU TRÊN BỆNH NHÂN NGƯỜI LỚN
CÓ NHIỄM KHUẨN HÔ HẤP TẠI BỆNH VIỆN
PHỔI TRUNG ƯƠNG**

LUẬN VĂN THẠC SĨ DƯỢC HỌC

NGÀNH DƯỢC LÝ VÀ DƯỢC LÂM SÀNG

MÃ SỐ: 8720205

Người hướng dẫn khoa học:

1. PGS. TS. Vũ Đình Hòa
2. TS. Nguyễn Thị Bích Ngọc

HÀ NỘI 2024

LỜI CẢM ƠN

Đầu tiên, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến **PGS. TS. Vũ Đình Hòa**, Phó Giám đốc Trung tâm DI&ADR Quốc Gia, Giảng viên bộ môn Dược lâm sàng, người thầy đã trực tiếp hướng dẫn và tận tình chỉ bảo tôi trong quá trình thực hiện luận văn.

Tôi xin chân thành cảm ơn **TS. Nguyễn Thị Bích Ngọc**, Trưởng khoa Hô hấp – Bệnh viện Phổi Trung ương, người đã trực tiếp hướng dẫn cũng như tạo điều kiện để tôi hoàn thành đề tài nghiên cứu này.

Tôi xin gửi lời cảm ơn chân thành và sâu sắc đến **PGS. TS. Nguyễn Hoàng Anh**, Giám đốc Trung tâm DI & ADR Quốc Gia, Giảng viên bộ môn Dược lý, Phó Trưởng khoa Dược – Bệnh viện Bạch Mai, người đã định hướng và cho tôi những nhận xét quý báu trong quá trình làm luận văn.

Tôi xin cảm ơn **TS. Nguyễn Thị Thủy** – Trưởng khoa Dược, các Dược sĩ, Bác sĩ, Điều dưỡng – Bệnh viện Phổi Trung ương đã luôn tạo điều kiện thuận lợi cho tôi trong quá trình triển khai nghiên cứu tại Bệnh viện.

Tôi xin chân thành cảm ơn **DS. Nguyễn Thị Cúc, DS. Hoàng Hải Linh** và các anh chị chuyên viên Trung tâm DI & ADR Quốc Gia đã luôn tận tình góp ý, hỗ trợ tôi ngay từ những ngày đầu tiến hành nghiên cứu.

Tôi cũng xin cảm ơn tới Ban Giám hiệu, các Thầy Cô trong Trường Đại học Dược Hà Nội và các Thầy Cô trong chuyên ngành Dược lý – Dược lâm sàng đã truyền đạt những kiến thức và kỹ năng nghiên cứu khoa học quý báu cho tôi.

Cuối cùng, tôi muốn dành lời cảm ơn tới gia đình và bạn bè. Những người đã luôn ở bên cạnh tôi trong suốt quá trình học tập và trong cuộc sống.

Hà Nội, ngày 31 tháng 03 năm 2024

Học viên

Lại Quang Phương

MỤC LỤC

ĐẶT VẤN ĐỀ.....	1
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN.....	3
1.1. Tổng quan về kháng sinh vancomycin	3
1.1.1. Đặc điểm dược động học của vancomycin	3
1.1.2. Đặc điểm dược lực học	4
1.1.3. Đích PK/PD trong điều trị của vancomycin.....	4
1.1.4. Liều dùng, cách dùng và tác dụng không mong muốn	5
1.2. Vai trò vancomycin trong điều trị nhiễm trùng hô hấp	7
1.2.1. Đặc điểm các bệnh lý nhiễm trùng hô hấp.....	7
1.2.2. Vai trò vancomycin trong điều trị nhiễm khuẩn hô hấp	10
1.2.3. Các thách thức trong sử dụng vancomycin điều trị nhiễm khuẩn hô hấp	10
1.3. Tổng quan về tối ưu hóa chế độ liều vancomycin.....	13
1.3.1. Giám sát nồng độ thuốc trong máu	13
1.3.2. Phương pháp chỉnh liều dựa trên thuật toán Bayes.....	14
1.3.3. Ứng dụng phương pháp Bayes trong chỉnh liều vancomycin.....	15
1.4. Giới thiệu về Bệnh viện Phổi Trung ương	16
CHƯƠNG 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	18
2.1. Đối tượng nghiên cứu	18
2.2. Phương pháp nghiên cứu	18
2.2.1. Thiết kế nghiên cứu.....	18
2.2.2. Cách thức thu thập số liệu	18
2.2.3. Tóm tắt quy trình giám sát nồng độ thuốc trong máu và hiệu chỉnh liều vancomycin tại Bệnh viện Phổi Trung ương	19
2.3. Chỉ tiêu nghiên cứu.....	22
2.3.1. Mục tiêu 1: Phân tích đặc điểm bệnh nhân, đặc điểm sử dụng vancomycin và khả năng đạt đích qua các lần hiệu chỉnh liều thông qua	

giám sát nồng độ thuốc trong máu dựa trên AUC theo ước đoán Bayes trên bệnh nhân người lớn có nhiễm khuẩn hô hấp tại Bệnh viện Phổi Trung ương.	22
2.3.2. Mục tiêu 2: Phân tích hiệu quả điều trị và nguy cơ gặp độc tính trên thận ở bệnh nhân sử dụng vancomycin được giám sát nồng độ thuốc trong máu dựa trên AUC theo phương pháp Bayes.	24
2.4. Phân tích và xử lý số liệu	26
CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU	27
3.1. Phân tích đặc điểm bệnh nhân, đặc điểm sử dụng thuốc và hiệu chỉnh liều vancomycin trên bệnh nhân người lớn có nhiễm khuẩn hô hấp tại Bệnh viện Phổi Trung ương thông qua giám sát nồng độ thuốc trong máu dựa trên AUC theo ước đoán Bayes.	27
3.2. Phân tích hiệu quả điều trị và nguy cơ gặp độc tính trên thận ở bệnh nhân sử dụng vancomycin được giám sát nồng độ thuốc trong máu dựa trên AUC theo phương pháp Bayes.	36
CHƯƠNG 4. BÀN LUẬN	43
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	56
TÀI LIỆU THAM KHẢO	

DANH MỤC KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT

Ký hiệu	Ý nghĩa
95%CI	Khoảng tin cậy 95% (95% confident interval)
AKI	Tổn thương thận cấp (Acute Kidney Injury)
ASHP	Hội Dược sỹ trong hệ thống Y tế Hoa Kỳ (American Society of Health-System Pharmacists)
AUC	Diện tích dưới đường cong (Area Under the Curve)
AUC _{24h}	Diện tích dưới đường cong 24 giờ
AUC _{Bayes}	Diện tích dưới đường cong ước đoán theo Bayes
BMD	Phương pháp canh thang vi pha loãng (Broth microdilution)
BMI	Chỉ số khối cơ thể (Body Mass Index)
CAP	Viêm phổi cộng đồng (Community Acquired Pneumonia)
CL	Độ thanh thải (Clearance)
CL _{cr}	Độ thanh thải creatinin (Creatinin Clearance)
CLSI	Viện Chuẩn thức lâm sàng và xét nghiệm Hoa Kỳ (Clinical and Laboratory Standards Institute)
C _{trough}	Nồng độ đáy (trough concentration)
CVVH	Lọc máu liên tục qua đường tĩnh mạch – tĩnh mạch (Continuous Venovenous Hemofiltration)
CVVHDF	Lọc thẩm tách máu liên tục qua đường tĩnh mạch – tĩnh mạch (Continuous Venovenous Hemodiafiltration)
DRESS	Phát ban do thuốc với tăng bạch cầu acid và các triệu chứng toàn thân (Drug Reaction with Eosinophilia and Systemic Symptoms)
ECMO	Oxy hóa máu bằng màng ngoài cơ thể (Extracorporeal Membrane Oxygenation)
HAP	Viêm phổi bệnh viện (Hospital Acquired Pneumonia)
hVISA	Dị kháng trung gian với vancomycin (Heterogeneous vancomycin intermediate <i>Staphylococcus aureus</i>)

