

ประสิทธิผลของระบบบริการการแพทย์ทางไกล
ในการส่งต่อผู้ป่วยกลุ่มโรคช่องทางด่วนจังหวัดสุรินทร์

Effectiveness of Telemedicine in Surin Fast Track Referral System

ศันยวิทย์ พึ่งประเสริฐ, พ.บ.*

Sanyawit Puengprasert, M.D.*

*กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ ประเทศไทย 32000

*Department of Emergency Medicine, Surin Hospital, Surin Province, Thailand, 32000

Corresponding author, E-mail address: dimm_st24@hotmail.com

Received: 30 May 2024. Revised: 06 June 2024. Accepted: 12 Jul 2024

บทคัดย่อ

หลักการและเหตุผล : ระบบส่งต่อผู้ป่วยเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบรักษาพยาบาลฉุกเฉิน แต่บุคลากรเฉพาะทางในเครือข่ายมีจำกัด จึงอาจเกิดการดูแลที่ไม่เหมาะสม โดยเฉพาะผู้ป่วยกลุ่มโรคช่องทางด่วนซึ่งมีความซับซ้อนในการดูแล การนำระบบบริการการแพทย์ทางไกลมาใช้ในการส่งต่อจะช่วยเพิ่มคุณภาพการดูแล

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาประสิทธิผลของระบบบริการการแพทย์ทางไกลที่ใช้ระหว่างโรงพยาบาลสุรินทร์และโรงพยาบาลอำเภอถึงความเหมาะสมในการดูแลผู้ป่วยกลุ่มโรคช่องทางด่วนในช่วงก่อนและขณะส่งต่อ ความรุนแรงของโรคที่เปลี่ยนแปลงไปหลังส่งต่อ อัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง และ 30 วันหลังส่งต่อ

วิธีการศึกษา : เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยโรคช่องทางด่วนที่ส่งต่อจากโรงพยาบาลอำเภอมาโรงพยาบาลสุรินทร์ ระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม ถึงวันที่ 21 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566 เก็บข้อมูลก่อนและหลังดำเนินการระบบบริการการแพทย์ทางไกล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Student's t-test, Wilcoxon rank-sum test, Pearson's Chi-squared test, Fisher's exact test และ Relative risk (95% CI)

ผลการศึกษา : ผู้ป่วย 1,022 คน เป็นกลุ่มก่อนดำเนินการระบบ 495 คน และหลังดำเนินการ 527 คน พบว่าหลังดำเนินการการดูแลเหมาะสมมากกว่า (93.7% vs 78.6%, RR 1.19, 95% CI 1.13-1.25, p-value < 0.001) ค่ามัธยฐานของ Modified Early Warning Score ที่ลดลงหลังส่งต่อมีค่ามากกว่า (2 vs 0, p-value < 0.001) ส่วนอัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงและ 30 วันไม่แตกต่างกัน (p-value 0.268, 0.465)

สรุป : การใช้ระบบบริการการแพทย์ทางไกลช่วยเพิ่มความเหมาะสมในการดูแลและลดความรุนแรงของโรคในผู้ป่วยกลุ่มโรคช่องทางด่วนที่ได้รับการส่งต่อ

คำสำคัญ : การแพทย์ทางไกล ช่องทางด่วน ระบบส่งต่อผู้ป่วย

ABSTRACT

- Background** : The referral system is a crucial component of emergency care system. However, the specialized personnel in each area are limited, which may result in inadequate care, particularly fast track patients who require complex care. Implementing telemedicine in transfer process can enhance the quality of care.
- Objective** : To study the effectiveness of the telemedicine system between Surin hospital and district hospitals in ensuring appropriate care for fast track patients before and during transfer, changes in disease severity, 24-hour and 30-day mortality rate post-transfer.
- Methods** : This research is a quasi-experimental study. The sample consists of fast track patients who were transferred from district hospitals to Surin hospital between August 10th and November 21st, 2023. Data were collected before and after implementation. The collected data were analyzed using Student's t-test, Wilcoxon rank-sum test, Pearson's Chi-squared test, Fisher's exact test and Relative risk (95% CI).
- Results** : Out of 1,022 patients, 495 were from pre-implementation phase of telemedicine and 527 were from post-implementation phase. In post-implementation phase, the appropriateness of care was significantly higher (93.7% vs 78.6%, RR 1.19, 95% CI 1.13-1.25, p-value < 0.001) and median Modified Early Warning Score decrease after transfer was greater (2 vs 0, p-value < 0.001). There was no significant difference in 24-hour and 30-day mortality rates (p-value 0.268, 0.465).
- Conclusion** : The use of a telemedicine in care of fast track referral patients enhances the appropriateness of care and reduce the severity of diseases.
- Keywords** : Telemedicine, Fast track, Referral system.

