

ผลลัพธ์ของการใช้เกณฑ์การประเมินอวัยวะล้มเหลวเนื่องจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบเร็วเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดของจังหวัดฉะเชิงเทรา ในผู้ป่วยติดเชื้อที่โรงพยาบาลบางปะกง

คมกฤษ สุทธิพันธ์ (พ.บ.)¹, มยุรี พิทักษ์ศิลป์ (พ.บ.)², สมจิต พฤกษ์รัตนนท์ (พ.บ., วท.ม.)²
และวัลลภ ใจดี (ปร.ด.)³

¹โรงพยาบาลบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา

²คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

³คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเสียชีวิต อัตราการส่งตัวผู้ป่วยไปรักษาต่อ อัตราการกลับมาโรงพยาบาล และระยะเวลาอนโรโรงพยาบาล ของผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดและผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดที่มีภาวะช็อค หลังได้รับการวินิจฉัยระหว่างการใช้เกณฑ์การประเมินอวัยวะล้มเหลวเนื่องจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบเร็ว (qSOFA) และเกณฑ์การประเมินผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดของจังหวัดฉะเชิงเทรา (standard criteria)

วิธีการศึกษา งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบมีกลุ่มเปรียบเทียบเป็นกลุ่มควบคุมในอดีต (historical control) กลุ่มศึกษา (prospective cohort group) ได้แก่ ผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดที่ได้รับการวินิจฉัยด้วยเกณฑ์การประเมินอวัยวะล้มเหลวเนื่องจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบเร็ว ซึ่งเก็บข้อมูลไปข้างหน้าตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ถึง 30 เมษายน 2560 จำนวน 49 ราย และกลุ่มเปรียบเทียบ (historical group) ได้แก่ ผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดที่ได้รับการวินิจฉัยด้วยเกณฑ์การประเมินผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดของจังหวัดฉะเชิงเทรา ทำการเก็บข้อมูลผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดและผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดที่มีภาวะช็อคทุกรายแบบย้อนหลัง ตั้งแต่ 1 กรกฎาคม ถึง 31 ธันวาคม 2559 จำนวน 49 ราย โดยคัดผู้ป่วยที่อายุน้อยกว่า 18 ปี ผู้ป่วยที่ปฏิเสธการใส่ท่อช่วยหายใจและการใช้ยากระตุ้นหลอดเลือดและหัวใจและผู้ป่วยที่ปฏิเสธการรักษาออกจากการศึกษา นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความต่างระหว่างกลุ่มด้วย proportion different test (Z-test) และ Cox regression Breslow method for ties

ผลการศึกษา ผู้ป่วยกลุ่มศึกษามีอัตราการเสียชีวิต (mortality rate) น้อยกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ ร้อยละ 4.87 (rate difference: RD = -4.87%; 95% confidence interval (CI) = -0.14, 0.04) มีอัตราการส่งตัวผู้ป่วยไปรักษาที่โรงพยาบาลอื่น (referral rate) มากกว่ากลุ่มเปรียบเทียบร้อยละ 4.08 (RD = 4.08%); 95% CI = -0.12, 0.20) และมีอัตราการกลับมาโรงพยาบาล (revisit rate) น้อยกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ ร้อยละ 5.40 (RD = -5.40%; 95% CI = -0.12, 0.01) ซึ่งไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับระยะเวลาการนอนพักรักษาในโรงพยาบาล กลุ่มศึกษาจะมีโอกาสน้อยกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (hazard ratio (HR) = 0.57; 95% CI = 0.35, 0.93; $p = 0.026$)

สรุปผลการศึกษา การวินิจฉัยด้วยเกณฑ์การประเมินอวัยวะล้มเหลวจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบเร็ว (qSOFA) ทำให้ผู้ป่วยมีโอกาสนอนพักรักษาตัวในโรงพยาบาลน้อยกว่าการวินิจฉัยด้วยเกณฑ์การประเมินผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดของจังหวัดฉะเชิงเทรา และมีอัตราการเสียชีวิตและอัตราการกลับมาโรงพยาบาลที่ลดลงแต่ยังไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การใช้เกณฑ์นี้จะมีอัตราการส่งตัวผู้ป่วยไปรักษาที่โรงพยาบาลอื่นเพิ่มขึ้นแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด qSOFA การนอนพักรักษาในโรงพยาบาล อัตราการกลับมาโรงพยาบาล อัตราการเสียชีวิต

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ คมกฤษ สุทธิพันธ์

โรงพยาบาลบางปะกง อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ประเทศไทย

Email: saxclarias@gmail.com

Outcome of quick Sequential (Sepsis-related) Organ Failure Assessment criteria compare with Chachoengsao's Sepsis Screening criteria in patient with infection at Bangpakong hospital

Komkrit Suttichan (M.D.)¹, Mayuri Phithaksilp (M.D.)², Somjit Prueksaritanond (M.D., M.Sc.)² and Wanlop Jaidee (Ph.D)³

¹Bangpakong Hospital, Bangpakong, Chachoengsao

²Burapha University Hospital, Faculty of Medicine, Burapha University, Chonburi

³Faculty of Public Health, Burapha University, Chonburi

Abstract

Objective To compare the mortality rate, referral rate, revisit rate and length of stay in the hospital of sepsis and septic shock patients after diagnosed by quick Sequential (sepsis-related) Organ Failure Assessment criteria (qSOFA) and Chachoengsao's Sepsis Screening criteria (as standard criteria)

Methods Analytical study with historical control group. Study group (n = 49) were patients who were diagnosed sepsis by qSOFA criteria from January 1 to April 30, 2017, and patients who were diagnosed sepsis by Chachoengsao's Sepsis Screening criteria from July 1 to December 31, 2016 as historical control group (n = 49). Data was analyzed by proportion different test (Z-test) and Cox regression Breslow method for ties.

