ภาวะแทรกซ้อนจากการใช้เครื่องกดหน้าอกอัตโนมัติเทียบกับการกดหน้าอกด้วยมือในการช่วยฟื้นคืนชีพในกลุ่มผู้ป่วยภาวะหัวใจหยุดเต้นที่ไม่ได้มาจากอุบัติเหตุ: การศึกษาเชิงทดลองแบบเปิด

กฤษณา วีระวัฒนตระกูล
กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลขอนแก่น

*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ
กฤษณา วีระวัฒนตระกูล
กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลขอนแก่น
54 ถนนศรีจันทร์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000
อีเมล: bluerattanawong@gmail.com
โทรศัพท์ที่ทำงาน: 043-009900 ต่อ 3805

DOI: 10.14456/tjem.2026.1

วันที่รับบทความ: 2025-12-30
วันที่แก้ไขบทความ: 2026-05-08
วันที่ตอบรับบทความ: 2026-05-25

บทคัดย่อ

บทนำ

การช่วยชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพเป็นหลักสำคัญในการกู้ชีพผู้ป่วยภาวะหัวใจหยุดเต้น ได้มีการนำเครื่องกดหน้าอกอัตโนมัติมาใช้กันอย่างแพร่หลายเพื่อลดความเมื่อยล้าและเพิ่มประสิทธิภาพในการกดหน้าอกในขณะเดียวกันพบว่ามีร่องรอยการบาดเจ็บบริเวณหน้าอกจากการกดหน้าอกทั้งจากการกดด้วยผู้ช่วยเหลือและเครื่องกดหน้าอกอัตโนมัติ

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการบาดเจ็บบริเวณหน้าอกและช่องอกจากการใช้เครื่องกดหน้าอกอัตโนมัติเทียบกับการกดหน้าอกด้วยมือในกลุ่มผู้ป่วยภาวะหัวใจหยุดเต้นที่ไม่ได้มาจากอุบัติเหตุ

วิธีการศึกษา

การศึกษาไปข้างหน้าเชิงทดลองแบบสุ่ม เกณฑ์นำเข้า ได้แก่ ผู้ป่วยอายุ 15 ปี ขึ้นไป ที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นและได้รับการช่วยชีวิต ที่ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลร้อยเอ็ด ช่วงวันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2565 ถึง วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2566 ผู้ปกครองตามกฎหมายหรือญาติสายตรงจะได้รับการเชิญชวนและลงนามอนุญาตให้ผู้ป่วยเข้าร่วมการศึกษา ผู้ป่วยแต่ละรายจะได้รับการกดหน้าอกโดยวิธีใดวิธีหนึ่ง ได้แก่ กดโดยผู้ช่วยเหลือ หรือกดโดยเครื่องกดหน้าอกอัตโนมัติ หลังจากการรักษาสิ้นสุดจะทำการส่งภาพถ่ายรังสีช่องอก ในท่า AP และ lateral view ในผู้ป่วยทุกราย

ผลการศึกษา

ผู้เข้าร่วมการศึกษาทั้งหมด 66 ราย เป็นกลุ่มที่กดหน้าอกโดยเครื่องกดอัตโนมัติ 34 ราย และกดโดยผู้ช่วยเหลือ 32 ราย เป็นเพศชาย 18 ราย (ร้อยละ 52.94) และ 21 ราย (ร้อยละ 65.63) ตามลำดับ พบการบาดเจ็บจากการใช้เครื่องกดอัตโนมัติ 21 ราย จากผู้ช่วยเหลือ 7 ราย ($p < 0.001$) ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของการบาดเจ็บแต่ละอย่าง ได้แก่ กระดูกอกหัก กระดูกซี่โครงหัก ปอดช้ำ ลมรั่วในช่องปอด แต่พบว่าการใช้เครื่องกดอัตโนมัติมีรอยช้ำที่ผิวหนังมากกว่าการกดโดยผู้ช่วยเหลืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$)

สรุป

การใช้เครื่องกดหน้าอกอัตโนมัติอาจสัมพันธ์กับอัตราการบาดเจ็บบริเวณหน้าอกที่สูงกว่าการกดหน้าอกโดยผู้ช่วยเหลือ โดยเฉพาะรอยบาดเจ็บภายนอก ในกลุ่มผู้ป่วยภาวะหัวใจหยุดเต้นที่ไม่ได้มาจากอุบัติเหตุ

คำสำคัญ

การกดนวดหัวใจ, เครื่องกดหน้าอกอัตโนมัติ, การบาดเจ็บต่อช่องอก

Complications after Mechanical Chest Compression versus Manual Cardiopulmonary Resuscitation in Patients with Non-Traumatic Cardiac Arrest: An Open-Label Randomized Controlled Study

Krissana Werawatakul[1]*

[1] *Department of Emergency Medicine, Khon Kaen Hospital*

*Coresponding author
Krissana Werawatakul
Department of Emergency Medicine, Khon Kaen Hospital
Address: 54 Sri Chant Road, Nai Muang Subdistrict, Muang District, Khon Kaen 40000
Email: bluerattanawong@gmail.com
Tel. 043-009900 ext. 3805

DOI: 10.14456/tjem.2026.1

Receive date: 2025-12-30
Revised date: 2026-05-08
Accepted date: 2026-05-25

Abstract

Introduction

Effective resuscitation is a key principle in the management of cardiac arrest. Automated mechanical chest compression devices have been widely adopted to reduce rescuer fatigue and improve the consistency of chest compression. However, chest injuries have been observed following chest compression performed both manually and with mechanical devices.