หลักการและเหตุผล

ระบบส่งต่อผู้ป่วยระหว่างโรงพยาบาล (Referral system) เป็นหัวใจสำคัญที่จะทำให้เกิดการพัฒนาาระบบรักษาพยาบาลฉุกเฉิน (Emergency care system, ECS) แบบบูรณาการในเครือข่ายอย่างไร้รอยต่อ ในปัจจุบันโรงพยาบาลขนาดใหญ่หลายแห่งในต่างประเทศนำระบบบริการการแพทย์ทางไกล (Telemedicine) มาใช้ในการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉินของโรงพยาบาลลูกข่าย โดยเฉพาะโรงพยาบาลที่ขาดแคลนแพทย์เฉพาะทาง ซึ่งพบว่าคุณภาพการวินิจฉัยและรักษาเพิ่มขึ้น การทำหัตถการที่

จำเป็นก่อนส่งต่อเพิ่มขึ้น การส่งยาตลาดเคลื่อนลดลง การตัดสินใจส่งต่อผู้ป่วยรวดเร็วมากขึ้น ระยะเวลาที่อยู่ในห้องฉุกเฉินของโรงพยาบาลต้นทางลดลง ทีมผู้รับเตรียมความพร้อมได้สมบูรณ์มากขึ้น การส่งต่อผู้ป่วยที่ไม่จำเป็นต้องส่งต่อลดลง ค่าใช้จ่ายทั้งทางตรงและทางอ้อมลดลง และรายได้ของโรงพยาบาลต้นทางเพิ่มขึ้น⁽¹⁻⁷⁾

ในส่วนของประโยชน์จากการนำ Telemedicine มาใช้ในแต่ละโรค พบว่าผู้ป่วยกลุ่มโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด (STEMI) ที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกลโรงพยาบาลศูนย์

ได้รับการรักษาที่รวดเร็วมากยิ่งขึ้น⁽⁸⁾ ผู้ป่วยกลุ่มโรคหลอดเลือดสมองเฉียบพลัน (Acute stroke) รับประทานยาละลายลิ่มเลือด (Thrombolytic drug) มากขึ้น การตัดสินใจให้ยาละลายลิ่มเลือดถูกต้องมากขึ้น อัตราการเสียชีวิตและความพิการลดลง⁽⁹⁻¹¹⁾ ผู้ป่วยกลุ่มภาวะพิษเหตุติดเชื้อ (Sepsis) ได้รับการวินิจฉัยที่รวดเร็วมากขึ้น มีการปฏิบัติตามแนวทางมากขึ้น อัตราการเสียชีวิตลดลง⁽¹²⁻¹⁵⁾ ผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บ (Trauma) ได้รับการวินิจฉัยที่แม่นยำมากขึ้น ได้รับการส่งต่อที่มากขึ้นและรวดเร็วมากขึ้น การส่งต่อที่ไม่จำเป็นลดลง ค่าใช้จ่ายลดลง และอุบัติการณ์ไม่พึงประสงค์ลดลง⁽¹⁶⁻¹⁹⁾

โรงพยาบาลสุรินทร์เป็นโรงพยาบาลศูนย์ ให้บริการ 914 เตียง รับผู้ป่วยที่ส่งต่อมาจากโรงพยาบาลอำเภอ 16 แห่ง แต่เนื่องจากบุคลากรเฉพาะทางในแต่ละโรงพยาบาลมีจำกัด โดยเฉพาะโรงพยาบาลขนาดเล็ก จึงอาจเกิดการดูแลที่ไม่เหมาะสมในช่วงก่อนและขณะส่งต่อ ซึ่งอาจก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยต่อผู้ป่วย⁽²⁰⁾ โดยเฉพาะผู้ป่วยกลุ่มโรคช่องทางด่วน (Fast track) ซึ่งเป็นผู้ป่วยที่มีภาวะคุกคามต่อชีวิตหรืออวัยวะสำคัญเสี่ยงต่อการทรุดลง และต้องได้รับการรักษาภายในเวลาที่กำหนด โดยกลุ่มโรค Fast track ที่ส่งต่อมาโรงพยาบาลสุรินทร์ ได้แก่ โรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด โรคหลอดเลือดสมองเฉียบพลัน ภาวะพิษเหตุติดเชื้อรุนแรง และการบาดเจ็บ

จากการสืบค้นเวชระเบียนย้อนหลังของผู้ป่วย Fast track 300 คน ที่ได้รับการส่งต่อมาที่โรงพยาบาลสุรินทร์ในปีงบประมาณ 2565 พบการดูแลที่เหมาะสมในช่วงก่อนและขณะส่งต่อเพียง 228 คน (ร้อยละ 76)

จากปัญหาดังกล่าว จึงมีการนำ Telemedicine มาใช้ในระบบส่งต่อผู้ป่วยฉุกเฉินในจังหวัดสุรินทร์ ซึ่งประกอบด้วยระบบห้องฉุกเฉินเสมือน (Virtual ER) (ใช้สื่อสารกับทีมห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลอำเภอ) และระบบศูนย์ควบคุมปฏิบัติการรถพยาบาล (Ambulance operation center [AOC]) ซึ่งมีระบบสื่อสาร 2 ทาง กล้องวงจรปิด ระบบแสดงสัญญาณชีพ ระดับออกซิเจนในกระแสโลหิต คลื่นไฟฟ้าหัวใจ ระบบระบุตำแหน่งและความเร็วของรถพยาบาล เชื่อมต่อด้วยสัญญาณ

อินเทอร์เน็ต โดยมีศูนย์ควบคุมแม่ข่ายอยู่ที่โรงพยาบาลสุรินทร์ และมีแพทย์ฉุกเฉินเป็นผู้ดูแลระบบ รับปรึกษา และสามารถให้คำแนะนำในช่วงก่อนและขณะส่งต่อผู้ป่วยได้ตลอด 24 ชั่วโมง เริ่มใช้งานวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2566 โดยในช่วงแรกนำมาใช้ในการส่งต่อผู้ป่วย Fast track เป็นหลัก

