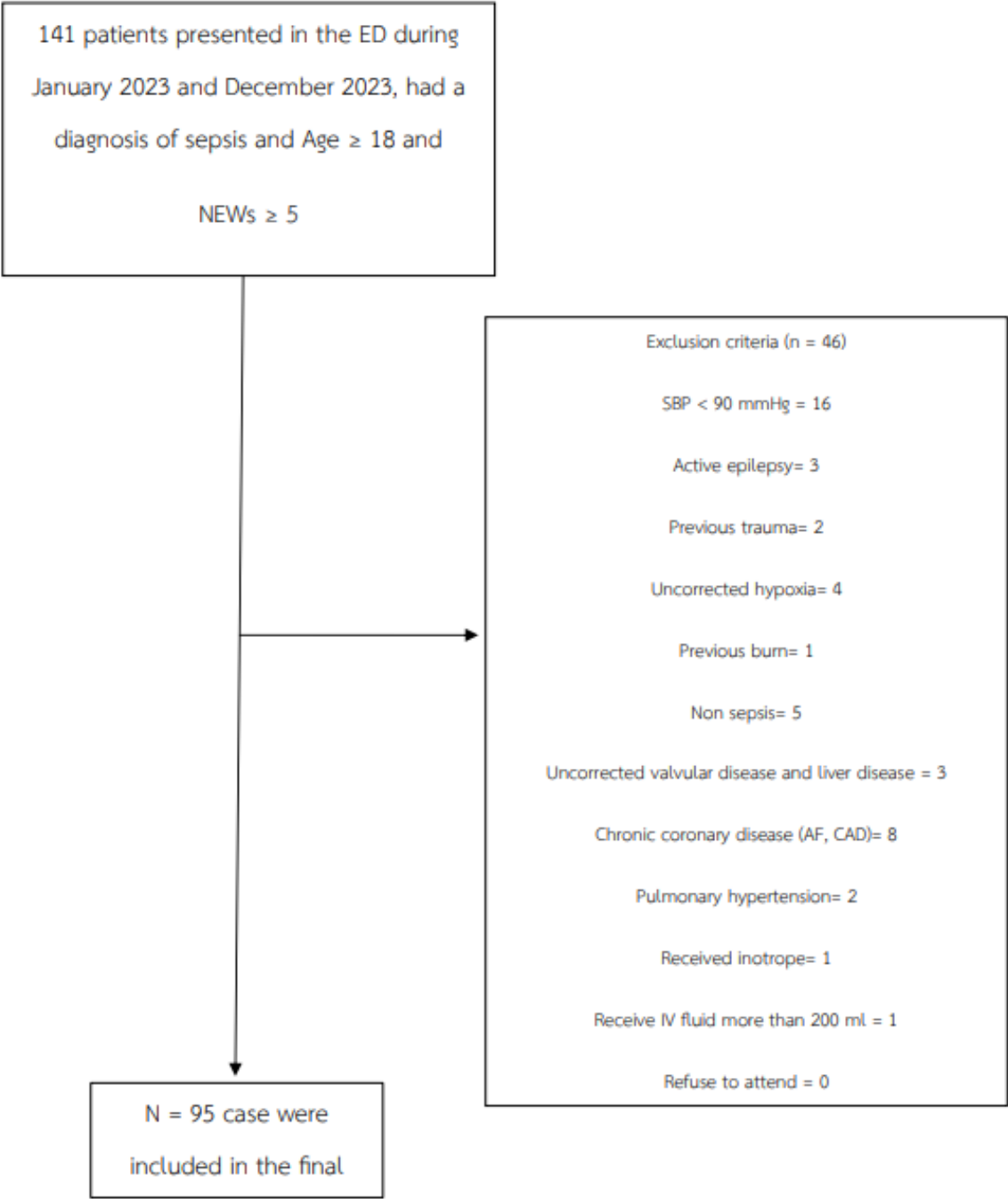


แผนภาพที่ 1. Study of population flow



ภาคผนวกที่ 1: คำจำกัดความ (Definitions)

- 1) **ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด** หรือ sepsis¹ คือ ภาวะที่เกิดจากมีเชื้อโรคในร่างกาย และมีการตอบสนองจากร่างกายจนทำให้มีอาการแสดงผิดปกติหลายระบบ
- 2) **ค่า NEWS** คือ คะแนนสัญญาณเตือนเริ่มแรก (National Early Warning Score; NEWS) คือ เครื่องมือคัดกรองที่ใช้ในการประเมินภาวะ sepsis โดยอาศัยการประเมินทางคลินิกด้วยตาเปล่า และวัดสัญญาณชีพ
- 3) **วิธี Inferior vena cava assessment**¹³ คือ วิธีการประเมินสารน้ำในร่างกายด้วยการประเมินหลอดเลือดดำใหญ่ inferior vena cava จากการใช้อัลตราซาวด์บริเวณ subcostal view เพื่อหาค่าโป่งที่สุดและแฟบที่สุด แล้วนำมาคำนวณ
- 4) **วิธี Left ventricular internal end diastolic diameter (LVEDD)**¹⁸ คือ วิธีการประเมินสารน้ำในร่างกายด้วยการประเมิน เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวใจห้องล่างซ้ายขณะบีบตัวสุด ผ่านทางการใช้อัลตราซาวด์บริเวณ parasternal short axis view
- 5) **วิธี Left ventricular outflow tract, velocity time integral**¹⁹ คือ การประเมินสารน้ำในร่างกายด้วยการประเมินพื้นที่ใต้กราฟบริเวณเส้นเลือดแดงใหญ่เออร์ต้าในการใช้อัลตราซาวด์ PW-mode ใน transthoracic echocardiogram apical-five-chamber view

