

การศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะช็อกจากการบาดเจ็บ ระหว่างผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ¹

นนุช พันธุ์หอม พย.ม.²

วัลย์ลดา ฉันทน์เรืองวิชย์ พย.ด.³

ปราภทิพย์ ฉายพุทธ Ph.D. (Nursing)⁴

อรพรรณ โตสิงห์ พย.ด.⁴

บทคัดย่อ:

วัตถุประสงค์การวิจัย: เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะช็อกจากการบาดเจ็บ ด้านระยะเวลาในการนำส่ง ความรุนแรงของการบาดเจ็บ และโรคร่วม ระหว่างผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ

การออกแบบวิจัย: การศึกษาแบบตัดขวาง

วิธีดำเนินการวิจัย: กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้บาดเจ็บที่เข้ารับการรักษาในแผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน จำนวน 209 ราย อายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป เก็บข้อมูลด้วยแบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลและการบาดเจ็บ แบบบันทึกระยะเวลาในการนำส่ง ความรุนแรงของการบาดเจ็บ โรคร่วม ดรรชนีภาวะช็อกและดรรชนีภาวะช็อกคุณอายุ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติแมน-วิทนีเยยู ไคสแคว์และสถิติการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก แบบทวิ กำหนดระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05

ผลการวิจัย: ผู้บาดเจ็บส่วนใหญ่เป็นวัยผู้ใหญ่ (70.81%) มีสาเหตุการบาดเจ็บจากการจราจร (31.75%) และการตกจากที่สูงในผู้สูงอายุ (42.62%) ($\chi^2 = 14.85, p < .01$) พบภาวะช็อกในผู้บาดเจ็บสูงอายุมากกว่าผู้ใหญ่ (73.77% ต่อ 22.97%; OR = 7.67, 95% CI = 3.35-17.58, $p < .01$) โดยทั่วไปมีระยะเวลานำส่งโรงพยาบาลไม่เกิน 60 นาที (69.38%) ระยะเวลาส่งไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะช็อก ($\chi^2 = 2.21, p = .14$) ความรุนแรงของการบาดเจ็บทั้งผู้บาดเจ็บสูงอายุและผู้ใหญ่อยู่ในระดับน้อย (55.74% และ 67.57%) การเกิดภาวะช็อกพบมากที่สุดเมื่อ ISS > 15 คะแนน ผู้บาดเจ็บสูงอายุพบสัดส่วนภาวะช็อกมากกว่าผู้ใหญ่ (85.71% ต่อ 57.89%) ผู้บาดเจ็บสูงอายุที่มีโรคร่วมมีโอกาสเกิดภาวะช็อกมากกว่าผู้ใหญ่ที่มีโรคร่วม (75.00% ต่อ 33.33%) นอกจากนี้ความรุนแรงของการบาดเจ็บมีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อการเกิดภาวะช็อกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\chi^2 = 25.01, p < .01$; OR = 4.70, 95% CI = 2.04-10.83; OR = 9.34, 95% CI = 3.37-25.87; $p < .01$) สำหรับโรคร่วมมีความสัมพันธ์กับภาวะช็อกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\chi^2 = 16.83; p < .01$) แต่ไม่มีอิทธิพลต่อภาวะช็อก

สรุปและข้อเสนอแนะ: พยาบาลควรคำนึงถึงอายุและระดับความรุนแรงการบาดเจ็บ เมื่อให้การดูแลผู้บาดเจ็บสูงอายุ เพราะเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อภาวะช็อก

วารสารสภาการพยาบาล 2565; 37(3) 128-143

คำสำคัญ: ภาวะช็อก/ ผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ/ ระยะเวลาในการนำส่ง/ ความรุนแรงของการบาดเจ็บ/ โรคร่วม

วันที่ได้รับ 23 มี.ค. 65 วันที่แก้ไขบทความเสร็จ 1 มิ.ย. 65 วันที่รับตีพิมพ์ 6 มิ.ย. 65

¹ วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสถาบันราชภัฏ สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

² นักศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

³ ผู้ประพันธ์บรรณกิจ รองศาสตราจารย์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล; E-mail: wallada.cha@mahidol.ac.th

⁴ รองศาสตราจารย์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

Comparative Study of Factors Related to Traumatic Shock Between Adult and Older Adult Injured Patients¹

Nongnuch Panhom, M.N.S.²

Wallada Chanruangvanich, D.N.S.³

Prangtip Chayaput, Ph.D. (Nursing)⁴

Orapan Thosingha, D.N.S.⁴

Abstract:

Objective: To compare between adult and older adult injured patients' traumatic shock in relation to the factors of transportation time, severity of injury (SI), and comorbidity

Design: Cross-sectional study

Methodology: The sample consisted of 209 injured patients aged 18 and above, treated in a trauma and emergency department. The research instruments were: 1) a demographic and injury history form; and 2) a record form for transportation time, injury severity score (ISS), comorbidity, shock index, and age shock index. The data were analysed using the Mann-Whitney U test, Chi-square, and the binary logistic regression, with the significance level set at 0.05.

Results: The majority of the subjects (70.81%) were adults, with the leading causes of injury being falls from height (42.62%) and traffic accidents (31.75%), respectively ($\chi^2 = 14.85$, $p < .01$). Occurrence of traumatic shock was more common in injured older adults than in injured adults (73.77% VS 22.97%; OR = 7.67, 95% CI = 3.35-17.58, $p < .01$). In most cases (69.38%), the transportation time did not exceed 60 minutes, and had no significant relationship to shock ($\chi^2 = 2.21$, $p = .14$). Both the adult and older adult injured patients displayed mild degrees of injury on the ISS (55.74% VS 67.57%). Shock was most frequent in cases with an ISS score of under 15, and significantly more common in older adults than in adults (85.71% VS 57.89%). Comorbidity was identified as a factor more significantly related to shock in older adult than in adult injured patients (75.00% VS 33.33%). Also, injury severity degrees were significantly related to, and also influenced, occurrence of shock ($\chi^2 = 25.01$, $p < .01$; OR = 4.70, 95% CI = 2.04-10.83; OR = 9.34, 95% CI = 3.37-25.87; $p < .01$). Comorbidity, on the other hand, was significantly related to shock ($\chi^2 = 16.83$; $p < .01$) but was not found to influence it.

Recommendations: Because age and injury severity could influence shock in older adult patients, nurses are advised to take these two factors into careful consideration to plan for appropriate caregiving.

Journal of Thailand Nursing and Midwifery Council 2022; 37(3) 128-143

Keywords: shock; adult and older adult injured patients; transportation time; injury severity; comorbidity

Received 23 March 2022, Revised 1 June 2022, Accepted 6 June 2022

¹ A thesis for the degree of Master of Nursing science in Adult and Gerontological Nursing, Faculty of Nursing, Mahidol University.

² Master nursing student, Nursing Science Program in Adult and Gerontological Nursing, Faculty of Nursing, Mahidol University.

³ Corresponding Author: Associate Professor, Faculty of Nursing, Mahidol University; Email: wallada.cha@mahidol.ac.th

⁴ Associate Professor, Faculty of Nursing, Mahidol University.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การบาดเจ็บเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับต้น ๆ ในกลุ่มประเทศรายได้ปานกลางและกลุ่มประเทศรายได้ต่ำซึ่งมีสาเหตุหลักจากการพลัดตกหกล้มและจากอุบัติเหตุจราจร¹ ในประเทศไทยมีอัตราการตายจากอุบัติเหตุจราจรทางบก 32.7 รายต่อประชากร 100,000 คน/ปี² ซึ่งเป็นอัตราที่สูงมากกว่าประเทศอื่น ๆ ในเอเชีย โดยเฉพาะในประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ นอกจากนี้ยังพบว่าผู้ป่วยที่รอดชีวิตจากการบาดเจ็บส่วนใหญ่อเกิดภาวะทุพพลภาพชั่วคราวหรือถาวร ซึ่งกระทบต่อภาวะเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ โดยสาเหตุหลักที่นำไปสู่การเสียชีวิตอย่างรวดเร็วในระยะ 24 ชั่วโมงแรกหลังการบาดเจ็บคือ การเกิดภาวะช็อกจากการเสียเลือด (hypovolemic shock)³

