COST-EFFECTIVENESS EVALUATION OF VANCOMYCIN THERAPEUTIC DRUG MONITORING WITH TARGET AUC/MIC AT CU CHI REGIONAL GENERAL HOSPITAL DURING 2024-2025

Hoang Thy Nhac Vu[1*], Vo Thi Thanh Van[2], Phan Ngo Diem Trang[2], Nguyen Thi Hoang Tho[2], Pham Ngoc Thuy Tien[1], Phan Kim Ngoc[2]

[1]University of Medicine and Pharmacy at Ho Chi Minh City - 217 Hong Bang, Cho Lon Ward, Ho Chi Minh City, Vietnam
[2]Cu Chi Regional General Hospital - 9A Nguyen Van Hoai Street, Bau Tre Hamlet 2B, Tan An Hoi Commune, Ho Chi Minh City, Vietnam

Received: 02/06/2026
Reviced: 24/07/2026; Accepted: 22/08/2026

ABSTRACT

Objective: This study aimed to evaluate the cost-effectiveness of vancomycin therapeutic drug monitoring based on the area under the concentration–time curve to minimum inhibitory concentration ratio - AUC/MIC (TDM AUC).

Subjects and Methods: The study was conducted based on data from insured patients receiving vancomycin at Cu Chi Regional General Hospital during two periods: before TDM implementation (01-06/2024) and after TDM application (01-06/2025). The analysis was performed from the healthcare system perspective and focused on direct medical costs and clinical outcomes.

Results: The implementation of TDM AUC was identified as a dominant strategy, simultaneously improving clinical outcomes and reducing costs, saving 9.4 million VND per additional clinical response achieved. Furthermore, TDM AUC significantly reduced the risk of acute kidney injury (AKI), corresponding to savings of approximately 8.7 million VND per AKI case prevented. One-way sensitivity and probabilistic analyses demonstrated consistent results, maintaining cost-effectiveness advantages across most iterations.

Conclusion: This study provided additional economic evidence for TDM AUC implementation. These results provide a foundation for treatment decision-making and broader application in healthcare facilities with similar conditions.

Keywords: Cost-effectiveness, Vancomycin TDM, Cu Chi Regional General Hospital.

*Corresponding author
Email: hoangthynhacvu@ump.edu.vn **Phone**: (+84) 913 110 200 **DOI:** 10.52163/yhc.v67i8.6355

ĐÁNH GIÁ CHI PHÍ-HIỆU QUẢ CỦA HOẠT ĐỘNG THEO DÕI NỒNG ĐỘ VANCOMYCIN TRONG MÁU BẰNG THÔNG SỐ AUC MỤC TIÊU TẠI BỆNH VIỆN ĐA KHOA KHU VỰC CỦ CHI GIAI ĐOẠN 2024-2025

Hoàng Thy Nhạc Vũ[1*], Võ Thị Thanh Vân[2], Phan Ngô Diễm Trang[2], Nguyễn Thị Hoàng Thơ[2], Phạm Ngọc Thủy Tiên[1], Phan Kim Ngọc[2]

[1]Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh - 217 Hồng Bàng, P. Chợ Lớn, Tp. Hồ Chí Minh, Việt Nam
[2]Bệnh viện đa khoa khu vực Củ Chi - 9A Nguyễn Văn Hoài, Ấp Bàu Tre 2B, Xã Tân An Hội, Tp. Hồ Chí Minh, Việt Nam

Ngày nhận bài: 02/06/2026
Ngày chỉnh sửa: 24/07/2026; Ngày duyệt đăng: 22/08/2026

TÓM TẮT

Mục tiêu: Nghiên cứu nhằm đánh giá chi phí-hiệu quả của quy trình theo dõi nồng độ vancomycin trong máu bằng thông số AUC/MIC (TDM AUC).

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu được tiến hành dựa trên dữ liệu người bệnh có bảo hiểm y tế (BHYT) có chỉ định sử dụng vancomycin tại Bệnh viện đa khoa khu vực Củ Chi trong hai giai đoạn: trước khi triển khai TDM (01-06/2024) và sau khi áp dụng TDM (01-06/2025). Phân tích được thực hiện theo quan điểm của cơ quan chi trả, và tập trung vào chi phí y tế trực tiếp và kết quả điều trị liên quan đến các đợt sử dụng vancomycin.