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาประสิทธิผลของระบบ Telemedicine ที่ใช้ระหว่างโรงพยาบาลสุรินทร์และโรงพยาบาลอำเภอ (Virtual ER และ AOC) ถึงความเหมาะสมในการดูแลผู้ป่วยกลุ่มโรค Fast Track ในช่วงก่อนและขณะส่งต่อมาโรงพยาบาลสุรินทร์ ความรุนแรงของโรคที่เปลี่ยนแปลงไป (วัดผลโดยใช้ Modified Early Warning Score [MEWS] ที่ลดลงหลังส่งต่อผู้ป่วย) อัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง และ 30 วันหลังส่งต่อ

วิธีการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental study) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ป่วย Fast track 4 กลุ่มโรคทุกรายที่ได้รับการส่งต่อจากโรงพยาบาลอำเภอส่งกักกระทรวงสาธารณสุขมาที่โรงพยาบาลสุรินทร์ ที่มีอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป ไม่รวมผู้ป่วยที่เสียชีวิตขณะส่งต่อที่ไม่ถึงโรงพยาบาลสุรินทร์ โดยกลุ่มโรคที่ศึกษา ได้แก่

1. โรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน ชนิด ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI fast track) ผู้ป่วยกลุ่มนี้จะได้รับการนำส่งเข้าสู่หอผู้ป่วยโดยตรง (ไม่ผ่านห้องฉุกเฉิน)
2. โรคหลอดเลือดสมองเฉียบพลัน (Stroke fast track) ที่มาโรงพยาบาลภายใน 4.5 ชั่วโมงหลังจากมีอาการหรือหลังจากที่พบว่าผู้ป่วยมีอาการปกติครั้งสุดท้าย ผู้ป่วยกลุ่มนี้จะได้รับการทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สมอง (CT brain) และนำส่งเข้าสู่หอผู้ป่วยโดยตรง (ไม่ผ่านห้องฉุกเฉิน) ในกรณีที่พบว่าเป็นชนิดตีบหรือตัน (Ischemic stroke)

3. ภาวะพิษเหตุติดเชื้อรุนแรง (Severe sepsis and septic shock fast track) (นำส่งห้องฉุกเฉิน)

4. ผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บ (Trauma fast track) ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีภาวะช็อค (Shock) การบาดเจ็บของหลอดเลือด (Vascular injury) การบาดเจ็บที่ศีรษะอย่างรุนแรง (Severe head injury) หรือ เลือดออกเหนือเยื่อหุ้มสมองชั้นนอก (Epidural hemorrhage) (นำส่งห้องฉุกเฉิน)

แพทย์ฉุกเฉินในโรงพยาบาลสุรินทร์เป็นผู้ประเมินความเหมาะสมในการดูแลผู้ป่วยในช่วงก่อนและขณะส่งต่อ โดยใช้ข้อเท็จจริงด้านเวชศาสตร์ฉุกเฉินและแนวทางปฏิบัติเฉพาะโรคของจังหวัดสุรินทร์ที่อิงตามมาตรฐาน

เก็บข้อมูลไปข้างหน้าตั้งแต่วันที่ 10 สิงหาคม ถึง 21 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566 (104 วัน) แบ่งเป็น 2 ช่วง ได้แก่ ช่วงก่อนดำเนินการระบบ Telemedicine วันที่ 10 สิงหาคม ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2566 (52 วัน) และหลังดำเนินการระบบ Telemedicine (Virtual ER และ AOC) วันที่ 1 ตุลาคม ถึง 21 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566 (52 วัน)

บันทึกข้อมูลในโปรแกรม Microsoft excel และใช้ R software version 4.2.1 ในการวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผลข้อมูล นำเสนอในรูปแบบค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยง

เบนมาตรฐาน มัธยฐาน (พิสัยควอไทล์) จำนวน (ร้อยละ) ทดสอบความแตกต่างของ 2 กลุ่ม โดยใช้ Student's t-test, Wilcoxon rank-sum test, Pearson's Chi-squared test หรือ Fisher's exact test และวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยใช้ Relative risk (RR) และ 95% confidence interval (95% CI) โดยกำหนดค่าระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p-value < 0.05

การวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ องค์กรแพทย์ โรงพยาบาลสุรินทร์ ตามเกณฑ์สากล (ICH-GCP) เลขที่หนังสือรับรอง 40 / 2566

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยกลุ่มโรค Fast track ทั้ง 4 กลุ่มโรคได้รับการส่งต่อมาที่โรงพยาบาลสุรินทร์ 1,022 คน แบ่งเป็นผู้ป่วยกลุ่มก่อนดำเนินการระบบ Telemedicine 495 คน และหลังดำเนินการระบบ 527 คน โดยเพศ อายุ โรคประจำตัว ภาวะร่วม และระดับความเจ็บป่วยของผู้ป่วยในปฏิบัติการส่งต่อผู้ป่วยฉุกเฉินระหว่างโรงพยาบาล (Level of patient acuity) ของผู้ป่วย ทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยกลุ่มโรค Fast track ที่ได้รับการส่งต่อมาโรงพยาบาลสุรินทร์

