

การศึกษาเปรียบเทียบอัตราการรอดชีวิตในผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาล ระหว่างช่วงเวลาก่อนและ
หลังเกิดการระบาดของโรคโควิด19ที่ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลวชิระภูเก็ต

A Comparative Study of Survival Rates in Out-of-Hospital Cardiac Arrest Patients Between
the time periods before and during the Covid-19 Pandemic in Emergency Room at Vachira
Phuket Hospital

จันทร์จิรา แท้ศักดิ์ธรรม

Chanchira Taesakdatham

แผนกฉุกเฉิน โรงพยาบาลวชิระภูเก็ต เมืองภูเก็ต 83000

Emergency department, Vachira Phuket Hospital, Muang, Phuket, 83000

Corresponding author: Chanchira Taesakdatham; Email: Chanchira.tae @go.buu.ac.th

Received 08/11/2025

Revised 22/12/2025

Accepted 30/12/2025

บทคัดย่อ

บทนำ:ภาวะหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลันนอกโรงพยาบาล (Out-of-Hospital Cardiac Arrest: OHCA) เป็นภาวะฉุกเฉินที่มีอัตราการเสียชีวิตสูงทั่วโลก การแพร่ระบาดของ COVID-19 ส่งผลต่อแนวทางการช่วยชีวิตและระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน (EMS) ซึ่งอาจมีผลต่ออัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลันนอกโรงพยาบาล OHCA การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบอัตราการรอดชีวิตและวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการรอดชีวิตของผู้ป่วย OHCA ก่อนและระหว่างการแพร่ระบาดของ COVID-19

วัตถุประสงค์:เพื่อเปรียบเทียบอัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วย OHCA และศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการกลับคืนของการไหลเวียนเลือด (Return of Spontaneous Circulation: ROSC) ก่อนและระหว่างการระบาดของ COVID-19 ที่โรงพยาบาลวชิระภูเก็ต

วิธีการศึกษา:การวิจัยเชิงเปรียบเทียบย้อนหลัง โดยรวบรวมข้อมูลผู้ป่วย OHCA ที่เข้ารับบริการที่ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลวชิระภูเก็ตในช่วงก่อนการระบาด (ก.พ.-พ.ค. 2562) และระหว่างการระบาด (ก.พ.-พ.ค. 2563) รวม 394 ราย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และเปรียบเทียบค่าทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลการศึกษา:จำนวนผู้ป่วย OHCA เพิ่มขึ้นร้อยละ 20.11 ในช่วงการระบาดของโควิด-19 ระบบการนำส่งผู้ป่วยโดยรถฉุกเฉินเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.002$) ระยะเวลาเริ่มการกู้ชีพสั้นลง ($p = 0.013$) และมีการใช้เครื่องช่วยปั๊มหัวใจและอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ($p < 0.001$) อย่างไรก็ตามอัตราการรอดชีวิตหลัง ROSC ระหว่างทั้งสองช่วงเวลาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.071$) แม้ว่าพบว่าการหยุดช่วยชีวิตนอกโรงพยาบาลมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ($p = 0.013$)

สรุปผลการศึกษา:แม้ระบบ EMS จะมีการปรับปรุงด้านอุปกรณ์และกระบวนการปฏิบัติระหว่างการแพร่ระบาดของ COVID-19 แต่อัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วย OHCA ไม่แตกต่างจากช่วงก่อนการระบาดอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ แนวโน้มการหยุดช่วยชีวิตก่อนถึงโรงพยาบาลที่เพิ่มขึ้นควรได้รับการพิจารณาอย่างรอบด้าน ทั้งในแง่ของจริยธรรมและแนวทางการปฏิบัติงานในภาวะวิกฤติ

คำสำคัญ: อัตราการรอดชีวิตในห้องฉุกเฉิน, ROSC ในห้องฉุกเฉิน, อัตราการรอดชีวิตจากภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลในยุคโควิด-19, ภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาล

Abstract

Background: Out-of-Hospital Cardiac Arrest (OHCA) is a critical emergency condition with a high mortality rate and has garnered global attention. The COVID-19 pandemic significantly impacted emergency life-saving protocols and the emergency medical services (EMS) system, potentially affecting survival outcomes in OHCA cases. This study aimed to compare survival rates and identify factors associated with the return of spontaneous circulation (ROSC) in OHCA patients before and during the COVID-19 pandemic at Vachira Phuket Hospital.

Objectives: To compare the survival rates of OHCA patients before and during the COVID-19 pandemic, and to investigate factors associated with ROSC.

Methods: A retrospective comparative study was conducted by reviewing medical records of OHCA patients presenting to the Emergency Department of Vachira Phuket Hospital during the pre-pandemic period (February–May 2019) and the pandemic period (February–May 2020). A total of 394 cases were analyzed using descriptive statistics and inferential tests at a significance level of 0.05.

Results: The number of OHCA cases increased by 20.11% during the pandemic. There was a significant rise in EMS transport usage ($p = 0.002$), a shorter time to initiation of cardiopulmonary resuscitation ($p = 0.013$), and an increased use of mechanical chest compression devices and personal protective equipment (PPE) ($p < 0.001$). However, the ROSC rate did not differ significantly between the two periods ($p = 0.071$), despite a notable increase in pre-hospital termination of resuscitation efforts ($p = 0.013$).

Conclusions: Although EMS practices during the COVID-19 pandemic were modified to include greater use of PPE and mechanical resuscitation devices, survival outcomes among OHCA patients presenting to the Emergency Department were not significantly different from those in the pre-pandemic period. The observed increase in the rate of pre-hospital termination

of resuscitation may have implications for long-term outcomes and warrants further ethical and operational consideration.

