

ผลลัพธ์ของบริการตรวจวัดระดับยาแวนโคมัยซินในเลือด ณ โรงพยาบาลศรีนครินทร์

เชิดชัย สุนทรภาส¹, เด่นพงศ์ พัฒนเศรษฐฐานนท์¹, ศิริลักษณ์ ใจชื่อ¹, ณัชพล สีตะปัน¹, ธนภรณ์ พงศ์มานะชัย¹, รัชฎาพร สุนทรภาส²,
ภิญญ มุตสิกพันธ์³

¹ สาขาวิชาเภสัชกรรมคลินิก คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

² ฝ่ายเภสัชกรรม โรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

³ ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

* ติดต่อผู้พิมพ์: รัชฎาพร สุนทรภาส. ฝ่ายเภสัชกรรม โรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

โทร. 081-7395851 E-mail: ratwis@kku.ac.th

บทคัดย่อ

ผลลัพธ์ของบริการตรวจวัดระดับยาแวนโคมัยซินในเลือด ณ โรงพยาบาลศรีนครินทร์

เชิดชัย สุนทรภาส¹, เด่นพงศ์ พัฒนเศรษฐฐานนท์¹, ศิริลักษณ์ ใจชื่อ¹, ณัชพล สีตะปัน¹, ธนภรณ์ พงศ์มานะชัย¹, รัชฎาพร สุนทรภาส², ภิญญ มุตสิกพันธ์³

ว. เภสัชศาสตร์อีสาน 2569;22(1):72-82

รับบทความ: 11 มีนาคม 2569

แก้ไขบทความ: 7 พฤษภาคม 2569

ตอบรับ: 11 พฤษภาคม 2569

การตรวจติดตามระดับยาเป็นบริการทางเภสัชกรรมคลินิกที่ช่วยปรับขนาดการใช้ยาให้เหมาะสมกับผู้ป่วยเฉพาะราย โดยคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้ให้บริการตรวจติดตามระดับยาแวนโคมัยซิน ณ โรงพยาบาลศรีนครินทร์มาตั้งแต่ พ.ศ. 2540 อย่างไรก็ตามยังขาดข้อมูลด้านปริมาณการใช้ยาที่เปลี่ยนแปลงไปภายหลังการให้บริการนี้ การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อรวบรวมข้อมูลผลลัพธ์การให้บริการตรวจติดตามระดับยาแวนโคมัยซิน และเปรียบเทียบปริมาณการใช้ยาแวนโคมัยซินระหว่างค่าประมาณการใช้ยา และปริมาณการใช้จริง

วิธีดำเนินการวิจัย: การศึกษาเชิงพรรณนาแบบย้อนหลังในผู้ป่วยใน อายุ 18 ปี ขึ้นไป ที่มีภาวะการทำงานของไตซึ่งได้รับยาแวนโคมัยซินชนิดฉีดเข้าหลอดเลือดดำ และได้รับการตรวจติดตามระดับยาแวนโคมัยซินในเลือด ณ โรงพยาบาลศรีนครินทร์ ในปีงบประมาณ 2568 เก็บข้อมูลผู้ป่วยจากรายงานการให้บริการตรวจติดตามระดับยา ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ และเวชระเบียนผู้ป่วย วิเคราะห์ข้อมูลผลลัพธ์การให้บริการ และเปรียบเทียบปริมาณการใช้ยาโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และสถิติเชิงอนุมาน **ผลการวิจัย:** มีผู้ป่วยที่ผ่านเกณฑ์คัดกรองเข้าร่วมการศึกษาจำนวน 143 ราย ได้รับการตรวจติดตามระดับยาแวนโคมัยซินในเลือด 374 ครั้ง ระดับยาอยู่ในช่วงการรักษาร้อยละ 28.9 ระดับยาต่ำกว่าช่วงการรักษาร้อยละ 30.5 และระดับยาสูงกว่าช่วงการรักษาร้อยละ 39.6 เกสซอร์ให้คำแนะนำในการปรับขนาดการใช้ยาร้อยละ 47.6 ซะลอกการใช้ยาร้อยละ 16.6 และใช้ยาขนาดเดิมร้อยละ 26.7 แพทย์ปฏิบัติตามคำแนะนำร้อยละ 81.6 ซึ่งสัมพันธ์กับระดับยาอยู่ในช่วงการรักษาเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 15.4 เป็น 38.3 และระดับยาในเลือดอยู่นอกช่วงการรักษาลดลง (จากร้อยละ 84.6 เป็น 61.7) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.05) ความแตกต่างระหว่างค่าประมาณการใช้ยาพบว่า ปริมาณยาที่ใช้จริงต่ำกว่าค่าประมาณการใช้ยา 111.47 DDD คิดเป็นมูลค่า 38,766 บาท แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.091$ และ 0.125 ตามลำดับ) **สรุปผลการวิจัย:** การตรวจติดตามระดับยาแวนโคมัยซินในเลือด มีส่วนช่วยในการปรับขนาดการใช้ยาผู้ป่วยมีระดับยาอยู่ในช่วงของการรักษาเพิ่มขึ้น และมีปริมาณการใช้ยาแวนโคมัยซินในการรักษาผู้ป่วยลดลงเล็กน้อย อย่างไรก็ตามควรส่งเสริมให้มีการตรวจวัดระดับยาทั้งระดับยาสูงสุด และต่ำสุด และติดตามผลลัพธ์ของระดับยา และผลลัพธ์ทางคลินิกภายหลังการให้บริการ

คำสำคัญ: การตรวจติดตามระดับยาในเลือด แวนโคมัยซิน ปริมาณการใช้ยา

Outcome of vancomycin therapeutic drug monitoring service at Srinagarind Hospital

Cheardchai Soontornpas¹, Denpong Patanasethanont¹, Siriluk Jaisue¹, Nutchapol Seetapun¹,
Thanaporn Pongmanachai¹, Ratchadaporn Soontornpas², Piroon Mootsikapun³

¹ Division of Clinical Pharmacy, Faculty of Pharmaceutical Sciences, KhonKaen University

² Pharmacy Department, Srinagarind hospital, Faculty of Medicine, KhonKaen University

³ Department of Medicine, Faculty of Medicine, KhonKaen University

*Corresponding author: Ratchadaporn Soontornpas, Department, Faculty of Medicine, KhonKaen University.