Objectives

To compare thoracic and intrathoracic injuries associated with automated mechanical chest compression versus manual chest compression in patients with non-traumatic cardiac arrest.

Methods

This was a prospective open-label controlled study with intended random allocation. Inclusion criteria were patients aged ≥15 years with cardiac arrest who underwent resuscitation in the Emergency Department of Roi Et Hospital between August 1, 2022 and January 1, 2023. Legal guardians or first-degree relatives were invited to provide written informed consent for study participation. Each patient was randomized to receive chest compression by either a rescuer (manual CPR) or an automated mechanical chest compression device. After completion of treatment, all patients underwent chest radiography in anteroposterior (AP) and lateral views.

Results

A total of 66 patients were enrolled: 34 in the mechanical compression group and 32 in the manual compression group. Male patients accounted for 18 (52.94%) and 21 (65.63%) in the mechanical and manual groups, respectively. Injuries were identified in 21 patients in the mechanical group and 7 patients in the manual group ($p < 0.001$). There were no statistically significant differences in specific injuries, including sternal fracture, rib fracture, pulmonary contusion, and pneumothorax. However, skin bruising was significantly more frequent in the mechanical compression group than in the manual compression group ($p < 0.001$).

Conclusion

Automated mechanical chest compression may be associated with a higher observed rate of thoracic injury, particularly external chest injury, compared with manual chest compression.

Keywords

cardiopulmonary resuscitation; mechanical chest compression; CPR-related injury; thoracic injury

บทนำ (Introduction)

ภาวะหัวใจหยุดเต้นเป็นภาวะวิกฤตฉุกเฉิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยที่มารับการรักษาในห้องฉุกเฉิน สมาคมโรคหัวใจแห่งสหรัฐอเมริกา (American Heart Association: AHA) ได้ปรับปรุงและให้ความสำคัญกับห่วงโซ่การรอดชีวิต (Chain of survival)[1] โดยห่วงที่ 3 เกี่ยวกับการช่วยชีวิตอย่างมีคุณภาพ (high quality cardiopulmonary resuscitation: CPR) รวมถึงการช็อคไฟฟ้า (defibrillation) บริบทการปฏิบัติงานในห้องฉุกเฉินจึงเห็นความสำคัญในการช่วยชีวิตอย่างมีคุณภาพ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จของการช่วยชีวิตผู้ป่วยจากภาวะหัวใจหยุดเต้น

การช่วยชีวิตอย่างมีคุณภาพ มีหลักสำคัญ คือ การกดหน้าอก (chest compression) ต้องมีความลึกและเร็วเพียงพอต่อเนื่องเป็นเวลา 2 นาที ผู้ช่วยเหลืออาจเกิดความเหนื่อยล้า จนทำให้ประสิทธิภาพในการกดหน้าอกลดลง ปัจจุบันจึงมีการนำเครื่องกดหน้าอกอัตโนมัติ (mechanical chest compression) เข้ามาใช้อย่างแพร่หลาย เป็นเครื่องกดแบบกลไกก้านสูบ โดยออกแรงกดที่กลางกระดูกอก (sternum) ตามอัตราเร็วที่ตั้งไว้ เช่น เครื่อง Lund University Cardiac Arrest System (LUCAS) โดยมีการศึกษาพบว่าการใช้เครื่องกดหน้าอกอัตโนมัติมีอัตราการรอดชีวิตถึง 30 วัน ผลทางระบบประสาทที่ดี (good neurologic outcomes) ไม่ด้อยไปกว่าการกดหน้าอกโดยผู้ช่วยเหลือ[2] ในขณะเดียวกันหลังจากการกู้ชีพด้วยการกดหน้าอกมักพบการบาดเจ็บบริเวณหน้าอก เช่น รอยแผลบริเวณกลางอก (skin marks)[3] การยุบตัวของผนังทรวงอก (chest deformity)[4] กระดูกอกหัก (sternal fracture) กระดูกซี่โครงหัก (rib fractures)[5] and after active compression–decompression cardiopulmonary resuscitation (ACD-CPR กระดูกสันหลังหัก (thoracic spine fracture)[6] เลือดออกในช่องปอด (hemothorax) ลมรั่วในช่องปอด (pneumothorax)[7] เป็นต้น ไม่ว่าใช้การกดหน้าอกโดยผู้ช่วยเหลือหรือโดยเครื่องกดอัตโนมัติ มีการศึกษาแบบย้อนหลังเกี่ยวกับภาวะแทรกซ้อนจากการกดหน้าอกโดยเครื่องอัตโนมัติที่แตกต่างจากการกดหน้าอกโดยผู้ช่วยเหลือ[8] บางการศึกษาพบว่าการใช้เครื่องกดหน้าอกอัตโนมัติทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนทางอกมากกว่าการกดหน้าอกโดยผู้ช่วยเหลือ แต่การศึกษาในประเทศไทยยังมีอยู่ไม่มาก การศึกษานี้จึงเป็นการศึกษาอัตราการบาดเจ็บในช่องอกจากการใช้เครื่องกดหน้าอกอัตโนมัติเทียบกับการกดโดยผู้ช่วยเหลือ

วัตถุประสงค์ (Objectives)

เพื่อศึกษาอัตราการบาดเจ็บในช่องอกจากการใช้เครื่องกดหน้าอกอัตโนมัติเทียบกับการกดหน้าอกโดยผู้ช่วยเหลือในกลุ่มผู้ป่วยภาวะหัวใจหยุดเต้นที่ไม่ได้มาจากอุบัติเหตุ

