



แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับการวินิจฉัยและการดูแลรักษาผู้ป่วย

ภาวะพิษเหตุติดเชื้อ (Sepsis) และ ภาวะช็อกเหตุพิษเหตุติดเชื้อ (Septic Shock)

ในประเทศไทย พ.ศ. 2569



สมาคมเวชบำบัดวิกฤตแห่งประเทศไทย



แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับการวินิจฉัยและการดูแลรักษาผู้ป่วย

ภาวะพิษเหตุติดเชื้อ (Sepsis) และ ภาวะช็อกเหตุพิษเหตุติดเชื้อ (Septic Shock)

ในประเทศไทย พ.ศ. 2569

แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับการวินิจฉัยและการดูแลรักษาผู้ป่วยภาวะพิษเหตุติดเชื้อ (Sepsis) และภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อ (Septic Shock) ในประเทศไทย พ.ศ. 2569

Clinical Practice Guideline on Management of Sepsis & Septic Shock in Thailand 2026

บรรณาธิการ: สมาคมเวชบำบัดวิกฤตแห่งประเทศไทย

เลขมาตรฐานสากลประจำหนังสือ: 978-616-8122-21-1

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

สมาคมเวชบำบัดวิกฤตแห่งประเทศไทย.

แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับการวินิจฉัยและการดูแลรักษาผู้ป่วยภาวะพิษเหตุติดเชื้อ (Sepsis) และภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อ (Septic Shock) ในประเทศไทย พ.ศ. 2569 = Clinical practice guideline on management of sepsis & septic Shock in Thailand 2026.-- กรุงเทพฯ : สมาคมเวชบำบัดวิกฤตแห่งประเทศไทย, 2569.
92 หน้า.

1. การวินิจฉัยโรค. 2. ช็อกเหตุพิษติดเชื้อ. 3. การรักษาอาการช็อก. I. ชื่อเรื่อง.

616.075

ISBN 978-616-8122-21-1

จัดทำโดย: สมาคมเวชบำบัดวิกฤตแห่งประเทศไทย
อาคารเฉลิมพระบารมี ๕๐ ปี ชั้น 5 เลขที่ 2 ซอยศูนย์วิจัย ถนนเพชรบุรีตัดใหม่
แขวงบางกะปิ เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310
Tel. 02 718 2255, 08 3713 4043
Website: www.criticalcareshai.org
E-mail: criticalcareshai@hotmail.com

จัดจำหน่ายโดย: สมาคมเวชบำบัดวิกฤตแห่งประเทศไทย
Tel. 02 718 2255, 08 3713 4043
Website: www.criticalcareshai.org
E-mail: criticalcareshai@hotmail.com

สารจากประธานราชวิทยาลัย อายุรแพทย์แห่งประเทศไทย

ภาวะพิษเหตุติดเชื้อ (Sepsis) และภาวะช็อกเหตุพิษเหตุติดเชื้อ (Septic shock) เป็นภาวะวิกฤต มีอัตราตายและทุพพลภาพสูง การรักษาอย่างถูกต้องและทันท่วงทีจะทำให้ผู้ป่วยรอดชีวิต มีการเสื่อมหรือล้มเหลวของอวัยวะต่าง ๆ น้อย ผู้ป่วยอยู่โรงพยาบาลไม่นาน ค่าใช้จ่ายน้อย ทุกฝ่ายมีความสุข

ทีมรักษาที่ทำให้ผู้ป่วยได้รับผลการรักษาที่ดีจริงต้องเก่ง มีความรู้ดี ถูกต้องและทันสมัย แนวทางการรักษาที่ท่านกำลังอ่านนี่จะเป็นสิ่งที่เติมเต็ม ด้วยข้อมูลที่ทันสมัย ประสบการณ์จริง ปราศจากอคติ คำนึงถึงหน่วยงานหลากหลายรูปแบบ จึงใช้ได้ทั้งในสถานการณ์พื้นฐานที่มีทรัพยากรน้อยไปจนถึงศูนย์การแพทย์ที่ไม่มีขีดจำกัดในการรักษา

ขอขอบคุณทีมงานที่ได้จัดทำ ทีมสนับสนุนที่ทำให้งานสำเร็จโดยสะดวก รวมทั้งสมาคมเวชบำบัดวิกฤตที่เป็นเจ้าภาพทำให้เกิดแนวทางนี้ และขอบคุณผู้อ่าน แพทย์และทีม ที่ได้อ่านให้เข้าใจ ทำได้ดี รู้ขีดจำกัด สามารถส่งต่อเมื่อจำเป็น จนแนวทางนี้เกิดประโยชน์สูงสุด

ในเบื้องต้น ผลดีที่เกิดขึ้นจะตกอยู่กับผู้ป่วยของเรา แต่เราก็ยังคาดหวังให้แนวทางนี้เป็นส่วนหนึ่งของความเจริญก้าวหน้าของการสาธารณสุขของประเทศและสังคมโดยรวมด้วย

ศ.นพ.ไชยรัตน์ เพิ่มพิกุล

ประธานราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย

คำนำ

ภาวะพิษเหตุติดเชื้อ (Sepsis) และภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อ (Septic shock) นับเป็นภาวะฉุกเฉินทางการแพทย์ที่มีความร้ายแรงและเป็นสาเหตุการเสียชีวิตลำดับต้น ๆ ของผู้ป่วยทั่วโลก แม้กระทั่งองค์การอนามัยโลกก็ได้ประกาศให้ภาวะนี้เป็นวาระสำคัญด้านสาธารณสุขที่ทั่วโลกต้องร่วมมือกันแก้ไขอย่างจริงจัง สำหรับประเทศไทย ในแต่ละปีมีคนไทยที่ได้รับการวินิจฉัยด้วยภาวะนี้มากกว่า 200,000 ราย และมีอัตราการเสียชีวิตโดยรวมสูงถึงร้อยละ 25-50 ส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อผู้ป่วย ครอบครัวและบั่นทอนระบบสาธารณสุขของประเทศไทยให้อ่อนแอลง ดังนั้นการวินิจฉัยภาวะนี้ให้ได้อย่างรวดเร็วและเริ่มการดูแลรักษาให้แก่ผู้ป่วยอย่างทันที่จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งยวด อย่างไรก็ตาม ในเวชปฏิบัติกลับพบว่า การดูแลรักษาผู้ป่วยเหล่านี้ซึ่งอยู่ในภาวะวิกฤตกลับมีความหลากหลายและไม่สอดคล้องกันในหลายประเด็น ขึ้นอยู่กับบริบท องค์ความรู้ ความพร้อม และศักยภาพของสถานพยาบาลที่แตกต่างกัน

เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว คณะทำงานจัดทำแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับการวินิจฉัยและการดูแลรักษาผู้ป่วยภาวะพิษเหตุติดเชื้อ (Sepsis) และภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อ (Septic Shock) ในประเทศไทย สมาคมเวชบำบัดวิกฤตแห่งประเทศไทย จึงได้รวบรวมหลักฐานเชิงประจักษ์และผลงานวิจัยต่าง ๆ ที่มีอยู่มากมายทั้งจากในและต่างประเทศมาวิเคราะห์ ถิ่นกรอง และปรับปรุงให้สอดคล้องกับบริบทของบุคลากรทางการแพทย์และระบบสาธารณสุขของประเทศไทย พร้อมจัดทำเป็นคำแนะนำต่าง ๆ เพื่อให้แพทย์ พยาบาลและบุคลากรวิชาชีพสุขภาพต่าง ๆ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการวินิจฉัยและดูแลรักษาผู้ป่วยเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดความปลอดภัยต่อผู้ป่วยยิ่งขึ้น

อนึ่ง แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับการวินิจฉัยและการดูแลรักษาผู้ป่วยภาวะพิษเหตุติดเชื้อ (Sepsis) และภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อ (Septic Shock) ในประเทศไทย พ.ศ. 2569 นี้เป็นแนวทางทั่วไปสำหรับการดูแลรักษาผู้ป่วย ผู้ใช้แนวทางเวชปฏิบัตินี้ควรใช้วิจารณญาณและดุลพินิจในการปรับเปลี่ยนการรักษาให้เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยแต่ละราย เนื่องจากอาการและอาการแสดงทางคลินิกของภาวะพิษเหตุติดเชื้อ (Sepsis) และภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อ (Septic Shock) มีความหลากหลายในเวชปฏิบัติ การวินิจฉัยภาวะนี้ในผู้ป่วยจำนวนไม่น้อยบ่อยครั้งที่ไม่สามารถทำได้ในทันที จำเป็นต้องอาศัยการตรวจเพิ่มเติมและการตรวจทางห้องปฏิบัติที่รวดเร็ว ซึ่งเวชปฏิบัติที่สถานพยาบาลระดับต่าง ๆ ในชีวิตจริงมีข้อจำกัด การใช้แนวทางเวชปฏิบัตินี้ให้เกิดผลสำเร็จสูงสุดจึงจำเป็นต้องนำคำแนะนำต่าง ๆ ที่ระบุไว้ไปปรับให้เข้ากับบริบทสถานะแวดล้อมรวมถึงข้อจำกัดของผู้ป่วยแต่ละรายและของสถานพยาบาลซึ่งล้วนแตกต่างกันไป อีกทั้งต้องมีการพูดคุยหารือถึงแผนการรักษาต่าง ๆ กับผู้ป่วยและญาติเพื่อให้แนวทางเวชปฏิบัติฉบับนี้สามารถยกระดับการวินิจฉัยและการดูแลรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะพิษเหตุติดเชื้อ (Sepsis) และภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อ (Septic Shock) ให้มีมาตรฐานได้อย่างแท้จริง

กระผมขอขอบคุณคณะทำงานทุก ๆ ท่านที่ได้กรุณาใช้เวลาอันมีค่าอย่างยิ่งในการร่วมกันจัดทำและพัฒนาแนวทางเวชปฏิบัติฉบับนี้ให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า แนวทางเวชปฏิบัติฉบับนี้จะช่วยยกระดับกระบวนการวินิจฉัยและดูแลรักษาผู้ป่วยภาวะพิษเหตุติดเชื้อ (Sepsis) และภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อ (Septic Shock) ในประเทศไทยให้มีคุณภาพและความปลอดภัยสูงสุดต่อไป

รศ.นพ.สุทัศน์ รุ่งเรืองหิรัญญา, MFRCP

นายกสมาคมเวชบำบัดวิกฤตแห่งประเทศไทย

สารบัญ

	หน้า
ที่มาและความสำคัญ	G
รายนามคณะกรรมการการจัดการเกี่ยวกับภาวะพิษเหตุติดเชื้อและภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อ	H
รายนามผู้นิพนธ์แนวทางเวชปฏิบัติ	I
บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของคณะทำงานในการจัดทำแนวทางเวชปฏิบัติ	L
ผลประโยชน์ทับซ้อน	M
วัตถุประสงค์	N
กลุ่มเป้าหมายและกลุ่มประชากรเป้าหมาย	N
ขั้นตอนการจัดทำแนวทางเวชปฏิบัติ	N
การให้นำหนักคำแนะนำและคุณภาพหลักฐานของแนวทางปฏิบัติ	O
บทสรุปผู้บริหาร	Q
คำนิยามของ sepsis และ septic shock	Y
Initial resuscitation	1
Hemodynamic support	5
Infection and source control	11
Respiratory support	15
Renal support	18
Hematologic and hemostatic management	22
Thromboembolic prophylaxis	22
Consumptive coagulopathy	24
Blood transfusion management	26
Medical nutrition therapy	31
Surgical sepsis and perioperative care	37
Continuing care: networking and rapid response system	43
ภาคผนวก	49
Index	61

ที่มาและความสำคัญ

ภาวะ sepsis (ภาวะพิษเหตุติดเชื้อ) คือหนึ่งในภาวะวิกฤตที่ยังคงเป็นความท้าทายทางการแพทย์ที่สำคัญและเป็นสาเหตุอันดับต้น ๆ ของการเสียชีวิตในโรงพยาบาลทั่วประเทศไทย ความท้าทายนี้ไม่เพียงจำกัดอยู่แค่ในหอผู้ป่วยหนัก แต่สามารถเกิดขึ้นได้กับผู้ป่วยทุกเพศทุกวัยในทุกแผนกของโรงพยาบาล ด้วยความสำคัญนี้ องค์การอนามัยโลกจึงได้ประกาศให้ภาวะ sepsis เป็นวาระสำคัญด้านสาธารณสุขที่ทั่วโลกต้องร่วมมือกันแก้ไขอย่างจริงจัง

สำหรับประเทศไทย จากข้อมูลภาพรวมระดับประเทศตลอดหลายปีที่ผ่านมา พบว่ามีผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยด้วยภาวะนี้มากกว่า 200,000 รายต่อปี โดยมีอัตราการเสียชีวิตโดยรวมสูงถึงประมาณ 1 ใน 4 สะท้อนถึงภาระของโรคที่ส่งผลกระทบต่อทั้งชีวิตของผู้ป่วยและครอบครัว รวมถึงทรัพยากรของระบบสาธารณสุขโดยรวม

ภาวะ sepsis จึงเป็นความท้าทายและเป็นโจทย์สำคัญในการพัฒนาระบบการดูแลผู้ป่วย แม้ว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่ (มากกว่าร้อยละ 80) จะเป็นภาวะ sepsis ที่เริ่มมาจากชุมชน (community-acquired sepsis) แต่กลุ่มผู้ป่วยที่เกิดภาวะนี้ในโรงพยาบาล (hospital-acquired sepsis) กลับมีอัตราการเสียชีวิตสูงกว่าอย่างชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรง อัตราการเสียชีวิตอาจสูงเกินกว่าร้อยละ 50 สะท้อนความท้าทายสองด้านที่สำคัญด้านหนึ่งคือความจำเป็นในการป้องกันและให้ความรู้เพื่อลดการติดเชื้อในชุมชน และอีกด้านหนึ่งคือการยกระดับมาตรฐานการป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาลและการดูแลผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงสูงให้ดียิ่งขึ้น

แม้ว่าความก้าวหน้าทางการแพทย์และความทุ่มเทของบุคลากรจะส่งผลให้อัตราการเสียชีวิตในภาพรวมมีแนวโน้มลดลงบ้างแล้วก็ตาม แต่ภาระโรคและอัตราการเสียชีวิตโดยรวมของประเทศไทยก็ยังคงอยู่ในระดับสูง ซึ่งในทางเวชปฏิบัติพบว่า การดูแลรักษาผู้ป่วยเหล่านี้ยังมีความหลากหลายและไม่สอดคล้องกันในหลายประเด็น ซึ่งมักเกิดจากบริบท องค์ความรู้ ความพร้อม และศักยภาพของสถานพยาบาลที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ บางแง่มุมยังขาดหลักฐานเชิงประจักษ์หรือข้อสรุปที่ชัดเจนที่จะชี้ชัดลงไปเป็นแนวทางใดแนวทางหนึ่ง อาทิ ชนิดและปริมาณการให้สารน้ำที่เหมาะสมในช่วงต่างๆของการรักษา ระยะเวลาที่ควรเริ่มต้นให้ยาตีบหลอดเลือด แนวทางการบริหารยาตั้งกล่าวให้เกิดความปลอดภัยสูงสุด และการเก็บตัวอย่างเพื่อการเพาะเชื้อให้ได้ผลสำเร็จ เป็นต้น ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ได้มีหลักฐานเชิงประจักษ์และผลการศึกษาวินิจฉัยทางคลินิกเพิ่มเติมมากขึ้นในประเด็นต่างๆเหล่านี้ซึ่งส่วนใหญ่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อปรับเปลี่ยนแนวทางการดูแลรักษาผู้ป่วยเหล่านี้ให้มีประสิทธิภาพและเกิดความปลอดภัยกว่าเดิม

สะท้อนถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนามาตรฐานการดูแลรักษาให้มีประสิทธิภาพและเป็นที่ยอมรับในระดับประเทศ ด้วยเหตุนี้ คณะผู้จัดทำจึงได้พัฒนา "แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับการวินิจฉัยและดูแลรักษาผู้ป่วยภาวะพิษเหตุติดเชื้อ (Sepsis) และภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อ (Septic Shock) ในประเทศไทย" ฉบับนี้ขึ้น เพื่อเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับแพทย์และบุคลากรวิชาชีพสุขภาพทั่วประเทศในการยกระดับคุณภาพการดูแล ลดช่องว่างในเวชปฏิบัติ โดยมีเป้าหมายสูงสุดร่วมกันคือการลดอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยจากภาวะวิกฤตนี้ให้ได้มากที่สุด

รายนามคณะอนุกรรมการการจัดการเกี่ยวกับภาวะพิษ เหตุติดเชื้อและภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อในประเทศไทย

- | | |
|-------------------------------------|------------------------|
| 1. ศ. นพ. ไชยรัตน์ เพิ่มพิกุล | ที่ปรึกษา |
| 2. พล.ต. นพ. ภูษิต เพ็ญฟู | ที่ปรึกษา |
| 3. พ.อ. นพ. ศรรชิต ปิยะเวทวิรัตน์ | ที่ปรึกษา |
| 4. รศ. นพ. สุทัศน์ รุ่งเรืองหิรัญญา | ประธานอนุกรรมการ |
| 5. นพ. รัฐภูมิ ชามพูนท | รองประธานอนุกรรมการ |
| 6. ศ. พญ. สุณีรัตน์ คงเสรีพงศ์ | อนุกรรมการ |
| 7. รศ. นพ. สุรัตน์ ทองอยู่ | อนุกรรมการ |
| 8. รศ. นพ. กลวิชัย ตรงตระกูล | อนุกรรมการ |
| 9. รศ. พญ. พิชญ์สุชา สงวนวิทย์ | อนุกรรมการ |
| 10. ผศ. พญ. ชุติมา จิระนคร | อนุกรรมการ |
| 11. นพ. ชัยอนันต์ โสตาภักดิ์ | อนุกรรมการ |
| 12. ผศ. พญ. จริญญา เสรีโยธิน | อนุกรรมการและเลขานุการ |

รายนามผู้นิพนธ์แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับการวินิจฉัยและ การดูแลรักษาผู้ป่วยภาวะพิษเหตุติดเชื้อ (Sepsis) และ ภาวะช็อกกเหตุพิษเหตุติดเชื้อ (Septic Shock) ในประเทศไทย

กลวิชัย ตรองตระกูล

ว. อายุรศาสตร์

ว. อายุรศาสตร์โรคไต

ว. เวชบำบัดวิกฤต

ดุซงฎิบัณฑิต (ระบาศดวทยาคลินิก)

รองศาสตราจารย์, หน่วยโรคระบบการหายใจ เวชบำบัดวิกฤต และภูมิแพ้ ภาควิชาอายุรศาสตร์

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กำธร มาลาธรรม

ว. อายุรศาสตร์

ว. อายุรศาสตร์โรคติดเชื้อ

Certificate of Infectious disease, The University of Texas, Health Science Center of Houston, Texas, USA

Masterly Fellow of The Royal College of Physicians of Thailand (MFRCP)

รองศาสตราจารย์, สาขาวิชาโรคติดเชื้อ ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

ครรชิต ปิยะเวชวิรัตน์

ว. อายุรศาสตร์

ว. อายุรศาสตร์โรคระบบการหายใจและภาวะเวชบำบัดวิกฤตระบบการหายใจ

ว. เวชบำบัดวิกฤต

พันเอก, แผนกโรคปอดและเวชบำบัดวิกฤต กองอายุรกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

จรรยา เสรีโยธิน

ว. วิสัญญีวิทยา

ว. เวชบำบัดวิกฤต

Research Fellowship of Critical Care Medicine , Mount Sinai Hospital, University of Toronto, Canada

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ, หน่วยเวชบำบัดวิกฤต ภาควิชาวิสัญญีวิทยา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย

ชัยอนันต์ โสตาภักดิ์

วว. วิสัณฐีวิทยา

วว. เวชบำบัดวิกฤต

หัวหน้าหน่วยเวชบำบัดวิกฤต หอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมทั่วไป

โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ จังหวัดอุบลราชธานี

ชุติมา จิระนคร

วว. อายุรศาสตร์

วว. เวชบำบัดวิกฤต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ, นายแพทย์เชี่ยวชาญ สาขาอายุรกรรม หัวหน้ากลุ่มงานอายุรกรรม โรงพยาบาลหาดใหญ่

ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายนิติเวช ติดยุติ ตติยภูมิ โรงพยาบาลหาดใหญ่

รองผู้อำนวยการศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิก ฝ่ายก่อนปริญญา โรงพยาบาลหาดใหญ่

นนทกร อันตระกูล

วว. อายุรศาสตร์

วว. อายุรศาสตร์โรคเลือด

อาจารย์, หน่วยโลหิตวิทยา ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ปิยะรัตน์ ไพรัชเวทย์

วว. อายุรศาสตร์

วว. อายุรศาสตร์โรคไต

วว. เวชบำบัดวิกฤต

อาจารย์, หน่วยเวชบำบัดวิกฤต ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

พิชญ์สุชา สงวนวิทย์

วว. เวชศาสตร์ฉุกเฉิน

วว. เวชบำบัดวิกฤต

ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาระบาดวิทยาคลินิก คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รองศาสตราจารย์ ดร., ภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

สิรกานต์ เตชะวณิช

ว. อายุรศาสตร์

อว. โภชนศาสตร์คลินิก

Ms.C. in Clinical Nutrition (University of Alabama at Birmingham, USA)

American Board of Physician Nutrition Specialists

พันเอกหญิง, แผนกโภชนศาสตร์คลินิก กองอายุรกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

สุนิรัตน์ คงเสรีพงศ์

ว.วิสัญญีวิทยา, อว.เวชบำบัดวิกฤต

Diplomate of American Board of Anesthesiology

Cert. Research Fellow in Cardiovascular Anesthesia (Mayo Clinic, Rochester, USA)

Cert. Fellow in Cardiovascular Anesthesia (Mayo Clinic, Rochester, USA)

Cert. Fellow in Critical Care (Mayo Clinic, Rochester, USA)

Cert. Fellow in Pediatric Anesthesia (Farly's Fund, Children's Hospital, Harvard's University, Boston, USA)

Ms.C. International Clinical Epidemiology

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ, ภาควิชาวิสัญญีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล

สุทัศน์ รุ่งเรืองหิรัญญา

อว. อายุรศาสตร์

อว. อายุรศาสตร์โรคระบบการหายใจและภาวะวิกฤตระบบการหายใจ

อว. เวชบำบัดวิกฤต

Diplomate, American Board of Internal Medicine

Diplomate, American Board of Pulmonary disease

Diplomate, American Board of Critical Care Medicine

Masterly Fellow of The Royal College of Physicians of Thailand (MFRCP)

รองศาสตราจารย์, ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของคณะทำงาน ในการจัดทำแนวทางเวชปฏิบัติ

รายนาม	ตั้งคำถาม และสืบค้นข้อมูล	นำเสนอ ร่างต้นฉบับและ ข้อเสนอแนะ	วิพากษ์และให้ ความคิดเห็น ในการจัดทำ ข้อเสนอแนะ	ตรวจทาน ต้นฉบับและ ตรวจสอบ ความถูกต้อง
ศ. นพ.ไชยรัตน์ เพิ่มพิกุล	-	-	✓	-
พล.ต. นพ. ภูษิต เพ็องฟู	-	-	✓	-
พ.อ. นพ. ครรชิต ปิยะเวทวิรัตน์	✓ (Respiratory support)	✓ (Respiratory support)	✓	-
รศ.นพ. สุทัศน์ รุ่งเรืองหิรัญญา, MFRCP	✓ (Choice of Antibiotics in Sepsis and Septic Shock และ Executive Summary)	✓ (Choice of Antibiotics in Sepsis and Septic Shock และ Executive Summary)	✓	✓
นพ. รัฐภูมิ ชามพูนท	✓ (ที่มาและความสำคัญ)	✓ (ที่มาและความสำคัญ)	✓	-
ศ. พญ. สุณีรัตน์ คงเสรีพงศ์	✓ (Hemodynamic support)	✓ (Hemodynamic support)	✓	-
รศ. นพ. กลวิชัย ครอบครองกุล	✓ (Renal support)	✓ (Renal support)	✓	-
พญ. ปิยะรัตน์ ไพรัชเวทย์	✓ (Renal support)	✓ (Renal support)	✓	-
รศ. พญ. พิชญ์สุชา สงวนวิทย์	✓ (Initial resuscitation)	✓ (Initial resuscitation)	✓	-
ผศ. พญ. ชุตติมา จิระนคร	✓ (Continuing care: networking and rapid response system)	✓ (Continuing care: networking and rapid response system)	✓	-
พ.ท.พญ.สิริกานต์ เตชะวณิช	✓ (Medical nutrition therapy)	✓ (Medical nutrition therapy)	✓	-
นพ. ชัยอนันต์ โสตาภักดิ์	✓ (Surgical sepsis and perioperative care)	✓ (Surgical sepsis and perioperative care)	✓	-
นพ.นันทกร ฮันตระกูล	✓ (Hematologic and hemostatic management)	✓ (Hematologic and hemostatic management)	✓	-
รศ. นพ.กำธร มาลาธรรม, MFRCP	✓ (Infection and source control)	✓ (Infection and source control)	✓	✓
ผศ. พญ. จริยา เสรีโยธิน	✓ (Surgical sepsis and perioperative care)	✓ (Surgical sepsis and perioperative care)	✓	✓

ผลประโยชน์ทับซ้อน

รายนามผู้นิพนธ์

1. พ.อ. นพ. ครรชิต ปิยะเวชวิรัตน์
2. รศ. นพ. สุทัศน์ รุ่งเรืองหิรัญญา
3. ศ. พญ. สุณีรัตน์ คงเสรีพงศ์
4. รศ. นพ. กลวิชัย ตรงตระกูล
5. พญ. ปิยะรัตน์ ไพรัชเวทย์
6. รศ. พญ. พิชญ์สุชา สงวนวิทย์
7. ผศ. พญ. ชุติมา จิระนคร
8. พ.ท. พญ. สิริกานต์ เตชะวงนิช
9. นพ. ชัยอนันต์ โสตาภักดิ์
10. นพ. นนทกร ฮันตระกูล

11. รศ. นพ. กำธร มาลาธรรม
12. ผศ. พญ. จริยา เสรีโยธิน

ผลประโยชน์ทับซ้อน

- ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน
- ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน
- ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน
- ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน
- ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน
- ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน
- ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน
- ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน
- ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน
- ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน
- เคยมีบทบาทเป็นผู้บรรยายทางวิชาการเกี่ยวกับการใช้ยาต้านการแข็งตัวของเลือด ได้แก่ enoxaparin (Clexane[®], Sanofi) และ bemiparin (Hibor[®], STADA) โดยเป็นการบรรยายเชิงวิชาการ ไม่ได้เกี่ยวข้องในการกำหนดเนื้อหาของแนวทางเวชปฏิบัตินี้ และไม่มีอิทธิพลต่อข้อเสนอแนะที่ปรากฏในแนวทางเวชปฏิบัติ
- ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน
- ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อกำหนดคำนิยามและแนวทางการวินิจฉัยภาวะ sepsis และ septic shock
2. เผยแพร่แนวทางการตรวจคัดกรอง การวินิจฉัยและการดูแลรักษาผู้ป่วย sepsis และ septic shock สำหรับแพทย์เวชปฏิบัติทั่วไปและแพทย์เฉพาะทาง โดยหลักการให้คำแนะนำอ้างอิงจากหลักฐานเชิงประจักษ์ล่าสุดและปรับใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย
3. เพื่อประโยชน์ในการวินิจฉัยผู้ป่วย sepsis ตั้งแต่ระยะเริ่มต้น ซึ่งจะเป็นการยกระดับมาตรฐานในการดูแลรักษาผู้ป่วย sepsis และ septic shock รวมถึงลดความแตกต่างในการปฏิบัติทางคลินิก โดยมีเป้าหมายสูงสุดเพื่อลดอัตราการตายและเพิ่มโอกาสรอดชีวิตของผู้ป่วยกลุ่มนี้ให้สูงขึ้น

กลุ่มเป้าหมาย

- แพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป
- แพทย์เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาที่ปฏิบัติงานในการดูแลผู้ป่วย sepsis และ septic shock

กลุ่มประชากรเป้าหมาย

- ผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่มีอาการแสดงของ sepsis และ septic shock

ขั้นตอนการจัดทำแนวทางเวชปฏิบัติ

1. สมาคมเวชบำบัดวิกฤตได้ตระหนักถึงความสำคัญของการดูแลรักษาผู้ป่วยภาวะพิษเหตุติดเชื้อ (sepsis) และภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อ (septic shock) จึงได้แต่งตั้งคณะกรรมการจัดการเกี่ยวกับภาวะพิษเหตุติดเชื้อและภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อขึ้นมาเพื่อจัดทำแนวทางเวชปฏิบัติ ประกอบด้วยแพทย์เวชบำบัดวิกฤตที่มีความเชี่ยวชาญสหสาขาทั้งหมด 12 ท่าน เป็นที่ปรึกษา ประธาน รองประธาน อนุกรรมการและเลขานุการ
2. คณะอนุกรรมการได้มีการประชุมเพื่อนำเสนอ กำหนดกรอบคำแนะนำและเลือกหัวข้อที่จะทำแนวเวชปฏิบัติ ทั้งนี้เพื่อให้แนวทางเวชปฏิบัติมุมมองรอบด้านจึงจัดตั้งคณะทำงานซึ่งมีความเชี่ยวชาญเฉพาะสาขาได้แก่ แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านเวชศาสตร์ฉุกเฉิน อายุรศาสตร์โรคติดเชื้อ อายุรศาสตร์โรคระบบทางเดินหายใจ อายุรศาสตร์โรคเลือด อายุรศาสตร์โภชนศาสตร์ อายุรศาสตร์โรคไตและวิสัญญีวิทยารับผิดชอบทบทวนบทความ
3. คณะผู้จัดทำแนวทางปฏิบัติได้ทำการสืบค้นข้อมูลวารสารทางการแพทย์โดยมีระยะเวลาสืบค้นข้อมูลตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2568 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568 จากฐานข้อมูล Pubmed, OVIDs, Google Scholar และ Cochrane library ที่ได้ตีพิมพ์ในช่วง พ.ศ. 2535 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568 สำหรับหัวข้อ renal support ได้มีการอ้างอิงข้อมูลเพิ่มเติมจากคู่มือการรักษาด้วยการฟอกเลือดและการกรองพลาสมาสำหรับผู้ป่วยโรคไต พ.ศ. 2561 โดยสมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย
4. คณะผู้จัดทำแนวทางปฏิบัติสรุปเนื้อหาสำคัญ ประเมินคุณภาพของหลักฐานและนำเสนอหลักฐานทางการแพทย์ให้ที่ประชุมได้ลงมติให้ความเห็นชอบ/ไม่เห็นชอบ เพื่อกำหนดน้ำหนักคำแนะนำและคุณภาพหลักฐานอ้างอิงตามเกณฑ์ AGREE II (Appraisal of Guideline for Research & Evaluation II) ในส่วนของการกำหนदन้ำหนักคำแนะนำ คณะผู้จัดทำได้ลงความเห็นเป็นอิสระต่อกันและใช้วิธี power vote หากมีผู้ให้ความเห็นว่า “เห็นด้วยอย่างยิ่ง” และ “เห็นด้วย” รวมกันมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80 ถือว่ายอมรับคำแนะนำนั้น ทั้งนี้หากความเห็น “เห็นด้วยอย่างยิ่ง”

มากกว่าร้อยละ 80 จะจัดคำแนะนำนั้นว่าเป็น strong recommendation แต่หากไม่ถึงร้อยละ 80 จะถือว่าเป็น conditional recommendation

5. หลังจากคณะกรรมการจัดทำแนวเวชปฏิบัติฉบับร่างเรียบร้อยแล้ว จึงส่งร่างไปให้แพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป แพทย์เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาที่ปฏิบัติงานในการดูแลผู้ป่วย sepsis และ septic shock เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความสมบูรณ์ และความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง จากนั้นได้จัดประชุมเพื่อทำประชาพิจารณ์อย่างเป็นทางการโดยมีแพทย์และบุคลากรวิชาชีพสุขภาพเข้าร่วมประชุมจากภูมิภาคต่าง ๆ และจากสถานพยาบาลหลากหลายระดับศักยภาพทั่วทั้งประเทศรวมทั้งสิ้น 100 คน

6. คณะกรรมการได้นำข้อคิดเห็นที่ได้รับจากการประชาพิจารณ์มาปรับปรุงข้อแนะนำต่าง ๆ ให้เหมาะสม รวมถึงชี้แจงรายละเอียดข้อจำกัดให้ชัดเจนเพื่อให้แนวเวชปฏิบัติฉบับสมบูรณ์เหมาะสมกับการนำไปใช้ได้ดียิ่งขึ้น

7. หน่วยงานสนับสนุนเงินทุน การจัดทำแนวทางเวชปฏิบัตินี้ได้รับเงินสนับสนุนงบประมาณจากสมาคมเวชบำบัดวิกฤตแห่งประเทศไทย และขอรับทุนสนับสนุนเพิ่มเติมจากราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย โดยทั้งสองหน่วยงานไม่มีอิทธิพลต่อเนื้อหาใดๆของแนวทางปฏิบัติฉบับนี้

การให้นักคำแนะนำและคุณภาพหลักฐานของแนวทางปฏิบัติ

การกำหนดน้ำหนักคำแนะนำและคุณภาพหลักฐานของแนวทางเวชปฏิบัติฉบับนี้ยึดหลักตามเครื่องมือ AGREE II (Appraisal of Guideline for Research & Evaluation II) ในบริบทของประเทศไทย โดยหลักเกณฑ์ดังกล่าวอ้างอิงจากวิธีมาตรฐานสากลคือ GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluation) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

น้ำหนักคำแนะนำ (Strength of Recommendation)

- **Strong recommendation** หรือ **แนะนำอย่างยิ่ง** คือ ความมั่นใจของคำแนะนำให้ทำอยู่ในระดับสูงเพราะมาตรการดังกล่าวมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้ป่วยและคุ้มค่า (cost-effective) (**ควรทำ**) หรือ อาจเกิดโทษหรือก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วย (**ไม่ควรทำ**)
- **Conditional recommendation** หรือ **แนะนำแบบมีเงื่อนไข** คือ ความมั่นใจของคำแนะนำให้ทำอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากมาตรการดังกล่าวอาจมีประโยชน์ต่อผู้ป่วยและอาจคุ้มค่าในภาวะจำเพาะ อาจไม่ทำก็ได้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์และความเหมาะสม (**น่าทำ**) หรืออาจไม่มีประโยชน์ต่อผู้ป่วยและไม่คุ้มค่าหากไม่จำเป็น อาจทำก็ได้กรณีมีความจำเป็น (**ไม่น่าทำ**)
- **Neither recommend nor against** หรือ **ไม่แนะนำและไม่คัดค้าน** คือ ก้ำกึ่งในการให้คำแนะนำ เนื่องจากมาตรการดังกล่าวยังมีหลักฐานไม่เพียงพอในการสนับสนุนหรือคัดค้านว่าอาจมีหรืออาจไม่มีประโยชน์ต่อผู้ป่วย และอาจไม่คุ้มค่า แต่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วยเพิ่มขึ้น ดังนั้นการตัดสินใจกระทำขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ (**อาจทำหรืออาจไม่ทำก็ได้**)