ภาคผนวกที่ 2: การวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือดดำอินฟีเรียเวนาคาวา (Automatic Inferior Vena Cava measuring tool หรือ Auto-IVC) และค่าการไหลเวียนของเลือดจากหัวใจห้องล่างซ้ายไปยังหลอดเลือดแดงเออร์ต้าแบบอัตโนมัติ (Automatic Velocity Time Integral measuring tool หรือ Auto-VTI)

- 1) วัดค่า IVC-CI โดยใช้หัวตรวจแบบ curvilinear (ความถี่ 1.4 – 5.7 MHz) ตรวจบริเวณ subxiphoid ตั้งค่าวัดเพื่อดูอวัยวะในช่องท้อง (Presetting abdomen) และเลือกใช้ Auto-IVC เพื่อทำการตรวจวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือดดำอินฟีเรียเวนาคาวาในตำแหน่งห่างจาก หลอดเลือดดำ hepatic ประมาณ 2-3 เซนติเมตร กรณีผู้ป่วยหายใจได้เอง ค่า IVC-CI จะได้จากการเปลี่ยนแปลงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือดดำขณะหายใจจากขนาดใหญ่สุดเป็นขนาดเล็กที่สุด Collapsibility index และกรณีที่ผู้ป่วยหายใจด้วยเครื่องช่วยหายใจแรงดันบวก ค่า IVC-CI จะได้จากการเปลี่ยนแปลงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหลอดเลือดดำขณะหายใจจากขนาดเล็กที่สุดเป็นขนาดใหญ่สุดที่เรียกว่า Distensibility index โดยที่ค่า IVC-CI ที่เครื่องคำนวณได้จะอยู่ในรูปร้อยละ โดยผลการตรวจวัดค่า IVC-CI ที่เป็นบวก (positive parameter) คือ Collapsibility index ที่เกินร้อยละ 50 หรือ Distensibility index ที่เกินร้อยละ 18 โดยในงานศึกษานี้จะใช้ค่าที่ได้เมื่อเครื่องตรวจวัดและแสดงผลการวิเคราะห์เป็นสีเหลืองและเขียวเท่านั้น ซึ่งมีการศึกษาก่อนหน้าที่พบว่ามีความน่าเชื่อถือเมื่อเทียบกับผู้เชี่ยวชาญด้าน POCUS ในระดับปานกลาง (Overall Interclass Agreement = 0.540)²⁰
- 2) วัดค่า LVOT VTI โดยการใช้หัวตรวจ phased array (ความถี่ 1.1 – 4.7 MHz) ตรวจภาพหัวใจบริเวณทรวงอกจากจุดปลายหัวใจให้แสดงภาพ Apical-5-chamber (A5C) และเลือกใช้ Auto-VTI เพื่อทำการตรวจวัดค่าการไหลเวียนของเลือดจากหัวใจห้องล่างซ้ายไปยังหลอดเลือดแดงเออร์ต้า ซึ่งค่าปกติเท่ากับ 18-22 เซนติเมตร ผลการตรวจวัดค่า LVOT VTI ที่ผลเป็นบวก (positive parameter) คือ LVOT VTI ต่ำกว่า 18 เซนติเมตร หมายถึงผู้ป่วยมีค่าการไหลเวียนของเลือดต่ำ โดยในงานศึกษา

นี้จะใช้ค่าที่ได้เมื่อเครื่องตรวจวัดและแสดงผลการวิเคราะห์เป็นสีเหลืองและเขียวเท่านั้น ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่ามีแนวโน้มเชื่อถือเมื่อเทียบกับผู้เชี่ยวชาญด้าน POCUS ในระดับดีมาก (Overall Interclass Agreement = 0.825)²⁰

- 3) วัดค่า LVEDD โดยการใช้หัวตรวจ phased array (ความถี่ 1.1 – 4.7 MHz) ตรวจภาพหัวใจบริเวณทรวงอกในแนวยาวให้แสดงภาพ Parasternal long axis (PSLX) และวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของห้องหัวใจล่างซ้ายในช่วงคลายตัวสุด โดยวัดจากขอบด้านในของผนังกล้ามเนื้อหัวใจตำแหน่งเหนือลิ้นไมทรัล ซึ่งค่าปกติเท่ากับ 39-53 มิลลิเมตร กำหนดให้ผลการตรวจวัดค่า LVEDD ที่ผลเป็นบวก (positive parameter) คือ LVEDD ขนาดเล็กกว่า 25 มิลลิเมตร หมายถึง ผู้ป่วยมีภาวะพร่องสารน้ำในร่างกาย (hypovolemia)

ภาคผนวกที่ 3: ค่าจุดตัดของการอัลตราซาวด์ประเมินสารน้ำและการแปลผล

Cut-off values to predict hypovolemia			
1	Inferior vena cava - caval index (IVC-CI) ^{10,13}		Interpretation
	In spontaneous ventilation collapsibility index [maximum diameter on expiration – (minimum diameter on inspiration/ maximum diameter on expiration)] ²¹	> 50 % ≤ 50 %	Positive Negative
	In mechanical positive pressure ventilation distensibility index [(maximum diameter on inspiration– minimum diameter on expiration)/ minimum diameter on expiration] ²¹	> 18 % ≤ 18%	Positive Negative
2	Left ventricular end diastolic diameter (LVEDD) ²²	< 25 mm ≥ 25 mm	Positive Negative
3	Left ventricular outflow tract, Velocity time integral (LVOT VTI) ¹⁹	< 18 cm ≥ 18 cm	Positive Negative