

การประเมินและการพยาบาลผู้ป่วยที่มีภาวะช็อกจากการติดเชื้อในกระแสเลือด Assessment and Nursing Care of a Patient with Septic Shock

นนทรรัตน์ จำรัมย์วงศ์^{1*}, สุพรรณนิการ์ ปิยะรักษ์¹ และ ชยธิดา ไชยวงศ์¹
Nontarut Jamroenwong^{1*}, Supannika Piyarak² and Chayatida Chaiwong¹
วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี เชียงใหม่^{1*}
Boromarajonani College of Nursing Chiang Mai^{1*}

(Received: October 10, 2019; Revised: January 02, 2020; Accepted: January 06, 2020)

บทคัดย่อ

ภาวะช็อกจากการติดเชื้อในกระแสเลือดนับว่าเป็นภาวะวิกฤตที่ผู้ป่วยจะต้องเผชิญกับความรุนแรงและอันตรายถึงชีวิต เมื่อมีการติดเชื้อในกระแสเลือด จะส่งผลให้การทำงานของอวัยวะสำคัญของร่างกายเสียหายที่จนเกิดอวัยวะล้มเหลวหลายระบบ และทำให้เสียชีวิตในที่สุด หากประเมินผู้ป่วยได้ในระยะแรก ก็จะทำให้การค้นหาค่าเหตุ การวินิจฉัย และการรักษาพยาบาลได้อย่างรวดเร็ว หากพยาบาลที่ดูแลผู้ป่วยสามารถประเมินภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดได้แต่เนิ่น ๆ และรวดเร็ว จะช่วยลดภาวะแทรกซ้อน และลดอัตราการตายของผู้ป่วยได้ การประเมินการติดเชื้อในกระแสเลือดที่สำคัญประกอบด้วย การซักประวัติและการประเมินสภาพผู้ป่วย การเลือกใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้การประเมินผู้ป่วยได้ผลดี โดยเฉพาะสัญญาณเตือนการติดเชื้อในกระแสเลือด ที่จะช่วยในการประเมินผู้ป่วยในระยะแรกได้อย่างรวดเร็ว ได้แก่ การประเมินและการค้นหาผู้ป่วยที่สงสัยการติดเชื้อในกระแสเลือด (Search Out Severity: SOS), การประเมินอวัยวะล้มเหลวจากการติดเชื้อในกระแสเลือดแบบเร็ว (Quick Sequential Organ Failure Assessment: qSOFA), แบบประเมินการล้มเหลวของอวัยวะ (Sequential Organ Failure Assessment: SOFA), คะแนนแจ้งสัญญาณเตือนอันตราย (Modified Early Warning Signs: MEWS) บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอการประเมินและการพยาบาลผู้ป่วยที่มีภาวะช็อกจากการติดเชื้อในกระแสเลือด ที่จะช่วยให้พยาบาลประเมินผู้ป่วยในระยะแรกได้อย่างรวดเร็ว (Early Detection) และให้การรักษาพยาบาลตามแนวทางเวชปฏิบัติที่มีคุณภาพ ผู้ป่วยเกิดความปลอดภัย

คำสำคัญ: การประเมิน, การพยาบาล, ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด, ภาวะช็อกจากการติดเชื้อในกระแสเลือด, ผู้ป่วยที่มีภาวะช็อกจากการติดเชื้อในกระแสเลือด

*ผู้ให้การติดต่อ (Corresponding e-mail: nontarut@bcnc.ac.th เบอร์โทรศัพท์ 088-2514876)

Abstract

Septic shock due to severe sepsis is a critical condition. Patients with septic shock are in a life-threatening emergency and require immediate medical attention. Sepsis is when the infection reaches the bloodstream and causes inflammation in the body. As a result, sepsis could ultimately progress to multiple organ dysfunction syndrome and remains a leading cause of death. Therefore, prompt diagnosis and early nursing intervention in the initial stage is very important to prevent complications and to reduce mortality rates from septic shock. This process includes taking the patient history as well as nursing assessment. Moreover, choosing an appropriate assessment tools is a vital decision in the process of early detection of septic shock. The assessment of Search out Severity (SOS), quick Sequential Organ Failure Assessment (qSOFA), Sequential Organ Failure Assessment (SOFA), and Modified early warning signs [MEWs] are recommended as a part of screening for suspicion of sepsis. In short, early detection of sepsis will help to decrease the mortality rates from septic shock. This article describes how assessing patient's sepsis and septic shock and how to provide proper care. Nurses must perform early detection of sepsis. Delivering high quality nursing care and use the appropriate assessment tools can be effective in helping patients to survive from very serious life-threatening illness.

Keywords: Sepsis, Assessment, Nursing Care, Septic Shock

บทนำ

ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด (Sepsis) เป็นภาวะฉุกเฉินและเร่งด่วน ในปี 2015 องค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) รายงานสถิติผู้ป่วยที่มีภาวะ Sepsis มากกว่า 30 ล้านประชากรโลกในทุกๆปี และมีแนวโน้มการเสียชีวิตมากถึง 6 ล้านคน โดยพบการเสียชีวิตจากการติดเชื้อในกระแสเลือดทั่วโลกแล้วประมาณ 5,760 ล้านคน (77.70/100,000 ประชากรต่อปี) (WHO, 2017) Sepsis เป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับต้นๆของประชากรโลก จะเห็นได้ว่าประชากรทั่วโลกเกิดภาวะนี้และมีอัตราการตายสูงถึง 1 ใน 4 ราย (Rhodes, Evans, Alhazzani, Levy, Antonelli, Ferrer et al, 2017) Sepsis จึงเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญสำหรับประเทศไทยพบผู้ป่วย Sepsis ประมาณ 175,000 รายต่อปี และมีผู้ป่วย Sepsis เสียชีวิต 45,000 รายต่อปี โดยพบอัตราการตายของผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรงชนิดที่ติดเชื้อมาจากบ้าน หรือชุมชน (Community-acquired Sepsis) ร้อยละ 34.79, 32.03, และ 34.65 ในปี 2559, 2560 และ 2561 ตามลำดับ (Ministry of Public Health, 2019) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์เป้าหมายที่กำหนดคือ ร้อยละ 30 สำหรับปี พ.ศ.2562 พบผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรงชนิด Community-Acquired Sepsis จำนวน 68,142 คน มีอัตราการตายร้อยละ 32.46 (Ministry of Public Health, 2019)

ภาวะที่ร่างกายมีการติดเชื้อ (Infection) ร่วมกับการทำงานผิดปกติของอวัยวะต่างๆ หลายระบบ (Multiple Organ Dysfunction) อย่างรุนแรง เป็นผลมาจากร่างกายมีการตอบสนองต่อการติดเชื้อ (Singer, Deutschman, Seymour, Shanker-Hari, Annan, Bauer et al, 2016) ซึ่งเรียกว่า กลุ่มอาการการตอบสนองต่อการอักเสบทั่วร่างกาย (SIRS) ประกอบด้วยอาการและอาการแสดงดังต่อไปนี้มากกว่า หรือเท่ากับ 2 ข้อ ร่วมกับอวัยวะทำงานผิดปกติ 1 อวัยวะขึ้นไป ได้แก่

1. มีไข้ หรือมีอุณหภูมิร่างกายต่ำกว่า 36.0 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า 38.0 องศาเซลเซียส
2. อัตราการเต้นของหัวใจ มากกว่า 90 ครั้ง/ นาที
3. อัตราการหายใจ มากกว่า 20 ครั้ง/นาที หรือ PaCO₂ น้อยกว่า 32 มม.ปรอท
4. มีจำนวนเม็ดเลือดขาวในเลือด ต่ำกว่า 4,000 เซลล์/ ลบ.มม. หรือสูงกว่า 12,000 เซลล์/ ลบ.มม.

