Cost-effectiveness analysis of intravenous antibiotics for treating sepsis patients: Case study at Khu Muang Hospital

Sukumal Wannawijit

Khu Muang Hospital, Buri Ram

Abstract

Sepsis is a critical condition that poses a significant risk to patient survival, necessitating prompt and effective treatment in hospital settings. Rapid diagnosis and timely antibiotic administration are essential to improve patient outcomes and reduce mortality rates. This study aims to evaluate the cost-effectiveness of various intravenous antibiotics, specifically Ceftazidime, Piperacillin-Tazobactam (Tazocin) and Meropenem compare to Ceftriaxone in the management of sepsis at Khu Muang Hospital in Buriram, Thailand. A retrospective analysis was conducted involving 204 adult patients diagnosed with sepsis from October 2022 to September 2024. Data collected included demographic and clinical characteristics, laboratory test results, direct medical costs, and treatment outcomes. The average length of stay, treatment costs, and effectiveness rates were analyzed. The findings revealed that Meropenem had the highest average length of hospital stay at 7.00 days, followed by Ceftazidime at 6.71 days, Ceftriaxone at 6.38 days, and Piperacillin-Tazobactam at 4.20 days. In terms of costs, Ceftazidime had the highest average treatment cost at 5,578.02 Baht, while Piperacillin-Tazobactam was the most cost-effective option at 3,744.95 Baht. Effectiveness rates were highest for Meropenem at 100%, followed by Piperacillin-Tazobactam at 80%, Ceftazidime at 71%, and Ceftriaxone at 65%. The Incremental Cost-Effectiveness Ratio (ICER) analysis indicated that Ceftazidime had an ICER of 2,827.17 Baht, Meropenem had an ICER of 298.31 Baht and Piperacillin-Tazobactam showed a cost-saving strategy with an ICER of -11,089.60 Baht. The research highlights the importance of ICER analysis in clinical decision-making, demonstrating that Piperacillin-Tazobactam represents the most cost-effective option in the treatment of sepsis when compared to Ceftriaxone, followed by meropenem and ceftazidime respectively. This study emphasizes the need for healthcare providers to consider both cost and effectiveness when selecting appropriate antibiotic therapies.

Keywords: *Cost effectiveness analysis; Pharmacoeconomics; Sepsis*

Received: 10 January 2025, Revised: 25 April 2025, Accepted: 1 May 2025

Correspondence: Sukumal Wannawijit, Khu Muang Hospital, 101, Khu Mueang, Khu Mueang District, Buri Ram 31190, Tel: 044 699 238, E-mail: juniesuku@gmail.com

การเปรียบเทียบต้นทุนประสิทธิผลของยาปฏิชีวนะแบบฉีดเข้าหลอดเลือดดำสำหรับการรักษาภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด: กรณีศึกษาที่โรงพยาบาลคูเมือง

สุขุมาล วรรณวิจิตร

โรงพยาบาลคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์

บทคัดย่อ

ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด (Sepsis) เป็นภาวะวิกฤติที่มีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วย และจำเป็นต้องได้การรักษาที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพในโรงพยาบาล การวินิจฉัยและการให้ยาปฏิชีวนะที่เหมาะสมและทันท่วงทีเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยเพิ่มผลลัพธ์การรักษาและลดอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วย การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของยาปฏิชีวนะแบบฉีดเข้าหลอดเลือดดำ ได้แก่ Ceftazidime, Piperacillin-Tazobactam (Tazocin) และ Meropenem เทียบกับยา Ceftriaxone ในการรักษาภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด การศึกษาเป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง ซึ่งรวมข้อมูลจากผู้ป่วยผู้ใหญ่จำนวน 204 รายที่ได้รับการวินิจฉัยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดที่โรงพยาบาลคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ประเทศไทย ระหว่างเดือน ตุลาคม 2565 ถึง เดือน กันยายน 2567 ข้อมูลที่เก็บรวมรวมได้รวมถึงลักษณะประชากรและข้อมูลทางคลินิก ต้นทุนทางการแพทย์ทางตรง และผลลัพธ์การรักษา ผลการศึกษาพบว่า Meropenem มีระยะเวลาการนอนเฉลี่ยสูงสุดที่ 7.00 วัน ในขณะที่ Tazocin มีต้นทุนเฉลี่ยในการรักษาต่ำที่สุดที่ 3,744.95 บาท และอัตราประสิทธิผลสูงสุดของ Meropenem อยู่ที่ 100% ขณะที่ Tazocin อยู่ที่ 80% Ceftazidime มีอัตราประสิทธิผลที่ 71% และ ceftriaxone มีอัตราประสิทธิผลที่ 65% โดยค่า ICER ของ Ceftazidime เท่ากับ 2,827.17 บาท, Meropenem เท่ากับ 298.31 บาท และ Tazocin เท่ากับ -11,089.60 บาท เมื่อเทียบกับ ceftriaxone การศึกษานี้แสดงถึงความสำคัญของการวิเคราะห์อัตราส่วนต้นทุน-ประสิทธิผลส่วนเพิ่ม (ICER) ในการตัดสินใจทางคลินิก โดยแสดงให้เห็นว่ายา ceftazidime และ meropenem มีต้นทุนที่สูงกว่ายา ceftriaxone ต่อหน่วยประสิทธิผลที่เพิ่มขึ้น ส่วนยา Tazocin เป็นทางเลือกที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับ Ceftriaxone ซึ่งช่วยให้ผู้ให้บริการด้านสุขภาพสามารถเลือกใช้ยาที่เหมาะสมที่สุดในการรักษาภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดได้