Keywords: Survival rate in emergency room, ROSC in emergency room, OHCA survival rate in the Covid-19 Era, Out-of-hospital cardiac arrest

บทนำ

ในเดือนธันวาคม ปี2562 ได้มีการรายงานการเกิดปอดอักเสบแบบผิดปกติ โดยเกิดจากเชื้อไวรัสโคโรนา หรือ SARS-CoV-2 จากมณฑลฮู่อัน ประเทศจีน (Wang et al, 2020) ไวรัสนี้ได้มีการระบาดออกนอกประเทศ และมีการตรวจพบในจังหวัดภูเก็ตในวันที่ 25 มกราคม 2563 และระบาดต่อเนื่องจนถึง พฤษภาคม ในปีเดียวกัน ปัจจุบันพบการติดเชื้อไวรัสSARS-CoV-2 มากกว่า 100 ล้านคน และมีการตายมากกว่า 2 ล้านคน (World meter. 2020) โดยมีการรายงานอุบัติการณ์การเพิ่มขึ้นของภาวะหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลันนอกโรงพยาบาลตั้งแต่ช่วงต้นของการระบาด (Baldi et al. 2020)

ภาวะหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลันนอกโรงพยาบาลเป็นปัญหาที่ทั่วโลกให้ความสนใจ เนื่องจากมีอัตราการเสียชีวิตสูง จากสถิติของสหรัฐอเมริกาพบว่า ผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลันที่เกิดขึ้นนอกโรงพยาบาล (Outital Cardiac arrest) หรือ OHCA ประมาณ 326,000 รายต่อปี คิดเป็นอุบัติการณ์ 132 รายต่อแสนประชากร (Steven et al. 2015) ร้อยละ 70 ของผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลันที่เกิดขึ้นนอกโรงพยาบาลเป็นชนิดที่ไม่ใช่อุบัติเหตุและเกิดในบริเวณบ้านพัก ร้อยละ 50 ไม่มีผู้พบเห็นเหตุการณ์ มีเพียงร้อยละ 10.8 ที่ได้รับการช่วยเหลือโดยระบบการแพทย์ฉุกเฉิน และรอดชีวิต จนกระทั่งจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล (Monica et al. 2015) จากการศึกษาของ The Pan Asian Resuscitation Outcomes Study (PAROS) ข้อมูลเชิงลึกพบว่าในประเทศไทย ร้อยละ 64 ของผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลเป็นเพศชาย ร้อยละ 22.2 มีสาเหตุมาจากอุบัติเหตุ ร้อยละ 27.7 รอดชีวิตจนนอนโรงพยาบาลได้ (Survival to admission) ร้อยละ 4.2 รอดชีวิตจนกลับบ้าน (Survival to hospital discharge) ร้อยละ 1.6 รอดชีวิต และมีการทำงานของระบบประสาทและสมองเป็นที่ยอมรับได้ (Survival with good neurological function) (Ong et al. 2015)

มีการศึกษาทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบของ Sassonและคณะ ถึงปัจจัยที่เพิ่มอัตราการฟื้นคืนชีพในผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลันที่เกิดขึ้นนอกโรงพยาบาล มีดังนี้ 1. การมีผู้พบเห็นผู้ป่วยขณะหัวใจหยุดเต้น (Witnessed arrest) 2. การกดหน้าอกก่อนมาโรงพยาบาล (Bystander Chest Compression) 3. การช็อกไฟฟ้าหัวใจอย่างรวดเร็ว (Early defibrillation) 4. หัวใจหยุดเต้นเป็นชนิดที่กระตุ้นด้วยไฟฟ้าได้ (Shock able rhythm) (Sasson et al. 2020) ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการช่วยชีวิต ของสมาคมแพทย์โรคหัวใจในสหรัฐอเมริกา โดยมีชื่อว่า “Chain of survival” (Ashish et al. 2020)

จากการศึกษาของ Tommaso และคณะ พบว่าการระบาดของไวรัส SARS-CoV-2 ส่งผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อม ต่อการเกิดภาวะหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลันที่เกิดขึ้นนอกโรงพยาบาล และการรอดชีวิต (Tommaso et al. 2020) ไม่ว่าจะเป็นผลจากการกลัวการติดเชื้อ ไวรัส SARS-CoV-2, การลดลงของการช่วยกดนวดหัวใจของผู้พบเห็น (Bystander Chest Compression) (Scquizzato et al. 2020) และการทำงานที่หนักเกินไปสำหรับระบบการแพทย์ฉุกเฉิน (Emergency Medical Service) หรือระบบ Ems (Semeraro et al. 2020) อีกทั้ง Zheng และคณะทำการศึกษาและพบว่าอัตราการเกิดหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลันที่เกิดขึ้นนอกโรงพยาบาล (Out-Of-Hospital Cardiac arrest) และอัตราการตายที่เพิ่มขึ้นในช่วงการระบาดของ COVID-19 อย่างมีนัยยะสำคัญ (Zheng et al. 2020) แม้ว่าการศึกษาของ Daesung และคณะ (2021) พบว่าอัตราการรอดชีวิตที่ได้รับการรักษาในโรงพยาบาลช่วงก่อนและขณะเกิดการระบาดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (Shobi et al. 2021)

เนื่องจากเกิดการระบาดในช่วงหนึ่งในจังหวัดภูเก็ต ทางโรงพยาบาลวชิระภูเก็ตได้ปฏิบัติแนวทางวิถีใหม่ (New normal) สำหรับผู้ป่วยที่ติดเชื้อหรือสงสัยว่าติดเชื้อตามแนวทางปฏิบัติของวิทยาลัยแพทย์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทยสำหรับการดูแลผู้ป่วยทั้งภายนอกโรงพยาบาลและที่ห้องฉุกเฉินและแนวทางของ TCR Interim Resuscitation Guidance for Healthcare Providers during COVID-19 Outbreak โดยการปฏิบัติตามแนวทางใหม่ที่เพิ่มกระบวนการเช่นการใส่ชุดป้องกัน (Personal Protective Equipment) หรือ PPE, แนวทางการใส่ท่อช่วยหายใจ การออกรับผู้ป่วยในที่เกิดเหตุโดยทีมกู้ชีพขั้นสูงและข้อแนะนำเกี่ยวกับการช่วยฟื้นคืนชีพขั้นสูง Cardiopulmonary resuscitation ผู้วิจัยจึงมีความสงสัยว่าแนวทางการปฏิบัติดังกล่าวทำให้มีผลต่อการรอดชีวิตของผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลันนอกโรงพยาบาลหรือไม่

โดยสนใจในการศึกษาอัตราการรอดชีวิตในผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาล, ลักษณะเฉพาะ, ปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มโอกาสการรอดชีวิต (Return of spontaneous circulation) หรือ ROSC ของโรงพยาบาลวชิระภูเก็ต โดยเปรียบเทียบช่วงเวลาเดียวกัน ก่อนและขณะเกิดการระบาดของ COVID-19 อีกทั้งในประเทศไทยยังไม่มีพบการศึกษาเปรียบเทียบดังกล่าว เพื่อโอกาสพัฒนาปรับปรุงแก้ไขในการช่วยชีวิตผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลันนอกโรงพยาบาลได้ดีขึ้นในอนาคต หากเกิดการระบาดของโรคติดต่อใหม่หรืออุบัติซ้ำ และเพื่อโอกาสการพัฒนากระบวนการแพทย์ฉุกเฉินให้มีความสอดคล้องกับสถานการณ์การระบาดมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์หลัก: เพื่อศึกษาเปรียบเทียบอัตราการรอดชีวิตในผู้ป่วยที่หัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาล เปรียบเทียบระหว่างช่วงก่อนการระบาดและช่วงที่มีการเกิดการระบาดของโรคโควิด 19 ที่ห้องฉุกเฉิน

วัตถุประสงค์รอง: เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการรอดชีวิตของผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นก่อนถึงโรงพยาบาล ที่ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลวชิระภูเก็ต

ขอบเขตการวิจัย

สถานที่ทำวิจัย (Study setting) ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลวชิระภูเก็ต

ประชากรศึกษา (Study population) ผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลันที่เกิดนอกโรงพยาบาลช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2562 ถึงเดือน พฤษภาคม 2562 เทียบกับช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563 ถึงเดือน พฤษภาคม 2563 ที่มารับบริการที่ห้องฉุกเฉินทั้งหมด

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria) ผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นที่เกิดนอกโรงพยาบาลและมีการปั๊มหัวใจช่วยฟื้นคืนชีพทุกกลุ่มอายุ โดยมีข้อบ่งชี้คือ

1. มีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาล
2. ผู้ป่วยบาดเจ็บและผู้ป่วยฉุกเฉิน

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) ดังนี้

1. ผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นในโรงพยาบาล
2. ผู้ป่วยที่ได้รับการส่งต่อมาจากโรงพยาบาลอื่น
3. ผู้ที่มีข้อมูลไม่ครบถ้วน

วิธีการดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย (Study design) การศึกษาเชิงเปรียบเทียบย้อนหลัง (Comparative Retrospective Study) ซึ่งการศึกษานี้ผ่านการรับรองจริยธรรมวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลวชิระภูเก็ต เอกสารเลขที่ COA No.007B2021 เลขที่โครงการวิจัย VPH REC 007/2021

วิธีการเก็บข้อมูล

1. คัดเลือกผู้ป่วยและผู้บาดเจ็บที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นก่อนถึงโรงพยาบาลและให้การกู้ชีพที่ห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลวชิระภูเก็ต ช่วงก่อนและหลังเกิดการระบาดของโรคโควิด19

2. โดยเก็บข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วย เพศ อายุ โรคประจำตัว วิธีการมาโรงพยาบาล ระยะเวลา ก่อนถึงโรงพยาบาล ระยะเวลาที่ได้รับการปั๊มหัวใจหลังจากมีภาวะหัวใจหยุดเต้น ผู้ที่ได้รับการปั๊มหัวใจเป็นคนแรก ระยะเวลาที่อยู่ในห้องฉุกเฉิน ระยะเวลาที่ได้รับการวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าหัวใจนับจากหัวใจหยุดเต้น ลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจในการวิเคราะห์ครั้งแรก จำนวนรอบที่ผู้ป่วยมีภาวะหัวใจหยุดเต้น ยาที่ผู้ป่วยได้รับในขณะที่หัวใจหยุดเต้น ระยะเวลาที่ผู้ป่วยได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจนับจากหัวใจหยุดเต้น ระยะเวลาที่ผู้ป่วยได้รับการเปิดเส้นเลือดดำนับจากหัวใจหยุดเต้น ผู้ป่วยที่ได้รับการช็อกไฟฟ้าหัวใจ จำนวนครั้งที่ผู้ป่วยได้รับการช็อกไฟฟ้าหัวใจ ลักษณะของการปั๊มหัวใจ การวินิจฉัยครั้งสุดท้าย อัตราการรอดชีวิต ตึกที่ผู้ป่วยนอนหลังมีชีพจร ระยะเวลาการรอดชีวิต ประสิทธิภาพในการรอดชีวิต

3. บันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกเก็บข้อมูลงานวิจัย

4. ประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

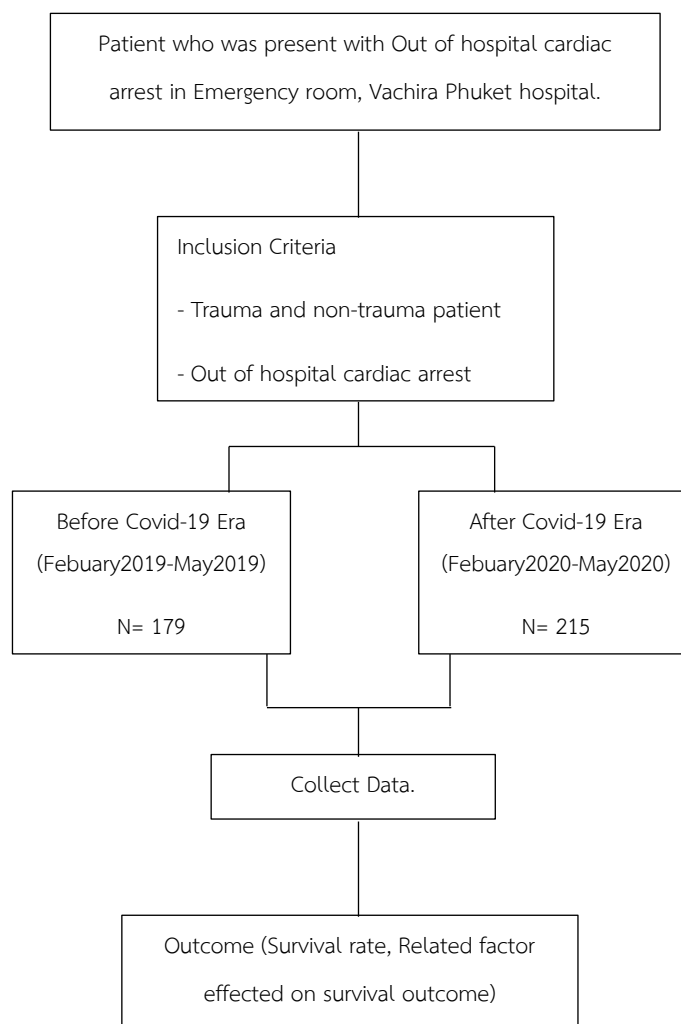
นำข้อมูลมาแยกเป็นกลุ่มผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นที่เกิดขึ้นเฉียบพลันนอกโรงพยาบาลในช่วงก่อนและหลังการเกิดการระบาดของโรคโควิด19 และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปและนำเสนอข้อมูล ดังนี้

1. รายงานจำนวนผู้ป่วยที่หัวใจหยุดเต้นที่เกิดขึ้นเฉียบพลันนอกโรงพยาบาลในช่วงก่อนและหลังการเกิดการระบาดของโรคโควิด19 โดยการหาอุบัติการณ์ (incidence) ในช่วงเวลาที่ศึกษา

2. ข้อมูลทั่วไปผู้ป่วยที่หัวใจหยุดเต้นที่เกิดขึ้นเฉียบพลันนอกโรงพยาบาลในช่วงก่อนและหลังการเกิดการระบาดของโรคโควิด19 ใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) คือ ข้อมูลไม่ต่อเนื่อง (Categorical variables) การรายงานผลนำเสนอเป็น (Frequencies, proportion) และข้อมูลต่อเนื่อง (continuous data) นำเสนอเป็น (mean, median)

3. การทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปร โดยใช้สถิติ Fisher's exact or (Chi-square) และ Student's t test or (Mann-Whitney U test) กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Flow chart (ขั้นตอนในการทำวิจัย)



ผลการศึกษา

ในช่วงระยะเวลาวิจัย มีผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลันที่เกิดนอกโรงพยาบาลช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2562 ถึงเดือน พฤษภาคม 2562 เทียบกับช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563 ถึงเดือน พฤษภาคม 2563 จำนวน 179 ราย และ 215 ราย ตามลำดับ จำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นร้อยละ 20.11 มีผู้ป่วยเพศชายในช่วงก่อนเกิดการระบาดและช่วงที่มีการระบาด ร้อยละ 45.74 และ ร้อยละ 54.26 ตามลำดับ เพศหญิง ร้อยละ 44.64 และ ร้อยละ 55.36 ตามลำดับ อายุเฉลี่ย 53 ปี และ 56 ปี ตามลำดับ ผู้ป่วยมีโรคประจำตัว ร้อยละ 46.20 และ ร้อยละ 53.80 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะทั่วไปพื้นฐานของผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลันที่เกิดขึ้นนอกโรงพยาบาล

ลักษณะทั่วไปพื้นฐาน	จำนวนทั้งหมด (N=394)	ก่อนเกิดการ ระบาด n=179 (%)	หลังที่มีการระบาด n=215 (%)	p-value
เพศ				0.843
ชาย	282	129 (45.74)	153 (54.26)	
หญิง	112	50 (44.64)	62 (55.36)	
อายุ (ปี) Mean±S.D.	394	53±20	56±18	0.176
มีโรคประจำตัว	158	73 (46.20)	85 (53.80)	0.801
เบาหวาน	51	25 (49.02)	26 (50.96)	0.581
ความดันโลหิตสูง	80	40 (50.00)	40 (50.00)	0.358
ไขมันสูง	38	19 (50.00)	19 (50.00)	0.552
โรคหัวใจ	25	12 (48.00)	13 (52.00)	0.790
โรคปอด	2	0 (0.00)	2 (0.00)	0.196
อื่นๆ	89	46 (51.69)	43 (48.31)	0.178

โดยผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลันที่เกิดนอกโรงพยาบาล มีวิธีการมาโรงพยาบาลในช่วงก่อนเกิดการระบาด และช่วงที่มีการระบาด โดยญาติคิดเป็นร้อยละ 69.86 และ ร้อยละ 30.14 ตามลำดับ โดยระบบรถฉุกเฉิน ร้อยละ 38.14 และร้อยละ 61.86 โดยพลเมืองดี ร้อยละ 100 และร้อยละ 0 ตามลำดับ ลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่เป็นลักษณะ Shockable rhythm ร้อยละ 75 และ ร้อยละ 25 ตามลำดับ ระยะเวลาที่ได้รับการกู้ชีพครั้งแรก 17.36 นาที และ 10.79 นาทีตามลำดับ ระยะเวลาที่อยู่ในห้องฉุกเฉิน 86.99 นาที และ 114.52 นาที ตามลำดับ ระยะเวลา