Mobile 081-7395851 E-mail: ratwis@kku.ac.th

Abstract

Outcome of vancomycin therapeutic drug monitoring service at Srinagarind Hospital

Cheardchai Soontornpas¹, Denpong Patanasethanont¹, Siriluk Jaisue¹, Nutchapol Seetapun¹, Thanaporn Pongmanachai¹, Ratchadaporn Soontornpas²,
Piroon Mootsikapun³

IJPS, 2026;22(1):72-82

Received: 11 March 2026

Revised: 7 May 2026

Accepted: 11 May 2026

Therapeutic drug monitoring (TDM) is a clinical pharmacy service that helps optimize medication dosages for individual patients. The Faculty of Pharmaceutical Sciences, Khon Kaen University, has provided vancomycin TDM services at Srinagarind Hospital since 1997. However, there is still a lack of data regarding changes in drug consumption following the implementation of this service. The objective of this study is to collect data on the outcomes of vancomycin TDM services and to compare the estimated vancomycin consumption with the actual consumption volume. **Methods:** This was a retrospective descriptive study conducted in inpatient subjects aged 18 years and older with stable renal function. Participants received intravenous vancomycin and vancomycin TDM services at Srinagarind Hospital during the 2025 fiscal year. Data were collected from TDM service reports, electronic databases, and patient medical records. Outcome data were analyzed, and consumption volumes were compared using descriptive and inferential statistics. **Results:** A total of 143 patients met the screening criteria, involving 374 TDM service instances. Drug levels were within the therapeutic range in 28.9% of cases, below the range in 30.5%, and above the range in 39.6%. Pharmacists provided recommendations to adjust the dosage in 47.6% of cases, withhold the dose in 16.6%, and maintain the current dose in 26.7%. Physicians followed these recommendations at a rate of 81.6%. This associated to a statistically significant increase in the proportion of drug levels within the therapeutic range (from 15.4% to 38.3%) and a decrease in levels outside the range (from 84.6% to 61.7%) (p -value < 0.05). Regarding consumption differences, the actual volume used was 111.47 DDD lower than the estimated consumption, representing a value of 38,766 Baht; however, this was not statistically significant (p = 0.091 and 0.125, respectively). **Conclusion:** Vancomycin TDM facilitated dosage adjustment, increasing the likelihood of patients reaching the therapeutic range while slightly reducing overall vancomycin consumption. Nevertheless, monitoring of peak and drug levels should be encouraged, along with follow-up on drug concentrations and clinical results after treatment.

Keywords: Therapeutic drug monitoring, Vancomycin, Drug consumption

บทนำ

แวนโคมัยซิน (vancomycin) เป็นยาปฏิชีวนะในกลุ่ม glycopeptides ที่ออกฤทธิ์ยับยั้งการสร้างผนังเซลล์ของเชื้อแบคทีเรีย มีขอบเขตการออกฤทธิ์ครอบคลุมเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก (gram-positive bacteria) ทั้งชนิดรูปกลม (cocci) และรูปแท่ง (bacilli) ทั้งชนิดชอบออกซิเจน (aerobe) และไม่ชอบออกซิเจน (anaerobes) เช่น *Staphylococcus* spp. *Streptococcus* spp. *Enterococcus* spp. *Corynebacterium* spp. *Listeria* spp. หรือ *Bacillus* spp. เป็นต้น โดยมีประสิทธิภาพดีทั้งกับเชื้อที่ไวและดื้อต่อยาในกลุ่ม penicillin (Rubinstein and Keynan, 2014) การให้ยาฉีดแวนโคมัยซินเข้าหลอดเลือดดำใช้รักษาการติดเชื้อในระบบร่างกาย (systemic infection) เนื่องจากให้ระดับยาสูงได้ทันที และออกฤทธิ์กำจัดเชื้อได้อย่างรวดเร็ว (Abebe and Birhanu, 2023) อย่างไรก็ตาม การให้ยานี้ทางหลอดเลือดดำอาจก่อให้เกิดผลข้างเคียงที่สำคัญ ได้แก่ พิษต่อไต พิษต่อหู หลอดเลือดดำอักเสบ ไข้ หนาวสั่น และภาวะเม็ดเลือดขาวต่ำ รวมถึง Red Man Syndrome (RMS) หรือ Vancomycin Flushing Syndrome (VFS) (Patel *et al.*, 2024) ดังนั้น เพื่อให้การรักษามีประสิทธิภาพสูงสุด และลดความเสี่ยงจากพิษของยา จึงจำเป็นต้องมีการตรวจติดตามระดับยาในเลือด (therapeutic drug monitoring หรือ TDM) โดยมีเป้าหมายระดับยาสูงสุด (peak) สำหรับการรักษาการติดเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก โดยทั่วไป เท่ากับ 30–40 มก./มล. เมื่อเจาะเลือดหลังสิ้นสุดการให้ยาไม่เกิน 1 ชม. หรือ 20–30 มก./มล. เมื่อเจาะเลือดหลังสิ้นสุดการให้ยาเกิน 1 ชม. (Rodvold *et al.*, 1995; Herman, 2005) และระดับยาค้าง (trough) อยู่ระหว่าง 15–20 มก./มล. (Rybak *et al.*, 2009) ยกเว้นเฉพาะการรักษาการติดเชื้อ methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) ชนิดรุนแรง ที่มีการกำหนดค่าอัตราส่วนพื้นที่ใต้กราฟความเข้มข้นของยาต่อความเข้มข้นต่ำสุดของยาที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ (the ratio of area under concentration-time curve to minimum inhibitory concentration, AUC/MIC ratio) อยู่ระหว่าง 400–600 สำหรับเชื้อที่มีค่า MIC เท่ากับ 1 มก./มล. (Rybak *et al.*, 2020) โดยการหาค่า AUC แนะนำให้ Bayesian software program หรือคำนวณจากการวัดระดับยา peak และ trough ของการให้ยาครั้งเดียวกัน อย่างไรก็ตาม แนวทางปฏิบัติดังกล่าวยังมีข้อจำกัดในบริบทการให้บริการของโรงพยาบาลส่วนใหญ่ในประเทศไทย ทั้งการเข้าถึงโปรแกรม การเก็บตัวอย่างเลือด ความพร้อมของบุคลากร เครื่องมือและ

งบประมาณในการตรวจวิเคราะห์ระดับยา ในทางปฏิบัติจึงนิยมตรวจวัดระดับยาค้าง และนำมาใช้ในการปรับขนาดการใช้ยาในผู้ป่วย