วิธีการศึกษา (Method)

การวิจัยเชิงทดลองแบบเปิด (open-label randomized controlled trial) ในอัตราส่วน 1:1 ที่ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลร้อยเอ็ด ซึ่งเป็นโรงพยาบาลตติยภูมิ ขนาด 820 เตียง ห้องฉุกเฉินรองรับผู้ป่วย 40,569 ราย ในปี พ.ศ. 2567 และมีผู้ป่วยที่ได้รับการกดนวดหัวใจเฉลี่ย 347 ราย ใน 3 ปีย้อนหลัง โดยศึกษาช่วงวันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2565 ถึง 1 มกราคม พ.ศ. 2566 เพื่อไม่เป็นการรบกวนขบวนการรักษา ผู้ที่ขอความ

ยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยจะเป็นแพทย์หรือพยาบาลที่อยู่ในเวรนั้น แต่ไม่ใช่แพทย์เจ้าของไข้หรือ leader CPR team จะเป็นผู้ชี้แจ้งข้อมูลการวิจัยโดยละเอียด ให้ผู้ปกครองตามกฎหมายยินยอมเข้าร่วมการวิจัย และถึงแม้ว่าผู้ปกครองตามกฎหมายจะไม่ให้ความยินยอมในการเข้าร่วมวิจัย ก็ยังได้รับการดูแลตามมาตรฐานการกู้ชีพขั้นสูงตามปกติ การศึกษานี้ผ่านการรับรองโดยคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลร้อยเอ็ด เลขที่ใบรับรอง RE 052/2565

เกณฑ์การคัดเข้า (inclusion criteria) ได้แก่ ผู้ป่วยที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป ที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นและได้รับการช่วยชีวิต เกณฑ์คัดออก (exclusion criteria) ได้แก่ ผู้ป่วยที่หัวใจหยุดเต้นจากอุบัติเหตุ และ ผู้ป่วยตั้งครรภ์ ผู้ป่วยแต่ละรายที่ได้รับการวินิจฉัยภาวะหัวใจหยุดเต้น (cardiac arrest) โดยมีเกณฑ์การวินิจฉัย ได้แก่ เรียกไม่รู้สึกตัว ไม่หายใจ หรือหายใจเฮือก และคลำชีพจรบริเวณคอหรือขาหนีบไม่ได้ โดยจะคลำนาน 10 วินาที จะได้รับการสุ่มตั้งแต่เริ่มวินิจฉัยเพื่อเข้าร่วมกลุ่มวิธีการกดหน้าอก ได้แก่ กดโดยผู้ช่วยเหลือ หรือ กดโดยเครื่องกดหน้าอกอัตโนมัติ และทำการกู้ชีพ (cardiopulmonary resuscitation: CPR) ด้วยวิธีมาตรฐานตามการกู้ชีพคุณภาพ (high-quality CPR)

การกดหน้าอกโดยเครื่องกดหน้าอกอัตโนมัติ ในการศึกษานี้ใช้เป็นเครื่อง LUCAS®3 (Jolife AB, Sweden) จะเริ่มที่วงจรที่ 2 ต่อจากการกู้ชีพคุณภาพ โดยเริ่มจาก นำเครื่องกดหน้าอกอัตโนมัติออกจากกระเป๋าเก็บ นำกระดานรองหลังสอดเข้าไปใต้ลำตัวผู้ป่วย โดยให้ขอบบนของแผ่นอยู่ใต้ต่อรักแร้ของผู้ป่วย นำตัวเครื่องด้านบนที่เป็นส่วนกดหน้าอกประกอบเข้ากับแผ่นรองหลังโดยให้ตรงกับตัวล็อกทั้ง 2 ข้าง และให้ตำแหน่งของถ้วยดูด (suction cup) ตรงกับตำแหน่งกลางอก กดเปิดเครื่อง จนครบเวลาตามแผนการรักษา

ระหว่างที่ทำการกู้ชีพ แพทย์จะทำการค้นหาสาเหตุของภาวะหัวใจหยุดเต้นไปพร้อมกัน โดยการส่งตัวอย่างเลือดเพื่อดูความเป็นกรด-ด่าง หาค่าโพแทสเซียมในเลือด และทำการตรวจคลื่นความถี่สูง (ultrasound) เพื่อมองหาความผิดปกติ เช่น ภาวะลมรั่วในช่องปอด (pneumothorax) ลิ่มเลือดอุดตันในปอด (pulmonary embolism) หรือ หลอดเลือดแดงใหญ่เซาะ (aortic dissection) เป็นต้น

กรณีผู้ป่วยกลับมามีสัญญาณชีพ (return of spontaneous circulation: ROSC) คือ ตรวจพบภาพคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่มีลักษณะของ organized rhythm ร่วมกับคลำพบชีพจรพร้อมกับวัดความดันโลหิตได้ จะทำการประเมินผู้ป่วยอีกครั้ง ตามลำดับ ได้แก่ ประเมินทางเดินหายใจและปอด : ดูตำแหน่งของท่อช่วยหายใจ ฟังปอด 2 ข้างว่าเท่ากันหรือไม่ ติดตามระดับออกซิเจนปลายนิ้วให้มากกว่าหรือเท่ากับ 94% และต่อท่อช่วยหายใจเข้ากับเครื่องช่วยหายใจ ประเมินการไหลเวียนโลหิต ด้วยการวัดความดันโลหิตและตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ประเมินความรู้สึกตัวของผู้ป่วย ทำการให้สารน้ำและยาต่างๆ เพื่อให้ผู้ป่วยมีสัญญาณชีพที่ปกติ และทำการตรวจเพิ่มเติมเพื่อหาสาเหตุของภาวะหัวใจหยุดเต้น กรณีที่ผู้ป่วยเสียชีวิต หลังจากการกู้ชีพแล้ว พบว่าผู้ป่วยไม่ตอบสนองต่อการรักษาและทำการกู้ชีพไม่สำเร็จ แพทย์จะทำการประกาศการเสียชีวิต (declare death) และแจ้งต่อญาติผู้เสียชีวิต