Kết quả: Phân tích chi phí - hiệu quả cho thấy TDM AUC là chiến lược chiếm ưu thế khi vừa cải thiện kết quả điều trị vừa tiết kiệm chi phí. Cụ thể, quy trình này giúp tiết kiệm 9,4 triệu đồng cho mỗi ca đáp ứng lâm sàng bổ sung đạt được. Bên cạnh đó, TDM AUC giúp giảm đáng kể nguy cơ tổn thương thận cấp (AKI), tương ứng tiết kiệm khoảng 8,7 triệu đồng cho mỗi trường hợp AKI được phòng ngừa. Các phân tích độ nhạy một chiều và phân tích xác suất cho thấy kết quả ổn định, duy trì ưu thế chi phí-hiệu quả trong phần lớn trường hợp.

Kết luận: Nghiên cứu đã cung cấp thêm bằng chứng kinh tế cho việc triển khai TDM AUC, kết quả này tạo cơ sở cho việc ra quyết định điều trị và mở rộng áp dụng tại các cơ sở y tế có điều kiện tương tự.

Từ khóa: Chi phí-hiệu quả, TDM Vancomycin, Bệnh viện đa khoa khu vực Củ Chi.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vancomycin là kháng sinh thuộc nhóm glycopeptid, được sử dụng phổ biến trong điều trị các nhiễm khuẩn nặng do vi khuẩn gram dương, đặc biệt là *Staphylococcus aureus* kháng methicillin (MRSA). Do có khoảng điều trị hẹp và nguy cơ gây độc tính trên thận đáng kể, việc tối ưu hóa liều vancomycin trong điều trị đóng vai trò quan trọng nhằm hạn chế tác dụng bất lợi và bảo đảm hiệu quả điều trị tối đa. Hướng dẫn cập nhật năm 2020 của Hiệp hội Dược sĩ Y tế Hoa Kỳ (ASHP), Hiệp hội Bệnh truyền nhiễm Hoa Kỳ (IDSA), và Hiệp hội các Dược sĩ về các bệnh truyền nhiễm (SIDP) đã đề xuất giám sát liều dựa trên chỉ số AUC/MIC 400–600 (mg.h/L, giả định MIC = 1 mg/L), thay thế phương pháp dựa vào nồng độ đáy, nhằm tối ưu hiệu quả điều trị và đảm bảo an toàn [1]. Các nghiên cứu kinh tế y tế về theo dõi nồng độ vancomycin trong máu đã thực hiện cho thấy TDM AUC có thể giúp tiết kiệm chi phí dài hạn nhờ rút ngắn thời gian nằm viện, giảm tỷ lệ tổn thương thận cấp liên quan đến độc tính khi dùng vancomycin [2-4].

Từ tháng 8 năm 2024, Bệnh viện đa khoa khu vực Củ Chi (BVĐKCC) chính thức triển khai quy trình TDM AUC ở người bệnh, nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng thuốc và tăng cường an toàn người bệnh. Để có những căn cứ khoa học cho các chiến lược đầu tư và triển khai quy trình TDM dài hạn tại BVĐKCC, nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá chi phí-hiệu quả của hoạt động theo dõi nồng độ vancomycin trong máu bằng thông số AUC mục tiêu tại BVĐKCC.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu mô tả, được thực hiện thông qua hồi cứu hồ sơ bệnh án người bệnh có chỉ định sử dụng vancomycin trong giai đoạn 01-06/2024 (trước khi áp dụng TDM) và 01-06/2025 (đã áp dụng TDM) tại BVĐKCC.

2.2. Đối tượng nghiên cứu

Tiêu chí chọn mẫu: người bệnh từ 18 tuổi trở lên; nhiễm trùng có điều trị với vancomycin ≥ 48 giờ trong giai đoạn 01-06/2024 hoặc giai đoạn 01-06/2025.

Tiêu chí loại trừ: (1) người bệnh thiếu thông tin điều trị và thông tin đặc điểm nhân khẩu học; (2) có thực hiện lọc máu ngắt quãng, thẩm phân phúc mạc, ECMO trong thời gian sử dụng vancomycin; (3) phụ nữ mang thai.

Nghiên cứu áp dụng phương pháp chọn mẫu toàn bộ, thu nhận được 152 người bệnh giai đoạn 01-06/2024 và 167 người bệnh giai đoạn 01-06/2025.

2.3. Biến số nghiên cứu

Đặc điểm người bệnh: Tuổi, Giới tính Cân nặng, Chiều cao, chỉ số BMI.

Đặc điểm lâm sàng và điều trị: chức năng thận (đánh giá qua nồng độ creatinin huyết thanh (Scr) và mức lọc cầu thận ước tính (eGFR), bệnh nền (đái tháo đường típ 2, tăng huyết áp, COPD, tim mạch, ...), loại nhiễm khuẩn, thời gian điều trị bằng vancomycin, nguy cơ tổn thương thận cấp, kết quả điều trị.

