



# THAI JOURNAL OF EMERGENCY MEDICINE

(Official Publication Journal of Thai College of Emergency Physicians)

วารสารเวชศาสตร์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทย

ISSN: 2697-4924

ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2566

VOL.5 No.2 JULY-DECEMBER 2023

## CONTENT

**Accuracy of Recognition of Out of Hospital Cardiac Arrest by Narenthorn Emergency Medical service Center's Call Handlers**  
Somchanok Junphaisaeng, et al.

**A Comparison Study of Acute Stroke Prognostication between Full Outline of UnResponsiveness Score Coma Scale, Glasgow Coma Scale and Glasgow Coma Scale-Pupils Score in Emergency Department, Siriraj Hospital**  
Tipa Chakorn, et al.

**Comparison of Returning of Spontaneous Circulation between Mechanical Ventilation and Manual Ventilation among Patients with Cardiac Arrest**  
Piyawat Jariyawattana

**Comparison of the treatment outcomes between Hour – 1 bundle and usual care among septic shock patients at emergency room, Rajavithi hospital**  
Natchaya Treesaksrisakul

**Star Fruits (Averrhoa carambola); Persistent Hiccups and Severe Metabolic Acidosis in An End-Stage Renal Disease Patient**  
Pornchanok Sirisantisamrid, et al.



## วารสารเวชศาสตร์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทย

Thai Journal of Emergency Medicine (TJEM)

(Official Publication Journal of Thai College of Emergency Physicians)

ข้อมูลมาตรฐานสากลประจำวารสาร

International Standard Serial Number

ISSN: 2697-4924

ออกแบบปก: บริษัท พี.เอ.อีฟวิ้ง จำกัด

จัดพิมพ์โดย:

วิทยาลัยแพทย์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทย

88/40 หมู่ที่ 4 อาคารเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว 84 พรรษา

ซอยสาธารณสุขซอย 6 ถนนติวานนท์ ตำบลตลาดขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000

โทรศัพท์ +66 94-939-6767

E-mail: tcep.tmc@gmail.com

## สารบัญ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ความแม่นยำในการวินิจฉัยภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลของบุคลากร<br>ที่ปฏิบัติการทางการแพทย์ฉุกเฉินศูนย์กู้ชีพบนเรนทร<br><i>สมชนก จันทร์ไพแสง, อีรัชัย เลิศอมรภัทร</i>                                                                                                                                                                                                                                                    | 1  |
| การศึกษาเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์โรคหลอดเลือดสมองเฉียบพลันโดยใช้<br>คะแนน Full Outline of UnResponsiveness Score Coma Scale, Glasgow Coma<br>Scale และ Glasgow Coma Scale-Pupils Score ในห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลศิริราช<br><i>ทิพา ชาคร, ณัฐกานต์ ประพฤติกิจ, อภิษฎา มั่นสมบุญ, ศรัทธา รียาพันธ์,<br/>ธัญพร นครชัย, วันสิริ ชัยสิรินทร์, อรลักษณ์ เรืองสมบุญ, จันทกานต์ จันทร์ฉาย,<br/>อุษาพรรณ สุระเบญจวงศ์</i> | 15 |
| การเปรียบเทียบการฟื้นคืนชีพระหว่างการใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจอัตโนมัติกับการช่วยหายใจ<br>โดยใช้มือบีบในการช่วยฟื้นคืนชีพ (CPR) ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้น<br><i>ปิยวัฒน์ จริยะวัฒนา</i>                                                                                                                                                                                                                            | 29 |
| การเปรียบเทียบผลการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อโดยใช้ Hour-1 bundle<br>และการรักษาแบบก่อนหน้า ณ ห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลราชวิถี<br><i>ณัฐชยา ตรีศักดิ์ศรีสกุล</i>                                                                                                                                                                                                                                              | 42 |
| มะเฟือง; เหตุแห่งการสะอึกและภาวะเลือดเป็นกรดในผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย<br><i>พรชนก ศิริสันติสัมฤทธิ์, ฐปนวงศ์ มิตรสูงเนิน, แพรว โคตรอุณ, ธนัท ทังไพศาล</i>                                                                                                                                                                                                                                                    | 59 |

## คณะกรรมการวิทยาลัยแพทยศาสตร์ฉุกเฉิน (วจท.)

Thai Journal of Emergency Medicine  
(Official Publication Journal of Thai College of Emergency Physicians)  
วารสารเวชศาสตร์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทย

ผลประโยชน์ทับซ้อน (conflict of interest) : บรรณาธิการไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน

### บรรณาธิการหลัก

รศ.พญ.จิราภรณ์ ศรีอ่อน

คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

### กองบรรณาธิการ

ผศ.นพ.ปรีวัฒน์ ภูเงิน

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผศ.ดร.นพ.บวร วิทย์ขำณุกุล

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผศ.พญ.กรรองกาญจน์ สุธรรม

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผศ.ดร.นพ.พงศกร อธิกวาศดพทุธิ์

โรงเรียนแพทย์ สถาบันการแพทย์จักรีนฤพดินทร์

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

รศ.ดร.พญ.แพรว โคตรูณิน

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผศ.พญ.อรลักษณ์ เรืองสมบุญ

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

อ.พญ.สุภัทรา อินทร์อยู่

โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี

### กองบรรณาธิการอาวุโส

ศ.พญ.ยุวเรศมค์ สิริธัญญ์บัญชา

ผศ.พญ.จิตราดา ลิ้มจินดาพร

รศ.พญ.ทิพา ชาศคร

### บรรณาธิการเฉพาะส่วน

#### การบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

(emergency medical service; EMS)

ผศ.นพ.ศรัทธา รียาพันธ์

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

นต.นพ. ชัชวาลย์ จันทะเพชร

กรมการแพทย์ทหารอากาศ

อ.พญ.ธัมพรชัย ปิยสุวรรณกุล

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

#### สาธารณภัย (disaster)

รศ.นพ.ประสิทธิ์ วุฒิสุทธิเมธาวี

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ผศ.พญ.รพีพร โรจน์แสงเรือง

คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

### พิษวิทยา (toxicology)

รศ.นพ.ฤทธิรักษ์ โอทอง

คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

รศ.พญ.สาทริยา ตระกูลศรีชัย

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

### คลื่นเสียงความถี่สูง (ultrasound)

ผศ.พญ.กรรองกาญจน์ สุธรรม

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผศ.พญ.อริสสรา วณิชกุลบดี

คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

### ผู้สูงอายุฉุกเฉิน (geriatric emergency)

อ.พญ.แพรวา ธาตุเพชร

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อ.พญ.อลิสา ยานะสาร

โรงพยาบาลเลิดสิน กรมการแพทย์

### กุมารเวชกรรมฉุกเฉิน (pediatric emergency)

ผศ.นพ. ธีรชัย สกฤต

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

### การช่วยฟื้นคืนชีพ (resuscitation)

อ.พญ.นลินาสน์ ขุนคล้าย

คณะกรรมการมาตรฐานการช่วยชีวิต สมาคมแพทย์โรคหัวใจฯ

รศ.นพ.วินชนะ ศรีวิไลทนต์

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

### การบริหารจัดการ (administration)

รศ.นพ.กัมพล อำนวยพัฒน์พล

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

นต.พญ.วรลณี อภินิเวศ

โรงพยาบาลภูมิพล

### ระบาดวิทยา (epidemiology)

ผศ.นพ.อารักษ์ วิบูลย์ผลประเสริฐ

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

### บรรณาธิการต่างประเทศ

Associated Professor Shan Woo Liu.

Massachusetts General Hospital,

Harvard Medical School

Daniel Lo'pez Tapia

The Mexican Society of Emergency Medicine

# สารจากประธาน วิทยาลัยแพทย์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทย

วิทยาลัยแพทย์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทย ได้รับการอนุมัติจากแพทยสภา ให้จัดตั้งเมื่อวันที่ 17 มีนาคม พ.ศ. 2559 โดยทำหน้าที่กำกับดูแล อนุกรรมการฝึกอบรมและสอบแพทย์ประจำบ้านสาขาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน ตั้งแต่ปีการฝึกอบรม พ.ศ.2559 เป็นต้นไป เป็นการรับช่วงต่อเนื่องจากสมาคมเวชศาสตร์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทยที่ทำหน้าที่มาตั้งแต่ปีการฝึกอบรม พ.ศ. 2547 ทั้งยังต้องทำหน้าที่ดูแล และพัฒนาองค์ความรู้อย่างต่อเนื่อง ให้แก่วิทยาลัยแพทย์ฉุกเฉินที่เป็นสมาชิกสามัญ และแพทย์ ประจำบ้านที่เป็นสมาชิกสมทบแทนแพทยสภา ในสาขาวิชาชีพแพทย์ฉุกเฉิน นอกจากนี้บทบาทอีกประการหนึ่ง คือการส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยทางการแพทย์สาขาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน จึงได้ริเริ่มจัดทำวารสารทางวิชาการ ชื่อ Thai Journal of Emergency Medicine (Official Publication Journal of Thai College of Emergency Physicians) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยในรูปของนิพนธ์ต้นฉบับ รายงานผู้ป่วยและบทความวิชาการทางการแพทย์ แพทยศาสตร์ศึกษา รวมทั้งผลงานวิชาการทางวิทยาศาสตร์สุขภาพที่เกี่ยวข้องกับเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โดยจะเริ่มตีพิมพ์ครั้งแรกเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2562 และพิมพ์เผยแพร่อย่างสม่ำเสมอปีละ 2 ฉบับ (มกราคม-มิถุนายน, กรกฎาคม-ธันวาคม) จะตีพิมพ์ในรูปแบบวารสารอิเล็กทรอนิกส์ (E-journal) เพื่อความสะดวกในการสืบค้น ใช้พื้นที่การจัดเก็บไม่มาก สามารถ พิมพ์ต้นฉบับได้โดยผ่านระบบสารสนเทศในช่องทางต่างๆ

ขอขอบคุณคณะกรรมการ กองบรรณาธิการ อาจารย์แพทย์ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบเอกสารวิจัยและเจ้าหน้าที่ วิทยาลัยที่เกี่ยวข้อง ที่ช่วยกันทำให้วารสารทางวิชาการนี้สำเร็จออกเป็นรูปเล่ม และมีการตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการตาม วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ทุกประการ สามารถเผยแพร่สู่วงการแพทย์ระดับชาติและระดับสากลในโอกาสต่อไป จึงขอเชิญชวนสมาชิกสามัญและสมทบของวิทยาลัยแพทย์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทย แพทย์ที่ปฏิบัติหน้าที่ดูแลผู้ป่วยฉุกเฉิน บุคลากร ทางทางการแพทย์ฉุกเฉินหรือผู้ที่เกี่ยวข้องด้านการแพทย์ฉุกเฉินเข้าร่วมในกิจกรรมนี้ เพื่อประโยชน์แก่ตนเองและผู้อื่นใน การพัฒนาองค์ความรู้สาขาเวชศาสตร์ฉุกเฉินอย่างต่อเนื่องสืบไป

(พลอากาศตรีนายแพทย์เฉลิมพร บุญศิริ)  
ประธานวิทยาลัยแพทย์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทย  
ประธานคณะอนุกรรมการฝึกอบรมและสอบแพทย์ประจำบ้าน  
สาขาเวชศาสตร์ฉุกเฉินแพทยสภา ปี พ.ศ. 2562

## วัตถุประสงค์และขอบเขตของวารสาร (aims and scope)

วารสารเวชศาสตร์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทยเป็นวารสารการแพทย์ของวิทยาลัยแพทย์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทยเริ่มตีพิมพ์ครั้งแรกเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2562 และพิมพ์เผยแพร่อย่างสม่ำเสมอปีละ 2 ฉบับ (มกราคม-มิถุนายน, กรกฎาคม-ธันวาคม) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยในรูปของนิพนธ์ต้นฉบับ รายงานผู้ป่วยและบทความวิชาการทางการแพทย์ แพทยศาสตร์ศึกษา รวมทั้งผลงานวิชาการทางวิทยาศาสตร์สุขภาพที่เกี่ยวข้องกับเวชศาสตร์ฉุกเฉิน การลงตีพิมพ์วารสารไม่เสียค่าใช้จ่าย

บทความที่ส่งมาตีพิมพ์จะได้รับการกลั่นกรองโดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในสาขานั้นๆ อย่างน้อย 2 ท่านในแง่ของความเหมาะสมทางจริยธรรม วิธีการดำเนินการวิจัย ความถูกต้อง ความชัดเจนของการบรรยายในการนำเสนอรายชื่อของผู้นิพนธ์และผู้กลั่นกรองจะได้รับการปกปิดโดยกองบรรณาธิการก่อนส่งเอกสารไปให้ผู้เกี่ยวข้องทั้ง 2 ฝ่าย กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการตรวจแก้ไขบทความก่อนพิจารณาตีพิมพ์ทั้งนี้ข้อความและความคิดเห็นในบทความนั้นๆ เป็นของเจ้าของบทความโดยตรง

บทความที่ส่งมาต้องไม่เคยตีพิมพ์หรือเผยแพร่ที่ไหนมาก่อนและไม่อยู่ระหว่างการพิจารณาเพื่อตีพิมพ์ที่ใดๆ ยกเว้นในรูปแบบบทคัดย่อหรือเอกสารบรรยายกรณีที่บทความได้รับการตีพิมพ์ในวารสารเวชศาสตร์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทยแล้วจะตีพิมพ์ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ไม่มีสำเนาการพิมพ์ภายหลังหนังสือเผยแพร่เรียบร้อยแล้ว ผู้นิพนธ์ไม่สามารถนำบทความดังกล่าวไปนำเสนอหรือตีพิมพ์ในรูปแบบใดๆ ที่อื่นได้ หากมิได้รับคำอนุญาตจากวารสารเวชศาสตร์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทย

# ความแม่นยำในการวินิจฉัยภาวะหัวใจหยุดเต้น นอกโรงพยาบาลของบุคลากรที่ปฏิบัติการ ทางการแพทย์ฉุกเฉินศูนย์กู้ชีพเรนทร

สมชนก จันทร์โพแสง<sup>1</sup>, อีรัชย์ เลิศอมรภัทร<sup>2</sup>

<sup>1</sup> แพทย์ประจำบ้าน กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลราชวิถี

<sup>2</sup> แพทย์กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลราชวิถี

\*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ

สมชนก จันทร์โพแสง

กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลราชวิถี

2 หอพักแพทย์ 18 ชั้น ห้อง 1003 ถนนพญาไท แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

อีเมล: nokky413381@hotmail.com, littleboy0606@gmail.com

โทรศัพท์ที่ทำงาน: 02-2062900

โทรศัพท์มือถือ: 084-8116123

DOI: 10.14456/tjem.2023.5

วันที่รับบทความ: 26 สิงหาคม 2566

วันที่แก้ไขบทความ: 28 เมษายน 2567

วันที่ตอบรับบทความ: 3 พฤษภาคม 2567

## บทคัดย่อ

### บทนำ

ภาวะหัวใจหยุดเต้นเป็นภาวะฉุกเฉินทางการแพทย์ การตระหนักได้รวดเร็วและมีการวินิจฉัยเบื้องต้นเพื่อออกคำสั่งที่ศูนย์รับแจ้งเหตุที่ถูกต้อง รวมทั้งมีการช่วยฟื้นคืนชีพที่ถูกต้องจะทำให้เพิ่มอัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วย

### วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความแม่นยำในการวินิจฉัยผู้ป่วยที่หมดสติและมีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาล และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความถูกต้องการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาล

### วิธีการศึกษา

เก็บข้อมูลย้อนหลังในผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤตทุกรายที่หมดสติและออกมารับเหตุและรักษาโดยผู้ทำงานปฏิบัติการฉุกเฉินศูนย์กู้ชีพเรนทรจำนวน 453 คน เก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2561 – 31 ธันวาคม พ.ศ. 2564 และหาความแม่นยำ ในการวินิจฉัยผู้ป่วยหมดสติและหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลโดยวิเคราะห์จากค่าสัมประสิทธิ์แคปปา และหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลขณะรับแจ้งเหตุด้วยการวิเคราะห์แบบความถดถอยพหุโลจิสติก

**■ ผลการศึกษา** ความแม่นยำระหว่างการวินิจฉัยผู้ป่วยที่หมดสติและหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลของผู้ทำงานปฏิบัติการฉุกเฉินศูนย์กู้ชีพบนเรือรบ กับผลการวินิจฉัยผู้ป่วยที่หมดสติและมีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลอยู่ในระดับดี โดยมีค่าสัมประสิทธิ์แคปปา เท่ากับ 0.74 (95%CI: 0.674 - 0.806) ผู้ป่วยที่หมดสติและหยุดหายใจมีผลการวินิจฉัยว่าผู้ป่วยมีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลขณะรับแจ้งเหตุถูกต้องเป็น 0.21 เท่า (Adjusted OR = 0.21 (95%CI: 0.09 - 0.50, p-value < 0.001) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่หมดสติเพียงอย่างเดียว

### ■ สรุปผลการศึกษา

ความแม่นยำในการวินิจฉัยผู้ป่วยที่หมดสติและมีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลอยู่ในระดับดี การรับแจ้งกลุ่มอาการหมดสติเพียงอย่างเดียวและกลุ่มหมดสติร่วมกับหยุดหายใจ มีโอกาสที่จะวินิจฉัยว่ามีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลได้สูง

### ■ คำสำคัญ

ภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาล, คำรับแจ้งเหตุ, ความแม่นยำในการวินิจฉัย, ผู้ทำงานปฏิบัติการฉุกเฉินศูนย์กู้ชีพบนเรือรบ



# Accuracy of Recognition of Out of Hospital Cardiac Arrest by Narenthorn Emergency Medical service Center's Call Handlers

Somchanok Junphaisaeng<sup>1</sup>, Teerachai Ledarmonpat<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Resident of Department of Emergency Medicine, Rajavithi Hospital

<sup>2</sup> Emergency Physician of Department of Emergency Medicine, Rajavithi Hospital

\*corresponding author

Somchanok Junphaisaeng

Emergency Medicine department, Rajavithi hospital.

2 Phayathai road, Thung PhayaThai, Khet Ratchathewi, Bangkok, Central 10400

Email: nokky413381@hotmail.com, littleboy0606@gmail.com

Tel. 02-2062900

Mobile: 084-8116123

DOI: 10.14456/tjem.2023.5

Received date: 2023-08-26

Revised date: 2024-04-28

Accepted date: 2024-05-03

## Abstract

### Introduction

Sudden cardiac arrest is an emergency medical condition requiring immediate resuscitation. Early recognition of cardiac arrest and proper resuscitation are important factors to increase survival rate of OHCA

### Objectives

To evaluate accuracy of recognition of OHCA in unconscious patients and factors that associate with recognition of OHCA patients by Narenthorn Emergency Medical dispatcher center

### Method

This retrospective, diagnostic study includes 453 unconscious patients who were reported to Narenthorn Emergency Medical service Center and treated by emergency medical personnel in Bangkok from 1/1/2018 – 31/12/2021. Data was analysed to identify accuracy of recognition of OHCA by kappa coefficient and factors associated diagnosis of OHCA patients by multiple logistic regression analysis.

## Results

Accuracy between pre-arrival recognition of OHCA and actual OHCA is substantial with kappa coefficient 0.74 (95%CI: 0.674 - 0.806). Patients who were unconscious and apnea have greater risk of actual OHCA with adjusted odd ratio of 0.21 (95%CI: 0.09 - 0.50, p-value < 0.001) compared to patients who were only unconscious with no other symptoms.

## Conclusion

Accuracy of recognition of unconsciousness and OHCA is substantial. Reports of 'unconsciousness and apnea' and, 'unconsciousness' were highly diagnosed OHCA.

## Keywords

out of the hospital cardiac arrest, Emergency Medical dispatcher center, dispatch accuracy

## บทนำ (Introduction)

ภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลเป็นภาวะฉุกเฉินที่ถึงแก่ชีวิต ควรได้รับการช่วยเหลืออย่างเร่งด่วนด้วยการกดหน้าอก (cardiopulmonary resuscitation) และกระตุกหัวใจด้วยไฟฟ้า (defibrillation) เพื่อให้หัวใจกลับมาเต้นและมีการไหลเวียนออกซิเจนรวมทั้งเลือดกลับคืนสู่สภาพเดิม พร้อมทั้งป้องกันเนื้อเยื่อไม่ให้ได้รับอันตรายจากการขาดออกซิเจนอย่างถาวร ซึ่งสมองสามารถทนต่อภาวะขาดออกซิเจนได้ประมาณ 4 นาทีหลังจากการขาดเลือด และสมองถูกทำลายอย่างถาวรหลังจากขาดเลือด 7 นาที<sup>1</sup> ดังนั้นการช่วยเหลือผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลจะต้องรวดเร็วมีประสิทธิภาพ มีคำรับแจ้งเหตุที่ชัดเจน และแม่นยำเพื่อออกคำสั่งให้ผู้แจ้งเหตุทำการกดหน้าอก (chest compression) และใช้เครื่องกระตุกหัวใจด้วยไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ Automated External Defibrillator (AED) ตามด้วยการรีบส่งทีมปฏิบัติการแพทย์ฉุกเฉิน (EMS team) ออกปฏิบัติการเพื่อทำการกู้ชีพขั้นสูง (ALS: Advance Life Support) ได้ทันเวลาที่เพื่อเพิ่มอัตราการรอดชีวิตและคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย

จากการศึกษาในต่างประเทศพบว่า ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลโดยผู้ทำงานปฏิบัติการฉุกเฉินได้ถูกต้องร้อยละ 45.8<sup>2</sup> - 68.9<sup>3</sup> โดยพบว่าปัจจัยและอาการนำที่ทำให้วินิจฉัยภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลโดยผู้ทำงานปฏิบัติการฉุกเฉินได้น้อยคือการประเมินการหายใจที่ผิดปกติ ระดับความรู้สึกตัวที่ลดลง อัตราการเต้นหัวใจที่ผิดปกติโดยเฉพาะในผู้หญิง

ปัจจุบันได้มีการออกเกณฑ์การคัดแยกและจัดลำดับการจ่ายยารับบาลผู้ป่วยฉุกเฉินตามหลักเกณฑ์ ที่การแพทย์ฉุกเฉินกำหนด พ.ศ. 2556 เพื่อช่วยให้ผู้ทำงานปฏิบัติการฉุกเฉินคัดกรองผู้ป่วยที่มีภาวะฉุกเฉินออกมาให้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพที่สุด โดยมีหลักเกณฑ์ในการออกคำสั่งให้เริ่มทำการกดหน้าอกและใช้เครื่องกระตุกหัวใจด้วยไฟฟ้าเมื่อคนไข้หมดสติหรือไม่หายใจเท่านั้น แต่อย่างไรก็ตามเกณฑ์การคัดแยกและจัดลำดับการจ่ายยารับบาลผู้ป่วยฉุกเฉินยังไม่ครอบคลุมสำหรับผู้ป่วยในทุกราย ยังมีผู้ป่วยอีกจำนวนหนึ่งที่ไม่ถูกวินิจฉัยภาวะหัวใจหยุดเต้นได้จากคำแจ้งเหตุดังกล่าวหรือวินิจฉัยได้ช้า ทำให้มีการรักษาที่ล่าช้าและส่งผลให้การพยากรณ์โรคแย่ลง ในประเทศสิงคโปร์มีการเพิ่มหลักเกณฑ์การประเมินการหายใจสำหรับผู้แจ้งเหตุโดยการวางมือบริเวณกลางท้องและให้ดูลักษณะการเคลื่อนไหวขึ้นลง ถ้าไม่มีการขยับขึ้นลงของมือที่วางกลางท้องทำให้นึกถึงภาวะหัวใจหยุดเต้นได้มากขึ้น และมีการประเมินอาการชัก ถ้ามีอาการชักเพียงระยะเวลาสั้น ๆ แล้วหยุดให้ดูลักษณะการตอบสนองและการหายใจของคนไข้ถ้าไม่มีการตอบสนองให้เริ่มกดหน้าอกทันที<sup>4</sup> แต่เนื่องจากโรงพยาบาลราชวิถียังไม่มีการวิเคราะห์ข้อมูลและปัจจัยทางด้านบุคคล ด้านกายภาพและสิ่งแวดล้อมของผู้ป่วย ไม่มีสถิติความไวและความจำเพาะระหว่างคำแจ้งเหตุและภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาล ทำให้ยังไม่มีมาตรฐานถึงความแม่นยำของลักษณะคำรับแจ้งเหตุและปัจจัยทางด้านบุคคล กายภาพและสิ่งแวดล้อมนอกเหนือจากเกณฑ์การคัดแยกและจัดลำดับการจ่ายยารับบาลผู้ป่วยฉุกเฉินจึงเป็นที่มาในการทำงานวิจัยนี้