Results Mortality rate in the study group was less than historical control group (RD = - 4.87%; 95% CI = -0.14, 0.04). Referral rate in study group was higher than historical control group (RD = 4.08%; 95% CI = -0.12, 0.20), and revisit rate was less than historical group (RD = -5.40%; 95% CI = -0.12, 0.01). All of these were not show statistically significant. The sepsis patients in study group were less likely to be hospitalized significantly (Hazard ratio (HR) = 0.57; 95% CI = 0.35, 0.93, $p = 0.026$).

Conclusion Sepsis patients whose diagnosed by qSOFA criteria were less likely to be hospitalized than patients those diagnosed by standard criteria. The qSOFA criteria could be decreased the mortality rate and revisit rate, and increased referral rate, but were not show statistically significant.

Keywords Sepsis, qSOFA, Length of stay, Revisit, Mortality rate

Corresponding author Komkrit Suttichan

Bangpakong Hospital, Bangpakong, Chachoengsao, Thailand

Email: saxclarias@gmail.com

บทนำ

ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดและภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดที่มีภาวะช็อคร่วมด้วย (sepsis and septic shock) เป็นภาวะคุกคามต่อชีวิตเนื่องจากการทำงานผิดปกติของอวัยวะ จากการที่ร่างกายไม่สามารถควบคุมการติดเชื้อได้¹ จากข้อมูลของสำนักควบคุมและป้องกันโรค (centers for disease control and prevention; CDC) ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542-2557 ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตของผู้ป่วยจำนวน 2,470,666 คน คิดเป็น ร้อยละ 6 ของสาเหตุการตายทั้งหมด นอกจากนี้ ร้อยละ 22 ของผู้ป่วยที่เสียชีวิตมีภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดเป็นสาเหตุการตายร่วม² สำหรับประเทศไทยนั้น อุบัติการณ์ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดพบได้ 75-150 ต่อประชากร 100,000 คนต่อปี³

การดูแลผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดของเขตบริการสุขภาพที่ 6 ระหว่างปี พ.ศ. 2556-2557 พบว่า มีอัตราการเสียชีวิตที่สูงขึ้นจากร้อยละ 48.64 เป็นร้อยละ 52.89 โดยเฉพาะกลุ่มผู้ป่วยที่มีหลายโรคร่วมกัน กลุ่มผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 70 ปี พบว่ามีอัตราการตายสูงขึ้น⁴ กรณีโรงพยาบาลบางปะกง จากข้อมูลในปั๊บบประมาณ 2558 ที่แผนกอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน พบว่ามีผู้ป่วยที่วินิจฉัยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดทั้งหมด 174 ราย เป็นผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด (sepsis) 108 ราย ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดชนิดรุนแรง (severe sepsis) 29 ราย และภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดที่มีภาวะช็อค (septic shock) 37 ราย⁵

โรงพยาบาลบางปะกงได้ใช้เกณฑ์การประเมินผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดของจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งอ้างอิงมาจากนิยามและการวินิจฉัยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดนานาชาติฉบับที่ 2 (the second international sepsis definition) ซึ่งเผยแพร่ในปี พ.ศ. 2544 ซึ่งเรียกว่า systemic

inflammatory response syndrome; SIRS ประกอบด้วย อาการที่สงสัยว่าผู้ป่วยติดเชื้อ ร่วมกับอาการและผลทางห้องปฏิบัติการ 2 ใน 4 ข้อ ดังต่อไปนี้

1. อุณหภูมิร่างกายมากกว่า 38 °C หรือน้อยกว่า 36 °C
2. อัตราการเต้นของหัวใจมากกว่า 90 ครั้ง/นาที
3. อัตราการหายใจมากกว่า 20 ครั้ง/นาที
4. จำนวนเม็ดเลือดขาวมากกว่า 12,000/ไมโครลิตร หรือน้อยกว่า 4,000/ไมโครลิตร หรือเซลล์เม็ดเลือดขาวตัวอ่อน (band cell) มากกว่าร้อยละ 10

ในปี พ.ศ. 2559 มีการประชุมระหว่างสมาคมเวชบำบัดวิกฤต สหรัฐอเมริกา และสมาคมเวชบำบัดวิกฤตยุโรป (Society of Critical Care Medicine and European Society of Intensive Care Medicine) จึงมีการให้คำนิยามและเกณฑ์การวินิจฉัยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดฉบับที่ 3 (the third international consensus definition for sepsis and septic shock; sepsis-3) เกณฑ์การวินิจฉัยใหม่นี้ ประกอบด้วย ภาวะติดเชื้อร่วมกับเกณฑ์การประเมินอวัยวะล้มเหลวเนื่องจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด [Sequential (sepsis-related) Organ Failure Assessment score; SOFA] (ตารางที่ 1) หรือ เกณฑ์การประเมินอวัยวะล้มเหลวเนื่องจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบเร็ว [quick sequential (sepsis-related) organ failure assessment; qSOFA] ซึ่งเป็นฉบับย่อของ SOFA และต่างจากเดิมที่ใช้ภาวะติดเชื้อร่วมกับเกณฑ์กลุ่มอาการตอบสนองต่อการอักเสบ (systemic inflammatory response syndrome; SIRS)⁶ โดยเกณฑ์การประเมินอวัยวะล้มเหลวเนื่องจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด (SOFA)⁷ ประกอบด้วย อาการที่สงสัยว่าผู้ป่วยติดเชื้อ ร่วมกับเกณฑ์การประเมินรวมคะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 2 คะแนน มีรายละเอียดการประเมินดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การประเมินอวัยวะล้มเหลวเนื่องจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด (Sequential (Sepsis-related) Organ Failure Assessment score; SOFA score)