หากพบว่า มีอาการและอาการแสดงของ SIRS มากกว่า หรือเท่ากับ 2 ข้อ ร่วมกับอวัยวะทำงานผิดปกติ 1 อวัยวะขึ้นไป SOS Score/MEWS Score มากกว่า หรือเท่ากับ 4 qSOFA มากกว่า หรือเท่ากับ 2 และ SOFA มากกว่า หรือเท่ากับ 2 แสดงว่ามีภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด (Sepsis) (Thompson, Venkatesh, & Finfer, 2019) Sepsis จึงเป็นการตอบสนองต่อการติดเชื้อที่กระจายทุกระบบในร่างกาย แบ่งออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มที่มีภาวะติดเชื้อมาที่บ้านหรือชุมชน (Community-Acquired Sepsis) โดยต้องไม่อยู่ในกลุ่มที่ติดเชื้อมาจากการรักษาตัวในโรงพยาบาล หรือมีประวัติการรักษาในโรงพยาบาลมาก่อน ภายใน 3 เดือน (Hospital-Acquired Sepsis or Healthcare-Acquired Sepsis) (Ministry of Public Health, 2019)

เมื่ออวัยวะต่าง ๆ ขาดเลือด จึงพบความผิดปกติทั้งในส่วนของระบบไหลเวียนโลหิตและเมตาบอลิซึมในระดับเซลล์อย่างรุนแรงร่วมกัน และเข้าสู่ภาวะช็อกจากการติดเชื้อในกระแสเลือด (Septic Shock) ซึ่งเป็นความเจ็บป่วยและการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและรุนแรงทำให้ผู้ป่วยเข้าสู่ภาวะวิกฤต จนเกิดอวัยวะล้มเหลวหลายระบบและเสียชีวิตได้ (Makic, & Bridges, 2018) หากผู้ป่วยไม่ได้รับการประเมินและการดูแลรักษาอย่างทันที่ ความรุนแรงของ Septic shock ส่งผลให้การทำงานของอวัยวะสำคัญต่าง ๆ ของร่างกายเสียหายที่จนเกิดภาวะล้มเหลวของอวัยวะหลายระบบสัมพันธ์กับภาวะที่ระบบไหลเวียนโลหิตทำหน้าที่ได้ไม่เพียงพอ เช่น ระดับความดันโลหิตต่ำ ออกซิเจนในเลือดต่ำ หรือหัวใจหยุดเต้น ดังนั้น Septic Shock จึงต้องมีเกณฑ์วินิจฉัยครบ 3 ข้อ ได้แก่ มีภาวะ Sepsis ความดันเลือดแดงเฉลี่ย (Mean Arterial Pressure: MAP) น้อยกว่า 65 มิลลิเมตรปรอท และระดับแลคเตทในเลือดมากกว่าหรือเท่ากับ 2 mmol/L (Wattanawanit, 2017; Singer, Deutschman, Seymour, Shanker-Hari, Annan, Bauer et al, 2016) อาการและอาการแสดงของ Septic Shock แบ่งออกเป็นสองระยะคือ ระยะเริ่มแรก (Early Septic Shock) ระยะนี้หลอดเลือดมีการขยายตัว ทำให้แรงต้านในหลอดเลือดส่วนปลาย (Systemic Vascular Resistance: SVR) ลดลง ปริมาตรเลือดที่ออกจากหัวใจใน 1 นาที (Cardiac Output) ลดลง ทำให้ความดันโลหิตลดลง หัวใจห้องล่างซ้ายและขวาขยาย (Decrease Ejection Fraction) ปริมาณเลือดไหลกลับสู่หัวใจลดลง การเต้นของหัวใจจะเร็วขึ้น เพื่อรักษา Cardiac Output และปรับชดเชยความดันโลหิตที่ต่ำลง ผู้ป่วยจะหายใจเร็วลึก จึงเกิดภาวะต่างจากการหายใจ (Respiratory Alkalosis) หรือกรดจากการหายใจ (Respiratory Acidosis) ออกซิเจนในเลือดต่ำ ภาวะหายใจล้มเหลว ทำให้เกิดการหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน (Acute Respiratory Distress Syndrome: ARDS) ต่อมาในระยะหลัง (Late Septic Shock) หากภาวะช็อกยังคงดำเนินต่อไปจนเข้าสู่ระยะนี้ จะมีการเปลี่ยนแปลงของระบบการไหลเวียนโลหิต โดย Cardiac output ลดลง หลอดเลือดหดตัว ความดันโลหิตต่ำ อุณหภูมิร่างกายลดต่ำ ผิวหนังเย็นขึ้น หายใจเร็วตื้น ปัสสาวะออกน้อยลง เกิดภาวะ Lactic acidosis ทำให้ระดับความรู้สึกตัวลดลง ผู้ป่วยจะซึมลงจนถึงขั้นไม่รู้สึกรู้ตัว (Rosenberger, Von Rueden, & Des Champs, 2018; Pinyokham, & Tachaudomdach, 2017)

Septic Shock จึงเป็นส่วนหนึ่งของภาวะ Sepsis ซึ่งมีความผิดปกติของระบบไหลเวียนเลือดการทำงานของเนื้อเยื่อ และระบบเผาผลาญล้มเหลวสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตที่สูงขึ้น (Rhodes, Evans, Alhazzani, Levy, Antonelli, Ferrer et al, 2017) ที่ผ่านมามีการให้ความหมายของภาวะการติดเชื้อในกระแสเลือดตามระยะต่าง ๆ ของการดำเนินโรคไว้หลายคำ เช่น SIRS, Sepsis, Severe Sepsis, Septic Shock, Sepsis Syndrome และ Septicemia ต่อมาในปี 2016 Surviving Sepsis Campaign Guideline (SSC) ได้เปลี่ยนคำจำกัดความของ Sepsis ใหม่ เรียกว่า The Third International Consensus Definition for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3) เหลือเพียงแค่ Sepsis และ Septic Shock เพื่อให้เหมาะสมกับการนำไปใช้ในทุกระดับ (The Thai Society of Critical Care Medicine, 2017) ถึงแม้ว่าปัจจุบันแนวทางในการรักษาจะมีความทันสมัยและคุณภาพสูง โดยเฉพาะการรักษาที่สำคัญของ Sepsis คือ การให้ยาต้านจุลชีพ แต่ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาการดื้อยาต้านจุลชีพของเชื้อแบคทีเรียที่ทวีความรุนแรงและมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Ministry of Public Health, 2017) ทำให้การรักษาผู้ป่วยไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร หากพยาบาลสามารถประเมินผู้ป่วยได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ จะช่วยลดความรุนแรงและความสูญเสียได้ ดังนั้นบทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอการประเมินและการพยาบาลผู้ป่วยที่มีภาวะช็อกจากการติดเชื้อในกระแสเลือด รวมทั้ง