Ký hiệu	Ý nghĩa
IDSA	Hội Truyền nhiễm Hoa Kỳ (Infectious Diseases Society of America)
IHD	Lọc máu ngắt quãng (Intermittent Haemodialysis)
MIC	Nồng độ ức chế tối thiểu (Minimum Inhibitory Concentration)
MIC _{BMD}	Nồng độ ức chế tối thiểu xác định bằng phương pháp vi pha loãng
MRSA	Tụ cầu vàng kháng methicillin (Methicillin resistant <i>Staphylococcus aureus</i>)
MSSA	Tụ cầu vàng nhạy cảm với methicillin (Methicillin susceptible <i>Staphylococcus aureus</i>)
OR	Tỷ số chênh (Odd ratio)
PD	Dược lực học (Pharmacodynamics)
PEX	Liệu pháp thay thế huyết tương (Plasma Exchange)
PIDS	Hiệp hội các bệnh Truyền nhiễm Nhi khoa (Pediatric Infectious Diseases Society)
PK	Dược động học (Pharmacokinetics)
PK/PD	Chỉ số Dược động học/ Dược lực học
popPK	Dược động học quần thể (population Pharmacokinetic)
SIDP	Hội Dược sĩ trong lĩnh vực bệnh truyền nhiễm (Society of Infectious Diseases Pharmacists)
TDM	Giám sát nồng độ thuốc trong máu (Therapeutic Drug monitoring)
VAP	Viêm phổi liên quan đến thở máy (Ventilator Associated Pneumonia)
VISA	Tụ cầu vàng đề kháng trung gian với vancomycin (Vancomycin intermediate <i>Staphylococcus aureus</i>)
VRSA	Tụ cầu vàng đề kháng vancomycin (Vancomycin resistant <i>Staphylococcus aureus</i>)
VSSA	Tụ cầu vàng nhạy cảm với vancomycin (Vancomycin susceptible <i>Staphylococcus aureus</i>)

DANH MỤC CÁC BẢNG, BIỂU

Bảng 2.1: Bảng hướng dẫn liều nạp.....	20
Bảng 2.2: Bảng hướng dẫn liều duy trì theo chức năng thận trong truyền tĩnh mạch ngắt quãng.....	20
Bảng 2.3: Phân loại mức độ biến cố trên thận theo tiêu chuẩn RIFLE	24
Bảng 3.1: Đặc điểm chung bệnh nhân trong mẫu nghiên cứu	28
Bảng 3.2: Đặc điểm xét nghiệm vi sinh	30
Bảng 3.3: Đặc điểm sử dụng vancomycin của bệnh nhân	31
Bảng 3.4: Đặc điểm TDM vancomycin của bệnh nhân	33
Bảng 3.5: Đặc điểm kết quả điều trị khi ra viện của bệnh nhân	37
Bảng 3.6: Đặc điểm về hiệu quả lâm sàng ngày 7 và khi kết thúc điều trị vancomycin của bệnh nhân	38
Bảng 3.7: Đặc điểm về biến cố trên thận của bệnh nhân.....	41



DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ

Hình 2.1. Quy trình giám sát nồng độ thuốc vancomycin trong máu.....	19
Hình 3.1. Sơ đồ kết quả lựa chọn mẫu nghiên cứu	27
Hình 3.2. Tương quan giữa liều duy trì và chức năng thận nên	32
Hình 3.3. Giá trị AUC qua các lần định lượng	34
Hình 3.4. Xác suất đạt đích AUC tích lũy qua các lần định lượng.....	35
Hình 3.5. Phân bố giá trị AUC tại lần đầu định lượng theo từng mức liều duy trì với khuyến cáo của quy trình	36
Hình 3.6. Phân bố AUC và hiệu quả lâm sàng sau 7 ngày điều trị vancomycin	39
Hình 3.7. Phân bố AUC và hiệu quả lâm sàng khi kết thúc điều trị vancomycin	40
Hình 3.8. Chênh lệch creatinin cao nhất và creatinin nền các bệnh nhân	40



ĐẶT VẤN ĐỀ

Tiến bộ phát triển của dược lý lâm sàng từ nghiên cứu đến triển khai ứng dụng đã và đang thúc đẩy việc sử dụng thuốc hợp lý, đảm bảo hiệu quả và an toàn, đặc biệt đối với các thuốc có phạm vi điều trị hẹp bao gồm vancomycin. Sau hơn 60 năm được sử dụng trên lâm sàng, vancomycin đã và đang giữ vai trò xương sống trong điều trị các nhiễm khuẩn gây ra bởi các chủng vi khuẩn Gram (+), đặc biệt là *Staphylococcus aureus* kháng methicillin (MRSA) [1]. Mặc dù vậy, tỷ lệ thất bại điều trị với vancomycin vẫn được ghi nhận ở mức tương đối cao khoảng 50% [2]. Gánh nặng về nhiễm trùng do MRSA, sự thiếu hụt các lựa chọn điều trị thay thế và sự biến thiên lớn về dược động học giữa các cá thể của vancomycin đã đặt ra thách thức cần phải tối ưu hóa điều trị nhằm nâng cao hiệu quả, an toàn đồng thời hạn chế phát sinh đề kháng thuốc [3]. Giám sát nồng độ thuốc trong máu (TDM) được coi là một trong những phương pháp hiệu quả để giải quyết vấn đề này và giúp kiểm soát nồng độ thuốc trong phạm vi điều trị. Hiện nay, TDM vancomycin được khuyến cáo trực tiếp dựa trên đích AUC thay cho quy trình hiệu chỉnh liều gián tiếp theo nồng độ đáy C_{trough} trước đây do sự tiến bộ phát triển của kỹ thuật tính toán và trợ giúp đặc lực của công cụ hiệu chỉnh liều chính xác theo mô hình [4]. Hướng dẫn đồng thuận cập nhật về TDM vancomycin của các hiệp hội chuyên môn Hoa Kỳ năm 2020 cũng khuyến cáo TDM vancomycin theo AUC nên được thực hiện và ưu tiên áp dụng phương pháp ước đoán Bayes [5]. Thuật toán Bayes giúp ước tính AUC thông qua kết hợp mô hình dược động học quần thể và đặc điểm của bệnh nhân với số lượng mẫu TDM hạn chế. Đồng thời, phương pháp này cho phép lấy mẫu nồng độ sớm trước trạng thái cân bằng giúp hiệu chỉnh liều nhằm sớm đạt mục tiêu điều trị. Điều này đặc biệt có ý nghĩa trong các trường hợp bệnh nhân mắc các nhiễm khuẩn nặng, đe dọa tính mạng (nhiễm khuẩn huyết, viêm phổi, viêm tủy xương và

viêm màng não) cần phải nhanh chóng đạt hiệu quả hoặc bệnh nhân có nguy cơ cao gặp độc tính trên thận [5, 6].