### วัตถุประสงค์ (Objectives)

เพื่อศึกษาความแม่นยำในการวินิจฉัยผู้ป่วยที่หมดสติและมีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลของผู้รายงานปฏิบัติการฉุกเฉินศูนย์กู้ชีพนเรนทร และศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลขณะรับแจ้งเหตุ

### วิธีการศึกษา (Method)

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบเก็บข้อมูลย้อนหลังในผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤตทุกรายที่หมดสติและที่ได้รับการออกรับเหตุและรักษาโดยผู้รายงานปฏิบัติการฉุกเฉินศูนย์กู้ชีพนเรนทร จำนวน 453 คน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่าง 1 มกราคม พ.ศ. 2561 – 31 ธันวาคม พ.ศ. 2564

กระบวนการรับแจ้งเหตุ เริ่มจากเกิดเหตุจะมีผู้แจ้งเหตุติดต่อเบอร์โทร 1669 ศูนย์สั่งการเอราวัณเป็นผู้รับเหตุแล้วส่งเรื่องต่อมายังศูนย์กู้ชีพนเรนทร โดยมีศูนย์สั่งการประจำศูนย์กู้ชีพนเรนทร ซึ่งมีเจ้าหน้าที่สื่อสารเป็นผู้ประเมินอาการเบื้องต้นในกรณีที่เคสมีความซับซ้อนไม่สามารถประเมินได้โดยตรงไปตรงมาจะประสานเรื่องต่อไปยังพยาบาลหรือนักฉุกเฉินทางการแพทย์เพื่อประเมินอาการแล้วออกคำสั่งจ่ายงานไปยังทีมกู้ชีพขั้นสูงหรือทีมกู้ชีพขั้นพื้นฐานต่อไป โดยการเก็บข้อมูลรายละเอียดเคสจะเป็นหน้าที่ของผู้รับเหตุบนศูนย์สั่งการและแพทย์ผู้ออกรับเหตุ นั้น ๆ เป็นผู้เก็บข้อมูลลงระบบโปรแกรม logroll07

เกณฑ์การคัดเลือก ได้แก่ ผู้ป่วยวิกฤตฉุกเฉินที่หมดสติและสงสัยว่ามีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลโดยออกรับเหตุและรักษาโดยหน่วยปฏิบัติการทางการแพทย์ฉุกเฉินโรงพยาบาลราชวิถีที่รับแจ้งเหตุโดยพนักงานรับแจ้งเหตุฉุกเฉิน ศูนย์

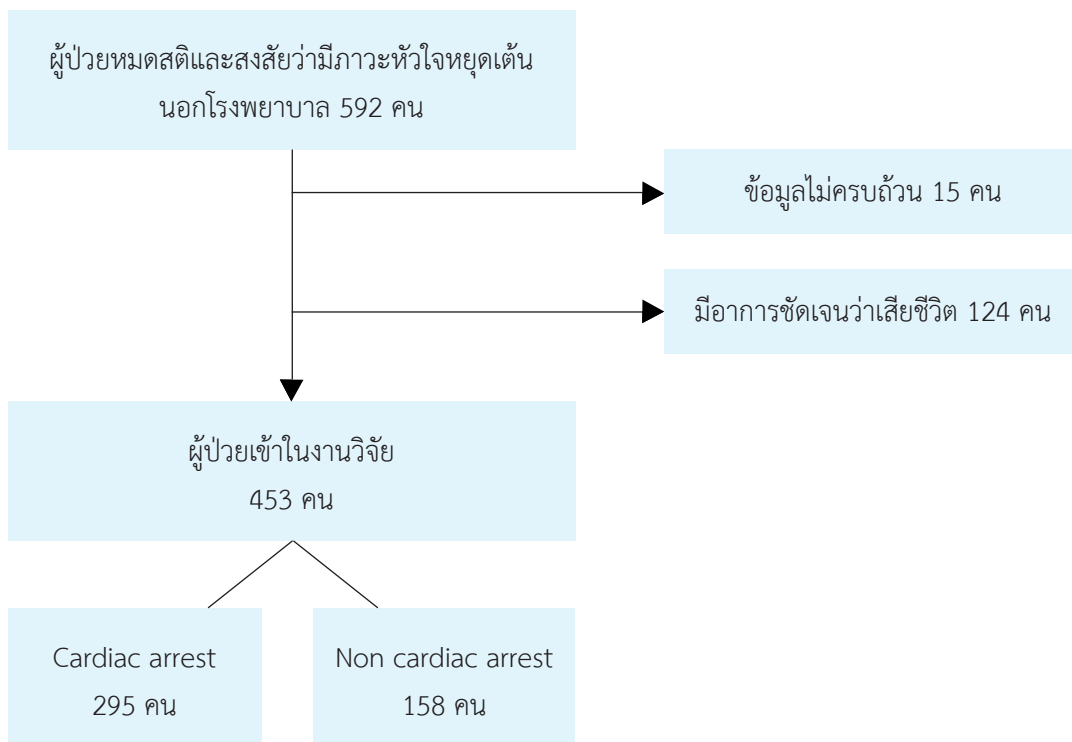
กู้ชีพนเรนทร โรงพยาบาลราชวิถี ซึ่งเป็นผู้ป่วยที่หมดสติ ไม่ตอบสนอง มีอาการหายใจเอื้ออ หรือหยุดหายใจแล้วให้การตอบสนองโดยการออกคำสั่งให้ผู้แจ้งเหตุทำการกดหน้าอกพร้อมทั้งออกรหัสแดงและจัดส่งทีมปฏิบัติการฉุกเฉินขั้นสูงออกไปช่วยเหลือคนไข้

การเก็บข้อมูล ข้อมูลจะถูกเก็บรวบรวมจากโปรแกรม logroll07 ผู้วิจัยจะทำการเก็บข้อมูลต่างๆ ได้แก่ อายุ เพศ เวลาที่เกิดเหตุ สาเหตุที่เกิดเหตุ โรคประจำตัว กลุ่มอาการรับแจ้ง การลงความเห็นของบุคลากรศูนย์กู้ชีพนเรนทรว่านึกถึงภาวะหัวใจหยุดเต้น และนำข้อมูลต่าง ๆ มาวิเคราะห์

ขนาดตัวอย่าง จากการศึกษาของ Viereck S<sup>5</sup> และคณะ เป็น systemic review ที่ศึกษาเปรียบเทียบการตระหนักได้ว่าผู้ป่วยมีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลโดยการโทรศัพท์ติดต่อทีมกู้ชีพคัดเลือกมา 16 สิ่งพิมพ์ มีกลุ่มตัวอย่าง 6,955 คน พบว่าความไวในการวินิจฉัยได้ว่าผู้ป่วยมีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลโดยการโทรศัพท์ติดต่อทีมกู้ชีพ คิดเป็นร้อยละ 74

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ สถิติเชิงพรรณนาใช้อธิบายข้อมูลทั่วไปเป็น ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ความไว ความจำเพาะ และสถิติเชิงอนุมานใช้ Chi-square test หรือ Fishers' exact test และ multiple logistic regression ในการคำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและปัจจัยต่าง ๆ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม 2 กลุ่มจะใช้ Student t-test หรือ Man-Whitney U- test ในการคำนวณที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และรายงานความเสี่ยงด้วย OR (95%CI)

ประเด็นด้านจริยธรรมงานวิจัยนี้ได้ผ่านคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของโรงพยาบาลราชวิถี เลขที่จริยธรรม 167/2565



การเก็บข้อมูลดังกล่าวเป็นการเก็บข้อมูลย้อนหลัง ไม่ส่งผลกระทบต่ออาสาสมัคร และระยะเวลาในการรักษาข้อมูล 1 ปี เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2565 ถึง 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2566 และทำลายหลังพ้นระยะเวลาเก็บข้อมูล

### ผลการศึกษา (Results)

จากการเก็บข้อมูลผู้ป่วยที่หมดสติและมีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลของผู้ทำงานปฏิบัติการฉุกเฉินศัลยกรรมกู้ชีพพารามิเตอร์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 ถึง พ.ศ. 2564 มีจำนวนผู้ป่วยทั้งหมด 592 คนหลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยตามเกณฑ์คัดเข้าและคัดออก เหลือผู้ป่วยที่เข้าในงานวิจัยทั้งสิ้น 453 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มได้แก่ ผู้ป่วยที่หัวใจหยุดเต้น 295 คนและผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะหัวใจหยุดเต้น 158 คน นำมาเก็บรวบรวมข้อมูลและ

ศึกษาผลลัพธ์ดังต่อไปนี้ ผลการศึกษาพบว่าความแม่นยำในการวินิจฉัยผู้ป่วยที่หมดสติและมีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาล ร้อยละ 88.5 มีค่าความไว (sensitivity) ร้อยละ 88.4 (95%CI: 81.9 – 93.2) ความจำเพาะ (specificity) ร้อยละ 88.6 (95%CI: 84.5 – 91.9) ค่าคาดทำนายของผลบวก (positive predictive value, PPV) ร้อยละ 77.2 (95%CI: 64.9 – 83.5) ค่าคาดทำนายของผลลบ (negative predictive value, NPV) 94.6 ร้อยละ (95%CI: 91.3 – 96.9) และความสอดคล้องกันระหว่างการวินิจฉัยผู้ป่วยที่หมดสติและมีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลของผู้ทำงานปฏิบัติการฉุกเฉินศัลยกรรมกู้ชีพพารามิเตอร์ (Preadmission diagnosis) กับผลการวินิจฉัยผู้ป่วยที่หมดสติและมีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาล (Cardiac arrest) อยู่ในระดับดี (Substantial) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์แคปปา

(Kappa coefficient) เท่ากับ 0.74 (95%CI: 0.674 - 0.806)

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาล ขณะรับแจ้งเหตุด้วยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์อย่างหยาบ (Crude analysis) โดยใช้การทดสอบ

ไคสแควร์ (Chi-squared test) หรือการทดสอบของฟิชเชอร์ (Fisher's exact test) ตามความเหมาะสมของข้อมูล พบว่า อาการของผู้ป่วย (Symptom) มีความสัมพันธ์กับผลการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาล ขณะรับแจ้งเหตุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value

### ตารางที่ 1 แสดงลักษณะทั่วไปของผู้ป่วยที่ศึกษา

| Characteristics       |               |
|-----------------------|---------------|
| Sex                   |               |
| Male                  | 263 (58.1)    |
| Female                | 190 (41.9)    |
| Age (years)           | 61.13 ± 20.70 |
| < 60                  | 195 (43.0)    |
| ≥ 60                  | 258 (57.0)    |
| Shift                 |               |
| Morning               | 176 (38.9)    |
| Afternoon             | 157 (34.7)    |
| Night                 | 120 (26.5)    |
| Symptom               |               |
| No other symptom      | 144 (31.8)    |
| Ineffective breathing | 152 (33.6)    |
| Apnea                 | 121 (26.7)    |
| Seizure like activity | 9 (2.0)       |
| Falling               | 10 (2.2)      |
| Dyspnea               | 9 (2.0)       |
| Other                 | 8 (1.8)       |
| Underlying disease    | 269 (59.4)    |
| Hypertension          | 202 (44.6)    |
| DM type II            | 194 (42.8)    |
| Stroke                | 126 (27.8)    |
| Heart disease         | 45 (9.9)      |
| Dyslipidemia          | 25 (5.5)      |
| Cancer                | 10 (2.2)      |
| Renal disease         | 10 (2.2)      |
| Respiratory disease   | 6 (1.3)       |
| COPD                  | 5 (1.1)       |
| Asthma                | 0 (0.0)       |
| Other                 | 3 (0.7)       |

| Characteristics                       |              |
|---------------------------------------|--------------|
| Presume cause arrest                  |              |
| Disease                               | 397 (87.6)   |
| Trauma                                | 52 (11.5)    |
| Toxin                                 | 4 (0.9)      |
| Cardiac arrest                        |              |
| No                                    | 295 (65.1)   |
| Yes                                   | 158 (34.9)   |
| Prearrival diagnosis                  |              |
| Non cardiac arrest                    | 315 (69.5)   |
| Cardiac arrest                        | 138 (30.5)   |
| Response time (mean (min-max))        | 13 (10 - 16) |
| Scene time (mean (min-max))           | 21 (12 - 30) |
| Initial EKG                           |              |
| Asystole/PEA                          | 137 (30.2)   |
| VT/VF                                 | 21 (4.6)     |
| Sinus, other perfusing rhythm         | 295 (65.1)   |
| Bystander CPR <sup>#</sup>            |              |
| Yes                                   | 109 (63.0)   |
| No                                    | 57 (33.0)    |
| DNR                                   | 7 (4.0)      |
| Survival to ER admission <sup>#</sup> |              |
| No                                    | 146 (87.4)   |
| Yes                                   | 21 (12.6)    |

<sup>#</sup>นำเฉพาะผู้ป่วยที่หัวใจหยุดเต้นมาวิเคราะห์

< 0.001) โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการวินิจฉัยผู้ป่วยหมดสติที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลขณะรับแจ้งเหตุที่มีการวินิจฉัยถูกต้อง ได้แก่ หมดสติเพียงอย่างเดียว (No other symptom) ร้อยละ 33.9 Ineffective breathing ร้อยละ 34.9 Apnea 23.2 และอาการอื่น ๆ ร้อยละ 8.0 ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลขณะรับแจ้งเหตุที่มีการวินิจฉัยผิด ได้แก่ หมดสติเพียงอย่างเดียว (No other symptom) ร้อยละ 15.4 Ineffective breathing ร้อยละ 23.1 Apnea 53.8 และอาการอื่น ๆ ร้อยละ 7.7

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลขณะรับแจ้งเหตุด้วยการวิเคราะห์แบบพหุตัวแปร

(Multivariable analysis) โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยพหุโลจิสติก (Multiple logistic regression analysis) พบว่า อาการของผู้ป่วย (Symptom) มีความสัมพันธ์กับผลการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลขณะรับแจ้งเหตุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.001) เมื่อควบคุมอิทธิพลของปัจจัยกวน ได้แก่ เพศ อายุ ช่วงเวลาที่เกิดเหตุ โรคประจำตัว และ Presume cause arrest โดยที่กลุ่มตัวอย่างที่หมดสติและหยุดหายใจ มีโอกาสได้รับการวินิจฉัยหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลขณะรับแจ้งเหตุจริงเป็น 0.21 เท่า (Adjusted OR = 0.21, 95%CI: 0.09 - 0.50, p-value = 0.001) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่หมดสติเพียงอย่างเดียว (No other symptom)

## ตารางที่ 2 ความถูกต้องของการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาล

| Prearrival diagnosis              | Cardiac arrest   |                 |                 |        |
|-----------------------------------|------------------|-----------------|-----------------|--------|
|                                   | Yes<br>(n = 158) |                 | No<br>(n = 295) |        |
|                                   | n                | (%)             | n               | (%)    |
| Cardiac arrest                    | 122              | (26.9)          | 16              | (3.5)  |
| Non cardiac arrest                | 36               | (7.9)           | 279             | (61.6) |
| Total                             | 158              | (34.9)          | 295             | (65.1) |
| Sensitivity (95%CI)               | 88.4             | (81.9 – 93.2)   |                 |        |
| Specificity (95%CI)               | 88.6             | (84.5 -91.9)    |                 |        |
| Positive predictive value (95%CI) | 77.2             | (69.9 – 83.5)   |                 |        |
| Negative predictive value (95%CI) | 94.6             | (91.3 – 96.9)   |                 |        |
| kappa (95%CI)                     | 0.74             | (0.674 - 0.806) |                 |        |

**ตารางที่ 3** ปัจจัยที่มีผลกับความถูกต้องในการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาล

| Variables             | Cardiac arrest    |        |                   |        | p-value             |
|-----------------------|-------------------|--------|-------------------|--------|---------------------|
|                       | True<br>(n = 401) |        | False<br>(n = 52) |        |                     |
|                       | n                 | (%)    | n                 | (%)    |                     |
| Sex                   |                   |        |                   |        |                     |
| Male                  | 230               | (57.4) | 33                | (63.5) | 0.401 <sup>c</sup>  |
| Female                | 171               | (42.6) | 19                | (36.5) |                     |
| Age (years)           | 61.11 ± 20.97     |        | 61.29 ± 18.62     |        | 0.953 <sup>t</sup>  |
| < 60                  | 169               | (42.1) | 26                | (50.0) | 0.282 <sup>c</sup>  |
| ≥ 60                  | 232               | (57.9) | 26                | (50.0) |                     |
| Shift                 |                   |        |                   |        |                     |
| Morning               | 152               | (37.9) | 24                | (46.2) | 0.402 <sup>c</sup>  |
| Afternoon             | 143               | (35.7) | 14                | (26.9) |                     |
| Night                 | 106               | (26.4) | 14                | (26.9) |                     |
| Symptom               |                   |        |                   |        |                     |
| No other symptom      | 136               | (33.9) | 8                 | (15.4) | <0.001 <sup>c</sup> |
| Ineffective breathing | 140               | (34.9) | 12                | (23.1) | 0.792 <sup>c</sup>  |
| Apnea                 | 93                | (23.2) | 28                | (53.8) | 0.033 <sup>c</sup>  |
| Other                 | 32                | (8.0)  | 4                 | (7.7)  | 0.062 <sup>c</sup>  |
| Underlying disease    | 239               | (59.6) | 30                | (57.7) | 0.033 <sup>c</sup>  |
| Hypertension          | 186               | (46.4) | 16                | (30.8) | 0.199 <sup>c</sup>  |
| DM type II            | 178               | (44.4) | 16                | (30.8) | 1.000 <sup>f</sup>  |
| Stroke                | 118               | (29.4) | 8                 | (15.4) | 0.322 <sup>f</sup>  |
| Heart disease         | 43                | (10.7) | 2                 | (3.8)  | 0.322 <sup>f</sup>  |
| Dyslipidemia          | 22                | (5.5)  | 3                 | (5.8)  | 0.521 <sup>f</sup>  |
| Cancer                | 8                 | (2.0)  | 2                 | (3.8)  | 0.458 <sup>f</sup>  |
| Renal disease         | 8                 | (2.0)  | 2                 | (3.8)  | NA                  |
| Respiratory disease   | 5                 | (1.2)  | 1                 | (1.9)  | 1.000 <sup>f</sup>  |
| COPD                  | 4                 | (1.0)  | 1                 | (1.9)  |                     |
| Asthma                | 0                 | (0.0)  | 0                 | (0.0)  |                     |
| Other                 | 3                 | (0.7)  | 0                 | (0.0)  |                     |
| Presume cause arrest  |                   |        |                   |        |                     |
| Non-trauma            | 352               | (87.8) | 49                | (94.2) | 0.170 <sup>c</sup>  |
| Trauma                | 49                | (12.2) | 3                 | (5.8)  |                     |

Data are presented as number (%), mean ± standard deviation or median (interquartile range).

P-value corresponds to tIndependent samples t-test, <sup>m</sup>Mann-Whitney U test, <sup>c</sup>Chi-square test or <sup>f</sup>Fisher's exact test.

\* Significant at p-value < 0.05



**ตารางที่ 4** ปัจจัยที่มีผลกับความถูกต้องในการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลโดย multiple logistic regression

| Variables             | Univariable analysis |               |         | Multivariable analysis         |               |         |
|-----------------------|----------------------|---------------|---------|--------------------------------|---------------|---------|
|                       | OR <sup>1</sup>      | 95%CI         | p-value | OR <sup>2</sup> <sub>adj</sub> | 95%CI         | p-value |
| Sex                   |                      |               |         |                                |               |         |
| Male                  | 1.00                 | Reference     |         | 1.00                           | Reference     |         |
| Female                | 1.29                 | (0.71 - 2.35) | 0.402   | 1.17                           | (0.62 - 2.21) | 0.636   |
| Age (years)           |                      |               |         |                                |               |         |
| < 60                  | 1.00                 | Reference     |         | 1.00                           | Reference     |         |
| ≥ 60                  | 1.37                 | (0.77 - 2.45) | 0.283   | 1.44                           | (0.77 - 2.73) | 0.257   |
| Shift                 |                      |               |         |                                |               |         |
| Morning               | 1.00                 | Reference     |         | 1.00                           | Reference     |         |
| Afternoon             | 1.61                 | (0.80 - 3.24) | 0.179   | 1.72                           | (0.83 - 3.56) | 0.146   |
| Night                 | 1.20                 | (0.59 - 2.42) | 0.619   | 1.33                           | (0.63 - 2.80) | 0.456   |
| Symptom               |                      |               |         |                                |               |         |
| No other symptom      | 1.00                 | Reference     |         | 1.00                           | Reference     |         |
| Ineffective breathing | 0.69                 | (0.27 - 1.73) | 0.425   | 0.77                           | (0.29 - 2.00) | 0.585   |
| Apnea                 | 0.20                 | (0.09 - 0.45) | <0.001  | 0.21                           | (0.09 - 0.50) | <0.001  |
| Other                 | 0.47                 | (0.13 - 1.66) | 0.241   | 0.43                           | (0.12 - 1.55) | 0.198   |
| Underlying disease    | 1.08                 | (0.60 - 1.94) | 0.792   | 1.03                           | (0.54 - 1.97) | 0.923   |
| Presume cause arrest  |                      |               |         |                                |               |         |
| Non-trauma            | 1.00                 | Reference     |         | 1.00                           | Reference     |         |
| Trauma                | 2.27                 | (0.68 - 7.58) | 0.181   | 1.88                           | (0.51 - 6.95) | 0.342   |

Abbreviations: OR, Odds Ratio; OR<sub>adj</sub>, Adjusted Odds Ratio; CI, confident interval.

<sup>1</sup> Crude Odds Ratio estimated by Binary Logistic regression.

<sup>2</sup> Adjusted Odds Ratio estimated by Multiple Logistic regression.