*Tác giả liên hệ
Email: hoangthynhacvu@ump.edu.vn **Điện thoại**: (+84) 913 110 200 **DOI:** 10.52163/yhc.v67i8.6355

Chi phí điều trị: Phân tích được thực hiện theo quan điểm của hệ thống y tế (Healthcare system perspective).

Chi phí được đưa vào mô hình: Bao gồm toàn bộ chi phí y tế trực tiếp phát sinh trong đợt điều trị nhiễm trùng có sử dụng vancomycin. Tổng chi phí này được tính bằng tổng mức chi trả của quỹ bảo hiểm y tế và phần đồng chi trả của người bệnh. Cấu phần chi phí chi tiết gồm 4 nhóm: (1) Chi phí thuốc, (2) Chi phí xét nghiệm, (3) Chi phí giường bệnh, và (4) Chi phí khác (khám bệnh, chẩn đoán hình ảnh, phẫu thuật-thủ thuật, máu, vật tư y tế). Các chi phí ngoài y tế (tiền ăn uống, sinh hoạt của bệnh nhân, người nhà) và chi phí gián tiếp (mất thu nhập do nghỉ việc, ...) không được đưa vào phân tích. Tất cả chi phí được quy đổi về giá trị năm 2025 dựa trên tỷ lệ thay đổi chỉ số giá tiêu dùng (CPI- Consumer Price Index) (Tổng cục Thống kê Việt Nam công bố CPI bình quân 6 tháng đầu năm 2025 tăng 3,27% so với cùng kỳ năm 2024 [5]) với công thức như sau: $CP_{2025} = CP_{2024} \times (1+r)$, với r = 3,27%.

Biến số về hiệu quả: Hiệu quả của việc thực hiện TDM vancomycin giữa hai giai đoạn được đánh giá thông qua nhóm chỉ số đáp ứng lâm sàng sau khi kết thúc đợt điều trị, và chỉ số nguy cơ tổn thương thận cấp (AKI - acute kidney injury). Trong đó:

Đáp ứng lâm sàng được xác định dựa trên kết quả ghi nhận tại thời điểm kết thúc đợt điều trị hoặc xuất viện trong hồ sơ bệnh án, gồm nhóm cải thiện và nhóm không cải thiện.

Nguy cơ tổn thương thận cấp (AKI) được đánh giá theo tiêu chuẩn KDIGO [6]. Theo đó, người bệnh được xem là có nguy cơ AKI khi đáp ứng một trong các tiêu chí sau: Nồng độ creatinin huyết thanh tăng ≥ 0,3 mg/dL (26,5 µmol/L) so với giá trị nền trong vòng 48 giờ; Nồng độ creatinin huyết thanh tăng ≥ 50% so với giá trị nền trong vòng 7 ngày; Lượng nước tiểu < 0,5 ml/kg/giờ kéo dài ít nhất 6 giờ.

2.4. Xử lý dữ liệu và phân tích thống kê

Dữ liệu được trích xuất từ hồ sơ điện tử trong hệ thống quản lý thông tin y tế của bệnh viện, sau đó được tổng hợp vào Microsoft Excel và xử lý bằng phần mềm R. Mẫu nghiên cứu được mô tả bằng thống kê cơ bản, thông qua tần số và tỷ lệ phần trăm (với biến số phân loại), và giá trị trung bình/trung vị với biến số định lượng. Việc so sánh các đặc điểm của mẫu nghiên cứu giữa hai giai đoạn được thực hiện bằng kiểm định t-test hoặc Wilcoxon-Mann-Whitney đối với biến số định lượng, kiểm định Chi bình phương hoặc Fisher's exact đối với biến số phân loại.

Khác biệt giữa hai nhóm được xem là có ý nghĩa thống kê khi p-value < 0,05.

Nghiên cứu đánh giá chi phí-hiệu quả của hoạt động TDM AUC thực hiện thông qua chỉ số chi phí hiệu quả tăng thêm (ICER - Incremental Cost-Effectiveness Ratio), phân tích độ nhạy một chiều và phân tích độ nhạy xác suất được thực hiện nhằm đánh giá mức độ bất định của chỉ số ICER khi thay đổi đồng thời các thông số đầu vào.

Kết quả phân tích độ nhạy một chiều được trình bày bằng biểu đồ Tornado nhằm minh họa mức độ ảnh hưởng của từng biến số lên giá trị ICER. Phân tích độ nhạy xác suất thực hiện thông qua mô phỏng Monte Carlo với 10.000 vòng lặp, bằng phương pháp Bootstrap phi tham số (Non-parametric Bootstrap). Phương pháp này thực hiện lấy mẫu lặp lại có thay thế trực tiếp từ dữ liệu gốc của từng người bệnh, giúp bảo toàn mối tương quan tự nhiên giữa chi phí và hiệu quả mà không phụ thuộc vào các giả định về phân phối tham số. Kết quả được sử dụng để xây dựng đường cong chấp nhận chi phí-hiệu quả (CEAC- Cost-Effectiveness Acceptability Curve), phản ánh xác suất TDM AUC được xem là chi phí-hiệu quả tại các ngưỡng chi trả khác nhau cho mỗi trường hợp đáp ứng lâm sàng bổ sung.

