



# THAI JOURNAL OF EMERGENCY MEDICINE

(Official Publication Journal of Thai College of Emergency Physicians)

วารสารเวชศาสตร์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทย

ISSN: 2697-4924

ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน พ.ศ. 2564

VOL.3 No.1 JANUARY-JUNE 2021

## CONTENT

**Geriatric emergency medicine-related knowledge teaching among Thai emergency medicine residents**

Phraewa Thatphet, et al.

**Diagnostic accuracy of procalcitonin compared with sepsis-2 and sepsis-3 criteria in emergency department**

Chaiwut Sawawiboon, et al.

**The analysis of overcrowding rate and the associated factors in emergency department (ED), Siriraj hospital**

Arayapisuttigoon P, et al.

**The modified rapid emergency medicine score: a trauma triage tool to predict in-hospital mortality in Hatyai hospital**

Thanadon Sian-in, et al.

**Oral contraceptive pills - a phantom menace: the case of a healthy young woman who presented with cardiac arrest due to a pulmonary embolism and coronary artery thrombus**

Thanat Tangpaisarn, 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.ลีฟวิ่ง 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

|  |    |
|--|----|
| การสอนความรู้เกี่ยวกับเวชศาสตร์ฉุกเฉินผู้สูงอายุในแพทย์ประจำบ้านเวชศาสตร์ฉุกเฉิน<br>ในประเทศไทย  | 1  |
| <i>แพรวา ธาตุเพชร และคณะ</i>   |    |
| การศึกษาประสิทธิภาพในการวินิจฉัยโดยใช้โพรแคลซิโทนิน เทียบกับเกณฑ์การวินิจฉัย<br>ภาวะพิษเหตุติดเชื้อ พ.ศ. 2544 และ พ.ศ. 2559 ในแผนกเวชศาสตร์ฉุกเฉิน     | 19 |
| <i>ชาวยุฒิ สววิบูลย์ และคณะ</i>  |    |
| การศึกษาอัตราการเกิดความแออัดในห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลศิริราช และ ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง  | 38 |
| <i>พญกษ อารยะพิสุทธิกร และคณะ</i>  |    |
| การใช้ mREMS ทำนายโอกาสการเสียชีวิตของผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บที่เข้ารับการรักษ<br>ในห้องฉุกเฉินและได้พักรักษาในโรงพยาบาลขนาดใหญ่                       | 58 |
| <i>ธณดล เคียรินทร์ และคณะ</i>  |    |
| รายงานผู้ป่วย: ภัยร้ายจากยาคุมกำเนิด กรณีศึกษาผู้ป่วยหญิงวัยกลางคนเกิดภาวะ<br>หัวใจหยุดเต้นจากลิ่มเลือดอุดตันในปอดร่วมกับลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดหัวใจ | 71 |
| <i>ธนัท ทังไพศาล และคณะ</i>  |    |

## 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 อธิกวาศตพทุธิ์

โรงเรียนแพทย์ สถาบันการแพทย์จักรีนฤเบดินทร์

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

รศ.ดร.พญ.แพรว โคตรอุณิ

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผศ.พญ.อรลักษณ์ เรืองสมบุรณ์

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

อ.พญ.สุภัทรา อินทร์อยู่

โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี

### กองบรรณาธิการอาวุโส

พลอากาศตรีนายแพทย์เฉลิมพร บุญศิริ

พันเอกนายแพทย์สุรจิต สุนทรธรรม

รองศาสตราจารย์แพทย์หญิงยุวเรศมศรี ลิทธิชาญบัญชา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงจิตราดา ลิ้มจินดาพร

อาจารย์แพทย์หญิงทิพา ชวคร

### บรรณาธิการเฉพาะส่วน

การบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

(emergency medical service; EMS)

ผศ.นพ.ศรัทธา ธิยาพันธ์

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

นต.นพ. ชัชวาลย์ จันทะเพชร

กรมการแพทย์ทหารอากาศ

อ.พญ.ธัมพรพรข ปิยสุวรรณกุล

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

สาธารณภัย (disaster)

รศ.นพ.ประสิทธิ์ วุฒิสุทธิธมาวี

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ผศ.พญ.รพีพร โรจน์แสงเรือง

คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

พิษวิทยา (toxicology)

อ.นพ.ฤทธิ์รักษ์ โอทอง

คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

รศ.พญ.สาทริยา ตระกูลศรีชัย

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

คลื่นเสียงความถี่สูง (ultrasound)

ผศ.พญ.กรรองกาญจน์ สุธรรม

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผศ.พญ.อลิสสร วณิชกุลบดี

คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

ผู้สูงอายุฉุกเฉิน (geriatric emergency)

อ.พญ.แพรวา ธาตุเพชร

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อ.พญ.อลิสรา ยามะสาร

โรงพยาบาลเลคสิน กรมการแพทย์

กุมารเวชกรรมฉุกเฉิน (pediatric emergency)

ผศ.นพ. ชีรนัย สกฤตจิต

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การช่วยฟื้นคืนชีพ (resuscitation)

อ.พญ.นลินาสน์ ขุนคล้าย

คณะกรรมการมาตรฐานการช่วยชีวิต สมาคมแพทย์โรคหัวใจ

รศ.นพ.วินชนะ ศรีวิไลทนดี

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

การบริหารจัดการ (administration)

รศ.นพ.กัมพล อำนวยพัฒน์พล

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

นต.พญ.วราลี อภินิเวศ

โรงพยาบาลภูมิพล

ระบาดวิทยา (epidemiology)

ผศ.นพ.อาร์กซ์ 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 ยกเว้นในรูปแบบบทคัดย่อหรือเอกสารบรรยายกรณีที่บทความได้รับการตีพิมพ์ในวารสารเวชศาสตร์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทยแล้วจะตีพิมพ์ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ไม่มีสำเนาการพิมพ์ภายหลังหนังสือเผยแพร่เรียบร้อยแล้ว ผู้นิพนธ์ไม่สามารถนำบทความดังกล่าวไปนำเสนอหรือตีพิมพ์ในรูปแบบใดๆ ที่อื่นได้ หากมิได้รับคำอนุญาตจากวารสารเวชศาสตร์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทย

# การสอนความรู้เกี่ยวกับเวชศาสตร์ฉุกเฉินผู้สูงอายุ ในแพทย์ประจำบ้านเวชศาสตร์ฉุกเฉินในประเทศไทย

แพรวา ธาตุเพชร<sup>1,2\*</sup>, Shan W. Liu<sup>2</sup>, จิราภรณ์ ศรีอ่อน<sup>3</sup>, จูติ วงษ์ตั้งมั่น<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup> ภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>2</sup> Department of Emergency Medicine, Massachusetts General Hospital, Boston, Massachusetts, USA

<sup>3</sup> ภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

<sup>4</sup> กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลเลิดสิน กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

\*ผู้ประพันธ์บทความ

แพรวา ธาตุเพชร

ภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

123 มิตรภาพ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002

อีเมล: phraewa@kkumail.com

โทรศัพท์ที่ทำงาน: 043 366 869

DOI: 10.14456/tjem.2021.1

## บทคัดย่อ

### ■ บทนำ

จำนวนประชากรผู้สูงอายุเพิ่มมากขึ้นทุกปีเช่นเดียวกับผู้สูงอายุที่จำเป็นต้องใช้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน ห้องฉุกเฉินเป็นหน่วยงานหนึ่งที่ได้รับผลกระทบจากปริมาณผู้สูงอายุที่เพิ่มขึ้น แพทย์เวชศาสตร์ฉุกเฉินได้รับการเตรียมพร้อมเพื่อดูแลผู้ป่วยในห้องฉุกเฉิน แต่เป็นที่น่าเสียดายว่าแพทย์จำนวนมากยังไม่มี ความเชี่ยวชาญในการดูแลผู้ป่วยสูงอายุ หลักสูตรแพทย์ประจำบ้านเวชศาสตร์ฉุกเฉินในไทยเริ่มก่อตั้งในปี พ.ศ.2546 แต่จนถึงปัจจุบันยังไม่มีหัวข้อเกี่ยวกับเวชศาสตร์ฉุกเฉินผู้สูงอายุในหลักสูตรแพทย์ประจำบ้านไทย

