

การพัฒนาและการประเมินคุณภาพเครื่องมือประเมินภาวะน้ำเกินในผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน

ลินดา บุตรเต, พย.บ.¹

วาสนา รวยสูงเนิน, Ph.D. (Nursing)²

บทคัดย่อขยาย

บทนำ ภาวะน้ำเกินเป็นสาเหตุหลักของการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลในผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน การมีเครื่องมือมาตรฐานสำหรับประเมินติดตามภาวะน้ำเกินที่สามารถประเมินได้ข้างเตียงสะดวกในการใช้งาน และมีความแม่นยำสูง ช่วยให้พยาบาลสามารถพิจารณาปรับระดับความรุนแรงและแนวโน้มของภาวะน้ำเกิน นำไปสู่การตัดสินใจปรับแผนจัดการดูแลและรายงานแพทย์เพื่อการจัดการภาวะน้ำเกินอย่างเหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาและประเมินคุณภาพเครื่องมือประเมินภาวะน้ำเกิน (mini congestion score, MCS) ในผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน

การออกแบบการวิจัย การวิจัยและพัฒนา

วิธีดำเนินการวิจัย เครื่องมือประเมินภาวะน้ำเกินพัฒนาขึ้นโดยประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์ของศูนย์ปฏิบัติการพยาบาลขั้นสูง 3 ระยะ คือ 1) การค้นหาปัญหาทางคลินิก 2) การทบทวนและสืบค้นหลักฐานเชิงประจักษ์ และ 3) การนำเครื่องมือไปทดลองใช้และประเมินผลลัพธ์ โดยหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้มาจากการสืบค้นและผ่านการประเมินคุณภาพหลักฐานตามเกณฑ์ของสถาบันโจแอนนาบริกส์ มีจำนวน 14 เรื่อง นำมาสู่การพัฒนาเครื่องมือ MCS และคู่มือการใช้งานสำหรับพยาบาล นำเครื่องมือไปทดลองใช้เพื่อประเมินคุณภาพโดยการประเมินภาวะน้ำเกินในผู้ป่วยวิกฤตที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรม จำนวน 50 คน

ผลการวิจัย เครื่องมือประเมินภาวะน้ำเกิน MCS ประกอบด้วย การประเมิน jugular venous pressure, rales, และ edema ให้คะแนน 0-3 ในแต่ละข้อ การแปลผลคะแนนของเครื่องมือ แบ่งภาวะน้ำเกินเป็น 4 ระดับ ดังนี้ 0 คะแนน หมายถึง no congestion, 1-3 คะแนน หมายถึง mild congestion, 4-6 คะแนน หมายถึง moderate congestion, และ 7-9 คะแนน หมายถึง severe congestion การวิเคราะห์ความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมินพบว่า มีความสอดคล้องกันในระดับดีมาก โดยมีค่า Intraclass Correlation Coefficient เท่ากับ .980 (95%CI = .964-.989, $p < .001$) และการทดสอบคุณภาพของเครื่องมือ MCS พบว่า ที่จุดตัด 3 คะแนน เครื่องมือมีความไวร้อยละ 90.7 มีความจำเพาะ ร้อยละ 94.7 และมีพื้นที่ใต้กราฟเส้นโค้งของ receiver operating characteristics curve (AUC) เท่ากับ .962 (95%CI = .909-1.00, $p < .001$)

ข้อเสนอแนะ เครื่องมือ MCS มีคุณภาพดีในการประเมินและติดตามภาวะน้ำเกินระหว่างการรักษา ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน พยาบาลสามารถศึกษาคู่มือและวิธีการใช้ได้ด้วยตนเองก่อนการใช้งาน ทั้งนี้ควรใช้ควบคู่กับการประเมินภาวะน้ำเกินมาตรฐานของโรงพยาบาล เพื่อให้มีความแม่นยำมากขึ้น

คำสำคัญ ภาวะน้ำเกิน หัวใจล้มเหลว เครื่องมือประเมิน

วันที่ได้รับ 5 ก.ค. 67 วันที่แก้ไขบทความเสร็จ 24 ส.ค. 67 วันที่รับตีพิมพ์ 3 ก.ย. 67

¹ นักศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพยาบาลผู้ใหญ่ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

² ผู้ประพันธ์บรรณกิจ รองศาสตราจารย์สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น E-mail: waskir@kku.ac.th

Development and Evaluation of the Mini Congestion Score in Patients with Acute Heart Failure

Linda Butte B.N.S.¹

Wasana Ruaisungnoen Ph.D. (Nursing)²

Extended Abstract

Introduction Congestion is the primary reason patients with acute heart failure require hospitalization. A standardized, user-friendly, and accurate bedside tool for assessing fluid status could assist nurses in evaluating the severity and progression of fluid overload, improving care decisions and communication with physicians.

Objective To develop and evaluate the quality of the mini congestion score (MCS) in assessing congestion among patients with acute heart failure

Design Research and development

Methodology The development of the MCS assessment tool for fluid congestion followed a three-phase evidence-based nursing framework of the advanced nursing practice center: 1) clinical problem identification (evidence triggered), 2) evidence review and retrieval (evidence supported), and 3) tool implementation and outcome evaluation (evidence observed). The MCS and a nurse user manual were developed based on 14 retrieved and quality-appraised evidence items, following the Joanna Briggs Institute criteria. To assess its effectiveness, the MCS was tested in 50 critically ill patients admitted to the medical intensive care unit to evaluate fluid congestion.

Results The MCS consisted of an assessment of jugular venous pressure, rales, and edema, with a score of 0–3 for each item. The overall score of the tool is interpreted as including no congestion (score = 0), mild congestion (score = 1–3), moderate congestion (score = 4–6), and severe congestion (score = 7–9). Inter-rater reliability analysis revealed a very good level (Intraclass correlation coefficient = .980, 95%CI = .964 – .989, $p < .001$). The efficiency test of the MCS revealed that, at the cut-off of 3, the MCS had a sensitivity of 90.7%, specificity of 94.7%, and an area under the receiver operating characteristics curve (AUC) of .962 (95%CI = .909 – 1.00, $p < .001$)

Recommendation The MCS tool effectively evaluates and monitors fluid congestion during treatment. Its user-friendly design allows nurses to learn to use it independently with the provided manual. To optimize accuracy, it is recommended to combine its use with the hospital's standard fluid congestion assessment protocol.

Journal of Thailand Nursing and Midwifery Council 2024; 39(4) 536–551

Keywords fluid congestion/ heart failure/ assessment tool

Received 5 July 2024, Revised 24 August 2024, Accepted 3 September 2024

¹ Master student in Master of Nursing Science in Adult Nursing, Faculty of Nursing, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand

² Corresponding author Associate Professor, Department of Adult Nursing, Faculty of Nursing, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand
E-mail: waskir@kku.ac.th

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภาวะน้ำเกิน (congestion) เป็นสาเหตุหลักของการเข้านอนโรงพยาบาลในผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน (acute heart failure, AHF)^{1,2} ซึ่งเป้าหมายหลักของการรักษาในระยะแรก เน้นไปที่การลดความรุนแรงของภาวะน้ำเกินและทำให้เกิดความสมดุลของสารน้ำในร่างกายโดยเร็วที่สุด^{1,3,4} พยาบาลที่ดูแลจึงควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประเมินและติดตามภาวะน้ำเกิน หรืออาการและอาการแสดงที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มขึ้นของแรงดันในหัวใจห้องล่าง (ventricular filling pressure) อย่างไรก็ตาม วิธีการติดตามประเมินภาวะน้ำเกินในทางคลินิกยังคงเป็นปัญหาในทางปฏิบัติสำหรับพยาบาล เนื่องจากไม่สามารถอาศัยเพียงอาการหรืออาการแสดงใดเพียงอย่างเดียวเพื่อบ่งชี้การเปลี่ยนแปลงได้^{1,5-9}

วิธีการมาตรฐานในการประเมินและวินิจฉัยภาวะน้ำเกินในผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวเฉียบพลันคือการตรวจสวนหัวใจเพื่อวัดแรงดันในหัวใจห้องบนขวา (right atrial pressure: RAP) และการใส่สายสวนเพื่อวัดแรงดันในหลอดเลือดแดงปอด (pulmonary capillary wedge pressure: PCWP) แต่มีข้อจำกัดในการใช้เนื่องจากเป็นวิธีการที่รุกราน (invasive) ต้องทำโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง ในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิขึ้นไป และมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนสูง ไม่สามารถใช้ในการประเมินติดตามรายวันได้^{10,11} นอกจากนี้การศึกษาที่ผ่านมา (Evaluation study of congestive heart failure and pulmonary artery catheterization effectiveness, ESCAPE trial) พบว่าการตรวจสวนหัวใจเพื่อประเมินภาวะน้ำเกินไม่ได้ช่วยปรับปรุงผลลัพธ์ในผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน^{12,13}