การใช้แบบประเมินภาวะ Sepsis และ Septic Shock ที่จะนำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการประเมินผู้ป่วยใน ระยะแรกได้อย่างรวดเร็ว (Early Detection) ส่งผลต่อการรักษาพยาบาลที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ผู้ป่วย เกิดความปลอดภัย (Patient Safety) บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอการประเมินและการพยาบาล ผู้ป่วยที่มีภาวะช็อกจากการติดเชื้อในกระแสเลือด ที่จะช่วยให้พยาบาลประเมินผู้ป่วยในระยะแรกได้อย่างรวดเร็ว (Early Detection) และให้การรักษาพยาบาลตามแนวทางเวชปฏิบัติที่มีคุณภาพ ผู้ป่วยเกิดความปลอดภัย

การประเมินภาวะช็อกจากการติดเชื้อในกระแสเลือด

1. การซักประวัติ ทำให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุ และปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ ของการเกิดภาวะช็อกจากการ ติดเชื้อในกระแสเลือด ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดภาวะช็อกขึ้นรุนแรงต่อไป ได้แก่ แหล่งของการติดเชื้อ ผู้ป่วยกลุ่ม เสี่ยง ผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัว อาการสำคัญ และประวัติความเจ็บป่วยต่าง ๆ เป็นต้น

2. การตรวจร่างกายระบบต่าง ๆ เพื่อประเมินระยะของช็อก (Seckel, 2017; Rosenberger, Von Rueden, & Des Champs, 2018) คือ

2.1 ระบบประสาท ในระยะแรกที่มีการกระตุ้นการทำงานของระบบประสาท Sympathetic เพิ่ม การหลั่งของ Epinephrine ร่วมกับการลดลงของความดันโลหิต ทำให้เลือดไปเลี้ยงสมองลดลง ผู้ป่วยจะรู้สึก กระสับกระส่าย หงุดหงิด สับสน เมื่อภาวะช็อกก้าวหน้าจนเข้าสู่ระยะหลัง ผู้ป่วยจะซึมลงและไม่รู้สึกตัว

2.2 ผิวหนัง จากการกระตุ้นระบบ Sympathetic ทำให้มีการหดตัวของหลอดเลือด เกิดการ กระตุ้นบริเวณผิวหนังและต่อมเหงื่อ ผิวหนังผู้ป่วยจะมีสีชมพูและอุ่นในระยะแรก แต่เมื่อภาวะช็อกดำเนินต่อไป จะมีการทำงานของระบบ Sympathetic มากขึ้น ผิวหนังก็จะมีลักษณะเย็นขึ้นเช่นเดียวกับภาวะช็อกอื่น ๆ

2.3 ระบบหัวใจและหลอดเลือด ชีพจรเบาเร็ว จากการกระตุ้นของระบบประสาท Sympathetic เพื่อรักษา ระบบไหลเวียนเลือดให้เพียงพอ ความดันโลหิตลดลงต่ำลง โดยความดันโลหิตซิสโตลิกน้อยกว่า 90 มิลลิเมตรปรอท หรือมีความดันโลหิตลดลงมากกว่า 40 มิลลิเมตรปรอทจากระดับความดันโลหิตเดิม รวมถึงการมี ผลต่างของความดันซิสโตลิกกับไดแอสโตลิก (Pulse Pressure) แคบกว่า 20 มิลลิเมตรปรอท Capillary Refill Time นานกว่าปกติ จากหลอดเลือดมีการหดตัว บ่งบอกถึงความสามารถของการไหลเวียนเลือดไปยังอวัยวะส่วน ปลาย

2.4 ระบบหายใจ ในภาวะช็อกเนื้อเยื่อของร่างกายจะมีเลือดไปเลี้ยงไม่เพียงพอ และเนื้อเยื่อต่าง ๆ ขาดออกซิเจน เกิดการเผาผลาญโดยไม่ใช้ออกซิเจน ทำให้มีการคั่งของ Lactic acid ร่างกายจะอยู่ในภาวะกรด จากการเผาผลาญ (Metabolic Acidosis) และปรับชดเชยด้วยการหายใจเร็วขึ้น

2.5 ระบบไต การไหลเวียนโลหิตลดลงในระยะหลัง ทำให้จำนวนปัสสาวะน้อยลงจนไม่มีปัสสาวะ ออกเลย ควรรักษาจำนวนปัสสาวะให้ได้มากกว่า 0.5 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/ชั่วโมง ปัสสาวะที่น้อยกว่านี้แสดงว่าเกิด การตายเฉียบพลันของท่อไต (Acute Tubular Necrosis) จากเลือดไปเลี้ยงไตไม่เพียงพอ

3. การใช้แบบประเมินการทำงานของอวัยวะล้มเหลวที่สัมพันธ์กับการติดเชื้อในกระแสเลือด การประเมินของพยาบาลนั้นมีความสำคัญ เนื่องจากพยาบาลมีโอกาสได้เจอผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อจากบ้าน หรือชุมชน และผู้ป่วยที่ติดเชื้อมาจากการรักษาตัวในโรงพยาบาล หรือมีประวัติการรักษาในโรงพยาบาลมาก่อน พยาบาลจึงควรมีองค์ความรู้ใหม่ที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน Sepsis ใน ระยะแรกได้รวดเร็ว คือ The Quick SOFA (qSOFA), The SOFA, SOS Score และ MEWS Score ดังนี้

3.1 The Quick Sequential Organ Failure Assessment (qSOFA) Score เป็นแบบประเมิน ลักษณะทางคลินิกอย่างรวดเร็ว สามารถใช้ประเมินข้างเตียงได้ (William, Greenslade, McKenzie, Chu, Brown, & Lipman, 2017) มีทั้งหมด 3 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน มีรายละเอียดดังนี้ (Makic, & Bridges, 2018)

- ค่าความดันโลหิตซิสโตลิก (Systolic Blood Pressure) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 มิลลิเมตรปรอท
- อัตราการหายใจ มากกว่าหรือเท่า 22 ครั้งต่อนาที
- ระดับความรู้สึกตัวเปลี่ยนแปลง (Glasgow Coma Score น้อยกว่า 15 คะแนน)

หากมีข้อใดข้อหนึ่ง แสดงว่ามีความผิดปกติของร่างกาย แต่ยังไม่มีความผิดปกติในกระแสเลือด (Sepsis) ถ้าพบมากกว่า หรือเท่ากับ 2 ข้อ หมายถึง มีภาวะ Sepsis การประเมินผู้ป่วยโดยใช้ qSOFA จึงสามารถทำได้สะดวก รวดเร็ว บอกได้ถึงความเสี่ยงของระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบหายใจและระบบประสาท ซึ่งเป็นระบบที่สำคัญของร่างกาย ในกรณีที่ผู้ป่วยไม่ได้อยู่ในหอผู้ป่วยวิกฤต ค่าคะแนนที่ประเมินได้ 2 หรือ 3 คะแนน หากพิจารณาพบว่ามีความเสี่ยงสูงที่จะต้องได้รับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต หรือเสียชีวิต ควรมีการประเมินหน้าที่การทำงานของร่างกายที่มีความล้มเหลวในแต่ละระบบ โดยใช้ The Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) Score (Makic, & Bridges, 2018)