### ■ วัตถุประสงค์

วิจัยฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อทราบสถานการณ์การเรียนการสอนความรู้เกี่ยวกับเวชศาสตร์ฉุกเฉินผู้สูงอายุในแพทย์ประจำบ้านเวชศาสตร์ฉุกเฉินในประเทศไทย รวมถึงอุปสรรคในการเรียนการสอน เพื่อเตรียมพร้อมในการพัฒนาการดูแลผู้สูงอายุฉุกเฉินในประเทศไทยต่อไป

### ■ วิธีการศึกษา

ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบสอบถามออนไลน์และรวบรวมรายชื่อสถาบันที่มีการเรียนการสอนหลักสูตรแพทย์ประจำบ้านเวชศาสตร์ฉุกเฉินทั้งหมด 22 สถาบัน และได้ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์พร้อมแบบสอบถามไปยังหัวหน้าภาควิชาหรือผู้จัดการหลักสูตรแพทย์ประจำบ้านเวชศาสตร์ฉุกเฉิน งานวิจัยนี้ใช้สถิติแบบบรรยาย

## ผลการศึกษา

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับอัตราการตอบกลับร้อยละ 64 (14 จาก 22 สถาบัน) มีทั้งหมด 7 สถาบันที่มีการเรียนการสอนความรู้เกี่ยวกับเวชศาสตร์ฉุกเฉินผู้สูงอายุ เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนความรู้เกี่ยวกับเวชศาสตร์ฉุกเฉินผู้สูงอายุเฉลี่ยที่ 4 ชั่วโมง (ค่าความเบี่ยงเบน $\pm$ 2.8) มีสถาบันที่มีแพทย์เวชศาสตร์ฉุกเฉินผู้สูงอายุ 2 สถาบัน อุปสรรคที่สำคัญคือการไม่มีอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านเวชศาสตร์ฉุกเฉินผู้สูงอายุ ร้อยละ 92 คิดว่าการจัดหลักสูตรความรู้เกี่ยวกับเวชศาสตร์ฉุกเฉินผู้สูงอายุให้อาจารย์แพทย์ช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนความรู้ด้านเวชศาสตร์ฉุกเฉินผู้สูงอายุแก่แพทย์ประจำบ้าน ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดมีความเห็นว่าความรู้เกี่ยวกับเวชศาสตร์ฉุกเฉินผู้สูงอายุมีความสำคัญแก่แพทย์เวชศาสตร์ฉุกเฉินและการจัดหลักสูตรออนไลน์จะช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนความรู้ด้านเวชศาสตร์ฉุกเฉินผู้สูงอายุแก่แพทย์ประจำบ้านเวชศาสตร์ฉุกเฉิน

## สรุปผลการศึกษา

แม้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามจะมีความเห็นตรงกันว่าความรู้ด้านเวชศาสตร์ฉุกเฉินผู้สูงอายุมีความสำคัญต่อแพทย์ประจำบ้านเวชศาสตร์ฉุกเฉินแต่การเรียนการสอนความรู้ด้านเวชศาสตร์ฉุกเฉินผู้สูงอายุยังไม่ได้ได้รับการพัฒนามากนักในหลักสูตรแพทย์ประจำบ้านเวชศาสตร์ฉุกเฉินไทย อุปสรรคที่สำคัญคือการไม่มีอาจารย์แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านเวชศาสตร์ฉุกเฉินผู้สูงอายุซึ่งอาจแก้ไขได้โดยการพัฒนาหลักสูตรเวชศาสตร์ฉุกเฉินผู้สูงอายุแก่อาจารย์แพทย์ รวมถึงการจัดหลักสูตรมาตรฐานร่วมกับจัดการเรียนการสอนทางออนไลน์แก่แพทย์ประจำบ้านอย่างสม่ำเสมอ การประเมินผลโดยการเพิ่มหัวข้อเกี่ยวกับเวชศาสตร์ฉุกเฉินผู้สูงอายุในการสอบเพื่อรับรู้คัมภีร์เวชศาสตร์ฉุกเฉินอาจช่วยเพิ่มความสนใจในความรู้ด้านเวชศาสตร์ฉุกเฉินผู้สูงอายุได้

## คำสำคัญ

เวชศาสตร์ฉุกเฉินผู้สูงอายุ แพทย์ประจำบ้านเวชศาสตร์ฉุกเฉิน ประเทศไทย

# Geriatric emergency medicine-related knowledge teaching among Thai emergency medicine residents

Phraewa Thatphet<sup>1,2</sup>, Shan W. Liu<sup>2</sup>, Jiraporn Sri-On<sup>3</sup>, Thiti Wongtangman<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup> Emergency Department, Faculty of Medicine, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand

<sup>2</sup> Department of Emergency Medicine, Massachusetts General Hospital, Boston, Massachusetts, USA

<sup>3</sup> Department of emergency medicine, Faculty of Medicine Vajira Hospital, Navamindradhiraj University, Bangkok, Thailand

<sup>4</sup> Emergency department, Lerdsin Hospital, Department of Medical Service (DMS), Ministry Of Public Health (MOPH), Bangkok, Thailand

\*corresponding author

Phraewa Thatphet

Emergency Department, Faculty of Medicine, Khon Kaen University, 123 Mittrarp Road, Amphur Muang, Khon Kaen, 40002, Thailand

Email: phraewa@kkumail.com

Tel. 043 366869

DOI: 10.14456/tjem.2021.1

## Abstract

### Introduction

The number of the older adult population and the geriatric patients seeking emergency has been increasing. The emergency department (ED) is affected by this growing number. Emergency physicians (EPs) are prepared to take care of patients in the ED. Unfortunately, some physicians still unfamiliar with taking care of older adult patients. Emergency medicine (EM) in Thailand was established in 2003 but yet, there is no specific topic about geriatric emergency medicine in the current EM residency curriculum.

### Objective

This study aims to explore how GEM knowledge is taught in the Thai EM residency curriculum and the barriers to teaching GEM.

## Study design

We developed a web-based survey. We gathered the list of EM residency training institutions, contacted 22 training sites, and sent out the email with the survey link to the EM department or EM residency program director. Descriptive analysis was performed.

## Result

We had a 64% (14/22) response rate. Seven institutions were teaching GEM. The mean time spent on teaching GEM-related knowledge was 4 hours ( $SD \pm 2.8$ ). Two (28.6%) institutions had GEM staff. No GEM specialist staff was the main barrier to teaching GEM-related knowledge. Most (92.9%) thought providing GEM course for EM staffs will enhance teaching GEM-related topics to EM residents. All participants thought that GEM-related knowledge is important to EP and thought an online course could enhance GEM-related knowledge.

## Conclusion

Despite unanimous opinions that GEM-related knowledge is important to EM residents, teaching GEM-related knowledge is still a novelty in the Thai EM residency curriculum. The major barrier was a lack of GEM specialists which might be solved by creating a GEM course for EM staff with setting up a standard course and a regular online course for the residents. Evaluation after the course and adding GEM-related knowledge in board examination might enhance interested in the GEM-related knowledge.