ระบบ	คะแนน				
	0	1	2	3	4
การทำงานของระบบ หายใจ: PaO ₂ /FiO ₂ (mmHg)	≥ 400	< 400	< 300	< 200 ร่วมกับ การช่วยหายใจ	< 100 ร่วมกับ การช่วยหายใจ
ค่าการแข็งตัวของเลือด: ระดับเกร็ดเลือด (/ไมโครลิตร)	≥ 150,000	< 150,000	< 100,000	< 50,000	< 20,000
การทำงานของตับ: ระดับบิลิรูบิน (มก./ดล.)	< 1.2	1.2-1.9	2.0-5.9	6.0-11.9	> 12.0
การทำงานของระบบ หมุนเวียนโลหิต	MAP* ≥ 70 มม.ปรอท	MAP < 70 มม.ปรอท	ให้ dopamine < 5 หรือให้ dobutamine ขนาดใดก็ได้	ให้ dopamine 5.1-15 หรือ epinephrine หรือ norepinephrine ≤ 0.1	ให้ dopamine > 15 หรือ epinephrine หรือ norepinephrine > 0.1
การทำงานของระบบ ประสาท: คะแนนระดับการ รู้สึกตัว (Glasgow coma scale score)	15	13-14	10-12	6-9	< 6
การทำงานของไต: -ค่า creatinine (มก./ดล.) และ -ปริมาณปัสสาวะ (มล./วัน)	< 1.2	1.2-1.9	2.0-3.4	3.5-4.9	> 5.0
				< 500	< 200

*MAP = mean arterial pressure หรือ ความดันโลหิตหลอดเลือดแดงเฉลี่ย

เกณฑ์การประเมินอวัยวะล้มเหลวเนื่องจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบเร็ว (qSOFA) ประกอบด้วยอาการที่สงสัยว่าผู้ป่วยติดเชื้อร่วมกับ เกณฑ์การประเมิน 2 ใน 3 ข้อ ดังต่อไปนี้

1. อัตราการหายใจมากกว่าหรือเท่ากับ 22 ครั้ง/นาที
2. ระดับการรู้สึกตัว (Glasgow Coma Scale score) ลดลง คะแนนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 13 คะแนน
3. ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวน้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 มม.ปรอท

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลการรักษาภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดอย่างเดียวและผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดที่มีภาวะช็อคร่วมด้วย (sepsis and septic shock) โดยเปรียบเทียบระหว่างการใช้เกณฑ์

การประเมินอวัยวะล้มเหลวเนื่องจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบเร็ว (qSOFA) และการใช้เกณฑ์การประเมินผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดของจังหวัดฉะเชิงเทรา ในผู้ป่วยติดเชื้อที่ได้รับการรักษาที่ห้องฉุกเฉินและหอผู้ป่วยสามัญชายและหญิง โรงพยาบาลบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์หลัก

เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเสียชีวิต (mortality rate) ของผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดและผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดที่มีภาวะช็อก (sepsis and septic shock) ระหว่างหลังได้รับการวินิจฉัยด้วยเกณฑ์การประเมินอวัยวะล้มเหลวเนื่องจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบเร็ว (qSOFA) และเกณฑ์การประเมินผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดของจังหวัดฉะเชิงเทรา

วัตถุประสงค์รอง เพื่อเปรียบเทียบ

1. อัตราการส่งต่อผู้ป่วยไปยังสถานพยาบาลระดับสูงกว่า (referral rate)
2. ระยะเวลาในการนอนโรงพยาบาล
3. อัตราการกลับมาโรงพยาบาลอีกครั้งด้วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดหลังจากจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล (revisit)

วิธีการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบมีกลุ่มเปรียบเทียบเป็นกลุ่มควบคุมในอดีต (historical control) กลุ่มศึกษา (prospective cohort group) ได้แก่ ผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดที่ได้รับการวินิจฉัยด้วยเกณฑ์การประเมินอวัยวะล้มเหลวเนื่องจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบเร็ว ซึ่งเก็บข้อมูลไปข้างหน้า การวิจัยผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของคณะ

แพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา โดยมีเกณฑ์การคัดอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ (inclusion criteria) ดังนี้

1. ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด (sepsis) หรือภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดที่มีภาวะช็อกร่วมด้วย (septic shock) ตั้งแต่ที่ห้องฉุกเฉิน ไม่ว่าจะมียาหรือประจําตัวหรือไม่ก็ตาม

2. ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดชนิดรุนแรง (severe sepsis) ตามเกณฑ์ของจังหวัดฉะเชิงเทราและเกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria) ดังนี้

1. ผู้ป่วยที่มีอายุต่ำกว่า 18 ปี
 2. ผู้ป่วยที่ปฏิเสธการใส่ท่อช่วยหายใจและการใช้ยากระตุ้นหลอดเลือดและหัวใจ
 3. ผู้ป่วยที่ไม่ยินยอมรับการรักษานา
- ขนาดประชากรได้จากการคำนวณซึ่งอ้างอิงอัตราการเสียชีวิตจากงานวิจัยเรื่อง Validation of the new sepsis-3 definitions: proposal for improvement in early risk identification ของ Giamarellos-Bourboulis EJ และคณะ Clin Microbiol Infect. 2017; 23: 104-109.

วิธีการรวบรวมข้อมูล

ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบ่งตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มเปรียบเทียบ (historical group) โดยศึกษาจากฐานข้อมูลเวชระเบียนของโรงพยาบาลบางปะกง ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม จนครบจำนวนตัวอย่าง แต่ไม่เกิน 31 ธันวาคม พ.ศ. 2560

2. กลุ่มศึกษา (prospective cohort group) โดยเก็บข้อมูลผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดหรือภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดที่มีภาวะช็อกร่วมด้วย (septic shock) ที่ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลบางปะกง ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ถึง 30 เมษายน พ.ศ. 2560 จนครบจำนวนตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

กลุ่มเปรียบเทียบ เครื่องมือที่ใช้ คือ เกณฑ์การประเมินผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดของจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งเป็นเกณฑ์ของกลุ่มอาการตอบสนองต่อการอักเสบ (SIRS)

กลุ่มศึกษา เครื่องมือที่ใช้ คือ เกณฑ์การ

ประเมินอวัยวะล้มเหลวเนื่องจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบเร็ว (quick Sequential Organ Failure Assessment; qSOFA)

ตารางที่ 2 เกณฑ์การประเมินกลุ่มกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างกลุ่มเปรียบเทียบ และกลุ่มศึกษา