2.5 Đạo đức nghiên cứu:

Nghiên cứu được thiết kế theo hình thức hồi cứu, sử dụng dữ liệu thứ cấp từ hồ sơ bệnh án đã có sẵn trên hệ thống quản lý của bệnh viện. Nghiên cứu đã được Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu y sinh học tại Bệnh viện Đa khoa khu vực Củ Chi xem xét và chấp thuận về việc khai thác và sử dụng dữ liệu sau khi giai đoạn thu thập dữ liệu thực tế đã kết thúc, theo Quyết định số 1530/QĐ-BVKV ban hành ngày 14/10/2025. Mọi thông tin cá nhân của người bệnh đều được mã hóa và bảo mật, chỉ phục vụ cho mục đích nghiên cứu khoa học.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm mẫu nghiên cứu

Nghiên cứu thu thập dữ liệu từ 319 người bệnh được điều trị nhiễm trùng bằng vancomycin tại BVĐKCC trong giai đoạn nghiên cứu, bao gồm 152 người bệnh trước khi thực hiện TDM và 167 người bệnh sau triển khai TDM. Tuổi trung vị của mẫu nghiên cứu là 63, trong đó, nam giới chiếm 53,0%. Về chức năng thận, đa số người bệnh có mức lọc cầu thận bình thường (55,8%); 31,7% có suy thận nhẹ; 12,5% có suy thận từ trung bình đến nặng. Các bệnh lý nền phổ biến ghi nhận được là đái tháo đường típ 2 (68,7%) và tăng huyết áp (54,9%); tỷ lệ bệnh tim mạch và COPD chiếm thấp hơn (lần lượt 5,0% và 3,1%).

Bảng 1. Đặc điểm nhân khẩu học và đặc điểm sử dụng vancomycin theo đợt điều trị của người bệnh

Đặc điểm	Trước TDM (01-06/2024) N=152 người bệnh	Sau TDM (01-06/2025) N=167 người bệnh	Mẫu nghiên cứu N=319 người bệnh	P
Giới tính (n, %) - Nam - Nữ	 81 (53,3%) 71 (46,7%)	 88 (52,7%) 79 (47,3%)	 169 (53,0%) 150 (47,0%)	1
Tuổi trung vị (IQR)	64,5 tuổi (56 – 75)	63 tuổi (55 – 71)	63 tuổi (56 – 73)	0,2
Cân nặng (kg, trung vị IQR)	57,5 kg (50 – 65)	57 kg (50 – 64,5)	57 kg (50 - 65)	0,8
Chiều cao (cm, trung vị IQR)	160 cm (155 – 165)	160 cm (155,5 – 165)	160 cm (155- 165)	0,2
BMI (trung vị IQR)	22,2 kg/m^2 (20 – 25)	22 kg/m^2 (19,6 – 24,6)	22,1 kg/m^2 (19,9 – 24,8)	0,6
Scr (µmol/L, trung vị IQR)	78 µmol/L (62,2 – 101)	79,7 µmol/L (62,8 – 100)	78,4 µmol/L (62,3 – 100,5)	0,9
Chức năng thận – (n, %) - Thận bình thường - Suy thận nhẹ - Suy thận trung bình - Suy thận nặng	 78 (51,3%) 49 (32,2%) 24 (15,8%) 1 (0,7%)	 100 (59,9%) 52 (31,1%) 14 (8,4%) 1 (0,6%)	 178 (55,8%) 101 (31,7%) 38 (11,9%) 2 (0,6%)	0,2
Bệnh nền - Đái tháo đường típ 2 - Tăng huyết áp - COPD - Tim mạch - Bệnh khác	 78 (51,3%) 103 (67,8%) 7 (4,6%) 48 (31,6%) 6 (3,9%)	 97 (58,1%) 116 (69,5%) 9 (5,4%) 49 (29,3%) 4 (2,4%)	 175 (54,9%) 219 (68,7%) 16 (5,0%) 97 (30,4%) 10 (3,1%)	 0,3 0,8 0,8 0,7 0,5

3.2. Đặc điểm hoạt động điều trị đợt nhiễm trùng có chỉ định vancomycin

Về đặc điểm lâm sàng, chỉ định sử dụng vancomycin phổ biến nhất là nhiễm trùng da, mô mềm (68,3%) và nhiễm trùng huyết (19,7%). Về đặc điểm điều trị, phần lớn người bệnh tập trung tại khoa Nội tim mạch (33,9%) và Nội tổng quát (30,7%), với sự phân bố cơ cấu khoa có sự khác biệt mang