รวมในการกู้ชีพ 29.61 นาที และ 32.63 นาที ตามลำดับ สาเหตุการเสียชีวิต 3 ลำดับแรกได้แก่ มะเร็งและสาเหตุอื่น ร้อยละ 45.71 และร้อยละ 54.30 ระบบหัวใจและหลอดเลือด ร้อยละ 54.00 และร้อยละ 46.00 อุบัติเหตุจราจร ร้อยละ 38.10 และร้อยละ 61.90 ตามลำดับ ประเภทของการเสียชีวิต จากอุบัติเหตุ ร้อยละ 46.51 และร้อยละ 53.49 ตามลำดับ จากการเจ็บป่วย ร้อยละ 45.28 และร้อยละ 54.72 ตามลำดับ ผลการรักษาที่ดี ร้อยละ 66.67 และร้อยละ 33.33 ตามลำดับ สถานที่เริ่มทำการปั๊มหัวใจ ในโรงพยาบาล ร้อยละ 52.27 และร้อยละ 47.73 นอกโรงพยาบาล ร้อยละ 52.69 และร้อยละ 47.31 ตามลำดับ การช่วยชีวิตครั้งแรกโดย ผู้พบเห็นทั่วไป ร้อยละ 57.14 และร้อยละ 42.86 โดยกู้ชีพระดับพื้นฐาน ร้อยละ 63.89 และร้อยละ 36.11 โดยกู้ชีพขั้นสูง ร้อยละ 48.85 และ ร้อยละ 51.15 ตามลำดับ วิธีการปั๊มหัวใจโดยมือ ร้อยละ 70.68 และร้อยละ 29.32 โดยเครื่อง ร้อยละ 2.08 และร้อยละ 97.92 ตามลำดับ ผลการรักษา ตาย ร้อยละ 47.75 และร้อยละ 54.25 นอนหอผู้ป่วยทั่วไป ร้อยละ 41.86 และร้อยละ 58.14 นอนหอผู้ป่วยหนัก ร้อยละ 50.00 และร้อยละ 50.00 ตามลำดับ การรอดชีวิตใน 24 ชั่วโมง ร้อยละ 44.83 และ 55.17 รอดชีวิตใน 1 สัปดาห์ ร้อยละ 25.00 และร้อยละ 75.00 การรอดชีวิตใน 1 เดือน ร้อยละ 50.00 และ ร้อยละ 50.00 ตามลำดับ การใส่อุปกรณ์ป้องกันตัว ร้อยละ 9.83 และร้อยละ 90.17 ตามลำดับ การหยุดช่วยฟื้นคืนชีพนอกโรงพยาบาล ร้อยละ 40.09 และร้อยละ 59.91 ตามลำดับ และอัตราการรอดชีวิตคิดเป็นร้อยละ 43.40 และร้อยละ 56.60 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงลักษณะทางคลินิกของผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลันที่เกิดขึ้นนอกโรงพยาบาล

ลักษณะทางคลินิก	จำนวนทั้งหมด (394)	ก่อนเกิดการระบาด 179 (%)	ที่มีเกิดการระบาด 215 (%)	p-value
วิธีการมาโรงพยาบาล				0.002*
ญาติ	73	51 (69.86)	22 (30.14)	
ระบบรถฉุกเฉิน	312	119 (38.14)	193 (61.86)	
พลเมืองดี	9	9 (100)	0 (0.00)	
ลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจ				0.006*
-Shockable rhythm	20	15 (75.00)	5 (25.00)	
-Non-shockable rhythm	374	164 (43.85)	210 (56.15)	
Shockable rhythm				0.018*
-VF	18	13 (72.22)	5 (27.78)	
-VT	2	2 (100)	0 (0.00)	
Non-shockable rhythm				0.006*
-PEA	69	24 (34.78)	45 (65.22)	

ลักษณะทางคลินิก	จำนวน ทั้งหมด (394)	ก่อนเกิดการระบาด 179 (%)	ที่มีเกิดการระบาด 215 (%)	p-value
-Asystole	305	140 (45.90)	165 (54.10)	
ระยะเวลาที่ได้รับการกู้ชีพครั้งแรก (นาที)	182	17.36±18.178	10.79±16.163	0.013*
ระยะเวลาที่อยู่ในห้องฉุกเฉิน(นาที)	182	86.99±40.679	114.52±72.885	0.002*
ระยะเวลารวมในการกู้ชีพ(นาที)	182	29.61±18.181	32.63±16.688	0.266
สาเหตุการเสียชีวิต				
ระบบหัวใจและหลอดเลือด	100	54 (54.00)	46 (46.00)	0.433
ระบบทางเดินหายใจ	47	25 (53.19)	22 (46.81)	0.701
ระบบประสาทและสมอง	9	6 (66.67)	3 (33.33)	0.489
ติดเชื้อในกระแสเลือด	32	9 (28.12)	23 (71.88)	0.008*
เลือดออกในทางเดินอาหาร	11	7 (63.64)	4 (36.36)	0.350
ฆ่าตัวตาย	20	10 (50.00)	10 (50.00)	0.674
อุบัติเหตุจราจร	84	32 (38.10)	52 (61.90)	0.144
มะเร็งและสาเหตุอื่น	151	69 (45.71)	82 (54.30)	0.934
ประเภทการเสียชีวิต				1.000
-Trauma	129	60(46.51)	69 (53.49)	
-Non-trauma	265	120 (45.28)	145 (54.72)	
ระยะเวลาก่อนใส่ท่อช่วยหายใจ (นาที)	182	9.90±10.65	6.72±8.16	0.029*
Favorable neurological outcome	18	12 (66.67)	6 (33.33)	0.015*
สถานที่แรกที่เริ่ม CPR				0.076
-นอกโรงพยาบาล	88	46 (52.27)	42 (47.73)	
-ในโรงพยาบาล	93	49 (52.69)	44 (47.31)	
CPR ครั้งแรกโดย				0.225
-ผู้พบเห็นทั่วไป	14	8 (57.14)	6 (42.86)	
-กู้ชีพระดับพื้นฐาน	36	23 (63.89)	13 (36.11)	