## Keywords

Geriatric emergency medicine, Emergency medicine resident, Thailand

## Introduction

The proportion of older adults in the population has been consistently increasing compared to other age groups. The main factors that contribute to this aging population increase are advancing medical technologies, early detection and treatment of diseases, health promotion, healthy lifestyle trends, as well as decreasing the birth rate.<sup>1</sup> In 2020, the number of people aged 65 years old or more was 727 million globally and it is projected to increase more than double, to 1.5 billion in 2050.<sup>2</sup> Given the rising proportion of the geriatric population, the number of geriatric patients seeking emergency healthcare is increasing too. The emergency department (ED) is one of the departments that is most affected by a growing number of geriatric patients.<sup>3,4</sup> The percentage of older adults visit the ED has been increasing and it is projected that older adults will represent one-third of the patients who visit the ED in 2030.<sup>5,6</sup> Thailand is no exception. The data show the number of the elderly has increased five-fold from 1960 to 2010, representing 8 million people or 13% of the Thai population. The number of older adults is projected to be over 20 million (more than 30% of the population)

in 2040.<sup>7</sup> Thailand is projected to have the highest aging population proportion in the Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) in 2025.<sup>8</sup>

Older adults have different physiology compare with their younger peers. Aging affects cellular processes and leads to alteration in cardiovascular, respiratory, renal and urological, nervous, muscular and skeletal, endocrine, integumentary, and gastrointestinal systems.<sup>9</sup> These changes make it more difficult in triage, history taking, physical examination, diagnosis, treatment decision, medications prescription, and discharge care planning.<sup>10</sup> Physicians who work in the ED should have the knowledge and understand the altered physiology of geriatric patients. Emergency physicians (EPs) are prepared to take care of patients in the ED. Unfortunately, even though physicians have positive attitudes towards the care of older adults, some physicians still express unfamiliarity in taking care of older adult patients and thought they lacked of geriatric knowledge and felt that it was more difficult, time-consuming, and resource-intensive to take care of geriatric patients than younger patients.<sup>11-13</sup> Lack of understanding of

different physiology in older adults can lead to delayed treatment, improper treatment, re-admission, increase the length of stay, and increased death.<sup>14, 15</sup> Furthermore, medical students, residents, and emergency medicine (EM) program directors thought there was not adequate teaching of geriatric emergency care.<sup>16-18</sup> In 1986, Jones et al. mentioned the need to improve geriatric emergency patient care<sup>19</sup> and in 1990, the Society for Academic Emergency Medicine (SAEM) created an interdisciplinary Geriatric Emergency Medicine Task Force to establish and develop the geriatric emergency knowledge for the EM residency curriculum using various modules of learning and assessment.<sup>20-26</sup>

Emergency medicine in Thailand was established as a medical specialty in 2003 with the permission of the Thai Medical Council.<sup>27, 28</sup> To date, there are 22 emergency medicine training sites including university hospitals, general hospitals, and a military hospital.<sup>29</sup> The EM residency curriculum is a 3-year curriculum that aims to provide the residents with patient care, medical knowledge and skills, interpersonal skills and communication, practice-based learning and improvement, professionalism, and systems-based practice. There are

18 major systems learning points (See supplement 1) but there is no specific topic about geriatric emergency medicine in the curriculum.<sup>30</sup> This study aims to be the first step of developing GEM knowledge in the Thai EM residency curriculum by exploring how GEM knowledge is taught in each training institution as well as the barriers of teaching GEM to EM residents with the ultimate aim of improving care for older adults in the Thai ED in the future.

## Methodology

### Study Design and Population

We conducted a web-based survey of the emergency medicine residency directors. We gathered the list of emergency medicine residency training institutions that were listed on the Thai College of Emergency Medicine website.<sup>29</sup> From overall 22 training sites, we contacted each institution for the contact of the emergency medicine department or emergency medicine residency program director. This study was exempted by Khon Kaen University ethic committee. (HE631414)

### Survey development

The survey was developed corresponding to the Emergency Medicine

survey guideline<sup>31</sup> by the authors, who have expertise in survey question design. We reviewed and adapted the survey from previous studies about giving geriatric emergency medicine knowledge.<sup>11, 12, 18, 21</sup> The survey consisted of 23 questions divided into four parts. Section one of the survey included questions about the demographic data of the institution. Since there are no previous studies about how GEM-related knowledge was taught in Thailand, we developed Section two of the survey to assess the baseline level of teaching GEM-related knowledge in responders' current institutions. The third section asked about opinions about GEM-related knowledge, for example, how important GEM-related knowledge, barriers to teaching GEM-related knowledge, and how can we improve teaching GEM-related knowledge for EM residents. The last section included open-ended comments. (See supplement 2). Survey data were collected and managed by web-based software. We piloted the survey with emergency medicine residency directors, emergency physicians, and geriatric emergency medicine fellows for a total of 5 people. After the pilot tests, we made minor edits to the survey to improve

clarification but there was no major change in questions or sequences.

### Survey Administration

We sent out the email with the survey link to the potential participants 3 times total, each time was two weeks apart.

### Data analysis

We analyzed the hospitals' demographic data, geriatric patients-related demographic data, institutions' current GEM-related knowledge baseline, and opinions on GEM-related knowledge. The results were analyzed in a blinded fashion. We reported questions with discreet answer choices with descriptive data. For normally distributed data, we used percentages and means to display and used medians and interquartile ranges (IQR) otherwise.

## Result

The demographic data displayed in Table 1. From overall 22 potential participants, 14 (64%) answered. Participant ages ranged between 33-44 (Mean=37.6, SD±3.05), 11(78.6%) were male. Eight (57.1%) were working at University hospitals, 5(35.7%) at general hospitals, and 1(7.1%) at a military hospital. Emergency visits ranged from 30,000-

120,000 patients/year. (Mean 66,636, SD±27,495) The annual rate of the

geriatric patients' volume ranges from 20-70%. (Mean 41%, SD±17)

**Table 1** Demographic data

|   | N = 14 (%)  |
|---|-------------|
| Age in years (mean±SD)  | 37.6±3.05   |
| Male  | 11 (78.6)   |
| Type of hospital  |             |
| University hospital   | 8 (57.1)    |
| General hospital  | 5 (35.7)    |
| Military hospital   | 1 (7.1)     |
| Annual emergency visits (mean±SD)                                 | 66636±27495 |
| The annual rate of the geriatric patients in percentage (mean±SD) | 41±17       |

**Table 2** GEM-related demographic in current institutions

|   | N = 14 (%)          |
|---|---------------------|
| The current institution is teaching GEM-related knowledge to residents      | 7 (50)<br>N = 7 (%) |
| Time spending teaching GEM-related knowledge in hour (mean±SD)              | 1-10 (4±2.8)        |
| The current institution has GEM physician                                   | 2 (28.6)            |
| Who takes responsibility for teaching GEM-related knowledge to EM residents |                     |
| EM staffs   | 4 (57.1)            |
| EM and GEM staffs   | 1 (14.3)            |
| EM staff and geriatricians  | 1 (14.3)            |
| EM and internal medicine staffs   | 1 (14.3)            |
| Appropriateness of an amount of GEM-related topics                          |                     |
| Optimized   | 4 (57.1)            |
| Too few and want to add more  | 3 (42.9)            |
| Has GEM-related knowledge evaluation during resident training               | 2 (28.6)            |

Table 2 shows current GEM-related knowledge teaching in participated institutions. Half (N=7) of the participants' institutions taught GEM-related knowledge to their EM residents. The topics that were taught in these institutions were general geriatric emergency, geriatric trauma, geriatric pre-hospital care, atypical presentation, pain management, and addition in other emergency topics. The range of time spent on teaching GEM-related knowledge was between 1-10 hours (Mean 4, SD±2.8) in the overall 3-year residency curriculum. There were two (28.6%) institutions that have GEM staff. In the institutions that taught GEM-related knowledge, the responsibility of teaching GEM-related knowledge to EM residents was EM staff in four (57.1%) hospitals and the others were a combination of EM staffs, GEM staffs, and geriatricians. Four institutions (57.1%) thought the amount of GEM-related topics were optimal while three (42.9%) thought there were too few and wanted to add more. Two of seven hospitals that taught GEM-related knowledge the evaluation during resident training.