### อภิปรายผล (Discussion)

จากงานวิจัยนี้พบว่าความแม่นยำในการวินิจฉัยภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลโดยผู้ทำงานปฏิบัติการฉุกเฉินศุนย์กู้ชีพบนรถพยาบาลราชวิถี อยู่ที่ร้อยละ 88.5 ซึ่งโดยมีความไว 78% และความจำเพาะ 88.6% ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Watkins CL<sup>7</sup> ที่พบว่ามีความไว 72.8% และความจำเพาะ 99.4%

และสอดคล้องกับการศึกษาของ Viereck S<sup>5</sup> ที่พบค่าความไว 73.9% อาจเนื่องมาจากการใช้หลักการในการวินิจฉัยภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลซึ่งอ้างอิงตาม AHA guideline 2020<sup>8</sup> เหมือนกัน โดยการศึกษาพบความสอดคล้องของการวินิจฉัยของบุคลากรกับภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลอยู่ในระดับดี มีค่า Kappa 0.74

เมื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการ

วินิจฉัยภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลทางโทรศัพท์ได้อย่างถูกต้องพบว่าเพศ อายุ เวลาเข้ารับแจ้งโรคประจำตัว สาเหตุของการเกิดเหตุไม่มีผลต่อความถูกต้องของการวินิจฉัย แต่พบว่าอาการของผู้ป่วยที่หมดสติและมีภาวะหยุดหายใจมีผลทำให้ความถูกต้องของการวินิจฉัยภาวะหัวใจหยุดเต้นน้อยลง คือคิดเป็น 53.8% ของอาการแสดงทั้งหมด (OR 0.21) แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการประเมินการหายใจของผู้แจ้งเหตุอาจมีโอกาสมิติดพลาดได้สูง ส่วนหนึ่งอาจเกิดจากขาดความสามารถในการประเมิน ความตกใจหรือต้องการให้ทีมช่วยเหลือมาเร็วที่สุดจึงแจ้งอาการที่รุนแรงมากกว่าไว้ก่อน ภาวะหยุดหายใจทำให้การวินิจฉัยภาวะหัวใจหยุดเต้นมีความถูกต้องน้อยลง เป็นข้อมูลที่ทำให้บุคลากรต้องเพิ่มความระมัดระวัง และทบทวนข้อมูลของการแจ้งเหตุให้ชัดเจนมากขึ้นหรือใช้อุปกรณ์อื่นมาช่วยในการประเมินเพื่อความถูกต้องในการวินิจฉัยภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาล

ผลการวินิจฉัยภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลขณะรับแจ้งเหตุที่มีการวินิจฉัยถูกต้องมีความสัมพันธ์กับอาการหมดสติเพียงอย่างเดียวมากที่สุด และผลการวินิจฉัยภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลขณะรับแจ้งเหตุที่มีการวินิจฉัยผิดได้แก่ผู้ป่วยที่หมดสติและการหายใจผิดปกติ (34.9%), มีอาการหมดสติเพียงอย่างเดียว (33.9%) ซึ่งปัจจัยเหล่านี้สัมพันธ์กับการที่ไม่สามารถตระหนักภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Watkins CL<sup>7</sup> และคณะในปี 2557 ที่ผลการวิจัยสรุปว่าภาวะหยุดหายใจมีความสัมพันธ์กับภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลมากที่สุดและอาการที่พยากรณ์ว่าหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลได้น้อย ได้แก่ การ

หายใจผิดปกติซึ่งไม่สามารถตระหนักภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลได้ อาจเนื่องมาจากการประเมินการหายใจของผู้พบเหตุมีความน่าเชื่อถือได้น้อย

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าการประเมินการหายใจมีผลอย่างมากในการวินิจฉัยภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลถ้าทำการศึกษาต่อไป ควรลงรายละเอียดเกี่ยวกับการประเมินการหายใจ ซึ่งมีวิจัยของ Breindahl N.<sup>6</sup> ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการสอนการประเมินการหายใจโดยใช้การดูวิดีโอ การเข้าฐานจำลองสถานการณ์ และการนั่งเรียนตามหนังสือ พบว่า การดูวิดีโอและการเข้าฐานจำลองสถานการณ์เพิ่มความสามารถในการแยกแยะลักษณะการหายใจปกติ การไม่หายใจ และการหายใจที่ผิดปกติได้เทียบกับการนั่งเรียนตามหนังสือเพียงอย่างเดียว ซึ่งเราอาจนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาทักษะของผู้รับแจ้งเหตุในวิจัยครั้งหน้าได้ โดยเปรียบเทียบความแม่นยำในการวินิจฉัยภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลที่รับแจ้งเหตุด้วยลักษณะการหายใจที่ผิดปกติเทียบในเขตพื้นที่ที่ได้รับการเรียนการสอนเพิ่มเติม และเขตพื้นที่ไม่ได้รับการเรียนการสอนเพิ่มเติมเพื่อนำไปพัฒนาระบบในการรับแจ้งเหตุต่อไปได้ในอนาคต

### ข้อจำกัด (Limitation)

เนื่องจากการศึกษานี้เป็นวิจัยวิธีการวินิจฉัยแบบเก็บข้อมูลย้อนหลังที่สถาบันแห่งเดียว (Retrospective diagnostic, single-center study) จากกระบวนฐานข้อมูลโปรแกรม logroll จึงอาจมีปัจจัยรบกวน (Confounding factors) ด้านความหลากหลายของกลุ่มประชากรตัวอย่าง และความคลาดเคลื่อนของข้อมูลจากการบันทึก

ข้อมูลของหน่วยปฏิบัติการทางการแพทย์ฉุกเฉินที่มีประสิทธิภาพในการชักประวัติผู้พบเหตุ ประเมินอาการและออกคำสั่งที่ต่างกัน จึงควรมีการศึกษาต่อยอดในอนาคต โดยศึกษากลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ขึ้น ในลักษณะการศึกษาแบบเก็บข้อมูลแบบไปข้างหน้าในหลายสถาบัน (Prospective multi-center, study), และทบทวนการเรียนการสอนให้กับหน่วยปฏิบัติการทางการแพทย์ฉุกเฉินในทุกๆปี

### บทสรุป (Conclusion)

ความแม่นยำระหว่างการวินิจฉัยผู้ป่วยที่หมดสติและมีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลของผู้รายงานปฏิบัติการฉุกเฉินศูนย์กู้ชีพบนเรนทรรักษาพยาบาลราชวิถี (Prearrival diagnosis) กับผลการวินิจฉัยผู้ป่วยที่หมดสติและมีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาล (Cardiac arrest) อยู่ในระดับดี (Substantial) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์แคปปา (Kappa coefficient) เท่ากับ 0.74 (95%CI: 0.674 - 0.806)

ผู้ป่วยที่หมดสติและหยุดหายใจจะมีโอกาสที่มีผลการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาลขณะรับแจ้งเหตุถูกต้องเป็น 0.21 เท่า (Adjusted OR = 0.21, 95%CI: 0.09 - 0.50, p-value = 0.001) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่หมดสติเพียงอย่างเดียว (No other symptom)

ดังนั้นเราควรเพิ่มการตระหนักในการชักประวัติคนไข้ที่สงสัยภาวะหัวใจหยุดเต้นที่มีคำรับแจ้งเหตุเป็นภาวะหายใจผิดปกติ โดยควรชักประวัติให้ละเอียดและแม่นยำ อาจนำการประเมินการหายใจจากวิจัยของ Breindahl N.<sup>6</sup> มาปรับใช้ในหน่วยงานของเราในอนาคต แต่ต้อง

ตระหนักว่าการปล่อยคำสั่งการช่วยกู้ชีพที่ล่าช้า มีผลต่ออัตราการรอดชีวิตได้เช่นกัน ดังนั้นศูนย์รับแจ้งเหตุควรมีการฝึกอบรมและทบทวนแนวทางกันอย่างสม่ำเสมอ และสอดแทรกเนื้อหาความรู้ในภาคประชาชนด้านการประเมินการหายใจไปพร้อมกับการสอนการกดหน้าอกที่มีการสอนในภาคประชาชน

### ผลประโยชน์ทับซ้อน (Conflict of interest)

งานวิจัยนี้ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน

### ทุนวิจัย (Funding)

สาขาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลราชวิถี ซึ่งสอดคล้องกับ COE สาขาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน และ Service plan สาขาอุบัติเหตุและฉุกเฉิน

### เอกสารอ้างอิง

1. Perkin GD, Handley AJ, Koster RW, Castren M, Smyth MA, Olasveengen T, et al. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2015: section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation*. 2015 Oct;95:81-99
2. Lee SY, Ro YS, Shin SD, Song KJ, Hong KJ, Park JH, et al. Recognition of out of hospital cardiac arrest during emergency call and public awareness of cardiopulmonary resuscitation in communities: A multilevel analysis. *Resuscitation*. 2018;128:106-11
3. Cairns KJ, Hamilton AJ, Marshall AH, Moore MJ, Adgey AA, Kee F. The obstacles to maximizing the impact of public access defibrillation: An Assessment of the dispatch mechanism for out of hospital cardiac arrest. *Heart*. 2008;94(3):349-53

4. Lim Swee H., Chee Tek S, Wee Fong C., Tan Siew H, et al. Singapore Basic Cardiac Life Support And Automated External Defibrillation Guideline 2021. Singapore Med J 2021; 62(8): 415-423
5. Viereck S, Moller TP, Rothman JP, Folke F, Lippert FK. Recognition of out of hospital cardiac arrest during emergency calls-a systemic review of observation studies. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2017;25(1):9
6. Breindahl N, Granholm A, Jensen Theo W, Ersboll Annette K, et al. Assessment of breathing in cardiac arrest: a randomised controlled trial of three teaching methods among laypersons. BMC Emergency Medicine (2021) 21:114
7. Watkins CL, Jones SP, Hurley MA, Benedetto V, Proce CL, Sutton CJ, et al. Predictor of recognition of out of hospital cardiac arrest by emergency medical services call handlers in England A mixed methods diagnostic accuracy study. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2021;29(1):7
8. American Heart Association. Highlights of the 2020 American Heart Association guidelines for CRR and ECC 2020;6
9. Claire H, Scott B, Chen Ji, Samantha B, Andrew Wh, James M. Epidemiology and outcome from out-of-hospital cardiac arrests in England. Resuscitation 2017;110:133-40.

# การศึกษาเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์โรคหลอดเลือดสมองเฉียบพลันโดยใช้คะแนน Full Outline of UnResponsiveness Score Coma Scale, Glasgow Coma Scale และ Glasgow Coma Scale-Pupils Score ในห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลศิริราช

ทิพา ชาศกร<sup>1</sup>, ณัฐกานต์ ประพฤติกิจ<sup>1</sup>, อภิษฎา มั่นสมบูรณ์<sup>1</sup>, ศรัทธา รียาพันธ์<sup>1</sup>, ฉันทพร นครชัย<sup>1</sup>, วันสิริ ชัยสิรินทร์<sup>1</sup>, อรลักษณ์ เรืองสมบูรณ์<sup>1</sup>, จันทกานต์ จันทร์ฉาย<sup>1</sup>, อุษาพรรณ สุรบญะวงศ์\*

<sup>1</sup> ภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล  
กรุงเทพมหานคร 10600

\*ผู้ประพันธ์บทความ

อุษาพรรณ สุรบญะวงศ์

ภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

ที่อยู่ ภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน ตึกผู้ป่วยนอก ชั้น 1 โรงพยาบาลศิริราช ถนนวังหลัง แขวงศิริราช

เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700

อีเมล: usapan.sur@mahidol.ac.th

โทรศัพท์ที่ทำงาน: 02-4199216

โทรศัพท์มือถือ: 084-0995693

DOI: 10.14456/tjem.2023.6

วันที่รับบทความ: 22 ธันวาคม 2566

วันที่แก้ไขบทความ: 2 เมษายน 2567

วันที่ตอบรับบทความ: 3 พฤษภาคม 2567

## บทคัดย่อ

### ■ บทนำ

คะแนนความรู้สึกตัวสามารถใช้ในการพยากรณ์การเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเฉียบพลันได้ดี แต่ยังไม่มีการศึกษาที่เปรียบเทียบระหว่างระบบคะแนน Full Outline of UnResponsiveness (FOUR), Glasgow Coma Scale (GCS) และ Glasgow Coma Scale-Pupils (GCS-P) Score

### ■ วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการพยากรณ์การเสียชีวิตในโรงพยาบาลระหว่างคะแนนทั้ง 3 ระบบ และวัตถุประสงค์รอง ได้แก่ การพยากรณ์การเสียชีวิตและภาวะทุพพลภาพถาวรที่ 30 และ 90 วัน

### ■ วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบไปข้างหน้าของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเฉียบพลันที่เข้ารับการรักษที่ห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลศิริราช ระหว่าง สิงหาคม 2562 ถึง ตุลาคม 2563 โดยผู้ป่วยจะได้รับการประเมินคะแนนความรู้สึกตัวทั้ง 3 ระบบที่ห้องฉุกเฉิน ก่อนที่จะได้รับการรักษาจำเพาะ หลังจากนั้นผู้วิจัยจะติดตามผู้ป่วยด้วยบทสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ที่ 30 และ 90 วันหลังเกิดโรค

## ผลการศึกษา

จากประชากรทั้งหมด 315 ราย พบว่ามีผู้เสียชีวิตในโรงพยาบาล 33 ราย คิดเป็นร้อยละ 10.47 คะแนนความรู้สึกตัวที่สามารถพยากรณ์การเสียชีวิตในโรงพยาบาลได้แม่นยำที่สุด คือ คะแนน GCS-P ซึ่งมีค่าพื้นที่ใต้เส้นโค้ง (AUC) 0.932 (95% CI 0.885-0.976,  $p < 0.001$ ) ในขณะที่ GCS และ FOUR Score มีค่าพื้นที่ใต้เส้นโค้งเท่ากับ 0.930 และ 0.895 ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังพบว่าคะแนน GCS-P สามารถพยากรณ์การเสียชีวิตที่ 30 และ 90 วันได้มากที่สุดอีกด้วย (AUC 0.913 และ 0.891) และแม้ว่าคะแนนความรู้สึกตัวทั้ง 3 ระบบจะมีความสัมพันธ์กันกับคะแนน Modified Rankin Scale และ Cerebral Performance Score ในเกณฑ์ต่ำ แต่หากผู้ป่วยมีคะแนน GCS-P, GCS และ FOUR ต่ำลง ก็จะมีโอกาสเกิดภาวะทุพพลภาพการสูงขึ้น

## สรุปผลการศึกษา

คะแนนความรู้สึกตัวที่ได้จาก Glasgow Coma Scale–Pupils (GCS-P) score มีความแม่นยำมากที่สุดในการพยากรณ์การเสียชีวิตในโรงพยาบาลและการเสียชีวิตที่ 30 และ 90 วันในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเฉียบพลันในห้องฉุกเฉิน

## คำสำคัญ

โรคหลอดเลือดสมองเฉียบพลัน คะแนนความรู้สึกตัว ห้องฉุกเฉิน การพยากรณ์โรค

# A Comparison Study of Acute Stroke Prognostication between Full Outline of UnResponsiveness Score Coma Scale, Glasgow Coma Scale and Glasgow Coma Scale-Pupils Score in Emergency Department, Siriraj Hospital

Tipa Chakorn, Nattakarn Prapruetkij, Apichaya Monsomboon, Sattha Riyapan, Thanyaporn Nakornchai, Wansiri Chaisirin, Onlak Ruangsomboon, janthakarn Janchay, Usapan Surabenjawong  
*Department of Emergency Medicine, Siriraj Hospital Faculty of Medicine, Mahidol University, Bangkok, Thailand 10700*

\*corresponding author

Usapan Surabenjawong

Department of Emergency Medicine, Out-patient building 1st floor, Siriraj Hospital, Wanglang Rd, Siriraj, Bangkoknoi, Bangkok, Thailand 10700

Email: usapan.sur@mahidol.ac.th

Tel. 02-4199216

Mobile: 084-0995693

DOI: 10.14456/tjem.2023.6

Received date: 2023-12-22

Revised date: 2024-04-02

Accepted date: 2024-05-03

## Abstract

### Introduction

The consciousness scoring systems are good predictors for defining mortality in acute stroke. However, there is no study comparing between Full Outline of UnResponsiveness (FOUR), Glasgow Coma Scale (GCS), and Glasgow Coma Scale-Pupils (GCS-P) score.

### Objectives

To compare the accuracy of FOUR, GCS-P, and GCS scores for predicting in-hospital mortality. The other objectives are the prognostication of these scores for 30-day and 90-day mortality and poor neurological outcome.

### Method

The prospective cohort study was conducted in the emergency department of Siriraj Hospital, between August 2019 and October 2020. Acute stroke patients were evaluated by the scoring systems before definitive treatment. The telephone interview was done at 30 and 90 days after onset of acute stroke.

## Results

From 315 participants, 33 (10.47%) were died in the hospital. The best scoring system for predicting in-hospital mortality was the GCS-P score with the area under the curve (AUC) 0.932 (95% CI 0.885-0.976). The AUC of GCS and FOUR scores were 0.930 and 0.895 respectively. GCS-P score was also the best coma score for predicting the 30 and 90-day mortality (AUC of 0.913 and 0.891). Although there was a poor relationship between the Modified Rankin Scale, Cerebral Performance Score, and coma scoring systems, the patients with low GCS-P, GCS, or FOUR scores tended to have poor neurological outcomes.

## Conclusion

GCS-P score is the best prognostication for in-hospital, 30-day, and 90-day mortality in acute stroke patients in the emergency department.

## Keywords

Acute stroke, Coma scoring system, Emergency department, Prognostication



## Introduction

Cerebrovascular accident is a global burden disease. The World Stroke Organization fact sheet 2019 reported a stroke incidence of 185.01 (171.98-198.75) crude rate per 100,000 per year or 13.7 million new strokes yearly<sup>1</sup>. About five million stroke patients die annually. In Thailand, stroke is the second leading cause of death. Although the national management system for acute stroke is implemented, the mortality rate still increased from 43.3 in 2015 to 53.0 per 100,000 population per year in 2019<sup>2</sup>. After the COVID-19 pandemic, there are concerns that the severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) infection might be associated with future thrombotic events, including ischemic stroke<sup>3</sup>.

A reliable and feasible prognostic tool is essential for treating acute stroke patients because the decision-making might be changed depending on the prognosis<sup>4</sup>. The level of consciousness is one of the commonly used prognostic factors. There are a lot of evidence-based publications that support the value of various coma scoring systems. The Glasgow Coma Scale (GCS) score is a well-known system used for over 40 years. The score has adequate reliability. However, many factors influence

its reliability, for example, the observer's experience, the type of stimuli used to stimulate a patient, the type of pathology of a patient, and the confounding effect of intubation<sup>5, 6</sup>. The Full Outline of UnResponsiveness (FOUR) score was created in 2005, aiming to assess the level of consciousness in patients who cannot evaluate the verbal score from the GCS score<sup>7</sup>. The FOUR score was reliable for predicting poor neurological outcomes and mortality in several neurological diseases, including acute stroke<sup>8, 9</sup>. Moreover, in 2018, the GCS-Pupils (GCS-P) scoring system was created and proved the usefulness of the outcome prognostication in traumatic brain patients<sup>10</sup>. The GCS-P score has an additive effect on prognostication to the GCS score<sup>11</sup>.

## Objectives

Several studies focus on determining the prognostication comparing head-to-head between the GCS and FOUR scores or the GCS and GCS-P scores<sup>12, 13</sup>. However, to date, no study has reported comparing the GCS-P, GCS, and FOUR scores. Therefore, this study aims to define the prognostication abilities of these three scores for mortality and morbidity of acute stroke patients.

## Method

The prospective cohort study was conducted in the emergency department (ED) of Siriraj Hospital, a 2,000-bed university hospital in Thailand. Before the data collection, every emergency physician was trained to ensure the validity and reliability of the GCS, FOUR, and GCS-P score ratings. The 30-minute interactive lecture was provided, followed by the post-learning test. Ten videos of stroke patients with different coma scores were used for the evaluation. The physician scoring less than 80% must take the re-training and the remediation exam. The Siriraj Institutional Review Board approved the study with protocol number 396/2562 (EC1), as demonstrated in Appendix 1.

From August 2019 to October 2020, adult patients diagnosed with acute stroke in the emergency room were enrolled in the study. World Health Organization definition, which is the abrupt onset of a focal neurological deficit secondary to a vascular event lasting more than 24 hours, was used for diagnosis and enrollment. If the patients were later diagnosed with other diseases or had ophthalmic diseases that might affect the pupillary response, for example, post-ophthalmic surgery, they would be excluded from the study.

## Intervention

After the consent, the emergency physician, who isn't involved with the study, would rate and record the FOUR, GCS, and GCS-P coma scores. The scoring process must not interfere with the standard management and must be done before giving the definite treatment. The neurologist or neurosurgeon would decide the treatment modality according to the standard hospital guideline.

The primary objective of this study is to determine which coma score is the best prognostication tool to determine the in-hospital death of acute stroke patients. The in-hospital mortality data was gathered from the in-patient documentation by the researchers.

The secondary purpose is the predictive ability of the GCS-P, GCS, and FOUR scores to predict the 30 and 90-day mortality and neurological outcome. After the hospital discharge, at 30 and 90 days after the stroke onset, the investigator would call the patient or the relative to interview to identify the mortality and neurological status. The permanent disability is defined when the patient has the Modified Rankin Scale (MRS) of 4-6<sup>12</sup> and the Cerebral Performance Category (CPC) between 3-5<sup>14, 15</sup>. If the researcher couldn't be contacted for the telephone

follow-up, the data would be addressed missing. The script for the telephone interview for determining the outcome is modified from the structured interview for the Modified Rankin Scale (2002) by Lindsay Wilson of the University of Stirling, United Kingdom (supplemental material section). The validity test by the Modified Delphi method was done by 3 emergency physicians who have experience for more than 5 years to ensure an accurate relationship between the interview questions and scores.

From the previous study with the same faculty, the accuracy of the FOUR and GCS scores for predicting mortality in acute stroke patients were 100 and 92%, respectively<sup>16</sup>. There is no exact data about the GCS-P score, but from the Murray GD study<sup>11</sup>, the researcher hypothesizes that the GCS-P has a higher accuracy than the GCS score. Therefore, the expected accuracy of the coma scores in the study is more than 92%. With the 95% confidence interval (95% CI) of 3, the calculated sample size is 315.

Spearman's rank-order correlation was calculated to determine the relationship between the coma score and outcome. The prognostic performance of each coma score was reported with the sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value. Additionally, the

mortality and permanent disability prognostication were defined by the area under the curve (AUC) after plotting the receiver operating characteristic (ROC) curve. All analyses were done by using the IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0 Armonk, NY: IBM Corp.

## Results

From 332 participants, 17 patients were excluded. Nine patients were diagnosed with the transient ischemic attack, while eight patients received definite treatment before the physician could rate the coma score. There were 315 acute stroke patients in the study with a median age of 65 (IQR 56-75) years old, and the top common underlying diseases were hypertension, dyslipidemia, and diabetes, respectively (Table 1). The median time from the ED arrival to the coma score evaluation or "time to scoring" was 3 (IQR 0-5) minutes. Duration from the onset of stroke or the last seen normal to the ED arrival was about 4 hours (IQR 120-450 minutes).

The majority of the population was ischemic stroke (73.97%). The common locations of ischemia are left middle cerebral artery territory (12.45%), basal ganglion (7.72%), and right middle cerebral

**Table 1** The characteristics of the total populations, the in-hospital death, and the survival.

|                                                                    | Total<br>N=315,<br>No (%) | In-hospital death<br>N=33,<br>No (%) | Survival<br>N=282,<br>No (%) | p-value |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|------------------------------|---------|
| Age (years old); Median (IQR)                                      | 65 (56-75)                | 73 (64-82)                           | 64 (55-73)                   | 0.003   |
| Male                                                               | 174 (55.23)               | 17 (51.52)                           | 157 (55.67)                  | 0.651   |
| Hypertension                                                       | 230 (73.02)               | 26 (78.79)                           | 204 (72.34)                  | 0.431   |
| Dyslipidemia                                                       | 109 (34.60)               | 11 (33.33)                           | 98 (34.75)                   | 0.872   |
| Diabetes                                                           | 102 (32.38)               | 13 (39.39)                           | 89 (31.56)                   | 0.364   |
| Coronary artery disease                                            | 28 (8.89)                 | 4 (12.12)                            | 24 (8.51)                    | 0.492   |
| Atrial fibrillation                                                | 35 (11.11)                | 5 (15.15)                            | 30 (10.64)                   | 0.437   |
| Cerebrovascular accident                                           | 51 (16.19)                | 3 (9.09)                             | 48 (17.02)                   | 0.243   |
| Time to scoring (minutes);<br>Median (IQR)                         | 3 (0-5)                   | 5 (0-6.5)                            | 3 (0-5)                      | 0.705   |
| Onset or last seen normal to ED<br>arrival (minutes); Median (IQR) | 240 (120-450)             | 300 (135-520)                        | 240 (120-442)                | 0.992   |
| Ischemic stroke                                                    | 233 (73.97)               | 13 (39.39)                           | 220 (78.00)                  | <0.001  |
| Hemorrhagic stroke                                                 | 82 (26.03)                | 20 (60.61)                           | 62 (21.99)                   | <0.001  |

IQR, inter-quartile range; ED, emergency department.

artery territory (6.44%) respectively. Thrombolytic therapy was given in 18 patients (7.73%), and thrombectomy was performed in 26 patients. (11.16%)

Meanwhile, bleeding are commonly seen in the basal ganglion (35.37%), thalamus (21.95%), and brainstem (6.10%). The CT scan revealed 20.73% of intraventricular hemorrhage, 10.98% of obstructive hydrocephalus, and 8.54%

of brain herniation. There were about 20% of the hemorrhagic patients (15 patients) had undergone surgery.

Thirty-three stroke patients (10.47%) died in the hospital. At 30 and 90 days after the stroke onset, the mortality increased to 40 and 43 patients. When compared to the patients who were able to be discharged home, the in-hospital death was significantly older (p 0.003).

**Table 2** The median coma scores of total populations, in-hospital, 30-day, and 90-day mortality.

| Coma score  | Total,<br>Median (IQR) | In-hospital<br>mortality,<br>Median (IQR) | 30-day mortality,<br>Median (IQR) | 90-day mortality,<br>Median (IQR) | p-value |
|-------------|------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------|
| GCS score   | 15 (12-15)             | 7 (5-10)                                  | 8 (5.25-10)                       | 8 (6-10)                          | <0.001  |
| GCS-P score | 15 (12-15)             | 6 (3-10)                                  | 7.5 (4-10)                        | 8 (4-10)                          | <0.001  |
| FOUR score  | 16 (15-16)             | 9 (5-13)                                  | 11 (5-13)                         | 11 (5-14)                         | <0.001  |

IQR, Inter-quartier range; GCS, Glasgow Coma Scale; GCS-P, Glasgow Coma Score-Pupil; FOUR, Full Outline of UnResponsiveness.

However, the CT scan outcomes of the hemorrhagic stroke, which were the location of disease and complications, were not different (p-value 0.75 and 0.11 respectively) between the in-hospital death and the survival to discharge patients. There was also no significant difference in the definite treatment modality between the survival and the death group.

The median (IQR) GCS, GCS-P, and FOUR coma scores in the study were 15 (12-15), 15 (12-15), and 16 (15-16) respectively. (Table 2) The patient who died in the hospital had a significantly lower coma score ( $p < 0.001$ ). When comparing the location and complication of disease (CT scan result) between the low and high levels of 3 coma scores, there were no significant differences. Only the FOUR score of 9 and lower had a significantly higher rate of obstructive hydrocephalus with a p-value of 0.017.