คุณภาพหลักฐาน (Quality of Evidence)

- **หลักฐานประเภต ดี** (high quality) หมายถึง การวิจัยเพิ่มเติมจะไม่เปลี่ยนน้ำหนักคุณภาพหลักฐาน ได้แก่ หลักฐานที่ได้จากการทบทวนแบบมีระบบ (systematic review) หรือการวิเคราะห์แปรฐาน (meta-analysis) ของการศึกษา randomize-controlled clinical trials ที่มีผลประจักษ์ถึงประโยชน์หรือโทษอย่างชัดเจน

- **หลักฐานประเภที่ ปานกลาง** (moderate quality) หมายถึง การวิจัยเพิ่มเติมอาจจะเปลี่ยนแปลงน้ำหนักคุณภาพหลักฐานได้ ได้แก่ หลักฐานที่ได้จาก systematic review of non-randomized, controlled, clinical trials รวมถึงหลักฐานจาก cohort หรือ case control analytic studies ที่ได้รับการออกแบบวิจัยเป็นอย่างดี ซึ่งมาจากสถาบันหรือกลุ่มวิจัยมากกว่าหนึ่งแห่ง
- **หลักฐานประเภที่ ต่ำ** (low quality) หมายถึง การวิจัยเพิ่มเติมน่าจะ เปลี่ยนแปลงน้ำหนักคุณภาพหลักฐานได้ ได้แก่ หลักฐานที่ได้จาก การศึกษาพรรณนา (descriptive studies) หรือ fair-designed, controlled clinical trial
- **หลักฐานประเภที่ ต่ำมาก** (very low quality) หมายถึง ความไม่แน่ใจในคุณภาพหลักฐาน ได้แก่ หลักฐานที่ได้จาก ความเห็นพ้องหรือฉันทามติของคณะผู้เชี่ยวชาญบนพื้นฐานประสบการณ์ทางคลินิก (expert consensus) หรือ poor-designed, controlled clinical trial

บทสรุปผู้บริหาร (EXECUTIVE SUMMARY)

	คำแนะนำ	น้ำหนักคำแนะนำ และคุณภาพหลักฐาน	ข้อจำกัด
1. การช่วย ชีวิตเบื้องต้น (Initial Resuscitation)	1.1 ในกระบวนการคัดกรองและวินิจฉัยภาวะ sepsis แนะนำให้เลือกใช้ early warning scores อย่างใดอย่างหนึ่ง ตามความเหมาะสมและคั่นเคยของแต่ละสถานพยาบาล เช่น Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS) ≥ 2 , modified early warning score (MEWS) ≥ 4 , National early warning score (NEWS2) ≥ 5 , Search Out Severity score (SOS) ≥ 4 ร่วมกับ อาการแสดงทางคลินิกที่บ่งชี้ถึงแหล่งที่มาของการติดเชื้อ	strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง	สถานที่, บุคลากร
	1.2 หากคัดกรองแล้ว เข้าได้กับเกณฑ์วินิจฉัยภาวะ sepsis ตามข้างต้น ให้เริ่มการรักษาโดยเร่งด่วนและเริ่มนับเวลาเริ่มต้น (Zero Time)	conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก	สถานที่, บุคลากร
	1.3 แนะนำให้สารน้ำในกลุ่ม crystalloid ทางหลอดเลือดดำในปริมาณ 30 มล./กก. (ideal body weight; IBW) ภายใน 3 ชั่วโมงแรกของการรักษา	conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง	สถานที่, บุคลากร เวชภัณฑ์
	1.4 ในด้าน macrocirculation แนะนำให้ประเมินการตอบสนองต่อสารน้ำด้วย dynamic parameters เช่น พิจารณาการตอบสนองต่อการให้สารน้ำ (fluid responsiveness) ด้วยการทดสอบการให้สารน้ำ (fluid challenge test) หรือการทำ passive leg raising test	conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ	สถานที่, บุคลากร เวชภัณฑ์ และ เครื่องมือ
	1.5 แนะนำให้ใช้ยาตีบหลอดเลือดตั้งแต่ระยะแรก (early use vasopressor) ในผู้ป่วย septic shock ที่มีภาวะช็อกรุนแรง, diastolic blood pressure < 45 มม.ปรอท หรือมี diastolic shock index > 3 หรือในผู้ป่วยที่อาจเกิดอันตรายจากภาวะน้ำเกิน โดยให้เริ่มยาตีบหลอดเลือดภายหลังการให้สารน้ำหรือให้พร้อมกับการให้สารน้ำ โดยตั้งเป้าหมายที่ระดับความดันโลหิตเฉลี่ย (mean arterial pressure; MAP) ≥ 65 มม.ปรอท	strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง	บุคลากรผู้ เชี่ยวชาญ, เวชภัณฑ์
	1.6 สำหรับการประเมิน microcirculation แนะนำให้ตรวจวัดและติดตามระดับแลคเตทในกลุ่มผู้ป่วยที่มีระดับแลคเตทเริ่มต้นสูง (≥ 2 มิลลิโมล/ลิตร) เพื่อให้เห็นแนวโน้มของ microcirculation ที่ดีขึ้นหลังการรักษา ในกรณีที่ไม่สามารถตรวจวัดระดับแลคเตทได้ อาจพิจารณาติดตามการรักษาด้วยการประเมิน capillary refill time (CRT) ร่วมกับ อุณหภูมิผิวหนัง (skin temperature) ภาวะผิวลาย (mottling) ปริมาณปัสสาวะ ระดับความรู้สึกตัว หรืออาการแสดงของภาวะช็อกอื่น ๆ (signs of shock) ที่ตอบสนองดีขึ้น รวมถึงการลดลงของ anion gap (เป้าหมาย normal anion gap คือ ≤ 12)	strong recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ	สถานที่, บุคลากร เวชภัณฑ์

	คำแนะนำ	น้ำหนักคำแนะนำ และคุณภาพหลักฐาน	ข้อจำกัด
2. Hemodynamic management	2.1 หากสามารถจัดหาได้ แนะนำให้ใช้สารละลาย balanced crystalloid เป็นสารละลายแรกในการ resuscitate มากกว่า 0.9% NaCl	strong recommendation, ระดับหลักฐานดี	เวชภัณฑ์
	2.2 ในผู้ป่วยที่ได้รับสารละลาย crystalloid มากกว่า 50 มล./กก. แนะนำให้ใช้สารละลายชนิด natural colloid ช่วยในการ resuscitate ได้แก่ albumin หรือ พลาสมา ตามที่สามารถจัดหาได้	conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง	เวชภัณฑ์
	2.3 ไม่แนะนำให้ใช้สารละลายดังต่อไปนี้ 2.3.1 ไม่แนะนำให้ใช้สารละลาย Hydroxy Ethyl Starch ในการ resuscitate ผู้ป่วย septic shock 2.3.2 ไม่แนะนำให้ใช้สารละลาย gelatin และ dextran ในการ resuscitate ผู้ป่วย septic shock	strong recommendation, ระดับหลักฐานดี strong recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ	เวชภัณฑ์
	2.4 ในการประเมิน macrocirculation เพื่อการตอบสนองต่อการสารถน้ำ และป้องกันการให้สารถน้ำเกิน แนะนำให้ประเมินด้วย dynamic parameters เช่น passive leg raising, IVC variation (ในท่านอนหงาย), pulse pressure variation (PPV) หรือ end-expiration occlusion test ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจและไม่หายใจเอง	strong recommendation, ระดับหลักฐานดี	สถานที่, บุคลากรผู้เชี่ยวชาญ, เวชภัณฑ์ และเครื่องมือ
	2.5 เพื่อป้องกันการให้สารถน้ำเกินได้ดียิ่งขึ้น อาจพิจารณาประเมินเพิ่มเติมด้วย lung ultrasound, หรือ venous excess ultrasound (VExUS) grading	conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง	บุคลากรผู้เชี่ยวชาญ, เวชภัณฑ์ และเครื่องมือ
	2.6 ในการประเมิน microcirculation & tissue perfusion แนะนำให้ตรวจติดตามค่าระดับแลคเตทในเลือดเป็นระยะโดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีระดับแลคเตทเริ่มต้นสูง ≥ 2 มิลลิโมล/ลิตร เพื่อให้เห็นแนวโน้มที่ดีขึ้นของ microcirculation หลังการรักษา ในกรณีที่ไม่สามารถตรวจวัดระดับแลคเตทได้ อาจพิจารณาติดตามการรักษาด้วยการประเมินทางผิวหนัง 3 ประการร่วมกัน ได้แก่ capillary refill time (CRT) การตรวจประเมินอุณหภูมิผิวหนัง (skin temperature) และภาวะผิวหนังลาย (mottling) ร่วมกับการประเมิน tissue perfusion อื่น ๆ เช่น ระดับความรู้สึกตัว ปริมาณปัสสาวะ หรืออาการแสดงของภาวะช็อกอื่น ๆ (signs of shock) ที่ตอบสนองดีขึ้น เป็นแนวทางในการติดตามการให้สารถน้ำต่อไป นอกจากนี้ในสถานพยาบาลที่มีความพร้อม อาจพิจารณาใส่ central line และทำการตรวจวัด ScvO ₂ หรือ P _{V-A} CO ₂ gap ร่วมด้วย	strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง	บุคลากร, เวชภัณฑ์
	2.7 ในผู้ป่วย septic shock ที่มีประวัติโรคความดันโลหิตสูง แนะนำให้ดูแลเพื่อให้ได้ระดับ mean arterial blood pressure (MAP) ≥ 65 มม.ปรอท หรือสูงกว่า	strong recommendation, ระดับหลักฐานดี	เวชภัณฑ์
	2.8 ในกระบวนการประเมินและติดตามผู้ป่วย septic shock แนะนำดังต่อไปนี้ 2.8.1 ให้ใส่ arterial line หากบุคลากรและสถานพยาบาลมีศักยภาพเพียงพอ 2.8.2 ให้ใส่ central line ในผู้ป่วย septic shock ที่ต้องให้ยาตีบหลอดเลือดขนาดสูง และ/หรือต้องให้สารถน้ำปริมาณมาก	strong recommendation, ระดับหลักฐานดี	สถานที่, เวชภัณฑ์

	คำแนะนำ	น้ำหนักคำแนะนำ และคุณภาพหลักฐาน	ข้อจำกัด
	<p>2.9 หากบุคลากรมีศักยภาพเพียงพอและสถานพยาบาลมีความพร้อม ในกระบวนการประเมินและติดตามผู้ป่วย septic shock อาจพิจารณาทำการตรวจประเมินเพิ่มเติม ดังต่อไปนี้</p> <p>2.9.1 ใส่ PA catheter with thermodilution เฉพาะในผู้ป่วย septic shock ที่มีภาวะ ARDS รุนแรง</p> <p>2.9.2 ทำ echocardiography เป็นระยะในผู้ป่วยที่มีภาวะช็อกรุนแรง</p>	conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง	สถานที่, บุคลากรผู้เชี่ยวชาญ, เวชภัณฑ์ และ เครื่องมือ
	<p>2.10 ในการเลือกใช้ยาตีบหลอดเลือดสำหรับผู้ป่วย septic shock มีคำแนะนำดังต่อไปนี้</p> <p>2.10.1 แนะนำให้ใช้ norepinephrine (NE) เป็นยาตีบหลอดเลือดชนิดแรก โดยเริ่มให้ยาตั้งแต่เนิ่น ๆ</p> <p>2.10.2 ไม่แนะนำให้ใช้ dopamine, vasopressin, terlipressin หรือ methylene blue เป็นยาตีบหลอดเลือดชนิดแรก ยกเว้นเฉพาะกรณีผู้ป่วยมีอาการไตวายหรือมีอาการทำงานของหัวใจลดลงอาจพิจารณาใช้ dopamine เป็นยาตีบหลอดเลือดชนิดแรกได้</p>	strong recommendation, ระดับหลักฐานดี	เวชภัณฑ์
	2.11 อาจพิจารณาให้ยาตีบหลอดเลือดผ่านทางหลอดเลือดดำส่วนปลายได้ หากผสมยาในความเข้มข้นต่ำ (เช่น norepinephrine 4-8 มก.ใน D5W 250 มล.) และขนาดน้อย เช่น 0.05 มคก./กก./นาที โดยแนะนำให้เลือกใช้หลอดเลือดดำส่วนปลายขนาดใหญ่ที่แขน และต้องติดตามดูแลอย่างใกล้ชิด เพื่อป้องกันการรั่วไหลของยา และพิจารณาใช้ infusion pump ในการให้ยาหากทำได้	conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง	สถานที่, เวชภัณฑ์ และ เครื่องมือ
	<p>2.12 หากใช้ NE ขนาดสูง > 0.25 มคก./กก./นาที แล้วความดันโลหิตยังคงต่ำ แนะนำให้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้</p> <p>2.12.1 ตรวจหาและแก้ไขภาวะ hypovolemia, metabolic acidosis, hypocalcemia โดยอาจพิจารณาให้ hydrocortisone หากมีข้อบ่งชี้ และ/หรือ inotrope หากหัวใจบีบตัวไม่ดี</p> <p>2.12.2 พิจารณาเพิ่มยาตีบหลอดเลือดชนิดที่สอง ที่เหมาะสมตามบริบทของสถานพยาบาล เช่น adrenaline, vasopressin, terlipressin, methylene blue</p>	conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง	บุคลากร, เวชภัณฑ์ และ เครื่องมือ
	2.13 ในผู้ป่วยที่มีการทำงานของหัวใจผิดปกติจากภาวะ septic shock และยังมีภาวะ hypoperfusion อย่างต่อเนื่องแม้ว่าจะได้รับสารน้ำและมีความดันโลหิตที่สูงเพียงพอแล้วก็ตาม พิจารณาให้ยากระตุ้นหัวใจ ได้แก่ dobutamine โดยให้เสริมควบคู่กับ NE ที่ผู้ป่วยได้รับ หรืออาจพิจารณาใช้ adrenaline เพียงชนิดเดียวก็ได้	conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง	บุคลากร, เวชภัณฑ์
3. Infection and source control	3.1 แนะนำให้เก็บส่งตรวจเฉพาะจากเลือดและระบบอวัยวะที่มีความเป็นไปได้ว่าจะมีการติดเชื้อเท่านั้นก่อนการเริ่มยาต้านจุลชีพ ทั้งนี้กระบวนการนี้ต้องไม่ทำให้การเริ่มยาต้านจุลชีพล่าช้าเกิน 1 ชั่วโมง	strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง	สถานที่, เวชภัณฑ์

	คำแนะนำ	น้ำหนักคำแนะนำ และคุณภาพหลักฐาน	ข้อจำกัด
	3.2 สถานพยาบาลที่ไม่สามารถเก็บสิ่งส่งตรวจเพื่อทำการเพาะเชื้อได้ ให้พิจารณาเริ่มให้ยาต้านจุลชีพไปก่อน โดยอนุমানชนิดของเชื้อก่อโรคตามระบบอวัยวะที่มีการติดเชื้อหรือกลุ่มอาการ (syndrome) และเลือกให้ยาต้านจุลชีพตามข้อมูล antibiogram ในพื้นที่นั้นเป็นแนวทาง และอาจเก็บสิ่งส่งตรวจเฉพาะตำแหน่งที่สงสัย ส่งไปยังห้องปฏิบัติการที่พร้อมมากกว่า	conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก	สถานที่, เวชภัณฑ์ และ เครื่องมือ
	3.3 ในผู้ป่วยที่สงสัยหรือมีภาวะ sepsis แนะนำให้เริ่มยาต้านจุลชีพภายในเวลา 1 ชั่วโมงนับตั้งแต่เริ่มสงสัยหรือให้การวินิจฉัยว่ามีภาวะดังกล่าว	strong recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ	สถานที่, บุคลากร เวชภัณฑ์
	3.4 สำหรับผู้ป่วยที่อาจจะมีภาวะ sepsis ให้ทำการสืบสวนโรคเพื่อหาสาเหตุ โดยเร็ว และพิจารณาเริ่มให้ยาต้านจุลชีพภายในเวลา 3 ชั่วโมง แต่ถ้ามีโอกาสของการติดเชื้อไม่มาก และไม่มีภาวะช็อก อาจจะไม่จำเป็นต้องเริ่มให้ยาต้านจุลชีพ	conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ	สถานที่, บุคลากร เวชภัณฑ์
	3.5 ควรประเมินการตอบสนองต่อการรักษา และพิจารณาปรับเปลี่ยนยาต้านจุลชีพที่ออกฤทธิ์แคบลง (de-escalation) ให้พอเหมาะกับแบบแผนความไวของเชื้อต่อยาต้านจุลชีพ หากพบว่าไม่มีการติดเชื้อ ให้พิจารณาหยุดยาต้านจุลชีพทันที	conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง	บุคลากร, เวชภัณฑ์
4. Respiratory support	4.1 ผู้ป่วย sepsis และ septic shock ที่มีอาการหอบเหนื่อย ต้องออกแรงในการหายใจมากและยังไม่มีข้อบ่งชี้ ในการใส่ท่อช่วยหายใจ แนะนำให้ช่วยหายใจด้วย high-flow nasal cannula	conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก	สถานที่, เวชภัณฑ์ และ เครื่องมือ
	4.2 ในผู้ป่วยที่มี sepsis-induced hypoxemic respiratory failure แนะนำให้ช่วยหายใจด้วย high-flow nasal cannula มากกว่า non-invasive ventilation	conditional recommendation, ระดับหลักฐานดี	เวชภัณฑ์ และ เครื่องมือ
	4.3 ผู้ป่วยที่ได้รับ non-invasive respiratory support แล้วยังมีอาการหอบเหนื่อย หรือระดับ oxygen ไม่ได้ตามเป้าหมาย แนะนำให้ใส่ท่อช่วยหายใจ และใช้เครื่องช่วยหายใจ	conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก	สถานที่, บุคลากร เวชภัณฑ์
	4.4 ระดับ oxygen เป้าหมายของการรักษาภาวะ sepsis-induced ARDS คือ SpO ₂ 88-94%	strong recommendation, ระดับหลักฐานดี	เวชภัณฑ์
	4.5 ในผู้ป่วยที่มีภาวะ sepsis-induced ARDS ที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ แนะนำให้ทำการช่วยหายใจ ดังนี้ 4.5.1 แนะนำให้ใช้ low tidal volume strategy (4-8 มล./กก.) มากกว่า high tidal volume (>10 มล./กก.) 4.5.2 คุมระดับ plateau pressure ไม่เกิน 30 ซม.น้ำ และ driving pressure ไม่เกิน 15 ซม.น้ำ 4.5.3 ในรายที่มี sepsis-induced moderate-severe ARDS แนะนำให้ทำ prone position อย่างน้อย 12 ชั่วโมงต่อวัน	strong recommendation, ระดับหลักฐานดี strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง	สถานที่, บุคลากร เวชภัณฑ์

	คำแนะนำ	น้ำหนักคำแนะนำ และคุณภาพหลักฐาน	ข้อจำกัด
5. Renal support	5.1 การวินิจฉัยภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันจาก sepsis (sepsis associated-acute kidney injury, SA-AKI) ให้พิจารณาจากการมีภาวะ sepsis ร่วมกับเกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลัน ตาม AKI criteria, KDIGO guideline 2012 ภายใน 48 ชั่วโมง และ/หรือภายใน 7 วันของการวินิจฉัยภาวะ sepsis	strong recommendation, ระดับหลักฐานดี	บุคลากร, เวชภัณฑ์
	5.2 การรักษา SA-AKI มุ่งเน้นไปที่รักษาภาวะติดเชื้อ ร่วมกับการประคับประคองเพื่อคงการทำงานของไตหรือพิจารณาการบำบัดทดแทนไตเมื่อมีข้อบ่งชี้ โดยต้องทำควบคู่ไปกับ 5.2.1 ประเมินและติดตามให้มั่นใจว่า intravascular volume เพียงพอ 5.2.2 หลีกเลี่ยงสารเคมีหรือยาที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของไต (nephrotoxic agents) หากจำเป็นต้องใช้ ให้พิจารณาปรับลดขนาดและติดตามระดับยาในเลือดหากทำได้ พร้อมติดตามผลการรักษา สมดุลสารน้ำเกลือแร่ และกรด-ด่างในแต่ละวัน	strong recommendation, ระดับหลักฐานดี strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง strong recommendation, ระดับหลักฐานดี	บุคลากร, เวชภัณฑ์
	5.3 ในผู้ป่วยที่มี SA-SKI ระยะรุนแรงและมีข้อบ่งชี้สำหรับการบำบัดทดแทนไต อาจพิจารณาเลือกวิธีการบำบัดทดแทนไต ด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง ได้แก่ ก. การฟอกเลือดชนิด intermittent hemodialysis (IHD) ข. การฟอกเลือดชนิดเป็นช่วงแบบยี่ตรีระยะเวลาการฟอก (sustained low efficiency dialysis, SLED) ค. การบำบัดทดแทนไตชนิดต่อเนื่อง (continuous renal replacement therapy, CRRT) ง. การล้างไตทางช่องท้อง (peritoneal dialysis) โดยพิจารณาจากลักษณะความรุนแรงของผู้ป่วยและความพร้อมของ แต่ละสถานพยาบาล หรือส่งต่อผู้ป่วยไปยังสถานพยาบาลที่มีศักยภาพ สูงกว่า	strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง	สถานที่, บุคลากรผู้เชี่ยวชาญ, เวชภัณฑ์ และ เครื่องมือ
6. Hematologic and hemostatic management	6.1 ในการป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตัน (thromboprophylaxis) แนะนำให้ใช้แบบประเมินความเสี่ยง (risk assessment model: RAM) เพื่อประเมินความเสี่ยงต่อภาวะหลอดเลือดดำอุดตัน (VTE) และความเสี่ยงต่อเลือดออก	conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก	สถานที่, บุคลากร เวชภัณฑ์
	6.2 หากผู้ป่วยมีความเสี่ยงต่อเลือดออกต่ำ ในขณะที่มีความเสี่ยงต่อภาวะ VTE สูง แนะนำให้ใช้ pharmacological thromboprophylaxis มากกว่า mechanical thromboprophylaxis	conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก	เวชภัณฑ์
	6.3 แนะนำให้ใช้ low molecular weight heparin (LMWH) เป็นทางเลือกแรกสำหรับ pharmacological thromboprophylaxis	conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง	เวชภัณฑ์
	6.4 การประเมินระบบการแข็งตัวของเลือดเบื้องต้น ประกอบด้วยการตรวจนับจำนวนเกล็ดเลือด (platelet count), prothrombin time (PT), และ activated partial thromboplastin time (aPTT) โดยหากสงสัยภาวะ disseminated intravascular coagulation (DIC) แนะนำให้ประเมินอาการทางคลินิกร่วมกับผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการดังกล่าว ร่วมกับ ส่งตรวจวัดระดับ fibrinogen และ D-dimer (หากทำได้)	conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก	บุคลากร, เวชภัณฑ์

	คำแนะนำ	น้ำหนักคำแนะนำ และคุณภาพหลักฐาน	ข้อจำกัด
	6.5 ในการพิจารณาให้เลือดแดง แนะนำให้ใช้แนวทาง restrictive RBC transfusion (Hb threshold 7.0-8.0 กรัม/ดล.) มากกว่า permissive RBC transfusion (Hb threshold 9.0-10.0 กรัม/ดล.) ยกเว้นในรายที่มีภาวะ acute coronary syndrome เนื่องจาก restrictive RBC transfusion อาจเพิ่มความเสี่ยงการเสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดหัวใจ	strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง	บุคลากร, เวชภัณฑ์
	6.6 ในการพิจารณาให้เกล็ดเลือดและพลาสมา โดยเฉพาะในบริบทของการเตรียมผู้ป่วยก่อนทำหัตถการ/ผ่าตัด โดยทั่วไปแนะนำให้ให้เกล็ดเลือดเมื่อระดับเกล็ดเลือด < 40-50 x 10 ⁹ /ลิตร อย่างไรก็ตาม ควรพิจารณาปัจจัยอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น ระดับความเชี่ยวชาญของผู้ปฏิบัติหัตถการ ความพร้อมของอุปกรณ์ช่วยเหลือในการทำหัตถการ เพื่อพิจารณาเกณฑ์ของการให้เกล็ดเลือดและพลาสมาที่เหมาะสมในบริบทของตน	conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง	สถานที่, บุคลากร, เวชภัณฑ์
7. Medical Nutrition Therapy	7.1 หลังจากผู้ป่วยมีสัญญาณชีพคงที่และไม่มีข้อห้าม แนะนำให้เริ่มรับประทานอาหารและ/หรือ oral nutritional supplement (ONS) ได้ตามความเหมาะสม ส่วนในกรณีผู้ป่วยไม่สามารถกลืนอาหารได้อย่างปลอดภัยหรือเสี่ยงต่อการสำลัก ให้พิจารณาเริ่ม enteral tube feeding (ETF) ภายใน 72 ชั่วโมง โดยเริ่มในขนาดต่ำและปรับเพิ่มอย่างค่อยเป็นค่อยไป พร้อมเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนทางเมแทบอลิก	strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง	บุคลากร, เวชภัณฑ์
	7.2 ในรายที่มีข้อห้ามชัดเจนต่อการให้ EN เช่น ลำไส้ขาดเลือด หรือลำไส้อุดตัน แต่ไม่มีข้อห้ามต่อการให้ PN แนะนำให้เริ่ม parenteral nutrition (PN) ได้เมื่อผู้ป่วยมีสัญญาณชีพคงที่ โดยให้เริ่มในขนาดต่ำและปรับเพิ่มอย่างค่อยเป็นค่อยไป พร้อมเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนทางเมแทบอลิก	strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง	บุคลากร, เวชภัณฑ์
	7.3 แนะนำให้ประเมินความต้องการพลังงานของผู้ป่วยด้วยวิธีสมการคำนวณอย่างง่ายจากน้ำหนัก (weight-based equation) โดยกำหนดเป้าหมายพลังงานที่ 20 -25 กิโลแคลอรี/กก./วัน โดยในช่วง 1 สัปดาห์แรกของภาวะ sepsis แนะนำให้พลังงานไม่เกินร้อยละ 70 ของพลังงานเป้าหมาย หลังจากนั้นเมื่อเข้าสู่ระยะพักฟื้น (recovery phase) จึงค่อย ๆ ปรับเป้าหมายขึ้นเป็น 25-35 กิโลแคลอรี/กก./วัน	conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก	บุคลากร
	7.4 คำแนะนำในการเลือกชนิดสายให้อาหารเข้าทางเดินอาหาร 7.4.1 แนะนำให้เลือกใช้สายให้อาหารเข้ากระเพาะอาหารเป็นทางเลือกแรก โดยอาจผ่านทางจมูก (nasogastric tube; NG tube) หรือผ่านทางปาก (orogastric tube; OG tube) หากไม่มีข้อห้าม 7.4.2 ในผู้ป่วยที่ไม่สามารถรับอาหารผ่านทางกระเพาะอาหารได้ (gastric feeding intolerance) หรือมีความเสี่ยงสูงต่อการสำลัก แนะนำให้อาหารผ่านทางลำไส้เล็ก (post-pyloric feeding)	strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง strong recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ	บุคลากร, เวชภัณฑ์
	7.5 ในกรณีที่ให้ ETF แนะนำให้แบบ continuous มากกว่าแบบ intermittent และแบบ bolus	strong recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ	สถานที่, บุคลากร, เวชภัณฑ์

	คำแนะนำ	น้ำหนักคำแนะนำ และคุณภาพหลักฐาน	ข้อจำกัด
	<p>7.6 ประเมินและติดตามการให้โภชนบำบัด ด้วยการเฝ้าระวังภาวะ refeeding โดย</p> <p>7.6.1 การตรวจวัดระดับโพแทสเซียม แมกนีเซียม และฟอสฟอรัสในเลือดในช่วงก่อนและระหว่างให้โภชนบำบัดเป็นระยะ</p> <p>7.6.2 ติดตามความสามารถในการรับ EN (feeding intolerance) และสัญญาณของลำไส้ขาดเลือด เช่น อาหารเหลือค้างในกระเพาะอาหาร (gastric residual volume, GRV) > 400 มล./6 ชม. อาเจียน สำรอก ท้องอืดมาก ปวดท้องรุนแรง เป็นต้น</p> <p>7.6.3 ตรวจวัดระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดก่อนและระหว่างให้ PN ที่มีการให้ intravenous lipid emulsions (IVLEs) ร่วมด้วย โดยหากระดับไตรกลีเซอไรด์ > 400 มก./ดล. แนะนำให้หลีกเลี่ยง ลดปริมาณ หรือหยุด IVLEs ได้</p> <p>7.6.4 แนะนำให้รักษาระดับน้ำตาลในเลือด ณ เวลาใดๆ ให้ไม่เกิน 180 มก./ดล. โดยมีเป้าหมายอยู่ระหว่าง 140-180 มก./ดล.</p>	<p>Strong recommendation, ระดับหลักฐานดี</p> <p>Strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง</p> <p>Strong recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ</p> <p>Strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง</p>	<p>สถานที่, บุคลากร, เวชภัณฑ์</p>
8. Surgical Sepsis and Perioperative care	<p>8.1 แนะนำให้ทำ imaging test อย่างเหมาะสมทันทีที่สงสัยเพื่อช่วยยืนยันแหล่งต้นเหตุของการติดเชื้อในผู้ป่วย surgical sepsis เช่น ตรวจอัลตราซาวด์ ช่องท้องในรายที่สงสัย acute cholecystitis, acute cholangitis และ obstructive urinary tract infection ตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เพื่อหาสาเหตุของ peritonitis รวมทั้งในรายที่วินิจฉัยได้ไม่ชัดเจนจากการตรวจอัลตราซาวด์</p>	<p>strong recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ</p>	<p>สถานที่, บุคลากร, เวชภัณฑ์</p>
	<p>8.2 การควบคุมแหล่งต้นเหตุของการติดเชื้อ (source control) อย่างเหมาะสม ตั้งแต่ระยะเริ่มแรกจัดเป็นหัวใจสำคัญในการรักษา surgical sepsis โดยแนะนำให้เริ่มต้นเร็วที่สุดหลังจาก initial resuscitation และภายใน 6-12 ชั่วโมงแรกหลังการวินิจฉัย ประกอบด้วย laparotomy/ laparoscopy สำหรับ peritonitis, การระบายหนอง, การผ่าตัด debridement กรณีเนื้อเยื่อตายหรือผลติดเชื้อ (infected wounds / tissues / organ) รวมถึงการเอาสาย catheters หรือ drains ที่เป็นแหล่งติดเชื้อออก</p>	<p>strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง</p>	<p>สถานที่, บุคลากร, เวชภัณฑ์</p>
	<p>8.3 ในกระบวนการควบคุมแหล่งต้นเหตุของการติดเชื้อ ควรเลือกใช้หัตถการชนิด least invasive ที่มีประสิทธิภาพเพียงพอและกระทบต่อสรีรวิทยาผู้ป่วยน้อย (least invasive source control) เช่น percutaneous drainage อย่างไรก็ตาม ควรเตรียมพร้อมให้มีการผ่าตัดโดยเร็วที่สุดหากอาการทางคลินิกแย่ลง</p>	<p>strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง</p>	<p>สถานที่, บุคลากร, เวชภัณฑ์</p>
	<p>8.4 หลังการผ่าตัด แนะนำให้เฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนหรืออวัยวะต่างๆ ทำงานล้มเหลวที่อาจจะเกิดตามมา ได้แก่ acute lung injury, acute kidney injury, fluid overload และ abdominal compartment syndrome</p>	<p>strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง</p>	<p>บุคลากร</p>
	<p>8.5 ในผู้ป่วยกลุ่ม intraabdominal sepsis ต้องหลีกเลี่ยงการให้สารน้ำมากเกินไปจนความจำเป็น (fluid overload) หากจำเป็นต้องให้ crystalloid ปริมาณมาก อาจพิจารณาใช้ albumin หรือส่วนประกอบของเลือด เช่น พลาสมา แทนได้ตามข้อบ่งชี้</p>	<p>conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง</p>	<p>เวชภัณฑ์</p>

	คำแนะนำ	น้ำหนักคำแนะนำ และคุณภาพหลักฐาน	ข้อจำกัด
	8.6 การดูแลอื่น ๆ แนะนำให้ดูแลร่วมกันระหว่างทีมสหสาขาวิชาชีพ เช่น ประเมินความปวดและให้ยาแก้ปวด โภชนบำบัดโดยอาจเริ่มให้ผ่านทางเดินอาหาร (EN) ภายใน 24–48 ชั่วโมง ควบคุมระดับน้ำตาล stress ulcer prophylaxis ภายภาพบำบัดเพื่อกระตุ้น early ambulation และ thromboembolic prophylaxis ตามเกณฑ์ความเสี่ยงของผู้ป่วยแต่ละราย รวมทั้งการช่วยหายใจตามแนวทาง lung-protective ventilation เพื่อรักษา ระดับเป้าหมาย SpO ₂ 94-98% ในผู้ป่วยที่ไม่มี ARDS	strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง	สถานที่, บุคลากร เวชภัณฑ์
9. Continuing care: Networking and Rapid Response System	9.1 การพัฒนาเครือข่ายในการดูแลผู้ป่วย sepsis ให้เชื่อมโยงกัน มีเป้าหมายเพื่อให้ ผู้ป่วยวิกฤตในแต่ละพื้นที่ได้รับการวินิจฉัย และรักษาอย่างทันที่ที่ลดการเสียชีวิต และสร้างมาตรฐานเดียวกัน ในทุกระดับโรงพยาบาล โดยกระบวนการดูแลแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอน 9.1.1 Early diagnosis – ใช้ SIRS ในบริบทที่มีทรัพยากรจำกัด, ใช้เกณฑ์ “Sepsis with organ failure” เพื่อคัดแยก ส่งต่อ เจาะ serum lactate ภายใน 1 ชั่วโมงแรก 9.1.2 Initial resuscitation – แนะนำให้ดำเนินการตาม 5 STEPS STOP SEPSIS และ Septic Shock Fast Track 9.1.3 Monitoring & ICU access – บริหารจัดการเตียงเชื่อมโยงเป็นเครือข่าย เพื่อให้ผู้ป่วย septic shock เข้าถึงเตียง ICU ได้อย่างรวดเร็ว ลด mortality ได้	conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก	สถานที่, บุคลากร เวชภัณฑ์
	9.2 การจัดตั้งระบบ Rapid Response System (RRS) ในสถานพยาบาล ให้สำเร็จ เพื่อตรวจจับสัญญาณวิกฤตของผู้ป่วยก่อนเกิดเหตุ ต้องมี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ Afferent limb: เลือกร early warning score ที่เหมาะสมเพื่อกำหนดเกณฑ์ในการตาม Rapid Response Team (RRT) Efferent limb: RRT นำโดยแพทย์ที่สามารถดูแล airway, Advanced cardiac life support, ประเมินสารน้ำ และบริหารเตียง ICU ร่วมออก ประเมินผู้ป่วยกับแพทย์เจ้าของไข้ Administrative limb: ผู้บริหารสนับสนุนเชิงนโยบาย และทรัพยากร Quality Improvement: ตั้งเป้าหมายชัดเจน เช่น ลด unplanned CPR ลง 20% ใน 6 เดือน, EWS ครอบคลุมทุกหอผู้ป่วยภายใน 3 เดือน เป็นต้น และกำหนดเวลาติดตามอย่างต่อเนื่อง	conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก	สถานที่, บุคลากร