ข้อมูลผู้ป่วย Fast Track 4 กลุ่มโรค	ระบบ Virtual ER และ AOC		p-value
	ก่อนดำเนินการ (n = 495)	หลังดำเนินการ (n = 527)	
การวินิจฉัยโรค Fast Track			0.251 [†]
STEMI	33 (6.7%)	24 (4.6%)	
Stroke	92 (18.6%)	89 (16.9%)	
Severe sepsis / septic shock	305 (61.6%)	353 (67%)	
Trauma	65 (13.1%)	61 (11.6%)	
ระดับของโรงพยาบาลที่ส่งต่อ			0.025 [†]
M1	105 (21.2%)	82 (15.6%)	
M2	138 (27.9%)	174 (33%)	
F1	36 (7.3%)	49 (9.3%)	
F2	190 (38.4%)	182 (34.5%)	
F3	26 (5.3%)	40 (7.6%)	
เพศ ชาย	301 (60.8%)	300 (56.9%)	0.231 [†]
อายุ (ปี) Median (IQR)	63 (50,73)	64 (50,74)	0.338 [§]

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยกลุ่มโรค Fast track ที่ได้รับการส่งต่อมาโรงพยาบาลสุรินทร์ (ต่อ)

ข้อมูลผู้ป่วย Fast Track 4 กลุ่มโรค	ระบบ Virtual ER และ AOC		p-value
	ก่อนดำเนินการ (n = 495)	หลังดำเนินการ (n = 527)	
โรคประจำตัว			
Diabetes mellitus	335 (67.7%)	349 (66.2%)	0.669 [†]
Hypertension	118 (23.8%)	103 (19.5%)	0.112 [†]
Ischemic heart disease	169 (34.1%)	178 (33.8%)	0.954 [†]
Cerebrovascular disease	14 (2.8%)	10 (1.9%)	0.438 [†]
	42 (8.5%)	30 (5.7%)	0.105 [†]
ภาวะร่วม	319 (64.4%)	368 (69.8%)	0.077 [†]
Post-cardiac arrest	14 (2.8%)	20 (3.8%)	0.492 [†]
Hypotension	131 (26.5%)	175 (33.2%)	0.022 [†]
Respiratory failure	262 (52.9%)	283 (53.7%)	0.854 [†]
Level of patient acuity Median (IQR)	2 (2,2)	2 (2,2)	0.128 [§]
การใช้ระบบ Telemedicine			
ให้คำแนะนำผ่านระบบ Virtual ER	-	5 (0.9%)	-
ให้คำแนะนำผ่านระบบ AOC	-	46 (8.7%)	-
ใช้ในการ Monitor ผู้ป่วยเท่านั้น	-	476 (90.4%)	-

IQR = Interquartile range, [†] = Pearson's Chi-squared test, [§] = Wilcoxon rank-sum test

การดูแลผู้ป่วยในช่วงก่อนและขณะส่งต่อในช่วงหลังดำเนินการระบบ Telemedicine มีความเหมาะสมมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งในภาพรวม 4 กลุ่มโรค (93.7% vs 78.6%, RR 1.19, 95% CI 1.13-1.25, p-value < 0.001), กลุ่ม Severe sepsis and septic shock (92.4% vs 73.4%, RR 1.26, 95% CI 1.17-1.35, p-value < 0.001) และกลุ่ม Trauma (90.2% vs 72.3%, RR 1.25, 95% CI 1.04-1.51, p-value 0.02)

ค่ามัธยฐานของค่า MEWS ที่ลดลงหลังส่งต่อ (แสดงถึงอาการที่ดีขึ้น) ในช่วงหลังดำเนินการระบบ Telemedicine มีค่ามากกว่าในช่วงก่อนดำเนินการอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งในภาพรวม 4 กลุ่มโรค กลุ่ม Stroke กลุ่ม Severe sepsis and septic shock และกลุ่ม Trauma

ค่ามัธยฐานของระยะเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในห้องฉุกเฉินของโรงพยาบาลสุรินทร์ (ER Length of stay) ของกลุ่ม Severe sepsis and septic shock และกลุ่ม Trauma ในช่วงหลังดำเนินการระบบ Telemedicine มีค่าน้อยกว่าในช่วงก่อนดำเนินการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง และ 30 วัน ในช่วงก่อนและหลังดำเนินการไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 2 ผลการประเมินการดูแลผู้ป่วยในช่วงก่อนและขณะส่งต่อ MEWS ที่ลดลงหลังส่งต่อ การเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง และ 30 วัน ของผู้ป่วยกลุ่มโรค Fast track 4 กลุ่มโรค

ข้อมูลผู้ป่วย Fast Track 4 กลุ่มโรค	ระบบ Virtual ER และ AOC		p-value	Relative risk (95% CI)
	ก่อนดำเนินการ (n = 495)	หลังดำเนินการ (n = 527)		
การดูแลในช่วงก่อนและขณะส่งต่อ*				
เหมาะสม	389 (78.6%)	494 (93.7%)	< 0.001 [†]	1.19 (1.13-1.25)
ความเหมาะสมในการดูแลในแต่ละด้าน				
Airway	492 (99.4%)	527 (100%)	0.226 [†]	1.01 (0.99-1.03)
Breathing and ventilation	476 (96.2%)	525 (99.6%)	< 0.001 [†]	1.04 (1.02-1.06)
Circulation	437 (88.3%)	514 (97.5%)	< 0.001 [†]	1.1 (1.06-1.14)
การประสานงานและการส่งต่อข้อมูล	491 (99.2%)	526 (99.8%)	0.333 [†]	1.01 (0.99-1.03)
MEWS ที่ลดลงหลังส่งต่อ Median (IQR)	0 (-1,1)	2 (1,3)	< 0.001 [§]	-
การเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง	44 (8.9%)	36 (6.8%)	0.268 [†]	0.77 (0.48-1.22)
การเสียชีวิตภายใน 30 วัน	132 (26.7%)	129 (24.5%)	0.465 [†]	0.92 (0.74-1.15)