กลุ่มเปรียบเทียบ	กลุ่มศึกษา
เกณฑ์การประเมินผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดของจังหวัดฉะเชิงเทรา (standard criteria) ซึ่งเป็นเกณฑ์ของกลุ่มอาการตอบสนองต่อการอักเสบ (SIRS) ประกอบด้วย อาการที่สงสัยว่าผู้ป่วยติดเชื้อ ร่วมกับอาการและผลทางห้องปฏิบัติการ 2 ใน 4 ข้อ ดังต่อไปนี้	เกณฑ์การประเมินอวัยวะล้มเหลวเนื่องจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบเร็ว (qSOFA) ประกอบด้วย อาการที่สงสัยว่าผู้ป่วยติดเชื้อ ร่วมกับอาการและอาการแสดง 2 ใน 3 ข้อ ดังต่อไปนี้
1. อุณหภูมิร่างกาย $> 38.0^{\circ}\text{C}$ หรือ $< 36.0^{\circ}\text{C}$	1. อัตราการหายใจ ≥ 22 ครั้ง/นาที
2. อัตราการเต้นของหัวใจ > 90 ครั้งต่อนาที	2. ระดับความรู้สึกตัวลดลงคะแนน ≤ 13 คะแนน
3. อัตราการหายใจ > 20 ครั้งต่อนาที หรือ ความดันก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดแดง (PaCO_2) < 32 มิลลิเมตรปรอท	3. ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ≤ 100 มม.ปรอท
4. จำนวนเม็ดเลือดขาว $> 12,000/\text{ไมโครลิตร}$ หรือ $< 4,000/\text{ไมโครลิตร}$ หรือเซลล์เม็ดเลือดขาวตัวอ่อน (band form) $> 10\%$	

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

- **ผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด (sepsis)** หมายถึง ภาวะติดเชื้อร่วมกับคะแนนเกณฑ์การประเมินอวัยวะล้มเหลวเนื่องจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบเร็ว มากกว่าหรือเท่ากับ 2 ข้อ

- **ผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดที่มีภาวะช็อคร่วมด้วย (septic shock)** หมายถึง ผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดที่ได้รับสารน้ำอย่างเพียงพอ (30 ซีซี/กก.) แต่ยังคงให้ยากระตุ้นหลอดเลือดเพื่อรักษาระดับความดันโลหิตหลอดเลือดแดงเฉลี่ยให้มากกว่าหรือเท่ากับ 65 มม.ปรอท

- **อัตราการเสียชีวิต (mortality rate)** หมายถึง การเสียชีวิตของผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดหรือผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดที่มีภาวะช็อคร่วมด้วยในช่วง 28 วันหลังได้รับการรักษา

- **อัตราการส่งต่อ (referral rate)** หมายถึง ผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดหรือผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดที่มีภาวะช็อคร่วมด้วยที่ได้รับการส่งตัวไปยังโรงพยาบาลตติยภูมิทั้งที่ห้องฉุกเฉินและที่หอผู้ป่วยสามัญชายและหญิง โดยเกณฑ์การส่งต่อ คือ ผู้ป่วยที่ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจ

• **ระยะเวลาอนโรงพยาบาล (length of hospital stay)** หมายถึง ระยะตั้งแต่แรกรับถึงวันจำหน่ายผู้ป่วยที่พักรักษาตัวด้วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดหรือผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดที่มีภาวะช็อคร่วมด้วยที่โรงพยาบาลบางปะกง โดยจะจำหน่ายผู้ป่วยเมื่ออุณหภูมิร่างกายอยู่ในระดับปกติต่อเนื่อง 24-48 ชั่วโมง และต้องไม่ได้รับยากระตุ้นความดันโลหิตหรือออกซิเจน

• **อัตราการกลับมาโรงพยาบาล (revisit rate)** หมายถึง ผู้ป่วยที่กลับมาด้วยปัญหาภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดหรือผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดที่มีภาวะช็อคร่วมด้วยภายใน 7 วันหลังจากจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล โดยตำแหน่งที่ติดเชื้อจะเป็นตำแหน่งเดิมหรือตำแหน่งใหม่ก็ได้