คำนิยามของ Sepsis และ Septic shock (อ้างอิงตาม sepsis-3)

- Sepsis (ภาวะพิษเหตุติดเชื้อ) คือ ภาวะการทำงานของอวัยวะล้มเหลวซึ่งเป็นอันตรายถึงชีวิต อันเกิดจากการตอบสนองต่อการติดเชื้อของร่างกายที่ผิดปกติ
 - Septic shock (ภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อ) คือ สภาวะเลือดเป็นพิษจากการติดเชื้อที่มีความผิดปกติของระบบไหลเวียนโลหิต รวมถึงความผิดปกติในระดับเซลล์หรือเมตาบอลิซึมที่รุนแรง จนอาจส่งผลให้มีอัตราการเสียชีวิตเพิ่มสูงขึ้น
 - ผู้ป่วยที่มีภาวะ septic shock วินิจฉัยได้จากการที่มีภาวะพิษเหตุติดเชื้อร่วมกับภาวะที่มีความดันโลหิตต่ำคงอยู่อย่างต่อเนื่อง (persistent hypotension) ซึ่งจำเป็นต้องได้รับยาตีบหลอดเลือด (vasopressors) เพื่อให้ความดันเฉลี่ยในหลอดเลือดแดง (mean arterial pressure) ≥ 65 มม.ปรอท และมีระดับแลคเตทในเลือด > 2 มิลลิโมล/ลิตร แม้จะได้รับการให้สารน้ำทดแทนอย่างเพียงพอแล้วก็ตาม
 - Surgical sepsis คือ sepsis ที่เกี่ยวข้องกับศัลยกรรม หมายรวมถึง sepsis ที่ต้องใช้กระบวนการทางศัลยกรรมในการรักษา เช่น secondary peritonitis, necrotizing fasciitis เป็นต้น หรือการติดเชื้อของแผลผ่าตัด

การช่วยชีวิตเบื้องต้น (Initial Resuscitation)

การคัดกรองและวินิจฉัยผู้ป่วย sepsis

- การวินิจฉัยผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่สงสัยภาวะ sepsis สามารถใช้เครื่องมือทางคลินิก (early warning score) เช่น Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS) $\geq 2^1$, Modified Early Warning Score (MEWS) ≥ 4 , National Early Warning Score (NEWS2) ≥ 5 (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*) ร่วมกับอาการแสดงทางคลินิกที่บ่งชี้ถึงแหล่งที่มาของการติดเชื้อ^{2,3} ปัจจุบันเครื่องมือทางคลินิกดังกล่าวมีความไวในการวินิจฉัยภาวะ sepsis อยู่ในระดับปานกลาง และมีความแตกต่างกันตามลักษณะผู้ป่วย เช่น ผู้ป่วยห้องฉุกเฉิน หรือผู้ป่วยใน สามารถเลือกใช้ early warning score ที่แนะนำตามความเหมาะสมของแต่ละสถานพยาบาล ปัจจุบันไม่แนะนำให้ใช้ quick Sequential Organ Failure Assessment (qSOFA) เพียงอย่างเดียวในการวินิจฉัย เนื่องจากมีความไวในการวินิจฉัยต่ำกว่าเครื่องมืออื่น²
- ในประเทศไทย กระทรวงสาธารณสุขแนะนำให้เครื่องมือทางคลินิก Search Out Severity score (SOS) ≥ 4 ใช้ในการคัดกรองได้ จากหลักฐานการศึกษาในประเทศไทย พบว่ามีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับการใช้ MEWS และ qSOFA³ (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)
- เมื่อผู้ป่วยมีอาการเข้าได้กับภาวะ sepsis ควรได้รับการรักษาตามแนวทางปฏิบัติ (Clinical Practice Protocol) ของสถานพยาบาลนั้นอย่างเร่งด่วน โดยเริ่มนับเวลาเริ่มต้น (Time zero) ที่จุดคัดกรองห้องฉุกเฉิน หรือ ณ เวลาที่คัดกรองผู้ป่วยเข้าสู่แนวทางปฏิบัติดังกล่าว (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก*)

คำอธิบาย

การศึกษา Prospective cohort ในประเทศไทย โดย Pairattanakorn et al พบว่า ในการวินิจฉัยภาวะ sepsis MEWS มีค่าแม่นยำที่สุดโดยมีพื้นที่ใต้กราฟ Area under Receiver Operating Characteristic curve (AuROC) 0.79; 95% CI, 0.74-0.83) ตามด้วย NEWS (AuROC, 0.78; 95% CI, 0.74-0.83), SIRS (AuROC, 0.75; 95% CI, 0.70-0.79) และ qSOFA (AuROC, 0.72; 95% CI, 0.67-0.77)⁴ อีกการศึกษาหนึ่งโดย Serafim et al ทำการศึกษาแบบ meta-analysis เปรียบเทียบการใช้ qSOFA และ SIRS ในการวินิจฉัย sepsis นอกเหนือผู้ป่วยวิกฤต พบว่าการใช้ SIRS วินิจฉัยได้แม่นยำกว่า qSOFA โดยมี risk ratio [RR], 1.32; 95% CI, 0.40-2.24; $P < .0001$; $I^2 = 100\%$ ⁵ สำหรับประเทศไทย ได้มีการศึกษาแบบ retrospective cohort ที่แผนกฉุกเฉินโดย Wattanasit et al ให้ผลคล้ายคลึงกัน คือพบว่า MEWS and SOS สามารถทำนายการวินิจฉัย sepsis ได้เป็นอย่างดีโดยมีค่า AuROC เท่ากับ 0.845 และ 0.839 ในขณะที่ NEWS และ qSOFA มีค่า AuROC เพียง 0.800 และ 0.657 ตามลำดับ^{2,3}

การช่วยชีวิตเบื้องต้น (Initial resuscitation)

การให้สารน้ำ (Fluid Resuscitation)

- ผู้ป่วย sepsis ที่มีภาวะไหลเวียนเลือดไปเลี้ยงเนื้อเยื่อไม่เพียงพอ (tissue hypoperfusion) หรือ septic shock ควรได้รับสารน้ำ crystalloid ทางหลอดเลือดดำในปริมาณ 30 มล./กก. (ideal body weight; IBW) ภายใน 3 ชั่วโมงแรกของการรักษา² ข้อมูลพบว่าค่ากลางของการให้สารน้ำอยู่ที่ 2 ลิตร (16-42 มล./กก.)⁶ (conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง)

- สำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะอ้วน (BMI 30-39.0 กก./ตรม.) และภาวะอ้วนมาก (BMI 40 กก./ตรม.) มีข้อมูลพบว่าการให้สารน้ำ 30 มล./กก. โดยใช้ IBW อาจทำให้ผู้ป่วยที่มีภาวะอ้วนได้รับสารน้ำไม่เพียงพอและอาจเพิ่มอัตราการเสียชีวิต ในทางกลับกัน หากคำนวณสารน้ำตาม actual body weight อาจทำให้ผู้ป่วยเสี่ยงต่อภาวะน้ำเกิน (fluid overload)⁷ เบื้องต้นจึงแนะนำให้คำนวณการให้สารน้ำในผู้ป่วยที่มีภาวะอ้วนคือ 30 มล./กก. โดยใช้ adjusted body weight (conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก) และควรติดตามการตอบสนองต่อการให้สารน้ำอย่างต่อเนื่อง

- แนะนำให้สารน้ำโดยการประเมินและติดตามเป็นรายบุคคล (personalized medicine) (conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง) เผื่อระวังในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงต่อ fluid accumulation หรือผู้ป่วยที่มีการทำงานของหัวใจบกพร่อง เช่น โรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย (end-stage renal disease) ผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลว (congestive heart failure) หรือภาวะหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน (acute respiratory distress syndrome)^{8,9}

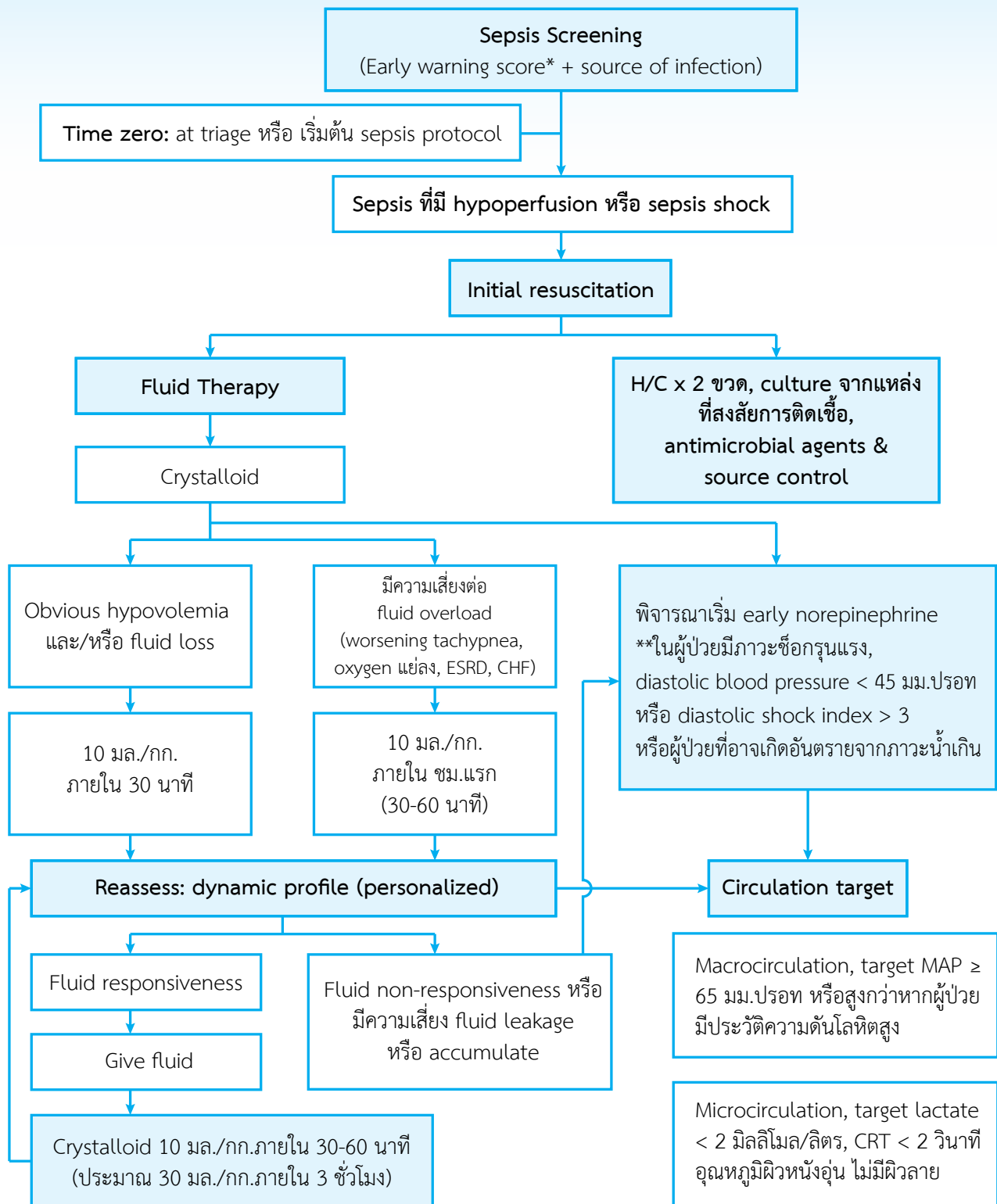
การประเมินการให้สารน้ำ: ในผู้ป่วย sepsis และ septic shock แนะนำให้ใช้ dynamic parameters ในการประเมินการให้สารน้ำ มากกว่าการตรวจร่างกายเพียงอย่างเดียว หรือใช้ static parameters เพียงค่าเดียว² (conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง)

การติดตามระบบไหลเวียนโลหิต (Hemodynamic Monitoring): สามารถติดตามการตอบสนองต่อการให้สารน้ำ (fluid responsiveness) ด้วยการทดสอบการให้สารน้ำ (fluid challenge test) หรือการทำ passive leg raising test^{10,11} (strong recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ)

การติดตามการรักษาแบ่งออกเป็น macro & microcirculation

- **Macrocirculation** ในผู้ป่วย septic shock แนะนำให้ใช้ยาตีบหลอดเลือดตั้งแต่วินาทีแรก (early use vasopressor) กรณีผู้ป่วยมีภาวะช็อกรุนแรง, diastolic blood pressure < 45 มม.ปรอท หรือ diastolic shock index > 3 หรือในผู้ป่วยที่อาจเกิดอันตรายจากภาวะน้ำเกิน โดยเริ่มภายหลังการให้สารน้ำ หรือให้พร้อมกับการให้สารน้ำ เป้าหมายเพื่อคงระดับความดันโลหิตเฉลี่ย (mean arterial pressure; MAP) \geq 65 มม.ปรอท² หรือสูงกว่าหากผู้ป่วยที่มีประวัติความดันโลหิตสูง¹² (strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง)

- **Microcirculation** แนะนำให้ตรวจวัดและติดตามระดับแลคเตทในกลุ่มผู้ป่วยที่มีระดับแลคเตทเริ่มต้นสูง \geq 2 มิลลิโมล/ลิตร เพื่อให้เห็นแนวโน้มของ microcirculation ที่ดีขึ้นหลังการรักษา¹⁰ ในกรณีที่ไม่สามารถตรวจวัดระดับแลคเตทได้ อาจพิจารณาติดตามการรักษาด้วยการประเมิน capillary refill time (CRT) ร่วมกับการตรวจประเมินอุณหภูมิผิวหนัง (skin temperature) ภาวะผิวหนังมัว (mottling) ปริมาณปัสสาวะ ระดับความรู้สึกตัว หรืออาการแสดงของภาวะช็อกอื่น ๆ (signs of shock) ที่ตอบสนองดีขึ้น รวมถึงการลดลงของ anion gap (เป้าหมาย normal anion gap คือ \leq 12) อย่างไรก็ตาม ในบางราย ค่า anion gap อาจปกติได้แม้ระดับแลคเตทยังอยู่ในช่วง 2-4 mmol/L¹³ (conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ)



H/C; hemoculture, MAP; mean arterial pressure, CRT; capillary refill time, ESRD; end stage renal disease, CHF; congestive heart failure

*Early warning score เช่น Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS) มากกว่าเท่ากับ ≥ 2 , Modified Early Warning Score (MEWS) ≥ 4 , National Early Warning Score (NEWS2) มากกว่าเท่ากับ ≥ 5 , Search Out Severity score (SOS) ≥ 4

**Early norepinephrine เริ่มพร้อมกับการให้สารน้ำ หรือหลังเริ่มให้สารน้ำช่วงแรก

Ideal body weight (IBW) Male = $50 \text{ kg} + [0.91 \times (\text{height in cm.} - 152.4)]$

Ideal body weight (IBW) female = $45.5 \text{ kg} + [0.91 \times (\text{height in cm.} - 152.4)]$

Adjusted body weight (AdjBW) = $\text{IBW} + [0.4 \times (\text{actual weight} - \text{IBW})]$

Anion gap = $(\text{Na}) - (\text{HCO}_3) - (\text{Cl})$

เอกสารอ้างอิง

1. Bone RC, Balk RA, Cerra FB, et al. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. The ACCP/SCCM Consensus Conference Committee. American College of Chest Physicians/ Society of Critical Care Medicine. *Chest*. 1992;101:1644-55.
2. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2021. *Crit Care Med*. 2021;47(11):1181-1247.
3. Wattanasit P, Khwannimit B. Comparison the accuracy of early warning scores with qSOFA and SIRS for predicting sepsis in the emergency department. *Am J Emerg Med*. 2021;46:284-8.
4. Pairattanakorn P, Angkasekwinai N, Sirijatuphat R, Wangchinda W, Tancharoen L, Thamlikitkul V. Diagnostic and Prognostic Utility Compared Among Different Sepsis Scoring Systems in Adult Patients With Sepsis in Thailand: A Prospective Cohort Study. *Open Forum Infect Dis*. 2021;8(1):ofaa573.
5. Serafim R, Gomes JA, Salluh J, Póvoa 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(3):646-55.
6. Early, Goal-Directed Therapy for Septic Shock — A Patient-Level Meta-Analysis. *N Engl J Med*. 2017;376:2223-34.
7. Erstad BL, Barletta JF. Challenges With Using a Weight-Based Approach to Bolus Fluid Dosing in Obese Critically Ill Patients. *Ann Pharmacother*. 2023;57:609-16.
8. Monnet X, Lai C, Teboul JL. How I personalize fluid therapy in septic shock? *Crit Care*. 2023;27:123.
9. Jozwiak M, Hamzaoui O, Monnet X, Teboul JL. Fluid resuscitation during early sepsis: a need for individualization. *Minerva Anesthesiol*. 2018;84:987-92.
10. Monnet X, Shi R, Teboul J-L. Prediction of fluid responsiveness. What's new? *Ann Intensive Care*. 2022;12:46.
11. Thwaites L, Nasa P, Abbenbroek B, et al. Management of adult sepsis in resource-limited settings: global expert consensus statements using a Delphi method. *Intensive Care Med*. 2025;51:21-38.
12. Monnet X, Messina A, Greco M, et al. ESICM guidelines on circulatory shock and hemodynamic monitoring 2025. *Intensive Care Med*. 2025;51:1971-2012.
13. Kraut JA, Madias NE. Serum anion gap: its uses and limitations in clinical medicine. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2007;2(1):162-74.

Hemodynamic Management

ชนิดของสารน้ำที่ใช้ resuscitate

- ในผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่มีภาวะ sepsis หรือ septic shock แนะนำให้ใช้สารละลาย balanced crystalloid หากสามารถจัดหาได้เป็นสารละลายแรกในการ resuscitate มากกว่า 0.9% NaCl (*strong recommendation, ระดับหลักฐานดี*)

คำอธิบาย

การให้สารน้ำ 0.9% NaCl ซึ่งมีระดับโซเดียมและคลอไรด์สูงกว่าเมื่อเทียบกับระดับในพลาสมา หากให้ในปริมาณมากอาจเพิ่มระดับโซเดียมและระดับคลอไรด์ในเลือดให้สูงขึ้น เสี่ยงต่อการเกิดภาวะไตวายได้^{1,2}

- ในผู้ป่วยที่มีระดับโพแทสเซียมในเลือดสูงหรือการทำงานของไตบกพร่องระดับ 4-5 แนะนำให้ใช้สารละลาย 0.9% NaCl แทน (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)

คำอธิบาย

เนื่องจาก balanced crystalloid เป็นสารละลายที่มีโพแทสเซียมเป็นส่วนประกอบอาจทำให้ระดับโพแทสเซียมในเลือดสูงหรือก่อให้เกิดภาวะไตวายได้^{1,2}

- ในผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่มีภาวะ sepsis หรือ septic shock ที่ได้รับสารละลาย crystalloid ปริมาณมาก เช่น มากกว่า 50 มล./กก. แนะนำให้ใช้สารละลายชนิด natural colloid ช่วยในการ resuscitate ได้แก่ albumin หรือพลาสมา ตามที่สามารถจัดหาได้ เพื่อลดปริมาณสารน้ำ crystalloid ที่ต้องใช้โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วย septic shock ทั้งนี้การใช้พลาสมาต้องคำนึงถึงผลเสียอย่างรอบคอบและเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อน เช่น transfusion-associated circulatory overload (TACO), transfusion-related acute lung injury (TRALI) เป็นต้น (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

คำอธิบาย

การให้สารละลาย crystalloid ปริมาณมากเพียงอย่างเดียวในช่วง resuscitation จะเพิ่มโอกาสเกิดภาวะรั่วของสารน้ำออกจากหลอดเลือดไปยัง interstitial space และในปอดได้ง่าย การใช้ colloid ที่ปลอดภัยได้แก่ สารละลาย albumin หรือ พลาสมา จะช่วยเพิ่มปริมาณพลาสมาและคงอยู่ในหลอดเลือดได้นานกว่า และช่วยลดปริมาตรสารน้ำรวมที่ใช้สำหรับ resuscitate ได้³

- ในผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่มีภาวะ sepsis หรือ septic shock ไม่แนะนำให้ใช้สารละลาย Hydroxy Ethyl Starch เป็นสารน้ำในการ resuscitate (*strong recommendation, ระดับหลักฐานดี*)

คำอธิบาย

สารละลาย Hydroxy Ethyl Starch เป็นสารละลายชนิด synthetic colloid ที่มีส่วนประกอบสำคัญคือ starch ซึ่งสามารถสะสมในร่างกาย ส่งผลให้เกิดภาวะไตวายและเพิ่มอัตราการตายสูงขึ้น จึงไม่แนะนำให้นำมาใช้ในผู้ป่วย septic shock⁴

- ในผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่มีภาวะ sepsis หรือ septic shock ไม่แนะนำให้ใช้สารละลาย gelatin และ dextran เป็นสารน้ำในการ resuscitate (*strong recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)

คำอธิบาย

สารละลาย gelatin หรือ dextran เป็นสารละลายชนิด synthetic colloid เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะไตวายได้ จึงไม่แนะนำให้ใช้ในการ resuscitate ผู้ป่วย septic shock⁵

Monitoring fluid IIa: fluid responsiveness

Macrocirculation

- ในผู้ป่วย sepsis และ septic shock นอกเหนือจากการใช้ static parameters เช่น CVP ในการประเมินปริมาณสารน้ำในร่างกาย ควรพิจารณาใช้การประเมิน dynamic parameters (ตารางที่ 1) เช่น passive leg raising, IVC variation (ในท่านอนหงาย), หรือ การใช้ pulse pressure variation (PPV) เมื่อใช้ tidal volume 8 มล./กก. รวมถึง end expiration occlusion test ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจและไม่หายใจเองเพื่อช่วยประเมินการตอบสนองต่อการสารน้ำและช่วยป้องกันการให้สารน้ำเกิน (*strong recommendation, ระดับหลักฐานดี*)

คำอธิบาย

เพื่อป้องกันภาวะน้ำเกินจากการใช้สารน้ำที่มากเกินไป จึงจำเป็นต้องมีการประเมินว่าผู้ป่วยยังมีการตอบสนองต่อการให้สารน้ำอยู่หรือไม่ (มี cardiac output เพิ่มขึ้นหลังการให้น้ำ) ทั้งนี้งานวิจัยพบว่า การใช้ dynamic parameters มีความแม่นยำในการทำนายการตอบสนองต่อการให้สารน้ำดีกว่าการทดสอบด้วยการใช้ static parameters 6

- ในการประเมินสารน้ำ ไม่แนะนำให้ใช้วิธี IVC variation เพียงวิธีเดียว เนื่องจากมีข้อจำกัด เช่น ความดันในช่องท้องสูง ภาวะหายใจหอบ แนะนำให้ใช้วิธีอื่น ๆ ช่วยในการประเมินสารน้ำร่วมด้วย เช่น echocardiogram (ประเมิน LV volume), lung ultrasound เป็นต้น (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก*)
- ถ้าทำได้ ควรมีการตรวจประเมินภาวะน้ำเกินสะสมในร่างกายด้วยการตรวจ venous excess ultrasound (VExUS) grading (รายละเอียดการประเมินแสดงในตารางที่ 1.1 และตารางที่ 1.2 ภาคผนวก) หรือ lung ultrasound score (LUS) (รายละเอียดการประเมินแสดงในตารางที่ 2 ภาคผนวก) (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

คำอธิบาย

ภาวะน้ำเกินสะสมในร่างกาย เป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อผลลัพธ์ในการรักษาผู้ป่วย septic shock ปัจจุบันจึงมีการตรวจ venous excess ultrasound (VExUS) หรือ lung ultrasound ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ช่วยประเมินภาวะน้ำเกินสะสมในร่างกาย และใช้ประกอบการตัดสินใจในการให้น้ำ หรือขับสารน้ำออกจากร่างกาย 6

ตารางที่ 1 Fluid responsiveness parameters

Fluid responsiveness test	Fluid responsiveness cut point
Passive leg raising	CO เพิ่มขึ้น $\geq 10\%$, VTI เพิ่มขึ้น $\geq 10\%$
Mini Fluid Challenge Test	CO เพิ่มขึ้น $\geq 5\%$, VTI เพิ่มขึ้น $\geq 10\%$
Pulse pressure variation (PPV)	PPV $\geq 15\%$
Tidal volume challenge	Delta PPV $\geq 1-3.5\%$, Delta SVV $\geq 2.5\%$
IVC diameter variation	Distensibility index IVC: $\geq 12-18\%$ Collapsibility index: 40% (no mechanical ventilator)

CO; cardiac output, VTI; Velocity Time Integral, PPV; Pulse pressure variation, SVV; Stroke volume variation

Microcirculation

- ในการประเมิน microcirculation และ tissue perfusion แนะนำให้ตรวจวัดระดับแลคเตทด้วยเป็นระยะ ในผู้ป่วยที่มีระดับแลคเตทเริ่มต้นในเลือดสูง ≥ 2 มิลลิโมล/ลิตร เพื่อให้เห็นแนวโน้มที่ดีขึ้นของ microcirculation หลังการรักษา ในกรณีที่ไม่สามารถตรวจวัดระดับแลคเตทได้ อาจพิจารณาติดตามการรักษาด้วยการประเมินทางผิวหนัง 3 ประการร่วมกัน ได้แก่ capillary refill time (CRT) การตรวจประเมินอุณหภูมิผิวหนัง (skin temperature) และ ภาวะผิวหนังลาย (mottling) ร่วมกับการประเมิน tissue perfusion อื่น ๆ เช่น ระดับความรู้สึกตัว ปริมาณปัสสาวะ หรือ อาการแสดงของภาวะช็อกอื่น ๆ (signs of shock) ที่ตอบสนองดีขึ้น เป็นแนวทางในการติดตามการให้สารน้ำต่อไป (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)
- ในผู้ป่วยที่มี central line และหากอยู่ในสถานพยาบาลที่มีความพร้อมและส่งตรวจได้ แนะนำให้ตรวจติดตามค่า ScvO₂ หรือ P_{V-A} CO₂ gap เป็นระยะ^{7,8} เพื่อช่วยประเมิน microcirculation และ tissue perfusion (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

Mean arterial blood pressure

- ในผู้ป่วย septic shock ที่มีประวัติโรคความดันโลหิตสูง แนะนำให้ดูแลเพื่อให้ได้เป้าหมายระดับ mean arterial blood pressure (MAP) ≥ 65 มม.ปรอท หรือสูงกว่า (*strong recommendation, ระดับหลักฐานดี*)
- แนะนำให้ใส่ arterial line ในผู้ป่วย septic shock หากมีศักยภาพเพียงพอในการดูแลและสามารถใส่สายได้อย่างปลอดภัย (*strong recommendation, ระดับหลักฐานดี*)
- หากทำได้ แนะนำให้ใส่ central line ในผู้ป่วย septic shock ที่ต้องให้ยาตีบหลอดเลือดขนาดสูง และ/หรือ ต้องให้สารน้ำปริมาณมาก (*strong recommendation, ระดับหลักฐานดี*)
- หากทำได้ อาจพิจารณาใส่ PA catheter with thermodilution ในผู้ป่วย septic shock ที่มีภาวะ ARDS รุนแรง เพื่อช่วยประเมินและใช้เป็นแนวทางการให้สารน้ำ รวมถึงใช้ตรวจประเมิน cardiac output ด้วย (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)
- หากทำได้ ในผู้ป่วยที่มีภาวะช็อกรุนแรงควรตรวจการทำงานของหัวใจด้วยการทำ echocardiography เป็นระยะ (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

Vasoactive agents

- ในการเลือกให้ยาตีบหลอดเลือดสำหรับผู้ป่วย septic shock มีคำแนะนำดังต่อไปนี้
 - แนะนำให้ใช้ norepinephrine (NE) เป็นยาตีบหลอดเลือดชนิดแรก โดยเริ่มให้ยาตั้งแต่เนิ่น ๆ (*strong recommendation, ระดับหลักฐานดี*)

คำอธิบาย

Norepinephrine เป็นยาในกลุ่ม catecholamine ที่มีฤทธิ์กระตุ้น α_1 adrenergic receptor ประมาณร้อยละ 80 และ β_1 adrenergic receptor อีกประมาณร้อยละ 20 ซึ่งเข้าได้กับพยาธิสรีรวิทยาของภาวะ septic shock ที่มีหลอดเลือดขยายตัว (vasodilatation) และมีการกดการทำงานของหัวใจ (myocardial depression) นอกจากนี้ การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าผู้ป่วยที่ได้รับ NE มีอัตราการรอดชีวิตมากกว่าผู้ป่วยที่ได้รับ dopamine อย่างมีนัยสำคัญ⁹⁻¹¹

- ไม่แนะนำให้ใช้ dopamine เป็นยาตีบหลอดเลือดชนิดแรก ยกเว้นเฉพาะกรณีที่ผู้ป่วยมีอัตราการเต้นของหัวใจช้าหรือมีการทำงานของหัวใจลดลงอาจพิจารณาใช้ dopamine เป็นยาตีบหลอดเลือดชนิดแรกได้ (*strong*

recommendation, ระดับหลักฐานดี)

คำอธิบาย

Dopamine เป็นยาตีบหลอดเลือดที่ทำให้เกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะได้บ่อย จึงไม่แนะนำให้ใช้เป็นยาตีบหลอดเลือดชนิดแรก ยกเว้นเฉพาะกรณีดังกล่าวข้างต้น⁹⁻¹¹

- ไม่แนะนำให้ใช้ vasopressin, terlipressin หรือ methylene blue เป็นยาตีบหลอดเลือดชนิดแรก แต่อาจพิจารณาใช้เป็นยาตีบหลอดเลือดเสริมเฉพาะในกรณี refractory septic shock เท่านั้น (conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง)

คำอธิบาย

Vasopressin และ terlipressin มีคุณสมบัติเป็น angiotensin analogue ซึ่งมีฤทธิ์ตีบหลอดเลือด โดยไม่มีฤทธิ์กระตุ้นหัวใจ มีการศึกษาพบว่าสามารถลดอุบัติการณ์ของภาวะไตวายได้ ทั้งนี้การศึกษาที่ใช้ยาทั้งสองเป็นยาตีบหลอดเลือดชนิดแรกในการรักษาภาวะ septic shock พบว่ามีประสิทธิภาพและอัตราการรอดชีวิตน้อยกว่าเมื่อเทียบกับ NE อย่างไรก็ตาม ในกรณี septic shock ที่ต้องใช้ NE ขนาดสูงมากกว่า 0.25 ไมโครกรัม/กก/นาที ยาทั้งสองชนิดนี้จะถูกนำมาใช้เป็นยาตีบหลอดเลือดเสริมจากยาตีบหลอดเลือดตัวแรก เช่น NE ได้ เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนจากการใช้ยาในกลุ่ม catecholamine มากเกินไป และยังคงพบว่าสามารถลดขนาด NE ได้อีกด้วย¹² สำหรับ methylene blue เป็นยาตีบหลอดเลือดที่มีฤทธิ์ยับยั้ง nitric oxide ที่หลอดเลือด (ถูกนำมาใช้แก้ไขภาวะ vasoplegia ภายหลังการผ่าตัดหัวใจ) มีการศึกษาการใช้ methylene blue เพื่อเป็นยาตีบหลอดเลือดเสริมในภาวะ septic shock ที่ใช้ NE ขนาดสูง แต่เนื่องจาก methylene blue มีผลข้างเคียงทำให้เกิดภาวะ methemoglobinemia และส่งผลให้การทำงานของไตบกพร่องได้ จึงยังไม่แนะนำให้ใช้เป็นยาตีบหลอดเลือดชนิดแรก¹³

- พิจารณาใช้ adrenaline เป็นยาตีบหลอดเลือดชนิดที่สอง กรณีที่ไม่ตอบสนองต่อ NE และสถานพยาบาลไม่สามารถจัดหา vasopressin, terlipressin หรือ methylene blue ได้ (conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง)

คำอธิบาย

การใช้ adrenaline ซึ่งเป็นยาในกลุ่ม catecholamine ที่มีฤทธิ์กระตุ้นหัวใจและตีบหลอดเลือดสูง ร่วมกับ NE ในผู้ป่วยที่มีภาวะ refractory septic shock และต้องใช้ NE ขนาดสูงแต่ยังคงมีความดันโลหิตต่ำหรือไม่ตอบสนองต่อ NE เท่าที่ควร หรือในกรณีที่ไม่สามารถจัดหา vasopressin, terlipressin หรือ methylene blue ได้ อาจช่วยลดผลข้างเคียงจากการใช้ NE เพียงอย่างเดียวในขนาดสูงได้¹⁰⁻¹¹

• ในการใช้ยาตีบหลอดเลือดใด ๆ โดยเฉพาะ NE แนะนำให้เริ่มยาตั้งแต่เนิ่น ๆ โดยอาจให้ภายหลังการให้สารน้ำหรือ ให้พร้อมกับการให้สารน้ำกรณีผู้ป่วยมีภาวะช็อกรุนแรง, diastolic blood pressure < 45 มม.ปรอท, มีค่า diastolic shock index > 3 หรือผู้ป่วยที่อาจเกิดอันตรายจากภาวะน้ำเกิน (strong recommendation, ระดับหลักฐานดี)

คำอธิบาย

ผู้ป่วยที่มีภาวะ septic shock ที่ได้รับการรักษาด้วยการให้สารน้ำแล้วยังคงมีความดันโลหิตต่ำควรให้ยาตีบหลอดเลือด เช่น NE ตั้งแต่เนิ่น ๆ (ภายหลังการเริ่มให้สารน้ำ) อาจช่วยลดโอกาสการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการให้สารน้ำปริมาณมากเกินไป เช่น pulmonary edema ได้ อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องมีการประเมินติดตามสภาวะทางระบบไหลเวียนและการตอบสนองต่อการให้สารน้ำอย่างใกล้ชิดด้วย¹⁰

• ในการให้ยาตีบหลอดเลือดใด ๆ หากไม่สามารถใส่ central line ได้ อาจพิจารณาให้ยาตีบหลอดเลือดผ่านทางหลอดเลือดดำส่วนปลายได้ในกรณีที่ได้รับยาตีบหลอดเลือดในความเข้มข้นต่ำ (4-8 มก. ใน D5W 250 มล.) และขนาดน้อย