คำสำคัญ: *การวิเคราะห์ต้นทุนประสิทธิผล; เภสัชเศรษฐศาสตร์; ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด*

วันที่รับต้นฉบับ: 10 มกราคม 2568, วันที่แก้ไข: 25 เมษายน 2568, วันที่ตอบรับ: 1 พฤษภาคม 2568

บทนำ

ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด (Sepsis) เป็นภาวะวิกฤติที่อาจเป็นอันตรายถึงชีวิต และจำเป็นต้องเข้ารับการรักษาอย่างทันท่วงทีในโรงพยาบาล ซึ่งภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดนี้เกิดจากการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันที่ตอบสนองต่อเชื้อโรค [1] การวินิจฉัยและรักษาภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดอย่างรวดเร็วและทันการณ์เป็นสิ่งสำคัญในการเพิ่มผลลัพธ์การรักษาของผู้ป่วยและช่วยลดอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วย [2]

เมื่อผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแล้ว การให้ยาปฏิชีวนะที่มีประสิทธิภาพและทันเวลาเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของการจัดการภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาภาวะติดเชื้อที่เป็นสาเหตุอย่างรวดเร็ว ป้องกันภาวะแทรกซ้อน และเพื่อเพิ่มอัตราการรอดชีวิต [3]

ในปัจจุบันมียาปฏิชีวนะแบบฉีดเข้าหลอดเลือดดำหลายชนิดที่ใช้ในการรักษาภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด ได้แก่ Ceftriaxone, Ceftazidime, Piperacillin-Tazobactam และ Meropenem เป็นต้น ซึ่งผู้ให้บริการด้านสุขภาพต้องพิจารณาปัจจัยต่างๆ อย่างรอบคอบ ได้แก่ อาการทางคลินิกของผู้ป่วย รวมถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อทำการเลือกใช้ยาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการรักษาภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด

การออกแบบการศึกษา

รูปแบบการศึกษา เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง [4] ดำเนินการเพื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนต้นทุน-ประสิทธิผลส่วนเพิ่มของยาปฏิชีวนะแบบฉีดเข้าหลอดเลือดดำสี่ชนิดในการรักษาผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลคูเมือง

ผู้นิพนธ์ประสานงาน: สุขุมาล วรรณวิจิตร, โรงพยาบาลคูเมือง 101 หมู่ 6 ตำบลคูเมือง อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ 31190, โทร. 044 699 238, E-mail: juniesuku@gmail.com

ได้แก่ ยา ceftriaxone, ยา ceftazidime, ยา Piperacillin-Tazobactam และ ยา meropenem

การศึกษานี้ดำเนินการที่โรงพยาบาลคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ประเทศไทย โดยรวมข้อมูลจากผู้ป่วยผู้ใหญ่จำนวน 204 ราย ที่เข้ารับการรักษาด้วยการวินิจฉัยติดเชื้อในกระแสเลือด ระหว่างเดือนตุลาคม 2565 ถึง เดือนกันยายน 2567

ข้อมูลประชากรและลักษณะทางคลินิกของผู้ป่วย รวมถึง อายุ, เพศ, โรคประจำตัว, อัตราการหายใจ, อัตราชีพจร, ความดันโลหิตไดแอสโตลิก, ความดันโลหิตซิสโตลิก, จำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาว, จำนวนเซลล์นิวโตรฟิล, การทำงานของตับ และผลการตรวจหาเชื้อในเลือด (Hemoculture) ถูกเก็บรวบรวมจากบันทึกทางการแพทย์ของฐานข้อมูลโรงพยาบาล

ต้นทุนทางตรงทางการแพทย์ (Direct medical cost) [5] ถูกดึงข้อมูลจากบันทึกทางการเงินของโรงพยาบาล ซึ่งรวมถึงต้นทุนของยาปฏิชีวนะ, ค่าใช้จ่ายในการให้บริการ, การตรวจทางห้องปฏิบัติการ และการทำการรักษาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด

ผลลัพธ์ของการรักษาของยาแต่ละรายการที่ใช้ในการศึกษานี้ ได้แก่ ระยะเวลาการนอนรักษาตัวในโรงพยาบาล, อัตราการตายในโรงพยาบาล, การฟื้นตัว (Recovery) และการส่งตัวผู้ป่วยไปรักษาต่อ (Transfer for further treatment)