Bệnh viện Phổi Trung ương là bệnh viện chuyên khoa đầu ngành, tuyến cuối về các bệnh lý liên quan đến phổi. Vancomycin được sử dụng khá phổ biến và là một kháng sinh quan trọng, đặc biệt là trong các nhiễm khuẩn hô hấp (viêm phổi, áp xe phổi, ổ cận/mủ màng phổi). Tuy nhiên, tỷ lệ nồng độ thuốc tại vị trí nhiễm trùng so với nồng độ thuốc trong huyết thanh được ghi nhận tương đối thấp, gây khó khăn trong điều trị nhiễm trùng hô hấp dưới [7]. Trước sự cần thiết phải đảm bảo hiệu quả và rút ngắn thời gian điều trị cho bệnh nhân, giám sát nồng độ vancomycin trong máu đã được đưa vào áp dụng trong thực hành lâm sàng tại Bệnh viện. Với mong muốn tổng kết kết quả triển khai hoạt động này và tìm hiểu các vấn đề liên quan đến sử dụng vancomycin trên bệnh nhân nhiễm khuẩn hô hấp, chúng tôi tiến hành nghiên cứu ***“Phân tích kết quả triển khai quy trình hiệu chỉnh liều vancomycin thông qua giám sát nồng độ thuốc trong máu trên bệnh nhân người lớn có nhiễm khuẩn hô hấp tại Bệnh viện Phổi Trung ương”*** với 2 mục tiêu:

1. Phân tích đặc điểm bệnh nhân, đặc điểm sử dụng vancomycin và khả năng đạt đích qua các lần hiệu chỉnh liều thông qua giám sát nồng độ thuốc trong máu dựa trên AUC theo ước đoán Bayes trên bệnh nhân người lớn có nhiễm khuẩn hô hấp tại Bệnh viện Phổi Trung ương.

2. Phân tích hiệu quả điều trị và nguy cơ gặp độc tính trên thận ở bệnh nhân sử dụng vancomycin được giám sát nồng độ thuốc trong máu dựa trên AUC theo phương pháp Bayes.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

KẾT LUẬN

Sau khi phân tích kết quả triển khai quy trình hiệu chỉnh liều vancomycin thông qua giám sát nồng độ thuốc trong máu trên bệnh nhân người lớn có nhiễm khuẩn hô hấp tại Bệnh viện Phổi Trung ương trong thời gian từ tháng 11/2023 đến hết tháng 03/2024, chúng tôi rút ra một số kết luận như sau:

1. Phân tích đặc điểm bệnh nhân, đặc điểm sử dụng vancomycin và khả năng đạt đích qua các lần hiệu chỉnh liều thông qua giám sát nồng độ thuốc trong máu dựa trên AUC theo ước đoán Bayes trên bệnh nhân người lớn có nhiễm khuẩn hô hấp tại Bệnh viện Phổi Trung ương

- Nghiên cứu đã ghi nhận 53 bệnh nhân phù hợp với tiêu chuẩn lựa chọn và loại trừ, với trung vị độ thanh thải creatinin tương đối tốt (71 mL/phút), trong đó tập trung chủ yếu trong khoảng 60–90 mL/phút (41,5%). Vancomycin sử dụng trong chẩn đoán nhiễm khuẩn hô hấp phần lớn là viêm phổi (chiếm 83,0%). Có 67,9% bệnh nhân sử dụng đồng thời thuốc làm tăng nguy cơ độc tính trên thận trong quá trình điều trị với vancomycin.

- Tất cả bệnh nhân đều được sử dụng liều nạp, mức liều duy trì phổ biến nhất là 1000 mg mỗi 12 giờ. Chỉ có 54,7% mức liều duy trì ban đầu phù hợp với khuyến cáo theo quy trình TDM tại Bệnh viện.

- Tỷ lệ đạt đích trong lần định lượng đầu tiên là 49,1%. Sử dụng phần mềm ước tính theo Bayes để hiệu chỉnh liều và theo dõi, tỷ lệ này đã tăng lên 74,1% ở lần định lượng thứ 2. Tỷ lệ bệnh nhân có ít nhất một lần định lượng đạt đích chiếm 77,4% trong tổng số bệnh nhân nghiên cứu.

- Các bệnh nhân dùng liều duy trì ban đầu phù hợp theo khuyến cáo có tỷ lệ đạt đích AUC tại lần định lượng đầu tiên là 55,2%, cao hơn so với các nhóm còn lại.

2. Phân tích hiệu quả điều trị và nguy cơ gặp độc tính trên thận ở bệnh nhân sử dụng vancomycin được giám sát nồng độ thuốc trong máu dựa trên AUC theo phương pháp Bayes.

- Kết quả điều trị đỡ, giảm khi ra viện đạt 71,7% bệnh nhân với trung vị thời gian nằm viện là 18 ngày. Chỉ có 3,8% bệnh nhân cần thay đổi phác đồ điều trị khác để điều trị nhiễm khuẩn gram dương.

- Đánh giá về hiệu quả lâm sàng sau 7 ngày điều trị vancomycin có cải thiện ở 58,5% bệnh nhân và tăng lên 71,7% khi kết thúc điều trị vancomycin.

- Có 3 bệnh nhân (5,7%) có ghi nhận biến cố trên thận. 2/3 trong số đó hồi phục ngay trong quá trình nằm viện. Mức tăng creatinin cao nhất trong khoảng 155–165% so với creatinin nền. Tất cả bệnh nhân ghi nhận biến cố trên thận đều được phân loại ở mức độ “nguy cơ” (risk) theo tiêu chuẩn của RIFLE.

KIẾN NGHỊ

Từ các kết quả thu được của nghiên cứu, chúng tôi xin đề xuất một số kiến nghị như sau:

- Tiếp tục áp dụng thường quy quy trình TDM vancomycin dựa trên AUC tại Bệnh viện Phổi Trung ương.

- Tăng cường tuân thủ quy trình TDM đã ban hành tại Bệnh viện nhằm nâng cao khả năng đạt đích sớm trên bệnh nhân.