เช่น 0.05 มกค./กก./นาที่ โดยให้เลือกใช้หลอดเลือดดำส่วนปลายขนาดใหญ่ที่แขน และต้องติดตามดูแลอย่างใกล้ชิด เพื่อป้องกันการรั่วไหลของยา (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

คำอธิบาย

การให้ NE ขนาดความเข้มข้นต่ำ (4:250) ทางหลอดเลือดดำส่วนปลายขนาดใหญ่ที่แขน จะช่วยเอื้ออำนวยให้สามารถเริ่มยาตีบหลอดเลือดแต่เนิ่นๆได้ โดยได้มีการศึกษายืนยันแล้วว่ามึประสิทธิภาพและปลอดภัย ทั้งนี้ ต้องมีการดูแลอย่างใกล้ชิดเพื่อป้องกันการรั่วไหลของยาซึ่งอาจทำอันตรายต่อผิวหนังบริเวณนั้นๆควบคู่ไปด้วย อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่ต้องใช้ NE ในขนาดสูง หรือความเข้มข้นสูงขึ้นควรใส่ central line และให้ NE ผ่านทางหลอดเลือดดำส่วนกลาง¹⁰

- หากมีอุปกรณ์พร้อม แนะนำให้ใช้ infusion pump ในขณะที่ให้ยาตีบหลอดเลือดด้วยเพื่อให้เกิดความแม่นยำและปลอดภัย (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)
- กรณีที่ต้องใช้ ยาตีบหลอดเลือดในขนาดสูง เช่น NE > 0.25 มกค./กก./นาที่ แล้วผู้ป่วยยังมีความดันโลหิตต่ำ พิจารณาให้ตรวจหาและแก้ไขภาวะ hypovolemia, metabolic acidosis, hypocalcemia โดยอาจพิจารณาให้ hydrocortisone หากมีข้อบ่งชี้ และ/หรือ inotrope หากหัวใจบีบตัวไม่ดี จากนั้นจึงค่อยพิจารณาเพิ่มยาตีบหลอดเลือดชนิดที่สอง เช่น vasopressin, terlipressin หรือ methylene blue ทั้งนี้ เพื่อป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการใช้ยาในกลุ่ม catecholamine มากเกินไป (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

Inotrope

- ในผู้ป่วยที่มีการทำงานของหัวใจผิดปกติจากภาวะ septic shock และยังมีภาวะ hypoperfusion อย่างต่อเนื่อง แม้ว่าจะได้รับสารน้ำและมีความดันโลหิตสูงเพียงพอก็ตาม ควรพิจารณาให้ยากระตุ้นหัวใจ ได้แก่ dobutamine เสริมควบคู่กับ NE ที่ผู้ป่วยได้รับ โดยต้องระวังภาวะความดันโลหิตต่ำจากการให้ dobutamine อันเป็นผลจากภาวะหลอดเลือดขยายตัวในผู้ป่วยที่พร่องสารน้ำ หรือ อาจพิจารณาเลือกใช้ adrenaline เพียงชนิดเดียวก็ได้ (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

เอกสารอ้างอิง

1. Zhang J, Liu F, Wu Z, et al. Acetate ringer's solution versus normal saline solution in sepsis: A randomized, controlled trial. *Shock* 2024;61:520-6.
2. Song B, Fu K, Zheng X, et al. Fluid resuscitation in adults with severe infection and sepsis: a systematic review and network meta-analysis. *Front Med (Lausanne)* 2025;12:1543586.
3. Bannard-Smith J, Elrakhawy M, Norman G, et al. The efficacy, safety and effectiveness of hyperoncotic albumin solutions in patients with sepsis: A systematic review and meta-analysis. *J Intensive Care Soc* 2024;25:308-18.
4. Haase N, Perner A, Hennings LI, et al. Hydroxyethyl starch 130/0.38-0.45 versus crystalloid or albumin in patients with sepsis: systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis. *BMJ*. 2013;346:f839.
5. Moeller C, Fleischmann C, Thomas-Rueddel D, et al. How safe is gelatin? A systematic review and meta-analysis of gelatin-containing plasma expanders vs crystalloids and albumin. *J Crit Care*. 2016;35:75-83.
6. Douglas IS, Alapat PM, Corl KA, et al. Fluid Response Evaluation in Sepsis Hypotension and Shock: A Randomized Clinical Trial. *Chest*. 2020;158:1431-45.
7. Gutiérrez-Zárate D, Rosas-Sánchez K, Zaragoza JJ. Clinical evaluation of peripheral tissue perfusion as a predictor of mortality in sepsis and septic shock in the intensive care unit: Systematic review and meta-analysis. *Med Intensiva (Engl Ed)*. 2023;47:697-707.
8. Monnet X, Messina A, Greco M, et al. ESICM guidelines on circulatory shock and hemodynamic monitoring 2025. *Intensive Care Med*. 2025; 51:1971-2012.
9. Ruslan MA, Baharuddin KA, Noor NM, et al. A. Norepinephrine in Septic Shock: A Systematic Review and Meta-analysis. *West J Emerg Med* 2021;22:196-203.
10. Shi R, Braik R, Monnet X, et al. Early norepinephrine for patients with septic shock: an updated systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis. *Crit Care* 2025;29:182.
11. Jia L, Wang P, Li C, et al. The efficacy and safety of vasopressors for septic shock patients: A systematic review and network meta-analysis. *Shock* 2023;60:746-52.
12. Kotani Y, Belletti A, D'Amico F, et al. Non-adrenergic vasopressors for vasodilatory shock or perioperative vasoplegia: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit Care*. 2024;28:439.
13. Ballarin RS, Lazzarin T, Zornoff L, et al. Methylene blue in sepsis and septic shock: a systematic review and meta-analysis. *Front Med (Lausanne)*. 2024;11:1366062

Infection and Source Control

การวินิจฉัยการติดเชื้อ

- ในผู้ป่วยที่สงสัยว่ามีภาวะ sepsis หรือ septic shock แนะนำให้เพาะเชื้อจากเลือด และเก็บสิ่งส่งตรวจเฉพาะจากระบบอวัยวะที่มีความเป็นไปได้มากกว่าจะมีการติดเชื้อ เพื่อหาเชื้อก่อโรครก่อนการเริ่มยาต้านจุลชีพ ทั้งนี้กระบวนการเก็บสิ่งส่งตรวจต้องไม่มีผลกระทบให้การเริ่มยาต้านจุลชีพล่าช้าเกิน 1 ชั่วโมง¹ (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)
- สำหรับสถานพยาบาลที่ไม่สามารถเก็บสิ่งส่งตรวจเพื่อทำการเพาะเชื้อได้ ให้พิจารณาเริ่มให้ยาต้านจุลชีพไปก่อน โดยอนุมานชนิดของเชื้อก่อโรคตามระบบอวัยวะที่มีการติดเชื้อหรือกลุ่มอาการ (syndrome) และเลือกใช้ยาต้านจุลชีพตามข้อมูล antibiogram ในพื้นที่นั้นเป็นแนวทาง และอาจเก็บสิ่งส่งตรวจเฉพาะตำแหน่งที่สงสัย ส่งไปยังห้องปฏิบัติการที่พร้อมมากกว่า (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก*)
- ไม่ควรเพาะเชื้อจากทุกระบบอวัยวะ (panculture) ที่ไม่มีลักษณะทางคลินิกบ่งชี้ว่ามีการติดเชื้อ (เช่น การเพาะเชื้อปัสสาวะในผู้ที่ไม่มีอาการของการติดเชื้อที่ระบบทางเดินปัสสาวะ)^{1,2} นอกจากนี้ไม่สามารถระบุได้เลยว่าผู้ป่วยมีการติดเชื้อที่ระบบอวัยวะใด กรณีนี้แนะนำให้เพาะเชื้อจากเลือดอย่างน้อย 2 specimens (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)
- การเพาะเชื้อจากเลือด แนะนำให้ส่งอย่างน้อย 2 specimens โดยไม่ต้องเว้นระยะเวลาการเจาะเลือดสำหรับแต่ละ specimen แต่ต้องได้ปริมาณเลือดที่เหมาะสม และถ้าสงสัยการติดเชื้อในเลือดในผู้ป่วยที่มีการคาสายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง แนะนำให้ส่งเลือดจาก peripheral vein อย่างน้อย 1 specimen และจาก central venous catheter อีกอย่างน้อย 1 specimen นอกจากนี้ไม่สามารถเจาะเลือดจาก peripheral vein ได้เลย อาจพิจารณาดูดเลือดจากแต่ละ lumen เพิ่มเติมให้ได้รวมกันทั้งสิ้นอย่างน้อย 2 specimens^{1,3} (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)

คำอธิบาย

การเพาะเชื้อเพื่อให้ทราบชนิดของเชื้อก่อโรคและความไวของเชื้อต่อยาต้านจุลชีพ ช่วยให้สามารถปรับเปลี่ยนชนิดและขนาดของยาต้านจุลชีพให้เหมาะสมในภายหลังโดยไม่ต้องให้ยาที่ออกฤทธิ์กว้าง (broad-spectrum agents) เป็นเวลานานเกินจำเป็น เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดเชื้อดื้อยาในภายหลัง ถ้าทำการเพาะเชื้อหลังได้ยาอาจทำให้มีโอกาสพบเชื้อได้น้อยลง นอกจากนี้ การเพาะเชื้อจากทุกระบบอวัยวะ (panculture) โดยเฉพาะจากระบบอวัยวะที่ไม่มีลักษณะที่ชี้ว่ามีการติดเชื้อนั้นจะไม่ได้ประโยชน์เพิ่มเติมในการรักษา เพราะอาจจะแปลผลได้ยากและทำให้มีแนวโน้มของการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างไม่เหมาะสมได้ง่าย การส่งเลือดเพาะเชื้อเพียง 1 specimen จะได้ปริมาณเลือดน้อย โอกาสพบเชื้อจะน้อยกว่าที่ควร นอกจากนี้ยังอาจมีปัญหาในการแปลผลในภายหลังหากเป็นเชื้อที่อาจเป็น contaminant

Time to antibiotics

- ในผู้ป่วยที่มีภาวะ septic shock หรือมีความเป็นไปได้ค่อนข้างมากว่าจะมีภาวะ sepsis แนะนำให้เริ่มยาต้านจุลชีพภายในเวลา 1 ชั่วโมงนับตั้งแต่เริ่มสงสัยภาวะดังกล่าว⁴ (*strong recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)
- ในผู้ป่วยที่อาจจะมีภาวะ sepsis ควรทำการสืบสวนโรคเพื่อหาสาเหตุอย่างรวดเร็ว และหากมีความเป็นไปได้ของการมีการติดเชื้อ พิจารณาเริ่มให้ยาต้านจุลชีพภายในเวลา 3 ชั่วโมง แต่ถ้ามมีโอกาสของการติดเชื้อไม่มาก และไม่มีภาวะช็อก อาจจะไม่จำเป็นต้องเริ่มให้ยาต้านจุลชีพ⁴ (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)

คำอธิบาย

การศึกษาแบบ retrospective cohort ที่สำคัญโดย Kumar A, et al. และ Ferrer R, et al พบว่า อัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วย septic shock และ severe sepsis จะเพิ่มขึ้นหากได้ยาปฏิชีวนะล่าช้าไปตั้งแต่ชั่วโมงแรก โดยการศึกษาของ Kumar A พบว่า ถ้าผู้ป่วยมีภาวะ septic shock การได้ยาปฏิชีวนะล่าช้าจะสัมพันธ์กับอัตราการตายเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 7.6 ต่อทุกๆ 1 ชั่วโมงที่ล่าช้าออกไป ส่วน Ferrer R พบว่า ผู้ป่วย septic shock และ severe sepsis จะมีอัตราการเสียชีวิตเพิ่มขึ้นตามเวลาเช่นเดียวกันโดยเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 52 หากให้ยาปฏิชีวนะล่าช้าไป 6 ชั่วโมง^{5,6} ในทางตรงกันข้าม การให้ยาปฏิชีวนะเร็วในผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะ sepsis หรือ septic shock รวมทั้งผู้ป่วยที่ไม่มีการติดเชื้อไม่ช่วยลดอัตราการเสียชีวิต จึงควรสอบสวนโรคให้แน่ชัดก่อนแล้วจึงเริ่มให้ยาปฏิชีวนะเมื่อข้อมูลยืนยันชัดเจนมากขึ้น

Biomarkers to start antibiotics

- ไม่แนะนำให้ใช้ค่า procalcitonin มาช่วยตัดสินใจในการเริ่มให้ยาต้านจุลชีพในผู้ป่วยที่สงสัยว่ามีภาวะ sepsis หรือ septic shock⁷⁻¹⁰ (*strong recommendation, ระดับหลักฐานดี*)

คำอธิบาย

Meta-analysis พบว่า procalcitonin มี sensitivity 77% และ specificity 79% ในการวินิจฉัย sepsis ในผู้ป่วยวิกฤต และการศึกษาแบบ randomized control trial พบว่า อัตราการเสียชีวิตในระยะสั้น ระยะเวลากการอยู่ใน ICU และระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล ไม่มีความแตกต่างกันในกลุ่มที่ใช้และไม่ใช้ procalcitonin มาประกอบการตัดสินใจเริ่มยาต้านจุลชีพ⁷⁻¹⁰

ชนิดของยาต้านจุลชีพ

- ยาปฏิชีวนะที่อาจพิจารณาเลือกใช้ในกรณีที่ผู้ป่วยมีภาวะ sepsis หรือ septic shock ที่มีสาเหตุจากการติดเชื้อในชุมชน (ตารางที่ 3 ในภาคผนวก) และที่มีสาเหตุจากการติดเชื้อในโรงพยาบาล หรือเป็น immunocompromised hosts (ตารางที่ 4 ในภาคผนวก)
- กรณีที่ผู้ป่วยมีปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อคือยา แนะนำให้ใช้ยาต้านจุลชีพที่ครอบคลุมเชื้อดื้อยาเหล่านั้นด้วย ในระหว่างรอผลการทดสอบความไวของเชื้อต่อยาต้านจุลชีพ ปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญต่อการติดเชื้อ methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) และ/หรือ multidrug-resistant Gram-negative bacilli ได้แก่ การมีประวัติ colonization หรือเคยติดเชื้อเหล่านี้มาก่อนในระยะเวลาไม่นาน หรือเคยได้ยาปฏิชีวนะชนิดที่ออกฤทธิ์กว้าง การนอนโรงพยาบาลในหอผู้ป่วยที่มีความชุกของเชื้อดื้อยาสูงภายใน 90 วันที่ผ่านมา

ทั้งนี้ community-acquired MRSA ในประเทศไทย ขณะนี้พบน้อยมาก จึงไม่จำเป็นที่จะให้ยาต้าน MRSA ตั้งแต่แรกเป็น routine (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)

- กรณีที่สงสัยการติดเชื้อรุ่มลบบที่ต่อยาหลายขนาน อาจเลือกใช้ยาปฏิชีวนะที่ออกฤทธิ์กว้างเพียงชนิดเดียว หรือใช้ยาอื่นร่วมด้วยในระหว่างรอผลการทดสอบความไวของเชื้อต่อยาต้านจุลชีพ เพื่อเพิ่มโอกาสการครอบคลุมเชื้อให้ดีขึ้น (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)
- พิจารณาให้ยาด้านเชื้อราในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงต่อการติดเชื้อรา เช่น febrile neutropenia ที่อาการไม่ดีขึ้นในระยะเวลา 4-7 วันหลังได้ยาด้านแบคทีเรียชนิดออกฤทธิ์กว้าง หรือผู้ป่วยที่มีภาวะลำไส้ทะลุที่ได้รับ broad-spectrum antibiotics เป็นเวลานาน (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)

การบริหารยาต้านจุลชีพ

- การบริหารยาในกลุ่ม beta-lactam แนะนำให้ยาครั้งแรกเต็มขนาด (loading dose) โดยไม่ต้องปรับตามระดับ GFR หยุดเข้าทางหลอดเลือดดำแบบปกติก่อน จากนั้นการให้ยาค้างถัดไป ให้เลือกชนิดยาที่มีความคงตัวแบบ prolonged infusion ในหอผู้ป่วย หากทำได้ (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานดี*)
- ควรบริหารยาตามหลักการ pharmacokinetics และ pharmacodynamics (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก*)

De-escalation of antibiotics

- ควรมีการประเมินการตอบสนองต่อการรักษาและพิจารณาปรับเปลี่ยนยาต้านจุลชีพเป็นชนิดที่ออกฤทธิ์แคบลงพอเหมาะกับแบบแผนความไวของเชื้อต่อยาต้านจุลชีพ (de-escalation) และถ้าพบว่าไม่มีการติดเชื้อก็ควรพิจารณาหยุดยาต้านจุลชีพทันที⁴ (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

ระยะเวลาการให้ยาปฏิชีวนะ

- ในผู้ป่วย sepsis หรือ septic shock ที่สามารถควบคุมแหล่งติดเชื้อได้ (adequate source control) และผู้ป่วยมีการตอบสนองทางคลินิกที่ดีแล้ว ควรพิจารณาให้ยาปฏิชีวนะในระยะเวลาที่ไม่ยาวนานเกินไป เช่น ปอดอักเสบติดเชื้อ 5-8 วัน การติดเชื้อในช่องท้อง 5-8 วัน การติดเชื้อที่ระบบทางเดินปัสสาวะ 5 วัน การติดเชื้อในเลือด 5 วัน ระยะเวลาการให้ยาปฏิชีวนะที่สั้นที่สุดในโรคต่าง ๆ ที่มีการศึกษาแล้วว่ามีประสิทธิภาพในการรักษาไม่แตกต่างจากการให้ยาเป็นเวลานาน อาจติดตามได้จาก Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021 และ <https://www.bradspellberg.com/shorter-is-better> เพื่อลดโอกาสการเกิดเชื้อดื้อยา รวมทั้งลดโอกาสการเกิดผลข้างเคียงอันไม่พึงประสงค์จากยา (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานดี*)

Biomarkers to stop antibiotics

- อาจพิจารณาใช้ค่า procalcitonin (PCT < 0.5 นาโนกรัม/มล. หรือ PCT ลดลง \geq 80% จากค่าตั้งต้น) ประกอบการพิจารณาหยุดยาต้านจุลชีพในกรณีที่แหล่งติดเชื้อได้รับการควบคุมดีแล้ว แต่ยังไม่มีการศึกษาที่กำหนดได้อย่างชัดเจนว่าจะตรวจค่า procalcitonin ในจังหวะเวลาใด ความถี่เท่าใด (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)

เอกสารอ้างอิง

1. Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. *Intensive Care Med* 2017; 43(3):304–377
2. Vaughn VM, Chopra V. Revisiting the panculture. *BMJ Qual Saf* 2017;26:236–239
3. Mermel LA, Allon M, Bouza E, et al. Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Intravascular Catheter-Related Infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America *Clin Infect Dis* 2009; 49:1–45
4. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med.* 2021;47:1181-247.
5. Kumar A, Roberts D, Wood KE, et al. Duration of hypotension before initiation of effective antimicrobial therapy is the critical determinant of survival in human septic shock. *Crit Care Med.* 2006; 34(6):1589–1596
6. Ferrer R, Martin-Loeches I, Phillips G, et al. Empiric antibiotic treatment reduces mortality in severe sepsis and septic shock from the first hour: results from a guideline-based performance improvement program. *Crit Care Med.* 2014; 42(8):1749-55
7. Wacker C, Prkno A, Brunkhorst FM et al. Procalcitonin as a diagnostic marker for sepsis: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis.* 2013; 13(5):426–435
8. Jensen JU, Hein L, Lundgren B et al (2011) Procalcitonin-guided interventions against infections to increase early appropriate antibiotics and improve survival in the intensive care unit: a randomized trial. *Crit Care Med.* 2011; 39(9):2048–2058
9. Layios N, Lambermont B, Canivet JL et al. Procalcitonin usefulness for the initiation of antibiotic treatment in intensive care unit patients. *Crit Care Med* 2012; 40(8):2304–2309
10. Najafi A, Khodadadian A, Sanatkar M et al. The comparison of procalcitonin guidance administer antibiotics with empiric antibiotic therapy in critically ill patients admitted in intensive care unit. *Acta Med Iran.* 2015; 53(9):562–567

Respiratory support

- ผู้ป่วย sepsis และ septic shock ที่มีอาการหอบเหนื่อย ต้องออกแรงในการหายใจมาก และยังมีข้อบ่งชี้ในการใส่ท่อช่วยหายใจ แนะนำให้ช่วยหายใจด้วย high-flow nasal cannula¹ (conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก)
 - ในสถานพยาบาลที่ไม่มีเครื่อง high-flow nasal cannula อาจพิจารณาใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจ หากสถานพยาบาลนั้นไม่สามารถดูแลผู้ป่วยที่ใส่เครื่องช่วยหายใจได้ ให้ส่งไปยังสถานพยาบาลที่มีศักยภาพสูงกว่าโดยเร็วที่สุด
 - การใช้ high-flow nasal cannula หรือ noninvasive oxygen therapy ให้ติดตามดูแลอย่างใกล้ชิด หากอาการไม่ดีขึ้นภายใน 1 ชั่วโมงให้พิจารณาใส่ท่อช่วยหายใจ
- ผู้ป่วย sepsis-induced hypoxemic respiratory failure แนะนำให้ช่วยหายใจด้วย high-flow nasal cannula มากกว่า non-invasive ventilation² (conditional recommendation, ระดับหลักฐานดี)

คำอธิบาย

ผู้ป่วย acute hypoxemic respiratory failure และ ARDS ที่ใช้ HFNC จะรู้สึกสบายกว่าและลดอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจได้เมื่อเทียบกับการใช้ NIV ในขณะที่ NIV อาจเพิ่มความเสี่ยงต่อภาวะ patient self-inflicted lung injury อันเป็นผลจากแรงดันบวกที่เพิ่มขึ้นอย่างไม่เหมาะสมจากการที่ผู้ป่วยหายใจหอบและออกแรงหายใจมากขึ้น²

- ระดับ oxygen เป้าหมายของการรักษาภาวะ sepsis-induced hypoxemic respiratory failure ที่ยังไม่เข้าเกณฑ์ ARDS และยังไม่มีความเสี่ยงของ oxygen-induced hypercapnia แนะนำให้รักษาระดับ SpO₂ ไว้ที่ 94-98% ส่วนผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงของ oxygen-induced hypercapnia³ ให้รักษาระดับ SpO₂ ไว้ที่ 88-92% (conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก)
- ระดับ oxygen เป้าหมายของการรักษาภาวะ sepsis-induced ARDS คือ SpO₂ 88-94%⁴ (strong recommendation, ระดับหลักฐานดี)

คำอธิบาย

ระดับ oxygen ในเลือดที่สูงเกินจำเป็นอาจเพิ่ม oxidative stress และเกิด lung injury ที่รุนแรงขึ้น⁴

- ผู้ป่วย sepsis-induced hypoxemia ที่ได้รับ non-invasive oxygen therapy แล้วยังไม่ได้ระดับ oxygen ตามเป้าหมาย แนะนำให้ใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจ⁵ (conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก)
- ผู้ป่วย sepsis-induced ARDS ที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ แนะนำให้ใช้ low tidal volume strategy (4-8 มล./กก.) มากกว่า high tidal volume (> 10 มล./กก.)⁶ (strong recommendation, ระดับหลักฐานดี)

คำอธิบาย

เนื่องจากการศึกษาพบว่าผู้ป่วย ARDS ที่ช่วยหายใจด้วย tidal volume สูง มีอัตราการเสียชีวิตมากกว่าการใช้ tidal volume ต่ำ⁶

- ผู้ป่วย sepsis ที่มีอาการหอบเหนื่อยโดยไม่มี hypoxemia (type IV acute respiratory failure) แนะนำให้ใช้ low tidal volume strategy มากกว่า high tidal volume ventilation⁷ (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)
- ผู้ป่วย sepsis-induced severe ARDS แนะนำให้คุมระดับ plateau pressure ไม่เกิน 30 ซม.น้ำ และ driving pressure ไม่เกิน 15 ซม.น้ำ⁸ (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

คำอธิบาย

การจำกัด plateau pressure ≤ 30 ซม.น้ำ ช่วยลด ventilator-induced lung injury และลดอัตราการตาย ในผู้ป่วย ARDS ส่วน driving pressure สะท้อนระดับ lung stress ที่แท้จริงและมีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิต มากกว่าปริมาตรลมหายใจเพียงอย่างเดียว การควบคุม driving pressure ≤ 15 ซม.น้ำ ช่วยลด overdistension และ cyclic atelectrauma ได้³

- ผู้ป่วย sepsis-induced moderate-severe ARDS แนะนำให้ใช้ high PEEP มากกว่า low PEEP ในผู้ป่วยที่ไม่ได้ทำ recruitment maneuvers⁹ (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)
- ในผู้ป่วยที่ได้รับการทำ recruitment maneuvers ไม่แนะนำให้ปรับ PEEP แบบ incremental PEEP titration¹⁰ (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)
- ผู้ป่วย sepsis-induced moderate-severe ARDS แนะนำให้ทำ prone position อย่างน้อย 12 ชั่วโมงต่อวัน¹¹ (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)
- แนะนำให้ใช้ neuromuscular blocking agents ในผู้ป่วย sepsis-induced early severe ARDS (ภายใน 48 ชั่วโมงแรก)⁹ (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

เอกสารอ้างอิง

1. Oczkowski S, Ergan B, Bos L, et al. ERS clinical practice guidelines: high-flow nasal cannula in acute respiratory failure. *Eur Respir J*. 2022;59(4):2101574
2. Grieco DL, Maggiore SM, Roca O, et al. Non-invasive ventilatory support and high-flow nasal oxygen as first-line treatment of acute hypoxemic respiratory failure and ARDS. *Intensive Care Med*. 2021;47:851-66.
3. van den Boom W, Hoy M, Sankaran J, et al. The Search for Optimal Oxygen Saturation Targets in Critically Ill Patients: Observational Data From Large ICU Databases. *Chest*. 2020;157:566-73.
4. Barrot L, Asfar P, Mauny F, et al. Liberal or Conservative Oxygen Therapy for Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med*. 2020;382:999-1008.
5. Xixi NA, Kremmydas P, Xourgia E, et al. Association between timing of intubation and clinical outcomes of critically ill patients: A meta-analysis. *J Crit Care*. 2022;71:154062.
6. Brower RG, Matthay MA, Morris A, et al. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2000;342:1301-8.
7. Serpa Neto A, Cardoso SO, Manetta JA, et al. Association between use of lung-protective ventilation with lower tidal volumes and clinical outcomes among patients without acute respiratory distress syndrome: A Meta-analysis. *JAMA*. 2012;308(16):1651–1659.
8. Fan E, Del Sorbo L, Goligher EC, et al. An Official American Thoracic Society/European Society of Intensive Care Medicine/Society of Critical Care Medicine Clinical Practice Guideline: Mechanical Ventilation in Adult Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;195:1253-63.
9. Qadir N, Sahetya S, Munshi L, et al. An Update on Management of Adult Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome: An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline. *Am J Respir Crit Care Med*. 2024;209:24-36.
10. Cavalcanti AB, Suzumura É A, Laranjeira LN, et al. Effect of Lung Recruitment and Titrated Positive End-Expiratory Pressure (PEEP) vs Low PEEP on Mortality in Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2017;318:1335-45.
11. Grasselli G, Calfee CS, Camporota L, et al. ESICM guidelines on acute respiratory distress syndrome: definition, phenotyping and respiratory support strategies. *Intensive Care Med*. 2023;49:727-59.

Renal Support

Sepsis-Associated Acute Kidney Injury (SA-AKI) and Kidney Replacement Therapy

การวินิจฉัยและความรุนแรง

- การวินิจฉัยภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันจากภาวะพิษเหตุติดเชื้อ (sepsis associated-acute kidney injury, SA-AKI) ให้พิจารณาจากการมีภาวะ sepsis ร่วมกับเกิดภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลันตาม AKI criteria, KDIGO guideline 2012 (ตารางที่ 6 ในภาคผนวก) ภายใน 48 ชั่วโมง และ/หรือภายใน 7 วันของการวินิจฉัยภาวะ sepsis¹
- กลุ่มอาการการบาดเจ็บของไตจาก SA-AKI มีความรุนแรง (staging) ที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 6 ในภาคผนวก) เนื่องจากมีพยาธิสรีรวิทยาได้จากหลายกลไกในผู้ป่วยแต่ละราย (ตารางที่ 7 ในภาคผนวก)
- แนะนำให้มีการส่งตรวจ serum creatinine และติดตามปริมาณปัสสาวะ (urine output) เป็นระยะ ๆ เพื่อประเมินการเจ็บของไตและระบุความรุนแรงของโรคในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อการเกิด SA-AKI^{1,2} (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)
- แนะนำให้ติดตามและจำแนกความผิดปกติของปัสสาวะอย่างเป็นระบบโดยแบ่งเป็น
 1. Anuria คือ ภาวะปราศจากปัสสาวะหรือออกน้อยกว่า 100 มล.ต่อวัน และ
 2. Oliguria คือ ปัสสาวะออกน้อยกว่า 400-500 มล./วัน หรือ น้อยกว่า 0.5 มล./กก./ชม. นานเกินกว่า 6 ชั่วโมง

การรักษาทั่วไปในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงหรือเกิดภาวะ SA-AKI

- การรักษา SA-AKI มุ่งเน้นไปที่รักษาภาวะติดเชื้อ ร่วมกับการปรับระดับประคองเพื่อคงการทำงานของไต หรือพิจารณาการบำบัดทดแทนไตเมื่อมีข้อบ่งชี้^{1,3} (*strong recommendation, ระดับหลักฐานดี*)
- แนะนำให้ติดตามรักษา สมดุลสารน้ำ เกลือแร่ และกรด-ด่างในแต่ละวัน^{1,3,4} (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*) ทั้งนี้ต้องมั่นใจว่า intravascular volume เพียงพอ^{2,5} (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*) โดยศึกษาจากหัวข้อ hemodynamic management and fluid resuscitation
- หลีกเลี่ยงสารเคมีหรือยาที่ส่งผลต่อการทำงานของไต (nephrotoxic agents) หากจำเป็น ให้พิจารณาปรับลดขนาดและติดตามระดับยาในเลือดหากทำได้² (*strong recommendation, ระดับหลักฐานดี*)
- พิจารณาใช้ Bicarbonate Therapy ในผู้ป่วยที่มีภาวะ SA-AKI ระยะที่ 2 หรือ 3 และมีภาวะ severe metabolic acidosis (ค่า pH น้อยกว่า 7.2)^{6,7} (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)
- พิจารณาใช้ยาขับปัสสาวะชนิด loop diuretic เพื่อขับน้ำส่วนเกิน อย่างไรก็ตาม ยาขับปัสสาวะไม่สามารถรักษา SA-AKI ได้โดยตรง (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)

การบำบัดทดแทนไตสำหรับผู้ป่วยที่เกิดภาวะ SA-AKI

(คัดลอกจากคู่มือการรักษาด้วยการฟอกเลือดและการกรองพลาสมาสำหรับผู้ป่วยโรคไต พ.ศ. 2561 ของสมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย)⁸

- พิจารณาการบำบัดทดแทนไต (Renal Replacement Therapy, RRT) ตามความเหมาะสมในผู้ป่วย SA-AKI ระยะรุนแรงที่มีข้อบ่งชี้ดังตารางที่ 1 (*strong recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก*)

คำอธิบาย

การพิจารณาการบำบัดทดแทนไต ควรประเมินจากบริบททางคลินิกโดยภาพรวม โดยอาศัยแนวโน้มอาการของผู้ป่วยและผลตรวจทางห้องปฏิบัติการที่เปลี่ยนแปลงมากกว่าการใช้ค่า BUN/Cr เพียงอย่างเดียวเป็นเกณฑ์² นอกจากนี้ การเริ่มการบำบัดทดแทนไตยังขึ้นกับปัจจัยเฉพาะของผู้ป่วยแต่ละรายและดุลยพินิจทางคลินิกของแพทย์ด้วย⁹

ตารางที่ 1 ข้อบ่งชี้ของการบำบัดทดแทนไต

ข้อบ่งชี้สมบูรณ์ (absolute indications)	ข้อบ่งชี้สัมพัทธ์ (relative indications)
1. ภาวะเลือดเป็นกรดที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาทางยา (refractory acidosis)	1. ภาวะอวัยวะล้มเหลวหลายระบบร่วมกับภาวะไตวายเฉียบพลัน
2. ภาวะโพแทสเซียมในเลือดสูง (serum potassium > 6 mEq/L) ที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาทางยา (refractory hyperkalemia)	2. ภาวะสารถน้ำเกิน โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีน้ำส่วนเกิน มากกว่าร้อยละ 10 ของน้ำหนักเดิม โดยที่ประเมินแล้วว่าปริมาณปัสสาวะผู้ป่วย อาจไม่เพียงพอต่อการขับน้ำส่วนเกิน
3. ภาวะสารถน้ำเกินที่ไม่ตอบสนองต่อยาขับปัสสาวะ (refractory volume overload)	3. ผู้ที่มีความจำเป็นต้องให้สารน้ำยาหรือสารอาหารทางหลอดเลือดดำปริมาณมาก โดยที่ประเมินแล้วว่าปริมาณปัสสาวะผู้ป่วยอาจไม่เพียงพอต่อการขับน้ำส่วนเกิน
4. ภาวะยูริเมีย หรือมีระดับ BUN > 100 มก./ดล. หรือ มีแนวโน้มว่าจะเพิ่มถึง 100 มก./ดล.	4. เพื่อควบคุมสมดุลกรดต่างและเกลือแร่ ในกรณีที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยการให้ยา เช่น tumor lysis syndrome, severe hypercalcemia, severe hypermagnesemia
5. ภาวะเป็นพิษจากสารต่าง ๆ ที่สามารถฟอกเลือดออกได้ (dialyzable) เช่น metformin, lithium, salicylate, methanol, ethylene glycol	

- ผู้ที่มี SA-SKI ระยะรุนแรงและมีข้อบ่งชี้สำหรับการบำบัดทดแทนไต อาจพิจารณาเลือกวิธีการบำบัดทดแทนไตวิธีใดวิธีหนึ่ง ได้แก่

1. การฟอกเลือดชนิด intermittent hemodialysis (IHD)
2. การฟอกเลือดชนิดเป็นช่วงแบบยี่ตรีระยะเวลาการฟอก (sustained low efficiency dialysis, SLED)
3. การบำบัดทดแทนไตชนิดต่อเนื่อง (continuous renal replacement therapy, CRRT)
4. การล้างไตทางช่องท้อง (peritoneal dialysis)

โดยพิจารณาจากลักษณะความรุนแรงของผู้ป่วย และความพร้อมของแต่ละโรงพยาบาล (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*) หรือส่งผู้ป่วยไปยังโรงพยาบาลที่มีศักยภาพสูงกว่าเพื่อการบำบัดทดแทนไต (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก*)