การตรวจติดตามระดับยาประกอบด้วยการนำตัวอย่างเลือดมาวิเคราะห์ระดับยา และให้ข้อเสนอแนะในการปรับขนาดการใช้ยาให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย (Kang and Lee, 2009; Grunbaum and Rainey, 2019) โดยคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้ให้บริการตรวจติดตามระดับยาแวนโคมัยซินแก่ผู้ป่วย ณ โรงพยาบาลศรีนครินทร์มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 (Chaiyakam *et al.*, 2000) แม้ที่ผ่านมาจะมีการรวบรวมข้อมูลด้านผลลัพธ์การให้บริการ และการตอบสนองของแพทย์ แต่ยังคงขาดข้อมูลในด้านของปริมาณการใช้ยาที่เปลี่ยนแปลงไปภายหลังจากให้บริการตรวจติดตามระดับยาในเลือด ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ในการวางแผน และพัฒนาคุณภาพการให้บริการตรวจติดตามระดับยาแวนโคมัยซินให้มีประสิทธิภาพ และเป็นระบบที่ดียิ่งขึ้นต่อไป การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูลการให้บริการตรวจติดตามระดับยาแวนโคมัยซิน และทำการเปรียบเทียบปริมาณการใช้ยาแวนโคมัยซินระหว่างค่าประมาณการกับค่าที่ใช้จริง

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบ และขอบเขตการวิจัย

การวิจัยเชิงพรรณนาแบบย้อนหลัง เก็บข้อมูลของผู้ป่วยที่พักรักษาตัวในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ ที่ได้รับยาฉีดแวนโคมัยซินเข้าหลอดเลือดดำเพื่อรักษาการติดเชื้อ และได้รับการตรวจติดตามระดับยาแวนโคมัยซิน โดยคลินิกงานบริการตรวจติดตามและแปลผลระดับยาในเลือด และหน่วยงานบริการตรวจวิเคราะห์ระดับยาและสารเคมีในชีววัตถุ ศูนย์พัฒนาการบริการวิชาการและวิจัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น งานวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่โครงการ 681715

คำนิยามในการวิจัย

1. ช่วงการรักษา (therapeutic range) หมายถึง ความเข้มข้นของยาแวนโคมัยซินในเลือดอยู่ในช่วงที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการรักษา และลดโอกาสเกิดพิษจากยา โดยกำหนดให้ค่าเป้าหมายของระดับยาค้างอยู่ระหว่าง 15–20 มก./มล. (Rybak *et al.*, 2009) เมื่อเก็บตัวอย่างเลือดก่อนการให้ยาในครั้งถัดไป 30 นาที หรืออยู่ระหว่าง 15–45 นาที

2. ปริมาณการใช้ยา (drug consumption) หมายถึง การคำนวณปริมาณยาทั้งหมดที่ใช้ในการรักษาผู้ป่วย ซึ่งสามารถวิเคราะห์ออกมาเป็นตัวชี้วัดหลักได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

ก. จำนวนของปริมาณยาโดยเฉลี่ยที่ใช้ในการรักษาต่อวัน โดยที่ปริมาณยาโดยเฉลี่ยที่ใช้ในการรักษาต่อวัน (defined daily dose, DDD) หมายถึง ค่าเฉลี่ยของปริมาณยาที่ใช้รักษาต่อวันตามมาตรฐานสากล สำหรับข้อบ่งใช้หลักในผู้ป่วยผู้ใหญ่ ซึ่งองค์การอนามัยโรคได้กำหนดให้ยาแวนโคมัยซินมีค่า DDD เท่ากับ 2 กรัม/วัน (Santimaleeworagun and Nulsopapon, 2020; WHO CCDSM, 2025)

ข. จำนวนวันรักษา (days of therapy, DOT) หมายถึง หน่วยวัดระยะเวลา โดยนับจากจำนวนวันทั้งหมดที่ผู้ป่วยได้รับยาจริงในแต่ละรอบการรักษา (course of therapy) (Santimaleeworagun and Nulsopapon, 2020)

3. ภาวะการทำงานของไตคงที่ (stable renal function) หมายถึง ภาวะที่ค่าครีเอตินินในซีรัม (serum creatinine, Scr) ของผู้ป่วยมีการเปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 15 เมื่อเปรียบเทียบกับค่าพื้นฐาน (baseline) (Mercan *et al.*, 2022)

4. การปฏิบัติตามคำแนะนำ หมายถึง การที่แพทย์ปรับขนาดการใช้ยาตามข้อเสนอนแนะ (intervention) ของเภสัชกรผู้ให้บริการตรวจติดตามระดับยาในเลือด โดยดำเนินการภายใน 24 ชั่วโมงสำหรับผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตปกติ หรือปรับในการบริหารยาในครั้งถัดไปสำหรับผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตบกพร่อง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ผู้ป่วยที่พักรักษาตัวในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ ที่ได้รับยาฉีดแวนโคมัยซินฉีดเข้าหลอดเลือดดำเพื่อรักษาการติดเชื้อ และได้รับการตรวจติดตามระดับยาแวนโคมัยซินในเลือดในบึงบอระเพ็ดประมาณ 2568 (1 ตุลาคม 2567 ถึง 30 กันยายน 2568)

2. กลุ่มตัวอย่าง

ผู้ป่วยที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกเข้าสู่การศึกษาจำนวนอย่างน้อย 140 ราย กำหนดขนาดตัวอย่างเพื่อเปรียบเทียบปริมาณการใช้ยาแวนโคมัยซินในผู้ป่วยรายเดียวกันระหว่างค่าประมาณการ และค่าปริมาณการใช้ยาจริง โดยใช้สูตรคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ $(n) = 2(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 \times (\sigma^2/\delta^2)$ เมื่อกำหนดค่า α เท่ากับ 0.05 ค่า power $(1-\beta)$ เท่ากับ 0.8 ค่า σ เท่ากับ 0.3 และค่า δ เท่ากับ 0.1 จะคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างได้ 141 ราย เมื่อคำนวณปรับขนาดตัวอย่างเมื่อร้อยละ 10 ดังนั้น ขนาดกลุ่มตัวอย่าง คือ 154 ราย โดยมีเกณฑ์คัดเข้าร่วมการวิจัย (inclusion criteria) ประกอบด้วยอายุ