ภาวะช็อกจากการเสียเลือด เป็นการตอบสนองของระบบไหลเวียนโลหิตที่ไม่สามารถส่งออกซิเจนไปเลี้ยงเซลล์ได้เพียงพอกับความต้องการในการเผาผลาญของร่างกาย จากปริมาณเลือดที่ถูกบีบออกจากหัวใจลดลง หากปล่อยไว้มีผลทำให้เซลล์หรืออวัยวะนั้นขาดเลือดไปเลี้ยง⁴⁻⁵ ในระยะแรกของการเกิดภาวะช็อกในผู้ใหญ่ ร่างกายจะมีการตอบสนองผ่านบารอรีเซพเตอร์ (baroreceptors) ระบบประสาทซิมพาเทติก และระบบต่อมไร้ท่อตามกลไกรักษาสมดุลของการไหลเวียนโลหิตสำหรับผู้สูงอายุมีกลไกการตอบสนองของระบบประสาทอัตโนมัติลดลงจากปริมาณเนื้อสมองที่ค่อย ๆ ลดลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น เมื่อเสียเลือดจึงเกิดภาวะช็อกได้รวดเร็วและรุนแรง นอกจากนี้ภาวะหลอดเลือดแข็งตัวและการมีโรคร่วมหลายโรคของผู้สูงอายุทำให้การรักษาสมดุลของระบบไหลเวียนเป็นไปได้ยาก^{4, 6-7} หากได้รับการประเมินล่าช้าภาวะช็อกยังคงดำเนินต่อไปโดยไม่ได้รับการแก้ไขตั้งแต่ระยะแรกเริ่ม เซลล์และอวัยวะต่าง ๆ อาจเสียหายที่จนเกิดภาวะอวัยวะล้มเหลวหลายอวัยวะ

นำไปสู่ความพิการหรือเสียชีวิตได้⁸⁻⁹ ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้สูงอายุคือผู้ที่มีอายุ > 55 ปีจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าอายุที่เพิ่มขึ้นจะเกิดการเสื่อมถอยทางสรีรวิทยา มีผลต่ออัตราการเสียชีวิต โดยพบอัตราการตายสูงในผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 55 ปี และมีภาวะช็อกที่รุนแรงมากเป็น 2.6 เท่าของผู้ใหญ่¹⁰ การเกิดผลกระทบที่รุนแรงเนื่องจากการฟื้นตัวของระบบการทำงานต่าง ๆ ของร่างกายไม่ดีหลังภาวะช็อกจึงพบภาวะแทรกซ้อนได้ถึงร้อยละ 11.80⁸ ทำให้ต้องรับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤติ พึ่งพาเครื่องช่วยหายใจและมีระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลที่นานกว่า^{8,11} โดยมีจำนวนวันนอนเฉลี่ย 18 วัน ในขณะที่ผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่มีวันนอนเฉลี่ย 13 วัน นอกจากนี้ในผู้บาดเจ็บสูงอายุที่มีภาวะช็อก พบว่าร้อยละ 19 จะเสียชีวิต ในขณะที่ผู้บาดเจ็บที่มีอายุน้อยกว่าจะเสียชีวิตร้อยละ 8⁷

ผู้บาดเจ็บที่มีภาวะช็อกหากได้รับการรักษาตั้งแต่ชั่วโมงแรกหลังได้รับบาดเจ็บ จะลดอัตราการเสียชีวิตได้ร้อยละ 4.6¹² ระยะเวลาส่งโรงพยาบาลจึงมีผลต่ออาการของผู้บาดเจ็บ อย่างไรก็ตามหากการบาดเจ็บนั้น ๆ เกิดในกลุ่มผู้สูงอายุจะมีความรุนแรงของอาการมากกว่าและเร็วกว่า การมาถึงห้องฉุกเฉินล่าช้ากว่า 1 ชั่วโมง จึงมีโอกาสเกิดภาวะช็อกที่รุนแรงที่นำไปสู่การเสียชีวิตได้¹²⁻¹³ เนื่องจากการตอบสนองของระบบไหลเวียนของผู้สูงอายุ ซึ่งมีประสิทธิภาพการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้ายลดลง หลอดเลือดแดงแข็งตัวและปริมาณน้ำของร่างกายผู้สูงอายุลดลงกว่าในวัยผู้ใหญ่ ผู้สูงอายุจึงปรับตัวชดเชยต่อการเสียเลือดได้ไม่นาน เมื่อเกิดภาวะช็อกจึงมีความรุนแรงแม้เสียเลือดเล็กน้อยก็ตาม⁷

ความรุนแรงของการบาดเจ็บขณะผู้บาดเจ็บมาถึงโรงพยาบาลร้อยละ 56.2 อยู่ในระดับรุนแรงเล็กน้อย^{8,14} ความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Score: ISS) ที่มีค่ามากกว่า 15 จะเพิ่มความเสี่ยงต่อภาวะช็อก

มากเป็น 3 เท่า ของค่าคะแนนที่น้อยกว่า¹⁵ อย่างไรก็ตาม ผู้สูงอายุเกิดการบาดเจ็บได้ง่ายแม้ได้รับแรงกระแทกเพียงเล็กน้อย เนื่องจากระบบต่าง ๆ ในร่างกายมีความเสื่อมลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่วัยผู้ใหญ่จะต้องใช้แรงกระแทกสูงจึงจะทำให้เกิดการบาดเจ็บที่รุนแรง และนำไปสู่ภาวะคุกคามชีวิต⁷ ผู้บาดเจ็บที่มีอายุตั้งแต่ 55 ปี มีแนวโน้มเกิดการเปลี่ยนแปลงตามวัย รวมทั้งมีการทำหน้าที่ของอวัยวะสำคัญในร่างกายลดลง โดยเฉพาะการมีหลอดเลือดหนาตัวขึ้นและมีความยืดหยุ่นลดลง จากคอลลาเจนและเส้นใยอีลาสติก (elastic fiber) เปลี่ยนแปลงสภาพเกิดภาวะหลอดเลือดแข็งตัวปริแตกได้ง่าย ทำให้ประสิทธิภาพการหดตัวและคงสมดุลงของการไหลเวียนโลหิตลดลง¹⁶ นอกจากนี้ความเสื่อมของไต ทำให้การดูดกลับน้ำที่ไตในการรักษาสมดุลน้ำของร่างกายไม่เพียงพอในเวลาที่ย่ำกัด รวมถึงปริมาณน้ำภายในร่างกายที่ลดลง จึงเกิดภาวะขาดน้ำได้รวดเร็ว และรุนแรง ทำให้ร่างกายเกิดภาวะช็อกแม้มีการเสียเลือดจำนวนน้อยกว่าผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่^{6,12}

อายุที่มากขึ้นจะมีจำนวนโรคร่วมมากขึ้นตามลำดับ ผู้บาดเจ็บอายุ 55 ปี ขึ้นไปมีโรคร่วม ร้อยละ 56⁸ และโรคที่พบบ่อยคือความดันโลหิตสูง ไชมันในเลือดสูง และเบาหวาน ซึ่งโรคร่วมมีผลต่อผลลัพธ์การรักษาภายหลังบาดเจ็บ⁸ เนื่องจากการเกิดภาวะหลอดเลือดแข็งตัว ประกอบกับความเสื่อมของทางสรีรวิทยาของการทำงานของไขกระดูกและการสร้างเม็ดเลือดลดลง กลไกการทำหน้าที่ของตับไตและต่อมหมวกไต ซึ่งเกี่ยวข้องกับการแข็งตัวของเลือดและดูดกลับน้ำลดลง เมื่อได้รับบาดเจ็บจึงทำให้เสียเลือดได้มากกว่าผู้บาดเจ็บโดยทั่วไป จึงพบผู้บาดเจ็บสูงอายุที่มีโรคร่วมมีโอกาสเกิดภาวะช็อกมากขึ้น¹²

ผู้วิจัยทบทวนวรรณกรรมในประเทศไทย เกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะช็อกระหว่างผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่

และผู้สูงอายุ พบการศึกษาปัจจัยด้านความรุนแรงของการบาดเจ็บ ระยะเวลานำส่ง และโรคร่วมในผู้บาดเจ็บ¹⁷⁻¹⁸ แต่ยังไม่พบการศึกษาเชิงเปรียบเทียบปัจจัยดังกล่าวกับการเกิดภาวะช็อกระหว่างผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาเปรียบเทียบการเกิดภาวะช็อก และปัจจัยด้านระยะเวลาในการนำส่ง ความรุนแรงของการบาดเจ็บ และโรคร่วมต่อการเกิดภาวะช็อกจากการบาดเจ็บระหว่างผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ ตลอดจนถึงอำนาจทำนายภาวะช็อกระหว่างผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่และผู้สูงอายุในแผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉินของโรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีผู้บาดเจ็บสูงอายุมารับบริการในปี 2558 -2562 ร้อยละ 22.90, 26.56, 29.43, 31.43 และ 26.49 ตามลำดับ¹⁹ ทั้งนี้เพื่อนำผลการศึกษาไปใช้ในการเฝ้าระวังและให้การช่วยเหลือผู้บาดเจ็บช่วงอายุ ≥ 55 ปี ซึ่งจะเป็นการป้องกันหรือลดความรุนแรงของการเกิดภาวะช็อกในสังคมและสภาพแวดล้อมที่มีผู้บาดเจ็บสูงอายุมากขึ้น อันจะมีผลต่อระยะเวลาการรักษาตัวในโรงพยาบาล ความพิการ และค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการรักษา ตลอดจนจนช่วยเพิ่มคุณภาพการดูแลผู้บาดเจ็บได้

กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัยได้บูรณาการจากกลไกทางพยาธิสรีรวิทยาและการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องทั้งในไทยและต่างประเทศได้ข้อสรุปของกรอบแนวคิดการวิจัยได้ดังนี้