With the cut-off standard value, the FOUR scores showed the highest specificity for predicting in-hospital mortality, while the other scores had higher sensitivity. (Table 3) For the in-hospital mortality prognostication, the GCS-P score had the highest area under the curve (AUC), which was 0.932 (95% CI 12.68-13.42,  $p < 0.001$ ), while the GCS and FOUR scores had the AUC of 0.93 and 0.895 respectively. (Figure 1) The AUC for predicting the 30- and 90-day mortality showed similar results. The GCS-P score had the highest AUC of 0.913 and 0.891, respectively.

The number of lost to follow-up at 30 and 90 days was 21. The distribution of the MRS and CPC scores of the remaining population was scattered, as demonstrated in the supplemental material section. The 30 and 90-day neurological outcomes had a moderate relationship with the coma

**Table 3** Sensitivity, Specificity, positive predictive value, and negative predictive value of Glasgow Coma Scale, Glasgow Coma Scale-Pupil, and Full Outline of UnResponsiveness score for in-hospital mortality prognostication.

| Score    | Sensitivity<br>(95% CI) | Specificity<br>(95% CI) | PPV<br>(95% CI)        | NPV<br>(95% CI)        |
|----------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| GCS <8   | 60.61<br>(42.14-77.09)  | 96.10<br>(93.13-98.04)  | 64.52<br>(48.91-77.54) | 95.42<br>(93.17-96.96) |
| GCS-P <8 | 60.61<br>(42.14-77.09)  | 95.74<br>(92.68-97.78)  | 62.50<br>(47.32-75.57) | 95.41<br>(93.15-96.95) |
| FOUR <9  | 51.52<br>(33.54-69.20)  | 99.29<br>(97.46-99.91)  | 89.47<br>(67.26-97.24) | 94.59<br>(92.49-96.14) |

PPV, positive predictive value; NPV, negative predictive value; GCS, Glasgow Coma Scale; GCS-P, Glasgow Coma Scale-Pupil; FOUR, Full Outline of UnResponsiveness.

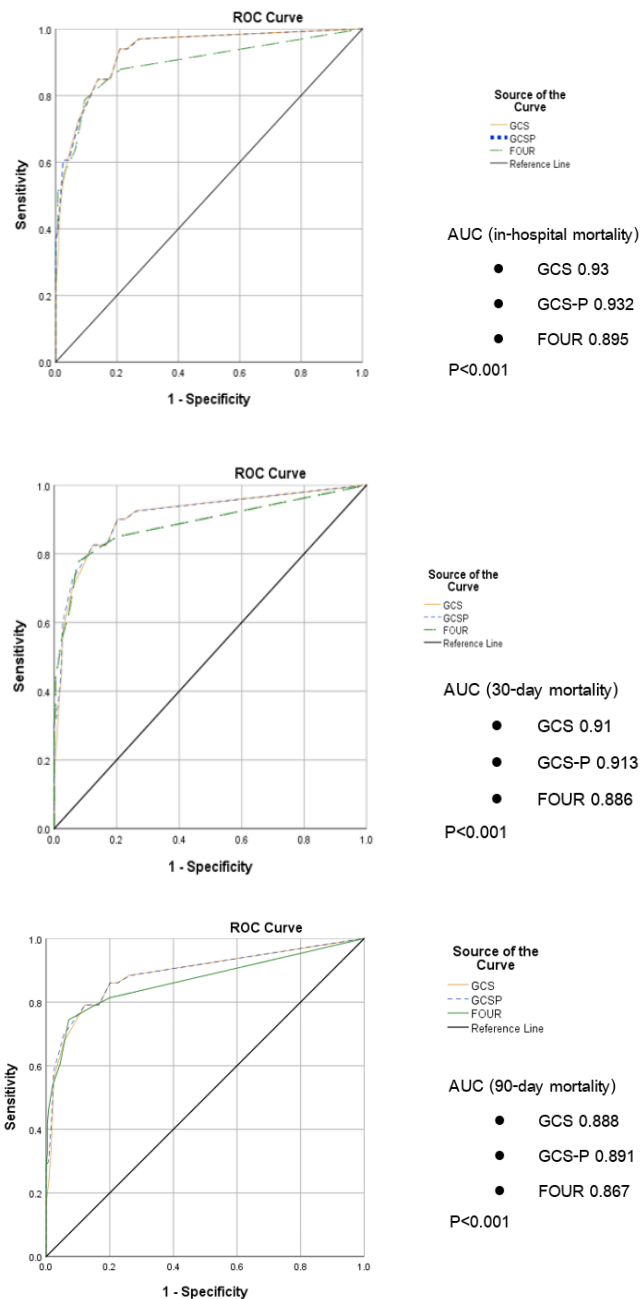
scores (Spearman's rank correlation coefficient (rs) -0.510 to -0.563, demonstrated in the supplemental material). For predicting the permanent disability at 30

and 90 days, the GCS-P score showed acceptable performance with the AUC of 0.717 and 0.746. (Table 4)

**Table 4** Area under the curve of Glasgow Coma Scale, Glasgow Coma Scale-Pupil, and Full Outline of UnResponsiveness score for the prognostication of 30-day and 90-day permanent disability.

| Coma score  | 30 days                |         | 90 days                |         |
|-------------|------------------------|---------|------------------------|---------|
|             | AUC (95% CI)           | p-value | AUC (95% CI)           | p-value |
| GCS score   | 0.712<br>(0.652-0.773) | <0.001  | 0.741<br>(0.678-0.804) | <0.001  |
| GCS-P score | 0.717<br>(0.657-0.777) | <0.001  | 0.746<br>(0.684-0.809) | <0.001  |
| FOUR score  | 0.673<br>(0.610-0.736) | <0.001  | 0.721<br>(0.656-0.786) | <0.001  |

CI, confidence interval; AUC, the area under the curve; GCS, Glasgow Coma Scale; GCS-P, Glasgow Coma Scale-Pupil; FOUR, Full Outline of UnResponsiveness.



ROC, receive operating characteristics curve; AUC, an area under the curve; GCS, Glasgow Coma Scale; GCSP, Glasgow Coma Scale-Pupil; FOUR, Full Outline of UnResponsiveness.

**Figure 1** Receive operating characteristics curve and area under the curve of Glasgow Coma Scale, Glasgow Coma Scale-Pupil, and Full Outline of UnResponsiveness score for the prognostication of in-hospital, 30-day, and 90-day mortality.

## Discussion

The GCS, GCS-P, and FOUR scores have an excellent relationship with the mortality rate of stroke patients. Median coma scores of the survival are statistically significantly higher. If the stroke patient has  $GCS > 8$ ,  $GCS-P > 8$ , and  $FOUR > 9$  at the ED arrival, the in-hospital mortality rate would be very low (negative predictive value of 95.42, 95.41, and 94.59, respectively). Among the coma scoring systems in the study, the GCS-P score has the greatest predictive ability for predicting the in-hospital, 30, and 90-day mortality rate. This result is similar to Mader MM's study<sup>17</sup>, which reported that in aneurysmal subarachnoid hemorrhage patients, the GCS-P score is better than the GCS score for identifying the in-hospital mortality (AUC 0.813 (95% CI 0.760-0.865) vs AUC 0.803 (95% CI 0.751-0.855)).

To date, this is the first study that attempts to compare the GCS-P and FOUR scores. The GCS-P score showed a higher performance than the FOUR score. Although the FOUR score had the least prognostication in this study, the FOUR score has been proven to be an effective prognostic tool in variable neurological diseases [9]. The remarkable utilization of the FOUR score for prognostication is the patients with limitations in scoring the

verbal response parameter, such as those with language center lesions or intubation.

The moderate relationship between the coma scoring systems and the neurological outcome could result from the better definite treatment modality for stroke patients in the present. If the patients with low consciousness received thrombolytic therapy, mechanical thrombectomy, or surgery, they could have good neurological outcomes in the long term, as described in the previous studies<sup>18, 19</sup>. Although the prediction for permanent disability is acceptable, the study's findings could be used to discuss the outcome with the patient and relatives. Stroke patients with lower coma scores, especially those who do not get definite treatment or arrive at the ED late, are more likely to have a permanent disability when compared to those with higher scores.

## Limitation

The study was conducted in a single center focused on acute stroke patients in the emergency department. Therefore, the generalization of the result is limited. Moreover, the data at 30 and 90 days are from the telephone follow-up. The accuracy is lower than the in-person follow-up. And the cause of the mortality couldn't be identified.



## Conclusion

The GCS-P score is better than the GCS and FOUR scores for predicting acute stroke patients' in-hospital, 30, and 90-day mortality. The application of the GCS-P score for the mortality prognostication is highly reliable, while the forecasting of the neurological outcome is acceptable.

## Conflict of interest

Nothing to declare

## เอกสารอ้างอิง

1. Lindsay MP, Norrving B, Sacco RL, Brainin M, Hacke W, Martins S, Pandian J, Feigin V. World Stroke Organization (WSO): Global Stroke Fact Sheet 2019. *Int J Stroke* 2019;14(8):806-17.
2. Ministry of Public Health. Editors. Public Health Statistics A.D. 2019. [Internet]. Public Health Department; 2020 [cited 2022 Jan 20]. Available from: <https://dohdata-center.anamai.moph.go.th/coverpage/fb2723a02584215397a686fd4f49b39a.pdf>
3. Elfasi A, Echevarria FD, Rodriguez R, Roman Casul YA, Khanna AY, Mankowski RT, Simpkins AN. Impact of COVID-19 on Future Ischemic Stroke Incidence. *Neurological Sci* 2021;22:100325.
4. Creutzfeldt CJ, Holloway RG. Treatment decisions after severe stroke: uncertainty and biases. *Stroke* 2012;43(12):3405-8.
5. Reith FC, Van den Brande R, Synnot A, Gruen R, Maas AI. The reliability of the Glasgow Coma Scale: a systematic review. *Intensive Care Med* 2016;42(1):3-15.
6. Reith FC, Synnot A, van den Brande R, Gruen RL, Maas AI. Factors Influencing the Reliability of the Glasgow Coma Scale: A Systematic Review. *Neurosurgery* 2017;80(6):829-39.
7. Wijdicks EF, Bamlet WR, Maramattom BV, Manno EM, McClelland RL. Validation of a new coma scale: The FOUR score. *Ann Neurol* 2005;58(4):585-93.
8. Foo CC, Loan JJM, Brennan PM. The Relationship of the FOUR Score to Patient Outcome: A Systematic Review. *J Neurotrauma* 2019;36(17):2469-283.
9. Almojuela A, Hasen M, Zeiler FA. The Full Outline of UnResponsiveness (FOUR) Score and Its Use in Outcome Prediction: A Scoping Systematic Review of the Adult Literature. *Neurocrit Care* 2019;31(1):162-75.
10. Brennan PM, Murray GD, Teasdale GM. Simplifying the use of prognostic information in traumatic brain injury. Part 1: The GCS-Pupils score: an extended index of clinical severity. *J Neurosurg* 2018;128(6):1612-20.
11. Murray GD, Brennan PM, Teasdale GM. Simplifying the use of prognostic information in traumatic brain injury. Part 2: Graphical presentation of probabilities. *J Neurosurg* 2018;128(6):1621-34.
12. Ika Silvitasari, Wahyuni Wahyuni. Glasgow Coma Scale and Full Outline of Unresponsiveness Score Instruments to Determine Patient Outcome: A Systematic Review. *Indonesian Journal of Medicine* (2019);4(4):339-45.
13. Majdan M, Steyerberg EW, Nieboer D, Mauritz W, Rusnak M, Lingsma HF. Glasgow coma scale motor score and pupillary reaction to predict six-month mortality in patients with traumatic brain injury: comparison of field

- and admission assessment. *J Neurotrauma* 2015;32(2):101-8.
14. Broderick JP, Adeoye O, Elm J. Evolution of the Modified Rankin Scale and Its Use in Future Stroke Trials. *Stroke* 2017;48:2007-12.
  15. Safar P. Resuscitation after Brain Ischemia. In: Grenvik A and Safar P, editors. *Brain Failure and resuscitation*. New York: Churchill Livingstone; 1981. P. 155-84.
  16. Surabenjawong U, Sonmeethong W, Nakornchai T, Prayoonwiwat N. Accuracy of Glasgow Coma Score and FOUR Score: A Prospective Study in Stroke Patients at Siriraj Hospital. *J Med Assoc Thai* 2017;100:960.
  17. Mader MM , Piffko A , Dengler NF , Ricklefs FL , Dührsen L , Schmidt NO, et al. Initial Pupil Status is a Strong Predictor for In-hospital Mortality after Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. *Sci Rep* 2020;10:4764.
  18. Gumbinger C, Ringleb P, Ippen F, Ungerer M, Reuter B, Bruder I, et al. Stroke Working Group of Baden-Württemberg. Outcomes of patients with stroke treated with thrombolysis according to pre-stroke Rankin Scale scores. *Neurology* 2019;93:e1834-43.
  19. Minnerup J, Wersching H, Teuber A, Wellmann J, Eyding J, Weber R, et al. Outcome after Thrombectomy and Intravenous Thrombolysis in Patients with Acute Ischemic Stroke: A Prospective Observational Study. *Stroke* 2016;47:1584-92.

# การเปรียบเทียบการฟื้นคืนชีพระหว่างการใช้เครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติกับการช่วยหายใจโดยใช้มือบีบในการช่วยฟื้นคืนชีพ (CPR) ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้น

ปิยวัฒน์ จริยะวัฒนา

กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลกาญจนดิษฐ์

\*ผู้ประพันธ์บทความ

ปิยวัฒน์ จริยะวัฒนา

กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลกาญจนดิษฐ์

76 หมู่ที่ 9 ถนนสุราษฎร์-นครศรี ตำบลพลายวาส อำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84160

อีเมล: piyawatjariyawattana@hotmail.com

โทรศัพท์ที่ทำงาน: 077-379131

โทรศัพท์มือถือ: 083-6516028

DOI: 10.14456/tjem.2023.7

วันที่รับบทความ: 19 เมษายน 2566

วันที่แก้ไขบทความ: 3 เมษายน 2567

วันที่ตอบรับบทความ: 22 เมษายน 2567

## บทคัดย่อ

### ที่มา

ในช่วงสถานการณ์การระบาดของโควิด-19 การช่วยฟื้นคืนชีพ (cardiopulmonary resuscitation, CPR) มีโอกาสทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของเชื้อโควิด-19 จากการกระจายของละอองฝอยสารคัดหลั่งจากปากและจมูกของผู้ป่วย เพื่อให้การช่วยเหลือผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นสามารถกระทำได้อย่างรวดเร็ว โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์ มีข้อเสนอแนะเพื่อลดการฟุ้งกระจายของละอองฝอยสารคัดหลั่งจากปากและจมูกของผู้ป่วยโดยการใช้เครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติหลังใส่ท่อช่วยหายใจ แทนการช่วยหายใจโดยใช้มือบีบ

### วัตถุประสงค์

ปัจจุบันในประเทศไทยยังไม่มีการศึกษาที่แน่ชัดถึงความแตกต่างของการฟื้นคืนชีพในผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นที่ได้รับการช่วยหายใจโดยเครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติเทียบกับผู้ป่วยที่ได้รับการช่วยหายใจโดยใช้มือบีบ การวิจัยนี้จึงต้องการหาความแตกต่างของผลลัพธ์การฟื้นคืนชีพ สัญญาณชีพ และผลตรวจทางห้องปฏิบัติการหลังฟื้นคืนชีพของผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่ม

### วิธีการศึกษา

เก็บรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียน (medical records) และ CPR record ซึ่งเป็นการศึกษาแบบ cross sectional analytic study ในผู้ป่วยที่ได้รับการช่วยฟื้นคืนชีพ ระยะเวลาการศึกษาตั้งแต่ พ.ศ. 2562- พ.ศ. 2565 โดยศึกษาจากกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการช่วยหายใจโดยเครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติในช่วงการ

ระบาดของโคโรนาไวรัสจำนวน 106 ราย (การตั้งเครื่องช่วยหายใจ FiO<sub>2</sub> 1.0 , respiratory rate 10 ครั้งต่อนาที , tidal volume น้อยที่สุด ที่ทำให้เห็นหน้าอกขยับ) เทียบกับกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการช่วยหายใจโดยใช้มือปั๊มจำนวน 96 ราย

### ผลการศึกษา

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์โดยแบ่งผู้ป่วยออกเป็นสองกลุ่มคือผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นที่ได้รับการช่วยหายใจโดยเครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติกับการช่วยหายใจโดยใช้มือปั๊ม พบว่ามีพื้นฐาน ระยะเวลากดนวดหัวใจ ( $30.00 \pm 10.812$  นาที,  $30.00 \pm 11.600$  นาที, P value 0.458), ความดันโลหิต systolic ( $0.00 \pm 52.867$  mmHg,  $0.00 \pm 57.780$  mmHg, P value 0.332), ความดันโลหิต diastolic ( $0.00 \pm 30.981$  mmHg,  $0.00 \pm 36.219$  mmHg, P value 0.293), อัตราการเต้นของหัวใจ ( $0.00 \pm 56.079$  ครั้ง/นาที,  $0.00 \pm 54.772$  ครั้ง/นาที, P value 0.806), ความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือด ( $0.00 \pm 46.941\%$ ,  $0.00 \pm 48.134\%$ , P value 0.448), ผลการวิเคราะห์ก๊าซในเลือด PvO<sub>2</sub> ( $34.00 \pm 60.29$  mmHg,  $23.00 \pm 16.971$  mmHg, P value 0.319), PvCO<sub>2</sub> ( $7.810 \pm 3.272$  mmHg,  $4.930 \pm 9.617$  mmHg, P value 0.076), lactate ( $6.760 \pm 5.738$  mmol/L,  $5.095 \pm 0.784$  mmol/L, P value 0.884) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบว่า pH ( $6.914 \pm 0.231$ ,  $7.210 \pm 0.069$ , P value 0.047) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยไม่มีความแตกต่างกันของผลลัพธ์การกู้ชีพทั้ง return of spontaneous circulation (ROSC) odds ratio (OR) 1.262 (95%CI 0.709-2.247, P value = 0.429) และการใช้ยากระตุ้นความดัน OR 0.870 (95%CI 0.456-1.660, P value = 0.672)

### สรุป

ผลลัพธ์การฟื้นคืนชีพ จนผู้ป่วยมีสัญญาณชีพ ไม่แตกต่างกันระหว่างผู้ป่วยที่ได้รับการช่วยหายใจโดยเครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติกับการช่วยหายใจโดยใช้มือปั๊ม

### คำสำคัญ

การช่วยฟื้นคืนชีพ (CPR), เครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติ, การช่วยหายใจโดยใช้มือปั๊ม

# Comparison of Returning of Spontaneous Circulation between Mechanical Ventilation and Manual Ventilation among Patients with Cardiac Arrest

Piyawat Jariyawattana

*Department of emergency medicine, Kanchanadit hospital*

\*corresponding author

Piyawat Jariyawattana

Department of emergency medicine, Kanchanadit hospital

76 Village No. 9, Surat-Nakhon Si Road, Plaiwas Subdistrict, Kanchanadit District, Surat Thani Province 84160

Email: piyawatjariyawattana@hotmail.com

Tel. 077-379131

Mobile: 083-6516028

DOI: 10.14456/tjem.2023.7

Received date: 2023-04-19

Revised date: 2024-04-03

Accepted date: 2024-04-22

## Abstract

### Backgrounds

During the coronavirus outbreak situation, cardiopulmonary resuscitation (CPR) has the potential to cause the spread of the coronavirus from the distribution of droplets, secretions from the mouth and nose of the patient. We recommended to reduce the diffusion of aerosols, secretions from the mouth and nose of patients by using a mechanical ventilator after intubation instead of manual ventilation.

### Objectives

This research aimed to determine the difference in resuscitation outcomes, vital signs, and post-resuscitation laboratory results in cardiac arrest patients receiving mechanical ventilation compared to those receiving manual ventilation.

### Methods

The study period was from 2019-2022. We studied 106 patients who were ventilated by mechanical ventilation during the coronavirus outbreak (ventilator setup  $\text{FiO}_2$  1.0, respiratory rate 10 bpm, low tidal volume) compared to a group of 96 patients receiving manual ventilation.

## Results

The researchers conducted an analysis by dividing patients into two groups : cardiac arrest patients who were ventilated by mechanical ventilation and those who were ventilated by manual ventilation. We found that the median CPR duration ( $30.00 \pm 10.812$  minute,  $30.00 \pm 11.600$  minute, P value 0.458), systolic blood pressure ( $0.00 \pm 52.867$  mmHg,  $0.00 \pm 57.780$  mmHg, P value 0.332), diastolic blood pressure ( $0.00 \pm 30.981$  mmHg,  $0.00 \pm 36.219$  mmHg, P value 0.293), heart rate ( $0.00 \pm 56.079$  beat/minute,  $0.00 \pm 54.772$  beat/minute, P value 0.806),  $O_2$  saturation ( $0.00 \pm 46.941\%$ ,  $0.00 \pm 54.772\%$ , P value 0.806) were no statistical significant difference, and venous blood gas results  $PvO_2$  ( $34.00 \pm 60.29$  mmHg,  $23.00 \pm 16.971$  mmHg, P value 0.319),  $PvCO_2$  ( $7.810 \pm 3.272$  mmHg,  $4.930 \pm 9.617$  mmHg, P value 0.076), lactate ( $6.760 \pm 5.738$  mmol/L,  $5.095 \pm 0.784$  mmol/L, P value 0.884) were no statistical significant difference. But the researchers found that venous blood gas pH ( $6.914 \pm 0.231$ ,  $7.210 \pm 0.069$ , P value 0.047) were statistical significant different. There was no difference in the results of resuscitation including return of spontaneous circulation (ROSC) odds ratio(OR) 1.262(95%CI 0.709-2.247, P value = 0.429) and use of blood pressure stimulating drugs OR 0.870(95%CI 0.456- 1.660, P value = 0.672).

## Conclusions

Return of spontaneous circulation, there was no difference between patients receiving mechanical ventilation and manual ventilation.

