

Compare the use of the MEWS with the SOS score in the evaluation of new Pneumonia patients. Male Medical Ward, Uttaradit Hospital

Thanitnun boonchan¹, Seubtrakul Tantalankul², Weerawut Mingkhuan³

¹Male Medical Ward, Uttaradit Hospital

²Boromarajonani College of Nursing Uttaradit, Faculty of Nursing, Praboromarajchanok Institute

³Clinical Research and Innovation Unit, Uttaradit Hospital

ABSTRACT

Objective : To compare the duration of detection sepsis in new Pneumonia patients using SOS score, compared the MEWS score for pre-critical symptom evaluation.

Methods : It is an intervention study in the form of historical control in the male medical ward, Uttaradit Hospital. Between May 2019 - April 2020, the SOS score trial and the comparison group used the MEWS score to assess early detect sepsis. The patient was followed for 7 days to monitor the occurrence of sepsis. Collect general information Patients using SOS score were retrospective patients from medical records, and patients with MEWS score were new, forward-aggregated patients that analyzed two baseline comparisons using exact probability and t-test statistics. Hazard ratio analysis by Kaplan-Meier method.

Results : There were no differences in the general data for both subjects. Use of SOS score in Pneumonia patients was able to assess the condition. Sepsis in Pneumonia faster than using MEWS score by approximately 2 in 3 (HR = 1.51, 95% CI = 1.06-2.12, p=0.023).

Conclusions : The SOS score can assess sepsis in pneumonia more quickly than the MEWS score, and therefore the SOS score should be used as a monitoring tool for sepsis in new pneumonia patients.

Keywords : MEWS, SOS score, Pneumonia

Contact : Thanitnun boonchan

Address : Male Medical Ward, Uttaradit Hospital

Uttaradit Hospital 38 Jetsadabodin Road, Tha-it, Mueang, Uttaradit, Thailand 53000

E-mail : dummy.2003@hotmail.com



เปรียบเทียบการใช้ MEWS กับ SOS score ในการประเมินผู้ป่วย Pneumonia รายใหม่ หอบุ้ป่วยอายุรกรรมชาย โรงพยาบาลอุดรดิตถ์

ธนัชฐนันท์ บุญจันทร์¹, สืบตระกูล ตันตลานกุล², วีระวุฒิ มิ่งขวัญ³

¹หอบุ้ป่วยอายุรกรรมชาย โรงพยาบาลอุดรดิตถ์

²วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุดรดิตถ์ คณะพยาบาลศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก

³หน่วยวิจัยคลินิกและนวัตกรรม โรงพยาบาลอุดรดิตถ์

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ : เพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาที่สามารถ detect sepsis ได้ในผู้ป่วย Pneumonia รายใหม่ที่ใช้ SOS score เปรียบเทียบ MEWS score ในการประเมินอาการนำก่อนภาวะวิกฤติ

รูปแบบการศึกษา : เป็นการศึกษา Intervention study แบบ Historical control หอบุ้ป่วยอายุรกรรมชาย โรงพยาบาลอุดรดิตถ์ ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2562 – เมษายน 2563 โดยกลุ่มทดลองใช้ SOS score และกลุ่มเปรียบเทียบใช้ MEWS score ในการประเมิน early detect sepsis ติดตามผู้ป่วยเป็นระยะเวลา 7 วัน เพื่อติดตามการเกิดภาวะ sepsis

วิธีการศึกษา : เก็บรวบรวมข้อมูลลักษณะทั่วไป ผู้ป่วยที่ใช้ SOS score เป็นผู้ป่วยที่เก็บข้อมูลย้อนหลังจากเวชระเบียนและผู้ป่วยที่ใช้ MEWS score เป็นผู้ป่วยรายใหม่ที่รวบรวมข้อมูลไปข้างหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเปรียบเทียบ 2 กลุ่มโดยใช้สถิติ exact probability และ t-test การวิเคราะห์ Hazard ratio ด้วยวิธี Kaplan-Meier