หลังจากการรักษาสิ้นสุดจะทำการส่ง

ภาพถ่ายรังสีช่องอก (Chest X-Ray) ท่าหน้า-หลัง (anteroposterior: AP) และ ด้านข้าง (lateral) ในผู้ป่วยทุกรายเพื่อหาการบาดเจ็บที่เกิดจากการกดหน้าอก ได้แก่ รอยบาดแผลภายนอกตรงตำแหน่งที่ทำการกดหน้าอก (skin mark) กระดูกอกหัก (sternal fracture) กระดูกซี่โครงหัก (rib fracture) มีภาวะปอดช้ำ (lung contusion) มีลมรั่วในเยื่อหุ้มปอด (pneumothorax) เลือดออกในชั้นเยื่อหุ้มปอด (hemothorax) และเลือดออกในเยื่อหุ้มหัวใจ (hemopericardium) ในผู้ป่วยหนึ่งรายหากมีการบาดเจ็บมากกว่าหนึ่งตำแหน่งจะทำการเก็บข้อมูลทุกตำแหน่ง เช่น ในผู้ป่วยหนึ่งรายมีกระดูกซี่โครงหักร่วมกับปอดช้ำ จะลงข้อมูลและนับเป็น 2 injury

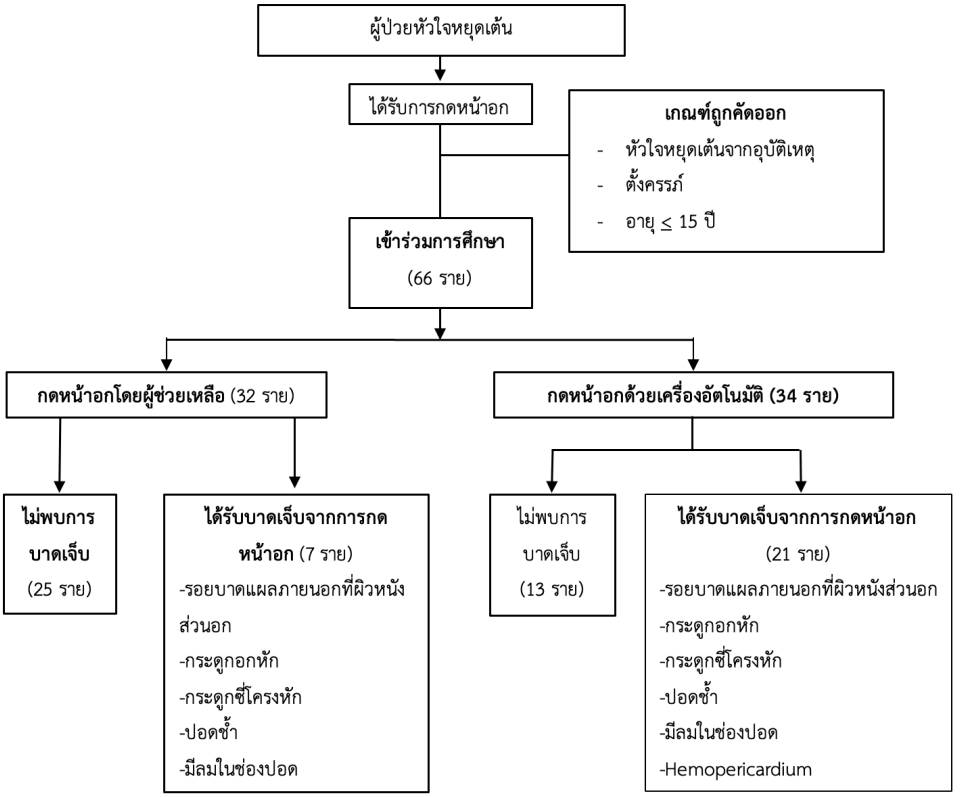
การสุ่มกลุ่มศึกษา ผู้วิจัยทำการสุ่มแบบ block randomization โดยใช้ block of 2 โดยการทำฉลากเท่ากับจำนวนกลุ่มตัวอย่าง ใส่ซองทึบปิดผนึก ครึ่งหนึ่งเป็นการกดหน้าอกโดยผู้ช่วยเหลือ และอีกครึ่งหนึ่งเป็นการกดหน้าอกโดยเครื่องอัตโนมัติ โดยจะจับฉลากขึ้นมาทีละใบ และทำการกำกับลงในแบบบันทึกข้อมูลทีละใบตามลำดับ แล้วนำแบบบันทึกข้อมูลใส่ลงในซองทึบ เมื่อมีผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์ตามเกณฑ์การคัดเข้า ผู้เก็บข้อมูลจะทำการหยิบเลือกแบบบันทึกข้อมูลจากซองทึบปิดผนึก สลับการรักษา แบบ block randomization และทำการกดหน้าอกตามวิธีการที่ระบุในแบบบันทึกข้อมูลนั้น