ý nghĩa thống kê giữa hai giai đoạn (p < 0,001). Đối với việc sử dụng vancomycin, phác đồ phối hợp kháng sinh chiếm ưu thế và được ghi nhận áp dụng với tỷ lệ cao hơn ở nhóm sau TDM (99,4% so với 92,8%; p = 0,004). Thời gian điều trị vancomycin ở nhóm sau TDM cũng dài hơn đáng kể so với nhóm trước (trung vị 10 ngày so với 9 ngày, p = 0,001) (Bảng 2).

Tỷ lệ đáp ứng lâm sàng sau khi kết thúc điều trị ở nhóm sau TDM cao hơn so với nhóm trước TDM (91,6% so với 84,2%). Ngược lại, tỷ lệ xuất hiện nguy cơ tổn thương thận cấp (AKI) ở nhóm sau TDM thấp hơn rõ rệt so với trước TDM (0,6% so với 8,6%; p < 0,001). Kết quả này cho thấy việc triển khai TDM góp phần quan trọng trong việc giảm thiểu độc tính trên thận khi sử dụng vancomycin.

Bảng 2. Kết quả về hiệu quả điều trị đợt nhiễm trùng có chỉ định vancomycin ở hai giai đoạn sau khi kết thúc đợt điều trị

Giai đoạn đánh giá	Sau TDM (01-06/2025) N=167 người bệnh	Trước TDM (01-06/2024) N=152 người bệnh	Mẫu nghiên cứu N=319 người bệnh	P
Lý do sử dụng vancomycin (n, %) - Nhiễm trùng da, mô mềm - Nhiễm trùng huyết - Sốc nhiễm khuẩn - Viêm màng não mủ - Nhiễm trùng tiêu hóa - Khác	 108 (64,7%) 39 (23,4%) 4 (2,4%) 4 (2,4%) 2 (1,2%) 10 (6,0%)	 110 (72,4%) 24 (15,8%) 8 (5,3%) 2 (1,3%) 1 (0,7%) 7 (4,6%)	 218 (68,3%) 63 (19,7%) 8 (2,5%) 6 (1,9%) 3 (0,9%) 17 (5,3%)	0,2
Khoa điều trị Nội tổng quát Nội tim mạch Ngoại chấn thương chỉnh hình Khác	 52 (31,1%) 63 (37,7%) 14 (8,4%) 38 (22,8%)	 46 (30,3%) 45 (29,6%) 38 (25,0%) 23 (15,1%)	 98 (30,7%) 108 (33,9%) 52 (16,3%) 61 (19,1%)	< 0,001
Phác đồ Đơn trị Phối hợp	 1 (0,6%) 166 (99,4%)	 11 (7,2%) 141 (92,8%)	 12 (3,8%) 307 (96,2%)	0,004
Số ngày điều trị bằng vancomycin (trung vị IQR)	10 ngày (7 – 13)	9 ngày (6 – 12)	9 ngày (7 – 13)	0,001
Chỉ số đánh giá đáp ứng lâm sàng				
Cải thiện (n, %)	153 (91,6%)	128 (84,2%)	281 (88,1%)	0,06
Không cải thiện (n, %)	14 (8,4%)	24 (15,8%)	38 (11,9%)	
Chỉ số đánh giá nguy cơ tổn thương thận cấp (AKI)				
Nguy cơ AKI (n, %)	1 (0,6%)	13 (8,6%)	14 (4,4%)	< 0,001
Không có nguy cơ AKI (n, %)	166 (99,4%)	139 (91,4%)	305 (95,6%)	

3.3. Chi phí một đợt điều trị nhiễm trùng có chỉ định vancomycin

Kết quả so sánh chi phí điều trị giữa hai giai đoạn cho thấy tổng chi phí trung bình cho một đợt điều trị nhiễm trùng sử dụng vancomycin sau khi triển khai TDM AUC thấp hơn so với trước TDM (19,1 triệu so với 19,8 triệu đồng), tuy nhiên sự khác biệt này chưa có ý nghĩa thống kê (p = 0,06) (Bảng 3). Xét theo các nhóm chi phí thành phần, chi phí thuốc giảm đáng kể (6,44 triệu so với 9,02 triệu đồng; p = 0,03), trong khi chi phí xét nghiệm và giường bệnh tăng rõ rệt sau khi áp dụng TDM AUC.