การวิเคราะห์ข้อมูล

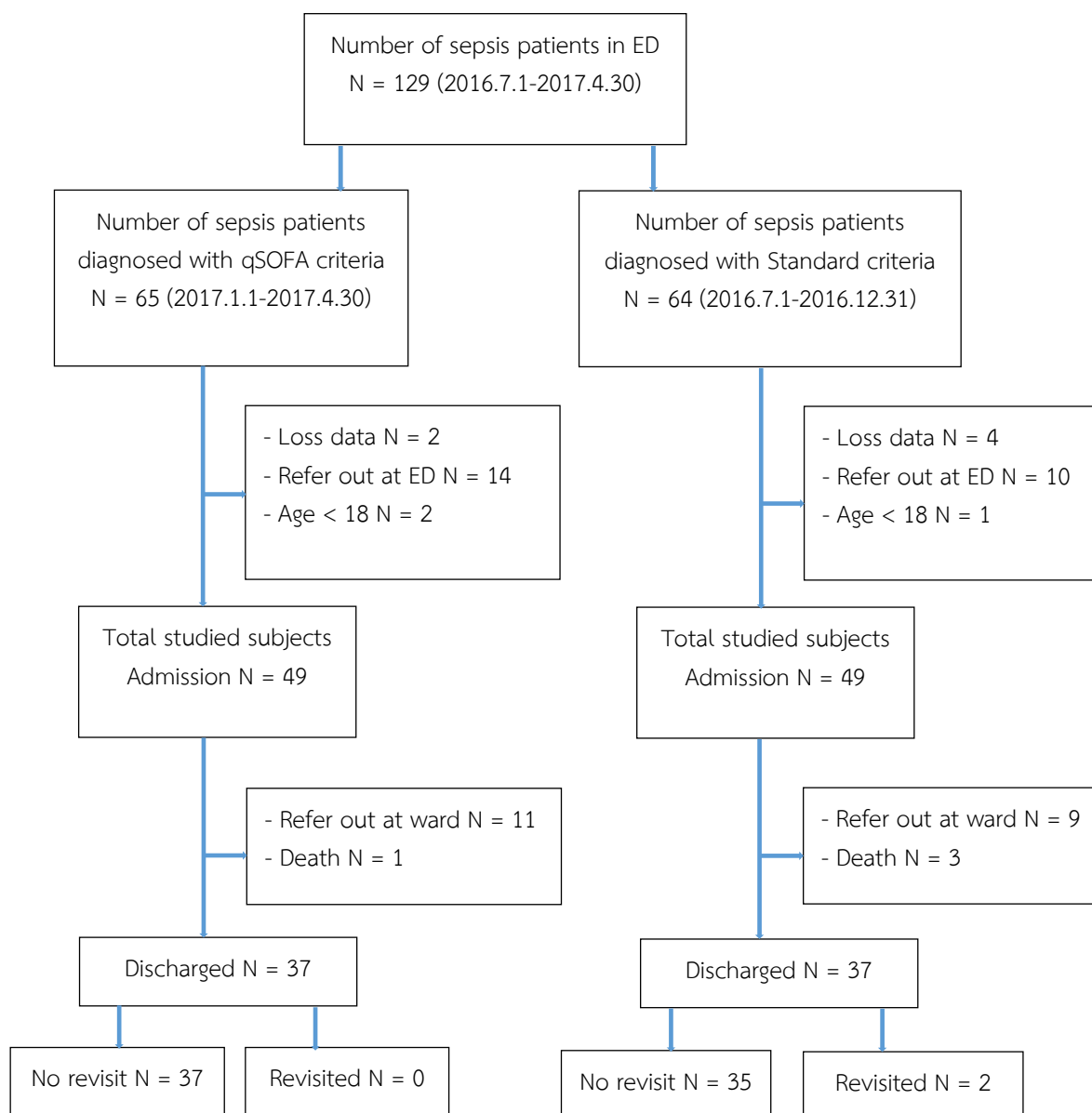
ข้อมูลทั้งหมดบันทึกลงในฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ด้วยสถิติที่ใช้ในวิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลพื้นฐานในแต่ละกลุ่ม โดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ใช้เปรียบเทียบอัตราการเสียชีวิต อัตราการส่งต่อผู้ป่วยไปยังสถานพยาบาลระดับสูงกว่า และอัตราการกลับมาโรงพยาบาลอีกครั้งระหว่างกลุ่มใช้สถิติ proportion different test (Z-test) และเปรียบเทียบระยะเวลาในการนอนโรงพยาบาลโดยใช้สถิติ Cox regression Breslow method for ties และนำเสนอด้วยกราฟของ Kaplan-Meier survival

ผลการศึกษา

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดและภาวะช็อคจากการติดเชื้อในกระแสเลือดที่ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลบางปะกง ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2559 จนถึงวันที่ 30 เมษายน 2560 มีจำนวนทั้งสิ้น 129 ราย โดยแบ่งผู้ป่วยออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มศึกษา เป็นกลุ่มที่ได้รับการวินิจฉัยด้วยเกณฑ์การประเมินอวัยวะล้มเหลวจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบเร็ว (qSOFA) ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2560 จำนวน 65 ราย โดยคัดผู้ที่ไม่เข้าเกณฑ์ออก เหลือจำนวน 49 ราย โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม คือ ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยด้วยเกณฑ์การประเมินผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดของจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งใช้ SIRS criteria ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2559 จำนวน 64 ราย ทั้งนี้ได้คัดผู้ที่ไม่เข้าเกณฑ์ออก เหลือจำนวนผู้ป่วยกลุ่มควบคุมทั้งหมด 49 รายที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ป่วยในกลุ่มศึกษามีจำนวนผู้ป่วยที่ถูกส่งตัวไปรักษาต่อที่โรงพยาบาลแม่ข่ายหลังจากรับตัวรักษาในโรงพยาบาลบางปะกง (refer) จำนวน 11 ราย คิดเป็นร้อยละ 22.44 เสียชีวิตที่โรงพยาบาลบางปะกงจำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.63 โดยมีผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาและอนุญาตให้กลับบ้านจำนวน (discharged) 37 ราย และไม่มีผู้ป่วยที่กลับมารักษาด้วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดซ้ำ (revisit) สำหรับกลุ่มควบคุมมีจำนวนผู้ป่วยที่ได้รับการส่งตัวจำนวน 9 ราย คิดเป็นร้อยละ 18.37 มีผู้เสียชีวิตจำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.50 โดยมีผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาและอนุญาตให้กลับบ้านจำนวน (discharged) 37 รายและมีผู้ป่วยกลับมารักษาด้วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดซ้ำจำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.40 ดังแสดงในรูปที่ 1

รูปที่ 1 แผนผังแสดงจำนวนผู้ป่วยที่ทำการศึกษาในกลุ่มที่ได้รับการวินิจฉัยด้วยเกณฑ์การประเมินอวัยวะล้มเหลวแบบเร็ว (qSOFA) และกลุ่มที่ได้รับการวินิจฉัยด้วยเกณฑ์การประเมินผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดของจังหวัดฉะเชิงเทรา



ผลการเปรียบเทียบลักษณะทั่วไปของผู้ป่วย ทั้งสองกลุ่มพบว่า สัญญาณชีพในกลุ่มศึกษาได้แก่ อัตราการหายใจ (respiratory rate) และความดันโลหิตทั้งขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัว (systolic and diastolic blood pressure) มีความรุนแรงมากกว่า กลุ่มควบคุม ($p = 0.025, 0.002$ และ 0.006 ตามลำดับ) เมื่อพิจารณา Glasgow coma score (GCS) พบว่า มีความแตกต่างกันของคะแนน โดยกลุ่มศึกษา GCS อยู่ในช่วง 12-13 คะแนน ร้อยละ 36.73 และ 55.10 ตามลำดับ และกลุ่มควบคุม GCS อยู่ในช่วง 13-14 คะแนน ร้อยละ 38.78 และ 36.73 ตามลำดับ ($p < 0.001$) และผลทางห้องปฏิบัติการพบว่าจำนวนเม็ดเลือดขาวในกลุ่มศึกษาสูงกว่า ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20144.08 ($p = 0.034$) ไม่พบความแตกต่างกันในด้านของเพศ อายุ โรคประจำตัว ตำแหน่งอวัยวะที่พบการติดเชื้อ ผลทางห้องปฏิบัติการอื่นๆ และผลเพาะเชื้อในเลือด ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการวินิจฉัยด้วยเกณฑ์การประเมินอวัยวะล้มเหลวจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบเร็วและกลุ่มที่ได้รับการวินิจฉัยด้วยเกณฑ์การประเมินผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดของจังหวัดฉะเชิงเทรา (ตารางที่ 3)