18 ปีขึ้นไป และมีสภาวะการทำงานของไตคงที่ ส่วนเกณฑ์คัดออกจากงานวิจัย (exclusion criteria) ประกอบด้วยผู้ป่วยที่มีการเก็บตัวอย่างเลือดในเวลาที่ไม่เหมาะสม ผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดทดแทนไต และผู้ป่วยที่มีข้อมูลไม่ครบถ้วน หรือไม่สามารถสืบค้นได้

ขั้นตอนการทำวิจัย

1. สืบค้นข้อมูลผู้รับบริการของห้องปฏิบัติการตรวจวัดระดับยา และสารเคมีในชีวิตวัตถุ ศูนย์พัฒนาการบริการวิชาการและวิจัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และรายงานการตรวจติดตามระดับยาในเลือดของคลินิกงานบริการตรวจติดตาม และแปลผลระดับยาในเลือด คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2. เก็บข้อมูลจากเวชระเบียน และฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ Health Object (HO) ของโรงพยาบาลศรีนครินทร์ และรายงานการติดตามตรวจวัดระดับยาในเลือด ประกอบด้วย (ก) ข้อมูลผู้ป่วย ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย สิทธิการรักษา (ข) ข้อมูลผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ระดับครีเอตินินในซีรัม ค่าอัตราการกรองผ่านกลอเมอรูลัส โรคติดเชื้อและตำแหน่งของการติดเชื้อที่ตรวจพบ (ค) ข้อมูลการได้รับยาแวนโคมัยซิน ได้แก่ วันที่เริ่มรับยา ขนาดยา วิธีการบริหารยา เวลาในการให้ยา และระยะเวลาในการได้รับยา และ (ง) ข้อมูลการตรวจวัดระดับยา ได้แก่ วันที่เจาะวัดระดับยา เวลาในการเจาะวัดระดับยา ระดับยาในเลือดที่วัดได้ การแปลผลของระดับยาในเลือด คำแนะนำในการปรับแผนการใช้ยาของเภสัชกรต่อแพทย์ การปฏิบัติตามคำแนะนำของแพทย์ และการตรวจวัดระดับยาในเลือดหลังได้รับคำแนะนำ

3. คำนวณปริมาณการใช้ยาแวนโคมัยซินทั้งค่าประมาณการ และปริมาณการใช้ยาจริงของผู้ป่วยรายเดียวกัน ปริมาณการใช้ยาจริงคำนวณจากปริมาณยาที่ผู้ป่วยได้รับจากฝ่ายเภสัชกรรมโรงพยาบาลศรีนครินทร์ จากฐานข้อมูล HO ส่วนค่าประมาณการคำนวณจากขนาดยาโหลด (loading dose) ขนาดยาต่อเนื่อง (maintenance dose) และจำนวนวันรักษา โดยใช้สูตร **ค่าประมาณการใช้ยา = ขนาดยาโหลด + (ขนาดยาต่อเนื่อง x จำนวนวันรักษา)** สถิติที่ใช้และวิธีการวิเคราะห์

ข้อมูลที่รวบรวมได้จะถูกนำมาประมวลผลและวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม IBM SPSS version 28.0 โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น (1) การใช้สถิติเชิงพรรณนา สำหรับข้อมูลนามบัญญัติ (categorical data) จะนำเสนอด้วยความถี่ และร้อยละ สำหรับข้อมูลต่อเนื่อง (continuous data) จะนำเสนอด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่ามัธยฐาน และพิสัยควอไทล์ (2) การใช้สถิติเชิงอนุมาน สำหรับการเปรียบเทียบ

ปริมาณการใช้ยาแวนโคมัยซินระหว่างค่าประมาณการและปริมาณการใช้จริงในผู้ป่วยรายเดียวกันจะใช้สถิติ Paired t-test หากข้อมูลมีการกระจายตัวแบบปกติ หรือใช้สถิติ Wilcoxon Signed-Rank test หากข้อมูลมีการกระจายตัวไม่ปกติ ทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลโดยใช้ Kolmogorov-Smirnov Test (K-S test)

ผลการวิจัย

บริการตรวจติดตามระดับยา

ในปีงบประมาณ 2568 มีผู้ป่วยที่ได้รับบริการตรวจติดตามระดับยาแวนโคมัยซินรวม 251 ราย และมีจำนวนการให้บริการ (แปล

ผลระดับยา และให้คำแนะนำ) รวม 640 ครั้ง มีผู้ป่วยที่ผ่านเกณฑ์เข้าร่วมการศึกษา 143 ราย มีการสั่งใช้ยาแวนโคมัยซิน 147 ครั้ง (รอบการรักษา) และมีบริการตรวจติดตามระดับยา (แปลผลระดับยา และให้คำแนะนำ) รวม 374 ครั้ง ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุระหว่าง 61-80 ปี น้ำหนัก 50-70 กก. ใช้สิทธิสวัสดิการรักษายาพยาบาลข้าราชการ/สิทธิรัฐวิสาหกิจ มีค่าครีเอตินินในซีรัมต่ำกว่า 1.2 มก./ดล. และมีค่าอัตราการกรองผ่านไตสูงกว่า 60 มล./นาที/1.73 ตร.ม. ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลคุณลักษณะของผู้ป่วยที่ได้รับบริการตรวจติดตามระดับยา 143 ราย

คุณลักษณะ	จำนวนผู้ป่วย (ร้อยละ)
เพศ	
ชาย : หญิง	95 (66.4) : 48 (33.57)
อายุ	
18 – 40 ปี	16 (11.2)
41 – 60 ปี	34 (23.8)
61 – 80 ปี	76 (53.2)
> 80 ปี	17 (11.9)
น้ำหนัก	
< 50 กก.	35 (24.5)
50 – 70 กก.	88 (61.5)
> 70 กก.	20 (14.0)
สิทธิการรักษา	
สิทธิสวัสดิการรักษายาพยาบาลข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	83 (58.0)
สิทธิหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า	46 (32.2)
สิทธิครูเอกชน/สิทธิข้าราชการ	9 (6.3)
สิทธิประกันสังคม	1 (0.7)
ชำระเอง	4 (2.8)
ค่าครีเอตินินในซีรัม	
<1.2 มก./ดล.	107 (78.8)
1.2 - 2.0 มก./ดล.	29 (20.3)
>2.0 มก./ดล.	7 (4.9)
ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	0.99 (0.63) มก./ดล.
ค่ามัธยฐาน (พิสัยระหว่างควอไทล์)	0.87 (0.60) มก./ดล.