IQR = Interquartile range, MEWS = Modified Early Warning Score

[†] = Pearson's Chi-squared test, [§] = Wilcoxon rank-sum test

* ผู้ป่วยแต่ละรายได้รับการประเมินทุกด้านตามที่กำหนดไว้ของแต่ละกลุ่มโรค แต่ข้อมูลความเหมาะสมในการดูแลในแต่ละด้านที่แสดงในตารางเป็นเฉพาะด้านที่ได้รับการประเมินเหมือนกันในทั้ง 4 กลุ่มโรค

ตารางที่ 3 ผลการประเมินการดูแลผู้ป่วยในช่วงก่อนและขณะส่งต่อ MEWS ที่ลดลงหลังส่งต่อ การเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง และ 30 วัน ของผู้ป่วยกลุ่ม STEMI fast track

ข้อมูลของผู้ป่วยกลุ่ม STEMI Fast Track	ระบบ Virtual ER และ AOC		p-value	Relative risk (95% CI)
	ก่อนดำเนินการ (n = 33)	หลังดำเนินการ (n = 24)		
การดูแลในช่วงก่อนและขณะส่งต่อ				
เหมาะสม	30 (90.9%)	24 (100%)	0.256 [‡]	1.1 (0.9-1.35)
ความเหมาะสมในการดูแลในแต่ละด้าน				
Airway	33 (100%)	24 (100%)	N/A	N/A
Breathing and ventilation	32 (97%)	24 (100%)	1 [†]	1.03 (0-∞)
Circulation	32 (97%)	24 (100%)	1 [†]	1.03 (0-∞)
Specific treatment (Drugs)	32 (97%)	24 (100%)	1 [†]	1.03 (0-∞)
การประสานงานและการส่งต่อข้อมูล	33 (100%)	24 (100%)	N/A	N/A
MEWS ที่ลดลงหลังส่งต่อ, Median (IQR)	0 (0,1)	1 (0,1)	0.23 [§]	-
การเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง	3 (9.1%)	0 (0%)	0.256 [‡]	0 (0-∞)
การเสียชีวิตภายใน 30 วัน	6 (18.2%)	2 (8.3%)	0.446 [‡]	0.46 (0.05-4.45)

N/A = not applicable, IQR = Interquartile range, MEWS = Modified Early Warning Score, ∞ = Infinity

[†] = Pearson's Chi-squared test, [‡] = Fisher's exact test, [§] = Student's t-test, [§] = Wilcoxon rank-sum test

ตารางที่ 4 ผลการประเมินการดูแลผู้ป่วยในช่วงก่อนและขณะส่งต่อ MEWS ที่ลดลงหลังส่งต่อ การเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง และ 30 วัน ของผู้ป่วยกลุ่ม Stroke fast track

ข้อมูลของผู้ป่วยกลุ่ม Stroke Fast Track	ระบบ Virtual ER และ AOC		p-value	Relative risk (95% CI)
	ก่อนดำเนินการ (n = 92)	หลังดำเนินการ (n = 89)		
การดูแลในช่วงก่อนและขณะส่งต่อ				
เหมาะสม	88 (95.7%)	89 (100%)	0.121 [†]	1.05 (0.98-1.12)
ความเหมาะสมในการดูแลในแต่ละด้าน				
Airway	92 (100%)	89 (100%)	N/A	N/A
Breathing and ventilation	91 (98.9%)	89 (100%)	1 [†]	1.01 (0-∞)
Circulation	90 (97.8%)	89 (100%)	0.497 [‡]	1.02 (0.96-1.08)
การประสานงานและการส่งต่อข้อมูล	91 (98.9%)	89 (100%)	1 [†]	1.01 (0-∞)
MEWS ที่ลดลงหลังส่งต่อ, Median (IQR)	0 (0,0)	0 (0,1)	< 0.001 [§]	-
การเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง	0 (0%)	2 (2.2)	0.24 [†]	∞ (0-∞)
การเสียชีวิตภายใน 30 วัน	19 (20.7%)	12 (13.5%)	0.279 [†]	0.65 (0.3-1.42)

N/A = not applicable, IQR = Interquartile range, MEWS = Modified Early Warning Score

[†] = Pearson's Chi-squared test, [‡] = Fisher's exact test, [§] = Wilcoxon rank-sum test

ตารางที่ 5 ผลการประเมินการดูแลผู้ป่วยในช่วงก่อนและขณะส่งต่อ MEWS ที่ลดลงหลังส่งต่อ ระยะเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในห้องฉุกเฉิน การเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง และ 30 วัน ของผู้ป่วยกลุ่ม Severe sepsis and septic shock fast track