Table 3 displays opinions about Geriatric emergency medicine-related knowledge. Every institution (N=14) thought

that GEM-related knowledge is important to EP. Five participants (35.7%) thought GEM knowledge is as important as compared to critical care, 3 (21.4%) to pediatric emergency medicine, 2 (14.3%) to palliative emergency medicine and resuscitation, and 1 (7.1%) to emergency ultrasound and emergency medical services (EMS). The participants expressed the barriers of teaching GEM-related knowledge to residents, the most common barrier was no GEM specialist staff (N=10, 71.4%), the next reasons were GEM-related topics are not interesting (N=2, 14.3%), there was no consensus about topics that should be learned by EM residents (N=1, 7.1%) and no time availability in EM curriculum to add GEM-related topics. (N=1, 7.1%) Most (N=13, 92.9%) thought that providing GEM course for EM staffs will enhance teaching GEM-related topics to EM residents and all participants (N=14) thought that an online course could enhance GEM-related knowledge to EM residents.

From Hogan et al, there are 8 major geriatric competencies for Emergency Medicine Residents which are the atypical presentation of disease, trauma including falls, cognitive and behavioral disorders, emergent intervention modifications,

medication management, transitions of care, pain management/palliative care, and the effect of co-morbid conditions.<sup>25</sup> We asked the participants to rank from the most interesting competency that emergency medicine residents should know to the least interesting one. The participants thought atypical presentation is the most

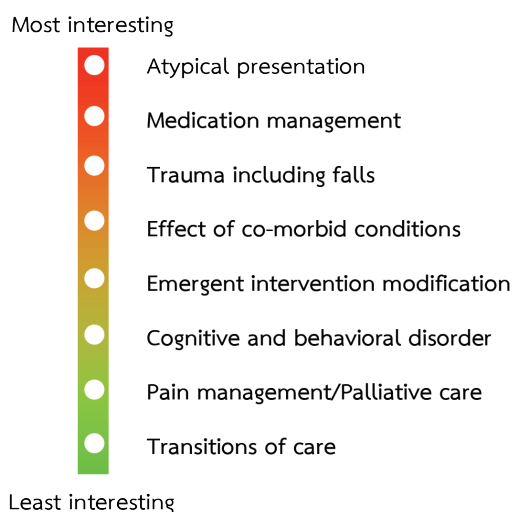
interesting topic, followed by medication management, trauma including falls, the effect of co-morbid conditions, emergent intervention modifications, cognitive and behavioral disorders, pain management/palliative care, and transitions of care, respectively. The result shows in Figure 1.

**Table 3** Opinions about Geriatric emergency medicine-related knowledge

|  | N = 14 (%) |
|--|------------|
| <b>GEM-related knowledge important to EP</b>   | 14 (100)   |
| <b>GEM knowledge is as important as compared to</b>  |            |
| Critical care  | 5 (35.7)   |
| Pediatric emergency medicine   | 3 (21.4)   |
| Palliative emergency medicine  | 2 (14.3)   |
| Resuscitation  | 2 (14.3)   |
| Emergency ultrasound   | 1 (7.1)    |
| Emergency Medical Services (EMS)   | 1 (7.1)    |
| <b>The barrier to teaching GEM-related topic</b>   |            |
| No GEM specialist staff  | 10 (71.4)  |
| GEM-related topics are not interesting   | 2 (14.3)   |
| There is no consensus about topics that should be learned by EM resident                           | 1 (7.1)    |
| No available period in EM curriculum to add GEM-related topics                                     | 1 (7.1)    |
| <b>Providing GEM course for EM staffs will enhance teaching GEM-related topics to EM residents</b> | 13 (92.9)  |
| <b>Online course will enhance GEM-related knowledge to EM residents</b>                            | 14 (100)   |

**Table 4** displays comments about GEM-related knowledge teaching for EM residents from all participants.

| Comments  |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Setting the clear scope of knowledge that residents need to learn, like as in ATLS and PHTLS scopes of learning, and creating a standard course focuses on online course and self-learning for the staffs and residents to learn by themselves will help to enhance GEM teaching.</li> <li>- There should be an evaluation by adding geriatric emergency knowledge in the Emergency board examination.</li> <li>- Creating regular conferences or online rounding and record for restudying will make staffs and residents understand how to approach older adult patients and practical points.</li> <li>- Palliative care is important too.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Articles or studies that were created by emergency physicians will make emergency residents interested in geriatric emergency medicine more.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- There should be a specific bi-annual course for each training year residents (PGY1, 2,3) 1-2 days per course, 6-8 hours a day. The course should be on the weekend so all the residents can join. Should have the post-course examination and get the certification required for the Emergency board examination. The objectives of the course are to make the residents understand how taking care of geriatric patients is different from the normal population and to prepare the residents for post-graduate work or further plan to study in geriatric emergency medicine fields.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Everyone should concern about geriatric knowledge since there will be more and more people in this population group.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Creating a course that the physicians can take self-learning and have a certification or provide a CME score can be a good motivation.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Providing geriatric emergency knowledge as well as enhancing and create the emergency system to take care of older adult patients (primary care, EMS, palliative care) are important to adapt using geriatric emergency knowledge in real-life practice.</li> </ul>  |



**Figure 1** shows interesting topics that should be added to the EM training curriculum by ordering.

## Discussion

Our research shows that GEM-related knowledge is important to EM residents and should be taught in the EM residency curriculum. The demographic showed a variety in the proportion of the estimated ED older adult patients, ranged from 20-70% which is much more than the average number from previous studies (between 11-24%).<sup>5, 32</sup> However, this survey was based on participant's estimation.

To date, there has been no specific topic about geriatric care in the Thai EM residency curriculum. But half (7) of the responders' institutions have started providing GEM-related knowledge to the

EM residents showed an awareness of how important taking care of older adult patients in the ED. These institutions spend an average of  $4 \pm 2.8$  hours for teaching GEM-related knowledge which 57.1% thought was adequate and 42.9% thought it was inadequate and wanted to add more. Jones et al. surveyed in 1992 and found the average hours spent on teaching GEM-related knowledge was 24.5 hrs. Despite the significant difference in the number of hours spent on teaching, more than half (54%) of our participants also thought their teaching hours were adequate too.<sup>18</sup> Hence, evaluation is important to assess the effectiveness of the educational

program,<sup>33-35</sup> only 2 (28.6%) from 7 institutions that taught GEM-related knowledge evaluated resident knowledge during training. The participants suggested having the evaluation either after the course, in terms of getting the certificate that will be required for the completion of the residency program or add the direct GEM-related questions in the board examination.

There was a unanimous opinion that GEM-related knowledge is important to the EP, which echoed various previous articles.<sup>18, 19, 36, 37</sup> However, there are some barriers to teaching GEM-related knowledge to the EM resident, the major one was no GEM specialist staff in the institution followed by uninteresting of GEM-related topics, no consensus on the topics, and limited in the EM curriculum to add GEM-related topics. In terms of GEM specialist staffs, our survey found that there were only 2 institutions that had GEM EP. The GEM-related knowledge teaching overall was the responsibility of mixing between GEM staffs, EM staffs, geriatricians, and internal medicine staffs. This information showed the power of interdisciplinary teams in education. In the current situation when Thailand doesn't have enough GEM EP, it may be a good solution to have help

in some topics from other specialties that specialized in geriatric patients, for instance, internal medicine, psychiatry, or family medicine.<sup>38</sup> Moreover, almost all (92.9%) of the participants thought that providing GEM course for EM staffs will enhance teaching GEM-related topics to EM residents at the institution level.

Another barrier may be that GEM is not as interesting as other topics, for example, critical care or Emergency Medical Service (EMS), to the EM residents who tend to prefer exciting, adventurous, and managing cases with time-limiting.<sup>39</sup> Nevertheless, previous studies showed that providing geriatric education enhances not only knowledge, care behaviors, decision-making, but also the attitudes toward older adults.<sup>22, 40-41</sup> Therefore, adding geriatric knowledge to the curriculum might enhance residents' empathy for geriatric caring and interest in this field.