คุณลักษณะ	จำนวนผู้ป่วย (ร้อยละ)
อัตราการกรองผ่านกลอเมอรูลัส (eGFR)	
<30 มล./นาที/1.73 ตร.ม.	6 (4.2)
30 – 59 มล./นาที/1.73 ตร.ม.	28 (19.6)
≥60 มล./นาที/1.73 ตร.ม.	109 (76.2)
ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	85.89 (31.82) มล./นาที/1.73 ตร.ม.
ค่ามัธยฐาน (พิสัยระหว่างควอไทล์)	89.00 (45.50) มล./นาที/1.73 ตร.ม.

รูปแบบการสั่งใช้ยาแวนโคมัยซินเป็นการรักษาแบบจำเพาะมากกว่าแบบครอบคลุม คิดเป็นร้อยละ 61.2 และ 38.8 ตามลำดับ เชื้อที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อที่พบมากที่สุดคือ *Enterococcus* spp. คิดเป็นร้อยละ 26.5 รองลงมาคือ *Corynebacterium* spp. และ

coagulase negative Staphylococcus ร้อยละ 19.1 และ 11.1 ตามลำดับ ตำแหน่งการติดเชื้อที่พบมากที่สุดคือ กระแสเลือด คิดเป็นร้อยละ 26.0 รองลงมาคือ ทางเดินปัสสาวะ และทางเดินหายใจส่วนล่าง ร้อยละ 17.8 และ 15.8 ตามลำดับ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลข้อบ่งใช้ยาแวนโคมัยซิน

การสั่งใช้ยา	จำนวนครั้ง (ร้อยละ)
รูปแบบการรักษา (n = 147)	
การสั่งใช้ยาแบบครอบคลุม (empiric therapy)	57 (38.8)
การสั่งใช้ยาแบบจำเพาะ (documented therapy)	90 (61.2)
เชื้อที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อ (n = 98)^a	
<i>Enterococcus</i> spp.	43 (26.5)
<i>Corynebacterium</i> spp.	31 (19.1)
<i>Staphylococcus coagulase negative</i>	18 (11.1)
Methicillin resistant <i>Staphylococcus aureus</i>	5 (3.1)
<i>Staphylococcus coagulase positive</i>	1 (0.6)
ตำแหน่งของการติดเชื้อ (n = 146)^b	
กระแสเลือด	38 (26.0)
ทางเดินปัสสาวะ	26 (17.8)
ทางเดินหายใจส่วนล่าง	23 (15.8)
ในช่องท้อง	22 (15.1)
ผิวหนังและเนื้อเยื่ออ่อน	17 (11.6)
ระบบประสาท	16 (10.9)
อื่น ๆ	4 (2.8)

^aผู้ป่วยบางรายพบการติดเชื้อมากกว่า 1 ชนิด

^bผู้ป่วยบางรายพบการติดเชื้อมากกว่า 1 ตำแหน่ง

5

ระดับยาแวนโคมัยซินในเลือดของผู้ป่วยส่วนใหญ่อยู่นอกช่วงการรักษามากกว่าอยู่ในช่วงการรักษา โดยมีระดับยาสูงกว่าช่วงการรักษาร้อยละ 39.6 ต่ำกว่าช่วงการรักษาร้อยละ 30.5 และอยู่

ในช่วงการรักษา ร้อยละ 28.9 การแปลผลระดับยา และให้คำแนะนำโดยเภสัชกร 374 ครั้ง ประกอบด้วยการปรับเปลี่ยนขนาดยาร้อยละ 47.6 การใช้ยาในขนาดเดิมร้อยละ 26.7 และการชะลอการใช้ยาร้อย

ละ 16.6 ตามลำดับ ส่วนใหญ่แพทย์จะปฏิบัติตามคำแนะนำ 305 ครั้ง (ร้อยละ 81.6) และแพทย์ตัดสินใจหยุดใช้ยา 55 ครั้ง (ร้อยละ 14.7) ดังตารางที่ 3 เมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างการแปลผลระดับยาในเลือดก่อนให้บริการ 143 ครั้ง กับการแปลผลระดับยาในเลือดภายหลังที่แพทย์ปฏิบัติตามคำแนะนำ 222 ครั้ง พบว่าระดับยาใน

เลือดที่อยู่ในช่วงการรักษาเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 15.4 เป็น 38.3 ระดับยาในเลือดต่ำกว่าช่วงรักษาลดจากร้อยละ 30.8 เป็น 16.7 และระดับยาสูงกว่าช่วงรักษาลดจากร้อยละ 53.8 เป็น 45.0 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 3. การแปลผลระดับยาในเลือด การให้คำแนะนำในการปรับเปลี่ยนแบบแผนการใช้ยา และการตอบสนองของแพทย์ต่อการให้บริการ 374 ครั้ง

ข้อมูล	จำนวนครั้ง (ร้อยละ)
การแปลผลระดับยาในเลือด	
ระดับยาอยู่ในช่วงการรักษา (therapeutic level)	108 (28.9)
ระดับยาต่ำกว่าช่วงรักษา (subtherapeutic level)	114 (30.5)
ระดับยาสูงกว่าช่วงรักษา (supratherapeutic level)	148 (39.6)
ไม่สามารถแปลผลได้ ^ก	4 (1.1)
คำแนะนำในการปรับเปลี่ยนแบบแผนการใช้ยา	
ปรับเปลี่ยนขนาดยา	178 (47.6)
ใช้ยาในขนาดเดิม	100 (26.7)
ชะลอการใช้ยา	62 (16.6)
ให้คำแนะนำ 2 ทางเลือก	7 (1.9)
ไม่มีข้อแนะนำในการปรับเปลี่ยนขนาดยา ^ข	27 (7.2)
การตอบสนองของแพทย์	
ปฏิบัติตาม	305 (81.6)
ปฏิบัติตามบางส่วน	6 (1.6)
ไม่ปฏิบัติตาม	8 (2.1)
หยุดใช้ยา	55 (14.7)

^กการเก็บตัวอย่างเลือดไม่เหมาะสม

^ขแนะนำให้ตรวจวัดระดับยาซ้ำ

ตารางที่ 4. ผลลัพธ์ภายหลังการปฏิบัติตามคำแนะนำการตรวจติดตามระดับยาในเลือด

ระดับยาในเลือด	จำนวนครั้ง (ร้อยละ)	
	การวัดระดับยาครั้งแรก (n = 143)	การวัดระดับยาซ้ำ ^ก (n = 222)
อยู่ในช่วงการรักษา	22 (15.4)	85 (38.3)
ต่ำกว่าช่วงการรักษา	44 (30.8)	37 (16.7)
สูงกว่าช่วงการรักษา	77 (53.8)	100 (45.0)