## Keywords

cardiopulmonary resuscitation (CPR), mechanical ventilation, manual ventilation

## บทนำ

ในช่วงสถานการณ์การระบาดของโคโรนาไวรัส การช่วยฟื้นคืนชีพ (cardiopulmonary resuscitation, CPR) มีโอกาสทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของเชื้อโคโรนาไวรัส<sup>1</sup> จากการกระจายของละอองฝอยสารคัดหลั่งจากปากและจมูกของผู้ป่วย<sup>1-5</sup> มีข้อเสนอแนะเพื่อลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อของบุคลากรทางการแพทย์ตามแนวทางปฏิบัติการช่วยชีวิตสำหรับบุคลากรทางการแพทย์<sup>(6)</sup> เช่นการใช้เครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติหลังใส่ท่อช่วยหายใจ แทนการช่วยหายใจโดยใช้อุปกรณ์ ปัจจุบันในช่วงสถานการณ์การระบาดของโคโรนาไวรัส โรงพยาบาลกาญจนดิษฐ์ใช้เครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติหลังใส่ท่อช่วยหายใจในระหว่างการช่วยฟื้นคืนชีพทุกราย การศึกษานี้จึงจัดทำขึ้นเพื่อศึกษาความแตกต่างของผลลัพธ์ระหว่างการใช้เครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติกับการช่วยหายใจโดยใช้อุปกรณ์ในการช่วยฟื้นคืนชีพในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้น จากผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นที่มาแผนกฉุกเฉินโรงพยาบาลกาญจนดิษฐ์ตั้งแต่ พ.ศ.2562- พ.ศ.2565 เก็บข้อมูลผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์ที่ได้รับการช่วยหายใจโดยใช้เครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติในช่วงการระบาดของโคโรนาไวรัสทุกราย จำนวน 106 ราย และผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นที่ได้รับการช่วยหายใจโดยใช้อุปกรณ์จำนวน 96 ราย เก็บรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนและบันทึกการรักษาระหว่างการช่วยฟื้นคืนชีพ ซึ่งเป็นการศึกษาแบบ cross sectional analytic study ระยะเวลาการศึกษาตั้งแต่ พ.ศ. 2562- พ.ศ. 2565 โดยศึกษาความแตกต่างของผลลัพธ์การฟื้นคืนชีพ สัญญาณชีพ และผลตรวจทางห้องปฏิบัติการหลังฟื้นคืนชีพในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการช่วยหายใจโดยเครื่อง

ช่วยหายใจอัตโนมัติเทียบกับกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการช่วยหายใจโดยใช้อุปกรณ์

## วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการฟื้นคืนชีพระหว่างการใช้เครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติและการช่วยหายใจโดยใช้อุปกรณ์ในระหว่างการช่วยฟื้นคืนชีพในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้น
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบสัญญาณชีพ (vital signs) ระหว่างการใช้เครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติและการช่วยหายใจโดยใช้อุปกรณ์ในระหว่างการช่วยฟื้นคืนชีพในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้น
3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ (laboratory testing) ระหว่างการใช้เครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติและการช่วยหายใจโดยใช้อุปกรณ์ในระหว่างการช่วยฟื้นคืนชีพในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้น

## วิธีการศึกษา

เก็บรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียน (medical records) และ CPR record ซึ่งเป็นการศึกษาแบบ cross sectional analytic study ในผู้ป่วยที่ได้รับการช่วยฟื้นคืนชีพ (CPR) ระยะเวลาการศึกษาตั้งแต่ พ.ศ. 2562- พ.ศ. 2565 โดยศึกษากลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการช่วยหายใจโดยเครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติในช่วงการระบาดของโคโรนาไวรัส โดยใช้เครื่องช่วยหายใจ Philips รุ่น Trilogy EV300 (การตั้งเครื่องช่วยหายใจ FiO<sub>2</sub> 1.0, respiratory rate 10 ครั้งต่อนาที, tidal volume น้อยที่สุด ที่ทำให้เห็นหน้าอกขยับ) เทียบกับกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการช่วยหายใจโดยใช้อุปกรณ์

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ศึกษากลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการช่วยหายใจโดยเครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติในช่วงการระบาดของโคโรนาไวรัสจำนวน 106 ราย เทียบกับกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการช่วยหายใจโดยใช้มือปั๊มจำนวน 96 ราย

### เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ (inclusion criteria)

ผู้ป่วย cardiac arrest ที่มารับบริการที่แผนกฉุกเฉิน รพ.กาญจนาดิษฐ์ตั้งแต่ พ.ศ. 2562-พ.ศ. 2565 ทุก ราย ที่ได้รับการช่วยหายใจโดยใช้เครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติและผู้ป่วยที่ได้รับการช่วยหายใจโดยใช้มือปั๊ม

### เกณฑ์การแยกอาสาสมัครออกจากโครงการ (exclusion criteria)

เวชระเบียนที่มีความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูลไม่เพียงพอ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เวชระเบียน (medical records) ประกอบไปด้วยข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย เพศ อายุ โรคประจำตัว สัญญาณชีพ และผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ
2. CPR record ประกอบไปด้วยข้อมูลสำคัญระหว่างการกู้ชีพ สัญญาณชีพ คลื่นไฟฟ้าหัวใจขณะหัวใจหยุดเต้น เวลาและเหตุการณ์ที่ทำให้ผู้ป่วยได้รับ และวิเคราะห์สาเหตุเบื้องต้นของภาวะหัวใจหยุดเต้น

### กลุ่มตัวอย่าง

การคำนวณขนาดตัวอย่างใช้โปรแกรมสำเร็จรูป P&S (power and sample size program) ประชากรที่เป็นอิสระต่อกัน ข้อมูล

ชนิดนับ โดยแทนค่า output เป็น sample size design เป็น independent, prospective, two proportion, fisher's exact test แทนค่า Input กำหนด  $\alpha=0.05$ , power=0.9 อัตราส่วนขนาดตัวอย่างระหว่างกลุ่ม control ต่อกลุ่ม treatment =1.0 จากการทบทวนงานวิจัยของ Hong Joon Ahn และคณะ<sup>(10)</sup> โดยการศึกษาผลลัพธ์ของ ventilation ในผู้ป่วย cardiac arrest โดยดูผลลัพธ์เรื่อง adequate ventilation ทั้ง tidal volume และ peak airway pressure พบว่า 17% ในผู้ป่วยที่ได้รับการช่วยหายใจโดยใช้มือปั๊มและ 85% ในผู้ป่วยที่ได้รับการช่วยหายใจโดยใช้เครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติ ตามลำดับ กำหนด p0 คืออัตราการเกิดเหตุการณ์ในกลุ่ม control = 0.17, p1 คืออัตราการเกิดเหตุการณ์ในกลุ่ม treatment =0.85, m คืออัตราส่วนขนาดตัวอย่างระหว่างกลุ่ม control ต่อกลุ่ม treatment =1.0 หมายความว่า อัตราส่วน 1:1 คำนวณได้ sample size กลุ่ม treatment 12 ราย และกลุ่ม control 12 ราย

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ โรคประจำตัว สัญญาณชีพ และผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์โดยใช้สถิติ Chi-square test สำหรับเปรียบเทียบ categorical variable ระหว่างสองกลุ่มและ Mann Whitney U test สำหรับเปรียบเทียบมัธยฐาน continuous variable ระหว่างสองกลุ่ม

2. การเปรียบเทียบการฟื้นคืนชีพระหว่างการใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจอัตโนมัติกับการช่วยหายใจโดยใช้มือปั๊มในการช่วยฟื้นคืนชีพ (CPR) ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้นวิเคราะห์โดยใช้สถิติ



multiple logistic regression analysis

### จริยธรรมในงานวิจัย

วิจัยนี้ผ่านการอนุมัติจริยธรรมในงานวิจัยตามมาตรฐานการปฏิบัติงานจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สำนักงานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุราษฎร์ธานี กระทรวงสาธารณสุข เลขที่โครงการวิจัย ST-PHO2022-053

### ผลการศึกษา

การศึกษานี้เก็บข้อมูลผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์ 202 ราย เป็นเพศชายร้อยละ 70.3 เพศหญิงร้อยละ 29.7 ถูกนำส่งโดย EMS ร้อยละ 70.8 มาเองร้อยละ 29.2 เป็นผู้ป่วย witness arrest (มีผู้พบเห็นผู้ป่วย cardiac arrest ในทันที) ร้อยละ 70.3 non witness arrest (ไม่มีผู้พบเห็นผู้ป่วย cardiac arrest ในทันทีหรือไม่ทราบเวลา) ร้อยละ 29.7 โดย initial rhythm เป็น asystole ร้อยละ 49.5 PEA ร้อยละ 41.1 VF ร้อยละ 6.4 VT ร้อยละ 2 ตามลำดับ สาเหตุของ cardiac arrest พบว่าเกิดจาก myocardial infarction ร้อยละ 33.7 hypoxia ร้อยละ 27.2 hypovolemia ร้อยละ 18.8 hydrogenion (acidosis) ร้อยละ 13.4 และ hyperkalemia และ pulmonary embolism ร้อยละ 3 ตามลำดับ ผลลัพธ์การ CPR พบว่าผู้ป่วย ROSC ร้อยละ 36.1 dead ร้อยละ 62.9 (ดังตารางที่ 1)

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์โดยแบ่งผู้ป่วยออกเป็นสองกลุ่มคือผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นที่ได้รับการช่วยหายใจโดยเครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติกับการช่วยหายใจโดยใช้มือปั๊ม พบว่า ระยะเวลาการกดหัวใจ ( $30.00 \pm 10.812$  นาที,  $30.00 \pm 11.600$  นาที,

P value 0.458), ความดันโลหิต systolic ( $0.00 \pm 52.867$  mmHg,  $0.00 \pm 57.780$  mmHg, P value 0.332), ความดันโลหิต diastolic ( $0.00 \pm 30.981$  mmHg,  $0.00 \pm 36.219$  mmHg, P value 0.293), อัตราการเต้นของหัวใจ ( $0.00 \pm 56.079$  ครั้ง/นาที,  $0.00 \pm 54.772$  ครั้ง/นาที, P value 0.806), ความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือด ( $0.00 \pm 46.941\%$ ,  $0.00 \pm 48.134\%$ , P value 0.448), ผลการวิเคราะห์ก๊าซในเลือด  $PvO_2$  ( $34.00 \pm 60.29$  mmHg,  $23.00 \pm 16.971$  mmHg, P value 0.319),  $PvCO_2$  ( $7.810 \pm 3.272$  mmHg,  $4.930 \pm 9.617$  mmHg, P value 0.076), lactate ( $6.760 \pm 5.738$  mmol/L,  $5.095 \pm 0.784$  mmol/L, P value 0.884) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบว่า pH ( $6.914 \pm 0.231$ ,  $7.210 \pm 0.069$ , P value 0.047) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ดังตารางที่ 2) โดยไม่มีความแตกต่างกันของผลลัพธ์การกู้ชีพทั้ง return of spontaneous circulation (ROSC) odds ratio (OR) 1.262 (95%CI 0.709-2.247, P value = 0.429) และการใช้ยากระตุ้นความดัน OR 0.870 (95%CI 0.456-1.660, P value = 0.672) (ดังตารางที่ 3)

### อภิปรายผลการศึกษา

การศึกษานี้เปรียบเทียบผลลัพธ์ในผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นที่ได้รับการช่วยหายใจโดยเครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติกับการช่วยหายใจโดยใช้มือปั๊ม ในการศึกษาพบว่าผลลัพธ์หลัก คือ ROSC : return of spontaneous circulation (ภาวะที่ได้รับการฟื้นคืนชีพ จนผู้ป่วยมีสัญญาณชีพคืนมา) ไม่แตกต่างกันระหว่างผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่ม สอดคล้องกับงานวิจัยของ Tangpaisarn, T และคณะ (2023)<sup>16</sup>

และผลลัพธ์รอง ทั้งมีพื้นฐาน ระยะเวลาการ CPR ผลการวิเคราะห์ก๊าซในเลือด<sup>16</sup> ทั้ง  $PvO_2$   $PvCO_2$  รวมทั้งผลลัพธ์ด้านสัญญาณชีพ ความดันโลหิต systolic ความดันโลหิต diastolic อัตราการเต้นของหัวใจ ความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือด และการใช้ยากระตุ้นความดัน ไม่แตกต่างกันระหว่างผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่มเช่นกัน ดังนั้นสามารถอภิปรายได้ว่าการกำหนดแนวทางการช่วยฟื้นคืนชีพ (CPR) ในอนาคตหลังผ่านพ้นสถานการณ์การระบาดของโควิด-19 สามารถใช้การช่วยหายใจโดยเครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติ แทนการช่วยหายใจโดยใช้มือปัด เนื่องจากมีประสิทธิภาพไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Tangpaisarn, T และคณะ (2023) เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรคระบบทางเดินหายใจอื่นๆ และลดจำนวนคนที่ต้องปีนเครื่องช่วยหายใจโดยใช้มือปัด ระหว่าง CPR<sup>8</sup> ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jamshed และคณะ (2020) สันนิษฐานว่าการช่วยหายใจโดยเครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติ สามารถทำให้เกิด adequate ventilation ( $V_t$  and  $P_{peak}$  levels) ได้ดีระหว่างการกดนวดหัวใจ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ahn และคณะ (2015)

การศึกษาวิจัยนี้ผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นที่ได้รับการช่วยหายใจโดยเครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติ โดยใช้เครื่องช่วยหายใจ Philips รุ่น Trilogy EV300 ใช้การตั้งเครื่องช่วยหายใจตามแนวทางปฏิบัติการช่วยชีวิตสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ ในช่วงสถานการณ์โควิด-19 ของคณะกรรมการมาตรฐานการช่วยชีวิต สมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์<sup>6</sup> เท่านั้น การตั้งเครื่องช่วยหายใจที่ไม่เหมือนแนวทางปฏิบัตินี้อาจให้ผลลัพธ์ด้านการฟื้นคืนชีพและผลลัพธ์อื่นๆ

ที่แตกต่างออกไปได้<sup>10-13</sup> ซึ่งเป็นข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยต่อยอดต่อไป และยังสามารถนำไปศึกษาต่อถึงผลลัพธ์ในผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาล (out of hospital cardiac arrest) ได้<sup>14-15</sup>

### ข้อจำกัดในการวิจัย

ในการศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง ซึ่งทำให้ได้ข้อมูลจำกัดเฉพาะที่มีอยู่ในเวชระเบียน ข้อมูลที่สำคัญบางอย่างอาจไม่ครบถ้วนรวมถึงการติดตามการรักษาผู้ป่วย

ผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นที่ได้รับการฟื้นคืนชีพจนผู้ป่วยมีสัญญาณชีพคืนมาจะถูกส่งตัวไปรักษาต่อที่โรงพยาบาลศูนย์เนื่องจากเกินศักยภาพของโรงพยาบาลชุมชน ทำให้สามารถเก็บได้เฉพาะข้อมูลระยะสั้นขณะที่ผู้ป่วยยังอยู่ที่รพ.กาญจนาดิษฐ์ ไม่สามารถเก็บข้อมูลผลลัพธ์ระยะยาวได้ เช่น ระยะเวลานอนโรงพยาบาล ระยะเวลาก่อนเสียชีวิต สัญญาณชีพระยะยาว รวมทั้งผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการในระยะยาว

### ข้อเสนอแนะในการต่อยอดการวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้ผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นที่ได้รับการช่วยหายใจโดยเครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติใช้การตั้งเครื่องช่วยหายใจตามแนวทางปฏิบัติการช่วยชีวิตสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ ในช่วงสถานการณ์โควิด-19 ของคณะกรรมการมาตรฐานการช่วยชีวิต สมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์เท่านั้น การตั้งเครื่องช่วยหายใจที่ไม่เหมือนแนวทางปฏิบัตินี้อาจให้ผลลัพธ์ด้านการฟื้นคืนชีพและผลลัพธ์อื่นๆที่แตกต่างออกไปได้ ซึ่งเป็นข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยต่อยอด

ต่อไป และยังสามารถนำไปศึกษาต่อถึงผลลัพธ์  
ในผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นนอกโรงพยาบาล (out of  
hospital cardiac arrest) ได้

## สรุป

ผลลัพธ์การฟื้นคืนชีพ จนผู้ป่วยมีสัญญาณชีพ  
ไม่แตกต่างกันระหว่างผู้ป่วยที่ได้รับการช่วยหายใจ  
โดยเครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติกับการช่วยหายใจ  
โดยใช้มือปั๊ม ดังนั้นแนวทางการกู้ชีพในอนาคต  
อาจใช้การช่วยหายใจโดยเครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติ  
แทนการช่วยหายใจโดยใช้มือปั๊มเพื่อลดจำนวน  
บุคลากรในทีม CPR

## ผลประโยชน์ทับซ้อน

งานวิจัยนี้ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน

## ทุนวิจัย

งานวิจัยนี้ไม่มีทุนสนับสนุนการวิจัย

## เอกสารอ้างอิง

**ตารางที่ 1** แสดงข้อมูลผู้ป่วยที่ได้รับการช่วยหายใจโดยเครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติเทียบกับกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการช่วยหายใจโดยใช้มือปั๊ม

| ข้อมูล                 | การช่วยหายใจโดย<br>เครื่องช่วยหายใจ<br>อัตโนมัติ(n=106) | การช่วยหายใจโดยใช้<br>มือปั๊ม<br>(n=96) | จำนวนทั้งหมด<br>(n=202) | P value |
|------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|---------|
| <b>gender</b>          |                                                         |                                         |                         | 0.647   |
| male                   | 76(71.7)                                                | 66(68.8)                                | 142(70.3)               |         |
| female                 | 30(28.3)                                                | 30(31.2)                                | 60(29.7)                |         |
| <b>mode</b>            |                                                         |                                         |                         | 0.747   |
| EMS                    | 74(69.8)                                                | 69(71.9)                                | 143(70.8)               |         |
| byself                 | 32(30.2)                                                | 27(28.1)                                | 59(29.2)                |         |
| <b>initial rhythm</b>  |                                                         |                                         |                         | 0.412   |
| asystole               | 52(49.1)                                                | 48(50)                                  | 100(49.5)               |         |
| PEA                    | 45(42.5)                                                | 38(39.6)                                | 83(41.1)                |         |
| VF                     | 8(7.5)                                                  | 5(5.2)                                  | 13(6.4)                 |         |
| VT                     | 1(0.9)                                                  | 3(3.1)                                  | 4(2.0)                  |         |
| no data                | 0(0)                                                    | 2(2.1)                                  | 2(1.0)                  |         |
| <b>witness/non</b>     |                                                         |                                         |                         | 0.444   |
| witness arrest         | 77(72.6)                                                | 65(67.7)                                | 142(70.3)               |         |
| non Witness arrest     | 29(27.4)                                                | 31(32.3)                                | 60(29.7)                |         |
| <b>cause of arrest</b> |                                                         |                                         |                         | 0.332   |
| hydrogen ion           | 18(17.0)                                                | 9(9.4)                                  | 27(13.4)                |         |
| hyperkalemia           | 4(3.8)                                                  | 2(2.1)                                  | 6(3)                    |         |
| hypovolemia            | 22(20.8)                                                | 16(16.7)                                | 38(18.8)                |         |
| hypoxia                | 27(25.5)                                                | 28(29.2)                                | 55(27.2)                |         |
| myocardial infarction  | 33(31.1)                                                | 35(36.5)                                | 68(33.7)                |         |
| pulmonaryembolism      | 2(1.9)                                                  | 4(4.2)                                  | 6(3)                    |         |
| no data                | 0(0)                                                    | 2(2.1)                                  | 2(1)                    |         |
| <b>disposition</b>     |                                                         |                                         |                         | 0.240   |
| dead                   | 70(66.0)                                                | 57(59.4)                                | 127(62.9)               |         |
| ROSC                   | 36(34.0)                                                | 37(38.5)                                | 73(36.1)                |         |
| no data                | 0(0)                                                    | 2(2.1)                                  | 2(1)                    |         |
| <b>inotropic drug</b>  |                                                         |                                         |                         | 0.281   |
| yes                    | 27(55.1)                                                | 79(51.6)                                | 106(52.5)               |         |
| no                     | 22(44.9)                                                | 74(48.4)                                | 96(47.5)                |         |

**ตารางที่ 2** แสดงข้อมูลผู้ป่วยที่ได้รับการช่วยหายใจโดยเครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติเทียบกับกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการช่วยหายใจโดยใช้มือปั๊ม

| ข้อมูล                          | การช่วยหายใจโดยเครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติ (n=106) | การช่วยหายใจโดยใช้มือปั๊ม (n=96) | P value |
|---------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------|---------|
| age (year)                      | 58.50±21.106                                     | 58.00±23.884                     | 0.662   |
| time from arrest onset (minute) | 30.00±24.284                                     | 22.50±21.991                     | 0.698   |
| duration of CPR(minute)         | 30.00±10.812                                     | 30.00±11.600                     | 0.458   |
| SBP(mmHg)                       | 0.00±52.867                                      | 0.00±57.780                      | 0.332   |
| DBP(mmHg)                       | 0.00±30.981                                      | 0.00±36.219                      | 0.293   |
| HR(bpm)                         | 0.00±56.079                                      | 0.00±54.772                      | 0.806   |
| O <sub>2</sub> sat              | 0.00±46.941                                      | 0.00±48.134                      | 0.448   |
| pH(VBG)                         | 6.914±0.231                                      | 7.210±0.069                      | 0.047   |
| PvO <sub>2</sub> (%)            | 34.00±60.29                                      | 23.00±16.971                     | 0.319   |
| PvCO <sub>2</sub> (%)           | 7.810±3.272                                      | 4.930±9.617                      | 0.076   |
| lactate(mmol/L)                 | 6.760±5.738                                      | 5.095±0.784                      | 0.884   |

**ตารางที่ 3** แสดงผลของผู้ป่วยที่ได้รับการช่วยหายใจโดยเครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติเทียบกับกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการช่วยหายใจโดยใช้มือปั๊ม

| Outcome        | OR    | 95%interval | P value |
|----------------|-------|-------------|---------|
| ROSC           | 1.262 | 0.709-2.247 | 0.429   |
| inotropic drug | 0.870 | 0.456-1.660 | 0.672   |

## เอกสารอ้างอิง

1. Couper, K., Taylor-Phillips, S., Grove, A., Freeman, K., Osokogu, O., Court, R., Mehrabian, A., Morley, P. T., Nolan, J. P., Soar, J., & Perkins, G. D. (2020). Covid-19 in cardiac arrest and infection risk to rescuers: A systematic review. *Resuscitation*, 151, 59–66. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.04.022>
2. Tran, K., Cimon, K., Severn, M., Pessoa-Silva, C. L., & Conly, J. (2012). Aerosol generating procedures and risk of transmission of acute respiratory infections to healthcare workers: A systematic review. *PLoS ONE*, 7(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0035797>
3. Pippin, D. J., Verderame, R. A., & Weber, K. K. (1987). Efficacy of face masks in preventing inhalation of airborne contaminants. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 45(4), 319–323. [https://doi.org/10.1016/0278-2391\(87\)90352-1](https://doi.org/10.1016/0278-2391(87)90352-1)
4. Noti, J. D., Lindsley, W. G., Blachere, F. M., Cao, G., Kashon, M. L., Thewlis, R. E., McMillen, C. M., King, W. P., Szalajda, J. V., & Beezhold, D. H. (2012). Detection of infectious influenza virus in cough aerosols generated in a simulated patient examination room. *Clinical Infectious Diseases*, 54(11), 1569–1577. <https://doi.org/10.1093/cid/cis237>
5. Milton, D. K., Fabian, M. P., Angel, M., Perez, D. R., & McDevitt, J. (2010). Influenza virus aerosols in human exhaled breath: Particle size, culturability, and effect of surgical masks. D25. COMMUNITY ACQUIRED PNEUMONIA: CONTROVERSIES IN MANAGEMENT. [https://doi.org/10.1164/ajrccm-conference.2010.181.1\\_meetingabstracts.a6844](https://doi.org/10.1164/ajrccm-conference.2010.181.1_meetingabstracts.a6844)
6. Interim guidance for healthcare providers during COVID-19 outbreak. (n.d.). <https://cpr.heart.org/-/media/cpr-files/resources/covid-19-resources-for-cpr-training/interim-guidance-march-19-2020.pdf?la=en&hash=5A491D18BB-B61795442A98A49A50C05173C77EF6>
7. Kill, C., Hahn, O., Dietz, F., Neuhaus, C., Schwarz, S., Mahling, R., Wallot, P., Jerrentrup, A., Steinfeldt, T., Wulf, H., & Dersch, W. (2014). Mechanical ventilation during cardiopulmonary resuscitation with intermittent positive-pressure ventilation, bilevel ventilation, or chest compression synchronized ventilation in a pig model\*. *Critical Care Medicine*, 42(2). <https://doi.org/10.1097/ccm.0b013e3182a63fa0>
8. Jamshed, N., Sahu, A. K., Timilsina, G., & Mathew, R. (2020). “six-dial strategy”—mechanical ventilation during cardiopulmonary resuscitation. *Indian Journal of Critical Care Medicine*, 24(6), 487–489. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-23464>
9. Ahn, H. J., Kim, K. D., Jeong, W. J., Lee, J. W., Yoo, I. S., & Ryu, S. (2015). The adequacy of a conventional mechanical ventilator as a ventilation method during cardiopulmonary resuscitation: A manikin study. *The Korean Journal of Critical Care Medicine*, 30(2), 89–94. <https://doi.org/10.4266/kjc-cm.2015.30.2.89>
10. Liu, Y., Qi, Y., Zhang, H., Walline, J., & Zhu, H. (2019). A survey of ventilation strategies

- during cardiopulmonary resuscitation. *World Journal of Emergency Medicine*, 10(4), 222. <https://doi.org/10.5847/wjem.j.1920-8642.2019.04.005>
11. Tan, D., Xu, J., Shao, S., Fu, Y., Sun, F., Zhang, Y., Hu, Y., Walline, J., Zhu, H., & Yu, X. (2017). Comparison of different inspiratory triggering settings in automated ventilators during cardiopulmonary resuscitation in a porcine model. *PLOS ONE*, 12(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171869>
12. Cordioli, R. L., Lyazidi, A., Rey, N., Granier, J.-M., Savary, D., Brochard, L., & Richard, J.-C. M. (2016). Impact of ventilation strategies during chest compression. an experimental study with Clinical Observations. *Journal of Applied Physiology*, 120(2), 196–203. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00632.2015>
13. Orso, D., Vetrugno, L., Federici, N., Borselli, M., Spadaro, S., Cammarota, G., & Bove, T. (2020). Mechanical ventilation management during mechanical chest compressions. *Respiratory Care*, 66(2), 334–346. <https://doi.org/10.4187/respcare.07775>
14. Neth, M. R., Idris, A., McMullan, J., Benoit, J. L., & Daya, M. R. (2020). A review of ventilation in adult out-of-hospital cardiac arrest. *Journal of the American College of Emergency Physicians Open*, 1(3), 190–201. <https://doi.org/10.1002/emp2.12065>
15. Orlob, S., Wittig, J., Hobisch, C., Auinger, D., Honnef, G., Fellingner, T., Ristl, R., Schindler, O., Metnitz, P., Feigl, G., & Prause, G. (2021). Reliability of mechanical ventilation during continuous chest compressions: A crossover study of Transport Ventilators in a human cadaver model of CPR. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 29(1). <https://doi.org/10.1186/s13049-021-00921-2>
16. Tangpaisarn, T., Tosibphanom, J., Sata, R., Kotruchin, P., Drumheller, B., & Phungoen, P. (2023). The effects of mechanical versus bag-valve ventilation on gas exchange during cardiopulmonary resuscitation in emergency department patients: A randomized controlled trial (CPR-vent). *Resuscitation*, 193, 109966. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2023.109966>

# เปรียบเทียบผลการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะช็อกจากการติดเชื้อในกระแสเลือดโดยใช้ Hour-1 bundle และการรักษาแบบปกติ ณ ห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลราชวิถี

ณัฐชา ตริศักดิ์ศรีสกุล  
กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลราชวิถี

\*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ  
ณัฐชา ตริศักดิ์ศรีสกุล  
กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลราชวิถี  
เลขที่ 2 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400  
อีเมล: natchaya.tree@gmail.com  
โทรศัพท์ทำงาน: 02-206-2900 ต่อ 50401  
โทรศัพท์มือถือ: 081-422-5475

DOI: 10.14456/tjem.2023.8

วันที่รับบทความ: 26 สิงหาคม 2566

วันที่แก้ไขบทความ: 28 เมษายน 2567

วันที่ตอบรับบทความ: 5 พฤษภาคม 2567

## บทคัดย่อ

### บทนำ

ช็อกเหตุพิษติดเชื้อเป็นภาวะวิกฤตที่พบได้บ่อยในห้องฉุกเฉินและมีอัตราการเสียชีวิตที่สูงหากผู้ป่วยไม่ได้รับการวินิจฉัยและการรักษาอย่างทันท่วงที ในปัจจุบันการรักษาภาวะพิษเหตุติดเชื้อมักอ้างอิงจาก Surviving sepsis campaign guideline ซึ่งมีการกล่าวถึง Hour – 1 bundle อย่างไรก็ตามยังไม่มีข้อมูลที่มีหลักฐานทางสถิติในไทยว่าหากนำเอา Hour – 1 Bundle มาใช้ในการรักษาภาวะพิษเหตุติดเชื้ออย่างเคร่งครัดอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยจะเป็นอย่างไร

### วัตถุประสงค์

เปรียบเทียบอัตราการเสียชีวิต 28 วันหลังจากเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลของผู้ป่วยที่มีช็อกเหตุพิษติดเชื้อที่เข้ารับรักษาตัวที่ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลราชวิถีโดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับการรักษาตาม Hour – 1 bundle และกลุ่มที่รักษาแบบก่อนหน้า



## วิธีการศึกษา

การศึกษาตามแผนโดยมีการเก็บข้อมูลในรูปแบบย้อนหลังจากข้อมูลผู้ป่วยที่มีภาวะพิษเหตุติดเชื้อตั้งแต่ มกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2561 สำหรับผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาแบบก่อนหน้า และตั้งแต่ มกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2565 สำหรับผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาตาม Hour-1 bundle

## ผลการศึกษา

ผู้ป่วยเข้าร่วมการศึกษาทั้งสิ้น 300 คน แบ่งเป็นกลุ่มที่รักษาในแบบก่อนหน้า 151 คน และกลุ่มที่รักษาตาม Hour – 1 bundle 149 คน พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาแบบก่อนหน้า มีอัตราการเสียชีวิต 28 วันทั้งสิ้น 97 คนจาก 151 คน (64.23%) มากกว่ากลุ่มผู้ป่วยที่รักษาโดยใช้ Hour – 1 bundle ที่มีจำนวน 70 คนจาก 149 คน (46.98%) คิดเป็น 2.03 เท่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P=0.003$ ; OR 2.03; 95%CI 1.28 – 3.22) และพบว่าจำนวนผู้ป่วยที่พ้นจากภาวะช็อกภายใน 1 ชั่วโมงในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาโดยใช้ Hour – 1 bundle มีจำนวน 119 คนจาก 149 คน (79.87%) ซึ่งมากกว่ากลุ่มที่รักษาแบบก่อนหน้าที่มีจำนวน 25 คนจาก 151 คน (16.56%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.001$  ; OR 19.99 ; 95%CI 11.11 – 35.95)

## สรุปผลการศึกษา

ผู้ป่วยช็อกเหตุพิษติดเชื้อที่รักษาโดยใช้ Hour – 1 bundle สัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิต 28 วันที่ลดลง และสามารถพ้นจากภาวะช็อกภายใน 1 ชั่วโมงได้เร็วกว่าผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาแบบก่อนหน้า

## คำสำคัญ

ภาวะพิษเหตุติดเชื้อ, ช็อกเหตุพิษติดเชื้อ, Surviving sepsis campaign, Hour – 1 bundle, อัตราการเสียชีวิต



# Comparison of the treatment outcomes between Hour – 1 Bundle and usual care among septic shock patients at Emergency Room, Rajavithi hospital

Natchaya Treesaksrisakul  
Emergency department, Rajavithi hospital

\*corresponding author  
Natchaya Treesaksrisakul  
Emergency department, Rajavithi hospital  
2, Phayathai Road, Ratchathewi District, Bangkok 10400, Thailand  
Email: natchaya.tree@gmail.com  
Tel. 02-206-2900 ext 50401  
Mobile: 081-422-5475

DOI: 10.14456/tjem.2023.8

Received date: 2023-08-26

Revised date: 2024-04-28

Accepted date: 2024-05-03

## Abstract

### Background

Sepsis and septic shock stand as a preeminent medical emergency, wherein prompt and accurate initial interventions within the critical early hours have demonstrated potential for enhancing patient outcomes. The Hour-1 Bundle has garnered endorsement within the recent iteration of the Surviving Sepsis Campaign. However, no statistical evidence regarding the mortality rate of patients when using Hour-1 Bundle for treating sepsis.

### Objectives

A comparative analysis of 28-day mortality among patients diagnosed with septic shock admitted to the emergency department of Rajavithi hospital: A study of the Hour-1 Bundle care versus usual care cohorts.

## **Methods**

A retrospective observational cohort study of septic patients from January to December 2018 for usual care, and from January to December 2022 for patients managed in accordance with the Hour-1 bundle protocol.

## **Results**

Enroll 300 patients who diagnosed sepsis shock categorized into two distinct groups: the Hour-1 bundle group (N=149) and the usual care group (N=151). The 28-day mortality is 97 out of 151 patients (64.23%) within the usual care group, and 70 out of 149 patients (46.62%) within the Hour-1 bundle group ( $P=0.003$ ; OR 2.03; 95%CI 1.28 – 3.22). An expeditious resolution of shock within the initial hour of admission was notable in the Hour-1 bundle group with 119 out of 149 patients (79.86%) in contrast, the usual care group saw 25 out of 151 patients (16.56%) achieving such prompt resolution ( $P<0.001$  ; OR 19.99 ; 95%CI 11.11 – 35.95).

## **Conclusion**

The implementation of the Hour-1 bundle protocol in septic shock patients demonstrated a discernible enhancement in the rates of 28-day mortality as well as success shock resuscitation within the initial hour.

## **Keywords**

Sepsis, Septic shock, Surviving sepsis campaign, Hour-1 bundle, Mortality

## บทนำ (Introduction)

ปัจจุบันภาวะพิษเหตุติดเชื้อ (sepsis) และช็อกเหตุพิษติดเชื้อ (septic shock) นับเป็นประเด็นปัญหาสุขภาพสำคัญในแผนการพัฒนาบริการสุขภาพของกระทรวงสาธารณสุข โดยในปีพ.ศ. 2566 กระทรวงสาธารณสุขมีเป้าหมายในการลดอัตราการเสียชีวิตจากภาวะพิษเหตุติดเชื้อ และช็อกเหตุพิษติดเชื้อของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลให้น้อยกว่าร้อยละ 26<sup>(1)</sup> จากการศึกษาแนวทางปฏิบัติของ Sepsis campaign guideline 2018<sup>(2)</sup> ได้เพิ่ม Hour-1 bundle เพื่อใช้เป็นแนวทางในการรักษาภาวะพิษเหตุติดเชื้อเนื่องจากภาวะพิษเหตุติดเชื้อ และช็อกเหตุพิษติดเชืื่อนั้นต้องการการวินิจฉัยอย่างรวดเร็วและดูแลรักษาอย่างเหมาะสมไปพร้อม ๆ กัน เพื่อผลลัพธ์ของการรักษาผู้ป่วยที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดของ Hour – 1 bundle มาปรับใช้เป็นส่วนหนึ่งในแนวทางการดูแลรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะพิษเหตุติดเชื้อ และช็อกเหตุพิษติดเชื้อที่เข้ารับการรักษาที่ห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลราชวิถี อย่างไรก็ตามยังไม่มีข้อมูลที่มีหลักฐานทางสถิติในไทยว่าหากนำเอา Hour – 1 bundle มาใช้ในการรักษาภาวะพิษเหตุติดเชื้ออย่างเคร่งครัดอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยจะเป็นอย่างไร แต่มีการศึกษาของ Ko BS. และคณะที่พบว่าอัตราการเสียชีวิตไม่ต่างกันในการรักษาภาวะพิษเหตุติดเชื้อตาม Hour-1 bundle เทียบกับกลุ่มที่รักษาแบบ Hour-3 และ Hour-6 bundle<sup>(3)</sup>

## วัตถุประสงค์ (Objectives)

เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเสียชีวิต 28 วันของผู้ป่วยภาวะพิษเหตุติดเชื้อและช็อกเหตุพิษ

ติดเชื้อที่เข้ารับรักษาตัวในห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลราชวิถี ระหว่างกลุ่มที่ใช้แนวทางปฏิบัติของ Hour – 1 bundle และกลุ่มที่รักษาแบบก่อนหน้า

## วิธีการศึกษา (Methods)

เก็บข้อมูลการรักษาย้อนหลังจากฐานข้อมูลเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ในผู้ป่วยช็อกเหตุพิษติดเชื้อตั้งแต่ มกราคม – ธันวาคม พ.ศ. 2561 สำหรับผู้ป่วยช็อกเหตุพิษติดเชื้อที่ได้รับการรักษาแบบก่อนหน้า (usual care) และตั้งแต่ มกราคม – ธันวาคม พ.ศ. 2565 สำหรับผู้ป่วยช็อกเหตุพิษติดเชื้อที่ได้รับการรักษาตามแนวทาง Hour-1 bundle เนื่องจากการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 ทำให้การใช้แนวทาง Hour-1 bundle ไม่สมบูรณ์ใน พ.ศ. 2562 - 2564 และได้เริ่มกลับมาใช้อีกครั้ง พ.ศ. 2565 ในโรงพยาบาลราชวิถี

เกณฑ์การคัดเข้าได้แก่ผู้ป่วยช็อกเหตุพิษติดเชื้อที่เข้ารับการรักษาที่ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลราชวิถี และอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 18 ปี โดยเก็บข้อมูลจาก ICD-10 A41.9 (Sepsis, unspecified organism) และ R57.2 (Septic shock) ส่วนเกณฑ์การคัดออกได้แก่ ผู้ป่วยตั้งครรรภ์ ผู้ป่วยที่มี Do-Not-Resuscitation Order ผู้ป่วยที่มีโรคตับเรื้อรัง ผู้ป่วยที่เสียชีวิตจากสาเหตุอื่นที่ไม่ใช่จากภาวะพิษเหตุติดเชื้อ ผู้ป่วยที่มีภาวะพิษเหตุติดเชื้อซ้ำในโรงพยาบาล ในกรณีที่ผู้ป่วยถูกจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลก่อน 28 วัน จะมีการติดตามผลการเสียชีวิตทางโทรศัพท์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเสียชีวิตที่ 28 วันของผู้ป่วยภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อ การฟื้นภาวะช็อกภายในระยะเวลา 1 ชั่วโมง ระยะเวลาที่ใช้ในห้องฉุกเฉิน ระยะเวลาที่รักษาตัวในโรงพยาบาล รวมถึง การหย่าเครื่องช่วยหายใจ

สำเร็จในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาแบบก่อนหน้า และผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาตาม Hour-1 bundle

การคำนวณกลุ่มตัวอย่างใช้สูตรเปรียบเทียบค่าสัดส่วนของ 2 กลุ่ม (Bernard R, 2000) โดยอ้างอิงจากวิจัยของ River E<sup>(17)</sup> ปี ค.ศ. 2001 ที่เป็นการรักษาโดยใช้ protocol base จำนวนจำนวนกลุ่มตัวอย่างรวมความคาดเคลื่อนของข้อมูลอีกร้อยละ 10 จะได้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 150 รายเมื่อรวม รวม 2 กลุ่มเป็นจำนวน 300 ราย

### สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

การศึกษานี้ใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่อการอธิบายข้อมูลทั่วไป ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน และใช้สถิติเชิงอนุมาน เช่น Chi square test หรือ Fisher exact test Mann-Whitney U test รวมถึง multiple logistic regression ในวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและปัจจัยต่างๆ โดยรายงานความเสี่ยงที่ 95% confidence interval และกำหนดค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่  $p - value < 0.05$  โดยใช้โปรแกรม SPSS 26 ในการวิเคราะห์สถิติวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ผ่านคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์โรงพยาบาลราชวิถี เลขที่จริยธรรม 108/2566 การเก็บข้อมูลดังกล่าวเป็นการเก็บข้อมูลย้อนหลังไม่ส่งผลกระทบต่ออาสาสมัครและมีการทำลายข้อมูลหลังจากการศึกษาเสร็จสิ้น เนื่องจากการศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบการสังเกตโดยเก็บข้อมูลย้อนหลังผู้วิจัยจึงมีการรายงานผลการศึกษาตาม Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement<sup>(24)</sup>

### คำจำกัดความ

1. ภาวะพิษเหตุติดเชื้อ (sepsis) คือภาวะที่มีระบบการทำงานของอวัยวะภายในผิดปกติ ซึ่ง

มีเหตุเกิดมาจากการตอบสนองของร่างกายต่อการติดเชื้อ และช็อกเหตุพิษติดเชื้อ (septic shock) เป็นส่วนหนึ่งของภาวะพิษเหตุติดเชื้อหมายถึงภาวะที่ร่างกายมีการตอบสนองต่อการติดเชื้อผิดปกติจนทำให้ระบบการทำงานของอวัยวะล้มเหลว<sup>(4)</sup>

2. การฟื้นจากภาวะช็อก หมายถึง สภาวะของผู้ป่วยที่ประกอบไปด้วยอย่างน้อย 1 ข้อ จากองค์ประกอบดังต่อไปนี้ ความดันโลหิตมากกว่าหรือเท่ากับ 90/60 มม.ปรอท หรือ ความดันเฉลี่ยในหลอดเลือดแดง (mean arterial pressure) มากกว่าหรือเท่ากับ 65 มม.ปรอท

3. การกำจัดแลคเตท (Lactate clearance)<sup>(6-9,13-14)</sup> คือความสามารถในการกำจัดแลคเตทออกจากร่างกายโดยคำนวณจากค่าแลคเตทที่ 2 ชั่วโมงหลังจากรักษาเปรียบเทียบกับค่าแลคเตทเริ่มต้นโดยมีค่าลดลงเทียบจากค่าเริ่มต้นมากกว่าเท่ากับร้อยละ 20

4. การรักษาแบบก่อนหน้า (usual care) คือการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อโดยไม่ขึ้นกับคำแนะนำใน Survival sepsis campaign เป็นการรักษาที่ไม่มีการกำหนดปริมาณและระยะเวลาในการให้สารน้ำ ไม่ได้มีการกำหนดระยะเวลาในการให้ยาปฏิชีวนะ ยากระตุ้นความดันโลหิต ไม่ได้ใช้ค่าแลคเตทเป็นตัวชี้แนะในการให้สารน้ำ โดยการรักษาแบบก่อนหน้ายังเป็นแค่การตระหนักให้นึกถึงภาวะพิษเหตุติดเชื้อและรักษาตามที่กล่าวข้างต้นแต่ยังไม่มีแนวทางการรักษา การส่งตรวจตัวอย่างเลือดไปห้องปฏิบัติการ แนวทางการให้ยาปฏิชีวนะ และยากระตุ้นความดันโลหิตที่ชัดเจน

5. การรักษาแบบ Hour – 1 bundle<sup>(2,12,18)</sup> คือแนวทางในการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะพิษเหตุ

ติดเชื้อมาโดยทำภายใน 1 ชั่วโมงแรกหลังการวินิจฉัยตามคำแนะนำใน Survival sepsis campaign โดยมีช่องทางพิเศษ (fast track) ตั้งแต่แจ้งเตือนแพทย์ผู้ปฏิบัติงาน การรับคำสั่งการรักษา แนวทางการรักษาโดยมีการเจาะเลือดวัดค่าซีรัมแลคเตทตั้งแต่ต้น ส่งตรวจเพาะเชื้อในเลือดก่อนการให้ยาปฏิชีวนะ การให้ยาปฏิชีวนะที่ครอบคลุมเชื้อกว้างในตอนเริ่มแรก การให้สารน้ำแก่ผู้ป่วยอย่างเพียงพอ และการให้ยากระตุ้นความดันโลหิต (vasopressor) โดยมีขั้นตอนการส่งตัวอย่างเลือดผ่านระบบท่อพิเศษสำหรับ fast track และระบุว่าเป็นของผู้ป่วยที่มีภาวะพิษเหตุติดเชื้อ

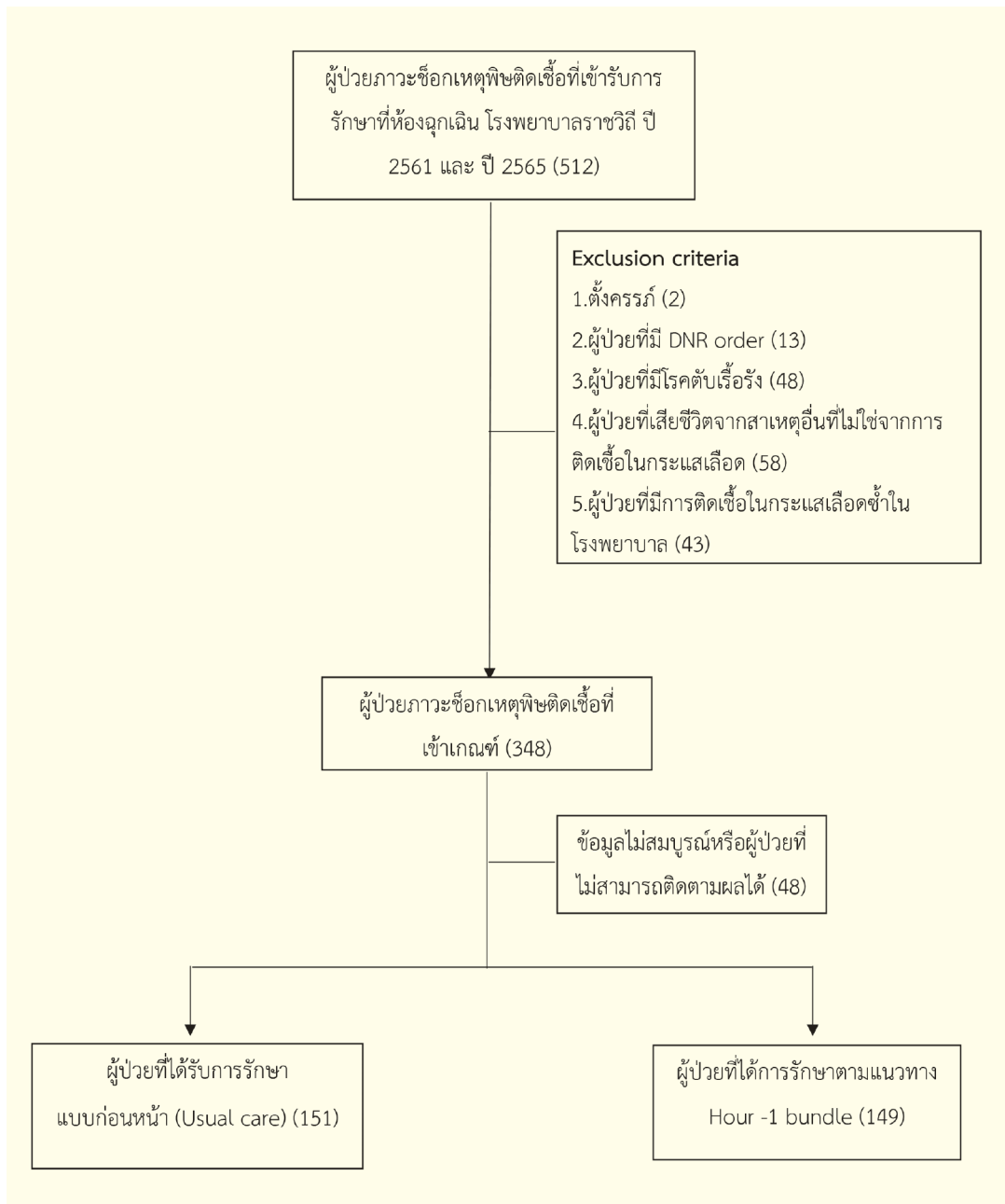
6. อัตราการเสียชีวิตที่ 28 วันของผู้ป่วยคือการเสียชีวิตของผู้ป่วย ณ วันที่ 28 ทั้งที่ยังอยู่ในโรงพยาบาลและได้รับการจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล ในรายที่เกิดการเสียชีวิตที่ 28 วัน และได้ออกจากโรงพยาบาลไปแล้วใช้การติดตามทั้งการโทรศัพท์ติดตามและการตรวจติดตามอาการที่โรงพยาบาล

## ผลการศึกษา (Results)

จากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อที่เข้ารับการรักษาในห้องฉุกเฉินของโรงพยาบาลราชวิถี ตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2561 และ ตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2565 ที่เข้าได้ตามเกณฑ์คัดเข้าร่วมวิจัยเป็นจำนวน 300 คน จำแนกเป็นผู้ป่วยจำนวน 151 คนที่ได้รับการรักษาแบบก่อนหน้า และผู้ป่วยจำนวน 149 คนที่ได้รับการรักษาตาม Hour-1 bundle นำมาเก็บรวบรวมและศึกษาผลลัพธ์ทางคลินิกดังที่แสดงในแผนภาพที่ 1

จากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยช็อกเหตุพิษติดเชื้อที่เข้ารับการรักษาที่ห้องฉุกเฉินมีลักษณะพื้นฐานดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่าเพศ อายุ ความดันโลหิตเริ่มต้น ค่าแลคเตทในเลือด การกำจัดแลคเตทที่ 2 ชั่วโมง ความรุนแรงของโรค และตำแหน่งของการติดเชื้อในผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบว่าผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่มมีโรคหลอดเลือดหัวใจที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.04$ )

เมื่อเปรียบเทียบการรักษาของผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่มพบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาแบบก่อนหน้าจะเข้าถึงยากระตุ้นความดันโลหิต (vasopressor) ช้ากว่าโดยเฉลี่ย 112.34 นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.001$ , mean difference 112.34; 95% CI 92.03 – 132.65) และในขณะเดียวกันระยะเวลาที่ได้รับยาปฏิชีวนะในกลุ่มที่ได้รับการรักษาแบบก่อนหน้าจะช้ากว่ากลุ่ม Hour-1 bundle โดยเฉลี่ย 10.40 นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.001$ , mean difference 10.40; 95%CI 5.76 – 15.04) ในทางตรงกันข้ามปริมาณสารน้ำที่ผู้ป่วยในกลุ่มที่ได้รับการรักษาแบบก่อนหน้า และผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาโดยใช้ Hour – 1 bundle มีปริมาณไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $1268.08 \pm 553.55$  VS  $1354.16 \pm 431.25$  ml,  $p=0.13$ , mean difference - 86.08; 95% CI -198.30 to 26.77) แต่กลุ่มที่ได้รับการรักษาโดยใช้ Hour – 1 bundle มีแนวโน้มที่จะได้รับปริมาณสารน้ำมากกว่ากลุ่มที่ได้รับการรักษาแบบก่อนหน้าดังแสดงในตารางที่ 2