- Mở rộng nghiên cứu trên nhóm đối tượng dưới 18 tuổi và đối tượng có chỉ định can thiệp tuần hoàn ngoài cơ thể như: lọc máu chu kỳ (IHD), lọc máu liên tục (CVVH/CVVHDF), PEX, ECMO để có thêm dữ liệu đánh giá hiệu quả của quy trình TDM vancomycin tại Bệnh viện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Rubinstein E., Keynan Y. (2014), "Vancomycin revisited - 60 years later", *Front Public Health*, 2, p. 217.
2. Kullar R., Davis S.L., Levine D.P., *et al.* (2011), "Impact of vancomycin exposure on outcomes in patients with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bacteremia: support for consensus guidelines suggested targets", *Clin Infect Dis*, 52(8), pp. 975-981.
3. Rybak M.J. (2006), "The pharmacokinetic and pharmacodynamic properties of vancomycin", *Clin Infect Dis*, 42 Suppl 1, pp. S35-39.
4. Wicha S.G., Mårtson A.G., Nielsen E.I., *et al.* (2021), "From Therapeutic Drug Monitoring to Model-Informed Precision Dosing for Antibiotics", *Clin Pharmacol Ther*, 109(4), pp. 928-941.
5. Rybak M.J., Le J., Lodise T.P., *et al.* (2020), "Therapeutic monitoring of vancomycin for serious methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections: A revised consensus guideline and review by the American Society of Health-System Pharmacists, the Infectious Diseases Society of America, the Pediatric Infectious Diseases Society, and the Society of Infectious Diseases Pharmacists", *Am J Health Syst Pharm*, 77(11), pp. 835-864.
6. Matsumoto K., Oda K., Shoji K., *et al.* (2022), "Clinical Practice Guidelines for Therapeutic Drug Monitoring of Vancomycin in the Framework of Model-Informed Precision Dosing: A Consensus Review by the Japanese Society of Chemotherapy and the Japanese Society of Therapeutic Drug Monitoring", *Pharmaceutics*, 14(3).
7. Nguyen P.T.N., Le N.V., Dinh H.M.N., *et al.* (2022), "Lung penetration and pneumococcal target binding of antibiotics in lower respiratory tract infection", *Curr Med Res Opin*, 38(12), pp. 2085-2095.
8. Brunton Laurence L (2023), *Goodman & Gilman's the pharmacological basis of therapeutics*, ed. 14th, McGraw-Hill Education, pp. 1160-1162.
9. Bộ Y tế (2023), *Dược thư quốc gia Việt Nam*, Nhà xuất bản Y học, trang 1640 - 1644.
10. Lodise T.P., Drusano G.L., Butterfield J.M., *et al.* (2011), "Penetration of vancomycin into epithelial lining fluid in healthy volunteers", *Antimicrob Agents Chemother*, 55(12), pp. 5507-5511.
11. Aljutayli A., Marsot A., Nekka F. (2020), "An Update on Population Pharmacokinetic Analyses of Vancomycin, Part I: In Adults", *Clin Pharmacokinet*, 59(6), pp. 671-698.
12. Kim J.Y., Yee J., Yoon H.Y., *et al.* (2022), "Risk factors for vancomycin-associated acute kidney injury: A systematic review and meta-analysis", *Br J Clin Pharmacol*, 88(9), pp. 3977-3989.
13. Panwar B., Johnson V.A., Patel M., *et al.* (2013), "Risk of vancomycin-induced nephrotoxicity in the population with chronic kidney disease", *Am J Med Sci*, 345(5), pp. 396-399.

14. Alvarez-Arango S., Ogunwole S.M., Sequist T.D., *et al.* (2021), "Vancomycin Infusion Reaction - Moving beyond "Red Man Syndrome"", *N Engl J Med*, 384(14), pp. 1283-1286.
15. van Hal S.J., Paterson D.L., Lodise T.P. (2013), "Systematic review and meta-analysis of vancomycin-induced nephrotoxicity associated with dosing schedules that maintain troughs between 15 and 20 milligrams per liter", *Antimicrob Agents Chemother*, 57(2), pp. 734-744.
16. Bruniera F.R., Ferreira F.M., Saviolli L.R., *et al.* (2015), "The use of vancomycin with its therapeutic and adverse effects: a review", *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 19(4), pp. 694-700.
17. Forouzesh A., Moise P.A., Sakoulas G. (2009), "Vancomycin ototoxicity: a reevaluation in an era of increasing doses", *Antimicrob Agents Chemother*, 53(2), pp. 483-486.
18. Mackenzie G. (2016), "The definition and classification of pneumonia", *Pneumonia (Nathan)*, 8, p. 14.
19. Musher D.M., Thorner A.R. (2014), "Community-acquired pneumonia", *N Engl J Med*, 371(17), pp. 1619-1628.
20. Jain S., Self W.H., Wunderink R.G., *et al.* (2015), "Community-Acquired Pneumonia Requiring Hospitalization among U.S. Adults", *N Engl J Med*, 373(5), pp. 415-427.
21. Johansson N., Kalin M., Tiveljung-Lindell A., *et al.* (2010), "Etiology of community-acquired pneumonia: increased microbiological yield with new diagnostic methods", *Clin Infect Dis*, 50(2), pp. 202-209.
22. Jones R.N. (2010), "Microbial etiologies of hospital-acquired bacterial pneumonia and ventilator-associated bacterial pneumonia", *Clin Infect Dis*, 51 Suppl 1, pp. S81-87.
23. Weiner L.M., Webb A.K., Limbago B., *et al.* (2016), "Antimicrobial-Resistant Pathogens Associated With Healthcare-Associated Infections: Summary of Data Reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2011-2014", *Infect Control Hosp Epidemiol*, 37(11), pp. 1288-1301.
24. Magill S.S., O'Leary E., Janelle S.J., *et al.* (2018), "Changes in Prevalence of Health Care-Associated Infections in U.S. Hospitals", *N Engl J Med*, 379(18), pp. 1732-1744.
25. Poovieng J., Sakboonyarat B., Nasomsong W. (2022), "Bacterial etiology and mortality rate in community-acquired pneumonia, healthcare-associated pneumonia and hospital-acquired pneumonia in Thai university hospital", *Sci Rep*, 12(1), p. 9004.
26. Kuhajda I., Zarogoulidis K., Tsirgogianni K., *et al.* (2015), "Lung abscess- etiology, diagnostic and treatment options", *Ann Transl Med*, 3(13), p. 183.
27. Takayanagi N., Kagiya N., Ishiguro T., *et al.* (2010), "Etiology and outcome of community-acquired lung abscess", *Respiration*, 80(2), pp. 98-105.