ข้อมูลของผู้ป่วยกลุ่ม Severe Sepsis and Septic Shock Fast Track	ระบบ Virtual ER และ AOC		p-value	Relative risk (95% CI)
	ก่อนดำเนินการ (n = 305)	หลังดำเนินการ (n = 353)		
การดูแลในช่วงก่อนและขณะส่งต่อ				
เหมาะสม	224 (73.4%)	326 (92.4%)	< 0.001 [†]	1.26 (1.17-1.35)
ความเหมาะสมในการดูแลในแต่ละด้าน				
Airway	305 (100%)	353 (100%)	N/A	N/A
Breathing and ventilation	294 (96.4%)	351 (99.4%)	0.012 [†]	1.03 (1.01-1.05)
Circulation	254 (83.3%)	342 (96.9%)	< 0.001 [†]	1.16 (1.1-1.22)
Specific treatment (ATB in 1 st hour after sepsis recognition)	274 (89.8%)	339 (96%)	0.003 [†]	1.07 (1.02-1.12)
การประสานงานและการส่งต่อข้อมูล	303 (99.3%)	353 (100%)	0.214 [‡]	1.01 (0.99-1.03)
MEWS ที่ลดลงหลังส่งต่อ, Median (IQR)	0 (-1,2)	2 (1,3)	< 0.001 [§]	-
ER Length of stay (นาที), Median (IQR)	63 (54,78)	53 (47,62)	< 0.001 [§]	-
การเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง	34 (11.1%)	26 (7.4%)	0.122 [†]	0.66 (0.39-1.12)
การเสียชีวิตภายใน 30 วัน	94 (30.8%)	102 (28.9%)	0.651 [†]	0.94 (0.72-1.23)

N/A = not applicable, IQR = Interquartile range, MEWS = Modified Early Warning Score

[†] = Pearson's Chi-squared test, [‡] = Fisher's exact test, [§] = Wilcoxon rank-sum test

ATB = Antibiotics

ตารางที่ 6 ผลการประเมินการดูแลผู้ป่วยในช่วงก่อนและขณะส่งต่อ MEWS ที่ลดลงหลังส่งต่อ ระยะเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในห้องฉุกเฉิน การเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง และ 30 วัน ของผู้ป่วยกลุ่ม Trauma fast track

ข้อมูลของผู้ป่วย กลุ่ม Trauma Fast Track	ระบบ Virtual ER และ AOC		p-value	Relative risk (95% CI)
	ก่อนดำเนินการ (n = 65)	หลังดำเนินการ (n = 61)		
การดูแลในช่วงก่อนและขณะส่งต่อ				
เหมาะสม	47 (72.3%)	55 (90.2%)	0.02 [†]	1.25 (1.04-1.51)
ความเหมาะสมในการดูแลในแต่ละด้าน				
Airway with restriction of cervical spine motion	62 (95.4%)	61 (100%)	0.245 [‡]	1.05 (0.96-1.14)
Breathing and ventilation	59 (90.8%)	61 (100%)	0.028 [‡]	1.1 (1.01-1.21)
Circulation	61 (93.8%)	59 (96.7%)	0.681 [‡]	1.03 (0.87-1.22)
Bleeding control *	36 (97.3%)	33 (100%)	1 [‡]	1.03 (0-∞)
Disability	64 (98.5%)	60 (98.4%)	1 [‡]	1 (1-1)
Exposure	60 (92.3%)	59 (96.7%)	0.441 [‡]	1.05 (0.91-1.21)
Immobilization of fracture site *	12 (85.7%)	12 (100%)	0.483 [‡]	1.17 (0.71-1.91)
การประสานงานและการส่งต่อข้อมูล	64 (98.5%)	60 (98.4%)	1 [‡]	1 (1-1)
MEWS ที่ลดลงหลังส่งต่อ Median (IQR)	0 (0,1)	1 (0,2)	0.003 [§]	-
ER Length of stay (นาที) Median (IQR)	68 (53,85)	56 (46,72)	< 0.001 [§]	-
การเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมง	7 (10.8%)	8 (13.1%)	0.896 [†]	1.22 (0.06-23.87)
การเสียชีวิตภายใน 30 วัน	13 (20%)	13 (21.3%)	1 [†]	1.07 (0-∞)

IQR = Interquartile range, MEWS = Modified Early Warning Score

[†] = Pearson's Chi-squared test, [‡] = Fisher's exact test, [§] = Wilcoxon rank-sum test

* นำมาคำนวณเฉพาะผู้ป่วยรายที่จำเป็นต้องได้รับการทำหัตถการดังกล่าว

อภิปรายผล

การประเมินผลการดูแลผู้ป่วย Fast track ในช่วงก่อนและขณะส่งต่อพบว่า ในช่วงหลังดำเนินการระบบ Telemedicine มีความเหมาะสมมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งในภาพรวมทั้ง 4 กลุ่มโรค Fast track กลุ่ม Severe sepsis and septic shock และกลุ่ม Trauma แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ที่เกิดจากการใช้ระบบ Telemedicine ที่มีการเฝ้าระวัง ติดตาม และมีแพทย์ฉุกเฉินเป็นผู้ให้คำแนะนำ สอดคล้องกับการศึกษาของ Christina Tsou และคณะ⁽²⁾ และถึงแม้ว่ากลุ่ม STEMI และ Stoke จะมีความเหมาะสมในการดูแลในช่วงก่อนและหลังดำเนินการระบบ Telemedicine ไม่แตกต่างกัน แต่การใช้ Telemedicine ย่อมมีประโยชน์ในการเฝ้าระวัง ติดตาม ลดอุบัติการณ์ไม่พึงประสงค์⁽¹⁹⁾ และช่วยรักษาภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้ ดังการศึกษาที่แพทย์ฉุกเฉินให้คำแนะนำในการรักษาภาวะ

ที่คุกคามต่อชีวิต (Life-threatening) หลายครั้ง เช่น การให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำอย่างรวดเร็ว การปรับยากระตุ้นความดันโลหิต การกดขนาดหัวใจช่วยฟื้นคืนชีพที่ถูกต้อง โดยด้านที่มีการให้คำแนะนำบ่อย ได้แก่ Breathing and ventilation และ Circulation ซึ่งมีแนวทางการปฏิบัติในแต่ละภาวะที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ การใช้ Telemedicine ยังช่วยให้บุคลากรได้เรียนรู้จากการได้รับคำแนะนำร่วมด้วย