Bảng 3. Chi phí điều trị trung bình đợt nhiễm trùng sử dụng vancomycin ở hai giai đoạn

Phân nhóm chi phí (VND)	Sau TDM (01-06/2025) N=167 người bệnh	Trước TDM (01-06/2024) N=152 người bệnh	P
(1) Thuốc	6.440.093 (5.539.918 – 7.340.268)	9.019.464 (7.473.755 – 10.565.173)	0,03
(2) Xét nghiệm	4.506.099 (4.149.548 – 4.862.651)	3.596.270 (3.073.996 – 4.118.544)	< 0,001
(3) Giường bệnh	3.633.530 (3.328.980 – 3.938.081)	3.452.355 (2.962.301 – 3.942.409)	0,002
(4) Khác*	4.556.959 (3.231.632 – 5.882.285)	3.762.339 (2.946.091 – 4.578.586)	0,2
Tổng cộng	19.136.681 (16.901.970 – 21.371.393)	19.830.427 (16.858.987 – 22.801.868)	0,06

**Chi phí khác gồm: chi phí khám bệnh, chẩn đoán hình ảnh, máu, phẫu thuật-thủ thuật, vật tư y tế, vận chuyển*

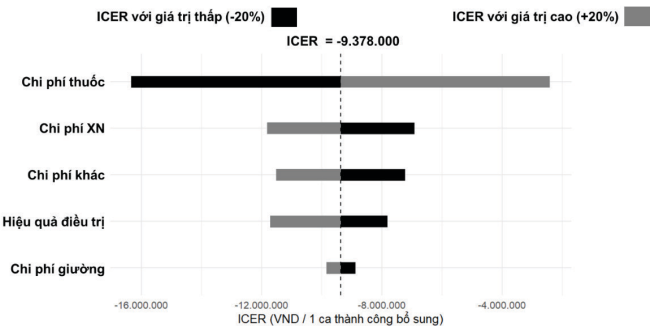
3.4. Đánh giá chi phí-hiệu quả hoạt động TDM

Kết quả nghiên cứu cho thấy sau khi triển khai TDM AUC, chi phí trung bình cho mỗi đợt điều trị bằng vancomycin giảm 694.000 đồng so với trước TDM. Về hiệu quả điều trị, tỷ lệ đáp ứng lâm sàng tăng từ 84,2% lên 91,6%, đặc biệt nguy cơ tổn thương thận cấp giảm mạnh từ 8,6% xuống 0,6% có ý nghĩa thống kê (p < 0,001).

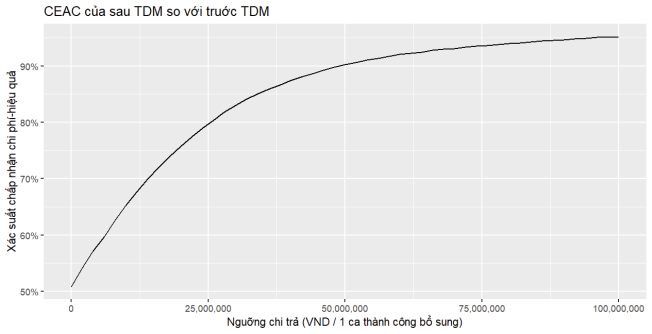
Kết quả đánh giá chi phí-hiệu quả ghi nhận hoạt động TDM AUC giúp vừa tiết kiệm chi phí vừa nâng cao hiệu quả lâm sàng, với các phân tích độ nhạy cho kết quả ổn định, khẳng định TDM AUC là lựa chọn tối ưu về chi phí-hiệu quả so với phương pháp trước khi thực hiện TDM. (Bảng 4, Hình 1, Hình 2)

Bảng 4. Mô tả kết quả phân tích chi phí-hiệu quả trước và sau khi triển khai TDM AUC

	Nội dung	Sau TDM (1)	Trước TDM (2)	Chênh lệch giữa 2 giai đoạn (1) – (2)	P
A	Chi phí (VND)				
1	Chi phí điều trị trung bình đợt nhiễm trùng sử dụng vancomycin (A1)	19.136.000	19.830.000	–694.000	0,06
B	Hiệu quả				
1	Tỷ lệ cải thiện đáp ứng lâm sàng khi kết thúc điều trị vancomycin (B1)	91,6%	84,2%	7,4%	0,06
2	Số ngày điều trị vancomycin (B2)	10,4	9,1	1,3	0,001
3	Nguy cơ tổn thương thận cấp (B3)	0,6%	8,6%	-8,0%	< 0,001
C	ICER Sau TDM so với Trước TDM				
1	Chi phí tăng thêm cho mỗi đợt điều trị đáp ứng lâm sàng sau khi kết thúc điều trị vancomycin (A1/B1)			- 9.378.000 (Sau TDM chiếm ưu thế so với Trước TDM)	
2	Chi phí tiết kiệm được do giảm nguy cơ tổn thương thận cấp (A1/B3)			8.675.000 (Sau TDM chiếm ưu thế so với Trước TDM)	