There were comments about creating the standard online course or national bi-annual course for all EM residents plus regular conferences or online rounding and record for restudying will enhance GEM-related knowledge to EM residents too. However, Hesselink et al.'s study showed the EM residents' opinions

that too frequent hours on geriatric education limited them from studying other relevant topics since EM specialty is very broad.<sup>42</sup> They also commented that online course was one-way, theoretically, and irrelevant to their experience. Another study in 2019 described the barriers of teaching GEM-related knowledge to EM residents including the competing of other educational demands, the enthusiastic level for geriatric care, the difficulty of scheduling program activities within existing duty hours and rotations, and the teaching method that does not fit with learners' needs and preferences.<sup>43</sup> These barriers are similar to one of the participants' opinions that there is no available period in the EM curriculum to add GEM-related topics. Therefore, those who are planning to create an online course should be aware of these barriers and plan the curriculum with maximum efficiency and be the least time-consuming for the residents. Hogan et al. described 8 major geriatric competencies that EM residents should learn.<sup>25</sup> However, given the limited timeframe in the EM curriculum, prioritizing the topics to teach might be important. Our study findings rank the various topics which may help educators prioritize topics. Beyond

giving the knowledge to EM residents, a participant mentioned applying the knowledge to practice in the real world by providing the knowledge to other healthcare personnel and creating a larger system to take care of older adults. This would help the graduated resident to maintain caring for older adult patients after they graduated which corresponded with previous studies that mentioned the importance of a multidisciplinary approach in taking care of geriatric patients.<sup>44-46</sup>

## Limitations

Our study has some limitations. The first one is the response bias. Given the nature of the educational survey study, the participants who are interested in GEM-related knowledge might have a higher chance of responding more than the ones who are not. However, our research had a 64% response rate which is high compared to other specialist physician web-based surveys.<sup>47, 48</sup> Therefore we assumed that our responders included both people who were interested in GEM and those who were not. The second limitation was because we analyzed the response in blinded-fashion, we cannot relate the link of each question to the

others, especially about current teaching hour and the opinion about how adequate of current teaching hour in each institution. Lastly, this study explored the opinions from the program directors' side which might not be related to the point of view of the EM residents, the major educational recipients. Further study may have to assess the EM residents' opinions to create the most suitable and effective curriculum for the EM residents.

## Conclusion

Despite unanimous opinions that GEM-related knowledge is important to EM residents, teaching GEM-related knowledge is still a novelty in the Thai EM residency curriculum. The major barrier was a lack of specialists in the GEM field which might be solved by creating a GEM course for EM staff with setting up a standard course and a regular online course for the residents. Evaluation after the course and adding GEM-related knowledge in board examination might enhance interested in the GEM-related knowledge. However, given the limited period of learning, designing the course to maximize benefit with the least time spending by prioritizing the topics is crucial. Multidisciplinary education will

help to improve knowledge and the ability to care for geriatric patients in real-world practice.

## Acknowledgement

-

## References

1. Hwang U, Morrison RS. The Geriatric Emergency Department: THE GERIATRIC EMERGENCY DEPARTMENT. *J Am Geriatr Soc*. 2007 Nov;55(11):1873–6. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2007.01400.x>
2. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World population ageing 2020 Highlights: living arrangements of older persons [Internet]. 2020. [cited 2021 Jan 15] Available from: [https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/undesapd-2020\\_world\\_population\\_ageing\\_highlights.pdf](https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/undesapd-2020_world_population_ageing_highlights.pdf)
3. George G. Effect of population ageing on emergency department speed and efficiency: a historical perspective from a district general hospital in the UK. *Emer Med J*. 2006;23(5):379–83. <http://doi.org/10.1136/emj.2005.029793>
4. Schumacher JG, Deimling GT, Meldon S, Woolard B. Older adults in the emergency department: Predicting physicians' burden levels. *The Journal of Emergency Medicine*. 2006 May;30(4):455–60. <http://doi.org/10.1016/j.jemermed.2005.07.008>
5. Ashman JJ. Emergency Department Visits Among Adults Aged 60 and Over: United States [Internet], 2014–2017. 2020;(367):8. [cited 2021 Jan 15] Available from: <https://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db367-h.pdf>

6. Wilber ST, Gerson LW, Terrell KM, Carpenter CR, Shah MN, Heard K, et al. Geriatric Emergency Medicine and the 2006 Institute of Medicine Reports from the Committee on the Future of Emergency Care in the U.S. Health System. *Acad Emerg Med*. 2006;13(12):1345–51. <http://doi.org/10.1197/j.aem.2006.09.050>
7. Knodel J, Prachuabmoh V, Chayovan N. The Changing Well-being of Thai Elderly An update from the 2011 Survey of Older Persons in Thailand: HelpAge International East Asia/Pacific Regional Office. [Internet]; 2013. [cited 2021 Jan 15] Available from: <https://www.helpage.org/silo/files/the-changing-wellbeing-of-thai-elderly-an-update-from-the-2011-survey-of-older-persons-in-thailand.pdf>
8. Department of Economic and Social Affairs. World Population Prospects The 2010 Revision Volume I: Comprehensive Tables[Internet]. United Nations; 2011 [cited 2021 Jan 15] Available from: [https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/trends/WPP2010/WPP2010\\_Volume-I\\_Comprehensive-Tables.pdf](https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/trends/WPP2010/WPP2010_Volume-I_Comprehensive-Tables.pdf)
9. Geriatric medicine: a problem-based approach. New York, NY: Springer Berlin Heidelberg; 2017.
10. Salvi F, Morichi V, Grilli A, Giorgi R, Tommaso GD, Dessi-Fulgheri P. The elderly in the emergency department: a critical review of problems and solutions. *Intern Emerg Med*. 2007; 2:292-301. <http://doi.org/10.1007/s11739-007-0081-3>
11. Hogan TM, Chan SB, Hansoti B. Multidimensional Attitudes of Emergency Medicine Residents Toward Older Adults. *West J Emerg Med*. 2014 Jul 7;15(4):511–7. <http://doi.org/10.5811/westjem.2014.2.19937>
12. Li Y, Wang S, Li J, Dong B-R, Li Z-X, Yu J-M, et al. A survey of physicians who care for older persons in Southwest China. *J Nutr Health Aging*. 2013;17(2):192–5. <http://doi.org/10.1007/s12603-012-0086-0>
13. Carpenter CR, Lewis LM, Caterino JM, Wilber ST, Scheatzle MD, Fiorello AB. 375: Emergency Physician Geriatric Education: An Update of the 1992 Geriatric Task Force Survey. Has Anything Changed? *Ann Emerg Med*. 2008 Oct;52(4):S156. <http://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2008.06.402>
14. Rathore SS, Mehta RH, Wang Y, Radford MJ, Krumholz HM. Effects of age on the quality of care provided to older patients with acute myocardial infarction. *Am J Med*. 2003;114(4):307–15. [http://doi.org/10.1016/S0002-9343\(02\)01531-0](http://doi.org/10.1016/S0002-9343(02)01531-0)
15. Magid DJ, Masoudi FA, Vinson DR, van der Vlugt TM, Padgett TG, Tricomi AJ, et al. Older Emergency Department Patients With Acute Myocardial Infarction Receive Lower Quality of Care Than Younger Patients. *Ann Emerg Med*. 2005;46(1):14–21. <http://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2004.12.012>
16. 1. McNamara RM, Rousseau E, Sanders AB. Geriatric emergency medicine: A survey of practicing emergency physicians. *Ann Emerg Med*. 1992;21(7):796–801. [http://doi.org/10.1016/S0196-0644\(05\)81024-8](http://doi.org/10.1016/S0196-0644(05)81024-8)
17. Drickamer MA, Levy B, Irwin KS, Rohrbaugh RM. Perceived needs for geriatric education by medical students, internal medicine residents and faculty. *J Gen Intern Med*. 2006;21(12):1230–4. <http://doi.org/10.1111/j.1525-1497.2006.00585.x>
18. Jones JS, Rousseau EW, Schropp MA, Sanders AB. Geriatric training in emergency medicine residency programs. *Ann Emerg Med*. 1992 ;21(7):825–9. [http://doi.org/10.1016/S0196-0644\(05\)81029-7](http://doi.org/10.1016/S0196-0644(05)81029-7)
19. Jones J, Dougherty J, Cannon L, Schelble D. A geriatrics curriculum for emergency medicine training programs. *Annals of Emergency Medicine*. 1986 ;15(11):1275–81. [http://doi.org/10.1016/S0196-0644\(05\)81029-7](http://doi.org/10.1016/S0196-0644(05)81029-7)