ชุดข้อมูล

A. เกณฑ์การคัดเข้า:

- ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าติดเชื้อในกระแสเลือดตามเกณฑ์ ICD-10 (A401, A409, A410, A411, A412, A415, A418, A419, R572)
- ผู้ป่วยผู้ใหญ่ (อายุ 18 ปีขึ้นไป) ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลด้วยการวินิจฉัยติดเชื้อในกระแสเลือดและได้รับการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะแบบฉีดเข้าเส้นเลือดดำ (Intravenous) อย่างใดอย่างหนึ่งในสี่ตัว ได้แก่ ceftriaxone, ceftazidime, piperacillin-tazobactam หรือ meropenem
- ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในช่วงปีงบประมาณ 2565 ถึง 2567 (ตุลาคม 2565 - กันยายน 2567)
- ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาจนเสร็จสิ้น (การจำหน่ายหรือการส่งตัวเพื่อการรักษาต่อ)
- ผู้ป่วยที่มีบันทึกการรักษาในโรงพยาบาลอย่างครบถ้วน รวมถึงผลลัพธ์การรักษา (สถานะการจำหน่าย) และมีข้อมูลต้นทุนการรักษาในโรงพยาบาลครบถ้วน

B. เกณฑ์การคัดออก:

- ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะตั้งแต่ 2 รายการขึ้นไปพร้อมกัน
- ผู้ป่วยที่การวินิจฉัยติดเชื้อในกระแสเลือดไม่ได้รับการยืนยันหรือบันทึกอย่างไม่ถูกต้อง
- ผู้ป่วยที่มีข้อมูลต้นทุนไม่ครบถ้วน
- ผู้ป่วยที่มีข้อมูลผลลัพธ์การรักษาไม่สมบูรณ์
- ผู้ป่วยที่ออกจากโรงพยาบาลโดยการปฏิเสธการรักษา (Against Advice)
- ผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวที่ส่งผลกระทบต่อการรักษาอย่างมีนัยสำคัญ (เช่น ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง, ภาวะล้มเหลวของหลายอวัยวะก่อนการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะ)

วิธีการ

A. การเก็บข้อมูล

แหล่งข้อมูล: ใช้ข้อมูลย้อนหลังจากผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล [6] โดยข้อมูลประกอบด้วย:

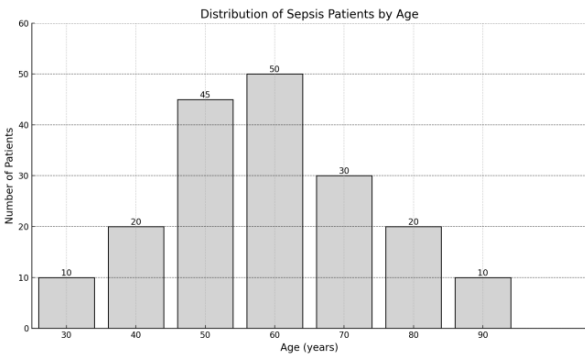
- ข้อมูลประชากรของผู้ป่วย (อายุ, เพศ)
- ข้อมูลทางคลินิก (สัญญาณชีพ, อัตราการหายใจ, ความดันเลือดซิสโตลิก, ความดันเลือดไดแอสโตลิก, อัตราชีพจร, ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ เช่น จำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาว (WBC count), ระดับนิวโตรฟิล, การเพาะเชื้อในเลือด (hemoculture)
- ยาปฏิชีวนะที่ได้รับ
- ผลลัพธ์ (เช่น การฟื้นตัว, การส่งตัว)
- ระยะเวลาในการรักษา (ระยะเวลานอนรักษาตัวในโรงพยาบาลคูเมือง)
- ต้นทุนทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้อง (Direct Medical Cost)

B. การเตรียมข้อมูล

- การจัดการข้อมูลที่ขาดหาย: ลบหรือแทนค่าข้อมูลที่ขาดหายด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น การแทนค่าด้วยค่าเฉลี่ย (mean) หรือมัธยฐาน (mode)
- การทำความสะอาดข้อมูล: ลบค่าผิดพลาด ค่าผิดปกติ และข้อมูลซ้ำออกจากชุดข้อมูล
- การเข้ารหัสตัวแปร (Label Encoding): แปลงตัวแปรเชิงประเภท เช่น เพศ ชนิดของยาปฏิชีวนะ และผลลัพธ์การรักษาให้อยู่ในรูปแบบตัวเลข โดยใช้วิธีการเข้ารหัสแบบ One-Hot Encoding หรือ Label Encoding
- การทำให้อยู่ในมาตราส่วนเดียวกัน (Normalization/Scaling): ปรับขนาดของคุณลักษณะที่เป็นตัวเลข เช่น ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการและอายุ ให้เป็นมาตราส่วนเดียวกัน โดยใช้ StandardScaler หรือ MinMaxScaler