3.2 The Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) Score SOFA เป็นการประเมินการทำหน้าที่การทำงานของร่างกายที่มีความล้มเหลวในแต่ละระบบ ได้แก่ ระบบหายใจ การแข็งตัวของเลือด การทำงานของตับ ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบประสาทส่วนกลาง และการทำงานของไต รวมไปถึงผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ บิลิรูบิน (Bilirubin) ครีเอตินิน (Creatinin) การแข็งตัวของเลือด (Coagulation) และการวิเคราะห์ก๊าซในเลือดแดง (Arterial Blood Gas: ABG)

หากคะแนนอยู่ในช่วง 0 – 4 คะแนน ซึ่ง 0 หมายความว่า การทำหน้าที่ของร่างกายปกติ และ 4 หมายถึง การทำหน้าที่ของร่างกายล้มเหลว คะแนนแต่ละข้อไม่มีความสัมพันธ์กัน และหลังจากรวมคะแนนทั้งหมดจะแสดงถึงความรุนแรงของภาวะเจ็บป่วย ซึ่งหากมีคะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 2 ผู้ป่วยควรได้รับการตรวจเพิ่มเติม เนื่องจากมีความเสี่ยงของการทำหน้าที่ของร่างกายบกพร่อง และมีความเสี่ยงในการเจ็บป่วยหรือเสียชีวิต การประเมินการให้คะแนนของ SOFA ใช้การประเมินการตรวจทางห้องปฏิบัติการร่วมด้วย ได้แก่ การวัดระดับแลคเตทในเลือด (Serum Lactate Level) เป็นตัวแปรสำคัญในการตัดสินภาวะช็อกจากการติดเชื้อ ซึ่งหากระดับแลคเตทในเลือดสูงกว่า 2 มิลลิโมลต่อลิตร แสดงว่า มีภาวะ Hypoperfusion และหากระดับแลคเตทในเลือดสูงมาก แสดงว่า มีภาวะ Hypoperfusion รุนแรง (Rosenberger, Von Rueden, & Des Champs, 2018) รายละเอียดดังตาราง 1

ตาราง 1 The Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) Score

ระบบ	ระดับคะแนน				
	0	1	2	3	4
ระบบหายใจ PaO ₂ /FiO ₂ (mmHg) การแข็งตัวของเลือด: เกร็ดเลือด (ไม่โครลิตร)	≥ 400	< 400	< 300	< 200 ร่วมกับการช่วยหายใจ	< 100 ร่วมกับการช่วยหายใจ
การทำงานของตับ: บิลิรูบิน (มก./ ดล.)	< 1.2	1.2-1.9	2.0-5.9	6.0-11.9	> 12.0
ระบบไหลเวียนเลือด (mmHg)	MAP ≥ 70	MAP < 70	Dopamine < 5 หรือ Dobutamine ขนาดใดก็ได้	Dopamine 5.1-15 หรือ Epinephrine ≤ 0.1 หรือ Norepinephrine ≤ 0.1	Dopamine > 15 หรือ Epinephrine > 0.1 หรือ Norepinephrine > 0.1
ระบบประสาท: ระดับความรู้สึกตัว (Glasgow coma score: GCS)	15	13-14	10-12	6-9	< 6
การทำงานของไต: ครีเอตินิน (มก./ดล.) และปริมาณปัสสาวะ (มล./วัน)	< 1.2	1.2-1.9	2.0-3.4	3.5-4.9	> 5.0 < 500 < 200

ที่มา: Vincent, Moreno, Takla, Willatt, De Mendonca, Bruining et al, 1996

3.3 Search out Severity Score (SOS score) SOS Score เป็นการประเมินสัญญาณเตือนก่อนเข้าสู่ภาวะวิกฤตในผู้ป่วย มีเกณฑ์ในการประเมินคือ อุณหภูมิร่างกาย (Body Temperature) ความดันโลหิตส่วนบน (Systolic Blood Pressure) อัตราการหายใจ (Respiratory Rate) ระดับความรู้สึกตัว (Level of Consciousness) และปริมาณปัสสาวะ (Urine Output) SOS Score มากกว่าหรือเท่ากับ 4 คะแนน หมายถึงผู้ป่วยเข้าสู่ภาวะวิกฤต รายละเอียดดังตาราง 2

ตาราง 2 Search Out Severity Score (SOS Score)

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน						
	3	2	1	0	1	2	3
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		≤ 35	35.1-36	36.1-38	38.1-38.4	≥ 38.5	
ความดันซิสโตลิก (mmHg)	≤ 80	81-90	91-100	101-180	181-199	≥ 200	
ชีพจร (ครั้ง/นาที)	≤ 40		41-50	51-100	101-120	121-139	≥ 140
อัตราการหายใจ (ครั้ง/นาที)	≤ 8	ใส่เครื่องช่วยหายใจ		9-20	21-25	26-35	≥ 35
ระดับความรู้สึกตัว (Glasgow Coma Score: GCS)			สับสน กระสับกระส่าย	ตื่นดี พูดคุยรู้เรื่อง	ซึม เรียกแล้วลืมตา สะลึม สะลือ	ซึมมาก ต้องกระตุ้นจึงจะลืมตา	ไม่รู้สึกตัว แม้จะกระตุ้นแล้วก็ตาม
ปัสสาวะ/วัน		≤ 500	501-999	≥ 1,000			
ปัสสาวะ/8 ชั่วโมง		≤ 160	161-319	≥ 320			
ปัสสาวะ/4 ชั่วโมง		≤ 80	81-159	≥ 160			
ปัสสาวะ/1 ชั่วโมง		≤ 20	21-39	≥ 40			

ที่มา: Champunot, Tansuphaswasdikul, Kamsawang, Tuandoung, & Thimsri, 2016

3.4 Modified Early Warning Sign (MEWS) MEWS เป็นแบบประเมินสัญญาณเตือนในระยะแรก ที่ดัดแปลงมาจาก National Early Warning Signs (NEWS) เป็นการเฝ้าระวังอาการเปลี่ยนแปลงของผู้ป่วยตามระดับความรุนแรง จากข้อมูลทางสรีระวิทยาของผู้ป่วย 5 ระบบ ได้แก่ ความดันโลหิตตัวบน (Systolic Blood Pressure) อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate) อัตราการหายใจ (Respiratory Rate) อุณหภูมิร่างกาย (Body Temperature) และระดับความรู้สึกตัว (Level of Consciousness) แต่ละข้อมีการแบ่งช่วงคะแนนเป็น 0-3 คะแนน MEWS Score มีคะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 4 คะแนน ถือว่าผู้ป่วยเข้าสู่ภาวะวิกฤตและเสี่ยงต่อการเสียชีวิต (Nakchuay, Inprasong, Tuntrakul, Tongbai & Juntanu, 2017) รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตาราง 3 Modified Early Warning Sign (MEWS)

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน						
	3	2	1	0	1	2	3
อัตราการหายใจ (ครั้ง/นาที)		≤ 8		9-14	15-20	21-29	> 29
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที)		≤ 40	41-50	51-100	101-110	111-129	> 129
ความดันโลหิตซิสโตลิก (มิลลิเมตรปรอท)	≤ 70	71-80	81-100	101-199		≥ 200	