28. Mukae H., Noguchi S., Naito K., *et al.* (2016), "The Importance of Obligate Anaerobes and the *Streptococcus anginosus* Group in Pulmonary Abscess: A Clone Library Analysis Using Bronchoalveolar Lavage Fluid", *Respiration*, 92(2), pp. 80-89.
29. Mohapatra M.M., Rajaram M., Mallick A. (2018), "Clinical, Radiological and Bacteriological Profile of Lung Abscess - An Observational Hospital Based Study", *Open Access Maced J Med Sci*, 6(9), pp. 1642-1646.
30. Madhani K., McGrath E., Guglani L. (2016), "A 10-year retrospective review of pediatric lung abscesses from a single center", *Ann Thorac Med*, 11(3), pp. 191-196.
31. Moreira Jda S., Camargo Jde J., Felicetti J.C., *et al.* (2006), "Lung abscess: analysis of 252 consecutive cases diagnosed between 1968 and 2004", *J Bras Pneumol*, 32(2), pp. 136-143.
32. Chalmers J.D., Singanayagam A., Murray M.P., *et al.* (2009), "Risk factors for complicated parapneumonic effusion and empyema on presentation to hospital with community-acquired pneumonia", *Thorax*, 64(7), pp. 592-597.
33. Falguera M., Carratalà J., Bielsa S., *et al.* (2011), "Predictive factors, microbiology and outcome of patients with parapneumonic effusion", *Eur Respir J*, 38(5), pp. 1173-1179.
34. Brims F., Popowicz N., Rosenstengel A., *et al.* (2019), "Bacteriology and clinical outcomes of patients with culture-positive pleural infection in Western Australia: A 6-year analysis", *Respirology*, 24(2), pp. 171-178.
35. Grijalva C.G., Zhu Y., Nuorti J.P., *et al.* (2011), "Emergence of parapneumonic empyema in the USA", *Thorax*, 66(8), pp. 663-668.
36. Nayak R., Brogly S.B., Lajkosz K., *et al.* (2020), "Two Decades of Thoracic Empyema in Ontario, Canada", *Chest*, 157(5), pp. 1114-1116.
37. Hassan M., Cargill T., Harriss E., *et al.* (2019), "The microbiology of pleural infection in adults: a systematic review", *Eur Respir J*, 54(3).
38. Maskell N.A., Batt S., Hedley E.L., *et al.* (2006), "The bacteriology of pleural infection by genetic and standard methods and its mortality significance", *Am J Respir Crit Care Med*, 174(7), pp. 817-823.
39. Godfrey M.S., Bramley K.T., Detterbeck F. (2019), "Medical and Surgical Management of Empyema", *Semin Respir Crit Care Med*, 40(3), pp. 361-374.
40. Bostock I.C., Sheikh F., Millington T.M., *et al.* (2018), "Contemporary outcomes of surgical management of complex thoracic infections", *J Thorac Dis*, 10(9), pp. 5421-5427.
41. van Roozendaal L.M., van Gool M.H., Sprooten R.T.M., *et al.* (2018), "Surgical treatment of bronchial rupture in blunt chest trauma: a review of literature", *J Thorac Dis*, 10(9), pp. 5576-5583.
42. Iregui M., Ward S., Sherman G., *et al.* (2002), "Clinical importance of delays in the initiation of appropriate antibiotic treatment for ventilator-associated pneumonia", *Chest*, 122(1), pp. 262-268.

43. Mortensen E.M., Restrepo M., Anzueto A., *et al.* (2004), "Effects of guideline-concordant antimicrobial therapy on mortality among patients with community-acquired pneumonia", *Am J Med*, 117(10), pp. 726-731.
44. Kumar A., Roberts D., Wood K.E., *et al.* (2006), "Duration of hypotension before initiation of effective antimicrobial therapy is the critical determinant of survival in human septic shock", *Crit Care Med*, 34(6), pp. 1589-1596.
45. Metlay J.P., Waterer G.W., Long A.C., *et al.* (2019), "Diagnosis and Treatment of Adults with Community-acquired Pneumonia. An Official Clinical Practice Guideline of the American Thoracic Society and Infectious Diseases Society of America", *Am J Respir Crit Care Med*, 200(7), pp. e45-e67.
46. Kalil A.C., Metersky M.L., Klompas M., *et al.* (2016), "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", *Clin Infect Dis*, 63(5), pp. e61-e111.
47. Shen K.R., Bribriescio A., Crabtree T., *et al.* (2017), "The American Association for Thoracic Surgery consensus guidelines for the management of empyema", *J Thorac Cardiovasc Surg*, 153(6), pp. e129-e146.
48. Roberts M.E., Rahman N.M., Maskell N.A., *et al.* (2023), "British Thoracic Society Guideline for pleural disease", 78(Suppl 3), pp. s1-s42.
49. Hội hô hấp Việt Nam, Hội Hồi sức Cấp cứu và Chống độc Việt Nam (2023), *Khuyến cáo chẩn đoán và điều trị viêm phổi bệnh viện và viêm phổi liên quan đến thở máy*, Nhà xuất bản Y học, trang 55.
50. Tomczak H., Szałek E., Błażejewska W., *et al.* (2013), "The need to assay the real MIC when making the decision to eradicate *Staphylococcus aureus* with vancomycin", *Postepy Hig Med Dosw (Online)*, 67, pp. 921-925.
51. Ho P.L., Lo P.Y., Chow K.H., *et al.* (2010), "Vancomycin MIC creep in MRSA isolates from 1997 to 2008 in a healthcare region in Hong Kong", *J Infect*, 60(2), pp. 140-145.
52. Tenover F.C., Moellering R.C., Jr. (2007), "The Rationale for Revising the Clinical and Laboratory Standards Institute Vancomycin Minimal Inhibitory Concentration Interpretive Criteria for *Staphylococcus aureus*", *Clinical Infectious Diseases*, 44(9), pp. 1208-1215.
53. Kehrmann J., Kaase M., Szabados F., *et al.* (2011), "Vancomycin MIC creep in MRSA blood culture isolates from Germany: a regional problem?", *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 30(5), pp. 677-683.
54. Edwards B., Milne K., Lawes T., *et al.* (2012), "Is vancomycin MIC "creep" method dependent? Analysis of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* susceptibility trends in blood isolates from North East Scotland from 2006 to 2010", *J Clin Microbiol*, 50(2), pp. 318-325.
55. Diaz R., Afreixo V., Ramalheira E., *et al.* (2018), "Evaluation of vancomycin MIC creep in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections-a systematic review and meta-analysis", *Clin Microbiol Infect*, 24(2), pp. 97-104.

56. Howden B.P., Davies J.K., Johnson P.D., *et al.* (2010), "Reduced vancomycin susceptibility in *Staphylococcus aureus*, including vancomycin-intermediate and heterogeneous vancomycin-intermediate strains: resistance mechanisms, laboratory detection, and clinical implications", *Clin Microbiol Rev*, 23(1), pp. 99-139.
57. Himani, Agrawal C., Madan M., *et al.* (2015), "Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*: Inconsistencies in Vancomycin Susceptibility Testing Methods, Limitations and Advantages of each Method", *J Clin Diagn Res*, 9(10), pp. Dc01-04.
58. van Hal S.J., Barbagiannakos T., Jones M., *et al.* (2011), "Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* vancomycin susceptibility testing: methodology correlations, temporal trends and clonal patterns", *J Antimicrob Chemother*, 66(10), pp. 2284-2287.
59. Dhand A., Sakoulas G. (2012), "Reduced vancomycin susceptibility among clinical *Staphylococcus aureus* isolates ('the MIC Creep'): implications for therapy", *F1000 Med Rep*, 4, p. 4.
60. Kiem S., Schentag J.J. (2014), "Interpretation of Epithelial Lining Fluid Concentrations of Antibiotics against Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*", *Infect Chemother*, 46(4), pp. 219-225.
61. Scheetz M.H., Wunderink R.G., Postelnick M.J., *et al.* (2006), "Potential impact of vancomycin pulmonary distribution on treatment outcomes in patients with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* pneumonia", *Pharmacotherapy*, 26(4), pp. 539-550.
62. Cruciani M., Gatti G., Lazzarini L., *et al.* (1996), "Penetration of vancomycin into human lung tissue", *J Antimicrob Chemother*, 38(5), pp. 865-869.
63. Bello S., Menéndez R., Antoni T., *et al.* (2014), "Tobacco smoking increases the risk for death from pneumococcal pneumonia", *Chest*, 146(4), pp. 1029-1037.
64. Torres A., Peetermans W.E., Viegi G., *et al.* (2013), "Risk factors for community-acquired pneumonia in adults in Europe: a literature review", *Thorax*, 68(11), pp. 1057-1065.
65. Curcio D., Cané A., Isturiz R. (2015), "Redefining risk categories for pneumococcal disease in adults: critical analysis of the evidence", *Int J Infect Dis*, 37, pp. 30-35.
66. Cusumano J.A., Klinker K.P., Huttner A., *et al.* (2020), "Towards precision medicine: Therapeutic drug monitoring-guided dosing of vancomycin and β -lactam antibiotics to maximize effectiveness and minimize toxicity", *Am J Health Syst Pharm*, 77(14), pp. 1104-1112.
67. Jager N.G., van Hest R.M., Lipman J., *et al.* (2016), "Therapeutic drug monitoring of anti-infective agents in critically ill patients", *Expert Rev Clin Pharmacol*, 9(7), pp. 961-979.