ลักษณะทางคลินิก	จำนวน ทั้งหมด (394)	ก่อนเกิดการระบาด 179 (%)	ที่มีเกิดการระบาด 215 (%)	p-value
- กู้ชีพระดับสูง	131	64 (48.85)	67 (51.15)	
วิธีการCPR				0.000*
- ใช้มือ	133	94 (70.68)	39 (29.32)	
- ใช้เครื่อง	48	1 (2.08)	47 (97.92)	
ผลการรักษา				0.853
- ตาย	341	156 (47.75)	185 (54.25)	
- นอนหอผู้ป่วยทั่วไป	43	18 (41.86)	25 (58.14)	
- นอนICU	10	5 (50.00)	5 (50.00)	
การรอดชีวิต				0.682
- 24 ชั่วโมง	29	13 (44.83)	16 (55.17)	
- 1 สัปดาห์	8	2 (25.00)	6 (75.00)	
- 1 เดือน	16	8 (50.00)	8 (50.00)	
การใส่อุปกรณ์ป้องกัน				0.000*
- ใส่	234	23 (9.83)	211 (90.17)	
- ไม่ใส่	159	155 (97.48)	4 (2.52)	
TMAS	212	85 (40.09)	127 (59.91)	0.013*
ROSC	53	23(43.40)	30(56.60)	0.071

อภิปรายผล

งานวิจัย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของการระบาดของโรค COVID-19 ต่อกรณีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาล (Out-of-Hospital Cardiac Arrest: OHCA) โดยเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคมของปี 2562 (ก่อนเกิดการระบาด) และปี 2563 (ระหว่างการระบาด) เพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงในการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน (Emergency Medical Services: EMS)

การศึกษาเปรียบเทียบอัตราการรอดชีวิตในผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาล ระหว่างช่วงเวลาก่อนและหลังเกิดการระบาดของโรคโควิด19ที่ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลวชิระภูเก็ตได้จำนวนผู้ป่วยที่เข้าร่วมวิจัยที่นำมาคำนวณทางสถิติจำนวน 394 ราย แบ่งเป็นกลุ่มผู้ป่วยที่มีหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลก่อนเกิดการระบาดของโค

วิด-19 จำนวน 179 ราย และกลุ่มผู้ป่วยที่มีหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลหลังเกิดการระบาดของโควิด-19 จำนวน 215 ราย ซึ่งเพียงพอตามการคำนวณ ในขณะที่ลักษณะทั่วไปพื้นฐานของผู้ป่วยไม่มีความแตกต่างกัน

จากผลการศึกษาพบว่าวิธีการมาโรงพยาบาลของผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลมาโดยระบบรถฉุกเฉินมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ร้อยละ 69.86 VS ร้อยละ 30.14) ตั้งแต่ประเทศประกาศให้ โควิด-19 เป็นโรคระบาดส่งผลต่อการตอบสนองในระบบการแพทย์ฉุกเฉินและการดูแลผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาล ซึ่ง สอดคล้องกับการศึกษาของ Daesung L. และคณะ (2021) โดยลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจเป็นลักษณะที่สามารถกระตุ้นด้วยไฟฟ้าได้ (Shockable rhythm) น้อยลง (ร้อยละ 75 VS ร้อยละ 25) ผู้วิจัยคาดว่าเนื่องจากมีแนวปฏิบัติในการออกปฏิบัติการเพื่อป้องกันการติดเชื้อมากขึ้นทำให้ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาจากหน่วยปฏิบัติการไปถึงผู้ป่วยมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Audrey U. และคณะ (Audrey et al. 2021) และ Karol B. และคณะ (Karol et al. 2021)

นอกจากนี้ยังพบว่าระยะเวลาที่อยู่ในห้องฉุกเฉินนานขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (86.99 นาที VS 114.52 นาที) จำนวนผู้ป่วยที่มากขึ้นในช่วงการระบาดของโควิด-19 ทำให้เพิ่มระยะเวลาในการอยู่ในห้องฉุกเฉิน ในส่วนของวิธีการปั๊มหัวใจ วิธีการช่วยฟื้นคืนชีพพบว่ามีการใช้เครื่องปั๊มหัวใจมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ร้อยละ 2.08 VS ร้อยละ 97.92) รวมถึงการใส่อุปกรณ์ป้องกัน PPE มากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ร้อยละ 9.83 VS ร้อยละ 90.17) ผู้วิจัยคาดว่าเนื่องจากผู้ปฏิบัติการมีแนวทางปฏิบัติเพื่อป้องกันการติดเชื้อในบุคลากร ซึ่ง สอดคล้องกับการวิจัยของ Daesung L. และคณะ (2021)

นอกจากนี้ยังพบว่าพบว่าการหยุดช่วยฟื้นคืนชีพนอกโรงพยาบาลเพิ่มขึ้น (ร้อยละ 40.9 VS ร้อยละ 59.91) ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ Shobi M. และคณะ (2021) โดยพบว่ามีแนวทางที่จะยุติการปั๊มหัวใจเร็วขึ้นในช่วงที่มีการระบาดของโควิด-19 และแนวทางในการตอบสนองต่อของระบบ EMS และแนวทางในการดูแลผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลที่มีการเปลี่ยนแปลงทำให้มีการหยุดช่วยฟื้นคืนชีพนอกโรงพยาบาลเพิ่มขึ้นซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Daesung L. และคณะ (2021)

อัตราการรอดชีวิตในผู้ป่วยที่หัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลทั้งในช่วงสถานการณ์ก่อนเกิดการระบาดของโควิด-19 และระหว่างการระบาดของโควิด-19 ที่มารับบริการที่ห้องฉุกเฉิน รพ.วชิระภูเก็ตไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Shobi M. และคณะ (2021) แต่ทั้งนี้แม้ว่าอัตราการรอดชีวิตจะไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ผู้วิจัยพบว่าการหยุดการช่วยฟื้นคืนชีพนอกโรงพยาบาลเยอะขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหากยังมีการช่วยเหลือฟื้นคืนชีพจนถึงโรงพยาบาลอาจไม่สำเร็จและจะส่งผลให้อัตราการรอดชีวิตลดลงตามสมมติฐาน ทั้งนี้มีหลายปัจจัยที่อาจเป็นสาเหตุทางอ้อมให้อัตราการรอดชีวิตไม่แตกต่างกัน