หลังจากนั้นนำผลลัพธ์ของผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด ได้แก่ จำนวนผู้ป่วยที่ถูกส่งต่อไปรักษาที่โรงพยาบาลอื่น จำนวนผู้ป่วยที่เสียชีวิตจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด จำนวนผู้ป่วยที่กลับมาโรงพยาบาลซ้ำด้วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด ระหว่างกลุ่มศึกษา และกลุ่มควบคุม มาเข้าร่วมในการวิเคราะห์หลายตัวแปรด้วยวิธี proportion different test (Z-test) โดยแสดงผลในตารางที่ 4

พบว่าอัตราการส่งตัวผู้ป่วยไปรักษาที่โรงพยาบาลอื่น (referral rate) ในกลุ่มศึกษาสูงกว่า กลุ่มควบคุม คิดเป็นร้อยละ 22.45 และร้อยละ 18.37 ตามลำดับ พบอัตราการเสียชีวิต (mortality rate) ในกลุ่มควบคุมสูงกว่า คิดเป็นร้อยละ 7.50 และพบอัตราการกลับมาโรงพยาบาล (revisit rate) ในกลุ่มที่ได้รับการวินิจฉัยด้วยเกณฑ์การประเมินผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดของจังหวัดฉะเชิงเทราสูงกว่า คิดเป็นร้อยละ 5.40

เมื่อนำข้อมูลเกี่ยวกับระยะเวลาในการนอนรักษาตัวในโรงพยาบาลของผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมมาวิเคราะห์ด้วย Cox regression Breslow method for ties พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยด้วยเกณฑ์การประเมินอวัยวะล้มเหลวจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบเร็ว (qSOFA) มีโอกาสในการนอนพักรักษาตัวในโรงพยาบาลน้อยกว่าผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยโดยเกณฑ์การประเมินผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดของจังหวัดฉะเชิงเทรา 0.57 เท่า (hazard ratio 0.57, 95% confidence interval (CI); 0.35, 0.93; $p = 0.026$) และเมื่อนำข้อมูลมาประเมินตาม Kaplan-Meier survival estimates จากรูปที่ 2 พบว่ากลุ่มศึกษามีระยะเวลาในการนอนรักษาตัวในโรงพยาบาลน้อยกว่า กลุ่มควบคุม โดยผู้ป่วยในกลุ่มศึกษาจะใช้เวลานอนในโรงพยาบาลประมาณ 9-10 วัน แพทย์จึงอนุญาตให้จำหน่ายผู้ป่วยได้

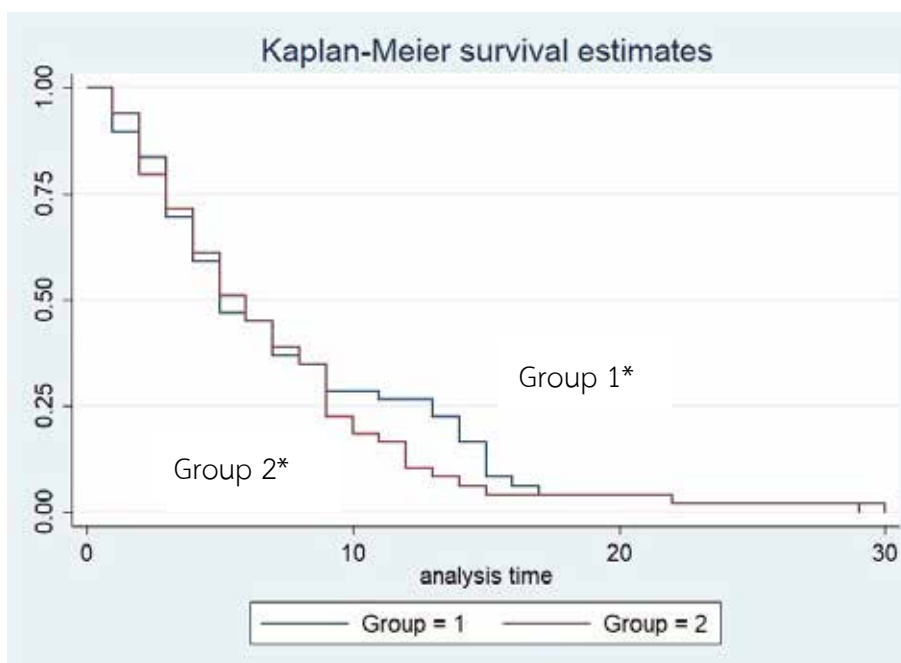
ตารางที่ 3 ลักษณะผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยด้วยเกณฑ์การประเมินอวัยวะล้มเหลวแบบเร็ว (qSOFA) และกลุ่มที่ได้รับการวินิจฉัยด้วยเกณฑ์การประเมินผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดของจังหวัดฉะเชิงเทรา (Characteristic of sepsis and septic shock patients diagnosed with qSOFA criteria and standard guideline of Chachoengsao's sepsis screening criteria with results from univariable analysis)