68. Wallenburg E., Ter Heine R., Schouten J.A., *et al.* (2020), "Personalised antimicrobial dosing: standing on the shoulders of giants", *Int J Antimicrob Agents*, 56(3), p. 106062.
69. Holford N., Ma G., Metz D. (2022), "TDM is dead. Long live TCI!", *Br J Clin Pharmacol*, 88(4), pp. 1406-1413.
70. Kang J.S., Lee M.H. (2009), "Overview of therapeutic drug monitoring", *Korean J Intern Med*, 24(1), pp. 1-10.
71. Cooney L., Loke Y.K., Golder S., *et al.* (2017), "Overview of systematic reviews of therapeutic ranges: methodologies and recommendations for practice", *BMC Med Res Methodol*, 17(1), p. 84.
72. Baumann P., Hiemke C., Ulrich S., *et al.* (2004), "The AGNP-TDM expert group consensus guidelines: therapeutic drug monitoring in psychiatry", *Pharmacopsychiatry*, 37(6), pp. 243-265.
73. Alnezary F.S., Almutairi M.S., Gonzales-Luna A.J., *et al.* (2023), "The Significance of Bayesian Pharmacokinetics in Dosing for Critically Ill Patients: A Primer for Clinicians Using Vancomycin as an Example", *Antibiotics (Basel)*, 12(9).
74. Bayard D.S., Jelliffe R.W. (2004), "A Bayesian Approach to Tracking Patients Having Changing Pharmacokinetic Parameters", *Journal of Pharmacokinetics and Pharmacodynamics*, 31(1), pp. 75-107.
75. Fuchs A., Csajka C., Thoma Y., *et al.* (2013), "Benchmarking therapeutic drug monitoring software: a review of available computer tools", *Clin Pharmacokinet*, 52(1), pp. 9-22.
76. Avent M.L., Rogers B.A. (2019), "Optimising antimicrobial therapy through the use of Bayesian dosing programs", *Int J Clin Pharm*, 41(5), pp. 1121-1130.
77. Heil E.L., Nicolau D.P., Farkas A., *et al.* (2018), "Pharmacodynamic Target Attainment for Cefepime, Meropenem, and Piperacillin-Tazobactam Using a Pharmacokinetic/Pharmacodynamic-Based Dosing Calculator in Critically Ill Patients", *Antimicrob Agents Chemother*, 62(9).
78. Neely M.N., Kato L., Youn G., *et al.* (2018), "Prospective Trial on the Use of Trough Concentration versus Area under the Curve To Determine Therapeutic Vancomycin Dosing", *Antimicrob Agents Chemother*, 62(2).
79. Neely M., Jelliffe R. (2008), "Practical therapeutic drug management in HIV-infected patients: use of population pharmacokinetic models supplemented by individualized Bayesian dose optimization", *J Clin Pharmacol*, 48(9), pp. 1081-1091.
80. Rybak M., Lomaestro B., Rotschafer J.C., *et al.* (2009), "Therapeutic monitoring of vancomycin in adult patients: a consensus review of the American Society of Health-System Pharmacists, the Infectious Diseases Society of America, and the Society of Infectious Diseases Pharmacists", *Am J Health Syst Pharm*, 66(1), pp. 82-98.

81. Shingde R.V., Reuter S.E., Graham G.G., *et al.* (2020), "Assessing the accuracy of two Bayesian forecasting programs in estimating vancomycin drug exposure", *J Antimicrob Chemother*, 75(11), pp. 3293-3302.
82. Aljutayli A., Thirion D.J.G., Bonnefois G., *et al.* (2022), "Pharmacokinetic equations versus Bayesian guided vancomycin monitoring: Pharmacokinetic model and model-informed precision dosing trial simulations", *Clin Transl Sci*, 15(4), pp. 942-953.
83. Keizer R.J., Ter Heine R., Frymoyer A., *et al.* (2018), "Model-Informed Precision Dosing at the Bedside: Scientific Challenges and Opportunities", *CPT Pharmacometrics Syst Pharmacol*, 7(12), pp. 785-787.
84. Phần mềm TDM và hiệu chỉnh liều vancomycin theo ước đoán Bayes: SmartDoseAI, accessed, from <https://smartdose.ai/>.
85. Goti V., Chaturvedula A., Fossler M.J., *et al.* (2018), "Hospitalized Patients With and Without Hemodialysis Have Markedly Different Vancomycin Pharmacokinetics: A Population Pharmacokinetic Model-Based Analysis", *Ther Drug Monit*, 40(2), pp. 212-221.
86. Hughes J.H., Keizer R.J. (2021), "A hybrid machine learning/pharmacokinetic approach outperforms maximum a posteriori Bayesian estimation by selectively flattening model priors", *CPT Pharmacometrics Syst Pharmacol*, 10(10), pp. 1150-1160.
87. Cockcroft D.W., Gault M.H. (1976), "Prediction of creatinine clearance from serum creatinine", *Nephron*, 16(1), pp. 31-41.
88. "KDIGO 2021 Clinical Practice Guideline for the Management of Glomerular Diseases" (2021), *Kidney Int*, 100(4s), pp. S1-s276.
89. Udy A.A., Baptista J.P., Lim N.L., *et al.* (2014), "Augmented renal clearance in the ICU: results of a multicenter observational study of renal function in critically ill patients with normal plasma creatinine concentrations*", *Crit Care Med*, 42(3), pp. 520-527.
90. Bilbao-Meseguer I., Rodríguez-Gascón A., Barrasa H., *et al.* (2018), "Augmented Renal Clearance in Critically Ill Patients: A Systematic Review", *Clin Pharmacokinet*, 57(9), pp. 1107-1121.
91. Cano E.L., Haque N.Z., Welch V.L., *et al.* (2012), "Incidence of nephrotoxicity and association with vancomycin use in intensive care unit patients with pneumonia: retrospective analysis of the IMPACT-HAP Database", *Clin Ther*, 34(1), pp. 149-157.
92. Luther M.K., Timbrook T.T., Caffrey A.R., *et al.* (2018), "Vancomycin Plus Piperacillin-Tazobactam and Acute Kidney Injury in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis", *Crit Care Med*, 46(1), pp. 12-20.
93. Blair M., Côté J.M., Cotter A., *et al.* (2021), "Nephrotoxicity from Vancomycin Combined with Piperacillin-Tazobactam: A Comprehensive Review", *Am J Nephrol*, 52(2), pp. 85-97.
94. Filippone E.J., Kraft W.K., Farber J.L. (2017), "The Nephrotoxicity of Vancomycin", *Clin Pharmacol Ther*, 102(3), pp. 459-469.