Hình 1. Biểu đồ Tonardo biểu diễn kết quả phân tích độ nhạy một chiều



Hình 2. Đường cong chấp nhận chi phí-hiệu quả (CEAC)

4. BÀN LUẬN

Nghiên cứu này đã chứng minh rằng việc triển khai TDM AUC trong điều trị mang lại ưu thế chi phí-hiệu quả so với giai đoạn chưa áp dụng TDM. Cụ thể, TDM AUC không chỉ cải thiện tỷ lệ đáp ứng lâm sàng mà còn giúp giảm nguy cơ tổn thương thận cấp, đồng thời tiết kiệm chi phí y tế trực tiếp. Phân tích độ nhạy một chiều và độ nhạy xác suất cho thấy TDM AUC duy trì ưu thế chi phí-hiệu quả trong phần lớn các trường hợp.

Kết quả nghiên cứu cho thấy thời gian điều trị bằng vancomycin sau khi áp dụng TDM AUC có xu hướng dài hơn so với giai đoạn trước TDM (10 ngày so với 9 ngày, p<0,001). Xu hướng này phù hợp với nghiên cứu tại Bệnh viện Bệnh Nhiệt đới TP.HCM (2020–2021), khi thời gian sử dụng vancomycin cũng tăng sau khi triển khai TDM AUC [4]. Điều này có thể phản ánh việc bác sĩ điều chỉnh và duy trì phác đồ điều trị một cách chủ động và chính xác hơn nhờ theo dõi nồng độ thuốc dựa trên AUC mục tiêu, giúp đảm bảo hiệu quả điều trị thay vì ngừng thuốc sớm do lo ngại độc tính. Kết quả tại Bệnh viện Bệnh Nhiệt Đới cũng cho thấy TDM AUC vượt trội hơn so với theo dõi nồng độ đáy, với hiệu quả lâm sàng được cải thiện và nguy cơ độc tính thận giảm rõ rệt. Mặc dù thiết kế nghiên cứu khác nhau, cả hai đều cho kết quả nhất quán, khẳng định lợi ích lâm sàng và kinh tế của TDM AUC trong bối cảnh thực tiễn tại Việt Nam [4]. Bên cạnh đó, những kết quả này đồng thuận với bằng chứng quốc tế, khi các nghiên cứu tại Hoa Kỳ chứng minh TDM AUC giúp tối ưu hóa liều, nâng cao đáp ứng điều trị, và giảm độc tính so với phương pháp theo dõi nồng độ đáy [7, 8]. Như vậy, bằng chứng từ nhiều bối cảnh khác nhau đều khẳng định TDM AUC là chiến lược ưu thế, vừa cải thiện hiệu quả lâm sàng, vừa đảm bảo tính an toàn và hiệu quả kinh tế khi sử dụng vancomycin điều trị nhiễm trùng.

Trên quan điểm của hệ thống y tế, việc triển khai TDM AUC chứng minh được tính chi phí-hiệu quả. Cụ thể, TDM AUC vừa làm giảm chi phí vừa cải thiện tỷ lệ đáp ứng lâm sàng (ICER = -9,37 triệu VND cho mỗi ca đáp ứng lâm sàng bổ sung). Xét về độ an toàn, TDM AUC làm giảm đáng kể nguy cơ tổn thương thận cấp, tương ứng tiết kiệm khoảng 8,7 triệu VND cho mỗi trường hợp AKI được phòng ngừa. Phân tích độ nhạy một chiều cho thấy chi phí thuốc là yếu tố ảnh hưởng lớn nhất đến ICER. Khi chi phí thuốc thay đổi ±20%, giá trị ICER dao động trong khoảng -16 triệu đến -4 triệu VND cho mỗi ca thành công bổ sung. Các yếu tố khác như chi phí xét nghiệm, chi phí giường bệnh, cũng như hiệu quả điều trị chỉ gây biến thiên ICER ở mức độ vừa phải. Đường cong chấp nhận chi phí-hiệu quả (CEAC) cho thấy xác suất TDM AUC được xem là chi phí-hiệu quả tăng dần theo ngưỡng sẵn sàng chi trả, đạt khoảng 80% tại mức 25 triệu VND và gần 100% khi ngưỡng vượt 75 triệu VND cho mỗi ca đáp ứng lâm sàng bổ sung. Tuy nhiên, việc diễn giải kết quả này cần được tiếp cận một cách thận trọng. Do hiện nay tại Việt Nam chưa có ngưỡng sẵn sàng chi trả (WTP) chuẩn quốc gia cho các kết cục lâm sàng trung gian (như thêm một ca đáp ứng hay tránh được một ca AKI), đồ thị CEAC mang tính chất phân tích thăm dò dọc theo một dải ngưỡng WTP giả định. Cách tiếp cận này giúp cung cấp bức tranh toàn cảnh về xác suất đạt chi phí - hiệu quả ở các mức ngân sách khác nhau thay vì đưa ra một kết luận mang tính xác định (có hay không đạt chi phí - hiệu quả), từ đó hỗ trợ các nhà quản lý y tế ra quyết định linh hoạt dựa trên khả năng chi trả thực tế của đơn vị. Nhìn chung, cả hai phân tích đều củng cố tính vững chắc và độ tin cậy của kết quả chi phí-hiệu quả khi triển khai quy trình TDM AUC.