การประมาณขนาดการศึกษา ในการศึกษาครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างได้แก่ผู้ป่วยที่มีอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไปที่เข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลร้อยเอ็ดที่เป็นไปตามเกณฑ์นำเข้าและเกณฑ์คัดออกโดยมีจำนวนและวิธีการได้มาของกลุ่มตัวอย่างตามวิธีการคำนวณขนาดตัวอย่างและการสุ่มตัวอย่าง การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างในรูปแบบการศึกษาแบบ (Randomized controlled trial for binary data) โดยใช้สูตรในการคำนวณขนาดตัวอย่าง alpha (α) = 0.05, beta (β) = 0.2 แทนค่า P (outcome/control) และ P (outcome/treatment) จากงานวิจัยที่ผ่านมา[9] โดยใช้ค่า P (outcome/control) เป็นการบาดเจ็บจากการกดหน้าอกโดยผู้ช่วยเหลือ p= 0.01 (outcome/treatment) เป็นการบาดเจ็บจากการใช้ LUCAS® = 0.34 จะได้จำนวนขนาดการศึกษา คือ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 26 ราย เพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูล ผู้วิจัยจะทำการเก็บข้อมูลเพิ่มร้อยละ 20 ต่อกลุ่ม ดังนั้น จะใช้ผู้ป่วยกลุ่มละ 32 ราย รวมเป็น 64 ราย

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ใช้ในการอธิบายคุณลักษณะทั่วๆ ไปของผู้ป่วยในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม นำเสนอในรูปแบบของจำนวนและร้อยละสำหรับตัวแปรแจงนับ (categorical data) และสำหรับตัวแปรต่อเนื่อง (continuous data) นำเสนอในรูปของค่าเฉลี่ย (mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และสถิติเชิงอนุมาน (inferential statistics) ใช้ในการวิเคราะห์ความต่างของอัตราการบาดเจ็บ โดยเปรียบเทียบค่าสัดส่วน 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกันโดยใช้สถิติ exact probability test โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ใช้ Wilcoxon test ในตัวแปรต่อเนื่องที่การกระจายตัวไม่ปกติ (non-normal distribution) ในตัวแปรแจกนับใช้ chi-square หรือ exact probability test

ผลการศึกษา (Results)

ผู้เข้าร่วมศึกษาทั้งหมด 66 ราย ดำเนินการดังแสดงในแผนผังการดำเนินการวิจัยตามแนวทาง CONSORT (รูปที่ 1) แบ่งเป็นกลุ่มที่ใช้ การกดหน้าอกโดยเครื่องอัตโนมัติ 34 ราย (ร้อยละ 51.52) เป็นกลุ่ม การกดหน้าอกโดยผู้ช่วยเหลือ 32 ราย (ร้อยละ 48.48) เป็นเพศชาย 18 ราย (ร้อยละ 52.94) และ 21 ราย (ร้อยละ 65.63) ตามลำดับ ค่ามัธยฐานอายุเท่ากับ 69.33 ปี (IQR 62.00-75.33) และ 64.50 ปี (IQR 47.67-78.00) ตามลำดับ โดยมีอายุมากกว่า 65 ปี เท่ากับ ร้อยละ 70.59 และ 46.88 ความหนาของช่องอก 17.22 เซนติเมตร (IQR16.33-18.50) และ 17.18 เซนติเมตร (IQR15.29-18.50) ในกลุ่มการใช้เครื่องกดหน้าอกอัตโนมัติและโดยผู้ช่วยเหลือ ตามลำดับ สาเหตุของภาวะหัวใจหยุดเต้นในกลุ่ม การกดหน้าอกโดยเครื่องอัตโนมัติ และ การกดหน้าอกโดยผู้ช่วยเหลือ จากขาดออกซิเจน 12 ราย (ร้อยละ 35.29) และ 14 ราย (ร้อยละ 43.75) ตามลำดับ เกิดจากกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด 9 ราย (ร้อยละ 26.47) และ 3 ราย (ร้อยละ 9.38) ตามลำดับ เกิดจากภาวะเลือดเป็นกรด 8 ราย (ร้อยละ 23.53) และ 2 ราย (ร้อยละ 6.25) ตามลำดับ จากภาวะขาดสารน้ำ 1 ราย (ร้อยละ 2.94) และ 9 ราย (ร้อยละ 28.13) ตามลำดับ เกิดจากค่าโพแทสเซียมผิดปกติ 4 ราย



รูปที่ 1 แผนผังการดำเนินการวิจัยตามแนวทาง CONSORT

(ร้อยละ 11.76) และ 3 ราย (ร้อยละ 9.38) ตามลำดับ และเกิดจากลิ่มเลือดอุดตันในปอด 1 ราย ร้อยละ (3.25) ในกลุ่มการกดหน้าอกโดยผู้ช่วยเหลือ (ตารางที่ 1) เนื่องจากมีผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นที่ได้รับการกดนวดหัวใจโดยผู้ช่วยเหลือในตอนแรก เมื่อผู้ป่วย ROSC แต่เพิ่งได้รับความยินยอมให้เข้าร่วมการศึกษา ผู้ป่วยกลุ่มนี้จะถูกคัดเข้ากลุ่มกดนวดหัวใจโดยผู้ช่วยเหลือ