95. Lopes J.A., Jorge S. (2013), "The RIFLE and AKIN classifications for acute kidney injury: a critical and comprehensive review", *Clin Kidney J*, 6(1), pp. 8-14.
96. Weiss E., Essaied W., Adrie C., *et al.* (2017), "Treatment of severe hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia: a systematic review of inclusion and judgment criteria used in randomized controlled trials", *Crit Care*, 21(1), p. 162.
97. Tanaka C., Tagami T., Kuno M., *et al.* (2023), "Evaluation of clinical response to empirical antimicrobial therapy on day 7 and mortality in the intensive care unit: sub-analysis of the DIANA study Japanese data", *Acute Med Surg*, 10(1), p. e842.
98. Timsit J.F., de Kraker M.E.A., Sommer H., *et al.* (2017), "Appropriate endpoints for evaluation of new antibiotic therapies for severe infections: a perspective from COMBACTE's STAT-Net", *Intensive Care Med*, 43(7), pp. 1002-1012.
99. Yan W., Sun X.Y., Wang M., *et al.* (2023), "Clinical Evaluation of a Vancomycin Dosage Strategy Based on a Serum Trough Concentration Model in Elderly Patients with Severe Pneumonia", *Biomed Environ Sci*, 36(5), pp. 397-405.
100. Yoon J.G., Huh K., Sohn Y.M., *et al.* (2021), "Effect of vancomycin loading dose on clinical outcome in critically ill patients with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* pneumonia", *J Thorac Dis*, 13(2), pp. 768-777.
101. Cheong J.Y., Makmor-Bakry M., Lau C.L., *et al.* (2012), "The relationship between trough concentration of vancomycin and effect on methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in critically ill patients", *S Afr Med J*, 102(7), pp. 616-619.
102. Nông Hồng Thạch, Nguyễn Thị Liên Hương, Nguyễn Duy Tám, *et al.* (2023), "Thực trạng giám sát nồng độ vancomycin trong máu và hiệu chỉnh liều trên bệnh nhân người lớn điều trị tại Bệnh viện Trung ương Quân đội 108", *Journal of 108-Clinical Medicine*, 18.
103. Nguyễn Thị Cúc, Nguyễn Hoàng Anh, Nguyễn Trần Nam Tiến, *et al.* (2022), "Phân tích kết quả hiệu chỉnh liều vancomycin thông qua giám sát nồng độ thuốc trong máu bằng phương pháp ước đoán AUC theo Bayes trên bệnh nhân người lớn tại Bệnh viện Bạch mai", *Tạp chí Nghiên cứu Dược và Thông tin Thuốc*, 13(5), pp. 10-16.
104. Trần Anh, Nguyễn Phương, Nguyễn Anh, *et al.* (2022), "Phân tích tình hình sử dụng và giám sát nồng độ vancomycin trong máu trên bệnh nhân người lớn tại Bệnh viện đa khoa Quốc tế Hải Phòng", *Tạp chí Y học Việt Nam*, 511.
105. Hommos M.S., Glassock R.J., Rule A.D. (2017), "Structural and Functional Changes in Human Kidneys with Healthy Aging", *J Am Soc Nephrol*, 28(10), pp. 2838-2844.
106. Pongchaidecha M., Changpradub D., Bannalung K., *et al.* (2020), "Vancomycin Area under the Curve and Pharmacokinetic Parameters during

- the First 24 Hours of Treatment in Critically Ill Patients using Bayesian Forecasting", *Infect Chemother*, 52(4), pp. 573-582.
107. Cook A.M., Hatton-Kolpek J. (2019), "Augmented Renal Clearance", *Pharmacotherapy*, 39(3), pp. 346-354.
 108. Chu Y., Luo Y., Qu L., *et al.* (2016), "Application of vancomycin in patients with varying renal function, especially those with augmented renal clearance", *Pharm Biol*, 54(12), pp. 2802-2806.
 109. Mạc Thị Mai, Nguyễn Trung Hà, Đinh Đình Chính, *et al.* (2021), "Thực trạng sử dụng vancomycin tại Bệnh viện Trung ương Quân đội 108", *Journal of 108-Clinical Medicine and Pharmacy*, 16.
 110. Nguyễn Minh Hiền, Nguyễn Thị Loan, Lã Thị Huyền (2021), "Sự đề kháng kháng sinh của các chủng *Staphylococcus aureus* và *Escherichia coli* phân lập từ bệnh nhân được điều trị tại khoa hồi sức tích cực-Bệnh viện Thanh Nhàn", *TNU Journal of Science and Technology*, 226(10): 205 - 210.
 111. Nguyễn Thị Thu Thái, Lương Thị Hồng Nhung, Nguyễn Thị Huyền (2021), "Nghiên cứu sự phân bố của các chủng *S. aureus* kháng methicillin (MRSA) và nồng độ ức chế tối thiểu của vancomycin đối với các chủng MRSA phân lập tại Bệnh viện Trung ương Thái Nguyên", *Tạp chí Y học Việt Nam*, 501(1).
 112. Vũ Văn Bình, Trần Đỗ Hùng (2023), "Nghiên cứu tình hình kháng kháng sinh và các yếu tố liên quan của *Staphylococcus aureus* được phân lập từ bệnh nhân điều trị tại Bệnh viện đa khoa Thành phố Cần Thơ năm 2022-2023", *Tạp chí Y học Việt Nam*, 527.
 113. Stefani S., Chung D.R., Lindsay J.A., *et al.* (2012), "Meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): global epidemiology and harmonisation of typing methods", *Int J Antimicrob Agents*, 39(4), pp. 273-282.
 114. Cervera C., Castañeda X., de la Maria C.G., *et al.* (2014), "Effect of vancomycin minimal inhibitory concentration on the outcome of methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* endocarditis", *Clin Infect Dis*, 58(12), pp. 1668-1675.
 115. Trần Thị Thúy Tường, Trần Văn Ngọc, Trần Thị Thanh Nga (2014), "Mối liên quan giữa MIC vancomycin và hiệu quả điều trị *Staphylococcus aureus* đề kháng methicillin", *Tạp chí Y học Thành Phố Hồ Chí Minh*, 18 (1), pp. 268 - 272.
 116. Muñoz-Cobo B., Sancho-Tello S., Costa E., *et al.* (2011), "Differences in vancomycin minimum inhibitory concentrations for *Staphylococcus aureus* obtained with the automated Phoenix™ system, the Clinical and Laboratory Standards Institute broth microdilution method and the standard Etest", *Int J Antimicrob Agents*, 37(3), pp. 278-279.
 117. Rybak M.J., Vidailac C., Sader H.S., *et al.* (2013), "Evaluation of vancomycin susceptibility testing for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: comparison of Etest and three automated testing methods", *J Clin Microbiol*, 51(7), pp. 2077-2081.