ภาวะช็อกจากการเสียเลือดเป็นภาวะเสียสมดุลงของกลไกการตอบสนองของระบบไหลเวียนโลหิตในผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่ เมื่อส่วนประกอบของเลือดลดลงอย่างเฉียบพลัน ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจจึงลดลงตามมา ส่งผลให้การกำซาบออกซิเจนของเซลล์ลดลงเมื่อเซลล์และเนื้อเยื่อขาดออกซิเจนและพลังงาน ร่างกายจึงกระตุ้นบารอรีเซพเตอร์ผ่านทางเบต้ารีเซพเตอร์

ส่งสัญญาณประสาทไปยังสมองส่วนกลางไปกระตุ้นระบบประสาทซิมพาเทติก ซึ่งกระตุ้นให้หัวใจบีบตัวมากขึ้นและทำให้หลอดเลือดหดตัว สำหรับต่อมหมวกไต ทำให้การหลั่งฮอโมนเอพิเนฟรินและนอร์เอพิเนฟรินเพิ่มมากขึ้น ไปกระตุ้นแอลฟา รีเซพเตอร์ ทำให้หลอดเลือดแดงของอวัยวะที่สำคัญน้อยกว่าหดตัว เช่น ไต ผิวหนัง ทางเดินอาหาร เพื่อให้อวัยวะที่สำคัญ เช่น สมอง หัวใจ ปอด มีเลือดไปเลี้ยงได้เพียงพอ การหดตัวของหลอดเลือดแดงมีผลให้ความต้านทานรวมของหลอดเลือดสูงขึ้น ปริมาตรเลือดในหลอดเลือดฝอยลดลงแรงดันเลือดในหลอดเลือดต่ำลงเมื่อเทียบกับสารน้ำในช่องว่างระหว่างเซลล์ สารน้ำจากช่องว่างระหว่างเซลล์จึงไหลเข้ามา เพื่อให้ปริมาตรสารน้ำในหลอดเลือดตลอดจนปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้การกระตุ้นเบต้า 1 รีเซพเตอร์ ทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้นและเพิ่มปริมาณเลือดออกจากหัวใจ ความดันโลหิตจึงเพิ่มขึ้นจนเกิดความสมดุล หากการเสียเลือดไม่ได้รับแก้ไขจนไม่สามารถรักษาสมดุลของระบบไหลเวียนโลหิตจะเกิดภาวะช็อกรุนแรงขึ้นตามลำดับ และเกิดภาวะล้มเหลวของอวัยวะต่าง ๆ ซึ่งนำไปสู่การเสียชีวิต⁵

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้สูงอายุ คือผู้ที่มีอายุ ≥ 55 ปี เนื่องจากอายุตั้งแต่ 55 ปี มีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายจากการเสื่อมถอยทางสรีรวิทยา ทำให้การตอบสนองของประสาทอัตโนมัติลดลง⁷ ร่วมกับมีภาวะฟังก์ชูดูล¹⁴ เมื่อเกิดการบาดเจ็บในผู้สูงอายุจึงพบระยะเวลาในการนำส่งโรงพยาบาลนานกว่าวัยผู้ใหญ่ ขณะที่ผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่จะสามารถรักษาสมดุลของระบบไหลเวียนโลหิตได้ (compensatory phase) เมื่อได้รับการรักษาตั้งแต่ชั่วโมงแรกหลังได้รับบาดเจ็บ หากปล่อยกลไกของภาวะช็อกดำเนินต่อเนื่อง โดยไม่ได้รับการแก้ไข และภาวะช็อกทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น จะเข้าสู่ภาวะช็อกที่ไม่สามารถ

ปรับตัวได้ (decompensatory phase)^{13,15} นอกจากนั้นเมื่อผู้ใหญ่ได้รับความรุนแรงของการบาดเจ็บตั้งแต่ระดับมาก (ISS > 15) มีโอกาสเสียเลือดมากขึ้น จำเป็นต้องได้รับเลือดทดแทนในจำนวนมากซึ่งเพิ่มความเสี่ยงเกิดภาวะช็อกได้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ^{15,20} ในขณะที่ผู้สูงอายุมีความต้านทานของหลอดเลือดสูงขึ้น หัวใจห้องล่างซ้ายหนาตัว ความสามารถในการบีบตัวลดลงรวมกับการที่ไตหลั่งฮอโมนแอนติไดยูเรติก (antidiuretic) ไม่เพียงพอที่จะรักษาสมดุลของระบบไหลเวียนโลหิต ทำให้ผู้สูงอายุเกิดภาวะช็อกได้ง่ายแม้ความรุนแรงการบาดเจ็บน้อยกว่าในผู้ใหญ่^{6,12} และการมีโรคร่วมของผู้บาดเจ็บสูงอายุซึ่งส่วนใหญ่พบ โรคความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือด และเบาหวาน ประกอบกับหลอดเลือดที่แข็งตัวตามอายุที่มากขึ้น จึงมีโอกาสปรับร่างกายเมื่อเกิดอุบัติเหตุ นอกจากนั้นความเสื่อมถอยทางสรีรวิทยาทำให้การทำงานของไตกระตุกและการสร้างเม็ดเลือดลดลง การได้รับยาต้านการแข็งตัวของเลือดเป็นประจำ เช่น ยาแอสไพริน หรือวอร์ฟาริน มีฤทธิ์ต้านการแข็งตัวของเลือด เมื่อได้รับบาดเจ็บจึงทำให้เลือดออกง่าย หยุดยาก และเสียเลือดได้มากกว่าผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่ที่มีโรคร่วม ตลอดจนวนมีภาวะช็อกได้รวดเร็วกว่าผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่^{8,12}

วัตถุประสงค์การวิจัย

ศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะช็อกจากการบาดเจ็บ ด้านระยะเวลาในการนำส่ง ความรุนแรงของการบาดเจ็บ และโรคร่วม ระหว่างผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ

สมมติฐานการวิจัย

ระยะเวลาในการนำส่ง ความรุนแรงของการบาดเจ็บ และโรคร่วม มีผลแตกต่างกันต่อการเกิดภาวะช็อกจากการบาดเจ็บระหว่างผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบตัดขวาง (cross sectional study) โดยศึกษาผู้บาดเจ็บที่เข้ารับการรักษาที่แผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน ในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่ง สังกัดสำนักการแพทย์ กรุงเทพมหานคร ทำการศึกษาระหว่าง เดือนเมษายน พ.ศ. 2563 ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างคือ ผู้บาดเจ็บทุกชนิดที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป ทั้งเพศชายและเพศหญิงเข้ารับบริการที่แผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลระดับตติยภูมิ สำนักการแพทย์กรุงเทพมหานคร โดยมีเกณฑ์การคัดเข้าคือได้รับการคัดแยกตามเกณฑ์การคัดแยกระดับความรุนแรงของอาการโดยพยาบาลคัดกรองด้วยระบบ emergency severity index อยู่ในระดับ level I-V และเกณฑ์การคัดออก คือ 1) มีการ CPR ก่อนถึงโรงพยาบาล 2) เสียชีวิตก่อนถึงโรงพยาบาล 3) ผู้บาดเจ็บที่ได้รับการส่งมารักษาต่อจากโรงพยาบาลอื่น 4) ผู้ที่รับบาดเจ็บสมองและ/หรือไขสันหลัง 5) ผู้บาดเจ็บตรวจไม่พบสัญญาณชีพเมื่อแรกรับ 6) ผู้บาดเจ็บที่ตั้งครรภ์ 7) ผู้ที่รับบาดเจ็บไฟไหม้ น้ำร้อนลวก

ผู้วิจัยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยการคำนวณจากโปรแกรมสำเร็จรูป G*Power โดย อ้างอิงงานวิจัยที่มีความคล้ายคลึงการศึกษา²¹ กำหนดอำนาจของการทดสอบสถิติการถดถอยโลจิสติก คำนวณขนาดอิทธิพลได้ เท่ากับ 1.7 อำนาจการทดสอบ (power of test) .85 และค่าความเชื่อมั่น $\alpha = .05$ การวิจัยครั้งนี้คำนวณกลุ่มตัวอย่างได้จำนวน 209 ราย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย 5 ส่วน ได้แก่

1. แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล และการบาดเจ็บ เป็นแบบบันทึกข้อมูลที่สร้างโดยผู้วิจัย ประกอบด้วย เพศ อายุ อาชีพ การใช้สารเสพติด ระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บระดับความรู้สึกตัวของผู้บาดเจ็บ สาเหตุของการบาดเจ็บ ลักษณะกลไกของการบาดเจ็บ การนำส่งโรงพยาบาล และการช่วยเหลือก่อนการนำส่งโรงพยาบาล บันทึกข้อมูลดังกล่าวจากแฟ้มประวัติผู้ป่วย ในกรณีที่ผู้บาดเจ็บรู้สึกตัวดีใช้วิธีสอบถามเพิ่มเติม ในกรณีที่ผู้ผู้นำส่งเป็นญาติใช้วิธีสอบถามจากญาติให้ได้ข้อมูลครบถ้วน