^กภายหลังการปฏิบัติตามคำแนะนำ

ปริมาณการใช้ยาแวนโคมัยซิน

การคำนวณจำนวนวันรักษาด้วยยาแวนโคมัยซินของผู้ป่วย 143 ราย เพื่อรักษาการติดเชื้อ 147 ครั้ง พบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่ได้รับยานาน 7-14 วัน คิดเป็นร้อยละ 42.8 รองลงมาคือ น้อยกว่า 7 วัน และนานกว่า 14 วัน คิดเป็นร้อยละ 34.7 และ 22.5 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.16 วัน และค่ามัธยฐาน เท่ากับ 9.00 วัน ผู้ป่วย

ส่วนใหญ่ได้รับยาเฉลี่ยต่อวันในขนาดต่ำกว่า 1 DDD/วัน และการให้บริการตรวจติดตามระดับยาในเลือดให้คำแนะนำในการลดขนาดการใช้ยาเฉลี่ยต่อวันในผู้ป่วยร้อยละ 43.5 เพิ่มขนาดการใช้ยาเฉลี่ยต่อวันในผู้ป่วยร้อยละ 31.3 และไม่มีการเปลี่ยนแปลงขนาดการใช้ยาเฉลี่ยต่อวัน ร้อยละ 25.2 ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ปริมาณการใช้ยาแวนโคมัยซินของผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อ 147 ครั้ง และได้รับการตรวจติดตามระดับยา

ข้อมูลการใช้ยา	จำนวนผู้ป่วย (ร้อยละ)
จำนวนวันรักษา (Day of therapy)	
<7 วัน	51 (34.7)
7-14 วัน	63 (42.8)
>14 วัน	33 (22.5)
ขนาดยาก่อนได้รับการตรวจติดตามระดับยา^a	
<1 DDD/วัน	106 (72.1)
1 DDD/วัน	9 (6.1)
>1 DDD/วัน	32 (21.8)
ขนาดยาหลังได้รับการตรวจติดตามระดับยา^a	
<1 DDD/วัน	109 (74.1)
1 DDD/วัน	0 (0)
>1 DDD/วัน	38 (25.9)
การเปรียบเทียบขนาดยา ก่อนและหลังได้รับการตรวจวัดระดับยา	
มีค่า DDD เพิ่มขึ้น	46 (31.3)
ไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่า DDD	37 (25.2)
มีค่า DDD ลดลง	64 (43.5)

^aขนาดยาต่อเนื่อง

การคำนวณค่าประมาณการใช้ยาแวนโคมัยซินของผู้ป่วย (ในกรณีไม่มีการตรวจวัดระดับยา) จากผลรวมของขนาดยาโถง และขนาดต่อเนื่องคูณจำนวนวันรักษา ได้ค่าเท่ากับ 2,802.34 กรัม หรือ 1,401.17 DDD คิดเป็นจำนวนยาทั้งหมด 5,630 ขวด (500 มก./ขวด) รวมเป็นค่าใช้จ่ายด้านยา 512,330 บาท ส่วนการคำนวณปริมาณการใช้ยาแวนโคมัยซินที่ใช้จริงของผู้ป่วยจริงหลังได้รับการ

ตรวจติดตามระดับยาเท่ากับ 2,579.41 กรัม หรือ 1,289.70 DDD คิดเป็นจำนวนยาทั้งหมด 5,204 ขวด รวมเป็นค่าใช้จ่ายด้านยา 473,564 บาท ดังนั้นปริมาณยาที่ใช้จริงมีค่าต่ำกว่าค่าประมาณการใช้ยาเป็นจำนวน 114.47 DDD หรือมูลค่า 38,766 บาท อย่างไรก็ตาม เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างทางสถิติไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6. การเปรียบเทียบปริมาณการใช้ยาระหว่างค่าประมาณการ และค่าการใช้ยาจริง

ตัวแปร	ปริมาณการใช้ยา ^a		p-value ^b
	ประมาณการ	การใช้จริง	
การใช้ยารวม			
ขนาดการใช้ยารวม (กรัม)	2802.34	2,579.40	-
ขนาดการใช้ยารวม (DDD)	1401.17	1,289.70	-

ตัวแปร	ปริมาณการใช้ยา ^a		p-value ^b
	ประมาณการ	การใช้จริง	
มูลค่าการใช้ยารวม (บาท)	512,330	473,564	-
การใช้ยาต่อราย^c			
ขนาดการใช้ยาต่อวัน (DDD/ราย/วัน)	0.84 (0.03)	0.76 (0.54)	0.318
ขนาดการใช้ยา (DDD/ราย)	6.25 (9.25)	5.45 (6.50)	0.091
มูลค่าการใช้ยา (บาท/คน)	2,275.00 (3,367.00)	2,002.00 (2366.00)	0.125

^aขนาดยาโดม และขนาดยาต่อเนื่อง

^bWilcoxon Signed- Rank test

^cค่ามัธยฐาน (พิสัยระหว่างควอไทล์)