- org/10.1016/S0196-0644(86)80608-4
20. Witzke DB, Sanders AB, for the SAEM Geriatric Emergency Medicine Task Force\*. The Development and Evaluation of a Geriatric Emergency Medicine Curriculum. *Acad Emerg Med*. 1997 Mar;4(3):219–22. <http://doi.org/10.1111/j.1553-2712.1997.tb03745.x>
21. Prendergast HM, Jurivich D, Edison M, Bunney EB, Williams J, Schlichting A. Preparing the Front Line for the Increase in the Aging Population: Geriatric Curriculum Development for an Emergency Medicine Residency Program. *J Emerg Med*. 2010 ;38(3):386–92. <http://doi.org/10.1016/j.jemermed.2008.05.003>
22. Biese KJ, Roberts E, LaMantia M, Zamora Z, Shofer FS, Snyder G, et al. Effect of a Geriatric Curriculum on Emergency Medicine Resident Attitudes, Knowledge, and Decision-making: EFFECT OF A GERIATRIC CURRICULUM ON EMERGENCY MEDICINE RESIDENTS. *Acad Emerg Med*. 2011 Oct;18:S92–6. <http://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2011.01170.x>
23. Wadman M, Lyons W, Hoffman L, Muellemann R. Assessment of a Chief Complaint-Based Curriculum for Resident Education in Geriatric Emergency Medicine. *West J Emerg Med*. 2011;12(4):484–8. <http://doi.org/10.5811/westjem.2010.10.1722>
24. Hogan TM, Hansoti B, Chan SB. Assessing Knowledge Base on Geriatric Competencies for Emergency Medicine Residents West J Emerg Med. 2014;15(4):409–13. <http://doi.org/10.5811/westjem.2014.2.18896>
25. Hogan TM, Losman ED, Carpenter CR, Sauvigne K, Irmiter C, Emanuel L, et al. Development of geriatric competencies for emergency medicine residents using an expert consensus process. *Acad Emerg Med*. 2010 ;17(3):316–24. <http://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2010.00684.x>
26. Sanders AB. Care of the elderly in emergency departments: Conclusions and recommendations. *Ann Emerg Med*. 1992;21(7):830–4. [http://doi.org/10.1016/S0196-0644\(05\)81030-3](http://doi.org/10.1016/S0196-0644(05)81030-3)
27. Pek JH, Lim SH, Ho HF, Ramakrishnan TV, Jamaluddin SF, Mesa-Gaerlan FJC, et al. Emergency medicine as a specialty in Asia: Emergency medicine in Asia. *Acute Med Surg*. 2016 ;3(2):65–73. <http://doi.org/10.1002/ams2.154>
28. Iamsanpang S, Sangcharaswichai A. Emergency Medicine. *bkkmedj*. 2011 Feb 26;01(01):68–70. <http://doi.org/10.31524/bkkmedj.2011.02.011>
29. EM training board [Internet]; Thai College of Emergency Physicians. 2019 [update 2019 Sep18; Cited 2020 Oct 21] Available from: <https://tcep.or.th>
30. Residency Training in Emergency Medicine [Internet]; Thai College of Emergency Physicians. 2017. [cited 2021 Jan 15] Available from: [https://tcep.or.th/sites/default/files/hlaksuutrewchsaastrchukechin\\_2561.pdf](https://tcep.or.th/sites/default/files/hlaksuutrewchsaastrchukechin_2561.pdf)
31. Mello MJ, Merchant RC, Clark MA. Surveying Emergency Medicine. Cone DC, editor. *Acad Emerg Med*. 2013 ;20(4):409–12. <http://doi.org/10.1111/acem.12103>
32. Samaras N, Chevalley T, Samaras D, Gold G. Older Patients in the Emergency Department: A Review. *Ann Emerg Med*. 2010 ;56(3):261–9. <http://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2010.04.015>
33. Holmboe ES, Iobst WF. Assessment Guidebook. [Internet]; Accreditation Council for Graduate Medical Education (ACGME). 2020 [cited 2021 Jan 15] Available from: <https://www.acgme.org/Portals/0/PDFs/Milestones/Guidebooks/AssessmentGuidebook.pdf?ver=2020-11-18-155141-527>
34. Holt KD, Miller RS, Nasca TJ. Residency Programs' Evaluations of the Competencies: Data Provided to the ACGME About Types of Assessments Used by Programs. *J Grad Med Educ*. 2010 Dec 1;2(4):649–55. [http://doi.org/10.1016/S0196-0644\(05\)81030-3](http://doi.org/10.1016/S0196-0644(05)81030-3)

- doi.org/10.4300/JGME-02-04-30
35. Wu JS, Siewert B, Boisselle PM. Resident Evaluation and Remediation: A Comprehensive Approach. *J Grad Med Educ.* 2010 Jun 1;2(2):242–5. <http://doi.org/10.4300/JGME-D-10-00031.1>
  36. Southerland LT, Lo AX, Biese K, Arendts G, Banerjee J, Hwang U, et al. Concepts in Practice: Geriatric Emergency Departments. *Ann Emerg Med.* 2020;75(2):162–70. <http://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2019.08.430>
  37. Kahn JH, Magauran B. Trends in Geriatric Emergency Medicine. *Emergency Medicine Clinics of North America.* 2006 May;24(2):243–60. <http://doi.org/10.1016/j.emc.2006.01.012>
  38. แพทยสภา. ข้อมูลแพทย์ที่ได้รับหนังสืออนุมัติ-วุฒิบัตรจากแพทยสภา (รายสาขา) [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: แพทยสภา; 2563 [เข้าถึงเมื่อ 15 มกราคม 2564]. เข้าถึงได้จาก <https://tmc.or.th/pdf/ข้อมูลแพทย์ที่ได้รับหนังสืออนุมัติ-วุฒิบัตรจากแพทยสภา2563.pdf>
  39. Freeman BS. The ultimate guide to choosing a medical specialty (Emergency Medicine). New York: McGraw-Hill Medical; 2013.
  40. Samra R, Griffiths A, Cox T, Conroy S, Knight A. Changes in Medical Student and Doctor Attitudes Toward Older Adults After an Intervention: A Systematic Review. *J Am Geriatr Soc.* 2013 Jul;61(7):1188–96. <http://doi.org/10.1111/jgs.12312>
  41. Rhew DC. The Effects of an Educational Intervention on Emergency Nurses' Attitude, Knowledge, and Care Behaviors toward Older Adults. *BJSTR [Internet].* 2017 Dec 14 [cited 2021 Jan 27];1(7). Available from: <http://biomedres.us/fulltexts/BJSTR.MS.ID.000593.php>
  42. Hesselink G, Sir Ö, Öztürk E, Heiwegen N, Olde Rikkert M, Schoon Y. Effects of a geriatric education program for emergency physicians: a mixed-methods study. *Health Educ Res.* 2020 Jun 1;35(3):216–27. <http://doi.org/10.1093/her/cyaa007>
  43. Hesselink G, Demirbas M, Rikkert MO, Schoon Y. Geriatric Education Programs for Emergency Department Professionals: A Systematic Review. *J Am Geriatr Soc.* 2019 ;67(11):2402–9. <http://doi.org/10.1111/jgs.16067>
  44. Perdue C. Falls in older people: taking a multidisciplinary approach. *Nurs Times.* 2003 5;99(31):28–30.
  45. Mikolaizak AS, Lord SR, Tiedemann A, Simpson P, Caplan GA, Bendall J, et al. A multidisciplinary intervention to prevent subsequent falls and health service use following fall-related paramedic care: a randomised controlled trial. *Age Ageing.* 2016 ;2017(46):200–8. <http://doi.org/10.1093/ageing/afw190>
  46. Todd P. Semla, John O. Barr, Judith L. Beizer. PHA/AGS Multidisciplinary Competencies in the Care of Older Adults at the Completion of the Entry-Level Health Professional Degree. the Partnership for Health in Aging Workgroup on Multidisciplinary Competencies in Geriatrics. [Internet]. 2010 March [cited 2021 Jan 15];1(7). Available from: [https://pogoe.org/sites/default/files/PHA\\_Multi\\_Disc\\_Comps\\_Final%20Mar%202010.pdf](https://pogoe.org/sites/default/files/PHA_Multi_Disc_Comps_Final%20Mar%202010.pdf)
  47. Cunningham CT, Quan H, Hemmelgarn B, Noseworthy T, Beck CA, Dixon E, et al. Exploring physician specialist response rates to web-based surveys. *BMC Med Res Methodol.* 2015 ;15(1):32. <http://doi.org/10.1186/s12874-015-0016-z>
  48. Shoham G, Levy-Toledano R, Leong M, Weissman A, Yaron Y, Shoham Z. Oncofertility: insights from IVF specialists—a worldwide web-based survey analysis. *J Assist Reprod Genet.* 2019 ;36(5):1013–21. <http://doi.org/10.1007/s10815-019-01419-8>