การประเมินภาวะน้ำเกินแบบไม่รุกราน (non-invasive) โดยใช้ congestion markers เช่น N-terminal

pro-B-type natriuretic peptide (NT-pro BNP) การวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ inferior vena cava (IVC diameter) การอัลตราซาวด์ปอดเพื่อประเมินภาวะน้ำเกินจากน้ำในช่องระหว่างเนื้อเยื่อและถุงลมปอด (Kerley B-lines หรือ B-lines) และการถ่ายภาพรังสีทรวงอกจึงได้รับความนิยมมากขึ้น^{1,6-8,11,14,15} โดยเฉพาะ NT-pro BNP ซึ่งมีความไวในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของภาวะน้ำเกิน เนื่องจาก NT-pro BNP ถูกปล่อยออกมาเพื่อตอบสนองต่อแรงเค้นที่กระทำต่อผนังของห้องหัวใจ (myocardial wall stress) ที่เพิ่มขึ้น สะท้อนถึงแรงดันในห้องหัวใจที่สูงขึ้นจากน้ำเกิน อย่างไรก็ตาม มีปัจจัยหลายอย่างที่อาจส่งผลต่อระดับ NT-pro BNP นอกเหนือจากแรงเค้นที่กระทำต่อผนังของห้องหัวใจ^{11,16,17} และการส่งตรวจ NT-pro BNP ในแต่ละครั้งมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงทำให้มีข้อจำกัดในการใช้เพื่อประเมินและติดตามภาวะน้ำเกินในบริบทของโรงพยาบาลทั่วไป นอกจากนี้ การประเมินโดยใช้เครื่องอัลตราซาวด์เพื่อประเมิน IVC diameter หรือการอัลตราซาวด์ปอดประเมิน B-lines ก็มีข้อจำกัดเช่นกัน เนื่องจากผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวเฉียบพลันส่วนใหญ่มักมีภาวะการหายใจล้มเหลวร่วมด้วย และจำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยหายใจแรงดันบวก (positive pressure ventilation) ทำให้การแปลผลค่า IVC diameter ทำได้ยาก และมีความคลาดเคลื่อนได้ และผลตรวจที่ผิดปกติโดยพบ B-lines จากการอัลตราซาวด์ปอดอาจไม่ได้มีสาเหตุมาจากหัวใจเพียงอย่างเดียว¹¹ จากการศึกษาของ Kobayashi และคณะ¹⁴ พบว่าการถ่ายภาพรังสีทรวงอกมีความแม่นยำและสามารถนำมาใช้ในการวินิจฉัยภาวะน้ำเกินในผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวเฉียบพลันได้ แต่จำเป็นต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในการอ่านและแปลผล

นอกจากการตรวจพิเศษหรือผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ใช้ในการประเมินและวินิจฉัยภาวะ

น้ำเกิน แล้ว ควรมีการประเมินอาการและอาการแสดงทางคลินิกร่วมด้วย เช่น หายใจหอบเหนื่อย หายใจลำบาก (dyspnea) เหนื่อยเพลีย (fatigue) ข้อเท้าบวม (ankle edema) นอนราบไม่ได้ (orthopnea) สะดุ้งตื่นเหนื่อยหอบเวลากลางคืน (paroxysmal nocturnal dyspnea) กัมหรืองอตัวแล้วหอบเหนื่อย (bendopnea) มีน้ำในเยื่อหุ้มปอด (pleural effusion) ฟังเสียงปอดได้ยินเสียง crackles / crepitation ฟังเสียงหัวใจได้ยินเสียง third sound (S3) หลอดเลือดดำที่คอโป่งตึง (jugular venous distension) เป็นต้น ซึ่งแต่ละอาการหรืออาการแสดงมีความไว (sensitivity) และความจำเพาะ (specificity) ต่อภาวะน้ำเกินที่แตกต่างกัน และผลการประเมินสามารถถูกรบกวนได้จากหลายปัจจัย^{11,18} เนื่องจากมีอาการหลายอย่างที่ไม่เฉพาะเจาะจงหรืออาจเกิดจากสาเหตุอื่นๆ ที่ไม่ใช่ภาวะน้ำเกินจากหัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน ในทางปฏิบัติจึงนิยมใช้ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการหรือการตรวจด้วยเครื่องมือพิเศษต่างๆ ดังกล่าว ตามความพร้อมและบริบทของโรงพยาบาล ร่วมกับการซักประวัติและการตรวจร่างกาย เพื่อให้สามารถวินิจฉัยและรักษาภาวะน้ำเกินได้รวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น

มีหลายการศึกษาที่ใช้การซักประวัติและการตรวจร่างกายเพื่อประเมินอาการและอาการแสดงทางคลินิกของภาวะน้ำเกิน เพื่อแบ่งระดับความรุนแรงของภาวะน้ำเกินและใช้เพื่อประเมินผลติดตามการรักษา ระหว่างที่ผู้ป่วยเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลจนถึงจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล^{2,7,19,20} เนื่องจากมีความสะดวก ไม่มีการรบกวน สามารถประเมินได้ข้างเตียงได้ตลอดเวลา และเห็นแนวโน้มของระดับภาวะน้ำเกินตลอดระยะเวลาของการรักษาในโรงพยาบาล เพื่อประกอบการพิจารณาปรับแผนการรักษา

จากการศึกษาของ Oguri และคณะ²⁰ มีการประเมินระดับของภาวะน้ำเกินในผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน

โดยใช้ congestion score / EVEREST score จากการศึกษาของ EVEREST trial¹⁹ เป็นเครื่องมือในการประเมินภาวะน้ำเกิน ซึ่งประกอบไปด้วยการประเมินอาการและอาการแสดง ได้แก่ dyspnea, orthopnea, fatigue, jugular venous distention, rales, oedema โดยให้คะแนน 0-3 ในแต่ละข้อ และคำนวณโดยการรวมคะแนนแต่ละข้อเข้าด้วยกัน ซึ่งคะแนนที่น้อยกว่า 6 คะแนน หมายถึง มีภาวะน้ำเกินเล็กน้อย (mild congestion) และคะแนนมากกว่า 12 คะแนน หมายถึง มีภาวะน้ำเกินรุนแรง (severe congestion) พบว่า ผู้ป่วยที่มีภาวะน้ำเกินคงค้าง (residual congestion) หรือ congestion score ≥ 3 คะแนน ก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล ล้วนมีความสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิต 1 ปีหลังจำหน่ายที่เพิ่มขึ้น และภาวะน้ำเกินที่ดีขึ้นอย่างรวดเร็วมีความสัมพันธ์กับการพยากรณ์โรคที่ดี

จากการทดลองนำเครื่องมือ congestion score / EVEREST score¹⁹ มาใช้ในการประเมินติดตามมีภาวะน้ำเกินในผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวเฉียบพลันในหอผู้ป่วยวิกฤต ทำให้พบปัญหาจากการใช้งานคือการประเมินอาการทางคลินิก ได้แก่ dyspnea, fatigue และ orthopnea ซึ่งเป็นข้อมูลอัตวิสัย (subjective data) โดยผู้ประเมินสอบถามผู้ป่วยว่ามีอาการเหล่านี้ในระดับใดตั้งแต่ไม่มี (none) มีบางครั้ง (seldom) มีบ่อยครั้ง (frequent) หรือตลอดเวลา (continuous) ประเมินได้ยาก เนื่องจากผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวเฉียบพลันส่วนใหญ่ในหอผู้ป่วยวิกฤตมีภาวะระบบหายใจล้มเหลวและใส่ท่อช่วยหายใจหรือได้รับยานอนหลับเพื่อบรรเทาอาการหอบเหนื่อย ทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถสื่อสารเพื่อตอบคำถามตามแบบประเมินได้หรือสื่อสารลำบาก จึงไม่สามารถประเมิน 3 อาการดังกล่าวได้ในผู้ป่วยบางราย

ผู้วิจัยจึงได้นำเครื่องมือ congestion score / EVEREST score¹⁹ มาดัดแปลงโดยการทบทวนจากหลักฐานเชิงประจักษ์เพื่อสนับสนุนในการพัฒนาเป็นเครื่องมือ mini congestion score (MCS) ร่วมกับ

การสร้างคู่มือการใช้งานและนำมาทดสอบคุณภาพเครื่องมือในการประเมินภาวะน้ำเกินในผู้ป่วยวิกฤตโดยใช้เฉพาะข้อมูลที่เป็นวัตถุวิสัย (objective data) คือ jugular venous pressure (JVP), rales และ edema เพื่อให้ได้ข้อมูลในการประเมินและติดตามที่เป็นข้อมูลปัจจุบัน (real time) ในการประเมินภาวะน้ำเกินโดยนำมาเทียบเคียงความแม่นยำกับการตรวจมาตรฐานคือการถ่ายภาพรังสีทรวงอก ซึ่งอ่านผลโดยรังสีแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาและทดสอบคุณภาพเครื่องมือ MCS ในการประเมินภาวะน้ำเกินในผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน

กรอบแนวคิดของการวิจัย

การพัฒนาเครื่องมือ MCS ประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดการปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์ของศูนย์ปฏิบัติการพยาบาลขั้นสูง²¹ ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการในการพัฒนา 4 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การค้นหาปัญหาทางคลินิก (Evidence-triggered phase) ระยะที่ 2 การทบทวนและสืบค้นหลักฐานเชิงประจักษ์ (Evidence-supported phase) ระยะที่ 3 การนำเครื่องมือ/นวัตกรรมไปทดลองใช้และประเมินผลลัพธ์ (Evidence-observed phase) และระยะที่ 4 การวางแผนนำเครื่องมือ/นวัตกรรมไปปรับปรุงและใช้ในหน่วยงาน (Evidence-based phase) สำหรับการพัฒนาเครื่องมือ MCS เป็นการพัฒนาในระยะที่ 1-3 ส่วนในระยะที่ 4 จะมีการวางแผนการนำไปใช้ในหอผู้ป่วยวิกฤตในระยะต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดการปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์ของศูนย์ปฏิบัติการพยาบาลขั้นสูงซึ่งเป็นการดำเนินการพัฒนา 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การค้นหาปัญหาทางคลินิก

การทบทวนแนวทางการรักษาผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวเฉียบพลันในหอผู้ป่วยวิกฤต พบว่า การรักษาหลักคือการลดความรุนแรงของภาวะน้ำเกินโดยการให้ยาขับปัสสาวะกลุ่ม furosemide ซึ่งต้องมีการประเมินติดตามภาวะน้ำเกินอย่างใกล้ชิด ซึ่งพบตัวกระตุ้นจากการปฏิบัติงาน (practice triggers) ว่าวิธีการประเมินภาวะน้ำเกินโดยพยาบาลมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับประสบการณ์ ความชำนาญ และความรู้พื้นฐานของพยาบาลแต่ละคน และส่วนใหญ่เป็นเพียงการประเมินอาการหรืออาการแสดงทั่วไปของภาวะน้ำเกิน เช่น เส้นเลือดดำที่คอโป่งพอง และความสมดุลของสารน้ำ ทำให้ไม่สามารถระบุได้ว่าระดับของภาวะน้ำเกินระหว่างการรักษาในโรงพยาบาลแต่ละวันและเมื่อจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลเป็นอย่างไร จึงควรมีเครื่องมือสำหรับการประเมินภาวะน้ำเกินที่แม่นยำและเป็นเครื่องมือมาตรฐาน⁹ สามารถประเมินได้ข้างเตียงหรือเป็นปัจจุบันเพื่อให้เห็นถึงแนวโน้มของการจัดการภาวะน้ำเกินอย่างรวดเร็วเนื่องจากระดับของภาวะน้ำเกินและภาวะน้ำเกินคงค้างเมื่อจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลล้วนมีความสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตและอัตราการนอนโรงพยาบาลซ้ำที่สูงขึ้น^{1,22-24} จึงควรมีการประเมินภาวะน้ำเกินที่ครอบคลุมโดยใช้ทั้งอาการแสดงทางคลินิกและผลการตรวจที่เป็นมาตรฐาน จึงได้ทดลองนำเครื่องมือ congestion score/EVEREST score¹⁹ มาใช้ในการประเมินติดตามภาวะน้ำเกินในผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวเฉียบพลันในหอผู้ป่วยวิกฤต ทำให้พบปัญหาจากการใช้งานเนื่องจากผู้ป่วยส่วนใหญ่ใส่ท่อช่วยหายใจหรือได้รับยานอนหลับทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถสื่อสารได้หรือสื่อสารลำบาก จึงไม่สามารถประเมินภาวะหายใจลำบาก (dyspnea) ความเหนื่อยล้า (fatigue) และการนอนราบไม่ได้ (orthopnea) ได้ในผู้ป่วยบางราย ดังกล่าวข้างต้น

นอกจากนี้ การทบทวนวรรณกรรมยังพบว่าการประเมินภาวะน้ำเกินสามารถประเมินได้หลายแบบทั้งแบบรูกำลังและไม่รูกำลังทั้งนี้ขึ้นกับบริบทและ

ความพร้อมของโรงพยาบาลแต่ละแห่ง โดยในบริบทของโรงพยาบาลที่ทำการศึกษานี้การใช้การถ่ายภาพรังสีทรวงอกเป็นมาตรฐานในการประเมินติดตามภาวะน้ำเกินร่วมกับการตรวจร่างกายและการประเมินอาการและอาการแสดงซึ่งเป็นวิธีที่ไม่รุกรานแต่ผลการประเมินอาจถูกรบกวนได้จากหลายปัจจัย^{11,18} ซึ่งนับว่าเป็นตัวกระตุ้นจากแหล่งความรู้ (knowledge triggers) ที่ชี้ให้เห็นว่า วิธีการประเมินเพื่อให้ทราบถึงระดับของภาวะน้ำเกินโดยประเมินจากอาการหรืออาการแสดงเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอเนื่องจากมีอาการหลายอย่างที่ไม่เฉพาะเจาะจงหรืออาจเกิดจากสาเหตุอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ภาวะน้ำเกินจากหัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน

ระยะที่ 2 การทบทวนและสืบค้นหลักฐานเชิงประจักษ์

1) กำหนดประเด็นปัญหาทางคลินิกที่สนใจ (clinical question) คือ “การประเมินภาวะน้ำเกินในผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวเฉียบพลันอย่างไร”

2) กำหนดแหล่งในการสืบค้นในฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ PubMed, CINAHL, Science Direct, Scopus, Google scholar, และ Thaijo โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกหลักฐาน คือ ศึกษาในผู้ป่วย Acute heart failure หรือ Acute decompensated heart failure อายุ 18 ปีขึ้นไป ทั้งภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษที่เผยแพร่ฉบับเต็ม และตีพิมพ์ในปี ค.ศ. 2012-2022 (พ.ศ. 2555-2265)

3) กำหนดเกณฑ์ในการสืบค้น โดยใช้กรอบแนวคิด PICO framework ดังนี้

P (population) คือ “heart failure patient” OR “acute heart failure” OR “ADHF” OR “volume overload” OR “congestion”

I (intervention) คือ “assessment” OR “congestion score” OR “congestion score index” OR “decongestion” OR “grading congestion” OR “non-invasive”

C (comparison) “gold standard assessment hemodynamic congestion” OR “invasive” OR “film chest x-ray”

O (outcome) คือ “severity congestion” OR “new application” OR “grading congestion”

4) ประเมินระดับความน่าเชื่อถือ (level of evidence) และระดับข้อเสนอแนะของหลักฐานเชิงประจักษ์ (grade of recommendation) โดยใช้หลักเกณฑ์สถาบัน The Joanna Briggs Institute²⁵ และทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์หลักฐานเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินภาวะน้ำเกินในผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน

5) ร่างรูปแบบและรายละเอียดของเครื่องมือ MCS และจัดทำคู่มือการใช้งานสำหรับพยาบาลซึ่งได้มาจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ระยะที่ 3 การนำเครื่องมือไปทดลองใช้และประเมินผลลัพธ์ ดำเนินการเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1) จัดอบรมและสาธิตวิธีการประเมินผู้ป่วย โดยใช้เครื่องมือ MCS สำหรับพยาบาลประจำหอผู้ป่วยวิกฤต จำนวน 6 คน ที่ยินดีเข้าร่วมการศึกษาโดยสมัครใจ พร้อมทั้งมอบคู่มือการใช้งานทั้งนี้เพื่อให้การประเมินมีความถูกต้องเป็นมาตรฐานเดียวกันก่อนนำเครื่องมือไปใช้จริง

2) นำเครื่องมือ MCS ให้พยาบาลที่ผ่านการอบรม ทดลองใช้ในการประเมินภาวะน้ำเกินในผู้ป่วยวิกฤตที่มีและไม่มีภาวะน้ำเกิน และผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวเฉียบพลันที่ได้รับการวินิจฉัยโดยแพทย์ว่ามีภาวะน้ำเกินจำนวน 50 คน²⁶ ในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรม โรงพยาบาลหนองคายระหว่างวันที่ 7-25 กรกฎาคม 2566 โดยผู้วิจัยทำการประเมินโดยใช้ MCS ควบคู่ด้วยทุกราย ซึ่งเป็นการประเมินแบบแยกจากกันโดยอิสระ