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยในจากฐานข้อมูลของโรงพยาบาลคูเมือง ตั้งแต่ช่วงเดือนตุลาคม 2565 ถึงเดือนกันยายน 2567 โดยเลือกผู้ป่วยอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป พบว่ามีการกระจายตัวของจำนวนผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือด

(Sepsis) ตามช่วงอายุในกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา โดยแบ่งอายุออกเป็นช่วง 10 ปี เริ่มต้นที่อายุ 30 ปี ถึง 100 ปี ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า ผู้ป่วยที่มีอายุระหว่าง 50-59 ปี มีจำนวนมากที่สุด โดยมีจำนวนผู้ป่วยถึง 50 ราย ในขณะที่กลุ่มอายุอื่นๆ แสดงให้เห็นแนวโน้มที่แตกต่างกัน โดยในช่วงอายุ 40-49 ปีและ 60-69 ปีมีจำนวนผู้ป่วยเท่ากันอยู่ที่ 20 และ 30 ราย ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผู้ป่วยที่มีอายุต่ำกว่า 40 ปี และสูงกว่า 80 ปีมีจำนวนผู้ป่วยที่ต่ำกว่ามาก โดยมีผู้ป่วยเพียง 10 รายในแต่ละกลุ่ม รายละเอียดดังภาพ 1.



ภาพ 1. การกระจายของผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดจำแนกตามช่วงอายุ

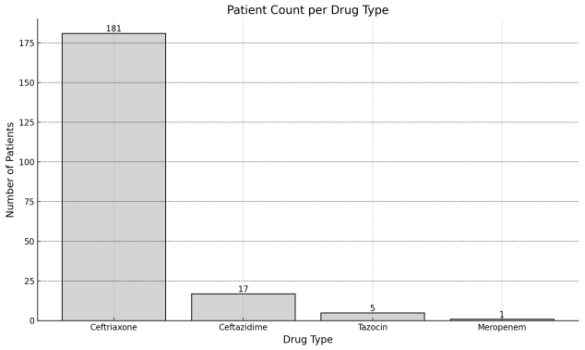
ข้อมูลการใช้ยาปฏิชีวนะสำหรับรักษาภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด:

เนื่องจากยา Ceftriaxone เป็นยามาตรฐานสำหรับการรักษาภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด ยา Ceftriaxone จึงเป็นยาที่มีการสั่งใช้ในผู้ป่วยสูงที่สุด โดยมีผู้ป่วยได้รับยา ceftriaxone จำนวน 181 ราย ยา Ceftazidime เป็นยาที่มีการสั่งใช้ในผู้ป่วยจำนวน 17 ราย ในขณะที่ยา piperacillin-tazobactam (Tazocin) มีข้อมูลจำนวนผู้ป่วยใช้ 5 ราย และยา Meropenem มีข้อมูลผู้ป่วยใช้เพียง 1 ราย ซึ่งบ่งบอกถึงการใช้งานที่จำกัดมาก เนื่องจากเป็นรายการยาที่มีต้นทุนราคาสูงและเป็นรายการยาที่ต้องจัดทำ Drug Use Evaluation (DUE) และต้องสั่งใช้โดยอายุรแพทย์ รายละเอียดแสดงในตาราง 1. และภาพ 2.

ตาราง 1. จำนวนผู้ป่วยตามชนิดของยาที่ใช้

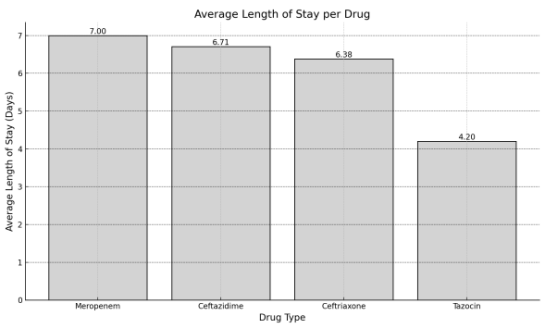
Patient Count Per Drug Type

	Drug Type	Patient Count
1	Ceftazidime	17
2	Ceftriaxone	181
3	Meropenem	1
4	Tazocin	5



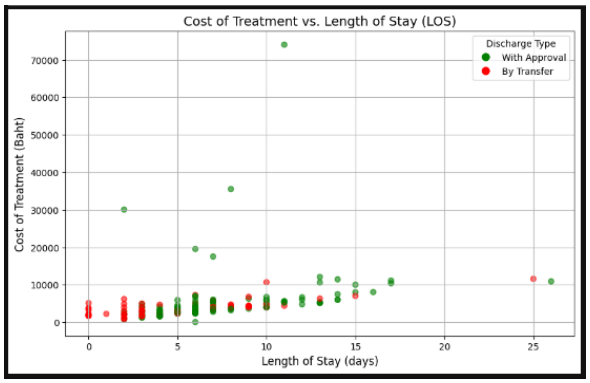
ภาพ 2. จำนวนผู้ป่วยตามชนิดของยาที่ใช้

ข้อมูลจำนวนวันนอนเฉลี่ยต่อการใช้ยาแต่ละรายการ:



ภาพ 3. ระยะเวลานอนโรงพยาบาลเฉลี่ยตามชนิดของยา

ภาพ 3. แสดงให้เห็นถึงจำนวนวันนอนเฉลี่ย (Average Length of Stay) ของผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะต่างๆ ในการรักษาภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด โดยมีผลดังนี้ Meropenem มีจำนวนวันนอนเฉลี่ยสูงสุดที่ 7.00 วัน ซึ่งบ่งชี้ว่าผู้ป่วยที่ได้รับยานี้มีแนวโน้มที่จะต้องนอนโรงพยาบาลนานกว่าผู้ป่วยที่ได้รับยาปฏิชีวนะชนิดอื่นๆ การใช้ Meropenem ในผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรงหรือซับซ้อน จึงต้องการการดูแลรักษาอย่างใกล้ชิดและระยะเวลานาน ยา Ceftazidime มีจำนวนวันนอนเฉลี่ยที่ 6.71 วัน ซึ่งอยู่ในระดับสูง รองจาก Meropenem ยา Ceftriaxone มีจำนวนวันนอนเฉลี่ยที่ 6.38 วัน และ ยา Piperacillin-Tazobactam (Tazocin) มีจำนวนวันนอนเฉลี่ยต่ำที่สุดที่ 4.20 วัน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการฟื้นตัวที่รวดเร็วกว่าในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยยานี้



ภาพ 4. ค่าใช้จ่ายในการรักษาเปรียบเทียบกับระยะเวลาการพักรักษาตัว

กราฟข้างบนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนการรักษา (บาท) และระยะเวลาการนอนรักษา (วัน) ข้อมูลถูกจัดกลุ่มตามประเภทการจำหน่าย: ผู้ป่วยที่จำหน่าย "With Approval" จะถูกแสดงด้วยจุดสีเขียว ในขณะที่ผู้ที่ถูกส่งต่อเพื่อการรักษาต่อ “By Transfer” จะถูกทำเครื่องหมายด้วยจุดสีแดง ซึ่งแสดงถึงช่วงต้นทุนการรักษาที่กว้าง แต่ผู้ป่วยส่วนมากมีต้นทุนการรักษาที่ต่ำ ระยะเวลาการนอนรักษาเฉลี่ยอยู่ที่ 0-15 วัน มีเพียงบางกรณีที่ 25 วัน ส่วนประเภทการจำหน่าย “with approval”ส่วนมากจะมีวันนอนรักษาสั้น และต้นทุนต่ำกว่าการจำหน่าย “ By Transfer” มีการกระจายตัวมากขึ้นในหลายช่วงของต้นทุนและระยะเวลาการนอนรักษา

ผลลัพธ์

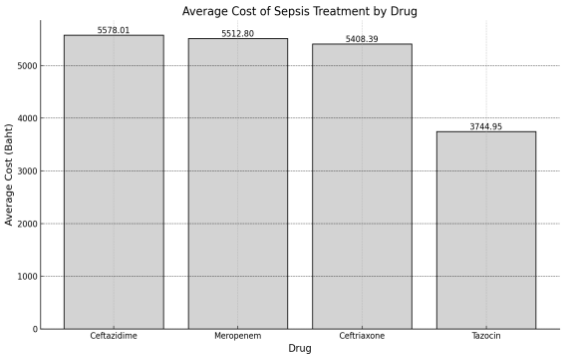
A. Cost Analysis

จากข้อมูลการสั่งใช้ยาและค่าใช้จ่ายทางตรงทางการแพทย์ สามารถคำนวณต้นทุนเฉลี่ยของการรักษาต่อการฟื้นตัวของภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด[6] โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 2. ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยตามชนิดของยา

Average Cost Per Drug Type

	Drug Type	Average Cost (Baht)
1	Ceftazidime	5578.01
2	Ceftriaxone	5408.39
3	Meropenem	5512.8
4	Tazocin	3744.95

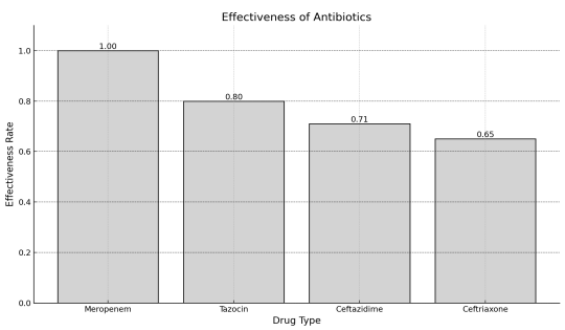


ภาพ 5. ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยตามชนิดของยา

ยา Ceftazidime มีต้นทุนเฉลี่ยในการรักษาที่ 5,578.01 บาท ซึ่งมีต้นทุนเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือยา Meropenem มีต้นทุนเฉลี่ยที่ 5,512.80 บาท และยา Ceftriaxone มีต้นทุนเฉลี่ยอยู่ที่ลำดับ 3 คือ 5,408.39 บาท ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับใกล้เคียงกับยา meropenem และ ceftazidime ส่วนยา Piperacillin-Tazobactam หรือ Tazocin มีต้นทุนเฉลี่ยที่ต่ำที่สุดอยู่ที่ 3,744.95 บาท ต่อการฟื้นตัวของการรักษา นอกจากนี้การศึกษานี้ได้คำนวณและวิเคราะห์ประสิทธิผลของยาแต่ละรายการต่อการรักษาในหัวข้อถัดไป