คำอธิบาย

เนื่องจากข้อมูลจากการศึกษาชนิด meta-analysis และ systematic review ในปัจจุบันยังไม่มีหลักฐานแสดงให้เห็นความแตกต่างของผลลัพธ์ทางคลินิกของแต่ละวิธีบำบัดทดแทนไต การพิจารณาเลือกวิธีบำบัดทดแทนไตขึ้นกับบริบทของผู้ป่วยและและดุลยพินิจทางคลินิกของแพทย์¹⁰

- พิจารณาวิธีการบำบัดทดแทนไตชนิดต่อเนื่อง (CRRT) หรือชนิดเป็นช่วงแบบยืดระยะเวลาการฟอก (SLED) ในผู้ป่วยที่เป็น SA-AKI ระยะรุนแรง ดังต่อไปนี้ (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก*)
 - ภาวะสมองบวมหรือมีความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะสมองบวม เช่น ภาวะตัววูบเฉียบพลัน เส้นเลือดในสมองอุดตันเฉียบพลัน สมองขาดออกซิเจนเนื่องจากหัวใจหยุดเต้น (hypoxic ischemic encephalopathy)
 - ความผิดปกติทางเมตาบอลิกที่ยังเกิดต่อเนื่องที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยวิธีการฟอกเลือดชนิด intermittent ได้แก่ ภาวะเลือดเป็นกรดอย่างรุนแรง ภาวะโพแทสเซียมในเลือดสูง
 - ปริมาณสารน้ำในร่างกายเกินที่ไม่สามารถขจัดออกด้วยการใช้ยาหรือวิธีการฟอกเลือดชนิดชั่วคราวโดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีน้ำส่วนเกินมากกว่าร้อยละ 10 ของน้ำหนักเดิม
- พิจารณา CRRT ในผู้ป่วยที่เป็น SA-AKI ระยะรุนแรง หากความดันโลหิตยังไม่คงที่หรือยังจำเป็นต้องใช้ยาตีบหลอดเลือดในขนาดสูง (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*) โดยพิจารณาในผู้ป่วยดังต่อไปนี้ (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก*)
 - ผู้ป่วยที่ต้องใช้ยา dopamine > 15 มคก./กก./นาที่ และ/หรือ
 - ผู้ป่วยที่ต้องใช้ยา adrenaline หรือ norepinephrine > 0.1 มคก./กก./นาที่
- การรักษาบำบัดทดแทนไตควรมีประสิทธิภาพในการกำจัดของเสียอย่างเพียงพอ (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*) สำหรับ intermittent ควรได้ค่า Kt/V > 1.3 ต่อครั้ง หรือ urea reduction ratio (URR) > ร้อยละ 70 และควรฟอกเลือดอย่างต่ำ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ส่วนการรักษาแบบ continuous ควรมีปริมาณการกำจัดของเสีย (effluent flow rate) อย่างน้อย 20-25 มล./กก./ชม. ซึ่งจะได้จากการสังขนาดการรักษาที่ 25-30 มล./กก./ชม. (*strong recommendation, ระดับหลักฐานดี*)
- ผู้ที่มีภาวะไตวายเฉียบพลันรุนแรงควรได้รับการประเมินข้อดี ความเสี่ยง และผลเสียของการบำบัดทดแทนไต ทั้งก่อนการรักษาด้วยการบำบัดทดแทนไต และระหว่างที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตอยู่เป็นระยะ (*strong recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก*)

เอกสารอ้างอิง

1. Zarbock A, Nadim MK, Pickkers P, et al. Sepsis-associated acute kidney injury: consensus report of the 28th Acute Disease Quality Initiative workgroup. *Nat Rev Nephrol.* 2023;19:401-17.
2. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Acute Kidney Injury Work Group. KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. *Kidney Int.* 2012;2:1-138.
3. Manrique-Caballero CL, Del Rio-Pertuz G, Gomez H. Sepsis-Associated Acute Kidney Injury. *Crit Care Clin.* 2021;37:279-301.
4. Vincent JL. Fluid management in the critically ill. *Kidney Int.* 2019;96:52-7.
5. Inkinen N, Jukarainen S, Wiersema R, et al. Fluid management in patients with acute kidney injury - A post-hoc analysis of the FINNAKI study. *J Crit Care.* 2021;64:205-10.
6. Jaber S, Paugam C, Futier E, et al. Sodium bicarbonate therapy for patients with severe metabolic acidemia in the intensive care unit (BICAR-ICU): a multicentre, open-label, randomised controlled, phase 3 trial. *Lancet.* 2018;392:31-40.
7. Wang Y, Chen L, Guo G, Gao Y, Gan H. Effect of sodium bicarbonate infusion on hospital mortality in acute kidney injury patients with metabolic acidosis. *Front Med (Lausanne).* 2023;10:1268252.
8. คณะอนุกรรมการกำหนดแนวทางการรักษาด้วยการฟอกเลือดและการกรองพลาสมา สมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย. คู่มือการรักษาด้วยการฟอกเลือดและตัวกรองพลาสมาสำหรับผู้ป่วยโรคไต พ.ศ. 2561.
9. Barbar SD, Marine Jacquier M, Maldiney T. Timing of initiating renal replacement therapy in acute kidney injury. *Journal of Intensive Medicine* 2025;5: 246–248.
10. Chander S, Luhana S, FNU Sadarat FNU, et al. Mortality and mode of dialysis: meta-analysis and systematic review. *BMC Nephrology* 2024; 25:1

Hematologic and hemostatic management

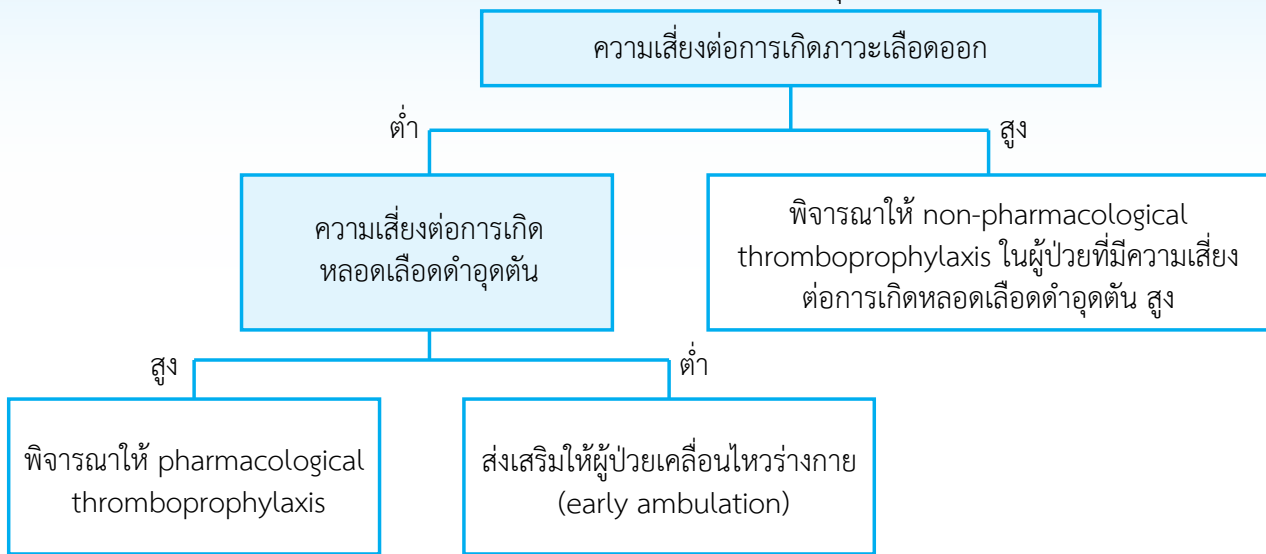
แนวทางการป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตัน (Thromboprophylaxis)

• ในการพิจารณาการให้การป้องกันภาวะลิ่มเลือดอุดตัน (thromboprophylaxis) แนะนำให้ประเมินความจำเป็นโดยใช้แบบจำลองการประเมินความเสี่ยง (risk assessment model: RAM) เพื่อประเมินทั้งความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะหลอดเลือดดำอุดตัน (venous thromboembolism: VTE) และความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะเลือดออกเปรียบเทียบกัน ในปัจจุบันยังไม่มี RAM ใดที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นมาตรฐานที่ดีที่สุดอย่างชัดเจนโดยเฉพาะในผู้ป่วย sepsis และผู้ป่วยวิกฤต ดังนั้นการเลือกใช้ RAM ชนิดใดให้พิจารณาตามบริบทและความเหมาะสมของแต่ละสถานพยาบาล (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก*) ในแนวทางเวชปฏิบัตินี้ ขอยกตัวอย่าง RAM ที่ชื่อว่า IMPROVE (International Medical Prevention Registry on Venous Thromboembolism) score¹ เพื่อใช้เป็นตัวอย่างหนึ่งในทางปฏิบัติ (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

ตารางที่ 1 พารามิเตอร์ใน IMPROVE score

IMPROVE VTE score (คะแนน ≥ 2 บ่งชี้ว่ามีความเสี่ยงสูง ต่อภาวะหลอดเลือดดำอุดตัน)	คะแนน	IMPROVE bleeding score (คะแนน ≥ 7 บ่งชี้ว่ามีความเสี่ยงสูง ต่อการเกิดเลือดออก)	คะแนน
มีประวัติหลอดเลือดดำอุดตันในอดีต	3	ผู้ป่วยไตวายที่มีระดับ GFR 30-59 มล./นาที/1.73 ตร.ม.	1
ผู้ป่วยที่มีภาวะเลือดแข็งตัวง่ายกว่าปกติ (thrombophilia)	2	เพศชาย	1
ผู้ป่วยที่มีปัญหาในการเคลื่อนไหวร่างกายส่วนล่าง	2	อายุ 40-84 ปี	1.5
ผู้ป่วยโรคมะเร็ง	2	ผู้ป่วยโรคมะเร็ง	2
ผู้ป่วยที่มีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหว (immobilization) ตั้งแต่ 7 วันขึ้นไป	1	ผู้ป่วยโรคกลุ่มรูมาติก (rheumatic diseases)	2
ได้รับการรักษาใน ICU หรือ CCU	1	ผู้ป่วยที่ได้รับการใส่ central venous catheter	2
อายุมากกว่า 60 ปี	1	ได้รับการรักษาใน ICU หรือ CCU	2.5
		ผู้ป่วยไตวายที่มีระดับ GFR < 30 มล./นาที/1.73 ตร.ม.	2.5
		ผู้ป่วยโรคตับที่มีระดับ INR > 1.5	2.5
		อายุตั้งแต่ 85 ปีขึ้นไป	3.5
		ปริมาณเกล็ดเลือด < 50 x 10 ⁹ /ลิตร	4
		มีประวัติเลือดออกในช่วง 3 เดือนก่อนเข้ารับการรักษา	4
		ผู้ป่วยที่มีผลในกระเพาะอาหาร และลำไส้เล็กส่วนต้น	4.5

แผนภาพที่ 1 แนวทางการตัดสินใจในการให้ยาเพื่อป้องกันการเกิดลิ่มเลือดอุดตัน²



แนวทางสำหรับ thromboprophylaxis สำหรับผู้ป่วยวิกฤตด้านอายุรกรรม^{3,4}

แนวทางนี้ครอบคลุมผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรม รวมถึงผู้ป่วย sepsis และ septic shock

- พิจารณาใช้ pharmacological thromboprophylaxis มากกว่า mechanical thromboprophylaxis (conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก)
 - Pharmacological thromboprophylaxis ที่แนะนำคือ low molecular weight heparin (LMWH) หรือ unfractionated heparin (UFH) โดยพิจารณาให้ LMWH เป็นทางเลือกแรก (conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง)
 - หากผู้ป่วยไม่สามารถให้ pharmacological thromboprophylaxis ได้หรือมีข้อห้ามจากเหตุปัจจัยอื่น ๆ ขึ้นกับดุลยพินิจของแพทย์ผู้รักษา ให้พิจารณาใช้ mechanical thromboprophylaxis (conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง)
 - Mechanical thromboprophylaxis ที่แนะนำคือ pneumatic compression devices หรือ graduated compression stockings (conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก)
 - ในผู้ป่วยกลุ่มนี้พิจารณาให้ใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งมากกว่าการให้ทั้ง pharmacological และ mechanical thromboprophylaxis เนื่องจากยังไม่พบประโยชน์ด้านผลลัพธ์ทางคลินิกที่ชัดเจนจากการใช้ร่วมกัน (conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก)
 - แนะนำให้ thromboprophylaxis เฉพาะช่วงที่ผู้ป่วยนอนโรงพยาบาล และหยุดหลังจากผู้ป่วยจำหน่าย (strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง)
 - ในกรณีที่มีข้อจำกัดในแง่ของอุปกรณ์ พิจารณาให้สังเกตความผิดปกติของรยางค์เป็นระยะ หรือ early ambulation ในกรณีผู้ป่วยสามารถทำได้ และไม่มีข้อห้าม (conditional recommendation, หลักฐานระดับต่ำมาก)

ตารางที่ 2 ขนาดยาที่แนะนำสำหรับ pharmacological thromboprophylaxis

ชนิดยา	ขนาดยา	วิธีบริหารยา
Enoxaparin	30 มก. (3000 ยูนิต)	SC OD (สำหรับ CrCl 15-30 มล./นาที)
	40 มก. (4000 ยูนิต)	SC OD
	40 มก. (4000 ยูนิต)	SC BID ทุก 12 ชั่วโมง (สำหรับ BMI \geq 40 กก./ตร.ม.)
Unfractionated heparin	5000 ยูนิต	SC BID ทุก 12 ชั่วโมง
	7500 ยูนิต	SC BID ทุก 12 ชั่วโมง (สำหรับ BMI \geq 40 กก./ตร.ม.)
Tinzaparin	75 ยูนิต/กก.	SC OD
Bemiparin	3500 ยูนิต	SC OD (ลดขนาดยาลงร้อยละ 25 กรณี CrCl $<$ 30 มล./นาที)

- อย่างไรก็ตาม ข้อมูลที่อ้างอิงส่วนใหญ่เป็นข้อมูลจากการศึกษาที่ดำเนินการในประชากรประเทศตะวันตกเป็นหลัก ซึ่งมีอุบัติการณ์ของภาวะลิ่มเลือดอุดตันสูงกว่าประชากรชาวเอเชีย ข้อมูลจากการศึกษาที่โรงพยาบาลรามารับดี ซึ่งเก็บข้อมูลผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรม 200 ราย พบว่า ผู้ป่วยส่วนใหญ่ไม่ได้รับ thromboprophylaxis และมีอุบัติการณ์สะสมของภาวะลิ่มเลือดอุดตันในหลอดเลือดดำที่ขา (deep vein thrombosis; DVT) ภายในระยะเวลา 5 วันหลังจาก admit อยู่ที่ร้อยละ 7 จากการตรวจคัดกรองด้วยอัลตราซาวด์⁵ ซึ่งถือว่าต่ำกว่าข้อมูลจากการศึกษาในประชากรตะวันตกที่รายงานอุบัติการณ์การเกิดอยู่ที่ร้อยละ 13-30 ในผู้ป่วยที่ไม่ได้ thromboprophylaxis และร้อยละ 5.1-15.5 ในผู้ป่วยที่ได้ pharmacological thromboprophylaxis⁶ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมในประชากรไทย เพื่อพัฒนาแนวทางที่สอดคล้องกับลักษณะเฉพาะของผู้ป่วยในบริบทประเทศไทยต่อไป

แนวทางการดูแลภาวะการแข็งตัวของเลือดผิดปกติ (Consumptive coagulopathy)

- ภาวะ consumptive coagulopathy เป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบได้บ่อยในผู้ป่วย sepsis โดยการวินิจฉัยต้องอาศัยทั้งข้อมูลจากการตรวจร่างกายและการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อประกอบการวินิจฉัย ในบริบทของแนวทางฉบับนี้จะหมายถึง disseminated intravascular coagulation (DIC) เป็นหลัก ผู้ป่วยโดยส่วนใหญ่มักมีปัญหาเกล็ดเลือดต่ำ สาเหตุของเกล็ดเลือดต่ำที่พบบ่อยดังแสดงในตารางที่ 3 และ 4
- แนะนำให้ประเมินระบบการแข็งตัวของเลือดเบื้องต้นในผู้ป่วยที่มีอาการเลือดออกผิดปกติ โดยการตรวจ platelet count, prothrombin time (PT), และ activated partial thromboplastin time (aPTT) เพื่อประเมินเบื้องต้น (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก*)
 - ในกรณีสงสัยภาวะ disseminated intravascular coagulation (DIC) แนะนำให้ประเมิน fibrinogen และ D-dimer เพิ่มเติมเพื่อประเมิน DIC score (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก*)
 - ในกรณีที่ไม่สามารถประเมิน fibrinogen และ D-dimer ได้ ให้พิจารณาประเมินอาการทางคลินิกร่วมกับผลการตรวจในห้องปฏิบัติการเบื้องต้น (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก*)
 - ในกรณีที่ผู้ป่วยมีผลการตรวจ platelet count, PT และ aPTT ภายหลังรับไว้รักษาครั้งแรกอยู่ในเกณฑ์ปกติ และไม่มีอาการเลือดออก ไม่แนะนำให้ตรวจติดตามซ้ำอย่างต่อเนื่องหากผู้ป่วยอาการทางคลินิกคงที่ เนื่องจากไม่พบประโยชน์ในด้านผลลัพธ์ทางคลินิกที่ชัดเจน⁷ (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)

ตารางที่ 3 แนวทางหาสาเหตุของเกล็ดเลือดต่ำในผู้ป่วยวิกฤตโดยพิจารณาจากลักษณะของผู้ป่วย

พิจารณาจากโรคประจำตัวและการรักษาที่ผู้ป่วยได้รับมา	ระยะเวลาของการเกิดเกล็ดเลือดต่ำ	มีภาวะหลอดเลือดอุดตันร่วม
<ul style="list-style-type: none"> มีโรคประจำตัวที่มีเกล็ดเลือดต่ำ เลือดออกในปริมาณมาก ได้รับการผ่าตัด ได้รับยา หรือยาเคมีบำบัดที่กดการทำงานของไขกระดูก การติดเชื้อ ได้รับส่วนประกอบของเลือด หรือสารน้ำปริมาณมาก ได้รับการรักษาด้วยเครื่องช่วยพุงการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือด (mechanical circulatory assist device use) 	<ul style="list-style-type: none"> เกิดช่วงแรกหลังจากนอนโรงพยาบาล <ul style="list-style-type: none"> เกิดขึ้นจากการผ่าตัด หรืออุบัติเหตุ เกล็ดเลือดต่ำอย่างรวดเร็ว (มากกว่าร้อยละ 50 ใน 24-48 ชม.แรก) <ul style="list-style-type: none"> Heparin-induced thrombocytopenia (HIT) Drug-induced immune thrombocytopenia (DITP) Post transfusion purpura (PTP) 	<ul style="list-style-type: none"> Heparin-induced thrombocytopenia Disseminated intravascular coagulation (DIC) Antiphospholipid syndrome (APS) Thrombotic thrombocytopenia purpura (TTP)

ตารางที่ 4 แนวทางหาสาเหตุของเกล็ดเลือดต่ำในผู้ป่วยวิกฤตโดยพิจารณาจากผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

ความรุนแรงของเกล็ดเลือดต่ำ	Abnormal PT, PTT	Abnormal blood smear
เกล็ดเลือดต่ำรุนแรง ($< 20 \times 10^9$ /ลิตร) <ul style="list-style-type: none"> ภาวะ DIC รุนแรง ITP, DITP, PTP ภาวะไขกระดูกบกพร่อง (bone marrow failure) ภาวะ hemophagocytosis 	<ul style="list-style-type: none"> การติดเชื้อรุนแรง DIC โรคตับ 	<ul style="list-style-type: none"> Leukoerythroblastic blood picture ในภาวะ bone marrow myelophthisis Microspherocyte with thrombocytopenia ในกลุ่มอาการ Evans syndrome MAHA blood picture ในภาวะ TMA Atypical lymphocyte ในโรคไข้เลือดออก

DIC-Disseminated intravascular coagulation, DITP- Drug-induced immune thrombocytopenia, ITP-Immune thrombocytopenia, MAHA- Microangiopathic hemolytic anemia, PTP-Post transfusion purpura, TMA-Thrombotic microangiopathy

- หนึ่งในภาวะแทรกซ้อนที่พบบ่อยในผู้ป่วยวิกฤตที่มีภาวะ sepsis คือ DIC ซึ่งการวินิจฉัยต้องเริ่มจากความสงสัยทางคลินิก ร่วมกับผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ในปัจจุบัน International Society on Thrombosis and Haemostasis (ISTH) ได้มีการใช้ระบบการให้คะแนนเพื่อประเมินภาวะดังกล่าว⁸ ดังแสดงในตารางที่ 5 ภาวะ DIC มีความเกี่ยวข้องกับความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อน ทั้งจากการสูญเสียปัจจัยการแข็งตัวของเลือดซึ่งนำไปสู่ภาวะเลือดออกง่าย และการเกิดลิ่มเลือดในหลอดเลือดขนาดเล็ก (microvascular thrombosis) ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดความผิดปกติในการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ (organ dysfunction)

ตารางที่ 5 ISTH Scoring Criteria สำหรับการวินิจฉัยภาวะ DIC

พารามิเตอร์	ผลลัพธ์	คะแนน
ปริมาณเกล็ดเลือด	$\geq 50-100 \times 10^9$ /ลิตร	1
	$< 50 \times 10^9$ /ลิตร	2
D-dimer	> 3 เท่าของค่า upper normal limit	2
	> 7 เท่าของค่า upper normal limit	3
Prothrombin time (PT) ที่มากกว่าค่าปกติ	≥ 3 วินาที แต่ < 6 วินาที	1
	≥ 6 วินาที	2
Fibrinogen	< 100 มก./ดล.	1
คะแนนตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไปเข้าได้กับภาวะ overt DIC, หากคะแนนน้อยกว่า 5 คะแนนพิจารณาตรวจซ้ำที่ 1-2 วัน		

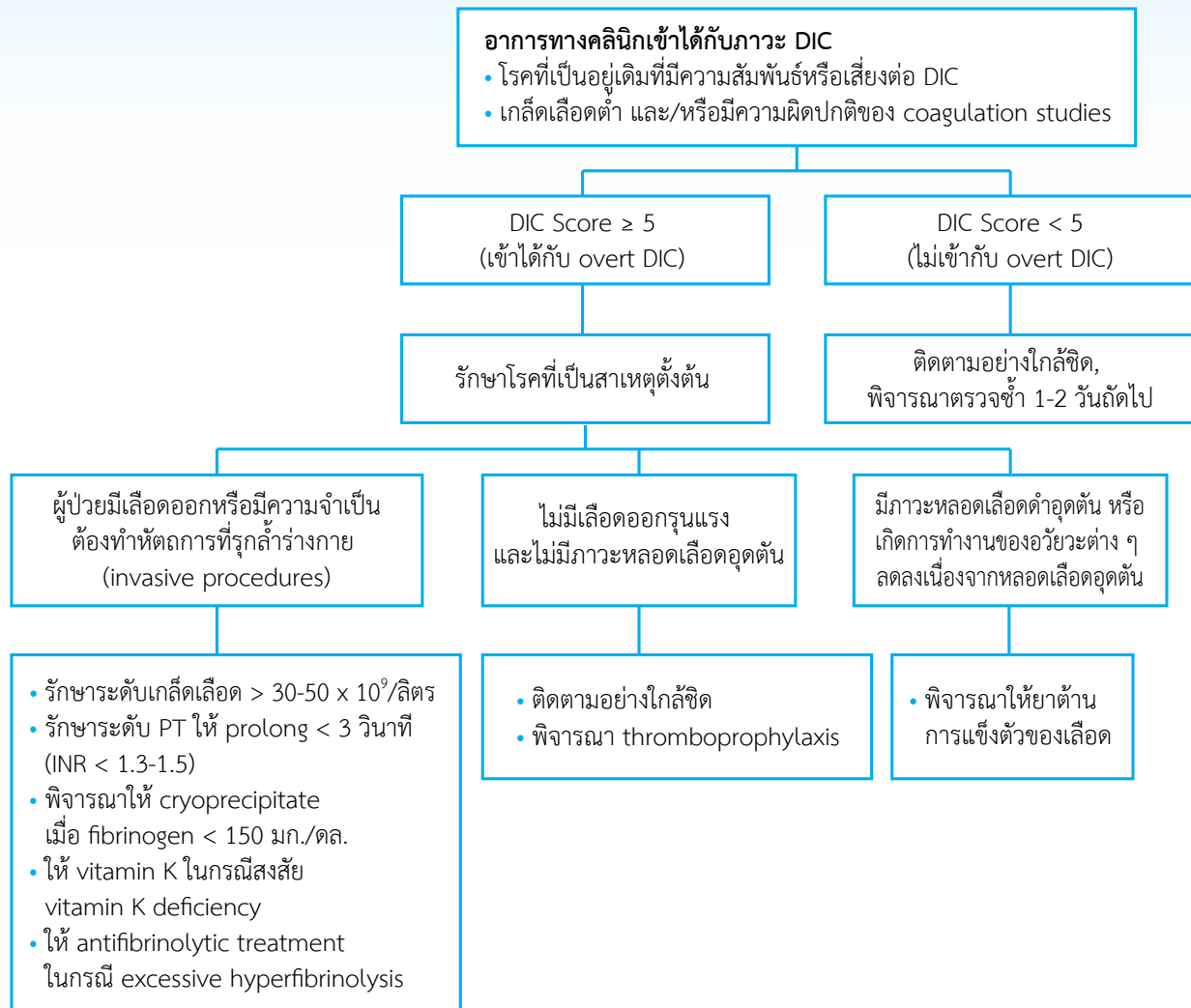
- สาเหตุของ DIC ที่พบบ่อยได้แก่ severe infectious diseases, malignancy, trauma, vascular malformations, heat stroke, severe immunologic reactions, post-cardiopulmonary resuscitation และ obstetric complications เช่น abruptio placentae เป็นต้น
- แนวทางการดูแลผู้ป่วยที่มีภาวะ DIC ประกอบด้วย 2 แนวทางหลัก ได้แก่ การรักษาสาเหตุพื้นฐานที่กระตุ้นให้เกิดภาวะ DIC และการให้การรักษาดามอาการที่ปรากฏในผู้ป่วย เช่น การให้สารน้ำทดแทน การให้ส่วนประกอบของเลือด และการพยุงการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ (organ support) ตามความจำเป็น ทั้งนี้ภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นในภาวะ DIC นั้นแสดงออกได้ 2 รูปแบบ คือ ลักษณะที่เป็น thrombotic phenotype และ hemorrhagic phenotype ขึ้นอยู่กับสาเหตุของ DIC แนวทางการดูแลผู้ป่วยที่มีภาวะ DIC สรุปแสดงไว้ในแผนภาพที่ 2

แนวทางการให้ส่วนประกอบของเลือด (Blood transfusion management)

แนวทางการให้เลือดแดง (Red blood cell transfusion)

- อ้างอิงจาก American College of Chest Physicians (ACCP) Clinical Practice Guideline 2025¹⁰ ได้ให้คำแนะนำสำหรับแนวทางการให้เลือดแดงในผู้ป่วยวิกฤตดังนี้
 - ในผู้ป่วยวิกฤต แนะนำให้ใช้แนวทาง restrictive RBC transfusion (Hb threshold 7.0-8.0 กรัม/ดล.) มากกว่า permissive RBC transfusion (Hb threshold 9.0-10.0 กรัม/ดล.) (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)
 - ในผู้ป่วยวิกฤตที่มีภาวะเลือดออกในทางเดินอาหาร แนะนำให้ใช้แนวทาง restrictive RBC transfusion (Hb threshold 7.0-8.0 กรัม/ดล.) มากกว่า permissive RBC transfusion (Hb threshold 8.0-10.0 กรัม/ดล.) (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)
 - ในผู้ป่วยวิกฤตที่มีภาวะ acute coronary syndrome ไม่แนะนำให้ใช้แนวทาง restrictive RBC transfusion (Hb threshold 7.0-8.0 กรัม/ดล.) (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)
 - ในผู้ป่วยวิกฤตที่ต้องเข้ารับการผ่าตัดหัวใจ แนะนำให้ใช้แนวทาง restrictive RBC transfusion (Hb threshold 7.5-8.0 กรัม/ดล.) มากกว่า permissive RBC transfusion (Hb threshold 8.5-10.0 กรัม/ดล.) ในช่วงระหว่างการผ่าตัด (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

แผนภาพที่ 2 แนวทางการรักษาภาวะ disseminated intravascular coagulation⁹



- ในผู้ป่วยวิกฤตที่มีค่า troponin สูงขึ้น โดยไม่มีหลักฐานของหัวใจขาดเลือด แนะนำให้ใช้แนวทาง restrictive RBC transfusion (Hb threshold 7.0-8.0 กรัม/ดล.) มากกว่า permissive RBC transfusion (ไม่ได้ระบุ transfusion threshold) (conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก)
- ในผู้ป่วยที่มีภาวะ septic shock ร่วมกับ end-organ hypoperfusion โดยไม่มีหลักฐานของ acute coronary syndrome หรือ active myocardial ischemia) ไม่แนะนำให้ใช้แนวทาง permissive RBC transfusion (Hb threshold 9.0 กรัม/ดล.) (conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ)
- โดยสรุปแนะนำให้ใช้ restrictive RBC transfusion (Hb threshold 7.0-8.0 หรือ 7.5-8.0 กรัม/ดล. ขึ้นกับสาเหตุของผู้ป่วย) เป็นหลักรวมถึงผู้ป่วย sepsis ยกเว้นผู้ป่วยที่มีภาวะ acute coronary syndrome เนื่องจากการศึกษาพบว่าอัตราการเสียชีวิตจากโรคหัวใจร้อยละ 5.5 ในกลุ่ม restrictive transfusion และร้อยละ 3.2 ในกลุ่ม permissive transfusion (relative risk = 1.74; 95% CI: 1.26-2.40) และยังมีแนวโน้มที่กลุ่ม restrictive transfusion จะมีโอกาสเกิดภาวะหัวใจขาดเลือด รวมถึงอัตราการเสียชีวิตที่มากกว่ากลุ่ม permissive transfusion¹¹

แนวทางการให้เกล็ดเลือดและพลาสมา (Platelet & fresh frozen plasma transfusion)

- ในการพิจารณาให้เกล็ดเลือดและพลาสมาในผู้ป่วยวิกฤต แนะนำให้ปฏิบัติตามแนวทางที่กำหนดไว้ในตารางที่ 6^{12,13}

ตารางที่ 6 แนวทางการให้เกล็ดเลือดและพลาสมา^{12,13}

กลุ่มผู้ป่วย	คำแนะนำ	ระดับของคำแนะนำ และหลักฐาน
1. ผู้ป่วยวิกฤตที่มี consumptive thrombocytopenia ที่ไม่มีเลือดออกรุนแรง และไม่ปัจจัยเสี่ยงสูงต่อการเกิดเลือดออก	ควรให้เกล็ดเลือดเมื่อ $< 10 \times 10^9$ /ลิตร	conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก
2. ผู้ป่วยวิกฤตที่มี thrombocytopenia ที่ไม่มีเลือดออกรุนแรง ซึ่งมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดเลือดออก (เช่น high IMPROVE bleeding score)	ควรให้เกล็ดเลือดเมื่อ $< 30-50 \times 10^9$ /ลิตร	conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก
3. ผู้ป่วยวิกฤตที่มี consumptive thrombocytopenia ที่มีเลือดออกรุนแรง	ควรให้เกล็ดเลือดเมื่อ $< 50 \times 10^9$ /ลิตร	conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก
4. ผู้ป่วยที่จะทำการเจาะน้ำไขสันหลัง (lumbar puncture)	<ul style="list-style-type: none"> ควรให้เกล็ดเลือดเมื่อ $< 40-50 \times 10^9$/ลิตร กรณี spinal/epidural anesthesia แนะนำให้ระดับเกล็ดเลือดอย่างน้อย 80×10^9/ลิตร พิจารณาระดับเกล็ดเลือดที่สูงขึ้นหากหัตถการไม่ได้ทำโดยผู้เชี่ยวชาญ ควรให้ FFP target INR 1.5-2 หรือพิจารณา keep target น้อยกว่านั้นขึ้นกับบริบทของผู้ป่วย 	conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก
5. ผู้ป่วยที่ต้องใส่ central venous catheter	<ul style="list-style-type: none"> โดยทั่วไปควรพิจารณาให้เกล็ดเลือดเมื่อ $< 50 \times 10^9$/ลิตร โดยเฉพาะทำในตำแหน่งที่ไม่สามารถกดหยุดเลือดได้ หรือเป็น tunneled catheter อาจพิจารณาให้เกล็ดเลือดเมื่อ $< 10-20 \times 10^9$/ลิตร ในตำแหน่งที่สามารถกดหยุดเลือดได้ หรือเป็น non-tunneled catheter แนะนำให้ระดับ INR $< 1.5-2.0$ ก่อนทำหัตถการ หากผู้ป่วยมีเกล็ดเลือดต่ำ 	conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง
6. ผู้ป่วยที่ต้องทำ interventional radiology procedures	<ul style="list-style-type: none"> ควรให้เกล็ดเลือดเมื่อ $< 20 \times 10^9$/ลิตร กรณีเป็น low-risk procedures ควรให้เกล็ดเลือดเมื่อ $< 50 \times 10^9$/ลิตร กรณีเป็น high-risk procedures 	conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก
7. ผู้ป่วยที่ต้องเข้ารับการผ่าตัด major non-neuraxial surgery	ควรให้เกล็ดเลือดเมื่อ $< 50 \times 10^9$ /ลิตร	conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก
8. หัตถการต่าง ๆ เช่น bedside thoracentesis, abdominal paracentesis, bedside flexible bronchoscopy (โดยไม่ได้ทำ biopsy)	<ul style="list-style-type: none"> ไม่แนะนำให้เกล็ดเลือด และ FFP เป็น routine ก่อนทำหัตถการ ควรให้เกล็ดเลือดเมื่อ $< 20 \times 10^9$/ลิตร กรณีมีการ biopsy ด้วย แนะนำให้ระดับเกล็ดเลือดอย่างน้อย 50×10^9/ลิตร 	conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก

กลุ่มผู้ป่วย	คำแนะนำ	ระดับของคำแนะนำและหลักฐาน
9. ผู้ป่วยที่มี portal hypertension related bleeding ที่จะทำให้ GI endoscopy (โดยไม่ได้ทำ biopsy)	<ul style="list-style-type: none"> ไม่แนะนำให้เกล็ดเลือด และ FFP เป็น routine ก่อนทำหัตถการ แนะนำให้พิจารณาอาการทางคลินิกเป็นหลัก โดยทั่วไประดับเกล็ดเลือด $> 20 \times 10^9$/ลิตร มีความปลอดภัยในการทำ GI endoscopy หากไม่ได้ทำ biopsy แต่ในกรณีเลือดออกรุนแรงสามารถพิจารณาให้เกล็ดเลือดเมื่อ $< 50 \times 10^9$/ลิตร 	conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก

- แนะนำให้พิจารณา และประเมินปัจจัยอื่น ๆ อย่างครอบคลุมสำหรับการให้เกล็ดเลือดและพลาสมา โดยเฉพาะในบริบทของการเตรียมผู้ป่วยก่อนทำหัตถการ ปัจจัยที่ควรนำมาพิจารณาเพิ่มเติม ได้แก่ ระดับความเชี่ยวชาญของผู้ปฏิบัติหัตถการ (เช่น lumbar puncture ที่ดำเนินการโดยวิสัญญีแพทย์เทียบกับแพทย์ทั่วไป) และการมีหรือไม่มีเครื่องมือช่วยเหลือในการทำหัตถการ (เช่น การใช้ ultrasound-guidance) ทั้งนี้ในกรณีที่หัตถการทำโดยบุคลากรที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญโดยตรง หรือไม่มีอุปกรณ์ช่วยเหลือ อาจมีความจำเป็นต้องรักษาระดับเกล็ดเลือดให้สูงกว่าค่าที่ระบุไว้ในแนวทางมาตรฐาน เพื่อเพิ่มความปลอดภัยของผู้ป่วย (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก*)
 - สำหรับหัตถการการใส่ central venous catheter (CVC) แนะนำให้ให้เกล็ดเลือดเมื่อระดับเกล็ดเลือด $< 50 \times 10^9$ /ลิตร โดยเฉพาะทำในตำแหน่งที่ไม่สามารถกดหยุดเลือดได้ หรือเป็น tunneled catheter และอาจพิจารณาให้เกล็ดเลือดเมื่อ $< 10-20 \times 10^9$ /ลิตร หากทำในตำแหน่งที่สามารถกดหยุดเลือดได้ และเป็น non-tunneled catheter (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

คำอธิบาย

จากข้อมูลจาก PACER trial¹⁴ ศึกษาในผู้ป่วยที่มีระดับเกล็ดเลือด $10-50 \times 10^9$ /ลิตร (ที่มีระดับ INR < 1.5) ที่จะเข้ารับการใส่ CVC โดยใช้ ultrasound-guidance เปรียบเทียบระหว่างการให้เกล็ดเลือด และไม่ให้เกล็ดเลือด พบว่า อัตราการเกิดเลือดออกรุนแรงร้อยละ 4.9 ในกลุ่มที่ไม่ได้เกล็ดเลือด และร้อยละ 2.1 ในกลุ่มที่ได้เกล็ดเลือด (relative risk = 2.43; 95% CI: 0.75-7.93) ซึ่งไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงความไม่ด้อยกว่า (non-inferiority) ได้ โดยผู้ป่วยที่มีเลือดออกส่วนใหญ่จะเป็นผู้ป่วยที่ใส่สายชนิด tunneled catheter ผู้ป่วยที่ใส่ในตำแหน่ง subclavian vein และผู้ป่วยที่มีระดับเกล็ดเลือดน้อยกว่า $10-20 \times 10^9$ /ลิตร

- สำหรับการเจาะน้ำไขสันหลัง (ไม่รวม neuraxial anesthesia) แนะนำให้เกล็ดเลือดเมื่อระดับเกล็ดเลือด $< 40-50 \times 10^9$ /ลิตร ตามคำแนะนำของ ACCP หากดำเนินการโดยผู้เชี่ยวชาญ ในกรณีที่ไม่ได้ทำโดยผู้เชี่ยวชาญ อาจพิจารณาใช้เกณฑ์การให้เกล็ดเลือดที่สูงขึ้น (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก*)

คำอธิบาย

ตาม Association for the Advancement of Blood and Biotherapies (AABB) และ the International Collaboration for Transfusion Medicine Guidelines (ICTMG) guideline แนะนำให้เกล็ดเลือดเมื่อ $< 20 \times 10^9$ /ลิตร ซึ่งอาจไม่เหมาะสมกับบริบทของบางสถานพยาบาลในประเทศไทย (เช่น ไม่สามารถทำ fluoroscopic-guided หรือ ultrasound-guided ได้)

เอกสารอ้างอิง

1. Spyropoulos AC, Anderson FA, Jr., FitzGerald G, et al. Predictive and associative models to identify hospitalized medical patients at risk for VTE. *Chest*. 2011;140:706-14.
2. Djulbegovic B, Boylan A, Kolo S, et al. Converting IMPROVE bleeding and VTE risk assessment models into a fast-and-frugal decision tree for optimal hospital VTE prophylaxis. *Blood Adv*. 2024;8:3214-24.
3. Schunemann HJ, Cushman M, Burnett AE, et al. American Society of Hematology 2018 guidelines for management of venous thromboembolism: prophylaxis for hospitalized and nonhospitalized medical patients. *Blood Adv*. 2018;2:3198-225.
4. Rezende SM, Bauer KA, Zakai NA. Thromboprophylaxis in hospitalized and nonhospitalized medical patients: what's new? *Blood Adv*. 2023;7:5199-201.
5. Arunothai S, Sutherasan Y, Panpikoon T, et al. Low incidence of deep vein thrombosis in critically ill medical patients in Thais: a prospective study. *Res Pract Thromb Haemost*. 2024;8:102522.
6. Boonyawat K, Crowther MA. Venous thromboembolism prophylaxis in critically ill patients. *Semin Thromb Hemost*. 2015;41:68-74.
7. McGain F, Corke M, Dade F, et al. How often do routine ICU coagulation tests become abnormal? *Crit Care Resusc*. 2021;23:423-6.
8. Iba T, Levy JH, Maier CL, et al. Updated definition and scoring of disseminated intravascular coagulation in 2025: communication from the ISTH SSC Subcommittee on Disseminated Intravascular Coagulation. *J Thromb Haemost*. 2025;23:2356-62.
9. Levi M, Scully M. How I treat disseminated intravascular coagulation. *Blood*. 2018;131:845-54.
10. Coz Yataco AO, Soghier I, Hébert PC, et al. Red Blood Cell Transfusion in Critically Ill Adults: An American College of Chest Physicians Clinical Practice Guideline. *Chest*. 2025;167:477-89.
11. Carson JL, Brooks MM, Hébert PC, et al. Restrictive or Liberal Transfusion Strategy in Myocardial Infarction and Anemia. *N Engl J Med*. 2023;389:2446-56.
12. Metcalf RA, Nahiriak S, Guyatt G, et al. Platelet Transfusion: 2025 AABB and ICTMG International Clinical Practice Guidelines. *JAMA*. 2025;334:606-17.
13. Yataco AC, Soghier I, Hébert PC, et al. Transfusion of Fresh Frozen Plasma and Platelets in Critically Ill Adults: An American College of Chest Physicians Clinical Practice Guideline. *Chest*. 2025;168(3):661-676.
14. van Baarle FLF, van de Weerd EK, van der Velden WJFM, et al. Platelet Transfusion before CVC Placement in Patients with Thrombocytopenia. *N Engl J Med*. 2023;388(21):1956-1965

Medical Nutrition Therapy

คำนิยาม

- Enteral nutrition (EN) หมายถึง โภชนบำบัดผ่านทางเดินอาหาร ซึ่งรวมทั้ง การดื่มอาหารทางการแพทย์หรืออาหารปั่นผสมเสริมทางปาก (oral nutritional supplement, ONS) และการให้อาหารทางสายให้อาหาร (enteral tube feeding, ETF)
- Parenteral nutrition (PN) หมายถึง โภชนบำบัดผ่านหลอดเลือดดำ
- การให้โภชนบำบัด หมายถึง การให้โภชนบำบัดโดยรวมทั้งทาง EN และ/หรือ PN

เวลาเริ่มและเวลาหยุดการให้โภชนบำบัด

- หลังจากผู้ป่วยมีสัญญาณชีพคงที่และไม่มีข้อห้าม แนะนำให้เริ่มรับประทานอาหารและ/หรือ ONS ตามความเหมาะสม ส่วนในกรณีผู้ป่วยไม่สามารถกลืนอาหารได้อย่างปลอดภัย หรือเสี่ยงต่อการสำลักให้เริ่ม ETF ภายใน 48-72 ชั่วโมง^{1,2} โดยเริ่มในขนาดต่ำและปรับเพิ่มอย่างค่อยเป็นค่อยไป พร้อมเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนทางเมแทบอลิก (*strong recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)

คำอธิบาย

การพิจารณาเริ่มให้ EN เป็นช่องทางการให้อาหารลำดับแรกตั้งแต่เนิ่นๆ (early EN) จะช่วยรักษาสภาพเยื่อบุผิวลำไส้ (gut mucosal integrity) ประคองการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน และช่วยลดภาวะแทรกซ้อนจากการติดเชื้อ^{1,3-5}

- หากผู้ป่วยสามารถรับ EN ได้ไม่แนะนำการให้ PN โดยเฉพาะในช่วง 3 วันแรกของภาวะ sepsis (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)

คำอธิบาย

ในช่วง 3 วันแรก ผู้ป่วยวิกฤตมักมีความสามารถในการใช้สารอาหารจำกัด การให้ PN เสริมในช่วงแรก (early supplemental PN) โดยเฉพาะในระยะเฉียบพลันของ sepsis อาจเพิ่มความเสี่ยงต่อภาวะ overfeeding ภาวะน้ำตาลในเลือดสูง และการติดเชื้อในกระแสเลือด^{5,6}

- ถ้ามีข้อห้ามชัดเจนต่อการให้ EN และไม่มีข้อห้ามต่อการให้ PN ควรพิจารณาให้ PN เมื่อผู้ป่วยมีสัญญาณชีพคงที่ โดยควรเริ่มในขนาดต่ำและปรับเพิ่มอย่างค่อยเป็นค่อยไป พร้อมเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนทางเมแทบอลิก (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

คำอธิบาย

PN เป็นทางเลือกที่ยอมรับได้และปลอดภัยเมื่อให้ตามข้อบ่งชี้ เริ่มในช่วงเวลาที่เหมาะสม และมีการควบคุมปริมาณเพื่อไม่ให้เกิดภาวะทางเมแทบอลิก ในกรณีที่ผู้ป่วยมีข้อห้ามชัดเจนต่อการให้ EN การให้ PN เป็นช่องทางเดียว

ที่ช่วยป้องกันไม่ให้ร่างกายขาดสารอาหารรุนแรง การไม่ได้รับสารอาหารเลยอาจส่งผลให้พยากรณ์โรคแย่ลง^{5,6}

- ในผู้ป่วยที่มีสัญญาณชีพไม่คงที่ และ/หรือยังมีการปรับเพิ่มขนาดยา vasopressor ควรชะลอการเริ่มหรือหยุดการให้โภชนบำบัด เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนทางลำไส้และเมแทบอลิก^{3-5,7} (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

- ในผู้ป่วยที่มีสัญญาณชีพคงที่ ร่วมกับได้รับ vasopressor ในขนาดต่ำเทียบเท่า norepinephrine 0.14-0.3 มก./กก./วัน สามารถให้ EN ขนาดต่ำได้ (low-dose EN หรือ trophic enteral feeding) เพื่อคงสถานะของเยื่อบุลำไส้ คือ การให้ EN ในขนาด 10-20 กิโลแคลอรี/ชม. หรือไม่เกิน 500 กิโลแคลอรี/วัน (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)

คำอธิบาย

ผู้ป่วยที่ได้รับการกู้ชีพจนสัญญาณชีพเริ่มคงที่แล้ว การให้ EN เพียงเล็กน้อย แม้เพียงร้อยละ 20 ของเป้าหมาย ช่วยกระตุ้นภูมิคุ้มกันในลำไส้และลดการตอบสนองต่อการอักเสบทั่วร่างกาย โดยไม่เพิ่มความต้องการออกซิเจนของลำไส้มากเกินไปในช่วงที่ได้รับยาตีบหลอดเลือด⁸

การกำหนดเป้าหมายพลังงาน

- แนะนำให้ประเมินความต้องการพลังงานของผู้ป่วยติดเชื้อที่อยู่ในภาวะวิกฤตและใช้เครื่องช่วยหายใจ และมีสัญญาณชีพคงที่ด้วยวิธีสมการคำนวณอย่างง่ายจากน้ำหนัก (weight-based equation) กำหนดเป้าหมายพลังงานที่ 20-25 กิโลแคลอรี/กก./วัน² โดยในช่วง 1 สัปดาห์แรกของภาวะ sepsis แนะนำให้พลังงานไม่เกินร้อยละ 70 ของพลังงานเป้าหมาย ทั้งนี้ขึ้นกับพลังงานจากอาหารที่ผู้ป่วยได้รับอยู่เดิม และความเสี่ยงต่อภาวะ refeeding ด้วย (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก*)

คำอธิบาย

การคำนวณโดยใช้น้ำหนักตัว เป็นวิธีที่ทำได้ง่ายและรวดเร็วในเวชปฏิบัติทั่วไป ในช่วงสัปดาห์แรกของภาวะ sepsis ร่างกายจะมีภาวะต่อต้านการสร้างพลังงาน (anabolic resistance) และมีภาวะแคแทบอลิกสูง การให้พลังงานเต็มเป้าหมายเร็วเกินไป (early full feeding) อาจนำไปสู่ภาวะ overfeeding ซึ่งส่งผลเสีย เช่น น้ำตาลในเลือดสูง เพิ่มภาระต่อเมแทบอลิซึมของอวัยวะต่างๆ เป็นต้น^{2,6}

- เมื่อภาวะติดเชื้อและอาการทางคลินิกดีขึ้นจนเข้าสู่ระยะพักฟื้น (recovery phase) สามารถปรับเป้าหมายขึ้นเป็น 25-35 กิโลแคลอรี/กก./วัน ทั้งนี้ขึ้นกับความเหมาะสมของผู้ป่วยเป็นราย ๆ ไป (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)

คำอธิบาย

เมื่อพ้นระยะวิกฤตและเข้าสู่ระยะพักฟื้น ร่างกายจะเปลี่ยนจากภาวะแคแทบอลิกเข้าสู่ภาวะสร้างเสริม (anabolism) ทำให้มีความสามารถในการใช้พลังงานจากภายนอกได้ดีขึ้น การปรับเพิ่มพลังงานมีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนการซ่อมแซมเนื้อเยื่อ ประคองการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน และช่วยฟื้นฟูกวลงกล้ามเนื้อที่สูญเสียไปในช่วงวิกฤต⁹

- แนะนำให้คำนวณรวมพลังงานที่ได้รับจากแหล่งพลังงานทุกแหล่ง เช่น dextrose หรือ glucose จากสารน้ำ ยา กลุ่มที่มีส่วนประกอบเป็นไขมัน น้ำยาล้างไตทางช่องท้อง เป็นต้น เพื่อหลีกเลี่ยงภาวะ overfeeding^{6-7,9} (*strong recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)

การกำหนดเป้าหมายโปรตีน

- แนะนำให้ปรับเพิ่มโปรตีนควบคู่ไปกับการปรับเพิ่มพลังงาน โดยสามารถปรับเพิ่มโปรตีนได้เร็วกว่า¹⁰ (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)
- เป้าหมายโปรตีนเบื้องต้น 1.2-1.5 กรัม/กก./วัน การให้โปรตีนมากกว่า 1.5 กรัม/กก./วันในผู้ป่วย sepsis ที่มีภาวะแคแทบอลิซึมรุนแรง หรือน้อยกว่า 1.2 กรัม/กก./วัน ให้พิจารณาเป็นราย ๆ ไป (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)
- เป้าหมายโปรตีนในผู้ป่วย sepsis ที่มีภาวะ AKI เป็นดังนี้^{6-7,9,11} (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)
 - SA-AKI และ SA-AKI ที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตแบบ intermittent HD: 1.2-1.5 กรัม/กก./วัน
 - SA-AKI ที่ได้รับการบำบัดทดแทนไตแบบ CRRT: 1.5-2 กรัม/กก./วัน และอาจสูงถึง 2.5 กรัม/กก./วัน

คำอธิบาย

ข้อมูลจากการศึกษาในผู้ป่วย sepsis พบว่า การได้รับโปรตีนเฉลี่ยต่อวันที่สูงขึ้นในช่วงสัปดาห์แรกสัมพันธ์กับการลดอัตราการเสียชีวิตในโรงพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงทางโภชนาการสูง^{2,6} ภาวะ sepsis กระตุ้นให้ร่างกายเกิดภาวะแคแทบอลิซึมอย่างรุนแรง ซึ่งนำไปสู่การสูญเสียมวลกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว การปรับเพิ่มโปรตีนให้ถึงเป้าหมายจึงมีความจำเป็นในการคงมวลกล้ามเนื้อและสนับสนุนการซ่อมแซมเนื้อเยื่อ ในระยะเฉียบพลันร่างกายมีข้อจำกัดในการใช้พลังงานจากภายนอกและเสี่ยงต่อภาวะ overfeeding ได้ง่ายหากได้รับพลังงานเต็มเป้าหมายเร็วเกินไป แต่สำหรับโปรตีน การค่อยๆ ปรับเพิ่มให้ถึงเป้าหมาย เช่น 1.2-1.5 กรัม/กก./วัน พบว่าช่วยให้ร่างกายมีสมดุลไนโตรเจนที่ดีขึ้นและลดภาวะแทรกซ้อนจากการติดเชื้อได้¹⁰ แต่ในผู้ป่วยบางกลุ่ม เช่น ผู้ที่มีภาวะไตบาดเจ็บเฉียบพลัน (acute kidney injury) การให้โปรตีนในปริมาณสูงมากเกินไปในระยะแรก โดยเฉพาะ > 2 กรัม/กก./วัน อาจต้องทำอย่างระมัดระวังเนื่องจากอาจเพิ่มภาระต่อไตและส่งผลกระทบต่อพยากรณ์โรคได้⁶⁻⁷

แนวทางการให้โภชนบำบัด

- ในผู้ป่วยที่ไม่มีข้อห้าม ควรเลือก EN เป็นวิธีหลักในการให้โภชนบำบัด^{1,6} (*strong recommendation, ระดับหลักฐานดี*)
- ในผู้ป่วยที่สามารถรับประทานอาหารทางปากได้ แต่ไม่เพียงพอตามความต้องการ แนะนำให้เสริมด้วย ONS (oral nutritional supplement) (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)
- คำแนะนำในการเลือกชนิดสายให้อาหารเข้าทางเดินอาหาร
 - แนะนำให้เลือกใช้สายให้อาหารเข้ากระเพาะอาหารเป็นทางเลือกแรก²⁻³ โดยอาจผ่านทางจมูก (nasogastric tube; NG tube) หรือผ่านทางปาก (orogastric tube; OG tube) หากไม่มีข้อห้าม (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)
 - ในผู้ป่วยที่ไม่สามารถรับประทานอาหารผ่านทางกระเพาะอาหารได้ (gastric feeding intolerance) หรือมีความเสี่ยงสูงต่อการสำลัก แนะนำให้อาหารผ่านทางลำไส้เล็ก (post-pyloric feeding)³⁻⁵ (*strong recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)
- ในกรณีที่ให้ ETF แนะนำให้แบบ continuous มากกว่าแบบ intermittent และแบบ bolus (*strong recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)

คำอธิบาย

การให้อาหารแบบต่อเนื่อง (continuous feeding) ช่วยลดอัตราการไหลของอาหารเข้าสู่กระเพาะอาหาร ทำให้ลดโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อน เช่น ท้องเสีย อาเจียน เมื่อเทียบกับการให้แบบ bolus นอกจากนี้การควบคุมอัตราการไหลให้คงที่ช่วยลดแรงดันในกระเพาะอาหารและการเกิดการไหลย้อน (reflux) จึงเป็นวิธีสำคัญที่ช่วยลดความเสี่ยงของการสำลักอาหารลงสู่ปอด³⁻⁴

- ในการให้ EN แนะนำเลือกอาหารทางการแพทย์สูตรมาตรฐานเป็นทางเลือกแรก ไม่ว่าจะ เป็น ONS หรือ ETF (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)
- ในผู้ป่วยที่ให้ ETF ที่ปลายสายให้อาหารอยู่ในลำไส้เล็กสามารถใช้อาหารทางการแพทย์สูตรมาตรฐานได้ (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)
- หากผู้ป่วยไม่สามารถทนต่ออาหารทางการแพทย์สูตรมาตรฐาน หรือมีข้อบ่งชี้เฉพาะ ควรพิจารณาเปลี่ยนเป็นสูตรเฉพาะโรค โดยประเมินเป็นรายกรณี และเลือกสูตรที่มีหลักฐานสนับสนุนว่าผู้ป่วยกลุ่มนั้นจะได้รับประโยชน์ (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)
- ในกรณีที่ใช้อาหารปั่นผสม (blenderized diet) ควรมีการเสริมวิตามินและแร่ธาตุเพิ่มเติม เนื่องจากปริมาณสารอาหารรองจากอาหารปั่นผสมไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย (*strong recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)

คำอธิบาย

อาหารปั่นผสม (blenderized diet) จะเป็นแหล่งพลังงานและโปรตีนได้ แต่ปริมาณสารอาหารรองมักมีความไม่แน่นอนและอาจไม่ครบถ้วนเมื่อเทียบกับสูตรอาหารทางการแพทย์สำเร็จรูป ซึ่งถูกออกแบบมาให้มีวิตามินและแร่ธาตุเพียงพอตามค่า dietary reference intakes (DRI) พื้นฐานเมื่อได้รับในปริมาณที่กำหนด

- การพิจารณาให้ PN มีข้อแนะนำดังต่อไปนี้^{2-4,6,12}
 - การเริ่มให้ PN ควรพิจารณาเฉพาะเมื่อได้ใช้วิธีการที่เหมาะสมทุกประการเพื่อเพิ่มความสามารถในการรับ EN แล้ว แต่ยังไม่สำเร็จ (*strong recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)
 - ในผู้ป่วยที่ไม่สามารถให้ EN ได้เนื่องจากมีข้อห้ามชัดเจน เช่น ลำไส้ขาดเลือด หรือลำไส้อุดตัน เป็นต้น ควรพิจารณาเริ่มให้ PN เมื่อผู้ป่วยมีสัญญาณชีพคงที่ โดยเริ่มในขนาดต่ำและปรับเพิ่มพลังงานและโปรตีนจนถึงเป้าหมายอย่างค่อยเป็นค่อยไป พร้อมทั้งเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนทางเมแทบอลิก (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)
 - พิจารณาให้โภชนบำบัดผ่านหลอดเลือดดำเสริม (supplemental PN, SPN) ในผู้ป่วยที่สามารถรับ EN ได้บางส่วน แต่ยังไม่ถึงเป้าหมาย (น้อยกว่าร้อยละ 60 ของเป้าหมาย) โดยให้พิจารณาเป็นรายบุคคล โดยคำนึงถึงปริมาณพลังงานที่ได้รับอยู่เดิมจาก EN และภาวะโภชนาการเดิมของผู้ป่วย (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)
 - ในกรณีที่ให้ PN ควรให้สารอาหารหลักครบถ้วนทั้งคาร์โบไฮเดรต โปรตีนและไขมัน พร้อมทั้งติดตามระดับเกลือแร่ น้ำตาล และไตรกลีเซอไรด์ในเลือดเป็นระยะ ๆ (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก*)

การเสริมสารอาหารรอง (micronutrients)

- แนะนำให้ผู้ป่วยได้รับวิตามินและแร่ธาตุอย่างน้อยในปริมาณเทียบเท่า DRI โดยการจะได้รับสารอาหารรองอย่างครบถ้วน ผู้ป่วยจะต้องได้รับผ่านวิธีใดวิธีหนึ่งต่อไปนี้ (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)
 - สารอาหารรองแบบเม็ดที่มีวิตามินและแร่ธาตุสูตรครบถ้วนวันละ 1 เม็ด
 - ได้รับอาหารทางการแพทย์สูตรครบถ้วนอย่างน้อยวันละ 1,500 กิโลแคลอรี

- สารอาหารรองสำหรับให้ทางหลอดเลือดดำ ซึ่งประกอบด้วยวิตามินที่ละลายในน้ำ ร่วมกับวิตามินที่ละลายในไขมัน (รวมทั้งวิตามินเค) และแร่ธาตุรองที่สำคัญที่ประกอบด้วย ทองแดง ซีลีเนียม แมงกานีส โครเมียม โมลิบดีนัม เหล็ก ไอโอดีน และฟลูออรีน

- ไม่แนะนำให้เสริมวิตามินและแร่ธาตุในขนาดสูง รวมถึงวิตามินและแร่ธาตุในกลุ่มที่มีฤทธิ์ antioxidants หากผู้ป่วยไม่มีความเสี่ยงหรืออาการ/การตรวจทางคลินิกที่บ่งบอกถึงการขาดสารอาหารรองนั้น ๆ (*strong recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)

- ในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อภาวะ refeeding ก่อนเริ่มให้อาหาร โภชนบำบัด หรือสารน้ำทางหลอดเลือดดำที่มี dextrose หรือ glucose แนะนำให้วิตามินบี 1¹³ (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

- ขนาด: 100 มก. ก่อนให้อาหาร หรือสารน้ำทางหลอดเลือดดำที่มีน้ำตาล จากนั้นให้ 2 มก./กก./วัน หรือ 100-300 มก./วัน วันละครั้ง หรือแบ่งให้วันละ 2-3 ครั้ง

- รูปแบบ: เม็ดรับประทาน หรือให้ทางหลอดเลือดดำ สำหรับรูปแบบการให้ทางหลอดเลือดดำ แนะนำให้ใช้ในผู้ป่วยวิกฤต หรือผู้ที่มีภาวะทุพโภชนาการรุนแรง

- ระยะเวลา: ให้ต่อเนื่อง 5-7 วัน หรือให้นานกว่านั้นในผู้ป่วยที่มีภาวะทุพโภชนาการรุนแรง ผู้ป่วยที่มีประวัติดื่มสุราเรื้อรัง หรือผู้ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการขาดวิตามิน และ/หรือมีอาการบ่งชี้ของการขาดวิตามินบี 1

การประเมินและติดตามการให้โภชนบำบัด^{2,4,5,8,13}

- เฝ้าระวังภาวะ refeeding โดยการประเมินและติดตามระดับโพแทสเซียม แมกนีเซียม และฟอสฟอรัส ในเลือดในช่วงก่อนและระหว่างให้โภชนบำบัด (*strong recommendation, ระดับหลักฐานดี*)

- ติดตามความสามารถในการรับ EN (feeding intolerance) และสัญญาณของลำไส้ขาดเลือด โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่ได้รับ vasopressor เช่น อาหารเหลือค้างในกระเพาะอาหาร (gastric residual volume, GRV) ในปริมาณมากอย่างต่อเนื่อง (> 400 มล./6 ชม.) อาเจียน สำรอก ท้องอืดมาก ปวดท้องรุนแรง หรือกดเจ็บเฉพาะที่ เลือดออกในทางเดินอาหารหรือทางทวาร ระดับ lactate ในเลือดสูงโดยไม่อธิบายด้วยสาเหตุอื่น หรืออาการทางคลินิกแย่งหลังเริ่ม EN เป็นต้น (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

- แนะนำตรวจวัดระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดก่อนและระหว่างให้ PN ที่มีการให้ intravenous lipid emulsions (IVLEs) ร่วมด้วย โดยระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดที่เวลาใด ๆ หากค่ามากกว่า 400 มก./ดล. แนะนำให้หลีกเลี่ยงหรือลดปริมาณสารละลายไขมันที่ให้ทางหลอดเลือดดำและกรณีค่ามากกว่า 500 มก./ดล. ให้หยุด IVLEs (*strong recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)

- หลีกเลี่ยงการให้ IVLEs กรณี severe liver failure (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)

- แนะนำให้รักษาระดับน้ำตาลในเลือด ณ เวลาใด ๆ ให้ไม่เกิน 180 มก./ดล. โดยมีเป้าหมายอยู่ระหว่าง 140-180 มก./ดล. (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

- แนะนำให้ประเมินความครบถ้วนของการให้โภชนบำบัด โดยเปรียบเทียบพลังงานและโปรตีนที่ผู้ป่วยได้รับจริงเทียบกับที่กำหนดได้ตามคำสั่งแพทย์ และแก้ไขข้อผิดพลาดที่ทำให้การให้โภชนบำบัดไม่เป็นไปตามเป้าหมาย (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

เอกสารอ้างอิง

1. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med.* 2021;47(11):1181-247.
2. Singer P, Blaser AR, Berger MM, et al. ESPEN practical and partially revised guideline: Clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr.* 2023;42(9):1671-89.
3. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, et al. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2016;40(2):159-211.
4. Singer P, Blaser AR, Berger MM, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr.* 2019;38(1):48-79.
5. Nakamura K, Yamamoto R, Higashibeppu N, et al. The Japanese Critical Care Nutrition Guideline 2024. *J Intensive Care.* 2025;13(1):18.
6. Compher C, Bingham AL, McCall M, et al. Guidelines for the provision of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: The American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2022;46(1):12-41.
7. De Man AME, Gunst J, Reintam Blaser A. Nutrition in the intensive care unit: from the acute phase to beyond. *Intensive Care Med.* 2024;50(7):1035-48.
8. Wischmeyer PE. Enteral Nutrition Can Be Given to Patients on Vasopressors. *Crit Care Med.* 2020;48(1):122-5.
9. Otis JL, Parker NM, Busch RA. Nutrition support for patients with renal dysfunction in the intensive care unit: A narrative review. *Nutr Clin Pract.* 2025;40(1):35-53.
10. Cha JK, Kim HS, Kim EJ, et al. Effect of Early Nutritional Support on Clinical Outcomes of Critically Ill Patients with Sepsis and Septic Shock: A Single-Center Retrospective Study. *Nutrients.* 2022;14(11).
11. Sabatino A, Fiaccadori E, Barazzoni R, et al. ESPEN practical guideline on clinical nutrition in hospitalized patients with acute or chronic kidney disease. *Clin Nutr.* 2024;43(9):2238-54.
12. Sioson MS, Martindale R, Abayadeera A, et al. Nutrition therapy for critically ill patients across the Asia-Pacific and Middle East regions: A consensus statement. *Clin Nutr ESPEN.* 2018;24:156-64.
13. Da Silva JSV, Seres DS, Sabino K, et al. ASPEN Consensus Recommendations for Refeeding Syndrome. *Nutr Clin Pract.* 2020;35(2):178-95.