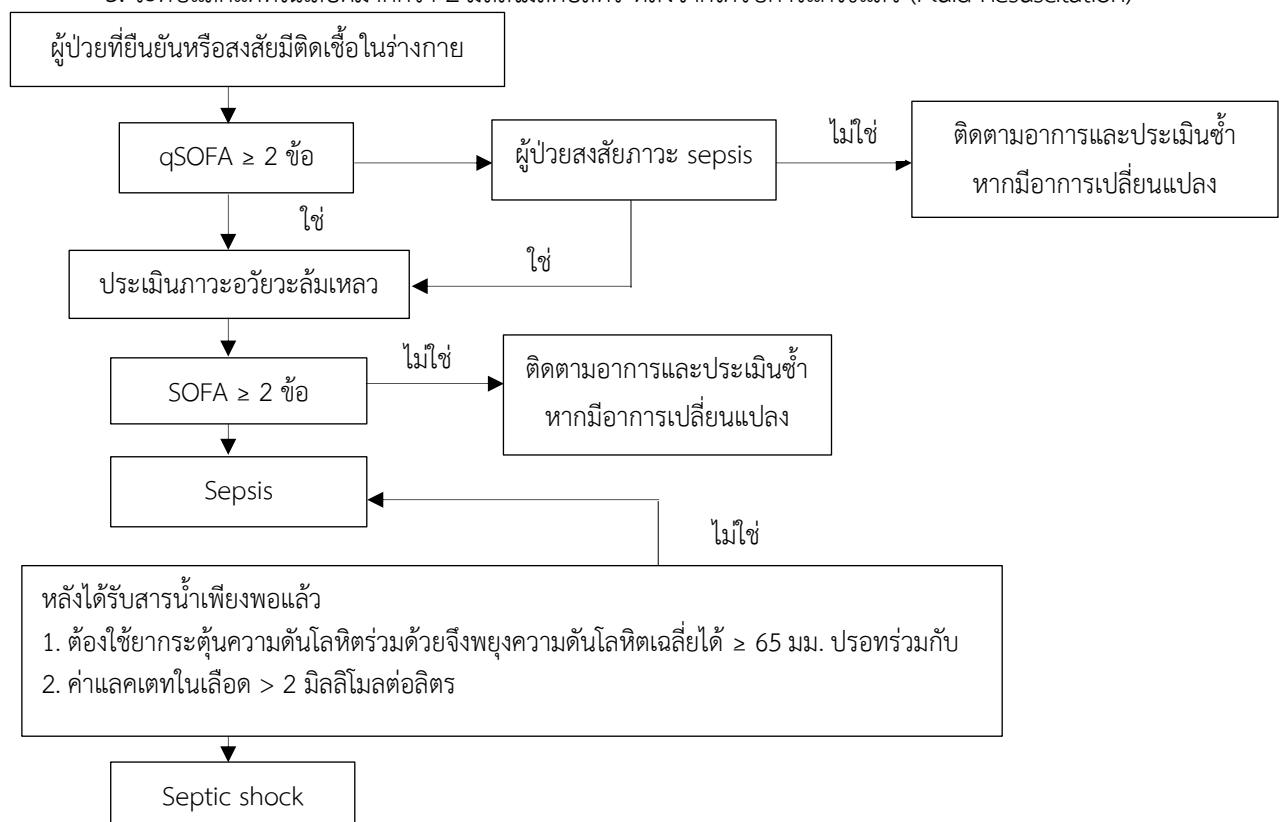
ตาราง 3 (ต่อ)

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน						
	3	2	1	0	1	2	3
ปัสสาวะ (มล./กก./ชม)		<0.5					
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		≤36.0	35.1-36.0	36.1-38.0	38.1-38.5	≥38.6	
ระดับความรู้สึกตัว				ตื่นดี	เรียก ลืมนิด	รู้ตำแหน่ง เจ็บ	ไม่รู้สึกตัว

ที่มา: Rhodes, Evans, Alhazzani, Levy, Antonelli, Ferrer et al, 2017; John Doyle, 2018

จากการประเมินผู้ป่วยด้วยการซักประวัติ ตรวจร่างกาย และใช้แบบประเมินต่างๆดังที่กล่าวมาข้างต้น จะช่วยให้วินิจฉัยโรคได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ส่งผลต่อการรักษาและการพยาบาลได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้ป่วยที่มีภาวะช็อกจากการติดเชื้อ ประกอบด้วยเกณฑ์ต่อไปนี้ ตามแผนภูมิที่ 1 (The Surviving Sepsis Campaign (SSC), 2016; Thompson, Venkatesh, & Finfer, 2019)

1. มีการติดเชื้อในกระแสเลือด ซึ่งสามารถประเมินได้ ดังนี้ มีการติดเชื้อรุนแรงและมีการเปลี่ยนแปลงของคะแนน SOFA มากกว่าหรือเท่ากับ 2
2. ความดันโลหิตต่ำที่ต้องได้รับยากระตุ้นความดันโลหิต เพื่อรักษาระดับของค่าเฉลี่ยความดันเลือดแดง (Mean Arterial Blood Pressure: MAP) ให้มากกว่าหรือเท่ากับ 65 มิลลิเมตรปรอท
3. ระดับแลคเตทในเลือดมากกว่า 2 มิลลิโมลต่อลิตร หลังจากได้รับการแก้ไขแล้ว (Fluid Resuscitation)



ภาพ 1 แนวทางการประเมินผู้ป่วยเพื่อให้การวินิจฉัยภาวะ Sepsis และ Septic shock

ที่มา: The Thai Society of Critical Care Medicine, 2017; Singer, Deutschman, Seymour, Shanker-Hari, Annan, Bauer et al, 2016

แนวทางการดูแลและบทบาทของพยาบาล

The Surviving Sepsis Campaign Bundle: 2018 update (Levy, Evans & Rhodes, 2018) กล่าวถึงแนวทางการดูแลรักษาแบบมุ่งเป้าหมายอย่างรวดเร็วใน 1 ชั่วโมงแรก (Hour-1 Bundle: Initial Resuscitation for Sepsis and Septic Shock) และการดูแลแบบมุ่งเป้าหมายใน 6 ชั่วโมงแรก (The Sepsis Six Care Bundles: SSC Bundles) ในประเทศไทยสมาคมเวชบำบัดวิกฤตแห่งประเทศไทย (The Thai Society of Critical Care Medicine, 2017) ได้นำมาสรุปเป็นแนวทางการรักษาภาวะ Septic Shock ตามแผนภูมิที่ 2 บทบาทของพยาบาลที่สำคัญมีดังนี้

1. การประเมินภาวะ Sepsis และ Septic Shock โดยการซักประวัติ ตรวจร่างกาย และการใช้แบบประเมินต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น

2. การตรวจหาระดับแลคเตทในเลือด ค่าแลคเตทในเลือด > 2 มิลลิโมลต่อลิตร หมายถึง Sepsis

3. การเจาะเลือดเพื่อเพาะเชื้อ (Hemoculture) เมื่อมีการวินิจฉัยว่าผู้ป่วยมีการติดเชื้อ และมีแผนการรักษาให้ยาต้านจุลชีพ ควรมีการเจาะ Hemoculture และสารคัดหลั่งต่าง ๆ ที่น่าจะเป็นสาเหตุของการติดเชื้อ ก่อนเริ่มให้ยาต้านจุลชีพ (Srivisai, & Onseong, 2017) พยาบาลควรเก็บสิ่งส่งตรวจก่อนเริ่มให้ยาต้านจุลชีพ และใช้หลักสะอาดปราศจากเชื้อ เพื่อให้การส่งเพาะเชื้อมีประสิทธิภาพ ผู้ป่วยได้รับยาที่ถูกต้องเหมาะสม