ผลการศึกษา : ข้อมูลทั่วไปทั้งสองกลุ่มตัวอย่างไม่แตกต่างกัน การใช้ SOS score ในผู้ป่วย Pneumonia สามารถประเมินภาวะ sepsis ในผู้ป่วย Pneumonia ได้เร็วกว่าการใช้ MEWS score ประมาณ 2 ใน 3 (HR=1.51, 95% CI =1.06-2.12 ,p=0.023)

สรุป: การใช้ SOS score สามารถประเมินภาวะ Sepsis ในผู้ป่วย Pneumonia ได้เร็วกว่าการใช้ MEWS score ดังนั้นจึงควรใช้ SOS score เป็นเครื่องมือในการเฝ้าระวังภาวะ Sepsis ในผู้ป่วย Pneumonia รายใหม่

คำสำคัญ: MEWS, SOS score, Pneumonia

ติดต่อ : ธนัชฐนันท์ บุญจันทร์

สถานที่ติดต่อ : หอบุ้ป่วยอายุรกรรมชาย โรงพยาบาลอุดรดิตถ์

เลขที่ 38 ถนนเจริญนาถดินทร์ ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ 53000

อีเมล : dummy.2003@hotmail.com



บทนำ

ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด (Sepsis) เป็นภาวะเจ็บป่วยวิกฤติและฉุกเฉินต้องให้การรักษายาบาล เร่งด่วนเนื่องจากหากได้รับการรักษาไม่ทันท่วงที จะมีอัตราการตายที่สูง โดยเฉพาะในกลุ่มที่มีภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดอย่างรุนแรง (Severe Sepsis) และภาวะช็อกจากการติดเชื้อ (Septic Shock) ในปัจจุบันพบอัตราการตายเพิ่มสูงขึ้น จากการศึกษาอุบัติการณ์ของ sever sepsis ในประเทศไทยพบอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยปี 2553-2555 เท่ากับ 64.9, 64.6 และ 67.4 ต่อแสนประชากรตามลำดับ ซึ่งเกิดจากการวินิจฉัยที่ล่าช้า รวมถึงการได้รับยาปฏิชีวนะที่ล่าช้าและไม่เพียงพอ ภาวะ Septic Shock เป็นภาวะแทรกซ้อนสำคัญของผู้ป่วย โดยผู้ป่วยที่พบส่วนใหญ่มาด้วยภาวะปอดบวม ปอดติดเชื้อ (Pneumonia) เป็นต้น

ในหอผู้ป่วยอายุรกรรมชายโรงพยาบาลอุดรดิตถ์เป็นหอผู้ป่วยที่ดูแลผู้ป่วยอายุรกรรมทั่วไปและกึ่งวิกฤติ จากสถิติการดูแลผู้ป่วยที่มี 10 อันดับโรคแรกมาวิเคราะห์พบว่า ผู้ป่วยโรคปอดติดเชื้อ (Pneumonia) ที่มีภาวะ Sepsis มีอัตราการตายสูงในปีงบประมาณ 2561-2563 ตามลำดับดังนี้ 19 ราย (33.28%), 16 ราย (31.8 %) และ 13 ราย (23.51%) จึงได้มีการนำแบบประเมิน SOS score มาใช้ในการประเมินสภาพในผู้ป่วยโรคปอดติดเชื้อ (Pneumonia) เพื่อเฝ้าระวังก่อนการเกิดภาวะ Sepsis แต่ยังไม่พบภาวะ Sepsis, Severe Sepsis, Septic Shock จึงได้มีการนำแบบประเมิน SOS score เปรียบเทียบ MEWS score มาใช้ในการ ประเมินสภาพในผู้ป่วยโรคปอดติดเชื้อ (Pneumonia) เฝ้าระวังก่อนการเกิดภาวะ Sepsis มาประเมินอาการนำก่อนภาวะวิกฤติในผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดว่ามีผลลัพธ์ที่แตกต่างกันอย่างไร เพื่อหาเครื่องมือที่มีความเหมาะสมเฉพาะโรค ที่ป้องกันเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ได้อย่างทันท่วงที

วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาที่สามารถ detect sepsis ได้ในผู้ป่วย Pneumonia รายใหม่ที่ใช้ SOS score เปรียบเทียบ MEWS score ในการประเมินอาการนำก่อนภาวะวิกฤติ

วิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษา Historical control ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้ป่วยที่นอนโรงพยาบาล Pneumonia รายใหม่ในหอผู้ป่วยอายุรกรรมชาย โรงพยาบาลอุดรดิตถ์ เกณฑ์การคัดเข้าเป็นผู้ป่วยที่ admit ด้วย pneumonia รายใหม่ เกณฑ์การคัดออกไม่สามารถเข้าร่วมตลอดระยะเวลาการวิจัย การคำนวณขนาดตัวอย่าง คำนวณโดยประมาณว่าการใช้ SOS score จะใช้ระยะเวลาที่ detect ภาวะ sepsis ได้เฉลี่ยภายใน $5.7 (\pm 4.7)$ วัน และ การใช้ MEWS จะ detect เฉลี่ยได้ภายใน $4.0 (\pm 4.0)$ วัน เป็นการทดสอบสองทาง ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 = 0.05 Power = 0.80 ซึ่งควรศึกษาตัวอย่างผู้ป่วยอย่างน้อยกลุ่มละ 105 ราย ผู้วิจัยจึงจัดกลุ่มควบคุม ใช้ SOS score จำนวน 105 ราย ศึกษาข้อมูลย้อนหลังจากเวชระเบียน กลุ่มทดลอง ใช้ MEWS จำนวน 105 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบบันทึกข้อมูลทั่วไป แบบประเมิน SOS score และแบบประเมิน MEWS การเก็บรวบรวมข้อมูล กลุ่มควบคุม ศึกษาข้อมูลย้อนหลังจากเวชระเบียน จำนวน 105 ราย และกลุ่มทดลอง เก็บข้อมูลในผู้ป่วยที่ admit ด้วย pneumonia รายใหม่ ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม 2562 – เมษายน 2563 จำนวน 105 ราย การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลทั่วไปใช้สถิติเชิงพรรณนา และวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูล 2 กลุ่มโดยใช้สถิติ exact probability และ t-test การวิเคราะห์ Hazard ratio ด้วยวิธี Kaplan-Meier

การพิทักษ์สิทธิ์ผู้ให้ข้อมูล

ก่อนการศึกษามีการขอความยินยอมจากกลุ่มตัวอย่างหรือผู้แทนโดยชอบธรรมปราศจากการข่มขู่ บังคับ หรือให้รางวัลในการเข้าร่วมการวิจัย มีการให้ข้อมูลก่อนการตัดสินใจเข้าร่วมโครงการวิจัย ปกปิดข้อมูลที่ไม่ต้องการเปิดเผยสามารถยุติการเข้าร่วมวิจัยได้ตลอดเวลา โดยไม่มีผลกระทบต่อการศึกษาผู้ป่วย ไม่เปิดเผยชื่อหรือสัญลักษณ์ที่แสดงถึงอาสาสมัครเข้าร่วมวิจัยมีการชี้แจงประโยชน์จากการเข้าร่วมการวิจัย รวมทั้งอธิบายถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดต่อกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมวิจัย ผู้วิจัยมีการเตรียมการป้องกันและจัดการกับความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น มีความยุติธรรมในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง คือ กำหนดเกณฑ์ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงอย่างชัดเจนได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลอุดรดิตถ์ เลขที่ REC No.36/2563

ผลการศึกษา

กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 210 คน แบ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการประเมินด้วย SOS score จำนวน 105 ราย และ MEWS score จำนวน 105 คน ทั้งสองกลุ่มมีโรคประจำตัว ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด (Sepsis) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทั้งสองกลุ่ม มีอายุ การใช้ยาเสพติด เซลล์เม็ดเลือดขาว Polymorphonuclear neutrophil การเพาะเชื้อจากเสมหะ (Sputum culture) การเจาะเลือดส่งเพาะเชื้อ (Hemoculture) ผลการตรวจทางรังสีปอด (X-ray ปอด) และ Discharge status ไม่แตกต่างกัน รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มที่ศึกษา