3) ขอผลอ่านการถ่ายภาพรังสีทรวงอกของผู้ป่วยในวันเดียวกันผ่านระบบ Hos-xp ที่ใช้ในการจัดเก็บรูปภาพทางการแพทย์ (picture archiving and communication system: PACs) โดยรังสีแพทย์เพื่อใช้

เป็นเครื่องมือมาตรฐานเทียบเคียงการประเมินภาวะน้ำเกินในผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน^{11,14}

4) นำคะแนนการประเมินภาวะน้ำเกินโดยใช้ MCS จากพยาบาลและผู้วิจัย รวมทั้งผลอ่านการถ่ายภาพรังสีทรวงอกจากข้อ 2 และ 3 มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ผลอ่านการถ่ายภาพรังสีทรวงอกจากรังสีแพทย์เป็นเครื่องมือมาตรฐานในการแปลผลภาวะน้ำเกินได้แก่ ผลการอ่านว่ามี cephalization, perihilar haziness, perivascular/peribronchial cuffing, และ interstitial หรือ alveolar pulmonary edema จากนั้นนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนการประเมินโดยใช้ MCS เพื่อประเมินประสิทธิภาพและทดสอบความแม่นยำของ MCS จาก receiver operating characteristic (ROC) curve โดยการหาค่าความไว (sensitivity) และความจำเพาะ (specificity) และพื้นที่ใต้กราฟเส้นโค้งของจุดตัดคะแนน (area under the curve: AUC) เพื่อกำหนดจุดตัดคะแนนของภาวะน้ำเกิน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรมและผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวเฉียบพลันซึ่งได้รับการวินิจฉัยโดยแพทย์ว่ามีภาวะน้ำเกิน เพศชายและเพศหญิง มีอายุ 18 ปีขึ้นไป ที่เข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรมโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรมและผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวเฉียบพลันซึ่งได้รับการวินิจฉัยโดยแพทย์ว่ามีภาวะน้ำเกินที่เข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรมโรงพยาบาลหนองคาย ระหว่างวันที่ 7-25 กรกฎาคม 2566 จำนวน 50 คน²⁶ เลือกแบบเฉพาะเจาะจงตามเกณฑ์การคัดเลือก ดังนี้ 1) เพศชายและเพศหญิงที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป 2) ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่ามีภาวะหัวใจล้มเหลวเฉียบพลันชนิดที่มีภาวะน้ำเกิน (ICD10: I50, I500, I509) และได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจ และ 3) ผู้ป่วยหรือผู้แทนโดยชอบธรรมยินยอมตนเข้าร่วมการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้คือเครื่องมือ MCS ซึ่งผู้วิจัยดัดแปลงจาก congestion score/ EVEREST score¹⁹ (Figure 1) ที่ประกอบด้วย การประเมิน dyspnea, fatigue, orthopnea, jugular venous distension (JVD), rales, และ edema โดยให้คะแนน 0-3 ในแต่ละข้อและคำนวณโดยการรวมคะแนนแต่ละข้อเข้าด้วยกัน การแปลผลของ congestion score/ EVEREST score¹⁹ เป็น ดังนี้ 0 หมายถึง no congestion, 1-6 คะแนน หมายถึง mild congestion, 7-12 คะแนน หมายถึง moderate congestion, และ 12-18 คะแนน หมายถึง severe congestion เครื่องมือ MCS ที่ใช้การศึกษาค้างนี้ผู้วิจัยใช้เฉพาะการประเมินข้อมูลที่เป็น วัตถุวิสัย คือ JVP (jugular venous pressure แทน JVD: jugular venous distention), rales, และ edema เพื่อให้ได้ข้อมูลในการประเมินที่เป็นปัจจุบันของภาวะน้ำเกิน และนำมาใช้แบ่งระดับของภาวะน้ำเกินและจำแนกกลุ่มผู้ป่วยเพื่อให้การพยาบาลต่อไป โดยมีวิธีการประเมิน ดังนี้

การประเมิน Jugular venous pressure เป็นการประเมินภาวะน้ำเกินจากแรงดันในหลอดเลือดดำที่คอ โดยการจัดท่าผู้ป่วยศีรษะสูง 30-45 องศา ตะแคงหน้าไปด้านซ้ายและเขยียงขึ้นเล็กน้อย มองหาการเคลื่อนไหวที่เป็นจุดกระเพื่อม (pulsation) สูงสุดของหลอดเลือดดำที่คอ (internal jugular vein) อาจลดแสงไฟบริเวณและใช้ไฟฉายส่องเพื่อให้เห็นได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ทั้งนี้การแยกความแตกต่างระหว่างการกระเพื่อมของหลอดเลือดแดงหรือหลอดเลือดดำ โดยดูจากอัตราส่วนการกระเพื่อมของหลอดเลือดดำที่คอจะเป็น 2 ครั้งต่อการเต้นของหัวใจ 1 ครั้ง และหากไม่สามารถแยกความแตกต่างได้ว่าเป็นการกระเพื่อมของหลอดเลือดแดง carotid หรือหลอดเลือดดำ jugular ให้ใช้นิ้วมือกดบริเวณต่ำกว่าจุดกระเพื่อมประมาณ 2 นิ้ว และสังเกตการเคลื่อนไหวหากการกระเพื่อมหายไปแสดงว่าเป็นหลอดเลือดดำ

แต่หากยังคงอยู่แสดงว่าเป็นหลอดเลือดแดง^{27,28} ในกรณี
ที่มองไม่เห็น internal jugular vein สามารถใช้ external
jugular vein แทนได้¹² สำหรับการประเมิน JVP ใน MCS
นี้เลือกใช้การประเมินจาก external jugular vein ทั้งหมด
เพื่อลดโอกาสคลาดเคลื่อน จากนั้นใช้ไม้บรรทัดอันที่ 1
วางบนมุมกระดูกสันอก (sternal angle) ซึ่งเป็นจุดอ้างอิงถึง
กระดูกซี่โครงที่ 2 และใช้ไม้บรรทัดอันที่ 2 วางทำมุม
ตั้งฉากกับไม้บรรทัดที่ 1 เพื่อวัดจุดกระพือมที่สูงที่สุด
และนำค่าที่วัดได้มาบวกกับ 5 ซึ่งเป็นค่าประมาณ
ความลึกของ sternal angle ถึงหัวใจห้องบนขวา ได้ค่า
JVP ซึ่งมีหน่วยเป็น cmH₂O^{27,28}

การฟังเสียงปอด เสียง rales/crepitation/crackle
เป็นเสียงที่เกิดขึ้นในถุงลมและหลอดลมแขนงเล็ก ๆ
ที่มีน้ำหรือเสมหะ ขณะหายใจออกถุงลมจะแฟบ หากมีน้ำ
เมือกหรือเสมหะอยู่เมื่อหายใจเข้าลมจะดันถุงลมให้
พองออกจึงเกิดเสียงกรอบแกรบซึ่งเป็นเสียงของอากาศ
ผ่านช่องเหลวขณะหายใจเข้า ลักษณะของเสียงที่ได้ยิน
จะคล้ายเสียงพองอากาศแตก หรือเสียงขี้ฝึมใกล้ ๆ หู
การฟังเสียงปอดจะฟังโดยใช้หูฟังทาบที่ตำแหน่งต่าง ๆ
ของปอดเริ่มจากชายปอด (bases of lungs) ทั้งสองข้าง
เปรียบเทียบกับกัน และฟังให้ทั่วปอด²⁹ ผู้ใช้งานสามารถศึกษา
ตัวอย่างการฟังเสียงปอดเพื่อแยกเสียงปอดที่ผิดปกติ
แต่ละชนิดได้ด้วยตนเองตามไฟล์เสียงในคู่มือที่มอบให้

การประเมินภาวะบวม (edema) เป็นการประเมิน
อาการบวมน้ำจากการคั่งของน้ำตามเนื้อเยื่อ อันเป็น
ผลจากแรงดันในการเติมเลือดเข้าหัวใจเพิ่มขึ้นทำให้เกิด
การสะสมของของเหลวนอกหลอดเลือด³⁰ ผู้ป่วยจะมี
อาการบวมชัดเจนบริเวณข้อเท้าและขา การประเมิน
ระดับของภาวะบวมทำได้โดยการใช้นิ้วกดลงบนหลังเท้า
ข้อเท้าหรือหน้าขาที่มีการบวมทั้ง 2 ข้าง ค้างไว้อย่างน้อย
2 วินาทีแล้วปล่อยนิ้วทันทีสังเกตอาการบวมกดบุ๋มและ
การคืนตัวของผิว โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือหากไม่มี
อาการบวมให้ 0 คะแนน, บวมกดบุ๋มลึก 2 มิลลิเมตร
และคืนตัวทันที (1+) ให้ 1 คะแนน บวมกดบุ๋มลึก
3-4 มิลลิเมตรและคืนตัวภายในเวลา 10-15 วินาที (2+)
ให้ 2 คะแนน บวมกดบุ๋มลึก 5-6 มิลลิเมตรและคืนตัว
ภายใน 60 วินาที (3+) หรือ บวมกดบุ๋ม 8 มิลลิเมตร และ
คืนตัวภายใน 2-3 นาที (4+) ให้ 3 คะแนน³¹