B. Effective Analysis

ภาพ 6. แสดงให้เห็นถึงประสิทธิผลของยาปฏิชีวนะที่ใช้ในการรักษาภาวะติดเชื้อ โดยแสดงเป็นอัตราประสิทธิผลในรูปแบบของค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้จากข้อมูลการรักษารายละเอียดแสดงดังนี้

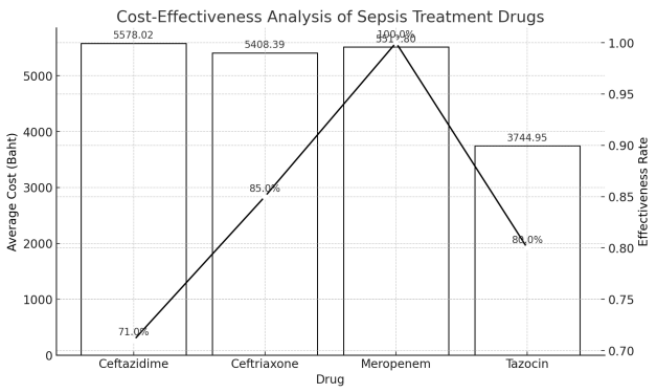


ภาพ 6. อัตราประสิทธิผลของยา

ยา Meropenem มีอัตราประสิทธิผลสูงสุดที่ 100% ซึ่งหมายความว่ายานี้มีความสามารถในการรักษาผู้ป่วยติดเชื้อได้อย่างมีประสิทธิผลอย่างเต็มที่ ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วย

Meropenem ทุกคนฟื้นตัวจากการติดเชื้อ ในขณะที่ยา Piperacillin-Tazobactam (Tazocin) มีอัตราประสิทธิผลที่ 80% ซึ่งแสดงให้เห็นว่ายานี้มีความสามารถในการรักษาที่ดีมาก ผู้ป่วยส่วนใหญ่ที่ได้รับการรักษาด้วย Piperacillin-Tazobactam มีแนวโน้มที่จะฟื้นตัวจากการติดเชื้อ ลำดับรองลงมาคือยา Ceftazidime มีอัตราประสิทธิผลที่ 71% ซึ่งหมายความว่าผู้ป่วยที่ใช้ยานี้มีโอกาสฟื้นตัวค่อนข้างสูง แต่ยังมีบางส่วนที่อาจไม่ตอบสนองต่อการรักษา และยา Ceftriaxone มีอัตราประสิทธิผลต่ำที่สุดในกลุ่มนี้ที่ 65% ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีโอกาสฟื้นตัวน้อยที่สุดในกลุ่มยาที่ศึกษา ข้อมูลนี้อาจชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการพิจารณาตัวเลือกยาอื่นๆ หรือการใช้ยานี้ร่วมกับการรักษาอื่นๆ ในการจัดการกับการติดเชื้อ

จากการวิเคราะห์ต้นทุนและประสิทธิผลของยาแต่ละรายการเมื่อเรานำต้นทุนของยาและประสิทธิผลของมาประเมินร่วมกันสามารถอธิบายผลได้ดังนี้



ภาพ 7. การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผล

ต้นทุนเฉลี่ยในการรักษาพบว่ายา Ceftazidime มีต้นทุนอยู่ที่ 5,578.02 บาท มีอัตราประสิทธิผลอยู่ที่ 71% ยา Ceftriaxone มีต้นทุนอยู่ที่ 5,408.39 บาท มีอัตราประสิทธิผล 65% ยา Meropenem มีต้นทุนอยู่ที่ 5,512.80 บาท มีประสิทธิผลที่สูงที่สุดที่ 100% และ Piperacillin-Tazobactam อยู่ที่ 3,744.95 บาท มีอัตราประสิทธิผลที่ 80%

จากงานวิจัยของ Phil, McEwan.[4] ได้แนะนำให้ใช้วิธีการวิเคราะห์อัตราส่วนระหว่างต้นทุนที่เพิ่มขึ้นเปรียบเทียบกับประสิทธิผล เพื่อศึกษาต้นทุนประสิทธิผลของยาใหม่เปรียบเทียบกับยาเก่าหรือยามาตรฐานที่ใช้อยู่ก่อนแล้ว ดังนั้นในการศึกษานี้จึงนำวิธีนี้มาวิเคราะห์อัตราต้นทุนประสิทธิผลส่วนเพิ่มของยาสามรายการในการรักษาภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด ได้แก่ ceftazidime, Piperacilin-tazobactam และ Meropenem เทียบกับยามาตรฐานเดิมคือ ceftriaxone ด้วย