ค่ามัธยฐานเวลาในการกู้ชีพ กลุ่มกดหน้าอกโดยเครื่องกดอัตโนมัติ 30.40 นาที [IQR 28.53, 34.00] และกลุ่มกดหน้าอกโดยผู้ช่วยเหลือ 18.67 นาที [IQR11.43, 30.40] กลุ่มที่ใช้การกดหน้าอกโดยเครื่องอัตโนมัติ ผู้ป่วยกลับมามีสัญญาณชีพ 5 ราย (ร้อยละ 14.71) รอดชีวิตจนกระทั่งออกจากโรงพยาบาล 2 ราย (ร้อยละ 5.88) ส่วนกลุ่มการกดหน้าอกโดยผู้ช่วยเหลือ ผู้ป่วยกลับมามีสัญญาณชีพ 21 ราย (ร้อยละ 65.63) และรอดชีวิตจนกระทั่งออกจากโรงพยาบาล 7 ราย (ร้อยละ 21.86) (ตารางที่ 2)

เมื่อเทียบการบาดเจ็บที่ช่องอกจากการใช้

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัย

ข้อมูลพื้นฐาน	เครื่องกดอัตโนมัติ, n = 34 จำนวน (ร้อยละ)	ผู้ช่วยเหลือ, n = 32 จำนวน (ร้อยละ)	p-value
เพศชาย	18 (52.94)	21 (65.63)	0.295
อายุ, ปี [median, IQR[a]]	69.33 [62.00, 75.33]	64.50 [47.67, 78.00]	0.075
อายุมากกว่า 65 ปี, n (%)	24 (70.59)	15 (46.88)	0.044
ความหนาของช่องอก,ซม. [median, IQR]	17.22 [16.33, 18.50]	17.18 [15.29, 18.50]	0.556
สาเหตุของหัวใจหยุดเต้น			
ขาดออกซิเจน	12 (35.29)	14 (43.75)	0.482
กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด	9 (26.47)	3 (9.38)	0.072
ภาวะเลือดเป็นกรด	8 (23.53)	2 (6.25)	0.084
ภาวะขาดสารน้ำ	1 (2.94)	9 (28.13)	0.005
โพแทสเซียมผิดปกติ	4 (11.76)	3 (9.38)	1.000
ลิ่มเลือดอุดตันในปอด	0 (0.00)	1 (3.25)	0.485
ปอดแตก (tension pneumothorax)	0 (0.00)	0 (0.00)	
น้ำในเยื่อหุ้มหัวใจกดรัด (cardiac tamponade)	0 (0.00)	0 (0.00)	

[a]IQR = interquartile range; ซม. = เซนติเมตร

ตารางที่ 2 ผลการกู้ชีพโดยการกดหน้าอก

ผลการกู้ชีพ	เครื่องกดอัตโนมัติ, n = 34 จำนวน (ร้อยละ)	ผู้ช่วยเหลือ, n = 32 จำนวน (ร้อยละ)	p-value
ระยะเวลาในการกู้ชีพ, นาที [Median, IQR[a]]	30.40 [28.53, 34.00]	18.67 [11.43, 30.40]	0.004
ผู้ป่วยกลับมามีสัญญาณชีพ	5 (14.71)	21 (65.63)	<0.001
ผู้ป่วยรอดชีวิตจนกระทั่งออกจากโรงพยาบาล	2 (5.88)	7 (21.86)	0.079

[a]IQR = interquartile range

การกดหน้าอกโดยใช้เครื่องอัตโนมัติ และการกดหน้าอกโดยผู้ช่วยเหลือ พบว่า มีการบาดเจ็บ 21 ราย (ร้อยละ 61.76) และ 7 ราย (ร้อยละ 21.88) ตามลำดับ (p=0.001) มีรอยบาดแผลภายนอกที่ผิวหนังส่วนนอก 17 ราย (ร้อยละ 50.00) และ 1 ราย (ร้อยละ 3.10) ตามลำดับ (p<0.001) พบมีกระดูกอกหัก 2 ราย (ร้อยละ 5.88) และ 1 ราย (ร้อยละ 3.10) ตามลำดับ (p=1.0) กระดูกซี่โครงหัก 9 ราย (ร้อยละ 26.47) และ 3 ราย (ร้อยละ 9.40) ตามลำดับ (p=0.072) ปอดช้ำ 3 ราย (ร้อยละ 8.82) และ 2 ราย (ร้อยละ 6.30) ตามลำดับ (p=1.0) พบว่ามีลมในช่องปอด 1 ราย (ร้อยละ 2.94) ในกลุ่มที่ใช้ การกดหน้าอกโดยใช้เครื่องอัตโนมัติ (p=1.0) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การบาดเจ็บที่ช่องอกจากการกดนวดหัวใจ

ผลของการกดนวดหัวใจ	เครื่องอัตโนมัติ, n =34 จำนวน (ร้อยละ)	ผู้ช่วยเหลือ, n = 32 จำนวน (ร้อยละ)	p-value
ไม่มีการบาดเจ็บ	13 (38.24)	25 (78.10)	0.001
บาดแผลภายนอกที่ผิวหนัง	17 (50.00)	1 (3.10)	<0.001
กระดูกอกหัก	2 (5.88)	1 (3.10)	1.000
กระดูกซี่โครงหัก	9 (26.47)	3 (9.4)	0.072
ปอดช้ำ	3 (8.82)	2 (6.3)	1.000
ลมรั่วในช่องปอด	1 (2.94)	0 (0.00)	1.000
เลือดออกในช่องปอด	0 (0.00)	0 (0.00)	
เลือดออกในช่องเยื่อหุ้มหัวใจ	0 (0.00)	0 (0.00)	

ค่า p-value คำนวณโดยใช้ Fisher's exact test หรือ exact probability test ตามความเหมาะสม

อภิปรายผล (Discussion)