2. แบบประเมินระยะเวลาในการนำส่ง คือ แบบบันทึกระยะเวลาในการนำส่งผู้ได้รับบาดเจ็บตั้งแต่เกิดเหตุจนมาถึงที่โรงพยาบาล มีหน่วยเป็นนาที การเก็บรวบรวมข้อมูลและการประเมินค่าที่ได้ ผู้วิจัยทำด้วยตนเองกับกลุ่มตัวอย่างทุกราย

3. แบบบันทึกความรุนแรงของการบาดเจ็บ (Injury Severity Score: ISS) พัฒนาโดย Baker และคณะ²² ค่าคะแนนได้จากการระบุตำแหน่งการบาดเจ็บโดยแพทย์ในเวชระเบียนของผู้ป่วย ผู้วิจัยบันทึกคะแนนความรุนแรงของการบาดเจ็บที่ตัดสินด้วยเกณฑ์ของ ISS ตามตำแหน่งการบาดเจ็บ 6 บริเวณ คือ 1) ศีรษะและลำคอ 2) ใบหน้า 3) ทรวงอก 4) ช่องท้องและอวัยวะในช่องเชิงกราน 5) กระดูก เชิงกราน และแขน-ขา 6) ผิวหนัง การคำนวณใช้คะแนนจากบริเวณของการบาดเจ็บรุนแรง 3 ระดับแรกยกกำลังสอง แล้วนำมารวมกัน คะแนนจะมีค่าตั้งแต่ 0-75 มีการแปลผล < 9 คะแนน คือ ความรุนแรงน้อย 9-15 คะแนน คือ ความรุนแรงปานกลาง และ >15 คะแนน คือ ความรุนแรงมาก²³

4. แบบประเมินโรคร่วมใช้แบบประเมิน Charlson's Comorbidity Index (CCI) พัฒนาโดย Charlson และคณะ²⁴ CCI เป็นเครื่องมือมาตรฐานที่มีความตรงและความเที่ยงตรงสูง โดยใช้ในงานวิจัยอย่างแพร่หลายทั้งในประเทศและต่างประเทศ มีการ

ประเมินทั้งหมด 23 โรคร่วม โดยแต่ละโรคจะมีค่าคะแนน 1, 2, 3 และ 6 คะแนน ไม่มีโรคร่วม เท่ากับ 0 รวมคะแนน ตั้งแต่ 0-42 คะแนน คะแนนรวมที่ได้ทั้งหมดจะถูก จัดออกเป็น 4 ระดับคือ คะแนนรวม 0 คะแนนเท่ากับ ไม่มีโรคร่วม คะแนนรวม 1-2 มีโรคร่วมน้อย คะแนนรวม 3-4 มีโรคร่วมปานกลาง และคะแนนรวม > 4 มีโรคร่วมมาก ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้แบ่งออกเป็นสองระดับ คือ คะแนนรวมเท่ากับ 0 ไม่มีโรคร่วม และคะแนนรวม มากกว่า 1 คือ มีโรคร่วม ประเมินจากการที่มีการบันทึกไว้ในเวชระเบียนผู้ป่วย

5. แบบบันทึกตรรกษภาวะช็อก ผู้วิจัยคำนวณค่าภาวะช็อกโดยใช้ Shock Index (SI)²² ในผู้บาดเจ็บที่มีอายุ < 55 ปีคำนวณโดยนำอัตราการเต้นของชีพจรหารด้วยค่าความดันซิสโตลิก ซึ่งได้จากการวัดสัญญาณชีพแรกเริ่มเกณฑ์ประเมินแสดงถึงการเกิดภาวะช็อก คือ > 0.83 และผู้บาดเจ็บที่มีอายุตั้งแต่ 55 ปี จะนำอายุมาคูณกับ SI ค่าที่แสดงถึงภาวะช็อก มีค่าคะแนน > 32.3 แสดงถึงมีภาวะช็อก²¹

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ความตรงด้านเนื้อหา (content validity)

1. แบบประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บ เป็นการประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บโดยแพทย์ทำการระบุตำแหน่งการบาดเจ็บตามมาตรฐานสากล และมีการใช้อย่างแพร่หลายในผู้บาดเจ็บ จึงไม่ได้นำไปทดสอบความตรงตามเนื้อหา

2. แบบประเมินโรคร่วม ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือมาจากต้นฉบับโดยไม่มีการปรับเปลี่ยนการแก้ไขของเครื่องมือ จึงไม่ได้นำไปทดสอบหาความตรงตามเนื้อหา

การตรวจสอบความเชื่อมั่น (reliability)

1. เครื่องวัดความดันโลหิต ซึ่งนำมาใช้ในการประเมินสัญญาณชีพเมื่อแรกเริ่ม ได้รับการทดสอบความตรงของเครื่องมือ (calibration) รวมถึงการบำรุง

รักษาทั้งจากศูนย์เครื่องมือแพทย์ของโรงพยาบาล ปีละ 3 ครั้ง และจากผู้แทนบริษัทปีละ 1 ครั้ง รวมถึงการตรวจเช็คความพร้อมใช้งานทุกวัน โดยใช้เครื่องวัดความดันโลหิตนี้ในการวัดกลุ่มตัวอย่างทุกราย มีขั้นตอนการวัดที่เป็นมาตรฐาน ทำเหมือนกันทุกรายและพยาบาลได้รับฝึกปฏิบัติเหมือนกันทั้งหมดและบันทึกไว้ในเวชระเบียนของผู้บาดเจ็บ

2. แบบบันทึกตรรกษภาวะช็อก กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุน้อยกว่า 55 ปีคำนวณค่าโดยใช้อัตราการเต้นของชีพจรหารด้วยความดันซิสโตลิก มีค่า sensitivity 77.6% ค่า Specificity สูงถึง 84.9% ค่าความแม่นยำ (AUC) 81.3% และกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุตั้งแต่ 55 ปี นำอายุคูณตรรกษภาวะช็อก (Age x SI) ซึ่งมีค่า sensitivity 80% และ specificity สูงถึง 86.2% และ AUC 83.1%⁷ มีการนำมาใช้ในการวิจัยและประเมินผู้ป่วยในทางปฏิบัติกันอย่างแพร่หลายในระดับสากล จึงไม่ได้นำมาตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา และค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลภายหลังได้รับการพิจารณาอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และจากคณะกรรมการจริยธรรมในคน กรุงเทพมหานคร และได้รับอนุญาตจากผู้อำนวยการของโรงพยาบาล ดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลเมื่อพิจารณาคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์ ผู้บาดเจ็บหรือผู้แทนโดยชอบธรรมยินดีเข้าร่วมการวิจัยและลงนามในหนังสือแสดงเจตนายินยอมฯ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองทั้งหมด ตั้งแต่แรกเริ่ม และข้อมูลที่บันทึกไว้ในเวชระเบียนผู้บาดเจ็บ รวบรวมข้อมูลตามแบบบันทึกที่ได้จัดทำขึ้น ตรวจสอบความเรียบร้อยสมบูรณ์ของข้อมูล และนำข้อมูลที่นำมาทำการวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติจากการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ไม่พบผู้เข้าร่วมวิจัยหรือผู้แทนโดยชอบธรรมถอนตัวจากการวิจัย

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ผ่านการพิจารณา และรับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมในคนของมหาวิทยาลัยมหิดล รหัส IRB-NS 2019/ 40.0710 และจากคณะกรรมการจริยธรรมในคนกรุงเทพมหานคร รหัสโครงการ U031h/ 62 โดยคำนึงถึงหลักการของการเข้าร่วมวิจัยด้วยความสมัครใจโดยลงนามเข้าร่วมการวิจัยและการรักษาความลับ เน้นเรื่องสิทธิในการถอนตัวและการได้รับการดูแลตามมาตรฐานของโรงพยาบาล ข้อมูลที่ได้รับจากการวิจัยจะถูกนำเสนอในภาพรวมของผลการวิจัยเท่านั้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลการบาดเจ็บ นำเสนอข้อมูลโดยใช้สถิติ การแจกแจงความถี่ จำนวน ร้อยละ หรือค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์และทดสอบความแตกต่างกันของลักษณะข้อมูลส่วนบุคคลโดยใช้สถิติไคสแควร์

2. เปรียบเทียบความแตกต่างการเกิดภาวะช็อก ระหว่างผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ จำแนกตามปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะช็อกจากการบาดเจ็บ โดยใช้สถิติ การทดสอบแมน-วิทนีเยี่ย และไคสแควร์

ตารางที่ 1 ลักษณะข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างและการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ (n = 209)