แผนภาพที่ 1 วิธีการดำเนินวิจัย

**ตารางที่ 1** เปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพและทางคลินิกของผู้ป่วยช็อกเหตุพิษติดเชื้อที่ได้รับการรักษาแบบก่อนหน้าและผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาตาม Hour – 1 bundle (N=300)

| ลักษณะประชากร                                  | การรักษาแบบก่อนหน้า<br>(จำนวน=151) | การรักษาตาม Hour – 1 bundle<br>(จำนวน=149) | p-value |
|------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|---------|
| อายุ (ปี)                                      | 63.26 ± 17.50                      | 65.31 ± 15.64                              | 0.29    |
| เพศ (จำนวน, %)                                 |                                    |                                            | 0.82    |
| ชาย                                            | 72 (47.68)                         | 73 (48.99)                                 |         |
| หญิง                                           | 79 (52.32)                         | 76 (51.01)                                 |         |
| ความรุนแรงของโรค                               |                                    |                                            |         |
| *APACHE II                                     | 19.69 ± 6.85                       | 19.29 ± 7.74                               | 0.63    |
| #SOFA Score                                    | 9.19 ± 4.08                        | 8.35 ± 4.20                                | 0.08    |
| โรคร่วม (จำนวน, %)                             |                                    |                                            |         |
| ไม่มีโรคร่วม                                   | 5 (3.31)                           | 7 (4.69)                                   | 0.54    |
| โรคเบาหวาน                                     | 33 (21.85)                         | 35 (23.49)                                 | 0.74    |
| โรคความดันโลหิตสูง                             | 57 (37.75)                         | 68 (45.64)                                 | 0.17    |
| โรคไขมันในเลือดสูง                             | 49 (32.45)                         | 55 (36.91)                                 | 0.42    |
| โรคหลอดเลือดหัวใจ                              | 11 (7.28)                          | 22 (14.77)                                 | 0.04    |
| โรคไตวายเรื้อรัง                               | 19 (12.58)                         | 14 (9.40)                                  | 0.38    |
| โรคมะเร็ง                                      | 45 (29.80)                         | 39 (26.17)                                 | 0.48    |
| ผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง                 | 17 (11.26)                         | 17 (11.41)                                 | 0.97    |
| ระบบที่มีการติดเชื้อ                           |                                    |                                            |         |
| ระบบทางเดินหายใจ                               | 60 (39.74)                         | 61 (40.93)                                 | 0.83    |
| ระบบทางเดินอาหาร                               | 14 (9.27)                          | 19 (12.75)                                 | 0.34    |
| ระบบทางเดินปัสสาวะ                             | 22 (14.57)                         | 28 (18.80)                                 | 0.33    |
| ระบบผิวหนังและเนื้อเยื่ออ่อน                   | 17 (11.26)                         | 11 (7.38)                                  | 0.25    |
| ติดเชื้อในช่องท้อง                             | 20 (13.25)                         | 16 (10.74)                                 | 0.50    |
| ภาวะติดเชื้อแบคทีเรียในโลหิต                   | 8 (5.30)                           | 7 (4.70)                                   | 0.81    |
| ระบบประสาทและสมอง                              | 1 (0.67)                           | 1 (0.67)                                   | 0.99    |
| ไม่ทราบแหล่งที่ติดเชื้อ                        | 9 (5.96)                           | 6 (4.03)                                   | 0.44    |
| ความดันโลหิต (mean+/-SD)                       |                                    |                                            |         |
| ความดันโลหิตช่วงหัวใจบีบตัว                    | 75.81 ± 10.60                      | 75.61 ± 11.20                              | 0.87    |
| ค่าความดันโลหิตเฉลี่ย                          | 56.10 ± 8.17                       | 56.39 ± 8.10                               | 0.76    |
| ค่าซีรัมแลคเตทเริ่มต้น (mmol/L)                | 4.20; 4.50                         | 4.60; 5.95                                 | 0.23    |
| การกำจัดแลคเตทได้ภายใน 2 ชั่วโมง<br>(จำนวน, %) | 28 (18.54)                         | 34 (22.82)                                 | 0.36    |

\* Acute physiology and chronic health evaluation II, # Sequential organ failure assessment



**ตารางที่ 2** เปรียบเทียบปัจจัยทางด้านการให้การรักษาผู้ป่วยภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อที่ได้รับการรักษาแบบก่อนหน้า (Usual care) และผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาตาม Hour – 1 bundle (N=300)

| การรักษา                                          | การรักษาแบบก่อนหน้า (จำนวน=151) | การรักษาตาม Hour – 1 bundle (จำนวน=149) | p – value | Mean difference (95% confidence interval) |
|---------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|-----------|-------------------------------------------|
| ระยะเวลาที่ได้รับยากระตุ้นความดันโลหิต (นาทีก่อน) | 156.81 ± 125.03                 | 44.48 ± 15.69                           | <0.001    | 112.34 (92.03 – 132.65)                   |
| ระยะเวลาที่มากที่สุด                              | 720                             | 90                                      |           |                                           |
| ระยะเวลาที่น้อยที่สุด                             | 5                               | 5                                       |           |                                           |
| ระยะเวลาที่ได้รับยาปฏิชีวนะ (นาทีก่อน)            | 45.89 ± 26.08                   | 35.50 ± 12.27                           | <0.001    | 10.40 (5.76 – 15.04)                      |
| ระยะเวลาที่มากที่สุด                              | 240                             | 60                                      |           |                                           |
| ระยะเวลาที่น้อยที่สุด                             | 15                              | 15                                      |           |                                           |
| ปริมาณสารน้ำที่ได้ในชั่วโมงแรก (มิลลิลิตร)        | 1268.08 ± 553.55                | 1354.16 ± 431.25                        | 0.13      | – 86.08 (–198.30 to 26.77)                |
| ปริมาณสารน้ำที่มากที่สุด                          | 4500                            | 2500                                    |           |                                           |
| ปริมาณสารน้ำที่น้อยที่สุด                         | 300                             | 300                                     |           |                                           |

จากการศึกษาพบว่าอัตราการเสียชีวิตใน 28 วันของผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาแบบก่อนหน้ามากกว่าผู้ป่วยที่รักษาตามแนวทาง Hour – 1 bundle คิดเป็น 2.03 เท่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.003$ , OR 2.03; 95%CI 1.28 – 3.22) จำนวนผู้ป่วยที่พ้นจากภาวะช็อกภายใน 1 ชั่วโมงในผู้ป่วยที่รักษาตาม Hour – 1 bundle มากกว่ากลุ่มที่ได้รับการรักษาแบบก่อนหน้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.001$ , OR 19.99 ; 95%CI 11.11 – 35.95) แต่เมื่อพิจารณาจำนวนผู้ป่วยที่หยาเครื่องช่วยหายใจสำเร็จพบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาแบบก่อนหน้ามีความสำเร็จในการหยาเครื่องช่วยหายใจ 62 คน และผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาตาม Hour – 1 bundle ที่หยาเครื่องช่วยหายใจสำเร็จจำนวน 63 คนซึ่ง

ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.77$ , OR 1.13; 95%CI 0.51 – 2.50) ระยะเวลาที่อยู่ในห้องฉุกเฉินของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาแบบก่อนหน้า (median= 360 นาที; IQR 360) มีระยะเวลาที่อยู่ในห้องฉุกเฉินยาวนานกว่ากลุ่มที่ได้รับการรักษาตาม Hour – 1 bundle (median= 300 นาที; IQR 270) โดย  $p = 0.02$  ส่วนระยะเวลาที่รักษาตัวในโรงพยาบาลของกลุ่มที่ได้รับการรักษาแบบก่อนหน้า (median= 9 วัน; IQR 13) ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับการรักษาตาม Hour – 1 bundle (median= 7 วัน; IQR 12) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.72$ ) โดยแสดงในตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** เปรียบเทียบผลลัพธ์ของการรักษาผู้ป่วยช็อกเหตุพิษติดเชื้อ

| ผลลัพธ์ของการรักษา                             | การรักษาแบบก่อนหน้า (จำนวน=151) | การรักษาตาม Hour – 1 bundle (จำนวน=149) | p-Value | Odds ratio (95% confidence interval) |
|------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|---------|--------------------------------------|
| อัตราการเสียชีวิตที่ 28 วัน (คน)               | 97                              | 70                                      | 0.003   | 2.03 (1.28 – 3.22)                   |
| การฟื้นจากภาวะช็อกภายในระยะเวลา 1 ชั่วโมง (คน) | 25                              | 119                                     | <0.001  | 0.005 (0.03 – 0.09)                  |
| จำนวนผู้ป่วยที่หายาเครื่องช่วยหายใจสำเร็จ (คน) | 62                              | 63                                      | 0.77    | 1.13 (0.51 to 2.50)                  |
| ระยะเวลาที่รักษาตัวในห้องฉุกเฉิน (นาท)         | 360; 360                        | 300; 270                                | 0.02*   |                                      |
| ระยะเวลาที่รักษาตัวในโรงพยาบาล (วัน)           | 9; 13                           | 7; 12                                   | 0.72*   |                                      |

\* สถิติ Mann-Whitney U test

จากการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการรอดชีวิตของผู้ป่วยที่อยู่ในภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อทั้งในกลุ่มที่รักษาแบบก่อนหน้าและกลุ่มที่ได้รับการรักษาตาม Hour-1 bundle โดยการวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียว (univariate analysis) พบว่ากลุ่มผู้รอดชีวิตที่รักษาแบบก่อนหน้ามีอายุน้อยกว่าเฉลี่ย 6.67 ปี ( $58.98 \pm 16.61$  vs  $65.65 \pm 17.61$ ,  $p=0.02$ , mean difference -6.67; 95CI -12.46 to -0.87) มีค่าเริ่มต้นของแลคเตทในเลือดต่ำกว่าเฉลี่ย 1.94 มิลลิโมลต่อลิตร ( $4.50 \pm 3.30$  vs  $6.44 \pm 4.87$ ,  $p = 0.01$ , mean difference -1.94; 95%CI -3.40 to -0.57) เมื่อประเมินความรุนแรงของโรคด้วย APACHE II และ SOFA score ก็พบว่าต่ำกว่ากลุ่มผู้เสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้กลุ่มผู้รอดชีวิตสามารถกำจัดแลคเตทได้ใน 2 ชม. ต่ำกว่าผู้เสียชีวิต 5.31 เท่า (35.19% vs 9.28%,  $p < 0.001$ ,

Odds ratio 5.31; 95%CI 2.19 - 12.85) โดยเพศและโรคประจำตัวร่วมไม่แตกต่างกัน สำหรับกลุ่มที่รักษาตาม Hour-1 bundle ผู้รอดชีวิตไม่มีความแตกต่างของอายุและเพศจากกลุ่มเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญ แต่กลุ่มรอดชีวิตมีค่าเริ่มต้นของแลคเตทในเลือดต่ำกว่าเฉลี่ย 2.58 มิลลิโมลต่อลิตร ( $5.31 \pm 4.65$  vs  $7.89 \pm 5.63$ ,  $p=0.003$ , mean difference -2.58[-4.25 to -0.92] ) การมีโรคร่วมเป็นไตวายเรื้อรังมีโอกาสรอดชีวิตน้อยกว่า 0.21 เท่า ( 3.8% vs 15.71%  $p=0.01$ , OR 0.21[0.06 to 0.79]) เมื่อประเมินความรุนแรงตาม APACHE II score และ SOFA score พบว่ากลุ่มผู้รอดชีวิตมีคะแนนทั้งสองต่ำกว่าผู้เสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (APACHE II  $15.72 \pm 6.14$  vs  $23.31 \pm 7.40$ ,  $p<0.001$ , mean difference -7.59[-9.78 to -5.40] และ SOFA score  $6.63 \pm 3.33$  vs  $10.29 \pm 4.25$ ,  $p<0.001$ ,

mean difference -3.65[-4.88 to -2.42]) รวมถึงยังสามารถกำจัดแลคเตทภายใน 2 ชั่วโมง ได้ดีกว่ากลุ่มผู้เสียชีวิต 2.62 เท่า (24 vs 10,  $p=0.02$ , OR 2.62[1.15 to 5.96]) ดังแสดงในตารางที่ 4 และเมื่อนำปัจจัยที่มีผลต่อการรอดชีวิตของผู้ป่วยกลุ่มที่รักษาตาม Hour - 1 bundle ที่มีนัยสำคัญทางสถิติมาวิเคราะห์แบบพหุตัวแปร (multivariable analysis) พบว่าการไม่เป็นโรคไตเรื้อรังและคะแนน APACHE II Score ที่ต่ำกว่ามีความสัมพันธ์กับการรอดชีวิตของผู้ป่วย โดยการไม่เป็นโรคไตเรื้อรังจะทำให้มีโอกาสรอดชีวิตเพิ่มมากขึ้น 4.57 เท่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และหากคะแนน APACHE II Score ลดลง 1 คะแนน จะทำให้มีโอกาสรอดชีวิตเพิ่มมากขึ้น 1.15 เท่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 5

### อภิปรายผล (Discussion)

จากการศึกษาพบว่ากลุ่มผู้ป่วยที่รักษาแบบก่อนหน้ามีอัตราการเสียชีวิต 28 วันมากกว่ากลุ่มผู้ป่วยที่รักษาตามแนวทาง Hour - 1 bundle 2.03 เท่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Umemura และคณะ<sup>(16)</sup> ที่ศึกษาผลของการรักษาผู้ป่วยช็อกเหตุพิษติดเชื้อ โดยรักษาตามแนวทาง hour-1 bundle และยังสอดคล้องกับข้อสังเกตของ PROCESS Trial<sup>(20)</sup> ARISE Trial<sup>(21)</sup> และ PROMISE Trial<sup>(22)</sup> ที่ได้ให้ข้อสังเกตไว้ว่าหลังจากที่มีการตีพิมพ์การศึกษาเรื่อง Early Goal-Directed Therapy<sup>(17)</sup> ทำให้แพทย์ที่ได้ศึกษาแนวทางในการรักษาภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อสามารถรักษาผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสมและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น โดยมีปัจจัยสำคัญที่ลดอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยคือการได้รับยาปฏิชีวนะที่

เหมาะสมในระยะเวลาอันรวดเร็วและการได้รับสารน้ำในปริมาณที่เพียงพอ นอกจากนี้กลุ่มผู้ป่วยที่รักษาแบบก่อนหน้ายังมีอัตราในการฟื้นจากภาวะช็อกน้อยกว่ากลุ่มที่รักษาโดยใช้ Hour - 1 bundle ถึง 20 เท่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Bai X และคณะ<sup>(19)</sup> รวมถึง CENSER Trial<sup>(20)</sup> ที่พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับยากระตุ้นความดันโลหิตเร็วมีอัตราการฟื้นจากภาวะช็อกได้เร็วกว่ากลุ่มที่ได้รับยากระตุ้นความดันโลหิตช้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อทำการเปรียบเทียบการรอดชีวิตทั้งของผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาแบบก่อนหน้าและแบบ Hour - 1 bundle พบว่าค่าเริ่มต้นของแลคเตทในเลือดในกลุ่มผู้รอดชีวิตต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามพบว่าค่าเริ่มต้นของแลคเตทในเลือดในผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่มมีค่าเริ่มต้นเฉลี่ยมากกว่า 4 มิลลิโมลต่อลิตร ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตของผู้ป่วยในโรงพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญดังการศึกษาของ Casserly B และคณะ<sup>(9)</sup> สำหรับการติดตามผลค่าแลคเตทในเลือดของผู้ป่วยตลอดการรักษาและคอยดูแลให้ลดสู่เป้าหมาย พบว่าเป็นประโยชน์ต่อผู้ป่วยและมีผลต่ออัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยในโรงพยาบาลเช่นเดียวกันกับการศึกษาของ Dettmer และคณะ<sup>(10)</sup> การตรวจติดตามค่าแลคเตทเริ่มต้นเมื่อเทียบกับค่าที่ชั่วโมงที่ 2 หลังได้รับการรักษาพบว่าในกลุ่มผู้รอดชีวิตจะมีจำนวนผู้ป่วยที่กำจัดค่าแลคเตทในเลือดให้ลดลงได้มากกว่า และค่ามัธยฐานของระดับแลคเตทในเลือดต่ำกว่ากลุ่มที่เสียชีวิตสอดคล้องกับการศึกษาของ Ryoo SM และคณะ<sup>(11)</sup> ที่พบว่าค่าแลคเตทในเลือดและความสามารถในการกำจัดค่าแลคเตทสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วย นอกจากนี้เมื่อประเมินตามคะแนนระดับความ

รุนแรงของโรคด้วย APACHE II score<sup>(5)</sup> และ SOFA score พบว่ากลุ่มที่รอดชีวิตมีคะแนนระดับความรุนแรงน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Jansen TC และคณะ<sup>(15)</sup> เมื่อวิเคราะห์แบบพหุตัวแปรกลุ่มผู้ป่วยที่รักษาตาม Hour - 1 bundle พบว่าการไม่เป็นโรคไตเรื้อรังและค่าคะแนนระดับความรุนแรง APACHE II น้อยจะมีโอกาสรอดชีวิตสูงกว่าแต่ค่าแลคเตทเริ่มต้นและการกำจัดค่าแลคเตทไม่สัมพันธ์กับอัตราการรอดชีวิตซึ่งแตกต่างจากการศึกษาเนื่องจากของ Ryoo SM และคณะ<sup>(11)</sup> มีจำนวนประชากรที่มากกว่าและปริมาณแลคเตทที่ 6 ชั่วโมงจะสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตมากกว่าการกำจัดแลคเตท ทางผู้วิจัยคาดว่าหากการศึกษานี้มีการเก็บข้อมูลประชากรที่มากขึ้นจะพบความสัมพันธ์ระหว่างค่าแลคเตทเริ่มต้น และการกำจัดแลคเตทที่ 2 ชั่วโมงจะสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยที่มีภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อดังเช่นเดียวกับการศึกษาข้างต้นเมื่อทำการวิเคราะห์แบบพหุตัวแปร

#### ข้อจำกัด (Limitations)

เนื่องจากการศึกษานี้อยู่ในช่วงเวลาคาบเกี่ยวการระบาดของโรคอุบัติใหม่โควิด-19 ทำให้การเก็บข้อมูลมีช่องว่างระหว่างช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล การศึกษานี้ทำการเปรียบเทียบผลการรักษาภาวะพิษเหตุติดเชื้อโดยเทียบการรักษาในปี พ.ศ. 2561 เปรียบเทียบกับการรักษาในปี พ.ศ. 2565 ซึ่งมีการพัฒนาคุณภาพรักษา ประสิทธิภาพของยาที่ดีขึ้นอาจส่งผลถึงการรักษาที่แตกต่างกัน การศึกษานี้ไม่ได้ปรับผลของการศึกษากับอายุ โรคร่วม และความรุนแรงของโรคอาจทำให้มีความคลาดเคลื่อนในการแปลผลได้

#### บทสรุป (Conclusion)

การรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อโดยใช้การให้ยาปฏิชีวนะ และยากระตุ้นความดันโลหิตภายใน 1 ชั่วโมง ตลอดจนการตรวจวัดปริมาณแลคเตทในเลือดเริ่มต้นของผู้ป่วยภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อและติดตามผลค่าแลคเตทของผู้ป่วยตลอดการรักษาและคอยดูแลให้ลดสู่เป้าหมายตาม Hour - 1 bundle พบว่าเป็นประโยชน์ต่อผู้ป่วย มีความสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิต 28 วันที่ลดลงได้ และอัตราการพ้นจากภาวะช็อกภายในระยะเวลา 1 ชั่วโมงที่เพิ่มมากขึ้น รวมถึงทำให้แพทย์สามารถใช้เป็นแนวทางในการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะช็อกเหตุพิษติดเชื้อได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

#### ผลประโยชน์ทับซ้อน (Conflict of interest)

การศึกษานี้ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อนในการทำวิจัย

#### ทุนวิจัย (Funding)

การศึกษานี้ไม่ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัย

**ตารางที่ 4** ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการรอดชีวิตของผู้ป่วยช็อกเหตุพิษติดเชื้อ

| ปัจจัย                                                                                                                                                                           | การรักษาแบบก่อนหน้า (จำนวน = 151)                                                                     |                                                                                                        |                                                                                                                                                                      |                                                  | การรักษาตาม Hour - 1 bundle (จำนวน = 149)                                                              |                                                                                                       |                                                                                                                                                                      |                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                  | รอดชีวิต<br>(N=54)                                                                                    | เสียชีวิต<br>(N=97)                                                                                    | p-value                                                                                                                                                              | Mean difference<br>(95% CI)                      | รอดชีวิต<br>(N=79)                                                                                     | เสียชีวิต<br>(N=70)                                                                                   | p-value                                                                                                                                                              | Mean difference<br>(95% CI)                      |
| อายุ (ปี)                                                                                                                                                                        | 58.98 ± 16.61                                                                                         | 65.65 ± 17.61                                                                                          | 0.02 <sup>#</sup>                                                                                                                                                    | -6.67<br>[-12.46 to -0.88]                       | 63.16 ± 16.93                                                                                          | 67.73 ± 13.77                                                                                         | 0.07 <sup>#</sup>                                                                                                                                                    |                                                  |
| เพศ (จำนวน, %)<br>ชาย<br>หญิง                                                                                                                                                    | 27 (0.50)<br>27 (0.50)                                                                                | 45 (46.38)<br>52 (53.60)                                                                               | 0.67 <sup>*</sup>                                                                                                                                                    |                                                  | 42 (53.16)<br>37 (46.84)                                                                               | 31 (42.48)<br>39 (56.52)                                                                              | 0.28 <sup>*</sup>                                                                                                                                                    |                                                  |
| ความรุนแรงของโรค<br>APACHE II<br>SOFA Score                                                                                                                                      | 17.04 ± 4.23<br>7.80 ± 2.90                                                                           | 21.26 ± 7.49<br>9.96 ± 4.44                                                                            | <0.001 <sup>#</sup><br>0.002 <sup>#</sup>                                                                                                                            | -4.57 [-6.70 to -2.33]<br>-2.16 [-3.49 to -0.83] | 15.72 ± 6.14<br>6.63 ± 3.33                                                                            | 23.31 ± 7.40<br>10.29 ± 4.25                                                                          | <0.001 <sup>#</sup><br><0.001 <sup>#</sup>                                                                                                                           | -7.59 [-9.78 to -5.40]<br>-3.65 [-4.88 to -2.42] |
| ค่าซีรัมแลคเตทเริ่มต้น (mmol/L)                                                                                                                                                  | 4.50 ± 3.30                                                                                           | 6.44 ± 4.87                                                                                            | 0.01 <sup>#</sup>                                                                                                                                                    | -1.94 [-3.40 to -0.47]                           | 5.31 ± 4.65                                                                                            | 7.89 ± 5.63                                                                                           | 0.003 <sup>#</sup>                                                                                                                                                   | -2.58 [-4.25 to -0.92]                           |
| การกักจัดแลคเตทได้ที 2 ชั่วโมง<br>(จำนวน, %)                                                                                                                                     | 19 (35.19)                                                                                            | 9 (9.28)                                                                                               | <0.001 <sup>*</sup>                                                                                                                                                  | 5.31 [2.19-12.85]                                | 24 (30.38)                                                                                             | 10 (14.29)                                                                                            | 0.02 <sup>*</sup>                                                                                                                                                    | 2.62 [1.15-5.96]                                 |
| โรคร่วม (จำนวน, %)<br>ไม่มีโรคร่วม<br>โรคความดันโลหิตสูง<br>โรคไขมันในเลือดสูง<br>โรคเบาหวาน<br>โรคไตวายเรื้อรัง<br>โรคหลอดเลือดหัวใจ<br>โรคมะเร็ง<br>ผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันต่ำ | 1 (1.85)<br>16 (29.63)<br>16 (29.63)<br>12 (22.22)<br>5 (9.26)<br>4 (7.41)<br>16 (29.63)<br>9 (16.67) | 4 (4.12)<br>41 (42.27)<br>33 (34.02)<br>21 (21.65)<br>14 (14.43)<br>7 (7.22)<br>29 (29.90)<br>8 (8.25) | 0.65 <sup>*</sup><br>0.13 <sup>*</sup><br>0.58 <sup>*</sup><br>0.94 <sup>*</sup><br>0.36 <sup>*</sup><br>1.00 <sup>*</sup><br>0.97 <sup>*</sup><br>0.12 <sup>*</sup> |                                                  | 3 (3.80)<br>33 (41.77)<br>26 (32.91)<br>20 (25.32)<br>3 (3.80)<br>12 (15.19)<br>20 (25.32)<br>1 (1.27) | 4 (5.71)<br>35 (50.00)<br>29 (41.43)<br>15 (21.43)<br>11 (15.71)<br>10 (14.29)<br>19 (27.14)<br>0 (0) | 0.70 <sup>*</sup><br>0.31 <sup>*</sup><br>0.28 <sup>*</sup><br>0.58 <sup>*</sup><br>0.01 <sup>*</sup><br>0.88 <sup>*</sup><br>0.80 <sup>*</sup><br>0.62 <sup>*</sup> | (0.21; 0.06-0.79)                                |