Characteristics	qSOFA criteria (N = 49) No. (%)	Standard criteria (N = 49) No. (%)	p-value
Gender			0.225
Male	28 (57.14)	22 (44.90)	
Female	21 (42.86)	27 (55.10)	
Age Mean (SD)	66.71 (16.33)	66.55 (14.90)	0.959
Have underlying disease	39 (79.59)	37 (75.51)	0.628
Underlying disease			0.810
Diabetes mellitus type II	4 (12.12)	4 (12.12)	
Diabetes mellitus with other	5 (15.15)	6 (21.43)	
Essential hypertension	7 (21.21)	6 (21.43)	
Dyslipidemia	2 (6.06)	0	
Chronic kidney disease	2 (6.06)	1 (3.57)	
Other disease	13 (39.39)	11 (39.29)	
Known infected site	43 (87.76)	42 (85.71)	0.766
Infected site			0.539
Pneumonia	11 (25.58)	10 (23.81)	
Pneumonia with other	3 (6.98)	3 (7.14)	
Urinary tract infection	9 (20.93)	10 (23.81)	
Urinary tract infection with other	5 (11.63)	1 (2.38)	
Central nervous system	1 (2.33)	0	
Intra-abdominal	8 (18.60)	13 (30.95)	
Skin and soft tissue	6 (13.95)	5 (11.90)	
Vital sign: Mean (SD)			
Body temperature°C	38.80 (1.25)	38.89 (0.82)	0.660
Respiratory rate	24.24 (2.26)	22.69 (4.21)	0.025
Systolic blood pressure	113.53 (35.66)	135.41 (33.63)	0.002
Diastolic blood pressure	63.69 (18.64)	73.81 (17.40)	0.006
Pulse rate	112.88 (19.43)	110.49 (19.64)	0.546
Glasgow Coma Scale			<0.001
12	18 (36.73)	5 (10.20)	
13	27 (55.10)	19 (38.78)	
14	2 (4.08)	18 (36.73)	
Laboratory investigation Mean (SD)			
Hematocrit	34.57 (7.69)	32.96(7.07)	0.28
White blood cell count	20144.08(2689.16)	11648.37 (6228.36)	0.034
Platelet	283976.96(159642.60)	257918.40(13624.40)	0.387
BUN	22.08 (13.86)	21.46 (12.58)	0.816
Creatinine	1.49 (1.40)	1.19 (0.87)	0.212
Hemoculture positive	12 (24.49)	9 (18.37)	0.460
Hemoculture result			0.156
E. coli	4 (33.33)	0	
E. coli (ESBL)	1 (8.33)	4 (44.44)	
K. Pneumonia	2 (16.67)	1 (11.11)	
other	4 (33.33)	3 (33.33)	

ตารางที่ 4 ผลลัพธ์ของผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยภาวะติดเชื้อกระแสเลือดระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมที่แผนกฉุกเฉิน (Outcome of the diagnosis with quick Sequential Organ Failure (qSOFA) and standard Chachoengsao's sepsis screening criteria at emergency room)

Outcome	All patients diagnosed sepsis at emergency department (N=98)				Diff(%)	p-value	95% CI
	qSOFA criteria		Standard criteria				
	(N=49)		(N=49)				
	N	%	N	%			
Mortality rate	1	2.63%	3	7.50%	-4.87%	0.329	-0.14, 0.04
Referral rate	11	22.45%	9	18.37%	4.08%	0.616	-0.12, 0.20
Revisit rate	0	0	2	5.40%	-5.40%	0.151	-0.12, 0.01

รูปที่ 2 ระยะเวลาการนอนในโรงพยาบาลของผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยด้วยเกณฑ์การประเมินอวัยวะล้มเหลวจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบเร็ว (qSOFA) และผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยโดยเกณฑ์การประเมินผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดของจังหวัดฉะเชิงเทรา



*Group 1 = ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยด้วย qSOFA (patient diagnosed by qSOFA)

Group 2 = ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยด้วยเกณฑ์การประเมินผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดของจังหวัดฉะเชิงเทรา (patients diagnosed by standard Chachoengsao's sepsis screening criteria)

วิจารณ์

จากการให้คำนิยามและเกณฑ์ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดฉบับที่ 3 จะพบว่ามีความแตกต่างจากฉบับที่ 2 ในเรื่องของ การนำองค์ความรู้ด้านพยาธิสรีรวิทยามาประยุกต์ใช้ในการให้คำนิยามและสร้างเกณฑ์การวินิจฉัย ซึ่งความแตกต่างระหว่างเกณฑ์การประเมินอวัยวะล้มเหลวจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบเร็ว (qSOFA) คือ เกณฑ์ qSOFA จะใช้เพียงอาการและอาการวิทยาของผู้ป่วยมาใช้ในการคัดกรองและวินิจฉัย ได้แก่ อัตราการหายใจ ค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และระดับการรู้สึกตัว แต่เกณฑ์กลุ่มอาการตอบสนองต่อการอักเสบ (systemic inflammatory response syndrome; SIRS) นอกจากจะใช้อาการและอาการวิทยาในการวินิจฉัย จะต้องใช้ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ คือ จำนวนเม็ดเลือดขาว ในการวินิจฉัยด้วย ซึ่งอาจทำให้แพทย์ต้องรอผลตรวจ เพื่อวินิจฉัยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด ทำให้การรักษาผู้ป่วยไม่เป็นไปอย่างทันท่วงที

จากผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่า จำนวนผู้ที่เสียชีวิตจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดที่ได้รับการวินิจฉัยด้วยเกณฑ์ qSOFA มีจำนวนน้อยกว่า โดยพบร้อยละ 2.63 และ ร้อยละ 7.50 ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามลำดับ ซึ่งการศึกษาเกี่ยวกับความแม่นยำในการทำนายการตายของเกณฑ์ qSOFA พบว่า มีความแม่นยำสูงกว่า⁸⁻¹² จากผลการศึกษาทำให้แพทย์ตระหนักถึงความรุนแรงของโรคมมากขึ้น ทำให้การดูแลและให้การรักษาผู้ป่วยรวดเร็วขึ้น และมีการประเมินติดตามอย่างใกล้ชิด ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตน้อยลง มีอัตราการกลับมานอนโรงพยาบาลซ้ำลดลง พบว่าไม่มีผู้ป่วยที่กลับมานอนโรงพยาบาลซ้ำในกลุ่มศึกษา ขณะที่กลุ่มควบคุมพบว่ามีผู้ป่วยกลับมานอนโรงพยาบาลซ้ำ ร้อยละ 5.40 นอกจากนี้แล้วยังสามารถประเมินและส่งต่อผู้ป่วยไปรับการรักษาได้ดีขึ้น จากผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดที่ได้รับการวินิจฉัยด้วยเกณฑ์ qSOFA