การดูแลที่ไม่เหมาะสมในช่วงหลังดำเนินการระบบ Telemedicine เกิดจากการที่แพทย์ฉุกเฉินได้รับข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ (ส่งต่อข้อมูลไม่ครบถ้วน ไม่ทราบผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ไม่ได้ส่งภาพทางรังสีวิทยาตามระบบที่วางไว้) ร่วมกับการที่มีภาระงานอื่นร่วมด้วย จึงไม่สามารถให้คำแนะนำได้อย่างทันท่วงที

ค่า MEWS ที่ลดลงหลังส่งต่อ (แสดงถึงอาการที่ดีขึ้น) ในช่วงหลังดำเนินการระบบ Telemedicine มีค่ามากกว่าในช่วงก่อนดำเนินการ ทั้งในภาพรวม 4 กลุ่มโรค กลุ่ม Stroke กลุ่ม Severe sepsis and septic shock และกลุ่ม Trauma แสดงให้เห็นว่าการใช้ Telemedicine ช่วยลดความรุนแรงของภาวะของผู้ป่วย ซึ่งอาจเป็นผลจากการใช้ Telemedicine ร่วมกับการที่บุคลากรโรงพยาบาลอำเภอมีประสบการณ์มากขึ้นจากการปฏิบัติงาน

การที่ผู้ป่วยกลุ่ม Severe sepsis and septic shock และ Trauma มีระยะเวลาที่อยู่ในห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลสุรินทร์ลดลง เกิดจากการที่ผู้ป่วยได้รับการเฝ้าระวัง ติดตาม และได้รับการแก้ไขภาวะฉุกเฉินในช่วงก่อนและขณะส่งต่อมากยิ่งขึ้น ภาวะแทรกซ้อนจึงลดลง ส่งผลให้ผู้ป่วยเข้าถึงแผนกผู้ป่วยในเร็วขึ้น ความแออัดในห้องฉุกเฉินลดลง และทีมห้องฉุกเฉินสามารถดูแลผู้ป่วยรายอื่นได้มากขึ้น

อัตราการเสียชีวิตภายใน 24 ชั่วโมงและ 30 วันของผู้ป่วยในภาพรวม 4 กลุ่มโรคและรายโรคในช่วงก่อนและหลังดำเนินการระบบ Telemedicine ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากมีปัจจัยหลายอย่างที่เกี่ยวข้อง ทั้งที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการดูแลในหอผู้ป่วย การดูแลต่อเนื่องหลังการจำหน่าย รวมถึงการปฏิบัติตัวของผู้ป่วยและครอบครัว

การใช้ Telemedicine ส่วนใหญ่ใช้ในการเฝ้าระวังและติดตาม (Monitor) ที่ทำให้เกิดการดูแลที่ใกล้ชิดและต่อเนื่อง ส่วนการให้คำแนะนำส่วนใหญ่เป็นการให้คำแนะนำผ่านระบบ AOC ระหว่างเดินทางเท่านั้น การให้คำแนะนำผ่านระบบ Virtual ER ยังมีจำนวนน้อย (ตารางที่ 1) เนื่องจากในช่วงที่ผู้ป่วยอยู่ในห้องฉุกเฉินของโรงพยาบาลอำเภอ ทีมต้องให้การดูแลและส่งต่ออย่างเร่งด่วน การส่งต่อข้อมูลจึงยังไม่สมบูรณ์ แพทย์ฉุกเฉินจึงไม่สามารถให้คำแนะนำได้ และทีมส่วนใหญ่สามารถดูแลเบื้องต้นตามแนวทางปฏิบัติได้ จึงไม่ได้ขอคำปรึกษา

สรุป

ระบบ Telemedicine ส่งผลดีต่อการดูแลผู้ป่วยกลุ่มโรค Fast track ในช่วงก่อนและขณะส่งต่อ แต่ไม่ได้มีผลต่อผลลัพธ์สุดท้ายของผู้ป่วย (อัตราการเสียชีวิต) เนื่องจากมีปัจจัยหลายอย่างที่เกี่ยวข้องกับผลการรักษา อย่างไรก็ตาม การใช้ระบบ Telemedicine ช่วยเพิ่มคุณภาพ ความปลอดภัย และลดความเหลื่อมล้ำในระบบรักษาพยาบาลฉุกเฉินของแต่ละพื้นที่ โดยเฉพาะพื้นที่ที่ขาดแคลนบุคลากรเฉพาะทาง ดังนั้นจึงควรใช้งานระบบอย่างต่อเนื่อง พร้อมสะท้อนข้อมูลและพัฒนาระบบร่วมกับคณะผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องในระดับเครือข่ายต่อไป เช่น ปรับระบบงานและเพิ่มจำนวนแพทย์ฉุกเฉินให้สามารถดูแลระบบ Telemedicine ได้มากยิ่งขึ้น สนับสนุนให้แพทย์เฉพาะทางเข้ามาร่วมใช้และพัฒนาระบบ นำระบบไปใช้ในผู้ป่วยกลุ่มอื่น เป็นต้น เพื่อให้เกิดระบบบริการที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. Rokos IC, Sanddal ND, Pancioli AM, Wolff C, Gaieski DF. Inter-hospital communications and transport: turning one-way funnels into two-way networks. *Acad Emerg Med* 2010; 17(12):1279-85. doi: 10.1111/j.1553-2712.2010.00929.x.
2. Tso C, Robinson S, Boyd J, Jamieson A, Blakeman R, Yeung J, et al. Effectiveness of Telehealth in Rural and Remote Emergency Departments: Systematic Review. *J Med Internet Res* 2021;23(11):e30632. doi: 10.2196/30632.
3. Mohr NM, Young T, Harland KK, Skow B, Wittrock A, Bell A, et al. Emergency Department Telemedicine Shortens Rural Time-To-Provider and Emergency Department Transfer Times. *Telemed J E Health* 2018;24(8): 582-93. doi: 10.1089/tmj.2017.0262