การวิจัยนี้มีความสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน และความพยายามในการสะท้อนให้เห็นถึงผลกระทบทางระบบสุขภาพจากวิกฤตการณ์ด้านสาธารณสุข การพบว่ามีจำนวนผู้ป่วย OHCA เพิ่มขึ้นถึง 20% ในช่วงการ

ระบาด และอาจชี้ให้เห็นว่า ปัจจัยทางอ้อม เช่น ความล่าช้าในการเข้ารับบริการทางการแพทย์ ความวิตกกังวลของประชาชน หรือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมสุขภาพ อาจมีส่วนทำให้เกิดภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ งานวิจัยยังได้แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงในแนวทางการปฏิบัติงานของ EMS ระหว่างการระบาด เช่น การใช้ชุดป้องกันส่วนบุคคล (PPE) อย่างเคร่งครัด การเพิ่มการใช้เครื่องช่วยปั๊มหัวใจอัตโนมัติ และการยุติการกู้ชีพในที่เกิดเหตุที่เพิ่มมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้สะท้อนถึงความพยายามของบุคลากรด้านหน้าในการรักษาสมดุลระหว่างความปลอดภัยจากการติดเชื้อและการช่วยชีวิตผู้ป่วยอย่างมีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้ยังมีข้อจำกัดบางประการ ได้แก่ ลักษณะการวิจัยเชิงย้อนหลังจากโรงพยาบาลเพียงแห่งเดียว ซึ่งอาจจำกัดความสามารถในการสรุปผลไปยังพื้นที่อื่น ๆ อีกทั้งยังขาดข้อมูลเชิงลึก เช่น โรคร่วมของผู้ป่วย ระยะเวลาที่ EMS เข้าถึงผู้ป่วย หรือการได้รับการช่วยเหลือเบื้องต้นจากผู้พบเห็น องค์ประกอบเหล่านี้ล้วนมีผลต่อผลลัพธ์ของผู้ป่วย และหากมีการวิเคราะห์เพิ่มเติมในเชิงสถิติแบบหลายปัจจัย หรือการสัมภาษณ์เชิงคุณภาพกับบุคลากร EMS อาจช่วยเพิ่มคุณค่าทางวิชาการให้การวิจัยได้มากยิ่งขึ้น

สรุป

อัตราการรอดชีวิตในผู้ป่วยที่หัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลทั้งในช่วงสถานการณ์ก่อนเกิดการระบาดของโควิด-19 และระหว่างการระบาดของโควิด-19 ที่มารับบริการที่ห้องฉุกเฉิน รพ.วชิระภูเก็ตไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Shobi M. และคณะ¹³ โดยพบว่าผู้ป่วยที่มีหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลันนอกโรงพยาบาลเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ในช่วงที่มีการระบาด โดยที่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของอัตราการรอดชีวิตในผู้ป่วยที่มีหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาล

งานวิจัยนี้ให้ภาพสะท้อนที่มีคุณค่าเกี่ยวกับการปรับตัวของระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินต่อภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลท่ามกลางวิกฤตการณ์โรคระบาด แม้ว่าผลลัพธ์ทางคลินิกจะไม่เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ แต่การปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานอย่างรวดเร็วและยืดหยุ่นของระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน เป็นสิ่งที่เน้นย้ำถึงความสำคัญของการเตรียมความพร้อมและการจัดการภาวะฉุกเฉินอย่างยั่งยืน งานวิจัยในอนาคตควรศึกษาผลกระทบระยะยาวและบูรณาการข้อมูลจากมิติด้านสุขภาพของประชากรให้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น เพื่อสนับสนุนการกำหนดนโยบายที่มีประสิทธิภาพในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

การเก็บข้อมูลเป็นการเก็บย้อนหลังทำให้ได้ข้อมูลอย่างจำกัด การเก็บข้อมูลของการวิจัยอาจเพิ่มข้อมูลในส่วนของการปฏิบัติการฉุกเฉิน ระดับของหน่วยปฏิบัติการทางการแพทย์และหน่วยปฏิบัติการอำนวยการ และรายละเอียดในเคสที่มีการหยุดช่วยฟื้นคืนชีพนอกโรงพยาบาลจะทำให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนมากขึ้น

การศึกษาแบบย้อนหลัง (Retrospective) อาจมีข้อจำกัดเรื่องความครบถ้วนและความถูกต้องของข้อมูล เนื่องจากข้อมูลไม่ได้ถูกเก็บขึ้นเพื่อการวิจัยตั้งแต่แรก, ไม่มีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน (Confounding factors)