ICER หรือ อัตราส่วนต้นทุน-ประสิทธิผลส่วนเพิ่มถูกคำนวณเพื่อประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Cost Effectiveness)[7] ของยาปฏิชีวนะแบบฉีดเข้าหลอดเลือดดำ โดยใช้ผลลัพธ์ระหว่างกลาง (Intermediate Outcome) เช่น การฟื้นตัว (Recovery) หรือการส่งตัวผู้ป่วยเพื่อรับการรักษาต่อ (Transfer for further treatment) โดยการประเมินประสิทธิผลของยาใหม่ เทียบยามาตรฐาน[8] และคำนวณต้นทุนทางการแพทย์ทั้งหมดของยาใหม่ เทียบยามาตรฐาน (Total Direct Medical Costs)

1. ต้นทุน (Cost): ต้นทุนรวมในการรักษาสำหรับยาแต่ละรายการ (Direct Medical Costs)

2. ประสิทธิผล (Effectiveness): ผลลัพธ์ทางคลินิกหรือผลการรักษา ในการศึกษานี้ผลลัพธ์การรักษาคือการฟื้นตัวของผู้ป่วยหรือการส่งตัวเพื่อรับการรักษาต่อ

การคำนวณจะใช้สูตรดังต่อไปนี้[8]:

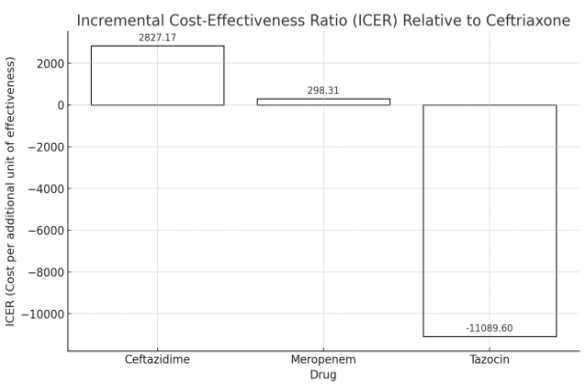
$$\text{ICER} = \frac{[\text{Cost(new)} - \text{Cost(baseline)}]}{[\text{Effectiveness(new)} - \text{Effectiveness(baseline)}]}$$

Cost(new) คือ ต้นทุนรวมที่เกี่ยวข้องกับยาที่ใหม่ที่กำลังถูกประเมิน Cost(baseline) คือ ต้นทุนรวมของยาที่เป็นพื้นฐาน (Ceftriaxone)

Effectiveness (new) แทนค่าประสิทธิผลของยาใหม่

Effectiveness (baseline) แทนค่าประสิทธิผลของยาที่เป็นยาพื้นฐาน (Ceftriaxone)

อัตราส่วนต้นทุน-ประสิทธิผลส่วนเพิ่ม (Incremental Cost-Effectiveness Ratio หรือ ICER) ที่เปรียบเทียบกับ Ceftriaxone แสดงถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ [9] ของยาปฏิชีวนะทางเลือก โดยผลลัพธ์การคำนวณค่า ICER แสดงรายละเอียดในภาพ 8.



ภาพ 8. อัตราส่วนต้นทุน-ประสิทธิผลส่วนเพิ่ม (ICER)

Ceftazidime: 2,827.17 บาท (มีต้นทุนสูงกว่าของยา Ceftriaxone ต่อหน่วยประสิทธิผลที่เพิ่มขึ้น)

Meropenem: 298.31 บาท (มีต้นทุนสูงกว่าของยา Ceftriaxone ต่อหน่วยประสิทธิผลที่เพิ่มขึ้น)

Piperacillin-Tazobactam: -11,089.60 บาท (ประหยัดต้นทุนต่อหน่วยประสิทธิผลที่เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับ Ceftriaxone)

อภิปรายผล

การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์อัตราส่วนต้นทุน-ประสิทธิผลส่วนเพิ่ม (ICER) มีบทบาทสำคัญในการตัดสินใจเกี่ยวกับการเลือกใช้ยาปฏิชีวนะและเทคโนโลยีการรักษาในโรงพยาบาล โดยสามารถประยุกต์ใช้ในหลายด้าน ดังนี้

1. การกำหนดนโยบายการจัดซื้อยา

- การจัดสรรงบประมาณ: ICER สามารถช่วยให้โรงพยาบาลตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดสรรงบประมาณได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาว่ายาใดให้ประสิทธิผลที่ดีที่สุดเมื่อเทียบกับต้นทุน
- การเลือกยาที่คุ้มค่า: โรงพยาบาลสามารถใช้ ICER เพื่อประเมินว่าควรใช้ยาใดเป็นยาหลักในการรักษาผู้ป่วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่มีหลายทางเลือกและมีข้อจำกัดด้านงบประมาณ