จากการศึกษา พบว่า การกดนวดหัวใจโดยใช้เครื่องกดหน้าอกอัตโนมัติสัมพันธ์กับการบาดเจ็บที่หน้าอกมากกว่าการกดหน้าอกโดยผู้ช่วยเหลือ สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้า[9,10] ที่ทำการศึกษาแบบไปข้างหน้าในผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้น พบว่าผู้ป่วยในกลุ่มที่ได้รับการกดนวดหน้าอกโดยใช้เครื่องกดอัตโนมัติ มีการบาดเจ็บที่ช่องอกและช่องท้องได้มากกว่ากลุ่มที่ได้รับการกดหน้าอกโดยผู้ช่วยเหลือ (ร้อยละ 91.00 และ 27.80 ตามลำดับ $p < 0.001$) มีการศึกษาโดยการชันสูตรผ่าศพผู้เสียชีวิตที่ทำการกู้ชีพไม่สำเร็จจำนวน 85 ราย พบว่ามีผู้เสียชีวิตที่ได้รับบาดเจ็บจากการกดนวดหัวใจโดยใช้เครื่องกดหน้าอกอัตโนมัติ มากกว่ากลุ่มที่ได้รับการกดนวดหัวใจโดยผู้ช่วยเหลือแม้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ร้อยละ 57.90 และ 44.70 ตามลำดับ $p = 0.28$) โดยการบาดเจ็บที่พบมากที่สุดจากการใช้เครื่องกดหน้าอกอัตโนมัติ คือ รอยช้ำที่ผิวหนัง (ร้อยละ 34.20) และ กระดูกซี่โครงหัก ส่วนในผู้ป่วยที่ได้รับการกดนวดหัวใจโดยผู้ช่วยเหลือจะพบกระดูกซี่โครงหักบ่อยที่สุด ในขณะที่การศึกษาแบบย้อนหลัง พบว่าในผู้ป่วยภาวะหัวใจหยุดเต้นที่ไม่ได้เกิดจากการบาดเจ็บจำนวน 57 ราย พบว่า ร้อยละ 36 ในกลุ่มเครื่องกดอัตโนมัติ และ ร้อยละ 51 ในกลุ่มกดหน้าอกโดยผู้ช่วยเหลือ ไม่มีกระดูกหัก และพบว่าผู้ป่วย 1 ราย (ร้อยละ 3.00) ในกลุ่มกดหน้าอกโดยผู้ช่วยเหลือมีเลือดออกในช่องปอด และตับฉีก จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าการใช้เครื่องกดหน้าอกอัตโนมัติมีผลต่อการบาดเจ็บมากกว่าการกดหน้าอกโดยผู้ช่วยเหลือ[11] นอกจากนี้ยังพบว่า ระยะเวลาในการกดนวดหัวใจมีความสัมพันธ์กับการบาดเจ็บบริเวณช่องอก สัมพันธ์กับการศึกษาก่อนหน้าที่ได้ชันสูตรผ่าศพหลังกดนวดหัวใจ พบการบาดเจ็บที่เป็นภาวะแทรกซ้อน ร้อยละ 75 ในกลุ่มกดหน้าอกโดยผู้ช่วยเหลือ และร้อยละ 91 ในกลุ่มที่ได้รับการกดหน้าอกโดยเครื่องกดอัตโนมัติ โดยเวลาเฉลี่ยในการกดนวดหัวใจคือ 35 นาที ซึ่งนานกว่าในการศึกษานี้ และพบอุบัติการณ์บาดเจ็บที่ช่องอกได้บ่อยกว่าในการศึกษานี้ด้วย[9] นอกจากนี้ยังมีตัวแปรกวนด้านอายุของผู้ป่วยที่แตกต่างกันในแต่ละกลุ่ม คือ ผู้ป่วยที่ใช้เครื่องกดหน้าอกอัตโนมัติ มีจำนวนผู้สูงอายุมากกว่าผู้ป่วยที่กดหน้าอกโดยผู้ช่วยเหลืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดกระดูกซี่โครงหักได้มากกว่าผู้ป่วยอายุน้อย อาจทำให้มีความเสี่ยงต่อการกระดูกหักได้มากกว่า

ข้อจำกัด (Limitation)

การศึกษานี้มีข้อจำกัดบางประการ ได้แก่ ประเด็นแรก การสุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามแผนการสุ่ม แม้มีการใช้ซองทึบปิดผนึก แต่มีการเลือกคัดเข้าในประเด็น ROSC ก่อนที่จะได้รับความยินยอม ทำให้การสุ่มตัวอย่างไม่สมบูรณ์แบบ ประเด็นนี้อาจอธิบายความไม่เท่ากันในข้อมูลพื้นฐาน ประเด็นนี้อาจอธิบายถึงระยะเวลาในการ CPR และ อัตรา ROSC ที่แตกต่างกันในแต่ละกลุ่ม ว่ามาจากการสุ่มและจัดสรรตัวอย่างที่ไม่สมบูรณ์แบบ ประเด็นที่สองการแปลผลเอกซเรย์ปอด ทำโดยผู้แปลผลคนเดียวและไม่ได้ปกปิดข้อมูลส่วนอื่นของผู้ป่วย อาจทำให้เกิดอคติและความคลาดเคลื่อน และอาจมีการบาดเจ็บในช่องท้องจากการกดหน้าอก เช่น ตับหรือม้ามบาดเจ็บ แต่ในการศึกษานี้ไม่ได้ตรวจหาการบาดเจ็บในช่องท้อง ประการที่สาม เป็นการศึกษา