ลักษณะ	MEWS (n = 105)		SOS score (n = 105)		p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
อายุ (ปี)					0.333
15-44	10	9.52	13	12.38	
45-59	32	30.48	20	19.05	
60 ปีขึ้นไป	63	60.00	72	68.57	
โรคประจำตัว					0.001*
ไม่มีโรคประจำตัว	35	33.3	9	26.7	
เบาหวาน	2	2	9	11.4	
ควบคุมไม่ได้					
ควบคุมได้	2	100	9	100	
ความดันโลหิตสูง	8	7.6	11	22.8	
ควบคุมไม่ได้					
ควบคุมได้	8	100	11	100	
หัวใจ	2	1.9	6	5.7	
HIV	3	2.9	6	5.7	
อื่นๆ	35	33.3	28	26.7	
โรคร่วมมากกว่า 2 โรค	20	19.0	36	34.2	
ใช้ยาเสพติด					1.00
ไม่ใช้	103	98.10	102	97.14	
ใช้ยา	2	1.90	3	2.86	

*p<0.05

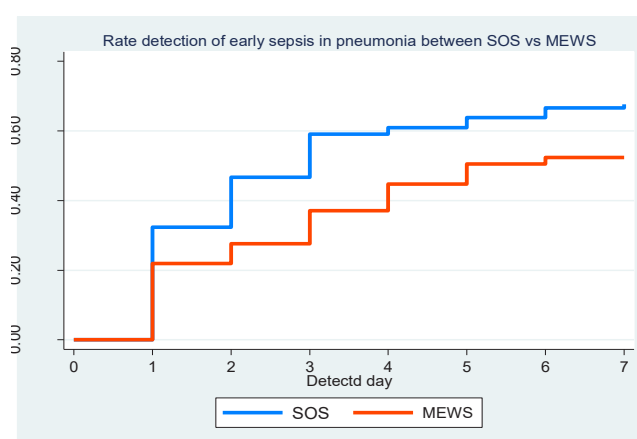
ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มที่ศึกษา (ต่อ)

ลักษณะ	MEWS (n = 105)		SOS score (n = 105)		p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
เซลล์เม็ดเลือดขาว (White Blood Cell : WBC)					
<4,000	8	7.62	13	12.38	0.555
4,000-12,000	47	44.76	44	41.90	
>12,000	50	47.62	48	45.71	
Polymorphonuclearneutrophil (PMN)					
<40	3	2.86	3	2.86	0.080
40-80	43	40.95	28	26.67	
>80	59	56.19	74	70.48	
การเพาะเชื้อจากเสมหะ (Sputum culture)					
ไม่ได้ส่งตรวจ	24	22.9	6	5.71	0.007
ตรวจ	81	77.1	99	94.29	
ไม่ติดเชื้อ	91	13.3	74	70.5	
ติดเชื้อ	14	13.3	31	29.5	
การเจาะเลือดส่งเพาะเชื้อ (Hemoculture)					
ไม่ได้ส่งตรวจ	6	5.7	61	0.9	0.243
ตรวจ	99	94.3	104	99.1	
ไม่ติดเชื้อ	68	70.95	61	61.9	
ติดเชื้อ	31	29.5	40	38.1	
ผลการตรวจทางรังสีปอด (X-ray ปอด)					
opacity	67	63.8	59	56.3	0.550
consolid	36	34.3	43	49.9	
effusion	2	1.9	2	1.9	
interstial	0	0	1	0.9	
SOS score					
0 คะแนน	ไม่ได้ประเมิน		13	12.38	
1 คะแนน			19	18.1	
2-3 คะแนน			40	38.1	
≤4 คะแนน			33	38.43	

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มที่ศึกษา (ต่อ)

ลักษณะ	MEWS (n = 105)		SOS score (n = 105)		p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
MEWS score					
0-2 คะแนน	29	27.6	ไม่ได้ประเมิน		
3 คะแนน	35	33.3			
4 คะแนน	17	16.2			
5 คะแนน	12	11.43			
> 6 คะแนน	12	11.43			
ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด (Sepsis)					0.001*
ไม่เกิด	62	59.1	10	9.5	
sepsis	15	18.1	56	53.3	
severe sepsis	12	11.4	15	14.29	
septic shock	12	11.4	24	22.9	
Discharge status					0.776
โดยแพทย์อนุญาต	80	76.2	76	72.4	
Refer	4	3.8	5	4.8	
ถึงแก่กรรม	20	19	25	22.8	