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

บริการตรวจติดตามระดับยาแวนโคมัยซินในเลือด เป็นบริการทางด้านเภสัชกรรมคลินิกที่ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้ให้บริการแก่ผู้ป่วย ณ โรงพยาบาลศรีนครินทร์ มาตั้งแต่ปี พศ. 2540 ซึ่งจะช่วยในการปรับขนาดการใช้ยาให้เหมาะสมกับผู้ป่วยเฉพาะราย โดยในปีงบประมาณ 2568 มีผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจติดตามระดับยาแวนโคมัยซินในเลือดรวม 251 ราย รวม 640 ครั้ง ในจำนวนนี้มีผู้ป่วยที่มีภาวะไตทำงานคงที่จำนวนรวม 143 ราย มีการติดเชื้อ 147 ครั้ง และได้รับการตรวจติดตามระดับยา 347 ครั้ง ผู้ป่วยส่วนใหญ่ได้รับยาเพื่อการรักษาแบบจำเพาะ โดยเชื้อที่เป็นสาเหตุที่พบมากที่สุด คือ *Enterococcus* spp. รองลงมาคือ *Corynebacterium* spp. และ coagulase negative *Staphylococcus* ส่วนตำแหน่งที่พบการติดเชื้อ 3 ลำดับแรก ได้แก่ ในกระแสเลือด ทางเดินหายใจส่วนล่าง และทางเดินปัสสาวะ คล้ายคลึงกับการศึกษาของ Pitayakittiwong *et al.* (2022) และ Gatechan *et al.* (2023) ที่พบว่า *Enterococcus* spp. เป็นเชื้อก่อโรคที่พบมากที่สุด chez ผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจติดตามระดับยาแวนโคมัยซิน โดยการศึกษาของ Pitayakittiwong *et al.* (2022) ระบุตำแหน่งที่มีการติดเชื้อ 3 ลำดับแรก ได้แก่ ทางเดินปัสสาวะ ในช่องท้อง และระบบผิวหนังและเนื้อเยื่ออ่อน ส่วนการศึกษาของ Gatechan *et al.* (2023) รายงานตำแหน่งที่มีการติดเชื้อ 3 ลำดับแรก ได้แก่ ระบบทางเดินหายใจ การติดเชื้อในกระแสเลือด และระบบผิวหนังและเนื้อเยื่ออ่อน ตามลำดับ ดังนั้นการใช้ระดับยาในการคำนวณค่าพารามิเตอร์ทางเภสัชจลนศาสตร์ และปรับขนาดยาให้อยู่ในช่วงการรักษาจึงมีความเหมาะสมสำหรับการให้บริการตรวจติดตามระดับยากับผู้ป่วยในปัจจุบัน แต่ในอนาคตหากการใช้ vancomycin มีข้อบ่งชี้สำหรับผู้ป่วยที่ติดเชื้อ MRSA

เป็นส่วนใหญ่ ควรปรับเปลี่ยนโดยใช้การคำนวณหาค่า AUC/MIC ratio ในการปรับขนาดการใช้ยาเพื่อให้มีค่าดังกล่าวอยู่ระหว่าง 400-600

ในการศึกษานี้ โดยส่วนใหญ่แพทย์จะปฏิบัติตามคำแนะนำของเภสัชกรที่ให้บริการตรวจติดตามระดับยาในเลือดถึงร้อยละ 81.6 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับระดับยาก่อนการให้คำแนะนำ ระดับยาในเลือดอยู่ในช่วงการรักษาเพิ่มขึ้น (จากร้อยละ 15.4 เป็น 38.3) และระดับยาในเลือดอยู่นอกช่วงการรักษาตกลง (จากร้อยละ 84.6 เป็น 61.7) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value <0.05) คล้ายคลึงกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่ศูนย์หัวใจสิริกิติ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของ Soontornpas *et al.* (2008) ที่พบว่าแพทย์ปฏิบัติตามคำแนะนำของเภสัชกรจำนวน 34 จาก 39 ครั้ง (ร้อยละ 87.18) และผลลัพธ์ของการตรวจติดตามระดับยาภายหลังการให้คำแนะนำระดับยาอยู่ในช่วงการรักษาเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 33.9 เป็นร้อยละ 47.8 เหตุผลที่ระดับยาอยู่ในช่วงการรักษาเพียงร้อยละ 38.3 อาจเป็นผลจากการใช้ระดับยาต่ำสุดเพียงค่าเดียวในการคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ทางเภสัชจลนศาสตร์อาจมีข้อจำกัดเรื่องความถูกต้อง และแม่นยำของค่าพารามิเตอร์ทางเภสัชจลนศาสตร์ที่คำนวณได้และการนำมาใช้ในการปรับขนาดการใช้ยา นอกจากนี้อาจเป็นผลจากการที่มีผู้ป่วยส่วนหนึ่งไม่มีการตรวจวัดระดับยาซ้ำภายหลังการปฏิบัติแพทย์ปฏิบัติตามคำแนะนำ หรืออาจเป็นผลจากผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อทางระบบที่ส่งผลให้เภสัชจลนศาสตร์ของยาแวนโคมัยซินมีความแปรปรวนตามไปด้วย ในทางปฏิบัติจึงมีข้อแนะนำให้ผู้ป่วยที่ได้รับยาฉีดแวนโคมัยซินทางหลอดเลือดดำควรมีการตรวจวัดระดับยาในเลือดอย่างสม่ำเสมอ เช่น สัปดาห์ละครั้ง หรือเมื่อมีการปรับเปลี่ยนขนาดการใช้ยา และควรมีการตรวจวัดทั้งระดับยาสูงสุด (peak) และระดับยาต่ำสุด (trough) ของการให้ยาครั้งเดียวกัน เพื่อให้คำนวณค่าเภสัชจลนศาสตร์ของผู้ป่วยได้ถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น ช่วยให้การปรับขนาดการใช้ยา

เป็นไปอย่างเหมาะสม และส่งผลให้ระดับยาของผู้ป่วยอยู่ในช่วงการรักษาที่ดีขึ้น และหากต้องการวิเคราะห์ทางสถิติถึงประสิทธิผลของการให้บริการตรวจติดตามระดับยาในเลือดว่าช่วยให้ผู้ป่วยมีระดับยาอยู่ในช่วงการรักษาเพิ่มขึ้นหรือไม่ ควรมีการเก็บข้อมูลที่มีรายละเอียดมากขึ้นได้แก่ จำนวนผู้ป่วยที่มีการวัดระดับยาซ้ำ จำนวนครั้งของการวัดระดับยาซ้ำ ประเภทของการติดเชื้อ ความรุนแรงของโรคติดเชื้อ เป็นต้น และนำมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติที่มีความซับซ้อนโดยใช้ Generalized Estimating Equations (GEE) หรือ Generalized Linear Mixed Models (GLMM)