ข้อมูลส่วนบุคคล	กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด	กลุ่มอายุ < 55 ปี	กลุ่มอายุ ≥ 55 ปี	P-value
	(n= 209) จำนวน (ร้อยละ)	(n= 148) จำนวน (ร้อยละ)	(n= 61) จำนวน (ร้อยละ)	
เพศ				$\chi^2 = 1.63$
ชาย	137 (65.60)	101 (68.24)	36 (59.02)	.20
หญิง	72 (34.40)	47 (31.76)	25 (40.98)	
อายุ(ปี)				Z = 11.36
Mean (±SD)	42.94 (±16.22)	34.45 (±10.05)	63.54 (±7.47)	.00
Median (IQR)	39 (29.50-56.00)	37(26.00-41.75)	61(58.50-66.50)	

3. วิเคราะห์อำนาจการทำนายภาวะช็อกจากการบาดเจ็บด้วยสถิติวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก

ผลการวิจัย

ผู้บาดเจ็บจำนวน 209 ราย ส่วนใหญ่เป็นผู้ใหญ่ร้อยละ 70.81 (median 37 ปี) เพศชายร้อยละ 68.24 มีอาชีพเป็นลูกจ้างรายวันร้อยละ 60.13 มีประวัติตีมีแอลกอฮอล์ร้อยละ 52.87 สูบบุหรี่ร้อยละ 47.13 และไม่มีประวัติโรคร่วมร้อยละ 87.84 สำหรับผู้บาดเจ็บผู้สูงอายุ พบร้อยละ 29.19 (median 61 ปี) เป็นเพศชายร้อยละ 59.02 มีอาชีพเป็นลูกจ้างรายวันร้อยละ 42.62 มีประวัติตีมีแอลกอฮอล์ร้อยละ 55.56 และสูบบุหรี่ร้อยละ 44.44 โดยมีประวัติโรคร่วมก่อนได้รับบาดเจ็บร้อยละ 59.02 โรคร่วมที่ทั้งสองกลุ่มพบมากที่สุดคือ ความดันโลหิตสูงรองลงมาคือโรคเบาหวานและโรคไต ตามลำดับ ข้อมูลส่วนบุคคลผู้บาดเจ็บระหว่างผู้ใหญ่และผู้สูงอายุที่เข้ารับบริการในแผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉินพบว่า อายุ อาชีพ และประวัติการมีโรคร่วม ของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ลักษณะข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างและการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ (n = 209) (ต่อ)

ข้อมูลส่วนบุคคล	กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด (n= 209) จำนวน (ร้อยละ)	กลุ่มอายุ < 55 ปี (n= 148) จำนวน (ร้อยละ)	กลุ่มอายุ ≥ 55 ปี (n= 61) จำนวน (ร้อยละ)	P-value
อาชีพ				$\chi^2 = 51.19$
ลูกจ้างรายวัน	115 (55.03)	89 (60.13)	26 (42.62)	.00
พนักงานบริษัท	50 (23.92)	42 (28.38)	8 (13.12)	
เจ้าของธุรกิจ	14 (6.70)	3 (2.03)	11 (18.03)	
ข้าราชการ/ พนักงานรัฐวิสาหกิจ	12 (5.74)	7 (4.73)	5 (8.20)	
อื่น ๆ (ไม่ได้ประกอบอาชีพ, นักเรียน/ นักศึกษา)	18 (8.61)	7 (4.73)	11 (18.03)	
การใช้สารเสพติด				$\chi^2 = 1.40$
ไม่ใช้สารเสพติด	131 (62.70)	89 (60.14)	42 (68.85)	.24
ใช้สารเสพติด*	78 (37.30)	59 (39.86)	19 (31.15)	
ดื่มแอลกอฮอล์	61 (53.51)	46 (52.87)	15 (55.56)	
สูบบุหรี่	53 (46.49)	41 (47.13)	12 (44.44)	
โรคร่วม				$\chi^2 = 49.49$
ไม่มีโรคร่วม	155 (74.16)	130 (87.84)	25 (40.98)	.00
มีโรคร่วม*	54 (25.84)	18 (12.16)	36 (59.02)	
ความดันโลหิตสูง	36 (53.73)	11 (57.89)	25 (49.02)	
โรคเบาหวาน	19 (28.36)	2 (10.53)	17 (33.34)	
โรคไต	6 (8.95)	2 (10.53)	4 (7.84)	
อื่น ๆ	6 (8.96)	4 (21.05)	2 (9.80)	

Z: Mann-Whitney U test, *ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ

ผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่ส่วนใหญ่มีความเร่งด่วนของการบาดเจ็บอยู่ใน ESI ระดับ 3 ร้อยละ 75.68 สาเหตุหลักของการบาดเจ็บเกิดจากการจราจรและการขนส่งรอลงมาเกิดจากการปฏิบัติงานและการตกจากที่สูงตามลำดับโดยมีลักษณะกลไกของการบาดเจ็บแบบกระแทกเป็นส่วนใหญ่ร้อยละ 65.54 พบระยะเวลา

นำส่งโรงพยาบาล ไม่เกิน 60 นาที ถึงร้อยละ 72.97 (median = 33.50, IQR = 21-64.80) และมีภาวะช็อกจากการบาดเจ็บร้อยละ 22.97 (ตารางที่ 2) เมื่อจำแนกตามระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บแต่ละระดับพบความรุนแรงของการบาดเจ็บระดับน้อยร้อยละ 67.57 ขณะที่พบผู้บาดเจ็บสูงอายุมีความรุนแรงของการบาดเจ็บ

ระดับน้อยร้อยละ 55.74 มีสาเหตุหลักจากการพลัดตกจากที่สูงร้อยละ 42.62 รองลงมาจากสาเหตุการจลาจลและการขนส่งร้อยละ 27.87 โดยเกิดจากถูกแรงกระแทกร้อยละ 81.97 และใช้เวลาเดินทางเข้ารับการรักษาภายใน 60 นาที ร้อยละ 60.66 (median = 43, IQR = ตารางที่ 2 ลักษณะข้อมูลการบาดเจ็บของกลุ่มตัวอย่างและการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ (n = 209)

30-121) พบผู้สูงอายุมีภาวะช็อกสูงถึงร้อยละ 73.77 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างสัดส่วนข้อมูลการบาดเจ็บระหว่างผู้ใหญ่และผู้สูงอายุพบว่า สาเหตุของการบาดเจ็บและการเกิดภาวะช็อกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 2)

ลักษณะข้อมูลการบาดเจ็บ	ทั้งหมด (n = 209) จำนวน (ร้อยละ)	ผู้ใหญ่ (n = 148) จำนวน (ร้อยละ)	ผู้สูงอายุ (n = 61) จำนวน (ร้อยละ)	P-value
ดรรรชนีความรุนแรงของอาการ (ESI)				$\chi^2 = 1.05$
Level 1-2	15 (7.18)	11 (7.43)	4 (6.56)	.59
Level 3	155 (74.16)	112 (75.68)	43 (70.49)	
Level 4	39 (18.66)	25 (16.89)	14 (22.95)	
สาเหตุของการบาดเจ็บ				$\chi^2 = 14.85$
การจลาจลและการขนส่ง	64 (30.62)	47 (31.75)	17 (27.87)	.01
การตกจากที่สูง	55 (26.32)	29 (19.59)	26 (42.62)	
การปฏิบัติงาน	48 (22.97)	40 (27.03)	8 (13.11)	
การถูกทำร้ายร่างกาย	20 (9.57)	16 (10.81)	4 (6.56)	
ในครัวเรือน	12 (5.74)	10 (6.76)	2 (3.28)	
อื่น ๆ	10 (4.78)	6 (4.05)	4 (6.56)	
กลไกการบาดเจ็บ				$\chi^2 = 5.59$
แบบกระแทก	147 (70.34)	97 (65.54)	50 (81.97)	.06
แบบทะลุ	50 (23.92)	41 (27.70)	9 (14.75)	
แบบกระแทกและทะลุร่วมกัน	12 (5.74)	10 (6.76)	2 (3.28)	
ระยะเวลาการนำส่ง				$\chi^2 = 3.09$
≤ 60 นาที	145 (69.38)	108 (72.97)	37 (60.66)	.08
> 60 นาที	64 (30.62)	40 (27.03)	24 (39.34)	
Mean (± SD)	84.64 (± 36.00)	68.84 (± 33.50)	122.98 (± 205.05)	
Median (IQR)	36 (23.50-74)	33.50 (21-64.80)	43 (30-121)	
ความรุนแรงของการบาดเจ็บ				$\chi^2 = 4.21$
รุนแรงน้อย	134 (64.11)	100 (67.57)	34 (55.74)	.12
รุนแรงปานกลาง	49 (23.45)	29 (19.59)	20 (32.78)	

ตารางที่ 2 ลักษณะข้อมูลการบาดเจ็บของกลุ่มตัวอย่างและการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ (n = 209) (ต่อ)