Surgical Sepsis and Perioperative Care

การวินิจฉัยและการเฝ้าระวังระยะแรก

- แนะนำให้ประเมินความเสี่ยงด้านโรคประจำตัวและความเสี่ยงต่อการเกิด sepsis โดยใช้ SIRS, MEWS หรือ NEWS score ร่วมกับอาการทางคลินิก การตรวจทางห้องปฏิบัติการและการทำ imaging (CT/US/MRI) เพื่อวินิจฉัยและวางแผน source control (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)
- ผู้ป่วย surgical sepsis ที่มีความเสี่ยงสูงต้องเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิดได้แก่ ผู้ป่วยที่มีภาวะขาดสารอาหารรุนแรง มีโรคประจำตัวเป็นเบาหวาน ตับแข็งหรือไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย ผู้ป่วยที่สงสัยภาวะ ruptured bowel, necrotizing fasciitis หรือ anastomotic leakage รวมทั้งผู้ป่วยจำเพาะบางกลุ่มที่อาจไม่แสดงอาการทางคลินิกชัดเจน เช่น ผู้สูงอายุ ผู้ป่วยภูมิคุ้มกันบกพร่อง เป็นต้น
- แนะนำให้ทำ imaging test อย่างเหมาะสมทันทีที่สงสัยเพื่อช่วยยืนยันแหล่งต้นเหตุของการติดเชื้อในผู้ป่วย surgical sepsis เช่น ตรวจอัลตราซาวด์ช่องท้องในรายที่สงสัย acute cholecystitis, acute cholangitis และ obstructive urinary tract infection ตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เพื่อหาสาเหตุของ peritonitis รวมทั้งในรายที่วินิจฉัยได้ไม่ชัดเจนจากการตรวจอัลตราซาวด์¹ (*strong recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)
- สำหรับรายที่สงสัยภาวะ necrotizing soft tissue infection แนะนำให้ใช้อาการทางคลินิกเป็นหลัก หากอาการแสดงไม่ชัดเจน ให้พิจารณาส่งตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์และ/หรือการตรวจคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อช่วยวินิจฉัยและประเมินความรุนแรง^{2,3} (*strong recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)

การดูแลผู้ป่วยที่มีภาวะ surgical sepsis ก่อนการผ่าตัด

A. Initial Resuscitation⁴

- การให้สารน้ำ ยากระตุ้นความดันโลหิต (vasopressors) และเป้าหมายความดันโลหิตในช่วงแรกใช้แนวทางตามที่ระบุไว้ในบท initial resuscitation
- ส่งตรวจวัดระดับแลคเตท ซ้ำภายใน 4-6 ชั่วโมงแรกในผู้ป่วยที่มีระดับแลคเตทเริ่มต้นสูงเกิน 2 มิลลิโมล/ลิตร โดยอาจพิจารณาปรับระยะเวลาในการเจาะซ้ำตามสภาวะและการเปลี่ยนแปลงทางคลินิกของผู้ป่วย (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)
- แนะนำให้ตรวจหาและแก้ไขความผิดปกติของสมดุลเกลือแร่ซึ่งพบได้บ่อยในผู้ป่วยที่มี intraabdominal sepsis ด้วย (*strong recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)

B. Antibiotic administration

- แนะนำให้เก็บตัวอย่างเลือดเพื่อเพาะเชื้อก่อนให้ยาต้านจุลชีพ (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

- แนะนำให้ยาต้านจุลชีพชนิดครอบคลุมกว้าง (broad-spectrum antibiotics) โดยเร็วที่สุดหลังสงสัยการติดเชื้อ โดยไม่ควรล่าช้าเกิน 1 ชั่วโมงแรก และพิจารณา de-escalate ลงหลังจากได้ผลระบุชนิดเชื้อที่ก่อโรคแล้ว (*strong recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)

- สำหรับการติดเชื้อในช่องท้องชนิด community-acquired แนะนำให้เลือกใช้สูตรยาต้านจุลชีพที่มีฤทธิ์ครอบคลุมเชื้อกลุ่ม Enterobacteriales, *Enterococcus* spp. และ anaerobes ในขณะที่การติดเชื้อในช่องท้องชนิด hospital-acquired ให้พิจารณาต้านจุลชีพที่มีฤทธิ์ครอบคลุมเชื้อเพิ่มเติมตามปัจจัยเสี่ยงของผู้ป่วยแต่ละราย ร่วมกับข้อมูลทางระบาดวิทยาของเชื้อในโรงพยาบาลนั้น ๆ โดยเฉพาะเชื้อในกลุ่ม Extended-spectrum β -lactamase (ESBL)-producing Enterobacteriales (plus), vancomycin-resistant enterococci (VRE), methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) และ *Candida* spp.^{5,6} (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)

- ระยะเวลาการให้ยาโดยเฉลี่ยแนะนำอยู่ที่ 7-10 วัน โดยพิจารณาว่าสามารถควบคุมหรือกำจัดแหล่งติดเชื้อได้อย่างเพียงพอหรือไม่ ร่วมกับประเมินอาการตอบสนองทางคลินิก (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานดี*)

C. การควบคุมแหล่งต้นเหตุของการติดเชื้อ (Source control)

- Source control ครอบคลุมถึงวิธีการใด ๆ ที่มีเป้าหมายในการควบคุมแหล่งติดเชื้อพร้อมทั้งฟื้นฟูการทำงานของระบบต่าง ๆ ของผู้ป่วยให้กลับคืนสู่ภาวะปกติเท่าที่จะเป็นไปได้โดยเร็วที่สุด ไม่จำเป็นต้อง definite surgery ภายใต้วงเดียว (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

- Time-sensitive intervention ได้แก่ การควบคุมแหล่งต้นเหตุของการติดเชื้ออย่างเหมาะสมตั้งแต่ระยะเริ่มแรกจัดเป็นหัวใจสำคัญในการรักษา surgical sepsis โดยแนะนำให้เริ่มต้นเร็วที่สุดหลังจาก initial resuscitation และภายใน 6-12 ชั่วโมงแรกหลังจากวินิจฉัย⁷ ประกอบด้วย laparotomy / laparoscopy สำหรับ peritonitis, การระบายหนอง, การผ่าตัด debridement กรณีเนื้อเยื่อตายหรือแผลติดเชื้อ (infected wounds / tissues / organ) รวมถึงการเอาสาย catheters หรือ drains ที่เป็นแหล่งติดเชื้อออก^{8,9} (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

คำอธิบาย

จากการศึกษาชนิด systematic review และ meta-analysis ในผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อในช่องท้อง เปรียบเทียบกลุ่มที่ได้รับการควบคุมแหล่งติดเชื้อก่อน 12 ชั่วโมงและหลัง 12 ชั่วโมง พบว่ากลุ่มที่ควบคุมแหล่งติดเชื้อเร็วมีอัตราการตายน้อยกว่า อุบัติการณ์การเกิดภาวะแทรกซ้อนน้อยกว่า ลดระยะเวลาอนรรพ. และมีอัตราการรอดชีวิตมากกว่า¹⁰ สอดคล้องกับผลการศึกษาแบบสังเกตไปข้างหน้า (observational cohort study) ในผู้ป่วยที่มีภาวะ community-acquired sepsis ที่ได้รับการควบคุมแหล่งติดเชื้อเร็วภายในเวลาน้อยกว่า 6 ชั่วโมง พบว่าความเสี่ยงของการเสียชีวิตน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับการควบคุมแหล่งติดเชื้อภายใน 6-36 ชั่วโมง โดยมีค่า odd ratio 0.71 เท่า (95% CI 0.63-0.80) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มที่ติดเชื้อจากทางเดินอาหาร ภายในช่องท้องและ soft tissue infection¹¹

- ในผู้ป่วยติดเชื้อในช่องท้องที่มีความเสี่ยงสูง ได้แก่ ภาวะ ischemic bowel with overt peritonitis^{12,13} และ ruptured bowel¹⁴ รวมถึงภาวะ necrotizing fasciitis¹⁵ แนะนำให้เริ่มยาต้านจุลชีพและควบคุมแหล่งติดเชื้อโดยเร็วที่สุด^{5,6,10-12,16} (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

คำอธิบาย

เนื่องจากภาวะ ischemic bowel, ruptured bowel และ necrotizing fasciitis ล้วนเป็นภาวะที่มีอัตราการตายสูงมากจำเป็นต้องได้รับการรักษาโดยการผ่าตัดโดยเร็ว แม้ข้อมูลการศึกษาขนาดใหญ่ยังมีจำกัด แต่มีการศึกษาหลายการศึกษาพบว่า ผลการรักษาขึ้นกับความเร็วของการควบคุมแหล่งติดเชื้อ systematic review และ meta-analysis รวบรวม 109 การศึกษาในผู้ป่วย 6,051 คนที่มีภาวะ necrotizing fasciitis¹⁵ พบอัตราการตายลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

หากได้รับการผ่าตัดในเวลาน้อยกว่า 6 ชั่วโมง เช่นเดียวกับการศึกษาในผู้ป่วยที่มีภาวะลำไส้รั่วและ septic shock พบว่าโอกาสรอดชีวิตน้อยมากหากผ่าตัดช้ากว่า 6 ชั่วโมง โดยหากผ่าตัดภายใน 0-2 ชั่วโมงจะมีอัตราการรอดชีวิตสูงถึงร้อยละ 98 และอัตราการรอดชีวิตจะลดลงทุกๆ 2 ชั่วโมงที่ล่าช้า และเหลืออัตราการรอดชีวิตร้อยละ 55 หากได้รับการผ่าตัดที่เวลา 4-6 ชั่วโมง¹⁴

- ผู้ป่วยที่มีภาวะ surgical sepsis with septic shock และมีอวัยวะทำงานผิดปกติอย่างรุนแรง ควรเลือกใช้หัตถการชนิด least invasive ที่มีประสิทธิภาพเพียงพอในการควบคุมต้นเหตุของการติดเชื้อ และกระทบต่อสรีรวิทยาผู้ป่วยน้อย (least invasive source control) เช่น percutaneous drainage แต่หากอาการทางคลินิกแยลง ควรเตรียมพร้อมผ่าตัดโดยเร็วที่สุด (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

การดูแลผู้ป่วยที่มีภาวะ surgical sepsis ระหว่างการผ่าตัด

- ในผู้ป่วยที่มีภาวะ intraabdominal sepsis และผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อรุนแรง เสี่ยงต่อการสูญเสียสารน้ำ ควรให้สารน้ำในระหว่างผ่าตัดในปริมาณที่มากเพียงพอ¹⁷ โดยมีการประเมินซ้ำเป็นระยะ เป้าหมายเพื่อคงการไหลเวียนเลือดไปยังอวัยวะและเนื้อเยื่อให้เพียงพอ (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

- แนะนำให้พิจารณาปิดช่องท้องชั่วคราว (temporary abdominal closure) ในกรณีที่ลำไส้บวมมากหรือมีแผนจะผ่าตัดซ้ำ (re-laparotomy) หรือเมื่อสงสัยภาวะลำไส้ขาดเลือด (mesenteric ischemia)⁵ ทั้งนี้ การปิดช่องท้องทันทีที่มีความเสี่ยงต่อภาวะความดันในช่องท้องสูง (intraabdominal hypertension; IAH) อันส่งผลกระทบต่อการทำงานของอวัยวะสำคัญต่าง ๆ อย่างรุนแรง เช่น การแลกเปลี่ยนก๊าซในปอดลดลง ไตวาย (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

- ปฏิบัติตามแนวทางการป้องกันการติดเชื้อบริเวณแผลผ่าตัด ตามแนวทาง Thailand's Surgical Site Infection Prevention Bundle” (ตารางที่ 8 ในภาคผนวก)

- ในผู้ป่วย severe peritonitis หากสามารถควบคุมต้นเหตุของการติดเชื้อได้อย่างเพียงพอในการผ่าตัดครั้งแรก ไม่จำเป็นต้องทำ routine re-laparotomy⁵ แนะนำให้ผ่าตัดซ้ำเฉพาะเมื่อมีข้อบ่งชี้เท่านั้น (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

การดูแลผู้ป่วยที่มีภาวะ surgical sepsis หลังการผ่าตัด

- แนะนำให้เฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนหรือภาวะล้มเหลวของอวัยวะต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดตามมา ได้แก่ acute lung injury, acute kidney injury, fluid overload และ abdominal compartment syndrome

- การให้สารน้ำ แนะนำให้ใช้แนวทางการติดตามการไหลเวียนโลหิต (hemodynamic monitoring) อย่างใกล้ชิดตามที่ระบุไว้ในบท hemodynamic management แต่มีข้อควรระมัดระวังเพิ่มเติมโดยเฉพาะผู้ป่วยกลุ่ม intraabdominal sepsis ที่ต้องหลีกเลี่ยงการให้สารน้ำมากเกินไปจนเกิดความจำเริญ (fluid overload) เนื่องจากภาวะ sepsis รุนแรงจะทำให้เกิดสารน้ำรั่วออกจากเส้นเลือด เสี่ยงต่อการเกิด abdominal compartment syndrome (ACS) และอวัยวะอื่น ๆ ทำงานล้มเหลว เช่น ตับวาย ไตวาย ลำไส้รั่ว เป็นต้น¹⁸ กรณีจำเป็นต้องให้ crystalloid ปริมาณมาก อาจพิจารณาใช้ albumin หรือส่วนประกอบของเลือด เช่นพลาสมา แทนได้ตามข้อบ่งชี้ เพื่อลดปริมาณ fluid accumulation โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่ม septic shock^{19,20} (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

คำอธิบาย

การให้สารน้ำชนิด colloid จะลดปริมาณ accumulative fluid balance เมื่อเปรียบเทียบกับกรให้ crystalloid เพียงอย่างเดียว การศึกษาในผู้ป่วยที่มีอาการตับอักเสบขั้นรุนแรง พบว่ากลุ่มที่ได้รับ hydroxyethyl starch (HES) มีความดันในช่องท้องน้อยกว่าในสัปดาห์แรกและเกิด negative fluid balance ได้เร็วกว่ากลุ่ม Ringer's lactate อย่างมีนัยสำคัญ

- หากผู้ป่วยมีภาวะ IAH หรือ ACS แล้ว แนะนำให้ใช้สารน้ำจำพวก colloid ในการ resuscitate เป็นหลัก และหลีกเลี่ยงการให้ crystalloid ในปริมาณมาก (*conditional recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)
- การตั้งค่าเครื่องช่วยหายใจช่วงเริ่มต้นควรใช้ lung-protective ventilation ด้วย PCV หรือ VCV mode, VT 6-8 มล./กก, plateau pressure < 30 ซม.น้ำ, อัตราเร็ว 12-20 ครั้ง/นาที, PEEP 5 ซม.น้ำ และ FiO₂ 0.5-1.0 โดยปรับเพื่อรักษาระดับเป้าหมาย SpO₂ 94-98% ในผู้ป่วยที่ไม่มี ARDS และไม่มีความเสี่ยงต่อ oxygen-induced hypercapnia (*strong recommendation, ระดับหลักฐานต่ำ*)
- แนะนำให้ดูแลร่วมกันระหว่างทีมสหสาขาวิชาชีพ ให้อาบน้ำอุ่น ป้องกันแผลกดทับ โภชนบำบัด ควบคุมระดับน้ำตาล stress ulcer prophylaxis ภายภาพบำบัด กระตุ้น early ambulation และให้ thromboembolic prophylaxis ตามเกณฑ์ ความเสี่ยงของผู้ป่วยแต่ละราย สำหรับโภชนบำบัด ควรเริ่มให้ผ่านทางเดินอาหาร (EN) ภายใน 24-48 ชั่วโมงหากไม่มีข้อห้าม (*strong recommendation, ระดับหลักฐานปานกลาง*)

ช่วงก่อนผ่าตัด**Early diagnosis and recognition**

- Vitals, SIRS/MEWS/NEWS score ร่วมกับอาการทางคลินิก
- Blood lactate, hemoculture & culture from suspected source
- Imaging (CT/US/MRI) เพื่อวินิจฉัยและวางแผน source control

Initial resuscitation

- IV balanced crystalloid อย่างน้อย 30 มล./กก. ใน 3 ชั่วโมงแรก
- กรณีความดันโลหิตต่ำจาก sepsis
- เป้าหมาย MAP 65 มม.ปรอทหรือสูงกว่าในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง
- แก้ไขความผิดปกติของสมดุลเกลือแร่

Source control

ภายใน 6-12 ชั่วโมง
กรณี septic shock จาก Ischemic bowel, ruptured bowel และ necrotizing fasciitis
แนะนำผ่าตัดโดยเร็วที่สุด

Antibiotic

Broad-spectrum antibiotics
ภายใน 1 ชั่วโมงแรก

ระหว่างผ่าตัด**Hemodynamic management and organ support**

- Invasive hemodynamic monitoring และประเมิน tissue perfusion
- ควรให้สารน้ำปริมาณมากเพียงพอในระหว่างผ่าตัด ในผู้ป่วยที่มีภาวะ intraabdominal sepsis และผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อรุนแรง เสี่ยงต่อการสูญเสียสารน้ำ
- ฝ้าระวังภาวะสำคัญ, protective lung ventilation หากเกิด ARDS

Surgical management

- ปฏิบัติตามแนวทางการป้องกันการติดเชื้อบริเวณแผลผ่าตัด
- พิจารณา temporary abdominal closure หากลำไส้บวมมาก เสี่ยงต่อความดันในช่องท้องสูง
- ผ่าตัดซ้ำเมื่อมีข้อบ่งชี้เท่านั้น

หลังผ่าตัด**Organ support**

- ฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อน: acute lung injury, AKI ระวังภาวะ fluid overload และ abdominal compartment กรณีติดเชื้อรุนแรงและ abdominal sepsis
- พิจารณาผ่าตัดซ้ำหรือ drainage กรณีไม่ตอบสนองต่อการรักษาเท่าที่ควร

เอกสารอ้างอิง

1. Bonomo RA, Chow AW, Edwards MS, et al. 2024 Clinical Practice Guideline Update by the Infectious Diseases Society of America on Complicated Intra-abdominal Infections: Risk Assessment, Diagnostic Imaging, and Microbiological Evaluation in Adults, Children, and Pregnant People. *Clin Infect Dis*. 2024;79:S81-S7.
2. Shime N, Nakada T-a, Yatabe T, et al. The Japanese Clinical Practice Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2024. *J Intensive Care*. 2025;13:15.
3. Mayumi T, Yoshida M, Tazuma S, et al. The Practice Guidelines for Primary Care of Acute Abdomen 2015. *Jpn J Radiol*. 2016;34:80-115.
4. Boontoterm P, Sakoolnamarka S, Urasyanandana K, Fuengfoo P. One-Hour Bundle Protocols for Surgical Sepsis and Septic Shock in Surgical Intensive Care Unit: Clinical Outcome Aspects in the Thai Context. *Cureus*. 2024;16:e62215.
5. Huston JM, Barie PS, Dellinger EP, et al. The Surgical Infection Society Guidelines on the Management of Intra-Abdominal Infection: 2024 Update. *Surg Infect (Larchmt)*. 2024;25:419-35.
6. Hecker A, Reichert M, Reuß CJ, et al. Intra-abdominal sepsis: new definitions and current clinical standards. *Langenbecks Arch Surg*. 2019;404:257-71.
7. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med*. 2021;47:1181-247.
8. Vincent JL. Update on surgical sepsis syndrome. *Br J Surg*. 2017;104:e34-e40.
9. Lagunes L, Encina B, Ramirez-Estrada S. Current understanding in source control management in septic shock patients: a review. *Ann Transl Med*. 2016;4:330.
10. Song SR, Liu YY, Guan YT, et al. Timing of surgical operation for patients with intra-abdominal infection: A systematic review and meta-analysis. *World J Gastrointest Surg*. 2023;15:2320-30.
11. Reitz KM, Kennedy J, Li SR, et al. Association Between Time to Source Control in Sepsis and 90-Day Mortality. *JAMA Surg*. 2022;157:817-26.
12. Bala M, Catena F, Kashuk J, et al. Acute mesenteric ischemia: updated guidelines of the World Society of Emergency Surgery. *World J Emerg Surg*. 2022;17:54.
13. Shrestha AK, Shrestha A, Ghimire B, et al. Mesenteric Ischemia and Its Need for Timely Recognition and Management. *Case Rep Surg*. 2022;2022:7370634.
14. Azuhata T, Kinoshita K, Kawano D, et al. Time from admission to initiation of surgery for source control is a critical determinant of survival in patients with gastrointestinal perforation with associated septic shock. *Crit Care*. 2014;18:R87.
15. Nawijn F, Smeeing DPJ, Houwert RM, et al. Time is of the essence when treating necrotizing soft tissue infections: a systematic review and meta-analysis. *World J Emerg Surg*. 2020;15:4.
16. Bloos F, Thomas-Rüddel D, Rüddel H, et al. Impact of compliance with infection management guidelines on outcome in patients with severe sepsis: a prospective observational multi-center study. *Crit Care*. 2014;18:R42.
17. Myles PS, Bellomo R, Corcoran T, et al. Restrictive versus Liberal Fluid Therapy for Major Abdominal Surgery. *N Engl J Med*. 2018;378:2263-74.
18. Sim J, Kwak JY, Jung YT. Association between postoperative fluid balance and mortality and morbidity in critically ill patients with complicated intra-abdominal infections: a retrospective study. *Acute Crit Care*. 2020;35:189-96.
19. Caironi P, Tognoni G, Masson S, et al. Albumin replacement in patients with severe sepsis or septic shock. *N Engl J Med*. 2014;370:1412-21.
20. Sartelli M, Tascini C, Coccolini F, et al. Management of intra-abdominal infections: recommendations by the Italian council for the optimization of antimicrobial use. *World J Emerg Surg*. 2024;19:23.

Continuing Care: Networking & Rapid Response System

Sepsis Networking

• แนวทางต่อไปนี้เป็นกรปรับจากภาคทฤษฎีตาม surviving sepsis campaign guideline (SSCG)¹ ลงสู่ภาคปฏิบัติที่ให้ผลจริง จากการนำไปใช้ในหลายโรงพยาบาลต่างภูมิภาคกัน ในบริบทของ โรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลจังหวัด และโรงพยาบาลชุมชน ภายใต้รูปแบบของการทำงานร่วมกัน ในระบบเครือข่ายดูแลผู้ป่วย สรุปข้อเสนอแนะการนำไปใช้แบ่งตามขั้นตอนการรักษา 3 ขั้นตอน

ขั้นตอนการดูแลผู้ป่วย	ข้อเสนอแนะ
1. Early diagnosis/ Risk classification	<ul style="list-style-type: none"> • Sepsis definition ยังแนะนำให้ใช้ SIRS criteria² ได้ หากมีข้อจำกัดเรื่องการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติให้ครบตาม SOFA score (ตามนิยาม sepsis-3)³ หรือเพื่อความรวดเร็วและเหมาะสมกับบริบทของโรงพยาบาล • Sepsis with organ failure ยังสามารถนำมาใช้เพื่อเป็นเกณฑ์คัดแยกส่งต่อผู้ป่วยไปยังโรงพยาบาลแม่ข่ายได้ • Lactate แนะนำให้เจาะตรวจในชั่วโมงแรกหลังวินิจฉัย⁴ ทั้งเพื่อช่วยยืนยันวินัจฉัย และบอกพยากรณ์โรค
2. Initial resuscitation	<ul style="list-style-type: none"> • แนวทางการรักษาเบื้องต้นตาม SSCG¹ “5 STEPS STOP SEPSIS” (แผนภาพที่ 1) และตัวอย่างแนวปฏิบัติ Septic Shock Fast Track สำหรับโรงพยาบาลเครือข่าย (แผนภาพที่ 2)
3. Organ support / monitoring	<ul style="list-style-type: none"> • มีระบบการบริหารจัดการเตียง ICU เพื่อให้ผู้ป่วยกลุ่ม septic shock เข้าถึง ICU ซึ่งจะช่วยลดอัตราการเสียชีวิตได้

STOP SEPSIS 5 STEPS

Hemoculture x II &
Serum lactate in 1st hr

LOAD IV RINGER'S LACTATE

Early ATB in 1 hour

EARLY NOREPINEPHRINE

อย่าลืม !!.. ใส่
สายสวนปัสสาวะด้วยนะ

Early Refer / Consult



SEPSIS หยุดได้ด้วยทุกคน

SEPTIC SHOCK FAST TRACK

แนวปฏิบัติ Septic Shock Fast Tract

วินิจฉัย Septic Shock/ Sepsis with organ failure

SIRS อย่างน้อย 2 ข้อ
 1. ไข้ > 38 °C หรือ < 36 °C
 2. ชีพจรเต้นเร็ว > 90 /นาที
 3. หายใจเร็ว > 20 ครั้ง/ นาที
 4. CBC: WBC > 12,000 หรือ 4,000 cell/cu.mm หรือ Band > 10 %

ร่วมกับ

Septic Shock / Sepsis with organ failure
Hypotension () SBP < 90 mmHg หรือ MAP < 70 mmHg
 () SBP ลดลง ≥ 40 mmHg ใน HT
หรือ Organ failure/ Hypoperfusion ข้อใดข้อหนึ่ง
 () ชีม สับสน กระสับกระส่าย
 () มือเท้าเย็น ตัวลาย
 () หายใจเหนื่อย ระบบหายใจล้มเหลว
 () บัสสาวะ < 0.5 ml/kg/hr
 () Lactate ≥ 4 mmol/L

Onset เริ่มเมื่อแพทย์ให้การวินิจฉัย

ER โรงพยาบาลจังหวัด/ ศูนย์

โรงพยาบาลในเครือข่าย

Initial Resuscitation

1. H/C x II ภายใน 1 ชั่วโมง แขนสองข้างพร้อมกัน และ/หรือเก็บ Culture จากตำแหน่งที่ติดเชื้อ
 2. Load RLS IV ภายใน 1-2 ชั่วโมง (ปริมาณสารน้ำให้ระวังการให้ในผู้สูงอายุ และ/หรือมีโรคหัวใจร่วมด้วย)
 3. ให้ Antibiotics ภายใน 1 ชั่วโมง
 4. Early vasopressor: Norepinephrine 5 mg + 5% D/W 95 ml IV เริ่ม 10 ml/hr (first line)
 Other recommendation: ใส่ Foley catheter, record I/O
- * พิจารณา Intubation หากมีอาการซึม หอบเหนื่อย, O₂Sat < 94%หรือ BP drop ที่ไม่ตอบสนองต่อ Initial resuscitation*
 ** แนวทางนี้ใช้สำหรับ Bacterial Sepsis เท่านั้น**

Consult
 > Resident/Staff ICU ในเวลาราชการ
 > Resident เหว นอกเวลาราชการ
 - Antibiotics ให้พิจารณาตาม CPG ATB ของ PCT med
 - การใส่ Central line ขึ้นกับดุลยพินิจแพทย์ ER

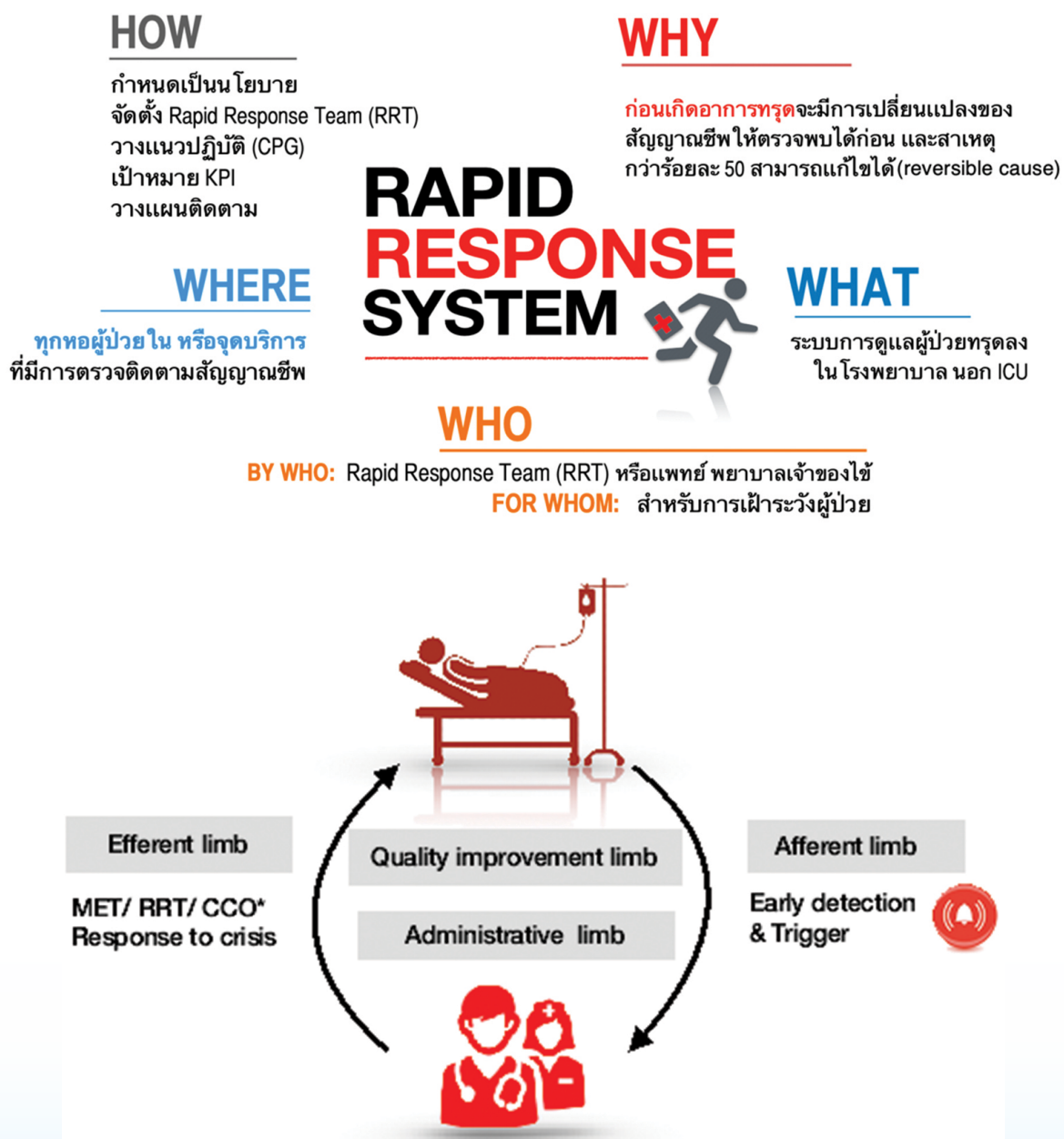
- พิจารณา Refer ภายใน 1 ชั่วโมงหลังวินิจฉัย
 - ส่งขวด H/C xII และ Specimen culture มาพร้อมผู้ป่วย

Admit ICU

Rapid Response System (RRS) (conditional recommendation, ระดับหลักฐานต่ำมาก)

- ระบบเฝ้าระวังและตอบสนองก่อนวิกฤต ได้รับการพัฒนาขึ้นจากหลักฐานทางวิชาการที่สำคัญ 3 ประการ ได้แก่ ประการแรก ผู้ป่วยที่เกิดภาวะหัวใจหยุดเต้นภายในโรงพยาบาลมักมีอัตราการเสียชีวิตสูง จากการวิเคราะห์ห่อภิมาณพบว่า อัตราการรอดชีวิตที่ระยะเวลา 1 ปีมีเพียงร้อยละ 13.4 เท่านั้น ประการที่สอง ก่อนเกิดภาวะวิกฤต ผู้ป่วยส่วนใหญ่ มักมีสัญญาณความไม่มั่นคงทางสรีรวิทยา (physiologic instability) ล่วงหน้า โดยเฉลี่ยประมาณ 4-6 ชั่วโมง และมากกว่าครึ่งของเหตุการณ์เหล่านี้สามารถป้องกันได้⁴ ดังนั้นการเฝ้าระวังโดยค้นหาสัญญาณเตือนล่วงหน้า (early warning signs) และการตอบสนองรักษาอย่างทันที่ จึงมีบทบาทสำคัญในการลดภาวะวิกฤตหรือบรรเทาความรุนแรงของเหตุการณ์ที่อาจเกิดได้

แผนภาพที่ 3 โครงสร้าง Rapid Response System (ดัดแปลงจาก DeVita MA และคณะ⁵)



*MET; Medical Emergency Team, RRT; Rapid Response Team, CCO; Critical Care Outreach

องค์ประกอบ RRS	ข้อเสนอแนะ
Efferent limb (Rapid Response Team (RRT))	<p>เริ่มด้วยการสร้างทีม โดยผู้นำทีมต้องมีคุณสมบัติที่สำคัญคือ สามารถให้การดูแล</p> <ul style="list-style-type: none"> • Advanced airway management • Advanced cardiac life support • ทัศนคติในการดูแลผู้ป่วยวิกฤต เช่น การประเมินสารน้ำ บทบาทอื่นที่หากมีจะช่วยเสริมประสิทธิภาพของทีมได้ คือ สิทธิในการบริหารเตียง ICU ตลอดจนทักษะที่สามารถให้คำแนะนำและ feedback ทีมด้วยคุณสมบัตินี้จึงไม่จำเป็นที่ RRT จะต้องเป็นแพทย์เฉพาะทางใด ๆ เท่านั้น นอกจากนี้จำเป็นต้องมีการแจ้งบทบาทหน้าที่ของทีม ให้แพทย์เจ้าของไข้ทราบด้วย
Afferent limb (Track & Trigger system)	<ul style="list-style-type: none"> • แนะนำใช้ aggregated scoring system ที่ให้คะแนนของแต่ละช่วงค่าสัญญาณชีพ เช่น National Early Warning Score (NEWS) เนื่องจากมีความถูกต้องในการวินิจฉัยมากกว่า (single, multiple parameter) • กำหนดแนวทางการ activate RRT ตลอดจนการแจ้งประสานแพทย์เจ้าของไข้
Administrative limb	<p>ทีมผู้บริหาร หรือ หัวหน้างาน เข้าใจและให้การสนับสนุนในเชิงนโยบายเพื่อขับเคลื่อนทั้งแพทย์พยาบาลหรือระหว่างแผนก/สาขาวิชา</p>
Quality improved limb	<p>กำหนดเป้าหมายและกรอบเวลาในการพัฒนาและติดตามระบบ เช่น</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ลดอัตราการเกิด unplanned CPR จากเดิมร้อยละ 20 ใน 6 เดือน 2. ตรวจประเมิน early warning score ในผู้ป่วยทุกคนจากทุกหอผู้ป่วยใน 3 เดือน 3. Compliance to CPG เมื่อมีคะแนนถึงเกณฑ์เดือน มีการแจ้งเตือนและได้รับการตอบสนองตามข้อกำหนด มากกว่าร้อยละ 90 ใน 3 เดือน

เอกสารอ้างอิง

1. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med.* 2021;47:1181-247.
2. Bone RC, Balk RA, Cerra FB, et al. American College of Chest Physicians /Society of Critical Care Medicine Consensus Conference: definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. *Crit Care Med.* 1992;20:864-74.
3. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA.* 2016;315:801-10.
4. Buist MD, Jarmolowski E, Burton PR, et al. Recognising clinical instability in hospital patients before cardiac arrest or unplanned admission to intensive care. A pilot study in a tertiary-care hospital. *Med J Aust.* 1999;171:22-5.
5. DeVita MA, Bellomo R, Hellman K, Kullman J, et al. Findings of the First Consensus Conference on Medical Emergency Teams. *Crit Care Med* 2006;34:2463–78

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 Venous Excess Ultrasound (VExUS) และ VExUS score¹

ตารางที่ 1.1 Venous Excess Ultrasound (VExUS)

เป็นการประเมินทางคลินิกเพื่อประเมินภาวะ venous congestion และ fluid status ของผู้ป่วย (โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาวะน้ำเกิน) ซึ่งเป็นการประเมินหลายอวัยวะร่วมกัน คือ inferior vena cava (IVC), hepatic vein, portal vein และ renal vein โดยการใช้ Doppler Ultrasonography มีรายละเอียดดังนี้

พารามิเตอร์ที่ใช้ในการประเมิน	รายละเอียด	การวิเคราะห์ผล
Inferior vena cava (IVC) diameter (ซม.)	คือการวัด IVC diameter และความสัมพันธ์กับการหายใจ (respiratory variation)	IVC < 2 ซม. หรือ IVC ≥ 2 ซม.
Hepatic vein doppler	คือ การวิเคราะห์ flow pattern ของ hepatic vein	Normal waveform Mildly abnormal waveform Severely abnormal waveform
Portal vein doppler	คือ การประเมิน pulsatility และ flow direction ใน portal vein	Normal waveform Mildly abnormal waveform Severely abnormal waveform
Renal vein doppler	คือ การประเมิน renal venous flow patterns	Normal waveform Mildly abnormal waveform Severely abnormal waveform

ตารางที่ 1.2 VExUS score

เป็นการแบ่งความรุนแรงของภาวะ venous congestion โดยแบ่งความรุนแรงเป็นระดับตั้งแต่ 0-3 (ระดับสูงแสดงถึงภาวะ venous congestion ที่รุนแรงขึ้น)

ระดับความรุนแรง (Grade)	IVC	Doppler waveform	การแปลผล
0	< 2 ซม.		ไม่มี venous congestion
1	≥ 2 ซม.	มี normal หรือ mildly abnormal waveform	Mild congestion
2	≥ 2 ซม.	1 severely abnormal waveform	Severe congestion ในหนึ่งอวัยวะ
3	≥ 2 ซม.	≥ 2 severe abnormal waveforms	Severe congestion ที่กระทบอย่างน้อย 2 อวัยวะขึ้นไป

ตารางที่ 2 Lung ultrasound และ Lung ultrasound score

Lung ultrasound²⁻⁴ เป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้ช่วยประเมิน fluid congestion โดยเฉพาะอย่างยิ่ง pulmonary congestion โดยทำการตรวจใน 8 พื้นที่ (field) บริเวณทรวงอก (ทรวงอกแต่ละข้างแบ่งเป็น 4 พื้นที่ดังนี้ anterior superior, anterior inferior ตรวจตำแหน่ง midclavicular line และ lateral superior, lateral inferior ตรวจตำแหน่ง midaxillary line) ในส่วนที่นำมาใช้คือ “B-lines” ซึ่งถ้าพบจำนวน B lines ≥ 3 เส้นในพื้นที่ ≥ 2 fields จากทั้งหมด 8 fields แสดงว่าน่าจะมี pulmonary congestion

Lung ultrasound score (LUS) เป็นการประเมินทาง quantitative ของ lung ultrasound โดยแบ่งพื้นที่ละเอียดมากขึ้นรวมทั้งหมด 12 พื้นที่ แต่ละข้างแบ่งเป็น 6 พื้นที่ในการตรวจได้แก่ anterior (superior and inferior), lateral (superior and inferior) และ posterior (superior and inferior) มีเกณฑ์ให้คะแนนตามความผิดปกติที่พบดังนี้

คะแนน	สิ่งที่ตรวจพบ	แปลผล
0	Normal A-pattern +/- น้อยกว่า 3 B-lines	ปกติ
1	≥ 3 separated B-lines	Interstitial edema
2	Multiple coalescent B-lines	Interstitial-alveolar edema
3	Consolidation	Lung consolidation