2. การปรับปรุงแนวทางการรักษา

- การพัฒนามาตรฐานการรักษา: ICER ช่วยในการพัฒนามาตรฐานการรักษาที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยการเลือกใช้ยาที่มี ICER ต่ำกว่าเป็นต้นแบบในการพัฒนาคู่มือการรักษา
- การปรับปรุงผลลัพธ์ทางคลินิก: การใช้ ICER ในการประเมินประสิทธิผลของยาต่าง ๆ ช่วยให้โรงพยาบาลสามารถปรับปรุงผลลัพธ์ทางคลินิกได้ โดยการเลือกใช้ยาและการรักษาที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

3. การวางแผนการศึกษาและวิจัย

- การใช้ข้อมูลในการประเมินผล: ICER เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้โรงพยาบาลสามารถประเมินผลและนำเสนอข้อมูลที่เป็นรูปธรรมเกี่ยวกับความคุ้มค่าของการรักษา
- การรายงานต่อผู้บริหาร: ICER สามารถใช้ในการรายงานถึงผู้บริหารโรงพยาบาลเกี่ยวกับทางเลือกในการรักษาที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์
- การนำ ICER ไปประยุกต์ใช้ในงานโรงพยาบาลสามารถช่วยในการตัดสินใจที่มีข้อมูลและประสิทธิภาพ รวมถึงการจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ในระบบการรักษา ทำให้สามารถให้บริการสุขภาพที่มีคุณภาพสูงขึ้น

สรุป

การศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการวิเคราะห์อัตราส่วนต้นทุน-ประสิทธิผลส่วนเพิ่ม (ICER)[10] ในการตัดสินใจทางคลินิก[5] ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า Piperacillin-Tazobactam เป็นทางเลือกที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์มากที่สุดในแง่ของต้นทุนและประสิทธิผลเมื่อเปรียบเทียบกับ Ceftriaxone ส่วนยา meropenem และ ceftazidime มีต้นทุนที่สูงกว่ายา ceftriaxone ต่อหน่วยประสิทธิผลที่เพิ่มขึ้น

REFERENCES

[1] M. Singer et al., "The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (sepsis-3)," JAMA, vol. 315, no. 8, pp. 801–810, 2016.

[2] T. R. T. G. A. B. et al., "Time-to-antibiotics and clinical outcomes in patients with sepsis and septic shock: a prospective nationwide multicenter cohort study," Critical Care, vol. 26, no. 1, 2022. doi: 10.1186/s13054-021-03883-0.

[3] M. L. Martnez et al., "An approach to antibiotic treatment in patients with sepsis," J Thorac Dis, vol. 12, no. 3, pp. 1007-1021, Mar. 2020.

[4] P. McEwan et al., "The cost-effectiveness of dapagliflozin in treating high-risk patients with type 2 diabetes mellitus: An economic evaluation using data from the DECLARE-TIMI 58 trial," Diabetes, Obesity and Metabolism, vol. 23, no. 4, pp. 1020-1029, 2021. doi: 10.1111/DOM.14308.

[5] C. Deerochanawong et al., "Cost–Utility Analysis of Dapagliflozin as an Add-On to Standard Treatment for Patients with Type 2 Diabetes and High Risk of Cardiovascular Disease in Thailand," Diabetes Therapy, vol. 12, no. 7, pp. 1947-1963, 2021. doi: 10.1007/S13300-021-01088-W.

[6] A. M. Higgins, J. E. Brooker, M. Mackie, D. J. Cooper, and A. H. Harris, "Health economic evaluations of sepsis interventions in critically ill adult patients: a systematic review," J. Intensive Care, vol. 8, no. 1, 2020.

[7] J. Rello, F. Valenzuela-Sunchez, M. Ruiz-Rodriguez, and S. Moyano, "Sepsis: A review of advances in management," Adv. Ther., vol. 34, no. 11, pp. 2393–2411, 2017.

[8] S. B. Bhavani et al., "Cost-Utility Analysis of Dapagliflozin Compared to Sulfonylureas for Type 2 Diabetes as Second-Line Treatment in Indian Healthcare Payer's Perspective," ClinicoEconomics and Outcomes Research, vol. 13, pp. 897-907, 2021. doi: 10.2147/CEOR.S328433.

[9] P. D. Tamma, S. L. Aitken, R. A. Bonomo, A. J. Mathers, D. van Duin, and C. J. Clancy, "Infectious diseases society of America guidance on the treatment of extended-spectrum □-lactamase producing Enterobacterales (ESBL-E), carbapenem-resistant Enterobacterales (CRE), andPseudomonas aeruginosawith difficult-to-treat resistance (DTR-P. aeruginosa)," Clin. Infect. Dis., vol. 72, no. 7, pp. 1109–1116, 2021.

[10] โครงการประเมินด้านเทคโนโลยีและนโยบายด้านสุขภาพ, "คู่มือการประเมินเทคโนโลยีด้านสุขภาพสำหรับประเทศไทย ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2556," 1st ed. กรุงเทพฯ: บริษัท โรงพิมพ์ วัชรินทร์ พี.พี., 2556.