ในสถานที่เดียว กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนน้อย อาจทำให้ไม่สามารถขยายผลการศึกษาไปสู่กลุ่มประชากรส่วนใหญ่ได้ นอกจากนี้อาจมี unobserved bias เห็นได้จากกลุ่มอายุที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งเป็นจุดที่ผู้ศึกษาไม่ได้คาดการณ์ไว้ ประเด็นที่สำคัญอีกอย่างคือการกดหน้าอกด้วยมือ ไม่สามารถวัดระยะความลึกได้ ทำให้ไม่สามารถประเมินประสิทธิภาพในการกดหน้าอกที่เหมาะสม โดยในปัจจุบันมีการใช้ End-tidal Carbon Dioxide ($ETCO_2$) เพื่อใช้ในการติดตามคุณภาพของการกดหน้าอก แต่ในการศึกษานี้ไม่ได้มีการใช้ $ETCO_2$ มาร่วมติดตาม นอกจากนี้เครื่องมือที่ใช้เป็น เครื่อง LUCAS ไม่สามารถตีความผลการศึกษาไปยังเครื่องรุ่นอื่นหรือยี่ห้ออื่นได้ และประการสุดท้าย ไม่ได้มีการเก็บข้อมูลบางส่วน เช่น ค่าดัชนีมวลกาย (body mass index, BMI) ความยืดหยุ่นของผนังทรวงอก (chest wall compliance) ซึ่งอาจเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการบาดเจ็บจากการกดหน้าอก

บทสรุป (Conclusion)

การกู้ชีพผู้ป่วยภาวะหัวใจหยุดเต้นโดยใช้เครื่องกดหน้าอกอัตโนมัติ อาจสัมพันธ์กับการบาดเจ็บบริเวณช่องอกมากกว่าการกดหน้าอกโดยผู้ช่วยเหลือ ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมแบบสุ่มในหลายสถาบัน

กิตติกรรมประกาศ

ผู้ศึกษาขอขอบคุณ กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลร้อยเอ็ด สำหรับข้อมูลสถานที่ทำการศึกษา

ผลประโยชน์ทับซ้อน (Conflict of interest)

ผู้ศึกษาไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อนกับหน่วยงานใดๆ

ทุนวิจัย (Funding)

ผู้ศึกษาใช้ทุนวิจัยส่วนตัว

เอกสารอ้างอิง

1. Panchal AR, Bartos JA, Cabañas JG, Donnino MW, Drennan IR, Hirsch KG, et al. Part 3: Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation 2020;142(16_suppl_2):S366–468. doi:10.1161/CIR.0000000000000918.
2. Perkins GD, Lall R, Quinn T, Deakin CD, Cooke MW, Horton J, et al. Mechanical versus manual chest compression for out-of-hospital cardiac arrest (PARAMEDIC): a pragmatic, cluster randomised controlled trial. Lancet 2015;385(9972):947–55. doi:10.1016/S0140-6736(14)61886-9.
3. Beom JH, You JS, Kim MJ, Seung MK, Park YS, Chung HS, et al. Investigation of complications secondary to chest compression before and after the 2010 cardiopulmonary resuscitation guideline changes by using multi-detector computed tomography: a retrospective study. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2017;25(1):8. doi:10.1186/s13049-017-0352-6.
4. Jang SJ, Cha YK, Kim JS, Do HH, Bak SH, Kwack WG. Computed tomographic findings of chest injuries following cardiopulmo-

nary resuscitation: More complications for prolonged chest compression? Medicine (Baltimore) 2020;99(33):e21685. doi:10.1097/MD.0000000000021685.

5. Hoke RS, Chamberlain D. Skeletal chest injuries secondary to cardiopulmonary resuscitation. Resuscitation 2004;63(3):327–38. doi:10.1016/j.resuscitation.2004.05.019.
6. Saliba T, Pather S, Cappeliez O. Thoracic Vertebra Chance Fracture Resulting from Mechanical CPR. J Belg Soc Radiol [Internet]. 2024 Apr 8 [cited 2025 Dec 16];108(1). Available from: https://jbsr.be/articles/10.5334/jbsr.3564 doi:10.5334/jbsr.3564.
7. Dunham GM, Perez-Girbes A, Bolster F, Sheehan K, Linnau KF. Use of whole body CT to detect patterns of CPR-related injuries after sudden cardiac arrest. Eur Radiol 2018;28(10):4122–7. doi:10.1007/s00330-017-5117-0.
8. Chun MJ, Zhang Y, Toraih EA, McGrew PR. Iatrogenic Injuries in Manual and Mechanical Cardiopulmonary Resuscitation. Am Surg 2023;89(5):1944–54. doi:10.1177/00031348211047507.
9. Smekal D, Johansson J, Huzevka T, Rubertsson S. No difference in autopsy detected injuries in cardiac arrest patients treated with manual chest compression compared with mechanical compression with the LUCAS™ device—A pilot study. Resuscitation 2009;80(10):1104–7. doi:10.1016/j.resuscitation.2009.06.010.
10. Iglesies J, Loma-Osorio P, Aboal J, Núñez M, Brugada R. Mechanical Chest Compression and Traumatic Complications in Out-of-hospital Cardiac Arrest. Is There a Price to Pay? Rev Esp Cardiol Engl Ed 2019;72(3):259–61. doi:10.1016/j.rec.2018.01.019.
11. Menzies D, Barton D, Darcy C, Nolan N. Does the LUCAS device increase trauma during CPR? Resuscitation 2008;77:S13. doi:10.1016/j.resuscitation.2008.03.048.