การควบคุมแหล่งการติดเชื้อ พยาบาลควรหาแหล่งหรืออวัยวะที่มีการติดเชื้อ (Source of Infection) ร่วมกับแพทย์ หากพบว่าเป็นแหล่งของการติดเชื้อ ควรถอดสายสวน หรืออุปกรณ์ที่สอดใส่เข้าไปในร่างกายออก หากไม่จำเป็นแล้ว หรือเปลี่ยนใหม่

4. การดูแลให้ยาต้านจุลชีพทางหลอดเลือดดำ เพื่อกำจัดแหล่งติดเชื้อที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อ ซึ่งควรให้ยาที่เหมาะสมกับการติดเชื้อ โดยในช่วงแรกแนะนำให้ใช้ยาต้านจุลชีพชนิดออกฤทธิ์กว้าง (Broad Spectrum Antibiotics) และครอบคลุมเชื้อที่สงสัย เร็วที่สุดภายใน 1 ชั่วโมง (Makic & Bridges, 2018) หลังการวินิจฉัย Sepsis และ Septic Shock เมื่อผลเพาะเชื้อขึ้นแล้ว ควรเปลี่ยนยาต้านจุลชีพที่ครอบคลุมเชื้อแคบที่สุด (Kalantari & Rezaie, 2019; Thompson, Venkatesh & Finfer, 2019) พยาบาลควรดูแลให้ยาต้านจุลชีพทางหลอดเลือดดำเป็นไปตามแผนการรักษาของแพทย์

5. การดูแลให้สารน้ำอย่างเพียงพอ ควรใช้เทคนิค Fluid Challenge test เมื่อต้องให้สารน้ำอย่างต่อเนื่อง และเลือกให้สารน้ำประเภท Crystalloid เป็นตัวเลือกแรก ในการเพิ่มปริมาณน้ำในผู้ป่วย Sepsis และ Septic Shock ในกรณีที่มีระดับความดันโลหิตต่ำ หรือมีค่าแลคเตทในเลือด ≥ 4 มิลลิโมลต่อลิตร อัตราการให้สารน้ำอย่างน้อย 30 มิลลิลิตร/กิโลกรัม (Levy, Evans, & Rhodes, 2019) ภายใน 3 ชั่วโมง โดยให้อัตราที่เร็ว 500-1000 มิลลิลิตรใน 1 ชั่วโมงแรก

พยาบาลควรติดตามปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจ (Intravascular Volume) เป็นระยะ ๆ ได้แก่ Jugular Venous Pressure (JVP) ประมาณ 3-5 cmH₂O, Central Venous Pressure (CVP) ประมาณ 10-15 cmH₂O, Pulmonary Capillary Wedge Pressure (PCWP) ประมาณ 15-18 mmHg หากระดับ JVP, CVP หรือ PCWP หากยังไม่ได้ตามเป้าหมายควรพิจารณาให้สารน้ำต่อไป (The Thai Society of Critical Care Medicine, 2017) การเฝ้าระวังอาการเปลี่ยนแปลงของผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง เพื่อป้องกันผลข้างเคียงที่อาจเกิดจากการได้รับสารน้ำในปริมาณมากและรวดเร็ว การประเมินภาวะน้ำเกิน เช่น ไอ มีเสมหะเป็นน้ำมีฟอง ฟังปอดพบเสียง Crepitation ควรรายงานแพทย์ส่งตรวจเอกซเรย์ปอดเพื่อประเมิน Pulmonary edema หรือ หยุดการให้สารน้ำ

6. การดูแลให้ยากระตุ้นการบีบหลอดเลือด (Vasopressors) หลังจาก Fluid Resuscitation เพื่อให้ได้ MAP ≥ 65 mmHg โดยทั่วไปนิยมให้ Dopamine 5-15 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ และ Norepinephrine 0.2 – 2 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ โดยทั่วไปการใช้ Dopamine ขนาดต่ำ ๆ เป็นยาเริ่มต้น เนื่องจากสามารถเพิ่ม Cardiac Contractility เพิ่ม Cardiac Output และเพิ่มความดันโลหิตได้ แต่ถ้าใช้ในขนาดที่สูงมากกว่า 20 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ อาจทำให้หัวใจเต้นผิดจังหวะได้ การใช้ Norepinephrine จึงมีประสิทธิภาพสูงในการเพิ่มความดันโลหิต และทำให้เกิดปัญหา

Tachycardia ได้น้อยกว่า Dopamine พยาบาลมีหน้าที่ติดตามระดับความดันโลหิตและปรับขนาดยาตามแผนการรักษา (Wattanawanit, 2017)

7. การติดตามและประเมินปริมาณปัสสาวะทุก 1 ชั่วโมง เพื่อประเมิน Tissue Perfusion และติดตามประสิทธิภาพการทำงานของไต เฝ้าระวังภาวะไตวาย รายงานแพทย์ เมื่อปัสสาวะออกน้อยกว่า 0.5 ml/kg/hr

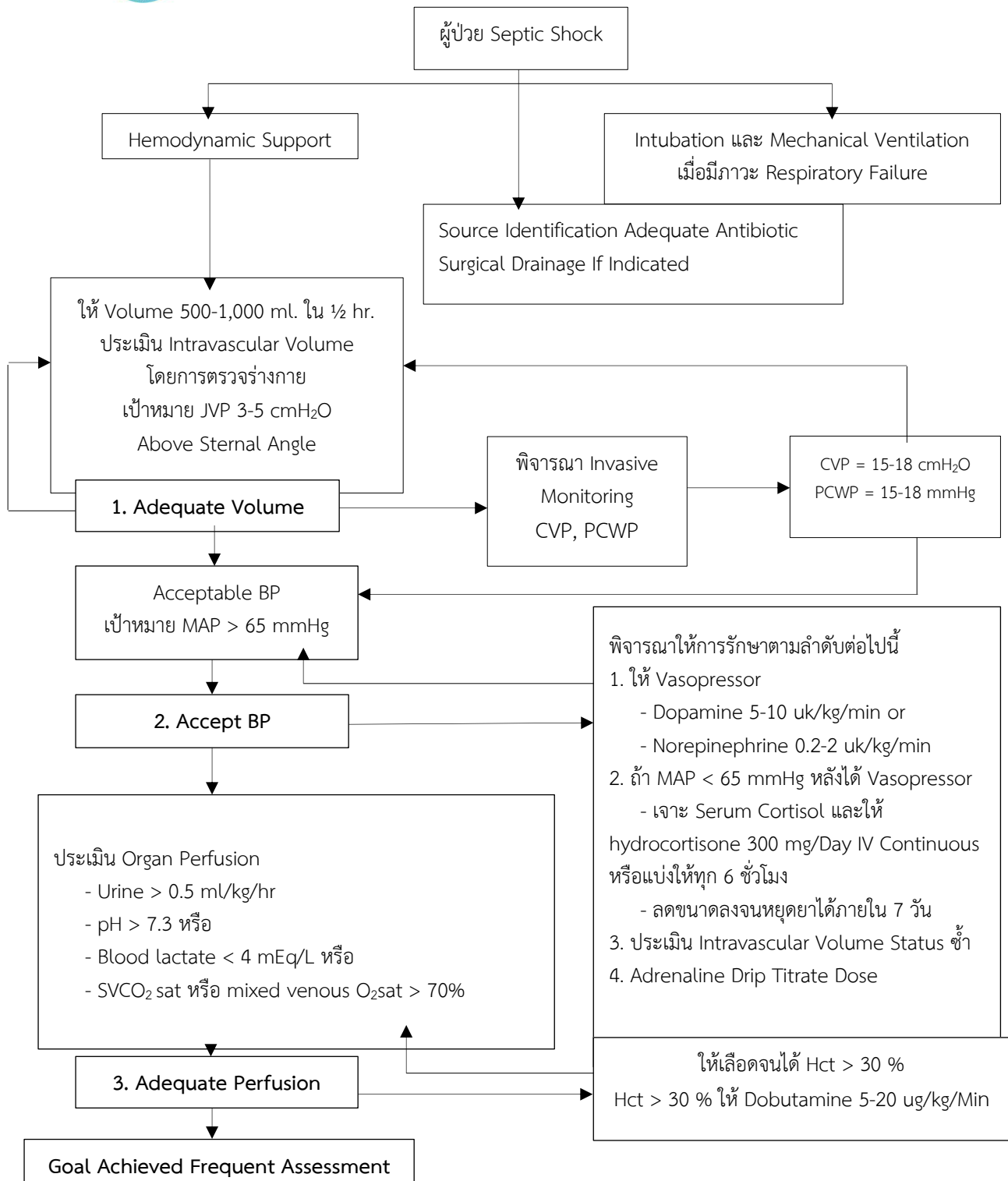
8. การดูแลให้ออกซิเจน เพื่อให้เซลล์และเนื้อเยื่อในร่างกายมีออกซิเจนอย่างเพียงพอกับความต้องการพยาบาลควรให้ออกซิเจนผู้ป่วยตามความเหมาะสม พยาบาลควรติดตามและปรับการให้ออกซิเจนเป็นระยะ ๆ เพื่อให้ O_2 Saturation Room Air > 95% (Srivisai, & Onseeng, 2017)