LUS เป็นผลรวมของแต่ละ field ที่ทำการตรวจ โดยมีค่าตั้งแต่ 0-36

Choice of Antibiotics in Sepsis and Septic Shock

ยาปฏิชีวนะที่ระบุไว้ในเอกสารชุดนี้เป็นเพียงแนวทางกว้าง ๆ เท่านั้น การเลือกใช้ยาปฏิชีวนะต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับบริบทของผู้ป่วยแต่ละราย ระบาดวิทยาของเชื้อก่อโรคในแต่ละพื้นที่ และแบบแผนความไวต่อยาต้านจุลชีพ (antibiogram) ในแต่ละสถานที่ ซึ่งอาจแตกต่างกันไป นอกจากนี้ควรทบทวนประวัติการติดเชื้อดื้อยาและผลเพาะเชื้อเดิม หากพบประวัติเชื้อดื้อยา ควรปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านโรคติดเชื้อเพื่อกำหนดแนวทางรักษาที่เหมาะสม หากมีข้อจำกัดในการรักษา อาจต้องให้ยาปฏิชีวนะที่คาดว่าจะได้ผลดีที่สุดไปก่อนและติดตามประเมินการตอบสนองของผู้ป่วยอย่างใกล้ชิดแล้วปรับเปลี่ยนการรักษามาใช้ยาที่มีขอบเขตการครอบคลุมเชื้อแคบที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ เมื่อทราบผลการทดสอบความไวของเชื้อต่อยาต้านจุลชีพแล้ว

ยาที่แนะนำไว้ในตารางนี้ บางชนิดไม่ใช่ยาในบัญชียาหลักแห่งชาติ แต่ให้ไว้เพื่อเป็นทางเลือกหากมีข้อจำกัดหรือมีความจำเป็นพิเศษในการใช้ยาบางชนิด แพทย์ผู้รักษาอาจใช้วิจารณญาณในการเลือกยาตามความเหมาะสมกับสถานการณ์นั้น ๆ

ขนาดยาที่ระบุไว้ในตารางนี้ เป็นขนาดยาสำหรับผู้ป่วยที่มีการทำงานของไตเป็นปกติ สำหรับยาที่ขับออกทางไตเป็นหลัก ควรปรับขนาดยาให้เหมาะสมเมื่อระดับการทำงานของไตลดลง โดยการให้ยาปฏิชีวนะในวันแรก ให้บริหารยาเต็มขนาดไปก่อน จากนั้นค่อยปรับขนาดยาในวันต่อไป

ตารางที่ 3 ยาปฏิชีวนะที่อาจพิจารณาเลือกใช้ในกรณีที่ผู้ป่วยมีภาวะ sepsis หรือ septic shock ที่มีสาเหตุจากการติดเชื้อในชุมชน

ตำแหน่งการติดเชื้อ	ยาปฏิชีวนะชนิดที่ 1 (เลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง)	PLUS ยาปฏิชีวนะชนิดที่ 2
Undifferentiated	<ul style="list-style-type: none"> Ceftriaxone 2 g IV q24h 	<ul style="list-style-type: none"> Amikacin 15 mg/kg IV q24h (กรณีไม่ใช่ carbapenem)
	<ul style="list-style-type: none"> กรณีมีความเสี่ยงต่อเชื้อแบคทีเรียแกรมลบที่สร้างเอนไซม์ ESBL* หรืออยู่ในภาวะ septic shock Meropenem 1 g IV q8h extended infusion หรือ imipenem-cilastatin 500 mg IV q6h Piperacillin-tazobactam 4.5 g IV q6h extended infusion Cefepime 2 g IV q8h extended infusion 	

ตำแหน่งการติดเชื้อ	ยาปฏิชีวนะชนิดที่ 1 (เลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง)	PLUS ยาปฏิชีวนะชนิดที่ 2
Pneumonia	<ul style="list-style-type: none"> Amoxicillin/clavulanate 1.2 g IV q8h (หรือ Ampicillin/sulbactam 1.5-3 g IV q6h) Ceftriaxone 2 g IV q24h Levofloxacin 750 mg IV q24h Ceftazidime 2 g IV q8h หากมีความเสี่ยงต่อเชื้อ <i>B. pseudomallei</i> เช่น มีโรคเบาหวานร่วมกับอยู่ใน endemic area หรือมีประวัติสัมผัสดินบ่อย ๆ 	<ul style="list-style-type: none"> Azithromycin 500 mg PO/IV q24h (กรณีใช้ levofloxacin ไม่ต้องให้ azithromycin ร่วม)
Urinary Tract Infection	<ul style="list-style-type: none"> Ceftriaxone 2 g IV q24h <p>กรณีมีความเสี่ยงต่อเชื้อแบคทีเรียแกรมลบที่สร้างเอนไซม์ ESBL* หรืออยู่ในภาวะ septic shock</p> <ul style="list-style-type: none"> Meropenem 1 g IV q8h extended infusion หรือ imipenem-cilastatin 500 mg IV q6h Piperacillin-tazobactam 4.5 g IV q6h extended infusion 	<ul style="list-style-type: none"> Amikacin 15 mg/kg IV q24h (กรณีไม่ใช่ carbapenem)
Intraabdominal Infection	<ul style="list-style-type: none"> Ceftriaxone 2 g IV q24h <p>กรณีมีความเสี่ยงต่อเชื้อแบคทีเรียแกรมลบที่สร้างเอนไซม์ ESBL* หรืออยู่ในภาวะ septic shock</p> <ul style="list-style-type: none"> Piperacillin-tazobactam 4.5 g IV q6h extended infusion Meropenem 1 g IV q8h extended infusion หรือ imipenem-cilastatin 500 mg IV q6h 	<ul style="list-style-type: none"> Metronidazole 500mg IV q8h ถ้าเป็นการติดเชื้อที่แหล่งต้นทางของเชื้อมาจากทางเดินอาหารส่วนล่างต่ำกว่า duodenum <p>ไม่จำเป็นต้องใช้ metronidazole ถ้าใช้ยา piperacillin-tazobactam หรือ carbapenem แล้ว</p>
Skin/Skin Structure Infection – pure cellulitis	<ul style="list-style-type: none"> Cefazolin 2 g IV q8h Cloxacillin 2 g IV q6h 	<ul style="list-style-type: none"> Clindamycin 600 mg IV q6h หรือ 900 mg IV q8h ในกรณีสงสัย group A streptococcal necrotizing fasciitis, clostridial myonecrosis
Skin/Skin Structure Infection with risk for แบคทีเรียแกรมลบที่สร้างเอนไซม์ ESBL* หรือ <i>P. Aeruginosa</i>	<ul style="list-style-type: none"> Piperacillin-tazobactam 4.5 g IV q6h extended infusion Meropenem 1 g IV q8h extended infusion หรือ imipenem-cilastatin 500 mg IV q6h 	
Bacterial Meningitis – “Spontaneous”	<ul style="list-style-type: none"> Ceftriaxone 2 g IV q12h 	<ul style="list-style-type: none"> Ampicillin 2 g IV q4h (age > 50 years หรือ immunocompromised hosts)

*ปัจจัยเสี่ยงของเชื้อแกรมลบที่สร้าง ESBL ในชุมชน (Community-acquired ESBL producing Enterobacterales) ได้แก่

1. มีประวัติได้รับยาปฏิชีวนะแบบสเปกตรัมกว้าง (broad spectrum antibiotic) ในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา
2. มีประวัตินอนโรงพยาบาลในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา
3. มีประวัติ colonization ด้วยเชื้อ ESBL-producing Enterobacterales ในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา
4. ล้างไตผ่านทาง vascular access

ตารางที่ 4 ยาปฏิชีวนะที่อาจพิจารณาเลือกใช้ในกรณีผู้ป่วยมีภาวะ sepsis หรือ septic shock ที่มีสาเหตุจากการติดเชื้อในโรงพยาบาล หรือเป็น immunocompromised hosts

ตำแหน่งการติดเชื้อ	ยาปฏิชีวนะชนิดที่ 1 (เลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง)	PLUS ยาปฏิชีวนะชนิดที่ 2
Undifferentiated	<ul style="list-style-type: none"> Meropenem 1 g IV q8h extended infusion หรือ imipenem-cilastatin 500 mg IV q6h* Piperacillin-tazobactam 4.5 g IV q6h extended infusion* Cefepime 2 g IV q8h extended infusion* 	<ul style="list-style-type: none"> Amikacin 15 mg/kg IV q24h
Pneumonia	<ul style="list-style-type: none"> Meropenem 1 g IV q8h extended infusion หรือ imipenem-cilastatin 500 mg IV q6h* Piperacillin-tazobactam 4.5 g IV q6h extended infusion* Ceftazidime 2 g IV q8h Cefepime 2 g IV q8h extended infusion* 	<ul style="list-style-type: none"> Azithromycin 500 mg PO/IV q24h (ถ้าสงสัยว่าเป็น legionellosis) หากมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ <i>P. aeruginosa</i> อาจเพิ่มยา Amikacin 15 mg/kg IV q24h
	<p>กรณีมีความเสี่ยงสูงต่อการติดเชื้อ carbapenem-resistant <i>Acinetobacter baumannii</i> (CRAB)</p> <ul style="list-style-type: none"> High dose ampicillin-sulbactam หรือ sulbactam เดี่ยว (total dose of sulbactam 9-12 g/day และปรับตามค่าการทำงานของไต) 	<p>ร่วมกับยาใดยาหนึ่งต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> Colistin 300 mg IV loading หลังจากนั้น 150 mg IV drip q 8-12 h Polymyxin B loading 2-2.5 mg/kg (25,000 units/kg), maintenance 1.25-1.5 mg/kg q 12 h (12,500 to 15,000 units/kg q12h) Minocycline 200 milligrams IV/PO q12h (ข้อจำกัด ยานี้ในประเทศไทยไม่มีชนิดฉีด แต่ถ้าใช้ยา รับประทานในผู้ป่วยที่ unstable hemodynamic อาจมีปัญหาเรื่องการดูดซึมยา) Tigecycline loading 200 mg IV จากนั้น 100 mg IV q12h
Urinary Tract Infection	<ul style="list-style-type: none"> Meropenem 1 g IV q8h extended infusion หรือ imipenem-cilastatin 500 mg IV q6h* Piperacillin-tazobactam 4.5 g IV q6h extended infusion* 	
Intra-Abdominal Infection	<ul style="list-style-type: none"> Meropenem 1 g IV q8h extended infusion หรือ imipenem-cilastatin 500 mg IV q6h* Piperacillin-tazobactam 4.5 g IV q6h extended infusion* 	<ul style="list-style-type: none"> Amikacin 15 mg/kg IV q24h (กรณีไม่ใช้ carbapenem)

ตำแหน่งการติดเชื้อ	ยาปฏิชีวนะชนิดที่ 1 (เลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง)	PLUS ยาปฏิชีวนะชนิดที่ 2
Vascular Access Device Infection	<ul style="list-style-type: none"> Meropenem 1 g IV q8h extended infusion หรือ imipenem-cilastatin 500 mg IV q6h* Piperacillin-tazobactam 4.5 g IV q6h extended infusion* Cefepime 2 g IV q8h extended infusion* 	<ul style="list-style-type: none"> Vancomycin 25-30 mg/kg loading dose, จากนั้น 15-20 mg/kg q12h
Skin/Skin Structure Infection – Pure cellulitis	<ul style="list-style-type: none"> Cefazolin 2 g IV q8h Cloxacillin 2 g IV q4 หรือ 6h 	
Skin/Skin Structure Infection – purulent infection	<ul style="list-style-type: none"> Cefazolin 2 g IV q8h Cloxacillin 2 g IV q6h Ceftriaxone 2 g IV q24h กรณีเป็นการติดเชื้อกรัมลอบ 	
Skin/Skin Structure Infection with Special Risks (malignancy ได้ รับ chemotherapy, neutropenia, severe cell-mediated immunodeficiency, immersion injuries, animal bites, diabetic foot ulcer, แผลผ่าตัดในผู้ป่วยที่นอนโรงพยาบาลมานาน)	<ul style="list-style-type: none"> Piperacillin-tazobactam 4.5 g IV q6h extended infusion* Meropenem 1 g IV q8h extended infusion* หากมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ ESBL 	<ul style="list-style-type: none"> Vancomycin 25-30 mg/kg loading dose, จากนั้น 15-20 mg/kg q12h หากมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)
Non-purulent (Including necrotizing fasciitis): deep Infection i.e. bullae, skin sloughing, hypotension, or organ dysfunction	<ul style="list-style-type: none"> Piperacillin-tazobactam 4.5 g IV q6h extended infusion* Meropenem 1 g IV q8h extended infusion* หากมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ ESBL 	<ul style="list-style-type: none"> Vancomycin 25-30 mg/kg loading dose, จากนั้น 15-20 mg/kg q12h หากมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ MRSA Clindamycin 600 mg IV q6h หรือ 900 mg IV q8h ในกรณีสงสัย group A streptococcal necrotizing fasciitis, clostridial myonecrosis
Bacterial Meningitis – “Spontaneous”	<ul style="list-style-type: none"> Ceftriaxone 2 g IV q12h 	<ul style="list-style-type: none"> Ampicillin 2 g IV q4h, ถ้าอายุ > 50 ปี หรือ immunocompromised hosts
Bacterial Meningitis – Post-Trauma or Neurosurgery	<ul style="list-style-type: none"> Ceftazidime 2 g IV q8h Cefepime 2 g IV q8h extended Infusion* Meropenem 2 g IV q8h extended infusion* หากมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ ESBL 	<ul style="list-style-type: none"> ร่วมกับ Vancomycin 20-35 mg/kg loading dose, จากนั้น 15-20 mg/kg q12h

ตารางที่ 5 ยาปฏิชีวนะที่พิจารณาเลือกใช้ในผู้ป่วยที่มีภาวะ sepsis หรือ septic shock ที่ทราบเชื้อแบคทีเรียก่อโรค
Note: ควรใช้ยาที่ออกฤทธิ์แคบตรงกับเชื้อที่ได้เป็นลำดับแรก หากแพ้หรือมีผลข้างเคียงที่ป้องกันหรือแก้ไขได้ยากจึงเลือกยาชนิดอื่นที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อก่อโรคนั้น ๆ

เชื้อก่อโรค	ยาปฏิชีวนะที่แนะนำ	ยาปฏิชีวนะชนิดที่ 2
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	<ul style="list-style-type: none"> Ceftriaxone 2 g IV q24h หรือ Levofloxacin 750 mg PO/IV q24h 	
Non-ESBL producing Enterobacterales (<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Ceftriaxone 2 g IV q24h หรือ Levofloxacin 750 mg PO/IV q24h หรือ 	
ESBL producing Enterobacterales	<ul style="list-style-type: none"> Meropenem 1 g IV q8h extended infusion* 	
Carbapenem-resistant Enterobacterales (CRE) ควรปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านโรคติดเชื้อ	<ul style="list-style-type: none"> Ceftazidime–avibactam 2.5 g IV q8h for OXA-48 producing strain (in vitro susceptibility testing show “susceptible” pattern) Ceftazidime–avibactam 2.5 g IV q8h plus aztreonam 2 g IV q8h for NDM producing strain (resistant to ceftazidime-avibactam but show susceptibility to combination of ceftazidime-avibactam and aztreonam) 	
	<ul style="list-style-type: none"> Polymyxin B loading 2-2.5 mg/kg (25,000 units/kg), maintenance 1.25-1.5 mg/kg q 12 h (12,500 to 15,000 units/kg q12h) (ไม่แนะนำใน UTI) Colistin 300 mg IV loading หลังจากนั้น 150 mg IV drip q12h <p>Note: สมาคมโรคติดเชื้อแห่งสหรัฐอเมริกา (Infectious Disease Society of America, IDSA ไม่แนะนำให้ใช้ polymyxin และ colistin สำหรับรักษาการติดเชื้อ CRE เนื่องจาก nephrotoxicity และ treatment outcome ที่ไม่ดีมาก แต่ในประเทศไทยมียาที่ใช้จำกัดมาก จึงอาจจะจำเป็นต้องใช้ยานี้)</p>	<p>อาจร่วมกับยาใดยาหนึ่งต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> Tigecycline loading 200 mg IV, then 100 mg IV q12h หรือ Minocycline 200 mg IV/PO q12 h <p>Note: ยาทั้งสองชนิดนี้ ไม่แนะนำใน UTI นอกจากนี้ minocycline ยังมีข้อจำกัดคือในประเทศไทยไม่มีชนิดฉีด แต่ถ้าใช้ยารับประทานในผู้ป่วยที่ hemodynamic unstable อาจมีปัญหาเรื่องการดูดซึมยา)</p>
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<ul style="list-style-type: none"> Ceftazidime 2 g IV q8h หรือ Cefepime 2 g IV q8h หรือ Piperacillin/ tazobactam 4.5 g IV q6h หรือ Meropenem 1 g IV q8h extended infusion* 	<ul style="list-style-type: none"> Amikacin 15 mg/kg IV q24h (กรณีมีเหตุผลเฉพาะในผู้ป่วยบางราย และหากทราบผลการทดสอบความไวต่อยาปฏิชีวนะแล้ว ไม่มีความจำเป็นต้องให้ร่วมกับยาอื่น)

เชื้อก่อโรค	ยาปฏิชีวนะที่แนะนำ	ยาปฏิชีวนะชนิดที่ 2
Carbapenem-resistant <i>Acinetobacter baumannii</i> <i>ควรปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านโรคติดเชื้อ</i>	<ul style="list-style-type: none"> High-dose ampicillin-sulbactam หรือ sulbactam เดี่ยว (total dose of sulbactam 9-12 g/day และปรับตามระดับการทำงานของไต) 	<p>ร่วมกับยาไดยาหนึ่งต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> Colistin 300 mg IV loading หลังจากนั้น 150 mg IV drip q 8-12h Polymyxin B loading 2-2.5 mg/kg (25,000 units/kg), maintenance 1.25-1.5 mg/kg q 12 h (12,500 to 15,000 units/kg q12h) Minocycline 200 milligrams IV/PO q12h <p>(ข้อจำกัด: ยานี้ไม่มีชนิดฉีด ในประเทศไทย แต่ ถ้าใช้ยารับประทานอาจมีปัญหาเรื่องการดูดซึมยาในผู้ป่วยที่ unstable hemodynamic)</p> <ul style="list-style-type: none"> Tigecycline loading 200 mg IV จากนั้น 100 mg IV q12h
Methicillin susceptible <i>Staphylococcus aureus</i>	<ul style="list-style-type: none"> Cloxacillin 2 g IV q6h หรือ Cefazolin 2 g IV q8h 	
Methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i>	<ul style="list-style-type: none"> Vancomycin 25-30 mg/kg loading dose, จากนั้น 15-20 mg/kg q12h หรือ Linezolid 600 mg IV/PO q12h 	
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	<ul style="list-style-type: none"> Trimethoprim/ sulfamethoxazole 10 mg/kg (TMP component) IV q8h หรือ Levofloxacin 750 mg IV q24h หรือ Tigecycline loading 200 mg IV, จากนั้น 100 mg IV q12h 	กรณีการติดเชื้อรุนแรง แนะนำให้ใช้ trimethoprim/ sulfamethoxazole ร่วมกับ levofloxacin
<i>Burkholderia cepacia</i>	<ul style="list-style-type: none"> Meropenem 1 g IV q8h extended infusion* หรือ Ceftazidime 2 g IV q8h หรือ Trimethoprim/ sulfamethoxazole 10 mg/kg (TMP component) IV q8h 	
AmpC β -lactamase producing Enterobacterales (AmpC-E) (เช่น <i>Enterobacter cloacae</i> , <i>Klebsiella aerogenes</i> , <i>Citrobacter freundii</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Cefepime 2 g IV q8h หรือ Meropenem 1 g IV q8h extended infusion* หรือ Ertapenem 1 g IV q24h หรือ Levofloxacin 750 mg PO/IV q24h หรือ Ciprofloxacin 400 mg IV q12h/ 500 mg PO q12h 	

เชื้อก่อโรค	ยาปฏิชีวนะที่แนะนำ	ยาปฏิชีวนะชนิดที่ 2
<i>Enterococcus faecalis</i> <i>Enterococcus faecium</i>	<p>กรณีที่เป็น ampicillin-susceptible</p> <ul style="list-style-type: none"> Ampicillin 2 g IV q4h <p>กรณีที่เป็น ampicillin-resistant</p> <ul style="list-style-type: none"> Vancomycin 15-20 mg/kg IV q12h <p>กรณีที่เป็น vancomycin-resistant (VRE)</p> <ul style="list-style-type: none"> Linezolid 600 mg IV/PO q12h <p>กรณีการติดเชื้อรุนแรงเช่น infective endocarditis, valvulopathy, critically ill, meningitis, neutropenic ให้ใช้ยาข้างต้นชนิดใดชนิดหนึ่ง ร่วมกับยาปฏิชีวนะชนิดที่ 2 แบบ combination therapy</p>	<ul style="list-style-type: none"> Gentamicin 1 mg/kg IV q8h mg หรือ Ceftriaxone 2 g IV q12hr
<i>Clostridioides difficile</i> (พิจารณาปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ในกรณีที่ซับซ้อน)	<ul style="list-style-type: none"> Vancomycin 125 mg PO/NG q6h × 10 days 	<ul style="list-style-type: none"> Metronidazole 500 mg PO/IV q8h
Anaerobes (<i>Peptostreptococci</i> , <i>Fusobacterium</i> spp. <i>Prevotella melaninogenica</i> , <i>Bacteroides</i> spp.)	<p>กรณีที่ใช้ยาปฏิชีวนะชนิดเดียว</p> <ul style="list-style-type: none"> Amoxicillin/clavulanate 1.2 g IV q8h หรือ Ampicillin/sulbactam 3 g IV q6h Piperacillin/tazobactam 4.5 g IV q6h extended infusion* 	<ul style="list-style-type: none"> Clindamycin 600-900 mg IV (over 30 min) q8h เหมาะสำหรับ Gram-positive anaerobes เช่น <i>Peptostreptococci</i>, <i>Fusobacterium</i> spp. และ <i>Actinomycetes</i> spp. มากกว่า ไม่เหมาะสำหรับ <i>Bacteroides fragilis</i>) Metronidazole 500 mg IV q8h (ไม่เหมาะสำหรับ Gram-positive anaerobes เช่น <i>Peptostreptococci</i>, <i>Fusobacterium</i> spp. และ <i>Actinomycetes</i> spp. เหมาะกับ Gram-negative anaerobes เช่น เชื้อในช่องท้องและ <i>Prevotella melaninogenica</i> มากกว่า)

*Extended infusion: เริ่มด้วย loading dose ตามปกติในทุกสาย โดยไม่ต้องปรับตามระดับการทำงานของไต จากนั้นให้ยาดังต่อไปนี้

1. Meropenem 2 g (over 30 min) จากนั้น 1 g q8h (over 3 hours) เริ่ม 8 ชั่วโมงหลังจาก bolus ในกรณีที่อาการรุนแรงหรือ immunocompromised host พิจารณาให้ยาขนาดสูง 2 g q8h ใน 24-48 ชั่วโมงแรกของการรักษา
2. Piperacillin-tazobactam 4.5 g (over 30 min) จากนั้น 4.5g q6h (over 3 hours) เริ่ม 6 ชั่วโมงหลังจาก bolus
3. Cefepime 2 g (over 30 min) จากนั้น 2 g q8h (over 3 hours) เริ่ม 8 ชั่วโมงหลังจาก bolus

ตารางที่ 6 การวินิจฉัยและความรุนแรงของ AKI

การวินิจฉัย SA-AKI อ้างอิงตาม KDIGO-2012 ดังนี้คือ		
Sepsis คือ ภาวะการทำงานของอวัยวะล้มเหลวซึ่งเป็นอันตรายถึงชีวิต อันเกิดจากการตอบสนองต่อการติดเชื้อของร่างกายที่ผิดปกติ AKI – KDIGO 2012 Recommendation ⁶		
1. Serum creatinine $\uparrow \geq 0.3$ มก./เดซิลิตร ภายใน 48 ชม. หรือ		
2. Serum creatinine $\uparrow \geq 1.5$ เท่าของ baseline ภายใน 7 วัน หรือ		
3. ปัสสาวะออก < 0.5 มล./กก/ชม. นาน 6 ชม.		
ความรุนแรง (staging) ของ SA-AKI แบ่งได้ 3 ระยะ คือ		
Stage	Serum creatinine criteria	Urine output criteria
1	Serum creatinine $\uparrow \geq 0.3$ มก./ดล. ภายใน 48 ชม. หรือ $\uparrow 1.5-1.9$ เท่าของ baseline ภายใน 7 วัน	< 0.5 มล./กก/ชม. นาน 6-12 ชม.
2	Serum creatinine $\uparrow 2.0-2.9$ เท่าของ baseline	< 0.5 มล./กก/ชม. > 12 ชม.
3	Serum creatinine $\uparrow \geq 3.0$ เท่าของ baseline	< 0.5 มล./กก/ชม. > 24 ชม. หรือ anuria > 12 ชม.

ตารางที่ 7 สาเหตุของ AKI ที่เกิดได้จาก sepsis/septic shock^{7,8}

กลุ่ม	สาเหตุ
1. Pre-renal	Hypotension, under-resuscitation, fluid deficit or fluid loss, systemic vasodilatation, renal vasoconstriction, septic shock ระยะแรก, เสียเลือด, หลอดเลือดฝอยไตขยายตัวผิดปกติ, หัวใจบีบตัวลดลง, renal venous congestion, ความดันในช่องท้องสูงขึ้น, ได้รับยาที่มีผลต่อการทำงานของไต (NSAIDs, ACEI/ARB, radio-contrast media)
2. Renal	Acute tubular necrosis, disseminated intravascular coagulation (DIC), rhabdomyolysis/hemolysis, sepsis-associated glomerulonephritis, acute interstitial nephritis
3. Post-renal	Ureteral obstruction, bladder outlet obstruction, urethral obstruction

ตารางที่ 8 แนวทางการป้องกันภาวะติดเชื้อบริเวณแผลผ่าตัดตาม Thailand's SSI Prevention Bundle

Surgical site infection (SSI) เป็นหนึ่งในภาวะที่พบบ่อยของการติดเชื้อในโรงพยาบาลและ deep-space SSI สัมพันธ์กับความเสี่ยงสูงต่อการเกิด sepsis ประเทศไทยจึงได้กำหนดข้อแนะนำ “Thailand's SSI Prevention Bundle”⁹ ซึ่งมีหลักฐานยืนยันคุณภาพระดับสูงทั้งหมด 10 ข้อดังนี้

ระยะเวลา	ข้อแนะนำ
ก่อนการผ่าตัด	<ol style="list-style-type: none"> 1. การหยุดสูบบุหรี่ก่อนผ่าตัด 2. การป้องกันโดยให้ยาปฏิชีวนะปรับตามน้ำหนักตัว (weight-based antibiotic prophylaxis) 3. กำจัดขนอย่างเหมาะสม (appropriate hair removal)
ระหว่างการผ่าตัด	<ol style="list-style-type: none"> 4. เตรียมทำความสะอาดผิวหนังบริเวณผ่าตัดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อที่มีส่วนประกอบหลักเป็นแอลกอฮอล์ 5. ใช้แผ่นป้องกันแผลในการผ่าตัดช่องท้อง (wound protector for abdominal operation) 6. ใช้ไหมเย็บที่เคลือบสารต้านจุลชีพ (antimicrobial-coated sutures) กรณีผ่าตัดแผลสะอาดในผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงสูงและการผ่าตัดทางเดินอาหารแบบไม่เร่งด่วน 7. เปลี่ยนถุงมือรวมถึงเครื่องมือผ่าตัดที่มีการปนเปื้อนก่อนปิดแผล
ระหว่างและหลังการผ่าตัด	<ol style="list-style-type: none"> 8. ควบคุมระดับน้ำตาล (200 มก./ดล.)* 9. ควบคุมอุณหภูมิร่างกายให้อยู่ในระดับปกติ 10. รักษาระดับความอิมมิตัวของออกซิเจนปลายนิ้วร้อยละ 95 ขึ้นไป

*เมื่อ ค.ศ. 2022 Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA)⁵ ออกแนวทางปฏิบัติสำหรับการป้องกัน SSI โดยแนะนำให้ควบคุมระดับน้ำตาลช่วงหลังผ่าตัดระหว่าง 110-150 มก./ดล. เนื่องจากหลายการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าระดับน้ำตาลที่น้อยกว่า 150 มก./ดล. เกิดอุบัติการณ์ SSI น้อยกว่าการควบคุมระดับน้ำตาลให้น้อยกว่า 200 มก./ดล.

เอกสารอ้างอิง

1. Chin WV, Ngai MMI, See KC. Venous excess ultrasound: A mini-review and practical guide for its application in critically ill patients. *World J Crit Care Med.* 2025;14:101708.
2. Menegazzo WR, Saadi MP, Silvano GP, et al. Theoretical Concepts of Lung Ultrasound in the Diagnosis of Congestion. *ABC Heart Fail Cardiomyop.* 2024;4:e20240022
3. Caltabeloti F, Monsel A, Arbelot C, et al. Early fluid loading in acute respiratory distress syndrome with septic shock deteriorates lung aeration without impairing arterial oxygenation: a lung ultrasound observational study. *Crit Care.* 2014;18:R91.
4. Soummer A, Perbet S, Brisson H, et al. Ultrasound assessment of lung aeration loss during a successful weaning trial predicts postextubation distress. *Crit Care Med.* 2012;40:2064–72.
5. Septimus EJ. Society for Healthcare Epidemiology of America Compendium updates 2022. *Curr Opin Infect Dis.* 2023;36:263-9.
6. Khwaja A. KDIGO clinical practice guidelines for acute kidney injury. *Nephron Clin Pract.* 2012;120:c179-84.
7. Peerapornratana S, Manrique-Caballero CL, Gómez H, Kellum JA. Acute kidney injury from sepsis: current concepts, epidemiology, pathophysiology, prevention and treatment. *Kidney Int.* 2019;96:1083-99.
8. Poston JT, Koyner JL. Sepsis associated acute kidney injury. *BMJ.* 2019;364:k4891.
9. Lohsiriwat V, Chinswangwatanakul V, Lohsiriwat D, et al. Guidelines for the prevention of surgical site infection: The surgical infection society of Thailand recommendations (executive summary). *J Med Assoc Thai.* 2020;103(1):99-105.

Index

A

Abdominal compartment syndrome	39
Acidosis	9, 18, 19
Activated partial thromboplastin time	24
Actual body weight	2
Acute respiratory distress syndrome	2
Acute respiratory failure	16
Adrenaline	8, 9, 20
Albumin	5, 39
Anastomotic leakage	37
Anion gap	2, 3
Antibiogram	11, 51
Antibiotics	12, 13, 38, 51
Arterial line	7

B

Bacterial Meningitis	52, 54
Balanced crystalloid	5
Bicarbonate therapy	18
Blood transfusion	26
Broad spectrum antibiotic	52

C

Capillary refill time	2, 3, 7
Cardiac output	6, 7
Central line	7, 8, 9
Central venous catheter	11, 22, 28, 29
Colloid	5, 6, 40
Community-acquired sepsis	38
Congestive heart failure	2, 3
Consumptive coagulopathy	24
Continuing care	43
Crystalloid	2, 5, 39, 40

D

D-dimer	24, 26
Deep vein thrombosis	24
De-escalation	13
Dextran	6
Dextrose	32, 35
Diastolic shock index	2, 8
Disseminated intravascular coagulation (DIC)	24, 25, 27, 58
Dobutamine	9
Dopamine	7, 8, 20

E

Early warning score	1, 3, 47
Echocardiography	7
Enoxaparin	24
Enteral nutrition	31
Extended-spectrum b-lactamase (ESBL)	38, 51, 52, 54, 55

F

Feeding intolerance	33, 35
Fibrinogen	24, 26
Fluid	2, 6, 18, 39, 40, 49, 50, 58
Fluid accumulation	2, 39
Fluid challenge test	2, 6
Fluid overload	2, 39
Fluid responsiveness	2, 6
Fresh frozen plasma	27

G

Gastric residual volume	35
Gelatin	6
Glucose	32, 35

H

Hematologic	22
Hemodialysis	19
Hemodynamic	2, 5, 18, 39, 53, 55, 56
Hemostatic management	22
Heparin	23, 24, 25
Hydrocortisone	9
Hydroxy Ethyl Starch	5
Hypoxemia	15, 16
Hypoxemic respiratory failure	15

I

Ideal body weight	2, 3
Immunocompromised hosts	12, 52, 53, 54
Infection	11, 37, 38, 39, 52, 53, 54, 59
Initial resuscitation	1, 2, 37, 38, 43
Inotrope	9
Intraabdominal hypertension	39
Intra-Abdominal infection	53
Intraabdominal sepsis	37, 39
Intravenous lipid emulsions (IVLEs)	35
Ischemic bowel	38
IVC variation	6

L

Lactate	35, 40, 43
Low molecular weight heparin	23
Lumbar puncture	28, 29
Lung ultrasound	6, 50

M

Macrocirculation	2, 6
Mean arterial pressure	2, 3
Metabolic acidosis	9, 18
Methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)	12, 38, 54, 56
Methylene blue	8, 9
Microcirculation	2, 7
Micronutrients	34
Modified early warning score (MEWS)	1, 3, 37
Mottling	2, 7

N

National early warning score (NEWS2)	1, 3, 47
Necrotizing fasciitis	37, 38, 52, 54
Nephrotoxic agents	18
Neuromuscular blocking agents	16
Noninvasive oxygen therapy	15
Norepinephrine	3, 7, 20, 32
Nutrition	31

O

Oral nutritional supplement (ONS)	31, 33, 34
Overfeeding	31, 32, 33
Oxygen therapy	15

P

Parameters	2, 6, 47
Parenteral nutrition	31
Passive leg raising	2, 6
Perfusion	7
Peritoneal dialysis	19

Peritonitis	37, 38, 39
Pharmacodynamics	13
Pharmacokinetics	13
Plateau pressure	16, 40
Platelet count	24
Pneumatic compression devices	23
Pneumonia	52, 53
Potassium	19
Procalcitonin	12, 13
Prone position	16
Prothrombin time	24, 26
Pulse pressure variation	6

R

Rapid Response System	43, 46
Recruitment maneuvers	16
Red blood cell	26
Refeeding	32, 35
Renal replacement therapy (RRT)	19
Respiratory support	15
Ruptured bowel	37, 38

S

Search out severity score (SOS)	1, 3
Sepsis	1, 2, 5, 6, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 22, 23, 24, 25, 27, 31, 32, 33, 37, 38, 39, 43, 44, 51, 53, 55, 58, 59
Sepsis associated-acute kidney injury (SA-AKI)	18
Sepsis-induced hypoxemia	15
Sepsis Networking	43
Septic shock	2, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 23, 27, 39, 43, 45, 51, 52, 53, 55, 58
Skin/Skin structure infection	52, 54
Skin temperature	2, 7
Source control	11, 13, 37, 38, 39
Surgical sepsis	37, 38, 39

Surgical site infection	39, 59
Systemic inflammatory response syndrome (SIRS)	1, 3

T

Terlipressin	8, 9
Thromboprophylaxis	22, 23, 24
Tidal volume	6, 15, 16
Tissue perfusion	7

U

Unfractionated heparin	23, 24
Urinary Tract Infection	37, 52, 53
Urine output	18, 58

V

Vasopressors	37
Venous excess ultrasound (VExUS)	6, 49
Venous thromboembolism	22
Volume overload	19

W

Weight-based equation	32
-----------------------	----