Nghiên cứu sử dụng thiết kế can thiệp trước - sau, do đó chưa thể kiểm soát hoàn toàn các yếu tố nhiễu. Bên cạnh sự khác biệt về cơ cấu khoa điều trị và tỷ lệ phối hợp kháng sinh, các biến số chưa được đánh giá đầy đủ (mức độ nặng, vi khuẩn/MIC, cải tiến quy trình chăm sóc) có thể ảnh hưởng đến kết quả lâm sàng. Thêm vào đó, tiêu chí đáp ứng lâm sàng được sử dụng là một biến kết cục thực hành, phản ánh kết quả chung của đợt điều trị chứ không đặc hiệu hoàn toàn cho riêng hiệu quả của TDM vancomycin. Mặc dù vậy, dữ liệu này vẫn phản ánh sát giá trị thực tiễn, làm tiền đề cho các nghiên cứu đa trung tâm nhằm khẳng định tính kinh tế bền vững trong tương lai.

5. KẾT LUẬN

Sau khi triển khai TDM AUC, chi phí điều trị giảm, nguy cơ tổn thương thận cấp giảm, và tỷ lệ đáp ứng lâm sàng sau khi kết thúc đợt điều trị tăng đáng kể. Kết quả nghiên cứu khẳng định hoạt động TDM AUC với vancomycin là lựa chọn tối ưu về chi phí-hiệu quả, có thể cân nhắc triển khai dài hạn tại bệnh viện.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Rybak M. J., Le J., Lodise T. P., et al. 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. American journal of health-system pharmacy : AJHP : official journal of the American Society of Health-System Pharmacists. 2020;77(11):835-64, DOI: 10.1093/ajhp/zxaa036.

[2] Claus B. O. M., De Smedt D., De Cock P. A. Therapeutic drug monitoring versus Bayesian AUC-based dosing for vancomycin in routine practice: a cost-benefit analysis. The Journal of antimicrobial chemotherapy. 2025;80(3):857-67, DOI: 10.1093/jac/dkaf011.

[3] Kim Y., Kim S., Park J., Lee H. Clinical Response and Hospital Costs of Therapeutic Drug Monitoring for Vancomycin in Elderly Patients. Journal of personalized medicine. 2022;12(2), DOI: 10.3390/jpm12020163.

[4] Trương Thúy Quỳnh, Huỳnh Phương Thảo, Hà Mai Phương, et al. Đánh giá chi phí – hiệu quả của vancomycin trước và sau khi áp dụng kỹ thuật theo dõi nồng độ thuốc trong máu bằng thông số AUC mục tiêu tại Bệnh viện bệnh Nhiệt Đới Thành phố Hồ Chí Minh giai đoạn 2020-2021. Tạp chí Y học Việt Nam. 2024;534(1B), DOI: 10.51298/vmj.v534i1B.8273.

[5] Office National Statistics. Consumer price index, gold price index and US dollar price index in June, second quarter and first 6 months of 2025 [Available from: https://www.nso.gov.vn/en/data-and-statistics/2025/07/consumer-price-index-gold-price-index-and-us-dollar-price-index-in-june-second-quarter-and-first-6-months-of-2025/.

[6] Bộ Y tế (2024). *Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị bệnh thận mạn và một số bệnh lý thận*.Quyết định 2388/QĐ-BYT ban hành ngày 12/08/2024.

[7] Lee B. V., Fong G., Bolaris M., et al. Cost-benefit analysis comparing trough, two-level AUC and Bayesian AUC dosing for vancomycin. Clinical microbiology and infection : the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases. 2021;27(9):1346.e1-.e7, DOI: 10.1016/j.cmi.2020.11.008.

[8] Neely M. N., Kato L., Youn G., et al. Prospective Trial on the Use of Trough Concentration versus Area under the Curve To Determine Therapeutic Vancomycin Dosing. Antimicrobial agents and chemotherapy. 2018;62(2), DOI: 10.1128/aac.02042-17.