งานวิจัยไม่ได้ระบุอย่างชัดเจนว่าได้ควบคุมหรือปรับผลกระทบจากปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อผลลัพธ์หรือไม่ เช่น การเปลี่ยนแปลงในระบบ EMS หรือพฤติกรรมของประชาชนช่วงโควิด-19, ไม่มีการติดตามผลระยะยาวแม้จะมีการวัดอัตราการรอดชีวิตในช่วงเวลาสั้น ๆ เช่น 24 ชั่วโมง 1 สัปดาห์ 1 เดือน แต่ไม่มีการติดตามผลในระยะยาว หรือประเมินคุณภาพชีวิตหลังรอดชีวิต, รายละเอียดของกลุ่มพลเมืองดี (bystander) ที่เปลี่ยนแปลงพบว่าในช่วงโควิดไม่มีการช่วยเหลือจากพลเมืองดีเลย ซึ่งอาจสะท้อนปัญหาที่ต้องการการแก้ไขเชิงระบบ แต่ไม่ได้มีการวิเคราะห์เชิงลึกในจุดนี้, ผลลัพธ์บางส่วนไม่ชัดเจน เช่น อัตราการรอดชีวิต (ROSC) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจต้องการการศึกษาเพิ่มเติม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาล เจ้าหน้าที่กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉินและนิติเวช เจ้าหน้าที่ฝ่ายเวชระเบียน และเจ้าหน้าที่ฝ่ายงานวิจัยโรงพยาบาลวชิระภูเก็ต ที่มีส่วนช่วยเหลือให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- Andreoletti, M., Bonora, R., Botteri, M., Villa, C. L., Sechi, G. M., Zoli, A., ... Zangrillo, A. (2021). *OHCA survey in Lombardy: Comparison between years 2014 and 2019 (pre-COVID-19)*. *Acta Biomedica*, 92(5), e2021486. <https://doi.org/10.23750/abm.v92i5.11804>
- Baldi, E., Sechi, G. M., Mare, C., Canevari, F., Brancaglione, A., Primi, R., ... (2020). Out-of-hospital cardiac arrest during the COVID-19 outbreak in Italy. *The New England Journal of Medicine*, 383(5), 496–498. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2010418>
- Bielski, K., Szarpak, A., Jaguszewski, M. J., Kopiec, T., Smereka, J., Gasecka, A., ... (2021). The influence of COVID-19 on out-of-hospital cardiac arrest survival outcomes: An updated systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 10(23), 5573. <https://doi.org/10.3390/jcm10235573>
- Borkowska, M. J., Jaguszewski, M., Gasecka, A., Szarpak, A., Smereka, J., Chmielewski, J., ... Szarpak, Ł. (2021). Impact of coronavirus disease 2019 on out-of-hospital cardiac arrest survival rate: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 10(6), 1209. <https://doi.org/10.3390/jcm10061209>
- Kleinman, M. E., Brennan, E. E., Goldberger, Z. D., Swor, R. A., Terry, M., Bobrow, B. J., ... Rea, T. (2015). Part 5: Adult basic life support and cardiopulmonary resuscitation quality: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and

- emergency cardiovascular care. *Circulation*, 132(18_suppl_2), S414–S435.
<https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000259>
- Kronick, S. L., Kurz, M. C., Lin, S., Edelson, D. P., Berg, R. A., Billi, J. E., ... (2015). Part 4: Systems of care and continuous quality improvement: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*, 132(18_suppl_2), S397–S413. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000258>
- Lim, D., Park, S. Y., Choi, B., Kim, S. H., Ryu, J. H., Kim, Y. H., ... Kim, H. B. (2021). The comparison of emergency medical service responses to and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest before and during the COVID-19 pandemic in an area of Korea. *Journal of Korean Medical Science*, 36(36), e255. <https://doi.org/10.3346/jkms.2021.36.e255>
- Lim, Z. J., Ponnappa Reddy, M., Afroz, A., Billah, B., Shekar, K., & Subramaniam, A. (2020). Incidence and outcome of out-of-hospital cardiac arrests in the COVID-19 era: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*, 157, 248–258.
<https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.10.025>
- Mathew, S., Harrison, N., Chalek, A. D., Gorelick, D., Brennan, E., Wise, S., ... (2021). Effects of the COVID-19 pandemic on out-of-hospital cardiac arrest care in Detroit. *The American Journal of Emergency Medicine*, 46, 90–96. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2021.03.025>
- Ong, M. E. H., Shin, S. D., De Souza, N. N., Tanaka, H., Nishiuchi, T., Song, K. J., ... (2015). Outcomes for out-of-hospital cardiac arrests across 7 countries in Asia: The Pan Asian Resuscitation Outcomes Study (PAROS). *Resuscitation*, 96, 100–108.
<https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.026>
- Panchal, A. R., Bartos, J. A., Cabañas, J. G., Donnino, M. W., Drennan, I. R., Hirsch, K. G., ... (2020). Part 3: Adult basic and advanced life support: 2020 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*, 142(16_suppl_2), S366–S468. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000916>
- Sasson, C., Rogers, M. A. M., Dahl, J., & Kellermann, A. L. (2010). Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, 3(1), 63–81.
<https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.109.889576>

- Scquizzato, T., Landoni, G., Paoli, A., Lembo, R., Fominskiy, E., Kuzovlev, A., ... Zangrillo, A. (2020a). Effects of the COVID-19 pandemic on out-of-hospital cardiac arrests: A systematic review. *Resuscitation*, 157, 241–247. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.10.020>
- Scquizzato, T., Olasveengen, T. M., Ristagno, G., & Semeraro, F. (2020b). The other side of the novel coronavirus outbreak: Fear of performing cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*, 150, 92–93. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.03.019>
- Semeraro, F., Gamberini, L., Tartaglione, M., Mora, F., Dell’Arciprete, O., Cordenons, F., ... Gordini, G. (2020). An integrated response to the impact of the coronavirus outbreak on the emergency medical services of Emilia Romagna. *Resuscitation*, 151, 1–2. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.03.005>
- Sultanian, P., Lundgren, P., Strömsöe, A., Aune, S., Bergström, G., Hagberg, E., ... (2021). Cardiac arrest in COVID-19: Characteristics and outcomes of in- and out-of-hospital cardiac arrest. A report from the Swedish Registry for Cardiopulmonary Resuscitation. *European Heart Journal*, 42(11), 1094–1106. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa1067>
- Uy-Evanado, A., Chugh, H. S., Sargsyan, A., Nakamura, K., Mariani, R., Hadduck, K., ... (2021). Out-of-hospital cardiac arrest response and outcomes during the COVID-19 pandemic. *JACC: Clinical Electrophysiology*, 7(1), 6–11. <https://doi.org/10.1016/j.jacep.2020.08.010>
- Wang, C., Horby, P. W., Hayden, F. G., & Gao, G. F. (2020). A novel coronavirus outbreak of global health concern. *The Lancet*, 395(10223), 470–473. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30185-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30185-9)
- Worldometer. (2020). *COVID-19 coronavirus pandemic*. Retrieved January 2, 2026, from <https://www.worldometers.info/coronavirus/>