มีการส่งตัวไปรักษาที่โรงพยาบาลอื่นสูงกว่า โดยพบร้อยละ 22.45 และ ร้อยละ 18.37 ในกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมตามลำดับ และเนื่องจากการให้การรักษาที่เร็วขึ้น ทำให้ระยะเวลาในนอนโรงพยาบาลน้อยลง โดยมีโอกาสในการนอนพักรักษาตัวในโรงพยาบาลน้อยกว่า ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยโดยเกณฑ์การประเมินผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดของจังหวัดฉะเชิงเทรา 0.57 เท่า (hazard ratio 0.57, 95% confidence interval (CI); 0.35, 0.93; $p = 0.026$)

จากการศึกษาครั้งนี้พบข้อจำกัดในเรื่องการเก็บข้อมูลการวิจัย โดยการวิจัยใช้ข้อมูลในอดีตเป็นกลุ่มควบคุม จากฐานข้อมูลผู้ป่วยโรงพยาบาลบางปะกง นำมาเปรียบเทียบกับกลุ่มศึกษาซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลไปข้างหน้า ทำให้ประชากรระหว่างสองกลุ่มมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน อาจส่งผลต่อความน่าเชื่อถือของงานวิจัยได้

สรุปผลการวิจัย

เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยด้วยเกณฑ์การประเมิน ผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดของจังหวัดฉะเชิงเทรา พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยด้วยเกณฑ์การประเมินอวัยวะล้มเหลวจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบเร็ว (qSOFA) มีโอกาสในการนอนพักรักษาตัวในโรงพยาบาลน้อยกว่า แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติในด้านอัตราการส่งต่อ อัตราการตาย และอัตราการกลับมาโรงพยาบาล

ข้อเสนอแนะ

เนื่องด้วยข้อจำกัดของศักยภาพของโรงพยาบาลบางปะกง มีผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด เดือนละประมาณ 10 ถึง 15 ราย ทำให้จำนวนผู้เข้าร่วมงานวิจัยในครั้งนี้น้อยเกินไป และถ้าต้องการให้งานวิจัยนี้แสดงผลค่านัยสำคัญที่ต่ำกว่า 0.05 จำเป็นต้องใช้ผู้เข้าร่วมวิจัยมากขึ้น

การออกแบบการวิจัยควรทำการวิจัยไปข้างหน้า (prospective study) โดยแบ่งเป็นกลุ่มศึกษา

และกลุ่มควบคุมด้วยการสุ่ม (randomized) เพื่อให้ประชากรของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน และเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับผลการวิจัย

ข้อมูลได้จากฐานข้อมูลของโรงพยาบาลบางปะกงเพียงแห่งเดียว จึงอาจไม่ได้เป็นตัวแทนแสดงผลลัพธ์ของการใช้เกณฑ์การประเมินอวัยวะล้มเหลวจากภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดแบบเร็ว (qSOFA) ได้ทั้งหมด การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดทั้งในระดับจังหวัด ระดับเขตสุขภาพ และระดับประเทศ จะมีประโยชน์ในการวิจัย และช่วยพัฒนาระบบการดูแลผู้ป่วยภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดในห้องฉุกเฉินได้ดียิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ นายแพทย์สุรณ คุณรักษา ที่ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัย ขอขอบคุณพยาบาลและเจ้าหน้าที่ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลบางปะกงที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

1. Tintinalli J.E. Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive study guide. 8th edition. New York: McGraw Hill; 2011.
2. Centers for Disease Control and Prevention [Internet]. Georgia: Sepsis [Access date 2016 Aug 18]. Available from: <https://www.cdc.gov/sepsis/datareports/index.html>
3. นฤพนธ์ ยุทธเกษมสันต์. อุบัติการณ์และปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตของผู้ป่วย Sepsis ในโรงพยาบาลหนองคาย. ขอนแก่นเวชสาร. 2008; 32: 340-352.
4. ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบบริการ เขตบริการสุขภาพที่ 6 ปี 2558-2560.
5. ฐานข้อมูลผู้ป่วยโรงพยาบาลบางปะกง. 2560.

6. Kleinpell RM, Schorr CA, Balk RA. The new sepsis definitions: Implications for critical care practitioners. Am J Crit Care. 2016; 25: 457-64. doi: 10.4037/ajcc2016574.
7. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). JAMA 2016; 315: 801-810. doi:10.1001/jama.2016.0287
8. Freund Y, Lemachatti N, Krastinova E, Van Laer M, Claessens YE, Avondo A, et al; French Society of Emergency Medicine Collaborators Group. Prognostic accuracy of sepsis-3 criteria for in-hospital mortality among patients with suspected infection presenting to the emergency department. JAMA. 2017; 317: 301-08.
9. Goulden R, Hoyle MC, Monis J, Railton D, Riley V, Martin P, et al. qSOFA, SIRS and NEWS for predicting inhospital mortality and ICU admission in emergency admissions treated as sepsis. Emerg Med J. 2018; 35: 345-349. doi: 10.1136/emmermed-2017-207120. Epub 2018 Feb 21.
10. Song JU, Sin CK, Park HK, Shim SR, Lee J. Performance of the quick Sequential (sepsis-related) Organ Failure Assessment score as a prognostic tool in infected patients outside the intensive care unit: a systematic review and meta-analysis. Crit Care. 2018; 22: 28. doi: 10.1186/s13054-018-1952-x.

11. Serafim R, Gomes JA, Salluh J, Povoas P. A comparison of the quick-SOFA and systemic inflammatory response syndrome criteria for the diagnosis of sepsis and prediction of mortality: A systematic review and meta-analysis. *Chest*. 2018; 153: 646-55.
12. Finkelsztejn EJ, Jones DS, Ma KC, et al. Comparison of qSOFA and SIRS for predicting adverse outcomes of patients with suspicion of sepsis outside the intensive care unit. *Critical Care*. 2017; 21: 73. doi:10.1186/s13054-017-1658-5.