# การศึกษาประสิทธิภาพในการวินิจฉัยโดยใช้โพรแคลซิโทนิน เทียบกับเกณฑ์การวินิจฉัยภาวะพิษเหตุติดเชื้อ พ.ศ. 2544 และ พ.ศ. 2559 ในแผนกเวชศาสตร์ฉุกเฉิน

ชาวุฒิ สววิบูลย์<sup>1</sup>, จิราภรณ์ ศรีอ่อน<sup>1</sup>, พิมล บุรณะอมร<sup>1,2</sup>, พงษ์รัตน์ ตั้งจิตกุล<sup>1</sup>, ไพรยาภัก สกกุลทัณญ<sup>3</sup>, ธนันต์ ตัณฑิไพบูลย์<sup>4</sup>, อนุชา คำส้อม<sup>5</sup>, อนุแสง จิตสมเกษม<sup>4</sup>

<sup>1</sup> ภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

<sup>2</sup> กลุ่มงานผู้ป่วยนอก รพ.ตำรวจ

<sup>3</sup> ภาควิชาพยาธิวิทยาคลินิก คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

<sup>4</sup> ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

<sup>5</sup> ศูนย์ส่งเสริมการวิจัย คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล

\*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ

พิมล บุรณะอมร

กลุ่มงานผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลตำรวจ

492/1 ถนนพระราม 1 ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

อีเมล: emergeny.pimol@gmail.com

โทรศัพท์ที่ทำงาน: 094-552-5146

DOI: 10.14456/tjem.2021.2

## บทคัดย่อ

### ■ บทนำ

โพรแคลซิโทนิน (procalcitonin; PCT) เป็นตัวชี้วัดทางกายภาพซึ่งนิยมใช้แพร่หลายเพราะสามารถบ่งชี้ภาวะติดเชื้อในกระแสโลหิตได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากระดับ PCT ยังมีความสัมพันธ์กับระดับของ SOFA ในผู้ป่วยเวชบำบัดวิกฤต ผู้วิจัยจึงตั้งสมมุติฐานว่า PCT อาจจะสามารถใช้แทน SOFA ในการประเมินภาวะพิษเหตุติดเชื้อที่แผนกเวชศาสตร์ฉุกเฉิน

### ■ วัตถุประสงค์

ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ PCT ,SIRS, qSOFA , SOFA ในการวินิจฉัยภาวะพิษเหตุติดเชื้อตามเกณฑ์ SSC พ.ศ. 2559

### ■ วิธีการศึกษา

การศึกษาเชิงพรรณนาไปข้างหน้า ตั้งแต่ เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2560 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2560 ณ แผนกเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลวชิรพยาบาล จังหวัดกรุงเทพฯ ประเทศไทย พิจารณาเกณฑ์เข้าร่วมวิจัย ดังนี้ ผู้ที่อายุมากกว่า 18 ปี และสงสัยภาวะติดเชื้อ บันทึกสัญญาณชีพและการประเมิน

ระดับความรู้สึกตัวโดย Glasgow Coma Scale (GCS) ที่จุดคัดกรองเบื้องต้น เพื่อประเมินเกณฑ์ SIRS, qSOFA, SOFA และส่งตรวจระดับ PCT ผู้ป่วยจะได้รับการวินิจฉัยภาวะพิษเหตุติดเชื้อโดยการพิจารณาผลเพาะเชื้อในกระแสเลือดและภาวะอวัยวะล้มเหลว ประสิทธิภาพในการวินิจฉัยของแต่ละเครื่องมือ โดยถูกวิเคราะห์โดยใช้พื้นที่ใต้กราฟอาร์ไอซี

## ■ ผลการศึกษา

ผู้ป่วยที่สงสัยภาวะติดเชื้อจำนวน 207 คน ร้อยละ 49.8 ได้รับการวินิจฉัยภาวะพิษเหตุติดเชื้อ การศึกษาการประสิทธิภาพในการวินิจฉัยภาวะพิษเหตุติดเชื้อ พบว่า PCT มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับ qSOFA ค่าพื้นที่ใต้กราฟอาร์ไอซี ดังนี้ 0.73 และ 0.71 เรียงตามลำดับ ค่านัยสำคัญ (p-value) = 0.742 PCT มีประสิทธิภาพมากกว่า SIRS อย่างมีนัยสำคัญ ค่าพื้นที่ใต้กราฟอาร์ไอซี ดังนี้ 0.73 และ 0.58 เรียงตามลำดับ ค่านัยสำคัญ (p-value) = 0.001 ค่าสหสัมพันธ์บ่งชี้ความสัมพันธ์ระหว่าง SOFA และ PCT ในขณะที่การศึกษานี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่าง qSOFA และ PCT

## ■ สรุปผล

PCT และ qSOFA ทั้งคู่มีความแม่นยำในการวินิจฉัยภาวะพิษเหตุติดเชื้อได้เท่ากัน แต่ทว่า จากการศึกษานี้ก็กลับไม่พบความสัมพันธ์ระหว่าง PCT และ qSOFA ฉะนั้น การพิจารณา PCT วินิจฉัยภาวะพิษเหตุติดเชื้อจึงมีข้อจำกัดในห้องฉุกเฉิน

## ■ คำสำคัญ

ภาวะพิษเหตุติดเชื้อ โปรแคลซิโทนิน อวัยวะล้มเหลว โปรแคลซิโทนิน qSOFA SOFA แผนกเวชศาสตร์ฉุกเฉิน

# Diagnostic accuracy of procalcitonin compared with sepsis-2 and sepsis-3 criteria in emergency department

Chaiwut Sawawiboon<sup>1</sup>, Jiraporn Sri-on<sup>1</sup>, Pimol Burana-amorn<sup>1,2\*</sup>, Pongrat Thungtitigul<sup>1</sup>, Prirayapak Sakoonwatanyoo<sup>3</sup>, Tananun Tanpaibule<sup>4</sup>, Anucha Kamsom<sup>5</sup>, Anusang Chitsomkasem<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Department of Emergency Medicine, Vajira Hospital, Faculty of Medicine, Navamindradhiraj University, Thailand

<sup>2</sup> Department of Emergency Medicine, Police General Hospital, Thailand

<sup>3</sup> Department of Clinical Pathology, Vajira Hospital, Faculty of Medicine, Navamindradhiraj University, Thailand

<sup>4</sup> Department of Medicine, Vajira Hospital, Faculty of Medicine, Navamindradhiraj University, Thailand

<sup>5</sup> Research Facilitation Unit, Vajira Hospital, Faculty of Medicine, Navamindradhiraj University, Thailand

\*corresponding author

Department of emergency medicine

Police General Hospital

92, 1 Rama I Rd, Khwaeng Pathum Wan, Khet Pathum Wan

Bangkok Thailand 10330

Email: emergency.pimol@gmail.com

Tel. 094-552-5146

DOI: 10.14456/tjem.2021.2

## Abstract

### Objective

As procalcitonin (PCT) level is significantly correlated with sequential organ failure assessment (SOFA) in ICU setting, we postulate that PCT could be substituted for SOFA in assessing sepsis in an emergency department (ED). Therefore, this study aims to compare the validity of PCT with Sepsis-2 and Sepsis-3 for diagnosing sepsis.