# Independence t- test, \* Chi-square test or fisher exact test

**ตารางที่ 5** การวิเคราะห์แบบพหุตัวแปรของปัจจัยที่มีผลต่อการรอดชีวิตของผู้ป่วยช็อกเหตุพิษติดเชื้อที่รักษาโดยใช้ Hour – 1 bundle (N=149)

|                                              | Hour – 1 bundle (N=149) |                  | Univariate                              |         | Multivariate                            |         |
|----------------------------------------------|-------------------------|------------------|-----------------------------------------|---------|-----------------------------------------|---------|
|                                              | รอดชีวิต (N=79)         | เสียชีวิต (N=70) | Odds ratio<br>(95% confidence interval) | p-value | Odds ratio<br>(95% confidence interval) | p-value |
| ไม่มีโรคไตวายเรื้อรัง<br>(จำนวน, %)          | 76 (96.20)              | 58 (84.06)       | 4.72 (1.26 – 17.70)                     | 0.01    | 4.57 (1.09 – 19.13)                     | 0.04    |
| APACHE II                                    | 15.72 ± 6.14            | 23.31 ± 7.40     | -7.59 (-9.78 to -5.40)                  | <0.001  | 1.15 (1.06 – 1.25)                      | < 0.001 |
| SOFA Score                                   | 6.63 ± 3.33             | 10.29 ± 4.25     | -3.65 (-4.88 to -2.42)                  | <0.001  | 1.04 (0.90 -1.21)                       | 0.59    |
| ค่าซีรัมแลคเตทเริ่มต้น<br>(mmol/L)           | 5.31 ± 4.65             | 7.89 ± 5.63      | -2.58 (-4.25 to -0.92)                  | 0.003   | 1.06 (0.98 – 1.16)                      | 0.15    |
| การกำจัดแลคเตทได้ที่ 2 ชั่วโมง<br>(จำนวน, %) | 24 (40.50)              | 10 (17.39)       | 2.62 (1.15 – 6.97)                      | 0.02    | 1.97 (0.75 – 5.20)                      | 0.17    |

## เอกสารอ้างอิง

1. Strategy and Planning Division, Office of the Permanent Secretary Ministry of Public Health. Details of Key performance indicators from the Ministry of Public Health fiscal year 2023:120-3
2. Levy MM, Evans LE, Rhodes A. The surviving sepsis campaign bundle: 2018 update: 2018 Update. *Crit Care Med.* 2018;46(6):997–1000.
3. Ko BS, Choi SH, Shin TG, Kim K, Jo YH, Ryoo SM, et al. Impact of 1-hour bundle achievement in septic shock. *J Clin Med.* 2021; 10(3): 527
4. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (sepsis-3). *JAMA.* 2016;315(8):801–10.
5. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med.* 1985;13(10):818–29.
6. Jansen TC, van Bommel J, Schoonderbeek FJ, Sleswijk Visser SJ, van der Klooster JM, Lima AP, et al. Early lactate-guided therapy in intensive care unit patients: a multicenter, open-label, randomized controlled trial: A multicenter, open-label, randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med.* 2010;182(6):752–61.
7. Jones AE, Shapiro NI, Trzeciak S, Arnold RC, Claremont HA, Kline JA, et al. Lactate clearance vs central venous oxygen saturation as goals of early sepsis therapy: a randomized clinical trial. *JAMA.* 2010; 303(8):739–46.
8. Puskarich MA, Trzeciak S, Shapiro NI, Arnold RC, Heffner AC, Kline JA, et al. Prognostic value and agreement of achieving lactate clearance or central venous oxygen saturation goals during early sepsis resuscitation: Goals of early sepsis resuscitation. *Acad Emerg Med.* 2012;19(3):252–8.
9. Casserly B, Phillips GS, Schorr C, Dellinger RP, Townsend SR, Osborn TM, et al. Lactate measurements in sepsis-induced tissue hypoperfusion: results from the Surviving Sepsis Campaign database. *Crit Care Med.* 2015;43(3):567–73
10. Dettmer M, Holthaus CV, Fuller BM. The impact of serial lactate monitoring on emergency department resuscitation interventions and clinical outcomes in severe sepsis and septic shock: an observational cohort study: An observational cohort study. *Shock.* 2015;43(1):55–61.
11. Ryoo SM, Lee J, Lee Y-S, Lee JH, Lim KS, Huh JW, et al. Lactate level versus lactate clearance for predicting mortality in patients with septic shock defined by sepsis-3. *Crit Care Med.* 2018;46(6):e489–95.
12. Arnold RC, Shapiro NI, Jones AE, Schorr C, Pope J, Casner E, et al. Multicenter study of early lactate clearance as a determinant of survival in patients with presumed sepsis. *Shock.* 2009;32(1):35–9.
13. Puskarich MA, Trzeciak S, Shapiro NI, Albers AB, Heffner AC, Kline JA, et al. Whole blood lactate kinetics in patients undergoing quantitative resuscitation for severe sepsis and septic shock. *Chest.* 2013;143(6):1548–53.
14. Kramer A, Urban N, Döll S, Hartwig T, Yahiaoui-Doktor M, Burkhardt R, et al. Early lactate dynamics in critically ill non-traumatic patients in a resuscitation

- room of a German emergency department (OBSERvE-lactate-study). *J Emerg Med.* 2019;56(2):135–44.
15. Jansen TC, van Bommel J, Woodward R, Mulder PGH, Bakker J. Association between blood lactate levels, Sequential Organ Failure Assessment subscores, and 28-day mortality during early and late intensive care unit stay: A retrospective observational study. *Crit Care Med.* 2009;37(8):2369–74.
16. Umemura Y, Abe T, Ogura H, Fujishima S, et al. Hour-1 bundle adherence was associated with reduction of in-hospital mortality among patients with sepsis in Japan. *PLoS ONE* 2022;17(2)
17. Rivers E, Nguyen B, Havstad S, Ressler J, Muzzin A, Knoblich B, et al. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med.* 2001;345(19):1368–77.
18. Ferrer R, Martin-Loeches I, Phillips G, Osborn TM, Townsend S, Dellinger RP, et al. Empiric antibiotic treatment reduces mortality in severe sepsis and septic shock from the first hour: Results from a guideline-based performance improvement program. *Crit Care Med.* 2014;42(8):1749–55.
19. Bai X, Yu W, Ji W, Lin Z, Tan S, Duan K, et al. Early versus delayed administration of norepinephrine in patients with septic shock. *Crit Care.* 2014;18(5):532.
20. Permpikul C, Tongyoo S, Viarasilpa T, Trainarongsakul T, Chakorn T, Udompanturak S. Early use of norepinephrine in septic shock resuscitation (CENSER). A randomized trial. *Am J Respir Crit Care Med.* 2019;199(9):1097–105.
21. The ProCESS Investigators. A randomized trial of protocol-based care for early septic shock. *N Engl J Med.* 2014;370(18):1683–93.
22. ARISE Investigators, ANZICS Clinical Trials Group, Peake SL, Delaney A, Bailey M, Bellomo R, et al. Goal-directed resuscitation for patients with early septic shock. *N Engl J Med.* 2014;371(16):1496–506.
23. Mouncey PR, Osborn TM, Power GS, Harrison DA, Sadique MZ, Grieve RD, et al. Trial of early, goal-directed resuscitation for septic shock. *N Engl J Med.* 2015;372(14):1301–11
24. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: Guidelines for Reporting Observational Studies. November 2007BMJ 335(7624):806-8



# มะเฟือง; เหตุแห่งการสะอึกและภาวะเลือดเป็นกรด ในผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย

พรชนก ศิริสันติสัมฤทธิ์, ฐปนวงศ์ มิตรสูงเนิน, แพรว โคตรอุ้น และธนัท ทั้งไพศาล\*  
สาขาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

\*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ

ธนัท ทั้งไพศาล

สาขาวิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

123 หมู่ 16 ถ.มิตรภาพ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002

อีเมล: thantan@kku.ac.th

โทรศัพท์ที่ทำงาน: 043-366869

โทรศัพท์มือถือ: 089-6199907

DOI: 10.14456/tjem.2023.9

วันที่รับบทความ: 26 ธันวาคม 2565

วันที่แก้ไขบทความ: 11 กุมภาพันธ์ 2567

วันที่ตอบรับบทความ: 11 กุมภาพันธ์ 2567

## บทคัดย่อ

ผู้ป่วยชายโรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย (end-stage renal disease, ESRD) อายุ 70 ปี มาโรงพยาบาลด้วยอาการสะอึก อาการสะอึกไม่ตอบสนองต่อยามาตรฐานต่าง ๆ ได้แก่ metoclopramide, chlorpromazine, baclofen และ phenytoin

7 ชั่วโมงหลังจากที่ผู้ป่วยมาโรงพยาบาล ผู้ป่วยมีอาการหายใจหอบเหนื่อยมากขึ้นและตรวจพบว่ามีกรดแลคติกในเลือดสูง (lactic acidosis) หลังจากการพยายามค้นหาสาเหตุอาการสะอึกเพิ่มเติม พบว่า 4 ชั่วโมงก่อนมาโรงพยาบาลผู้ป่วยได้รับประทานมะเฟือง 4 ผล แพทย์พิษวิทยาจึงสันนิษฐานว่ามะเฟืองเป็นสาเหตุให้เกิดอาการสะอึกและภาวะกรดแลคติกในเลือดสูง

**คำสำคัญ:** มะเฟือง, ไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย, สะอึก



# Star Fruits (*Averrhoa carambola*); Persistent Hiccups and Severe Metabolic Acidosis in An End-Stage Renal Disease Patient

Pornchanok Sirisantisamrid, Thapanawong Mitsungrern, Praew Kotruchin and  
Thanat Tangpaisarn\*

*Department of Emergency Medicine, Faculty of Medicine, Khon Kaen University*

\*corresponding author

Thanat Tangpaisarn, M.D.

Department of Emergency Medicine, Faculty of Medicine, Khon Kaen University

123 Moo 16 Mittraphap Rd., Nai-Muang, Muang District, Khon Kaen 40002, Thailand

Email: [thantan@kku.ac.th](mailto:thantan@kku.ac.th)

Tel: 043-366869

Mobile: 089-6199907

DOI: 10.14456/tjem.2023.9

Received date: 2022-12-26

Revised date: 2024-02-11

Accepted date: 2024-02-11

## Abstract

We encountered a man in his 70's with end-stage renal disease (ESRD) who experienced a persistent hiccup. The hiccup was unresponsive to various standard medications, including metoclopramide, chlorpromazine, baclofen, and phenytoin. The patient developed dyspnea due to severe lactic acidosis 7 hours later. After ruling out possible causes of the persistent hiccups and lactic acidosis, a toxicologist discovered that the patient had taken four star fruits 4 hours before the onset of the symptoms.

**Key word:** Star Fruits, End-Stage Renal Disease Patient, Persistent Hiccups

## Introduction

It has long been known that star fruit (*Averrhoa carambola*) causes neurological symptoms ranging from insomnia to hiccups and psychomotor agitation.<sup>1</sup> Death was also reported in chronic kidney disease (CKD) patients due to inappropriate dialysis.<sup>1</sup>

Caramboxin, a phenylalanine-like molecule that causes intoxication, was discovered in 2013 by Garcia-Cairasco N et al.<sup>2</sup> Another active compound found in star fruit is oxalic acid, known to be renal toxic. It has been linked to the previously unknown mechanism of lactic acidosis as.<sup>3</sup> In this case report, we would like to present a rare case of an end stage renal disease (ESRD) patient who consumed star fruits, which resulted in persistent hiccups and severe lactic acidosis, causing him to be hospitalized for 17 days.

## Case presentation

We encountered a man in his 70s with known ESRD. His last hemodialysis (HD) session was two days prior to his arrival. His baseline blood urea nitrogen (BUN) after HD session was 28.2 mg/dL. He usually restricted his oral fluid intake (600 milliliters/day). He also had hypertension, type 2 diabetes mellitus, dyslipidemia, benign prostatic hyperplasia, and gout. His current medication includes allopurinol, clopidogrel, atorvastatin, ferrous fumarate,

folic acid, sodium bicarbonate, simethicone, a supplement of amino acids (Amiyu granule), omeprazole, and gemigliptin.

He came to our emergency department (ED) with persistent hiccups, which continued for 4 hours. He also had an episode of vomiting, but no diarrhea, no fever, and no other abnormal symptoms. At the ED, we sequentially treated the hiccups by administering; 1) Metoclopramide 10 mg intravenously (IV), 2) Baclofen (10) 1 tab per oral (PO), 3) Ondansetron 8 mg IV, 4) Chlorpromazine (25) 1 tab PO, 5) Diazepam 2.5 mg IV, 6) Sugar 1 tablespoon PO, 6) Retain nasogastric tube, 7) Carotid massage, and 8) Phenytoin 1000 mg IV in 30 minutes. (Table 1)

Despite various managements, the hiccup had been persisted, and 3 hours after the phenytoin administration, the patient developed dyspnea. He breathed deeply and rapidly. His respiratory rate was 32 times per minute. The pulse oximetry was 100%.

## Investigation

His complete blood count revealed leukocytosis, with white blood cell counts of 18,080 cells/mm<sup>3</sup> (Neutrophil, 87.5%; Lymphocyte, 7.1%). Point of care arterial blood gas (ABG) analysis on room air revealed a pH of 7.13; PaCO<sub>2</sub>, 36 mmHg; PaO<sub>2</sub>, 60 mmHg; HCO<sub>3</sub>, 12 mmol/L; Glucose,

**Table 1** Timelines of the event and initial treatment

| Time      | Drugs and Dosage                                     |
|-----------|------------------------------------------------------|
| 4.00 pm.  | Take 4 star fruits                                   |
| 8.00 pm.  | Hiccup starts                                        |
| 1.05 am.  | Metoclopramide 5 mg IV                               |
| 1.45 am.  | Omeprazole 40 mg IV                                  |
| 2.15 am.  | Baclofen 10 mg PO                                    |
| 3.25 am.  | Chlorpromazine (25) 1 tab PO                         |
| 4.00 am.  | Ondansetron 8 mg IV                                  |
| 7.15 am.  | Diazepam 2.5 mg IV                                   |
| 7.30 am.  | Sugar 1 tablespoon PO                                |
| 7.45 am.  | Retain nasogastric tube                              |
| 8.00 am.  | Carotid massage                                      |
| 8.15 am.  | Phenytoin 1000 mg + 0.9%NaCl 100 ml IV in 30 minutes |
| 11.00 am. | Patient developed dyspnea with metabolic acidosis    |

178 mg/dL; and lactate level of 127.7 mg/dL. Blood urea nitrogen (BUN), 36.5 mg/dL; creatinine, 7.53 mg/dL; Na, 142 mEq/L; K, 5.1 mEq/L;  $\text{HCO}_3^-$ , 11 mEq/L Cl, 94.0 mEq/L. His chest X-ray was unremarkable, and the abdomen film revealed no signs of bowel obstruction. His initial electrocardiogram revealed a normal sinus rhythm with a rate of 93 beats per minute, a normal axis, and no sign of cardiac ischemia.

## Treatment

After seeing the ABG results, we intubated the patient for ventilatory support (ventilator setting was pressure control ventilation mode, inspiration pressure 16  $\text{cmH}_2\text{O}$ , PEEP 5  $\text{cmH}_2\text{O}$ ,  $\text{FiO}_2$  0.4, respiratory rate 16 breaths per minute, inspiratory time 1.2 seconds). However, the patient developed even more dyspnea. Emergency physicians tried to differentiate the causes of the wide anion-gap metabolic acidosis. However, there were no explainable causes, e.g., infection, history of drug or alcohol overdose, severe hypoxemia, severe anemia, or hypotension/shock. In the absence of a specific cause of lactic acidosis, we sought advice from a toxicologist to determine whether the multiple drugs we had administered could be a cause of lactic acidosis. The toxicologist eventually discovered that the patient had been taking 4 star fruits (Figure 1) 4 hours before the onset of the symptoms. Therefore, toxins from star fruits were the most likely cause of both persistent hiccups (caramboxin) and lactic acidosis (oxalate).

## Outcome and follow-up

The patient was admitted to the intensive care unit (ICU) and was treated with continuous renal replacement therapy (CRRT) for eliminating caramboxin and



**Figure 1** Star fruits

oxalate,<sup>4,5</sup> and for lactic clearance.<sup>6,7</sup> The patient's lactic acidosis was resolved within the first 24 hours after CRRT. However, the hiccups were over 48 hours later. Overall, the CRRT was continued for 72 hours. The laboratory trends are shown (Table 2). However, following the intubation, he developed ventilator-associated pneumonia four days later. Unfortunately, he had difficulty weaning from the ventilator due to a lack of coughing effort and excessive secretions. He was admitted to the hospital

**Table 2** Comparison of laboratory parameters at baseline vs. when the patient was having worsening dyspnea and when the patient was recovered from hiccups and lactic acidosis

| Lab                                 | Baseline (at ED)<br>1.00 am.       | Clinical worsening<br>11.00 am.    | After CRRT<br>(72 hours later)     |
|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| BS (mg/dL)                          | 158                                | 273                                | 198                                |
| BUN (mg/dL)                         | 30.2                               | 36.5                               | 51.2                               |
| Creatinine (mg/dL)                  | 7.03                               | 7.53                               | 3.77                               |
| Bicarbonate (mEq/L)                 | 23.1                               | 11.0                               | 23.3                               |
| Serum ketone (mmol/L)               | -                                  | 0.37                               | -                                  |
| Anion gap (mEq/L)                   | 23                                 | 37                                 | 14.7                               |
| Measured serum<br>osmole (mmol/L)   | -                                  | 318                                | -                                  |
| Calculated serum<br>osmole (mmol/L) | $2(140) + 30.2/2.8 + 158/18 = 300$ | $2(142) + 36.5/2.8 + 273/18 = 312$ | $2(139) + 51.2/2.8 + 198/18 = 307$ |
| Osmolar gap (mmol/L)                | NA                                 | 6                                  | NA                                 |
| Lactate (mg/dL)                     | -                                  | 127.7                              | 15.1                               |

for a total of 17 days before being discharged home safely. Health education on foods and nutrition was intensively given to him and his caregiver.

### Discussion

This was a report of a 74-year-old man with ESRD who experienced persistent hiccups after taking 4 star fruits. During his ED treatment, he became dyspnea due to severe lactic acidosis.

Several cases of star fruit ingestion from prior literature addressed its neurotoxin and nephrotoxin.<sup>8</sup> The two main substances that cause the symptoms are caramboxin and oxalate. Caramboxin is a nonpeptide amino acid, phenylalanine-like molecule that affects the GABAergic system through a glutamatergic ionotropic molecular action.<sup>9</sup> It is usually cleared via renal excretion. Therefore, patients with renal failure may develop seizures, hiccups, confusion, coma, and even death due to inadequate clearance of the toxin.<sup>10</sup>

Star fruit is also a source of high-level oxalate, explaining the gastrointestinal symptoms that patients usually complain about. The described mechanism was a direct corrosive injury of oxalate, which was accumulated in the digestive tracts. Furthermore, a nephropathy caused by oxalate occurs a few hours later.<sup>11</sup> The mechanism by which tubular damage

occurs, is the obstruction of renal tubules by crystals of oxalate, as well as an apoptosis of renal tubular epithelial cells.<sup>12</sup>

In this case report, not only did the patient have neurotoxic symptoms, but they also presented with severe lactic acidosis. Lactic acidosis was reported in a case of oxalic acid ingestion.<sup>3</sup> Thus, it may cause lactic acidosis in our patient.<sup>3</sup> Even though the patient had a prior regular hemodialysis session, after the star fruit ingestion, he became unwell and did not go for the hemodialysis. However, without a clear pathophysiology of lactic acidosis from star fruits, the other possible cause was propylene glycol toxicity. Since it was the solvent of phenytoin that was given to the patient to treat his persistent hiccups. There was a case report which showed that even a regular dose of phenytoin can cause lactic acidosis in a patient with ESRD.<sup>13</sup> However, the onset of severe lactic acidosis in our patient was quite early compared with the other case report of lactic acidosis from propylene glycol, which was 12-24 hours after the infusion.<sup>14,15</sup>

In conclusion, persistent hiccups in this patient were caused by a neurotoxin in star fruits; however, for lactic acidosis, differential causes might be either star fruits (oxalate) or propylene glycol, a solvent of phenytoin. Physicians should keep in mind that when treating a patient who has star

fruit toxicity, any drugs with propylene glycol should be avoided if possible.

### Learning point/Take home message

- Star fruit should be strictly avoided in CKD patients.
- Star fruit can cause severe neurotoxicity and nephrotoxicity in CKD patients.
- Star fruit may cause severe lactic acidosis in CKD patients.

### Reference

1. Neto MM, da Costa JAC, Garcia-Cairasco N, Netto JC, Nakagawa B, Dantas M. Intoxication by star fruit (*Averrhoa carambola*) in 32 uraemic patients: treatment and outcome. *Nephrol Dial Transplant*. 2003;18(1):120-125. doi:10.1093/ndt/18.1.120
2. Garcia-Cairasco N, Moyses-Neto M, Del Vecchio F, et al. Elucidating the Neurotoxicity of the Star Fruit. *Angewandte Chemie International Edition*. 2013;52(49):13067-13070. doi:10.1002/anie.201305382
3. Yamamoto R, Morita S, Aoki H, Nakagawa Y, Yamamoto I, Inokuchi S. Acute renal failure and metabolic acidosis due to oxalic acid intoxication: a case report. *Tokai J Exp Clin Med*. 2011;36(4):116-119.
4. Wijayaratne DR, Bavanthan V, de Silva MVC, Nazar ALM, Wijewickrama ES. Star fruit nephrotoxicity: a case series and literature review. *BMC Nephrol*. 2018;19(1):288. doi:10.1186/s12882-018-1084-1
5. Chua CB, Sun CK, Tsui HW, et al. Association of renal function and symptoms with mortality in star fruit (*Averrhoa carambola*) intoxication. *Clin Toxicol (Phila)*. 2017;55(7):624-628. doi:10.1080/15563650.2017.1314490
6. Cheungpasitporn W, Zand L, Dillon JJ, Qian Q, Leung N. Lactate clearance and metabolic aspects of continuous high-volume hemofiltration. *Clin Kidney J*. 2015;8(4):374-377. doi:10.1093/ckj/sfv045
7. Cruz MD, Ershad M, Mostafa A. Metabolic Acidosis and Hyperlactatemia Requiring Continuous Venovenous Hemofiltration after Intentional Ingestion of Metformin. *Indian J Nephrol*. 2021;31(1):77-78. doi:10.4103/ijn.IJN\_117\_19
8. Aranguren C, Vergara C, Rosselli D. Toxicity of star fruit (*Averrhoa carambola*) in renal patients: A systematic review of the literature. *Saudi J Kidney Dis Transpl*. 2017;28(4):709-715.
9. Fernandez-Prado R, Esteras R, Perez-Gomez MV, et al. Nutrients Turned into Toxins: Microbiota Modulation of Nutrient Properties in Chronic Kidney Disease. *Nutrients*. 2017;9(5):E489. doi:10.3390/nu9050489
10. Stumpf MAM, Schuinski AFM, Baroni G, Ramthun M. Acute Kidney Injury with Neurological Features: Beware of the Star Fruit and its Caramboxin. *Indian J Nephrol*. 2020;30(1):42-46. doi:10.4103/ijn.IJN\_53\_19
11. Barman AK, Goel R, Sharma M, Mahanta PJ. Acute kidney injury associated with ingestion of star fruit: Acute oxalate nephropathy. *Indian J Nephrol*. 2016;26(6):446-448. doi:10.4103/0971-4065.175978
12. Jonassen JA, Cao LC, Honeyman T, Scheid CR. Mechanisms mediating oxalate-induced alterations in renal cell functions. *Crit Rev*

- Eukaryot Gene Expr. 2003;13(1):55-72.  
doi:10.1615/critreveukaryotgeneexpr.v13.i1.50
13. Pillai U, Hothi JC, Bhat ZY. Severe propylene glycol toxicity secondary to use of anti-epileptics. Am J Ther. 2014;21(4):e106-109. doi:10.1097/MJT.0b013e31824c407d
  14. Miller MA, Forni A, Yogaratnam D. Propylene glycol-induced lactic acidosis in a patient receiving continuous infusion pentobarbital. Ann Pharmacother. 2008;42(10):1502-1506. doi:10.1345/aph.1L186
  15. Golden TR, Solnick V, Wadea R, Ghazala S. Pentobarbital-induced lactic acidosis following status epilepticus barbiturate coma. BMJ Case Rep. 2018;2018:bcr-2017-223482. doi:10.1136/bcr-2017-223482







## THAI JOURNAL OF EMERGENCY MEDICINE

(Official Publication Journal of Thai College of Emergency Physicians)

วารสารเวชศาสตร์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทย

จัดพิมพ์โดย: วิทยาลัยแพทย์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทย

88/40 หมู่ที่ 4 อาคารเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว 84 พรรษา

ซอยสาราณสุขซอย 6 ถนนติวานนท์ ตำบลตลาดขวัญ

อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000 โทรศัพท์ +66 94-939-6767

E-MAIL: TCEP.TMC@GMAIL.COM