ลักษณะข้อมูลการบาดเจ็บ	ทั้งหมด (n = 209) จำนวน (ร้อยละ)	ผู้ใหญ่ (n = 148) จำนวน (ร้อยละ)	ผู้สูงอายุ (n = 61) จำนวน (ร้อยละ)	P-value
รุนแรงมาก	26 (12.44)	19 (12.84)	7 (11.48)	
Mean (± SD)	7.56 (± 5.88)	7.37 (± 6.28)	8.02 (± 4.80)	
ภาวะช็อก				$\chi^2 = 47.40$
ไม่มีภาวะช็อก	130 (62.20)	114 (77.03)	16 (26.23)	.00
มีภาวะช็อก	79 (37.80)	34 (22.97)	45 (73.77)	

การเปรียบเทียบความแตกต่างของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะช็อกจากการบาดเจ็บระหว่างผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ (ตารางที่ 3) พบผู้ใหญ่ที่มีภาวะช็อกถูกนำส่งโรงพยาบาลด้วยระยะเวลามากกว่า 60 นาที ร้อยละ 30 มีความรุนแรงของการบาดเจ็บมากกว่าร้อยละ 57.89 และมีโรคร่วมร้อยละ 33.33 สำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะช็อกมีระยะเวลาในการนำส่งโรงพยาบาลใกล้เคียงกันคือภายใน 60 นาที และมากกว่า 60 นาที ร้อยละ 75.68 และ 70.80 ตามลำดับโดยพบภาวะช็อก

ได้ในทุกระดับความรุนแรงตั้งแต่ร้อยละน้อยถึงมากคือ ร้อยละ 64.71, 85.00 และ 85.71 ตามลำดับและการมีโรคร่วมในผู้บาดเจ็บสูงอายุมีโอกาสเกิดภาวะช็อกได้ร้อยละ 75 ผลการศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะช็อกจากการบาดเจ็บโดยรวมพบว่า อายุ ความรุนแรงของการบาดเจ็บ โรคร่วมของผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ มีความสัมพันธ์กับภาวะช็อกมีนัยสำคัญทางสถิติ ($Z = 11.36$, $\chi^2 = 25.01$; $\chi^2 = 16.83$, $p < .01$) แต่ระยะเวลาการนำส่งไม่สัมพันธ์กับภาวะช็อก (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความแตกต่างการเกิดภาวะช็อกระหว่างผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ จำแนกตามปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะช็อกจากการบาดเจ็บ (n = 209)

	ผู้ใหญ่ (n = 148)		ผู้สูงอายุ (n = 61)		P-value
	ไม่มีภาวะช็อก	มีภาวะช็อก	ไม่มีภาวะช็อก	มีภาวะช็อก	
อายุ (ปี)					$Z = 11.36$
Mean (± SD)	32.53(± 9.06)	40.91(± 10.59)	62.25(± 7.30)	64.00(± 7.55)	.00
Median	32.50	44.00	59.00	62.00	
IQR	25.00-39.00	31.00-51.00	56.00-66.75	59.00-67.00	
จำนวน (%)	114 (77.03)	34 (22.97)	16 (26.23)	45 (73.77)	
โดยรวม (100%)	59.80	11.00	7.70	21.50	
ระยะเวลาการนำส่ง					$\chi^2 = 2.21$
≤ 60 นาที	86 (79.60)	22 (20.40)	9 (24.32)	28 (75.68)	.14
> 60 นาที	28 (70.00)	12 (30.00)	7 (29.20)	17 (70.80)	

ตารางที่ 3 ความแตกต่างการเกิดภาวะช็อกระหว่างผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ จำแนกตามปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะช็อกจากการบาดเจ็บ (n = 209) (ต่อ)

	ผู้ใหญ่ (n = 148)		ผู้สูงอายุ (n = 61)		P-value
	ไม่มีภาวะช็อก	มีภาวะช็อก	ไม่มีภาวะช็อก	มีภาวะช็อก	
ความรุนแรงของการบาดเจ็บ					$\chi^2 = 25.01$
รุนแรงน้อย	88 (88.00)	12 (12.00)	12 (35.29)	22 (64.71)	.00
รุนแรงปานกลาง	18 (62.07)	11 (37.93)	3 (15.00)	17 (85.00)	
รุนแรงมาก	8 (42.11)	11 (57.89)	1 (14.29)	6 (85.71)	
โรคร่วม					$\chi^2 = 16.83$
ไม่มีโรคร่วม	102 (78.46)	28 (21.54)	7 (28.00)	18 (72.00)	.00
มีโรคร่วม	12 (66.67)	6 (33.33)	9 (25.00)	27 (75.00)	

Z: Mann-Whitney U test

ผลการวิเคราะห์อำนาจการทำนายพบว่า อายุระยะเวลาในการนำส่ง ความรุนแรงของการบาดเจ็บ และการมีโรคร่วม ร่วมทำนายการเกิดภาวะช็อกจากการบาดเจ็บได้ร้อยละ 42 โดยอายุและความรุนแรงของการบาดเจ็บ สามารถทำนายการเกิดภาวะช็อกจากการบาดเจ็บได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกล่าวคือ ผู้บาดเจ็บสูงอายุมีความเสี่ยงเกิดภาวะช็อกจากการบาดเจ็บได้ 7.67 เท่าของผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่ (OR = 7.67,

95%CI = 3.35-17.58, $p < .01$) และผู้บาดเจ็บที่มีระดับความรุนแรงปานกลางมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะช็อกได้ 4.70 เท่า เมื่อเทียบกับผู้บาดเจ็บที่มีระดับความรุนแรงน้อย (OR = 4.70, 95% CI = 2.04-10.83, $p < .01$) และผู้บาดเจ็บที่มีระดับความรุนแรงมากมีความเสี่ยงเกิดภาวะช็อกถึง 9.34 เท่าเมื่อเทียบกับผู้ที่มีระดับความรุนแรงน้อย (OR = 9.34, 95% CI = 3.37-25.87, $p < .01$) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 อำนาจการทำนายของ อายุ ระยะเวลาการนำส่ง ความรุนแรงของการบาดเจ็บและโรคร่วมต่อการเกิดภาวะช็อกจากการบาดเจ็บของผู้ป่วยที่เข้ารับบริการที่แผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน

ปัจจัยทำนาย	B	S.E.	Wald	df	Sig.	EXP(B)	95% CI
1. Age: Adult, Age < 55 ปี							
Older adult, Age ≥ 55 ปี	2.04	.42	23.17	1	.00	7.67	3.35-17.58
2. ระยะเวลาการนำส่ง							
(กลุ่มอ้างอิง: ≤ 60 นาที)							
>60 นาที	.46	.39	1.43	1	.23	1.58	.75-3.37
3. ความรุนแรงของการบาดเจ็บ							
(กลุ่มอ้างอิง: ISS 1-8 คะแนน)							
ISS 9-15 คะแนน	1.55	.43	13.18	1	.00	4.70	2.04-10.83
ISS ≥ 16 คะแนน	2.23	.52	18.47	1	.00	9.34	3.37-25.87
4. โรคร่วม							
(กลุ่มอ้างอิง: ไม่มีโรคร่วม)							
การมีโรคร่วม (≥ 1 คะแนน)	.75	.44	2.82	1	.09	2.11	.88-5.03

Cox & Snell R Square = .31, Nagelkerke R Square = .42

การอภิปรายผล

ผลการศึกษาด้านข้อมูลทั่วไปของผู้บาดเจ็บ พบปัจจัยด้านเพศระหว่างผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่และผู้สูงอายุไม่มีความแตกต่างกัน โดยพบผู้บาดเจ็บเป็นเพศชายเป็นส่วนใหญ่ สอดคล้องกับการศึกษาการบาดเจ็บทั้งในประเทศและต่างประเทศที่พบผู้บาดเจ็บเพศชายมากกว่าเพศหญิง^{10,18,25} ผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่มีสาเหตุหลักเกิดจากการจราจรและการขนส่ง ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเป็นลูกจ้างรายวันหรือพนักงานในวัยทำงานซึ่งต้องเดินทาง ขับขี่รถยนต์ และมีการดื่มแอลกอฮอล์ จึงทำให้เกิดอุบัติเหตุได้สอดคล้องกับข้อมูลขององค์การอนามัยโลก¹ และหลายงานวิจัยที่พบว่าสาเหตุการจราจรเป็นสาเหตุหลักในการเกิดอุบัติเหตุในวัยผู้ใหญ่สำหรับการเกิดพลัดตกหกล้มหรือตกจากที่สูง^{8,14} เป็นสาเหตุหลักของผู้บาดเจ็บสูงอายุในกลไกการบาดเจ็บของผู้สูงอายุอธิบายได้จากการเสื่อมถอยของร่างกาย¹⁴ ทำให้การเคลื่อนไหวและทรงตัวได้ไม่ดี การมองเห็นและการได้ยินเสียงที่ไม่ชัดเจน จึงส่งผลให้เกิดการพลัดตกหกล้มได้ง่ายกว่าในผู้ใหญ่¹⁴

ผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่มีภาวะช็กร้อยละ 22.97 ในขณะที่มีผู้บาดเจ็บสูงอายุพบภาวะช็อกสูงถึงร้อยละ 73.77 และสูงเป็น 7.67 เท่าของผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่ (ตารางที่ 3 และ 4) สนับสนุนการศึกษาของ Gitz และคณะ³ ซึ่งพบผู้บาดเจ็บสูงอายุเข้ารับบริการที่แผนกอุบัติเหตุจำนวนน้อยกว่า แต่พบภาวะช็อกได้สูงกว่าถึง 1.65 เท่าเมื่อเทียบกับผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่ อธิบายได้จากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาในผู้สูงอายุ มีการตอบสนองของระบบประสาทอัตโนมัติและปริมาณน้ำภายในร่างกายลดลง จึงเกิดภาวะขาดน้ำได้รวดเร็วและรุนแรง รวมถึงการทำหน้าที่ของไต ไตและต่อมหมวกไตมีประสิทธิภาพลดลง การหลั่งแอดเรอ์กระตุ้นการแข็งตัวของเลือดจึงมีความบกพร่อง และ

มีการดูดซึ่มกลับของน้ำลดลง รวมถึงการมีโรคร่วม การได้รับยาละลายลิ่มเลือด หรือยาต้านการแข็งตัวของเลือดที่ได้รับก่อนการบาดเจ็บ ทำให้ในผู้สูงอายุ ควบคุมการหยุดเลือดได้ยาก เกิดภาวะเลือดออกผิดปกติเฉียบพลัน ร่างกายไม่สามารถปรับตัวชดเชย และรักษาสมดุลง่ายได้ทันทีจึงเกิดภาวะช็อกง่ายและรุนแรงกว่าในผู้ใหญ่^{4,26}

ปัจจัยด้านระยะเวลาส่งโรงพยาบาลของการศึกษาครั้งนี้พบเฉลี่ย 68.84 นาทีในผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่ และ 122.98 นาทีในผู้สูงอายุ ซึ่งส่วนใหญ่ผู้สูงอายุมีสาเหตุการบาดเจ็บจากการพลัดตกหกล้ม บาดแผลเกิดจากแรงกระแทกและพบการเสียชีวิตไม่ชัดเจน ประกอบกับความเสื่อมถอยของระบบประสาททำให้การรับรู้การบาดเจ็บและตัดสินใจได้ช้า ตลอดจนต้องพึ่งพาผู้ดูแลนำส่งโรงพยาบาลจึงทำให้ใช้เวลาในการเข้าถึงการรักษานานมากกว่าในผู้ใหญ่ จากผลการศึกษาครั้งนี้ไม่พบความแตกต่างของปัจจัยด้านระยะเวลาส่งโรงพยาบาลต่อภาวะช็อกระหว่างทั้งสองกลุ่ม เนื่องจากผู้ใหญ่และผู้สูงอายุมีระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บระดับเล็กน้อยเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ผลการศึกษาครั้งนี้แตกต่างจากหลายการศึกษาที่ผ่านมาซึ่งพบระยะเวลาเข้ารับการรักษาที่นานขึ้นโอกาสรอดชีวิตของผู้บาดเจ็บจะลดลง¹²⁻¹³

ความรุนแรงของการบาดเจ็บในการศึกษาครั้งนี้ ส่วนใหญ่มีความรุนแรงในระดับน้อย เนื่องจากเป็นการศึกษาผู้บาดเจ็บทุกชนิดที่เข้ารับบริการ ระดับความรุนแรงจึงแตกต่างจากหลายการศึกษาที่ผ่านมาซึ่งพบว่ามีความรุนแรงระดับมาก^{6,12} อย่างไรก็ตามพบความแตกต่างด้านความรุนแรงของการบาดเจ็บระหว่างผู้ใหญ่และผู้สูงอายุต่อการเกิดภาวะช็อก และการเพิ่มความเสี่ยงเกิดภาวะช็อกสูงขึ้นตามระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) กล่าวคือผู้ใหญ่

ที่มีระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บมากจะพบภาวะช็อกได้สูง ในขณะที่ผู้สูงอายุมีโอกาสเกิดภาวะช็อกได้สูงตั้งแต่ระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บน้อยถึงมาก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Lutze และคณะ¹⁶ และภรณ์ทิพย์ สุญาสิทธิ์ และคณะ²⁵ พบว่าผู้บาดเจ็บสูงอายุมีโอกาสเกิดภาวะช็อกและมีอัตราการเสียชีวิตจากการบาดเจ็บสูงกว่าผู้ใหญ่แม้มีความรุนแรงในระดับน้อย เนื่องจากผู้สูงอายุหลอดเลือดแข็งตัวปริแตกได้ง่ายจากการเปลี่ยนแปลงสภาพของคอลลาเจน และเส้นใยอีลาสติก ไชกระดูกสร้างเม็ดเลือดลดลง ประกอบกับการได้รับยาต้านการแข็งตัวของเลือดจากการมีโรคร่วม เมื่อได้รับบาดเจ็บจึงทำให้เลือดออกง่าย หยุดยากและเสียเลือดได้มากกว่าผู้ใหญ่^{8,12} รวมถึงการหลั่งฮอร์โมนคอร์ติซอล และการดูดซึมน้ำกลับมีประสิทธิภาพลดลง ทำให้เกิดภาวะช็อกได้ง่ายกว่าผู้ใหญ่ ดังนั้นจึงควรเฝ้าระวังผู้บาดเจ็บสูงอายุที่มีความรุนแรงปานกลางขึ้นไป เนื่องจากมีความเสี่ยงเกิดภาวะช็อกได้มากกว่า 4.70 และ 9.34 เท่าในผู้บาดเจ็บที่มีความรุนแรงมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้บาดเจ็บสูงอายุแม้จะมีระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บเพียงเล็กน้อย

ปัจจัยด้านโรคร่วมต่อการเกิดภาวะช็อกพบมีความแตกต่างกันระหว่างผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่และผู้สูงอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ถึงแม้ว่าการมีโรคร่วมจะไม่สามารถเข้าสมการทำนายการเกิดภาวะช็อกได้ในภาพรวม ซึ่งอาจเป็นผลจากสัดส่วนของการมีโรคร่วมในผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่มีจำนวนน้อย ทำให้มีอำนาจในการทำนายไม่เพียงพอ สำหรับผู้บาดเจ็บสูงอายุมีโรคร่วม ร้อยละ 59.02 โรคที่พบ 3 อันดับแรกคือ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวานและโรคไตตามลำดับ ซึ่งสนับสนุนการศึกษาของ Gale และคณะ⁷ แสดงให้เห็นว่าโรคร่วมส่วนมากพบในผู้บาดเจ็บสูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 55 ปี จากพฤติกรรมการดำเนินชีวิต

ที่ผ่านมาทำให้มีโรคร่วมมากขึ้นตามลำดับ¹⁸⁻²⁰ นอกจากนั้นโรคร่วมเพิ่มความเสี่ยงและความรุนแรงของภาวะช็อกเมื่อได้รับบาดเจ็บ⁸ การศึกษาครั้งนี้ผู้บาดเจ็บสูงอายุที่มีโรคร่วมมีโอกาสเกิดภาวะช็อก 3 เท่าของผู้ใหญ่ (75% ต่อ 33.33%) สนับสนุนการศึกษาของนันทพร หาสาสน์ศรีและคณะ¹⁸ ซึ่งพบว่าโรคร่วมมีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะช็อก แต่ไม่สามารถทำนายภาวะช็อกได้ โดยอภิปรายว่าการเข้าถึงบริการด้านสาธารณสุขในปัจจุบันทำให้ผู้ป่วยสามารถควบคุมอาการของโรคไม่มีความรุนแรง¹⁸ อย่างไรก็ตามการวิจัยครั้งนี้จำแนกปัจจัยของโรคร่วมโดยแบ่งอายุ จึงพบความแตกต่างของการเกิดภาวะช็อกอย่างชัดเจนระหว่างการมีโรคร่วมในผู้บาดเจ็บสูงอายุและผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่ เนื่องจากการตอบสนองตามกลไกทางสรีรวิทยาของระบบไหลเวียนโลหิตต่อการเสียเลือดซึ่งในผู้บาดเจ็บสูงอายุมีหน้าที่การทำงานของหัวใจระบบประสาท ระบบหายใจและไตลดลงอยู่แล้ว อวัยวะในระบบดังกล่าวจึงต้องทำงานหนักเพิ่มขึ้น ประกอบกับภาวะหลอดเลือดแข็งตัว ร่วมกับการได้รับยาต้านการแข็งตัวของเลือดจากการมีโรคร่วม เมื่อได้รับบาดเจ็บจึงทำให้เลือดออกง่าย และการควบคุมหยุดเลือดได้ยากกว่าในผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่^{8,12} ทั้งหมดนี้ทำให้การปรับตัวรักษาสมดุลของเลือดและสารน้ำภายในร่างกายไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้สูงอายุเมื่อเกิดการบาดเจ็บจึงมีโอกาสเกิดภาวะช็อกได้สูงและเพิ่มความเสี่ยงมากขึ้นเมื่อมีโรคร่วม