9. การดูแลให้ยา Adrenaline หากให้การรักษาด้วย Vasopressors แล้ว ค่า Mean Arterial Pressure (MAP) ยังมีค่าต่ำกว่า 65 mmHg พิจารณาให้ Adrenaline Intravenous เพื่อให้ได้ $MAP \geq 65$ mmHg พยาบาลควรให้ยาด้วยความระมัดระวัง ติดตามสัญญาณชีพและคลื่นไฟฟ้าหัวใจทุกครั้ง

10. ติดตามการเผาผลาญของร่างกาย ผู้ป่วยควรได้รับสารอาหารที่เพียงพอและควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในระหว่าง 80- 150 มก./ดล. เริ่มให้อินซูลิน เมื่อระดับน้ำตาล 2 ครั้งติดกัน มากกว่า 180 มก./ดล. ในผู้ป่วยที่ได้อินซูลินหยุดต่อเนื่อง ควรติดตามระดับน้ำตาล ทุก 1-2 ชั่วโมงจนกว่าระดับน้ำตาลและปริมาณอินซูลินที่ให้เริ่มคงที่ พยาบาลควรติดตามระดับน้ำตาลและบันทึกปริมาณน้ำเข้าและน้ำออกเป็นระยะ ๆ (The Thai Society of Critical Care Medicine, 2017; Srivisai, & Onseeng, 2017)

11. การดูแลความสุขสบายต่างๆของผู้ป่วย เช่น การเช็ดตัวลดไข้ การให้ยาลดไข้ในกรณีที่ผู้ป่วยสามารถรับประทานอาหารได้ การให้ความอบอุ่นแก่ผู้ป่วยในกรณีที่ผู้ป่วยเกิดภาวะช็อกจนอุณหภูมิร่างกายลดต่ำลง รวมทั้งการยกขาขึ้นเตียงเพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้ม หรือการป้องกันผู้ป่วยดึงอุปกรณ์ต่าง ๆ ในกรณีที่ผู้ป่วยมีระดับความรู้สึกตัวเปลี่ยนแปลง (Srivisai, & Onseeng, 2017)

12. การให้ข้อมูลแก่ผู้ป่วยและญาติเป็นระยะๆอย่างเพียงพอ ทั้งโรคที่ผู้ป่วยเป็น สาเหตุของการเกิดโรค การรักษาของแพทย์และการพยาบาล รวมทั้งเหตุผลในการให้การพยาบาล เนื่องจากภาวะช็อกจากการติดเชื้อเกิดขึ้นทันทีทันใดและผู้ป่วยอาจมีระดับความรู้สึกตัวเปลี่ยนแปลง ดังนั้นอาจเป็นการยากที่ญาติของผู้ป่วยจะสามารถทำใจยอมรับกับภาวะฉุกเฉินได้ ดังนั้นการให้ข้อมูลที่เพียงพอ จะทำให้ผู้ป่วยหรือญาติเกิดความเข้าใจยอมรับการเจ็บป่วย และให้ความร่วมมือตามแผนการรักษา



ภาพ 2 แนวทางการรักษาภาวะ Septic Shock
ที่มา: The Thai Society of Critical Care Medicine, 2017

สรุป

Septic Shock เป็นภาวะฉุกเฉินและเร่งด่วนที่ต้องประเมินและให้การรักษาพยาบาลอย่างถูกต้อง รวดเร็ว การประเมิน Sepsis และ Septic Shock ในผู้ป่วยได้ตั้งแต่ในระยะแรก จากการซักประวัติ แหล่งของการติดเชื้อ ผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยง และประวัติความเจ็บป่วย การตรวจร่างกายระบบต่าง ๆ เพื่อประเมินระยะของช็อก

และการใช้แบบประเมินการทำงานของอวัยวะล้มเหลวที่สัมพันธ์กับการติดเชื้อในกระแสเลือดที่ถูกต้องแม่นยำ จะช่วยในการวินิจฉัยและให้การดูแลรักษาพยาบาลได้อย่างทันทั่วทั้งที่ แนวทางการดูแลผู้ป่วย Septic Shock ที่สำคัญคือ การให้ยาปฏิชีวนะใน 1 ชั่วโมงแรกหลังการวินิจฉัยและการควบคุมแหล่งที่ติดเชื้อ การส่งเพาะเชื้อ เพื่อให้การรักษาได้ผลดีและยืนยันความถูกต้องในการรักษา (Source Identification and Adequate Antibiotic) การให้สารน้ำที่รวดเร็วและเพียงพอกับความ ต้องการ และมีปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงอวัยวะต่าง ๆ เพียงพอ เป้าหมาย MAP > 65 mmHg (Hemodynamic Support) การใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจ (Intubation and Mechanical Ventilation) กรณีมีภาวะหายใจล้มเหลว ตลอดจนการเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนการเสียหายที่ของอวัยวะในหลายระบบ พยาบาลเป็นหัวใจสำคัญในทีมการดูแลผู้ป่วย หากสามารถประเมิน และให้การพยาบาลที่มีประสิทธิภาพตามแนวปฏิบัติทางคลินิกที่มีการพัฒนารูปแบบการดูแลผู้ป่วยร่วมกับทีมสหวิชาชีพอย่างต่อเนื่องในเวลาที่เหมาะสม ก็จะส่งผลให้การดูแลผู้ป่วย Sepsis และ Septic Shock มีคุณภาพ ผู้ป่วยเกิดความปลอดภัย และลดอัตราการตายได้