118. Falcón R., Mateo E.M., Talaya A., *et al.* (2017), "Reproducible measurement of vancomycin MICs within the susceptible range in *Staphylococcus aureus* by a broth microdilution method with a "quasi-continuum" gradient of antibiotic concentrations", *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 36(12), pp. 2355-2360.
119. Jeon Y.L., Kim M.H., Yang H.S., *et al.* (2016), "Optimum initial loading dose of vancomycin for pneumonia caused by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*", *J Infect*, 72(1), pp. 115-118.
120. Ueda T., Takesue Y., Nakajima K., *et al.* (2020), "Vancomycin loading dose is associated with increased early clinical response without attainment of initial target trough concentration at a steady state in patients with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections", *J Clin Pharm Ther*, 45(4), pp. 682-690.
121. Haseeb A., Alqurashi M.K., Althaqafi A.S., *et al.* (2022), "A Systematic Review on Clinical Safety and Efficacy of Vancomycin Loading Dose in Critically Ill Patients", *Antibiotics (Basel)*, 11(3).
122. Nguyễn Thị Thủy, Đinh Thu Hương, Lại Quang Phương, *et al.* (2023), "Khảo sát sử dụng vancomycin tại Bệnh viện Phổi Trung ương năm 2021", *Journal of 108-Clinical Medicine Pharmacy*, 18.
123. Trần Thị Minh Đức, Đồng Ngọc Minh, Nguyễn Thị Cúc, *et al.* (2023), "Hiệu chỉnh liều vancomycin thông qua giám sát nồng độ thuốc với đích AUC dựa trên ước đoán Bayesian ở bệnh nhân hồi sức thần kinh: kết quả bước đầu tại Bệnh viện Hữu Nghị Việt Đức", *Tạp chí Y Dược học Quân sự*, 48(4), pp. 83-94.
124. Liu C., Bayer A., Cosgrove S.E., *et al.* (2011), "Clinical practice guidelines by the infectious diseases society of america for the treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in adults and children: executive summary", *Clin Infect Dis*, 52(3), pp. 285-292.
125. Ghosh N., Chavada R., Maley M., *et al.* (2014), "Impact of source of infection and vancomycin AUC₀₋₂₄/MICBMD targets on treatment failure in patients with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bacteraemia", *Clin Microbiol Infect*, 20(12), pp. O1098-1105.
126. Makmor-Bakry M., Ahmat A., Shamsuddin A., *et al.* (2019), "Association between single trough-based area under the curve estimation of vancomycin and treatment outcome among methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bacteremia patients", *Anaesthesiol Intensive Ther*, 51(3), pp. 218-223.
127. Ueda T., Takesue Y., Nakajima K., *et al.* (2022), "Validation of Vancomycin Area under the Concentration-Time Curve Estimation by the Bayesian Approach Using One-Point Samples for Predicting Clinical Outcomes in Patients with Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Infections", *Antibiotics (Basel)*, 11(1).
128. Alzahrani A.M., Naeem A., Alzhrani R.M., *et al.* (2023), "The Bayesian-Based Area under the Curve of Vancomycin by Using a Single Trough

- Level: An Evaluation of Accuracy and Discordance at Tertiary Care Hospital in KSA", *Healthcare (Basel)*, 11(3).
129. Lê Thị Minh Hằng, Nguyễn Hoàng Anh B, Nguyễn Trần Nam Tiến, *et al.* (2022), "Phân tích đặc điểm sử dụng vancomycin trên bệnh nhân nặng điều trị hồi sức tích cực tại bệnh viện Hữu Nghị Việt Đức", *Tạp chí Y học Việt Nam*, 518(2).
 130. Tsutsuura M., Moriyama H., Kojima N., *et al.* (2021), "The monitoring of vancomycin: a systematic review and meta-analyses of area under the concentration-time curve-guided dosing and trough-guided dosing", *BMC Infect Dis*, 21(1), p. 153.
 131. Chavada R., Ghosh N., Sandaradura I., *et al.* (2017), "Establishment of an AUC(0-24) Threshold for Nephrotoxicity Is a Step towards Individualized Vancomycin Dosing for Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Bacteremia", *Antimicrob Agents Chemother*, 61(5).
 132. Pai M.P., Neely M., Rodvold K.A., *et al.* (2014), "Innovative approaches to optimizing the delivery of vancomycin in individual patients", *Adv Drug Deliv Rev*, 77, pp. 50-57.
 133. Lim A.S., Foo S.H.W., Benjamin Seng J.J., *et al.* (2023), "Area-Under-Curve-Guided Versus Trough-Guided Monitoring of Vancomycin and Its Impact on Nephrotoxicity: A Systematic Review and Meta-Analysis", *Ther Drug Monit*, 45(4), pp. 519-532.
 134. Peyrani P., Wiemken T.L., Kelley R., *et al.* (2014), "Higher clinical success in patients with ventilator-associated pneumonia due to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* treated with linezolid compared with vancomycin: results from the IMPACT-HAP study", *Crit Care*, 18(3), p. R118.
 135. Chan J.D., Pham T.N., Wong J., *et al.* (2011), "Clinical outcomes of linezolid vs vancomycin in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* ventilator-associated pneumonia: retrospective analysis", *J Intensive Care Med*, 26(6), pp. 385-391.
 136. Wunderink R.G., Niederman M.S., Kollef M.H., *et al.* (2012), "Linezolid in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* nosocomial pneumonia: a randomized, controlled study", *Clin Infect Dis*, 54(5), pp. 621-629.
 137. Lodise T.P., Lomaestro B., Graves J., *et al.* (2008), "Larger vancomycin doses (at least four grams per day) are associated with an increased incidence of nephrotoxicity", *Antimicrob Agents Chemother*, 52(4), pp. 1330-1336.
 138. van Hal S.J., Lodise T.P., Paterson D.L. (2012), "The clinical significance of vancomycin minimum inhibitory concentration in *Staphylococcus aureus* infections: a systematic review and meta-analysis", *Clin Infect Dis*, 54(6), pp. 755-771.
 139. Tongsai S., Koomanachai P. (2016), "The safety and efficacy of high versus low vancomycin trough levels in the treatment of patients with infections caused by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: a meta-analysis", *BMC Res Notes*, 9(1), p. 455.

140. Aljefri D.M., Avedissian S.N., Rhodes N.J., *et al.* (2019), "Vancomycin Area Under the Curve and Acute Kidney Injury: A Meta-analysis", *Clin Infect Dis*, 69(11), pp. 1881-1887.
141. Pritchard L., Baker C., Leggett J., *et al.* (2010), "Increasing vancomycin serum trough concentrations and incidence of nephrotoxicity", *Am J Med*, 123(12), pp. 1143-1149.
142. Rutter W.C., Cox J.N., Martin C.A., *et al.* (2017), "Nephrotoxicity during Vancomycin Therapy in Combination with Piperacillin-Tazobactam or Cefepime", *Antimicrob Agents Chemother*, 61(2).