เกณฑ์การให้คะแนนของ MCS อ้างอิงจากเกณฑ์
การให้คะแนนเดิมคือให้คะแนน 0-3 ในแต่ละข้อมีคะแนน
เต็ม 0-9 คะแนน และคะแนนโดยรวมของเครื่องมือ
แบ่งเป็นช่วงคะแนน ดังนี้ 0 หมายถึง no congestion 1-3
คะแนน หมายถึง mild congestion 4-6 คะแนน หมายถึง
moderate congestion และ 7-9 คะแนน หมายถึง
severe congestion

Signs/ symptoms	0	1	2	3
Dyspnoea	None	Seldom	Frequent	Continuous
Orthopnoea	None	Seldom	Frequent	Continuous
Fatigue	None	Seldom	Frequent	Continuous
JVD (cm H ₂ O)	≤6	6-9	10-15	≥15
Rales	None	Bases	To <50%	To >50%
Oedema	Absent/ trace	Slight	Moderate	Marked

Signs	0	1	2	3
JVP (cmH ₂ O)	≤6	6-9	10-15	≥15
Rales	None	Bases	To <50%	To >50%
Edema	Absent/ trace	1+	2+	3+/4+

Congestion score/EVEREST score¹⁹ Mini Congestion score modified from the EVEREST score

Figure 1 Congestion score¹⁹ and Mini congestion score

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือ MCS และคู่มือการใช้งานสำหรับพยาบาล ได้ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้แก่ อายุรแพทย์โรคหัวใจ 1 ท่าน อายุรแพทย์ 1 ท่าน พยาบาลวิชาชีพผู้เชี่ยวชาญด้านการดูแลผู้ป่วยหนัก 1 ท่าน และอาจารย์พยาบาลผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่าน ได้ค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (content validity index, CVI) เท่ากับ 1 จากนั้นจึงได้วางแผนในการตรวจสอบความเชื่อมั่นของเครื่องมือ ด้วยการวิเคราะห์ความเที่ยงของผู้ประเมินระหว่างผู้ประเมิน 2 คน และวิเคราะห์ความแม่นยำของเครื่องมือ MCS ในการประเมินภาวะ congestion โดยเทียบกับผลอ่านการถ่ายภาพรังสีทรวงอกซึ่งเป็นวิธีการมาตรฐาน

การพิทักษ์สิทธิ์ผู้เข้าร่วมการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการภาวะน้ำเกินต่อผลลัพธ์ที่คัดสรรในผู้ป่วยวิกฤตที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน เลขที่โครงการวิจัย HE662116 โดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น รับรอง ณ วันที่ 6 กรกฎาคม 2566 มีการพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง โดยการให้รหัสแทนชื่อสกุลของผู้ป่วย ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างถูกเก็บเป็นความลับโดยเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ส่วนตัวของผู้วิจัยและมีรหัสผ่านในการเข้าถึงข้อมูล การนำเสนอผลการศึกษาเป็นไปในเชิงวิชาการเท่านั้น และจะมีการทำลายข้อมูลภายหลังการตีพิมพ์ผลการศึกษา 1 ปี

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เมื่อได้รับการอนุมัติให้ดำเนินโครงการวิจัย ผู้วิจัยได้จัดอบรมชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการประเมินโดยใช้เครื่องมือ MCS และวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับ

พยาบาลประจำหอผู้ป่วยวิกฤต จำนวน 6 คน โดยมีประเด็นสำคัญของการอบรมคือ วิธีการประเมิน JVP, rales, และ edema ที่ถูกต้อง และข้อผิดพลาดหรือความคลาดเคลื่อนจากการประเมินที่พบได้บ่อยผ่านการสาธิตย้อนกลับและสื่อวิดีโอ โดยได้มอบคู่มือการใช้งานซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการประเมินและเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละข้ออย่างละเอียด ซึ่งได้มาจากการทบทวนหลักฐานเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้อง

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการโดยพยาบาลประจำหอผู้ป่วยวิกฤต (ซึ่งไม่ใช่ผู้ประเมิน) ทำการเก็บรวบรวมคะแนนการประเมินที่ได้จากผู้ประเมินคนที่ 1 เทียบกับคะแนนจากผู้ประเมินคนที่ 2 (ผู้วิจัย)

3. การประเมินโดยใช้ MCS ดำเนินการโดยให้ผู้ประเมินซึ่งเป็นพยาบาลประจำหอผู้ป่วยวิกฤตทั้ง 6 คน ที่ผ่านการอบรมการใช้เครื่องมือ MCS มาแล้ว ใช้ MCS ในการประเมินผู้ป่วยที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์จำนวน 50 คน ในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรม โรงพยาบาลหนองคาย ระหว่างวันที่ 7-25 กรกฎาคม 2566 เปรียบเทียบกับการประเมินจากผู้วิจัยซึ่งประเมินแบบแยกจากกันโดยอิสระ โดยผู้ประเมินทั้ง 2 คนทำการประเมินผู้ป่วยคนเดียวกันแต่เว้นระยะเวลาในการประเมินห่างกัน 5-10 นาที โดยผู้ประเมินทั้ง 2 คนไม่เห็นคะแนนหรือผลการประเมินของอีกฝ่าย

4. นำคะแนนที่ได้จากการประเมิน MCS ระหว่างผู้ประเมินทั้ง 2 คนมาเทียบเคียงกันเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ความเที่ยง และความสอดคล้องกันระหว่างผู้ประเมิน ร่วมกับขอผลอ่านการถ่ายภาพรังสีทรวงอกของผู้ป่วยที่ได้รับการประเมินในวันเดียวกันผ่านระบบ Hos-xp ซึ่งอ่านผลโดยรังสีแพทย์ มาใช้เป็นเครื่องมือมาตรฐานในการเทียบเคียงผลการประเมินจาก MCS เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลหาความแม่นยำของเครื่องมือ MCS ในการประเมินภาวะน้ำเกิน

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เวอร์ชัน 28 ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05 วิเคราะห์ความเที่ยงของผู้ประเมิน (inter-rater reliability: IRR) ด้วยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass correlation coefficient, ICC) เพื่อหาความสอดคล้องกันระหว่างผู้ประเมิน และวิเคราะห์ความแม่นยำของเครื่องมือ MCS โดยเทียบกับผลอ่านการถ่ายภาพรังสีทรวงอกโดยใช้ ROC curve เพื่อหาค่าความไว ความจำเพาะ และพื้นที่ใต้กราฟเส้นโค้ง (area under the curve: AUC) ของจุดตัดคะแนน

ผลการวิจัย

ผลการพัฒนา MCS

1. ผลการคัดเลือกและการประเมินคุณภาพของหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ตรงตามเกณฑ์ทั้งหมด 14 เรื่อง (Figure 2) ผลการจัดระดับของหลักฐานเชิงประจักษ์พบว่า มีหลักฐานเชิงประจักษ์ระดับ 1.A จำนวน 2 เรื่อง ระดับ 1.C จำนวน 1 เรื่อง ระดับ 2.C จำนวน 5 เรื่อง และระดับ 3.C จำนวน 6 เรื่อง โดยผลการจัดแบ่งเกรดของข้อเสนอแนะการนำไปใช้ พบว่าหลักฐานเชิงประจักษ์ 10 เรื่องอยู่ในระดับ A และอีก 4 เรื่องอยู่ในระดับ B