ข้อเสนอแนะ

ในปัจจุบันแนวปฏิบัติในการดูแลผู้ป่วยที่มีภาวะ Sepsis และ Septic Shock มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาสัมพันธ์กับความรู้ที่มีมากขึ้น พยาบาลจึงควรให้ความสำคัญในการพัฒนาองค์ความรู้ เพื่อนำมาปรับใช้ในการดูแลผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์ การประเมิน Sepsis และ Septic Shock โดยใช้ qSOFA มีความจำเพาะสูง แต่พบว่ามีควมไวต่ำ (William, Greenslade, McKenzie, Chu, Brown, Lipman, 2017; Chiranakorn, 2017) สามารถทำได้ข้างเดียว แต่มีข้อจำกัดคือ ต้องมีการตรวจเพิ่มเติม หากสงสัยว่าผู้ป่วยมีภาวะ Sepsis เนื่องจากพบเกณฑ์เหล่านี้ได้ในผู้ป่วยที่มีภาวะอื่น ดังนั้นจึงควรประเมินภาวะอวัยวะล้มเหลวตามเกณฑ์ของ SOFA ร่วมด้วย แต่ในกรณีที่ยังไม่มีอวัยวะล้มเหลวจนถึงเกณฑ์ที่ทำให้วินิจฉัยได้ยาก และทำให้การรักษาพยาบาลล่าช้า การเลือกใช้เครื่องมือในแต่ละบริบทก็เป็นปัญหาและอุปสรรคอย่างหนึ่ง เช่น การประเมินผู้ป่วยนอกโรงพยาบาล หรือในโรงพยาบาลที่มีการตรวจวัดสัญญาณชีพและการตรวจทางห้องปฏิบัติการขั้นพื้นฐานเท่านั้น ก็ไม่สามารถประเมินตามเกณฑ์ของ SOFA ได้ ควรใช้แบบประเมิน SOS Score หรือ MEWS Score เพื่อค้นหาสัญญาณเตือนให้มีการเฝ้าระวังผู้ป่วยที่มีภาวะ Septic Shock ร่วมด้วย อย่างไรก็ตามพยาบาลควรตระหนักถึงกระบวนการดูแลตามมาตรฐานวิชาชีพ การมีแนวปฏิบัติที่ชัดเจน มุ่งเน้นการประเมินผู้ป่วยและวางแผนการพยาบาลที่สามารถตอบสนองต่ออาการเปลี่ยนแปลงของผู้ป่วยได้ในภาวะเร่งด่วน

References

- Champunot, R., Tansuphaswasdikul, S., Kamsawang, N., Tuandoung, P., & Thimsri, D. (2016). Application of Search Out Severity (SOS) Score for Identification of Deteriorating Patients in General Wards. *Buddhachinaraj Medical Journal*, 33(3), 313-325. (in Thai)
- Chiranakorn, C. (2017). "Sepsis-3 Definition: Does it work? In Stawon, D., Piyavechviratana, K., & Poonyathawon, S." *The Best ICU*. (pp. 135-142). Bangkok: Beyond Enterprise. (in Thai)
- Doyle, J. D. (2018). Clinical Early Warning Scores: New Clinical Tools Evolution. *The Open Anesthesia Journal*, 12, 26-33.
- Kalantari, A., & Rezaie, S. R. (2019). Review Article: Challenging the One-Hour Sepsis Bundle. *Western Journal of Emergency Medicine*, 20(2), 185-190.
- Levy, M. M., Evans, L. E., & Rhodes, A. (2018). The Surviving Sepsis Campaign Bundle: 2018 update. *Intensive Care Medicine*, 44(6), 925-928.



- Makic, F. B. M., & Bridges, E. (2018). Managing Sepsis and Septic Shock: Current Guidelines and Definitions. *American Journal Nursing*, 118(2), 34-39.
- Ministry of Public Health. (2019). *Mortality Rate in Community Acquired Sepsis*. Health Data Center: HDC. Retrieved September 16, 2019 from https://kkcard.moph.go.th/sepsis/template_sepsis2562.pdf.
- Nakchuay, N., Inprasong, L., Tuntrakul, W., Tongbai, P., & Juntanu, P. (2017). MEWS: Adult Pre Arrest Sign and Roles of Nurse. *Siriraj Medical Bulletin*, 10(3), 186-190.
- Pinyokham, N., & Tachaudomdach, C. (2017). *Nursing Care of Patient with Shock*. In Soivong, P. *Medical Nursing*. Chiangmai: Smart coating & Service.
- Rhodes, A., Evans, L. E., Alhazzani, W., Levy, M. M., Antonelli, M., Ferrer, R., et al. (2017). Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. *Intensive Care Medicine*, 43(3), 304-377.
- Rhodes, A., Evans, L. E., Alhazzani, W., Levy, M. M., Antonelli, M., Ferrer, R., et al. (2017). Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. *Critical Care Medicine*, 45(3), 486-552.
- Rosenberger, S. R., Von Rueden, K. T., & Des Champs, E. S. (2018). "Multisystem Dysfunction: Shock, Systemic Inflammatory Response Syndrome, and Multiple Organ Dysfunction Syndrome. In Morton, P.G., & Fontaine, D.K." *Critical Care Nursing: A Holistic Approach*. (pp. 1049-1070). China: Wolters Klower.
- Seckel, M. A. (2017). "Shock, Sepsis and Multiple Organ Dysfunction Syndromes. In Lewis, S. L., Bucher, L., Heitkemper, M. M., & Harding, M. M." *Medical-Surgical Nursing: Assessment and Management of Clinical Problems*. (pp. 1587-1608). St. Louis: Elsevier.
- Singer, M., Deutschman, C. S., Seymour, C. W., Shanker-Hari, M., Annan, D., Bauer, M., et al. (2016). The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*, 315, 801-810.
- Srivisai, T., & Onseong, V. (2017). Septic Shock: Challenges of Emergency Nurse. *Boromarajonani College of Nursing, Uttaradit Journal*, 9(2), 152-163. (in Thai)
- Thompson, K., Venkatesh, B., & Finfer, S. (2019). Sepsis and Septic Shock: Current Approaches to Management. *Internal Medicine Journal*, 49, 160-170.
- Vincent, J. L., Moreno, R., Takla, J., Willatt, S., De Mendonca, A., Bruining, H., et al. (1996). The SOFA (Sepsis-Related Organ Failure Assessment) Score to Describe Organ Dysfunction/Failure. *Intensive Care Medicine*, 22, 707-710.
- Wattanawanit, W. (2017). "Surviving Sepsis Campaign 2016. In Stawon, D., Piyavechviratana, K., & Poonyathawon, S." *The Best ICU*. (pp. 143-155). Bangkok: Beyond Enterprise. (in Thai)
- William, J. M., Greenslade, J. H., McKenzie, J. V., Chu, K., Brown, A. F. T., & Lipman, J. (2017). Systemic Inflammatory Response Syndrome, Quick Sequential Organ Function Assessment, and Organ Dysfunction: Insights from a Prospective Database of ED Patients with Infection. *Chest*, 151(3), 586-596.
- World Health Organization. (2017). *Seventieth World Health Assembly Update, 26 May 2017*. Retrieved September 16, 2019 from <https://www.who.int/news-room/detail/26-05-2017-seventieth-world-health-assembly-update-26-may-2017/>.