สรุปได้ว่า ผู้บาดเจ็บสูงอายุซึ่งมีอายุตั้งแต่ 55 ปีขึ้นไป มีความรุนแรงของการบาดเจ็บตั้งแต่ระดับเล็กน้อยขึ้นไป และมีโรคร่วมมีโอกาสเกิดภาวะช็อกสูงกว่าผู้บาดเจ็บผู้ใหญ่ที่มีปัจจัยดังกล่าว ดังนั้นบุคลากรทางการแพทย์ควรทำการประเมินการเกิดภาวะช็อกจากการบาดเจ็บตั้งแต่ระยะแรก ร่วมกับเฝ้าระวังใน

กลุ่มผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 55 ปีขึ้นไป ที่มีการบาดเจ็บแม้ในระดับรุนแรงน้อย เพื่อนำไปสู่การดูแลรักษาให้ทันต่อภาวะคุกคามชีวิตของผู้ที่ได้รับบาดเจ็บ เป็นการลดความพิการที่อาจเกิดขึ้น ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตและคุณภาพการดูแลผู้บาดเจ็บในแผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน ข้อเสนอแนะการนำใช้ผลการวิจัยและการวิจัยครั้งต่อไป

พยาบาลควรตระหนักถึงการประเมินสภาพร่างกาย การดูแลอย่างใกล้ชิดในผู้บาดเจ็บสูงอายุในทุกระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ ตลอดจนผู้ใหญ่ที่มีความรุนแรงของการบาดเจ็บระดับปานกลางขึ้นไป เพราะเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อภาวะช็อก และให้ความสำคัญกับผู้บาดเจ็บที่มีโรคร่วมซึ่งสามารถร่วมทำนายการเกิดภาวะช็อกได้สูงในผู้บาดเจ็บที่เข้ารับบริการในแผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน

References

1. World Health Organization. Injury-related disability and rehabilitation. Geneva: World Health Organization; 2019. Retrieved July 10, 2019 from https://www.who.int/violence_injuryprevention/disability/en/
2. Foundation of Thai Gerontology Research and Development institute (TGRI). Situation of the Thai Elderly 2019. Nakhon Pathom: Institute for Population and Social Research, Mahidol University; 2020. ISBN: 978-616-443-588-9. Bolandparvaz S, Yadollahi M, Abbasi HR, Anvar M. Injury patterns among various age and gender groups of trauma patients in southern Iran: a cross-sectional study. *Medicine*. 2017;96(41). (in Thai)
3. Gitz Holler J, Jensen HK, Henriksen DP, Rasmussen LM, Mikkelsen S, Pedersen C, et al. Etiology of shock in the emergency department: a 12-Year population-based cohort study. *Shock*. 2019;51(1):60-7. Doi:10.1097/SHK.0000000000000816.
4. Cannon JW. Hemorrhagic shock. *N Engl J Med*. 2018; 378(4):370-9. Doi: 10.1056/NEJMra1705649.
5. Stanworth SJ, Davenport R, Curny N, Seacey F, Eaglestone S, Edwards A, et al. Mortality from trauma haemorrhage and opportunities for improvement in transfusion practice. *BJS*. 2016;103(4):357-65. Doi: 10.1002/bjs.10052.
6. Huber-Lang M, Lambris JD, Ward PA. Innate immune responses to trauma. *Nat Immunol*. 2018;19(4): 327-41. Doi: 10.1038/s41590-018-0064-8.
7. Mador B, Nascimento B, Hollands S, Rizoli S. Blood transfusion and coagulopathy in geriatric trauma patients. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2017;25(1):33. Doi: 10.1186/s13049-017-0374-0.
8. Gale SC, Peters J, Murry JS, Crystal JS, Dombrovskiy VY. Injury patterns and outcomes in late middle age (55-65): the intersecting comorbidity with high-risk activity – a retrospective cohort study. *Ann Med Surg*. 2018;27:22-5. Doi:org/10.1016/j.amsu.2018.01.005.
9. Möller A, Hunter L, Kurland L, Lahri Sa, van Hoving DJ. The association between hospital arrival time, transport method, prehospital time intervals, and in-hospital mortality in trauma patients presenting to Khayelitsha Hospital, Cape Town. *Afr J Emerg Med*. 2018;8(3):89-94. Doi:10.1016/j.afjem.2018.01.001.
10. Vanzant EL, Hilton RE, Lopez CM, Zhang J, Ungaro RF, Gentile LF, et al. Advanced age is associated with worsened outcomes and a unique genomic response in severely injured patients with hemorrhagic shock. *Crit Care*. 2015;19(1):77. Doi: 10.1186/s13054-015-0788-x.
11. Kim SY, Hong KJ, Shin SD, Ro YS, Ahn KO, Kim YJ, et al. Validation of the Shock Index, Modified Shock Index, and Age Shock Index for predicting mortality of geriatric trauma patients in emergency departments. *JKorean Med Sci*. 2016;31(12):2026-32. DOI: 10.3346/jkms.2016.31.12.2026.

12. Fox EE, Holcomb JB, Wade CE, Bulger EM, Tilley BC.. Earlier endpoints are required for hemorrhagic shock trials among severely injured patients. *Shock*. 2017;47(5):567. Doi: 10.1097/SHK.0000000000000788.
13. Alarhayem A, Myers JG, Dent D, Liao L, Muir M, Mueller D, et al. Time is the enemy: mortality in trauma patients with hemorrhage from torso injury occurs long before the “golden hour”. *Am J Surg*. 2016;212(6):1101–5. Doi: 10.1016/j.amjsurg.2016.08.018.
14. Bolandparvaz S, Yadollahi M, Abbasi HR, Anvar M. Injury patterns among various age and gender groups of trauma patients in southern Iran: a cross-sectional study. *Medicine*. 2017;96(41):e7812. Doi: 10.1097/MD.00000000000007812.
15. Zhao FZ, Wolf SE, Nakonezny PA, Minhajuddin A, Rhodes RL, Paulk ME, et al. Estimating geriatric mortality after injury using age, injury severity, and performance of a transfusion: the Geriatric Trauma Outcome Score. *J Palliat Med*. 2015;18(8):677–81. Doi: 10.1089/jpm.2015.0027.
16. Lutze M, Fry M, Gallagher R. Minor injuries in older adults have different characteristics, injury patterns, and outcomes when compared with younger adults: an emergency department correlation study. *Int Emerg Nurs*. 2015;23(2):168–73. Doi: 10.1016/j.ienj.2014.10.004.
17. Natnicha Promsopa, Orapan Thosingha, Suporn Danaidutsadeekul & Kris Keorochana. Factors predicting hemorrhagic shock among severe trauma patients on emergency room arrival. *Thai J Nurs*. 2016;10(2): 131–42. (in Thai)
18. Nunthaporn Hasadsree, Wallada Chanruangvanich, SatthaRiyapan, & Orapan Thosingha. Factors predicting shock in emergency patients. *Thai J Nurs*. 2019; 34(3):60–75. (in Thai)
19. Charoenkrung Pracharak Hospital. Medical statistics report, 2015–2019. Bangkok: Charoenkrung Pracharak Hospital, Academic Affairs; 2020. (in Thai)
20. Rau C-S, Wu S-C, Kuo CS, Pao-Jen K, Shiun-Yuan H, Chen Y-C, et al. Prediction of massive transfusion in trauma patients with Shock Index, Modified Shock Index, and Age Shock Index. *Int J Environ Res Public Health*. 2016;13(7):683. Doi: 10.3390/ijer-ph13070683.
21. Zarzaur BL, Croce MA, Fischer PE, Magnotti LJ, Fabian TC. New vitals after injury: Shock Index for the young and Age x Shock Index for the old. *J Surg Res*. 2008;147(2):229–36. Doi: 10.1016/j.jss.2008.03.025.
22. Baker SP, o’Neill B, Haddon Jr W, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma*. 1974;14(3):187–96.
23. Bhandarkar P, Munivenkatappa A, Roy N, Kumar V, Moscote-Salazar LR, Agrawal A. Pattern and distribution of Shock Index and Age Shock Index Score among trauma patients in towards improved trauma care outcomes (TITCO) dataset. *Bull Emerg Trauma*. 2018;6(4): 313–7. Doi: 10.29252/beat-060407.
24. Charlson ME, Charlson RE, Peterson JC, Marinopoulos SS, Briggs WM, Hollenberg JP. The Charlson Comorbidity Index is adapted to predict costs of chronic disease in primary care patients. *J Clin Epidemiol*. 2008; 61(12): 1234–40. Doi: 10.1016/j.jclinepi.2008.01.006.
25. Pornthip Suyasith, Prangtip Chayaput, Orapan Thosingha & Jatuporn Sirikun. Comparison of clinical factors in adult, young older, and older trauma patients. *Thai J Nurs*. 2021;36(1):110–28. (in Thai)
26. Schiller AM, Howard JT, Lye KR, Magby CG, Convertino VA. Comparisons of traditional metabolic markers and compensatory reserve as early predictors of tolerance to central hypovolemia in humans. *Shock*. 2018;50(1):71–7. Doi:10.1097/SHK.0000000000001034.