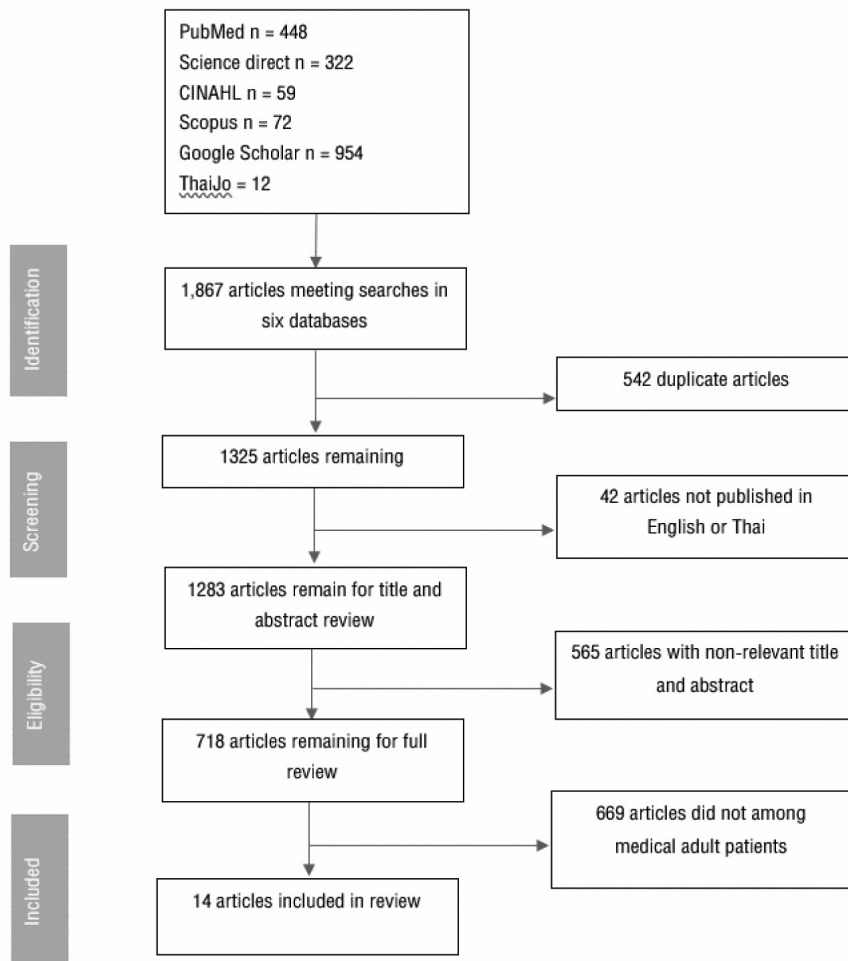


Figure 2 PRISMA flow diagram

2. ลักษณะทั่วไปของผู้ป่วยกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 56) อายุเฉลี่ย 68.10 ปี (SD 15.85) ได้รับการวินิจฉัยภาวะหัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน (ร้อยละ 18) (Table 1)

Table 1 Demographic and clinical characteristics of the participants (n=50)

Characteristics		Characteristics	
Gender (n, %)		Underlying (n, %)	
Male	22 (44.00)	Hypertension	25 (50.00)
Female	28 (56.00)	Diabetes	14 (28.00)
Age range in years (M, SD)	18-94	Heart failure	9 (18.00)
	(68.10, 15.85)	Dyslipidemia	8 (16.00)
Diagnosis (n, %)		End-stage renal disease	7 (14.00)
		Chronic obstructive pulmonary disease	6 (12.00)
Acute heart failure	18 (36.00)	Ischemic cardiomyopathy	6 (12.00)
Pneumonia	12 (24.00)	Stroke	5 (10.00)
Sepsis/Septic shock	10 (20.00)	Cancer	3 (6.00)
Chronic obstructive pulmonary disease	4 (8.00)	Anemia	2 (4.00)
End-stage renal disease	3 (6.00)	Cardiac arrhythmia	2 (4.00)
Complete heart block	2 (4.00)	Valvular heart disease	1 (2.00)
Stroke	1 (2.00)	No underlying	7 (14.00)
		Others	3 (6.00)

3. ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงของผู้ประเมินพบว่าคะแนน MCS จากการประเมินภาวะน้ำเกินในผู้ป่วยวิกฤตจำนวน 50 คน ระหว่างพยาบาลผู้ประเมิน 2 คน คือ ผู้วิจัยและพยาบาลที่เข้าร่วมการศึกษา มีขนาดความสัมพันธ์กันสูง³² โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson's correlation coefficient, r) อยู่ระหว่าง .832 - .961 และจากการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างพยาบาลผู้ประเมิน 2 คน โดยวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น ค่า ICC คะแนนที่ได้แสดงถึงความสอดคล้องกันในระดับดีมาก³³ ICC = .980 (95%CI = .964 - .989, p<.001)

4. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพและความแม่นยำของเครื่องมือ MCS ในการประเมินภาวะน้ำเกินเทียบเคียงกับผลการตรวจมาตรฐานคือการถ่ายภาพรังสีทรวงอก ซึ่งอ่านผลโดยรังสีแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ โดยพิจารณาจาก ROC curve พบว่า ที่จุดตัดคะแนน 3 คะแนนของคะแนนรวม MCS มีค่าความไว (sensitivity) ร้อยละ 90.7 ค่าความจำเพาะ (specificity) ร้อยละ 94.7, AUC 0.962 (95%CI = .909 - 1.00, p<.001) ในการประเมินภาวะน้ำเกินซึ่งหมายถึง ประสิทธิภาพของการจำแนกได้ถูกต้องโดยรวมของเครื่องมืออยู่ในระดับดีมาก (AUC > 0.9)³⁴

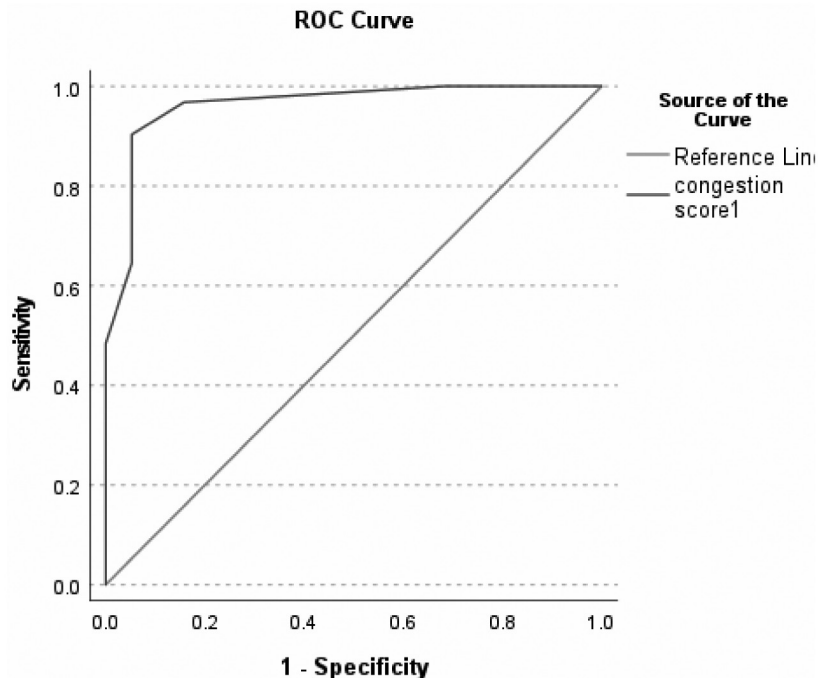


Figure 3 ROC curve of mini congestion score

การอภิปรายผล

การพัฒนาเครื่องมือ MCS โดยดัดแปลงจาก congestion score ของ EVEREST trial¹⁹ ร่วมกับการทบทวนหลักฐานเชิงประจักษ์ตามรูปแบบการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์ของศูนย์ปฏิบัติการพยาบาลขั้นสูง²¹ ทำให้ได้เครื่องมือประเมินภาวะน้ำเกินในผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวเฉียบพลันที่มีจำนวนข้อในการประเมินเพียง 3 ข้อ ได้แก่ JVP, rales, และ edema มีระดับคะแนน 0-3 ในแต่ละข้อ และมีคะแนนรวม 0-9 คะแนน ใช้แบ่งระดับภาวะน้ำเกินได้ 4 ระดับ ตั้งแต่ไม่มีภาวะน้ำเกิน ถึง มีภาวะน้ำเกินรุนแรง การนำเครื่องมือไปทดลองใช้ประเมินผู้ป่วยวิกฤต 50 คน พบว่า พยาบาลสามารถนำไปประเมินภาวะน้ำเกินได้มาตรฐานเดียวกัน ซึ่งเห็นได้จากผลการวิเคราะห์ความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน 2 คนพบว่า คะแนนจากการประเมินมีขนาดความสัมพันธ์กันสูง³² ($r = .832 - .961$) และมีความสอดคล้องกัน

ในระดับดีมาก³³ (ICC .980 (95%CI = .964 - .989, $p < .001$)) ทั้งนี้อธิบายได้ว่า เครื่องมือ MCS ซึ่งมีวิธีการประเมินไม่ซับซ้อน เป็นทักษะที่พยาบาลในหอผู้ป่วยวิกฤตเชี่ยวชาญและปฏิบัติเป็นประจำ พยาบาลผู้ใช้งานได้รับการอบรมวิธีการประเมินและการให้คะแนนก่อนการใช้งาน จึงสามารถใช้เครื่องมือ MCS ในการประเมินภาวะน้ำเกินได้อย่างถูกต้องและเที่ยงตรง การประเมินคุณภาพเครื่องมือ MCS พบว่า มีความแม่นยำในการประเมินภาวะน้ำเกิน โดยมีค่าความไวร้อยละ 90.7 ค่าความจำเพาะร้อยละ 94.7 และมีค่าจุดตัดคะแนนที่ 3 คะแนน ผู้ป่วยที่ได้คะแนน 3 คะแนนขึ้นไป ถือว่ามีภาวะน้ำเกิน ซึ่งจากผลการศึกษานี้พบว่าที่จุดตัด 3 คะแนน เครื่องมือ MCS มีความแม่นยำในการประเมินภาวะน้ำเกินได้ถูกต้องร้อยละ 96 (AUC 0.962 (95%CI = .909 - 1.00, $p < .001$)) ทั้งนี้อธิบายได้ว่า องค์ประกอบของการประเมินตาม MCS ทั้ง 3 องค์ประกอบมีค่าความไวและความจำเพาะต่อภาวะน้ำเกินที่แตกต่างกัน โดย