การเปรียบเทียบปริมาณการใช้ยาแวนโคมัยซินระหว่างค่าประมาณการกับปริมาณการใช้จริง พบว่าค่า DDD และค่าใช้จ่ายด้านยาของผู้ป่วยลดลงได้ 111.47 DDD หรือคิดเป็นมูลค่า 38,766 บาท ตามลำดับ แม้จะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติก็ตาม ทั้งนี้เป็นผลจากการปรับขนาดยาตามระดับยาในเลือด โดยกลุ่มผู้ป่วยที่มีระดับยาในเลือดสูงกว่าช่วงรักษาจะได้รับการแนะนำให้ลดขนาดการใช้ยาลงส่งผลให้ค่า DDD และค่าใช้จ่ายด้านยาลดลง ในขณะที่กลุ่มผู้ป่วยที่มีระดับยาต่ำกว่าช่วงรักษาจะได้รับการปรับเพิ่มขนาดการใช้ยาขึ้นเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพการรักษา ส่งผลให้ค่า DDD และค่าใช้จ่ายด้านยาเพิ่มขึ้นไปด้วย ในการศึกษานี้มีข้อจำกัดที่สำคัญประการหนึ่งคือ ค่าประมาณการใช้ยาจะถูกคำนวณโดยใช้จำนวนวันรักษาจริงของผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจติดตามระดับยา ซึ่งหากไม่มีบริการตรวจติดตามระดับยาแล้ว ผู้ป่วยอาจมีจำนวนวันรักษาอาจยาวนานกว่านี้ หากผู้ป่วยมีระดับยาต่ำกว่าช่วงรักษาจนไม่ได้ผลการรักษา ซึ่งส่งผลให้ปริมาณการใช้ยาส่งผลให้ค่า DDD และค่าใช้จ่ายด้านยาสูงขึ้นได้ หรือหากผู้ป่วยมีระดับยาสูงกว่าช่วงรักษาจนเกิดพิษจากยา จะส่งผลให้ต้องนอนรักษานานขึ้น และมีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น ในอนาคตจึงควรทำการศึกษาแบบไปข้างหน้า (prospective study) ที่มีกลุ่มควบคุม หรือมีกลุ่มเปรียบเทียบโดยการจับคู่ผู้ป่วยที่มีลักษณะเหมือนกัน (match-pair test) ข้อควรพิจารณาอีกประการหนึ่งคือ การที่บริการตรวจติดตามระดับยาแวนโคมัยซินในเลือดมีค่าบริการครั้งละ 300 บาท ซึ่งอาจทำให้ค่าใช้จ่ายโดยรวมในการรักษาผู้ป่วยสูงมากขึ้นได้ ดังนั้นจึงไม่อาจสรุปได้ชัดเจนว่าบริการตรวจวัดระดับยาในเลือดจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการรักษาผู้ป่วย อย่างไรก็ตามการศึกษาของ Jaisue et al. (2024) พบว่าบริการตรวจวัดระดับยาในเลือด สามารถช่วยให้ผู้ป่วยที่มีระดับยาแวนโคมัยซินอยู่ในช่วงเป้าหมายการรักษา และมีผลลัพธ์หลังสิ้นสุดการรักษาที่ดีขึ้น ดังนั้นถึงแม้ว่าการตรวจวัดระดับยาแวนโคมัยซินในเลือดจะช่วยลดปริมาณการใช้ยาได้ไม่มาก แต่ยังคงมีความสำคัญและเป็นบริการที่ส่งเสริมให้ผู้ป่วยมีระดับยาอยู่ในช่วง

เป้าหมายการรักษา และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาโรคติดเชื้อในผู้ป่วย

References

- Abebe A, Birhanu A. Methicillin resistant Staphylococcus aureus: molecular mechanisms underlying drug resistance development and novel strategies to combat. *Infect Drug Resist.* 2023;16:7641-62.
- Chaiyakam A, Soontornpas C, Werayingyong N, Patanasethanont D. Physician's response and satisfaction and effectiveness of therapeutic drug monitoring service. *Thai J Hosp Pharm.* 2000;10(1):31-9.
- Gatechan T, Plongla R, Chuenjit T, Nakaranurack C. Dosage regimen of vancomycin and effect of education and providing advice to physicians by pharmacists on vancomycin in medical intensive care units at King Chulalongkorn Memorial Hospital. *Thai J Pharm Prac.* 2023;15(3):688-702.
- Grunbaum AM, Rainey PM. Laboratory principles. In: Goldfrank's Toxicologic Emergencies. 11th ed. McGraw-Hill Education; 2019.
- Herman R. Current issues related to therapeutic drug monitoring: vancomycin. *World Drug Inf.* 2003;14:1-5.
- Jaisue S, Soontornpas C, Sansan P, Intananglae P, Meesing A, Pitayakittiwong C. Effectiveness and safety of continuous intravenous infusion of vancomycin in non-critically ill patients. *Isan J Pharm Sci.* 2024;20(4):63-71.
- Kang JS, Lee MH. Overview of therapeutic drug monitoring. *Korean J Intern Med.* 2009;24(1):1.
- Mercan H, Orhan B, Bercik-Inal B. Estimation of reference change value and biological variation of creatinine measurements in healthy individuals. *Clin Lab.* 2022;68(9).



- Patel S, Preuss CV, Bernice F. Vancomycin. StatPearls - NCBI Bookshelf [Internet]. 2024 [cited 2025 Oct 17]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459263>.
- Pitayakittiwong C, Meesing A, Jaisue S. Vancomycin use pattern and therapeutic drug monitoring in adult patients. *Isan J Pharm Sci*. 2022;18(1):70-81.
- Rodvold KA, Erdman SM, Pryka RD. Vancomycin. In: Schumacher GE, editor. Therapeutic drug monitoring. Norwalk: Appleton & Lange; 1995. p. 587-622.
- Rubinstein E, Keynan Y. Vancomycin revisited - 60 years later. *Front Public Health*. 2014;2:217.
- Rybak MJ, Le J, Lodise TP, Levine DP, Bradley JS, Liu C, 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. *Am J Health Syst Pharm*. 2020;77(11):835-64.
- Rybak MJ, Lomaestro BM, Rotschahfer JC, Moellering RC, Craig WA, Billeter M, et al. Vancomycin therapeutic guidelines: a summary of consensus recommendations from the Infectious Diseases Society of America, the American Society of Health-System Pharmacists, and the Society of Infectious Diseases Pharmacists. *Clin Infect Dis*. 2009;49(3):325-7.
- Santimaleeworagun W, Nulsopapon P. A review of metrics in antimicrobial stewardship program. *Thai J Pharm Prac*. 2020;12(2):412-20.
- Soontornpas C, Chaichun J, Noimay S. Therapeutic drug monitoring of vancomycin at Queen Sirikit Heart Center of the Northeast. *Isan J Pharm Sci*. 2008;4(1):42-9.

- WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology. ATC/DDD index [Internet]. 2025 [cited 2025 Oct 20]. Available from: https://atcddd.fhi.no/atc_ddd_index/?code=J01XA01.