ภาพที่ 1 แสดงผลการใช้แนวปฏิบัติ SOS score เปรียบเทียบ MEWS ในการประเมินอาการนำก่อนภาวะวิกฤตในผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อในปอดรายใหม่



การใช้ SOS score การประเมินภาวะ sepsis ในผู้ป่วย Pneumonia สามารถประเมินภาวะ sepsis ในอัตราเร็วมากกว่าการใช้ MEWS ด้วยอัตราเร็ว 1.51 เท่า (HR= 1.51) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รายละเอียดดังแสดงในภาพที่ 1 และดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบการใช้ SOS score เปรียบเทียบ MEWS ในการประเมินอาการนำก่อนภาวะวิกฤตในผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อในปอดรายใหม่

Hazard ratio	Confidence interval	p-value
1.51	1.06-2.12	0.023*

*p<0.05

ผลการใช้แนวปฏิบัติ MEWS เปรียบเทียบ SOS score ในการประเมินอาการนำก่อนภาวะวิกฤตในผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อในปอดรายใหม่ หอผู้ป่วยอายุรกรรมชาย โรงพยาบาลอุดรดิตถ์ พบว่า การใช้ SOS score ในผู้ป่วย Pneumonia สามารถประเมินภาวะ sepsis ได้เร็วกว่าการใช้ MEWS 2 ใน 3 (HR=1.51) ดังในตารางที่ 2 อภิปรายได้ว่า การปฏิบัติตามแนวทาง SOS Score มีความสัมพันธ์กับการเกิด Severe Sepsis and Septic Shock ในผู้ป่วย Sepsis เกณฑ์คะแนนการเฝ้าระวังสัญญาณเตือนภาวะวิกฤต (SOS Score) เป็นแบบบันทึกรายวัน ง่ายต่อการบันทึกและตรวจสอบทำให้ตักจับอาการเตือนเข้าสู่ภาวะวิกฤตได้ อีกทั้งยังช่วยในการวินิจฉัยที่จะทำให้วินิจฉัยได้รวดเร็วและถูกต้อง ทำให้ผู้ป่วยได้รับการส่งต่อและดูแลจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญของโรงพยาบาลได้อย่างรวดเร็ว ลดอัตราการเสียชีวิตจากภาวะ sepsis สอดคล้องกับการศึกษาของวิทยา บุตรสาระ และคณะ¹ ที่ได้ศึกษาผลลัพธ์การพัฒนาระบบการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือด โดยได้นำ SOS Score มาทดลองใช้กับผู้ป่วย พบว่า ช่วยในการวินิจฉัยภาวะ Sepsis ให้เร็วขึ้นและ SOS Score ช่วยในการตักจับอาการเปลี่ยนแปลงของผู้ป่วยมีแนวโน้มเข้าสู่ภาวะวิกฤตได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับการศึกษาของอังคณา เกียรติมานะโรจน์² ที่ได้ศึกษาผลการพัฒนารูปแบบการดูแลผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด และรูปแบบการดูแลผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดที่พัฒนาขึ้นนั้น ประกอบด้วยการใช้ SOS Score ประเมินผู้ป่วยตั้งแต่แรกพบ พบว่า อัตราผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดลดลง และสอดคล้องกับการศึกษาของ สมไสว อินทะขุบ และคณะ³ ที่ได้ศึกษา ผลการใช้ SOS Score ต่อการเกิด Severe Sepsis and Septic Shock ในผู้ป่วย Sepsis พบว่า SOS Score มีความสัมพันธ์กับการ เกิด Severe Sepsis and Septic Shock ในผู้ป่วย Sepsis และ SOS Score ช่วยทำให้วินิจฉัย Sepsis ได้รวดเร็วและถูกต้อง

จากการทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมาในประเทศไทยยังไม่มี ผลการศึกษาว่า MEWS ดีกว่า SOS score แม้ในต่างประเทศมี รายงานการนำ MEWS มาใช้เป็นเครื่องมือในการเฝ้าระวังประเมินอาการของผู้ป่วยก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤต โดยพบว่าได้ผลดีและได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลาย⁵⁻⁷ แต่สำหรับการศึกษาการนำ MEWS มาใช้ในการประเมินผู้ป่วยในประเทศไทยยังพบน้อย และส่วนใหญ่นำมาใช้ประเมินผู้ป่วยในหอผู้ป่วยวิกฤต

ในความเห็นของผู้วิจัย ผลจากการทบทวนวรรณกรรมยังพบอีกว่าการนำ MEWS และ SOS SCORE มาใช้เป็นเครื่องมือในการเฝ้าระวังอาการของผู้ป่วยก่อนเข้าสู่ภาวะ Sepsis นั้น แล้วแต่บริบทของโรงพยาบาลที่จะนำมาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินอาการของผู้ป่วยรายใหม่หรือนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการดูแลต่อไป โดยมุ่งหวังว่าจะช่วยให้สามารถประเมินอาการเปลี่ยนแปลงผู้ป่วยและให้การช่วยเหลือก่อนที่ผู้ป่วยจะเข้าสู่ภาวะ Sepsis ต่อไป

สรุป

การใช้ SOS score สามารถประเมินภาวะ Sepsis ในผู้ป่วย Pneumonia ได้เร็วกว่าการใช้ MEWS score ดังนั้นจึงควรใช้ SOS score เป็นเครื่องมือในการเฝ้าระวังภาวะ Sepsis ในผู้ป่วย Pneumonia รายใหม่ ควรส่งเสริมให้มีการใช้ SOS Score ในการประเมินผู้ป่วย Pneumonia รายใหม่ ในกลุ่มงานอายุรกรรมอย่างสม่ำเสมอ และต่อเนื่อง และขยายการใช้ไปในหน่วยงานที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ศึกษาขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลอุดรดิตถ์ หัวหน้าฝ่ายการพยาบาลโรงพยาบาลอุดรดิตถ์ รศ.ดร. ชัยนรินทร์ ปทุมานนท์ อาจารย์ชไมพร ทวีศรี อาจารย์สัตรีระกุล

ต้นตลานุกูล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุดรดิตถ์ เจ้าหน้าที่หอผู้ป่วยอายุรกรรมชาย ที่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. วิทยา บุตรสาระ, ยุพนา ลิงลม, สำเนียง คำมุข. การพัฒนาระบบการดูแลผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด. วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม ฉบับการประชุมวิชาการครบรอบ 25 ปี วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครพนม มหาวิทยาลัยนครพนม 2561; 17-25.

2. อังคณา เกียรติมานะโรจน์. การพัฒนารูปแบบการดูแลผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด โรงพยาบาลวาปีปทุม. วารสารวิชาการสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดมหาสารคาม 2564;5(9):27-43.

3. สมไสว อินทะชูป, ดวงพร โพธิ์ศรี, จิราภรณ์ สุวรรณศรี. ประสิทธิภาพการใช้ MEWS (SOS Score) ต่อการเกิด Severe Sepsis and Septic Shock ในผู้ป่วย Sepsis กลุ่มงานอายุรกรรม โรงพยาบาลอุดรธานี. วารสารการแพทย์โรงพยาบาลอุดรธานี 2560;25(1):85-92.

4. สมาคมเวชบำบัดวิกฤต. การดูแลรักษาผู้ป่วย Severe Sepsis และ Septic Shock แนวทางเวชปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : สมาคมเวชบำบัดวิกฤต; 2558:5-14.

5. Naomi. E., et al. The effect of implementing a modified early warning scoring (MEWS) system on the adequacy of vital sign documentation. Australian Critical Care 2013;26:18-22.

6. Peris A et al. The use of Modified Early Warning Score may help anesthesiologists in postoperative level of care selection in emergency abdominal surgery. Minerva Anesthesiol 2012;78(9):1034-8.

7. Mehtap Bulut, et al. The comparison of modified early warning score with rapid emergency medicine score: a prospective multicentre observational cohort study on medical and surgical patients presenting to emergency department. Emergency Medicine Journal 2013;476-81.