JVP และ rales มีค่าความจำเพาะต่อภาวะน้ำเกินสูงถึงร้อยละ 78 และร้อยละ 90 ตามลำดับ และ edema มีค่าความไวต่อภาวะน้ำเกินสูงถึงร้อยละ 94¹¹

อาการและอาการแสดงทางคลินิกของภาวะน้ำเกินนั้นขึ้นอยู่กับแรงดันในการเติมเลือดเข้าหัวใจที่เพิ่มขึ้นและ/หรือการสะสมของของเหลวนอกหลอดเลือด อันเป็นผลจากแรงดันในการเติมเลือดเข้าหัวใจที่เพิ่มขึ้น ดังนั้น JVP และ rales จึงเป็นวิธีการประเมินทางคลินิกที่มีประโยชน์มากในการประเมินสถานะการเปลี่ยนแปลงของสารน้ำในร่างกายหรือการประเมินภาวะน้ำเกินโดยเฉพาะ JVP ซึ่งมีค่าความไวและความจำเพาะที่ต่อการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มขึ้นของแรงดันในการเติมเลือดของหัวใจห้องซ้าย^{11,35,36} และแม้ว่า edema มีค่าความไวต่อภาวะน้ำเกินสูงถึงร้อยละ 94 แต่มีค่าความจำเพาะต่อภาวะน้ำเกินต่ำ (ร้อยละ 10) เนื่องจากผู้ป่วยอาจมีภาวะบวมจากสาเหตุอื่นนอกเหนือจากภาวะหัวใจล้มเหลวได้เช่นกัน¹¹ เมื่อใช้การประเมินทั้ง 3 ข้อร่วมกันจึงทำให้สามารถประเมินและตรวจจับภาวะน้ำเกินได้แม่นยำมากขึ้น

MCS เป็นการประเมินจากอาการแสดงทางคลินิกทำให้มีความสะดวกในการติดตามภาวะน้ำเกินระหว่างการรักษาและการให้การรักษา ซึ่งต้องอาศัยทักษะการตรวจร่างกายของผู้ประเมิน ทั้งนี้ในกรณีที่ต้องการความแม่นยำในการประเมินภาวะน้ำเกินจึงควรมีการประเมินทางกายภาพการตรวจร่างกายหรือการตรวจทางห้องปฏิบัติการอย่างอื่นควบคู่ไปด้วยตามบริบทของหน่วยงาน เช่น การถ่ายภาพรังสีทรวงอก การทำอัลตราซาวด์เพื่อประเมิน IVC diameter, การอัลตราซาวด์ปอดดู Kerley B-lines หรือการใช้ congestion markers เช่น NT-pro BNP เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประเมินภาวะน้ำเกินที่แม่นยำมากขึ้น

ข้อสรุปและข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

เครื่องมือ MCS ประกอบไปด้วยการประเมิน JVP, rales และ edema เป็นเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ประเมินภาวะน้ำเกินในผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวเพื่อติดตามประเมินผลการรักษาในคลินิกได้ง่าย สะดวกในการใช้ในการปฏิบัติงานจริง ไม่รุกราน มีความแม่นยำต่อภาวะน้ำเกิน พยาบาลสามารถใช้ทักษะในการประเมินและตรวจร่างกาย ซึ่งเป็นบทบาทอิสระในการประเมิน แต่อย่างไรก็ตามผลการประเมินอาจมีความคลาดเคลื่อนได้ขึ้นอยู่กับทักษะการตรวจร่างกาย ประสบการณ์และความชำนาญ จากผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า การอบรมก่อนการใช้งานหรือการให้ศึกษาคู่มือด้วยตนเองก่อน ทำให้พยาบาลสามารถประเมินภาวะน้ำเกินด้วย MCS ได้อย่างแม่นยำ นอกจากนี้ MCS ยังมีความไวและความจำเพาะค่อนข้างสูงต่อการตรวจจับภาวะน้ำเกิน อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งนี้ อาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ค่อนข้างเล็ก ($n = 50$) ซึ่งอาจส่งผลโดยตรงต่อความคลาดเคลื่อนของค่าประมาณที่ได้ จึงควรทำการศึกษาไปข้างหน้าในกลุ่มตัวอย่างที่ขนาดใหญ่ขึ้นและมีกลุ่มตัวอย่างที่มีภาวะน้ำเกินหลากหลาย เพื่อยืนยันจุดตัดที่เหมาะสมของ MCS ต่อไป

ข้อเสนอแนะในการนำเครื่องมือไปใช้

1. สามารถใช้ MCS ในการประเมินผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวชนิด acute heart failure (AHF), acute decompensated heart failure (ADHF), และ congestive heart failure (CHF) ที่มีภาวะน้ำเกินและได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจได้ เนื่องจากใช้ข้อมูลวัตถุวิสัย (objective data) ทั้งหมด ทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นปัจจุบันเพื่อประกอบการตัดสินใจในการรายงานแพทย์และพิจารณาแนวทางการรักษาเพิ่มเติม อย่างไรก็ตามจากข้อเสนอแนะการใช้ congestion score ของ EVEREST trial แนะนำให้มี

การใช้ควบคู่กับการประเมินด้วยการตรวจด้วยเครื่องมือพิเศษหรือผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการอย่างอื่นร่วมด้วยเพื่อความแม่นยำในการประเมินและตรวจจับภาวะน้ำเกินจึงมีข้อเสนอแนะสำหรับผู้ใช้งานให้พิจารณาถึงข้อจำกัดดังกล่าวร่วมด้วย

2. ผู้ใช้ MCS จำเป็นต้องศึกษาคู่มือหรือได้รับการอบรมวิธีการประเมินตามคู่มือการใช้งานก่อนเนื่องจากเกณฑ์การให้คะแนนอ้างอิงมาจากเครื่องมือ congestion score¹⁹ เดิม ซึ่งอาจแตกต่างจากวิธีการประเมินที่เคยปฏิบัติ และวิธีการประเมิน JVP, rales และ edema ต้องอาศัยทักษะการตรวจร่างกายที่ถูกต้องเพื่อลดข้อผิดพลาดหรือความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดจากทักษะที่แตกต่างกันของผู้ประเมิน

3. สามารถนำเครื่องมือ MCS ไปใช้ในการประเมินภาวะน้ำเกินในหอผู้ป่วยวิกฤตอายุรกรรมหรือบริบทอื่นที่มีความใกล้เคียงกัน เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่มีจำนวนข้อในการประเมินน้อยใช้งานได้จริงใช้งานง่ายสะดวกในการประเมินในการปฏิบัติงานจริงในบริบทของผู้ป่วยหนัก