4. Westbrook JI, Coiera EW, Brear M, Stapleton S, Rob MI, Murphy M, et al. Impact of an ultrabroadband emergency department telemedicine system on the care of acutely ill patients and clinicians' work. *Med J Aust* 2008;188(12):704-8. doi: 10.5694/j.1326-5377.2008.tb01850.x.
5. Dharmar M, Kuppermann N, Romano PS, Yang NH, Nesbitt TS, Phan J, et al. Telemedicine consultations and medication errors in rural emergency departments. *Pediatrics* 2013;132(6):1090-7. doi: 10.1542/peds.2013-1374.
6. Lieng MK, Siefkes HM, Rosenthal JL, Sauers-Ford HS, Mouzoon JL, Sigal IS, et al. Telemedicine for Interfacility Nurse Handoffs. *Pediatr Crit Care Med* 2019;20(9):832-40. doi: 10.1097/PCC.0000000000002011.
7. Natafji N, Shane DM, Ullrich F, MacKinney AC, Bell A, Ward MM. Using tele-emergency to avoid patient transfers in rural emergency departments: An assessment of costs and benefits. *J Telemed Telecare* 2018;24(3): 193-201. doi: 10.1177/1357633X17696585
8. Kleinrok A, Płaczkiwicz DT, Pużniak M, Dabrowski P, Adamczyk T. Electrocardiogram teletransmission and teleconsultation: essential elements of the organisation of medical care for patients with ST segment elevation myocardial infarction: a single centre experience. *Kardiol Pol* 2014;72(4): 345-54. doi: 10.5603/KP.a2013.0352.
9. Chalouhi N, Dressler JA, Kunkel ES, Dalyai R, Jabbour P, Gonzalez LF, et al. Intravenous tissue plasminogen activator administration in community hospitals facilitated by telestroke service. *Neurosurgery* 2013;73(4): 667-71; discussion 671-2. doi: 10.1227/NEU.0000000000000073.
10. Meyer BC, Raman R, Hemmen T, Obler R, Zivin JA, Rao R, et al. Efficacy of site-independent telemedicine in the STRoKE DOC trial: a randomised, blinded, prospective study. *Lancet Neurol* 2008; 7(9):787-95. doi: 10.1016/S1474-4422(08)70171-6.
11. Johansson T, Wild C. Telemedicine in acute stroke management: systematic review. *Int J Technol Assess Health Care* 2010; 26(2):149-55. doi: 10.1017/S026646231000139.
12. Rincon TA, Bourke G, Seiver A. Standardizing sepsis screening and management via a tele-ICU program improves patient care. *Telemed J E Health* 2011;17(7):560-4. doi: 10.1089/tmj.2010.0225.
13. Marx G, Greiner W, Juhra C, Elkenkamp S, Gensorowsky D, Lemmen S, et al. An Innovative Telemedical Network to Improve Infectious Disease Management in Critically Ill Patients and Outpatients (TELnet@NRW): Stepped-Wedge Cluster Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res* 2022;24(3):e34098. doi: 10.2196/34098.
14. Mohr NM, Campbell KD, Swanson MB, Ullrich F, Merchant KA, Ward MM. Provider-to-provider telemedicine improves adherence to sepsis bundle care in community emergency departments. *J Telemed Telecare* 2021;27(8):518-26. doi: 10.1177/1357633X19896667.
15. Tu KJ, Wymore C, Tchangalova N, Fuller BM, Mohr NM. The impact of telehealth in sepsis care: A systematic review. *J Telemed Telecare* 2023;1357633X231170038. doi: 10.1177/1357633X231170038.

16. Duchesne JC, Kyle A, Simmons J, Islam S, Schmieg RE Jr, Olivier J, et al. Impact of telemedicine upon rural trauma care. *J Trauma* 2008;64(1):92-7. doi: 10.1097/TA.0b013e31815dd4c4.
17. Mohr NM, Vakkalanka JP, Harland KK, Bell A, Skow B, Shane DM, et al. Telemedicine Use Decreases Rural Emergency Department Length of Stay for Transferred North Dakota Trauma Patients. *Telemed J E Health* 2018;24(3):194-202. doi: 10.1089/tmj.2017.0083.
18. Latifi R, Hadeed GJ, Rhee P, O'Keeffe T, Friese RS, Wynne JL, et al. Initial experiences and outcomes of telepresence in the management of trauma and emergency surgical patients. *Am J Surg* 2009;198(6):905-10. doi: 10.1016/j.amjsurg.2009.08.011.
19. Goh KY, Lam CK, Poon WS. The impact of teleradiology on the inter-hospital transfer of neurosurgical patients. *Br J Neurosurg* 1997;11(1):52-6. doi: 10.1080/02688699746708.
20. Stevenson A, Fiddler C, Craig M, Gray A. Emergency department organisation of critical care transfers in the UK. *Emerg Med J* 2005;22(11):795-8. doi: 10.1136/emj.2004.017822.