References

1. Crespo-Aznarez S, Campos-Saenz de Santamaría A, Sánchez-Martel M, Josa-Laorden C, Ruiz-Laiglesia F, Amores-Arriaga B, et al. Prognostic impact of induced natriuresis in acute decompensated heart failure and its association with intraabdominal pressure and other congestion markers: A multimodal approach to congestion assessment. *J Clin Med*. 2024;13(4):1053. <https://doi.org/10.3390/jcm13041053> PMID: 38398366
2. Cooper LB, Lippmann SJ, DiBello JR, Gorsh B, Curtis LH, Sikirica V, Hernandez AF, et al. The burden of congestion in patients hospitalized with acute decompensated heart failure. *Am J Cardiol*. 2019;124(4):545-553. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2019.05.030> PMID: 31208702\
3. Heidenreich PA, Bozkurt B, Aguilar D, Allen LA, Byun JJ, Colvin MM, et al. 2022 AHA/ACC/HFSA guideline for the management of heart failure: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2022;145(18):e895-e1032. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001063> PMID: 35363499
4. Dauw J, Charaya K, Lelonek M, Zegri-Reiriz I, Nasr S, Paredes-Paucar CP, et al. Protocolized natriuresis-guided decongestion improves diuretic response: the multicenter ENACT-HF study. *Circ Heart Fail*. 2024;17(1):e011105. <https://doi.org/10.1161/CIRCHEARTFAILURE.123.011105> PMID: 38179728
5. Pirrotta F, Mazza B, Gennari L, Palazzuoli A. Pulmonary congestion assessment in heart failure: traditional and new tools. *Diagnostics (Basel)*. 2021;11(8):1306. Published 2021 Jul 21. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11081306> PMID: 34441241
6. Pellicori P, Platz E, Dauw J, Ter Maaten JM, Martens P, Pivetta E, et al. Ultrasound imaging of congestion in heart failure: examinations beyond the heart. *Eur J Heart Fail*. 2021;23(5):703-712. <https://doi.org/10.1002/ejhf.2032> PMID: 33118672
7. Girerd N, Seronde MF, Coiro S, Chouihed T, Bilbault P, Braun F, et al. Integrative Assessment of Congestion in Heart Failure Throughout the Patient Journey. *JACC Heart Fail*. 2018;6(4):273-285. <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2017.09.023> PMID: 29226815
8. Wang L, Harrison J, Dranow E, Aliyev N, Khor L. Accuracy of ultrasound jugular venous pressure height in predicting central venous congestion. *Ann Intern Med*. 2022;175(3):344-351. <https://doi.org/10.7326/M21-2781> PMID: 34958600
9. Haag S, Jobs A, Stiermaier T, Fichera CF, Paitzoglou C, Eitel I, et al. Lack of correlation between different congestion markers in acute decompensated heart failure. *Clin Res Cardiol*. 2023;112(1):75-86. <https://doi.org/10.1007/s00392-022-02036-9> PMID: 35648271

10. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J*. 2021;42(36):3599–3726. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab368> PMID: 34447992
11. Mullens W, Damman K, Harjola VP, Mebazaa A, Brunner-La Rocca HP, Martens P, et al. The use of diuretics in heart failure with congestion – a position statement from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. *Eur J Heart Fail*. 2019;21(2):137–155. <https://doi.org/10.1002/ejhf.1369> PMID: 30600580
12. Thibodeau JT, Drazner MH. The role of the clinical examination in patients with heart failure. *JACC Heart Fail*. 2018;6(7):543–551. <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2018.04.005> PMID: 29885957
13. Binanay C, Califf RM, Hasselblad V, O'Connor CM, Shah MR, Sopko G, et al. Evaluation study of congestive heart failure and pulmonary artery catheterization effectiveness: the ESCAPE trial. *JAMA*. 2005; 294(13):1625–1633. <https://doi.org/10.1001/jama.294.13.1625> PMID: 16204662
14. Kobayashi M, Douair A, Duarte K, Jaeger D, Giacomini G, Bassand A, et al. Diagnostic performance of congestion score index evaluated from chest radiography for acute heart failure in the emergency department: A retrospective analysis from the PARADISE cohort. *PLoS Med*. 2020;17(11):e1003419. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003419> PMID: 33175832
15. Polcz M, Huston J, Breed M, Case M, Leisy P, Schmeckpeper J, et al. Comparison of clinical symptoms and bioimpedance to pulmonary capillary wedge pressure in heart failure. *Am Heart J Plus*. 2022;15:100133. <https://doi.org/10.1016/j.ahjo.2022.100133> PMID: 35600671
16. Ru D, Yan Y, Li B, Shen X, Tang R, Wang E. BNP and NT-proBNP concentrations in paired cerebrospinal fluid and plasma samples of patients with traumatic brain injury. *J Surg Res*. 2021;266:353–360. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.04.018> PMID: 34087618
17. Zhang Y, Feng Z, Bao Y, Zhou L, Qiu B. Could B-type natriuretic peptides be a biomarker for trauma brain injury? A systematic review and meta-analysis. *Am J Emerg Med*. 2017;35(11):1695–1701. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2017.05.051> PMID: 28596033
18. Verdú-Rotellar JM, Frigola-Capell E, Alvarez-Pérez R, da Silva D, Enjuanes C, Domingo M, et al. Validation of heart failure diagnosis registered in primary care records in two primary care centres in Barcelona (Spain) and factors related. A cross-sectional study. *Eur J Gen Pract*. 2017;23(1):107–113. <https://doi.org/10.1080/13814788.2017.1305104> PMID: 28376668
19. Ambrosy AP, Pang PS, Khan S, Konstam MA, Fonarow GC, Traver B, et al. Clinical course and predictive value of congestion during hospitalization in patients admitted for worsening signs and symptoms of heart failure with reduced ejection fraction: findings from the EVEREST trial. *Heart J*. 2013;34(11):835–843. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehs444> PMID: 23293303
20. Oguri M, Ishii H, Takahara K, Yasuda K, Takikawa T, Sumi T, et al. Efficacy of rapid decongestion strategy in patients hospitalized for acute heart failure. *Circ J*. 2020;84(6):958–964. <https://doi.org/10.1253/circj.CJ-19-1128> PMID: 32321902
21. Soukup SM. The Center for Advanced Nursing Practice evidence-based practice model: promoting the scholarship of practice. *Nurs Clin North Am*. 2000;35(2):301–309.

22. Rubio-Gracia J, Demissei BG, Ter Maaten JM, Cleland JG, O'Connor CM, Metra M, et al. Prevalence, predictors and clinical outcome of residual congestion in acute decompensated heart failure. *Int J Cardiol.* 2018;258: 185–191. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2018.01.067> PMID: 29544928
23. Coiro S, Rossignol P, Ambrosio G, Carluccio E, Alunni G, Murrone A, et al. Prognostic value of residual pulmonary congestion at discharge assessed by lung ultrasound imaging in heart failure. *Eur J Heart Fail.* 2015;17(11): 1172–1181. <https://doi.org/10.1002/ejhf.344> PMID: 26417699
24. Lombardi CM, Cimino G, Pellicori P, Bonelli A, Inciardi RM, Pagnesi M, et al. Congestion in patients with advanced heart failure: assessment and treatment. *Heart Fail Clin.* 2021;17(4):575–586. <https://doi.org/10.1016/j.hfc.2021.05.003> PMID: 34511206
25. Joanna Briggs Institute. JBI levels of evidence [Internet]. 2014 [cited 2022 Jul 22]. Available from: https://jbi.global/sites/default/files/2019-05/JBI-Levels-of-evidence_2014_0.pdf
26. Sim J, Lewis M. The size of a pilot study for a clinical trial should be calculated in relation to considerations of precision and efficiency. *J Clin Epidemiol* [Internet]. 2012 [cited 2024 Aug 15];65(3):301–8. Available from: [https://www.jclinepi.com/article/S0895-4356\(11\)00264-2/abstract](https://www.jclinepi.com/article/S0895-4356(11)00264-2/abstract)
27. Assavapokee T, Thadanipon K. Examination of the Neck Veins. Ingelfinger JR, editor. *New England Journal of Medicine.* 2020 Dec 10;383(24):e132.
28. Inspection of the neck veins. In: McGee S. *Evidence-based physical diagnosis.* 4th ed. Philadelphia: Elsevier, 2018:301–4
29. Pramono RXA, Bowyer S, Rodriguez-Villegas E. Automatic adventitious respiratory sound analysis: A systematic review. *PLoS One* [Internet]. 2017 May 1 [cited 2023 Aug 23];12(5). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28552969/>
30. Abassi Z, Khoury EE, Karram T, Aronson D. Edema formation in congestive heart failure and the underlying mechanisms. *Front Cardiovasc Med.* 2022 Sep 27;9:933215.
31. Busti, Anthony J. *Pitting Edema Assessment. Evidence-Based Medicine Consult.* 2016. <https://www.ebmconsult.com/articles/pitting-edema-assessment>
32. Faizi N, Alvi Y. Correlation. In: Elsevier eBooks [Internet]. 2022 [cited 2022 Jul 22]. p. 109–26. Available from: <https://doi.org/10.1016/b978-0-443-18550-2.00002-5>
33. Koo TK, Li MY. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research [published correction appears in *J Chiropr Med.* 2017 Dec;16(4):346]. *J Chiropr Med.* 2016; 15(2):155–163. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012> PMID: 27330520
34. Ray P, Manach YL, Riou B, Houle TT. Statistical evaluation of a biomarker. *Anesthesiology* 2010; 112(4):1023–40.
35. Caldentey G, Khairy P, Roy D, Leduc H, Talajic M, Racine N, et al. Prognostic Value of the Physical Examination in Patients with Heart Failure and Atrial Fibrillation: Insights From the AF-CHF Trial (Atrial Fibrillation and Chronic Heart Failure). *JACC Heart Fail* [Internet]. 2014 Feb [cited 2024 Aug 15];2(1): 15–23. Available from: <https://www.jacc.org/doi/10.1016/j.jchf.2013.10.004>
36. Congestive heart failure. In: McGee S. *Evidence-based physical diagnosis.* 4th ed. Philadelphia: Elsevier, 2018:411–8.