### Methods

This prospective observational study was conducted in the ED, at one tertiary care hospital, Thailand from June 2017 to September 2017. Inclusion were consecutive adults, aged 18 years and older, with presumed infection admitted to the ED. Vital signs and the Glasgow Coma Scale (GCS) at nurse triage had been collected to access quick SOFA (qSOFA) and systemic inflammatory response syndrome (SIRS), including blood test for procalcitonin (PCT) level. Sepsis was diagnosed by positive hemoculture result or end-organ dysfunction.

The diagnostic efficiency has been analyzed in the context of the area under the receiver operating characteristic (AUROC), sensitivity and specificity. The connection between serum PCT, qSOFA and SOFA was evaluated by the correlation test.

## Results

We had 207 patients enrolled to the study, 49.8% were diagnosed with sepsis. The diagnostic value of PCT was as accurate as qSOFA. (AUROC 0.73 (0.66-0.80) vs. AUROC 0.71 (0.65-0.77),  $p$  0.742). Compared to SIRS, the diagnostic accuracy was significantly higher for PCT (AUROC 0.58 (0.50-0.65) vs 0.73 (0.66-0.80),  $p$  0.001). There was a statistical correlation between SOFA and procalcitonin, on the contrary, no correlation was found between qSOFA and procalcitonin.

## Conclusions

Diagnostic efficacy of serum PCT was equivalent to qSOFA, but there was no correlation between qSOFA and PCT, consequently serum PCT played a limitation role in an ED.

## Keywords

SIRS, qSOFA, Procalcitonin, Organ dysfunction, Emergency Department

## Introduction

Sepsis is a global serious illness, which causes a significant morbidity and mortality as high as 25% to 60%.<sup>1-3</sup> Key to improve survival rate are early recognition and early diagnosis.<sup>4-5</sup> American College of Chest Physician and Society of Critical Care Medicine (ACCP/SCCM) defined sepsis as systemic inflammatory response (SIRS)  $\geq 2$  with suspected infection.<sup>6</sup> Still there was limitations of SIRS for diagnosis sepsis. SIRS can be positive in other sterile inflammatory processes, for example burn, trauma and acute pancreatitis.<sup>7</sup> SIRS can also be neglected if patients take medications, including beta-blocker, aspirin and opioid.<sup>8</sup>

The European Society of Intensive Care Medicine (ESICM) and the Society of Critical Care Medicine (SCCM) endorsed a new sepsis-3 definition as severe infection that caused life threatening organ dysfunction.<sup>9</sup> The end organ dysfunction was identified by using sequential organ failure assessment (SOFA) score  $\geq 2$  or quick (q)SOFA  $\geq 2$  in case of situation outside intensive care unit (ICU) due to its simple usage. qSOFA consists of 3 clinical elements: altered mental status, respiratory

rate (RR)  $\geq 22/\text{min}$  and systolic blood pressure (SBP)  $\leq 100 \text{ mmHg}$ . Sepsis is a critically illness and requires high sensitivity test for early diagnosis, whereas the main concern is that qSOFA has high accuracy, but low sensitivities.<sup>10,11</sup> Other limitations are the interpretation problems of clinical elements, such as bed ridden patients. It is difficult to detect altered mental status. Also, qSOFA cannot predict the outcome of infected cirrhosis patient.<sup>12</sup>

Procalcitonin [PCT] is a novel sepsis biomarker. It has an advantage over lactate because it can differentiate non-specific poor tissue perfusion from infectious process. Serum procalcitonin rises early within 4 hours and level of serum PCT predicts severity, mortality as well as guides an antibiotic strategy.<sup>13,14</sup>

Sudhir U et al. 's study reported a statistically significant correlation between PCT and SOFA in ICU setting.<sup>15</sup> We hypothesize that in an emergency room, we can alternate between SOFA and serum PCT for diagnosing sepsis. The propose of this study is

1. to compare the diagnostic accuracy of PCT, sepsis-2 definition, and sepsis-3 definition.

2. to find out whether serum PCT has a significant correlation with qSOFA and SOFA in an emergency department.

## Material and methods

### Study design

This prospective observational study was conducted in the emergency department of Vajira hospital, a university and tertiary care hospital in Bangkok, Thailand. This study has been approved by the ethical committee of Vajira hospital's research center. Informed consent has been conducted in all patients.

### Protocol and data collection

All patients to the ED will have their vital signs, oxygen saturation, the Glasgow Coma Score, SIRS and qSOFA score recorded at nursing triage. During 8:00 A.M.-12:00 P.M., the emergency resident or emergency staff took an exam and selected patients in both inclusion and exclusion criteria. The Inclusion criteria were patients aged 18 and up with SIRS or qSOFA score  $\geq 2$  (infection presumption). The exclusion criteria were

1. non-infectious conditions,
2. the presence of cardiac arrest in ED, and

3. conditions that could result in

3.1 false negative of PCT -for example, clinical suspicion of viral infections

3.2 false positive of PCT -for example, severely traumatic injury, heat stroke, burn, postsurgical condition, cardiogenic shock, thyroid cancer (medullary type), small cell lung cancer, carcinoid, acute respiratory distress syndrome [ARDS], malarial infection [plasmodium falciparum type], post organ transplantation with immunosuppressant therapy, transplantation rejection reaction and chemical pneumonitis.

Informed consent was provided by 3<sup>rd</sup> year paramedic students who were not involved with patient care. Blood test protocol in this research includes complete blood count (CBC), blood urea nitrogen (BUN), creatinine (Cr), electrolyte, liver function test, procalcitonin, 2 hemoculture bottles and arterial blood gas, only in case of impending respiratory failure or respiratory failure. PCT concentration was measured by an electrochemiluminescence immunoassay (ECLIA) with BRAHMS PCT Elecsys assays. Serum procalcitonin level result revealed in research's hospital number, for blind the treating physician and chart reviewer.

All medical records in the ED were reviewed by 2 physicians: one was ICU physician and the other ID one. Both of them were blinded each other, the objective of the study and the result of procalcitonin.

The gold standard diagnosis of sepsis in this study was at least one of these criteria:

1. positive hemoculture resulted in both 2 bottles,
2. positive hemoculture resulted in one bottle only, identifying pathogen as gram negative organism or gram-positive cocci in chain, and
3. The presence of end organ dysfunction, in which occurred in ED (table 1).

In case of discrepancy diagnosis, both ICU and ID physicians would be appointed to have an agreement.

#### **Primary and secondary objectives**

This study aims to compare the accuracy of various sepsis screening tool in the ED. So, the primary outcome of this study was the diagnosis of sepsis. The secondary one was the correlation between qSOFA, SOFA and procalcitonin in ED.

#### **Statistical analysis**

For baseline characteristic, continuous data were represented as mean with standard deviation or median with interquartile test. The categorical data were represented as percentage. The interrater reliability between two reviewers diagnosing all participants were calculated by Cohen's kappa coefficient in  $K = 0.641$  ( $p$ -value  $< 0.001$ ). To access the accuracy of each tool as the primary outcome, the data were analyzed by AUROC curve. The difference in AUROC curves were calculated by Chi square test. The efficacy of qSOFA, SOFA, procalcitonin and procalcitonin combining qSOFA at each cut point was studied by sensitivity, specificity, PPV, NPV and AUROC curve. For the secondary objective, the correlation tests were used. In this study, all statistical analyses were performed by STATA version 13.0 and a  $P$  value less than 0.05, considered as significance.

**Table 1** Modified criteria for end organ dysfunction

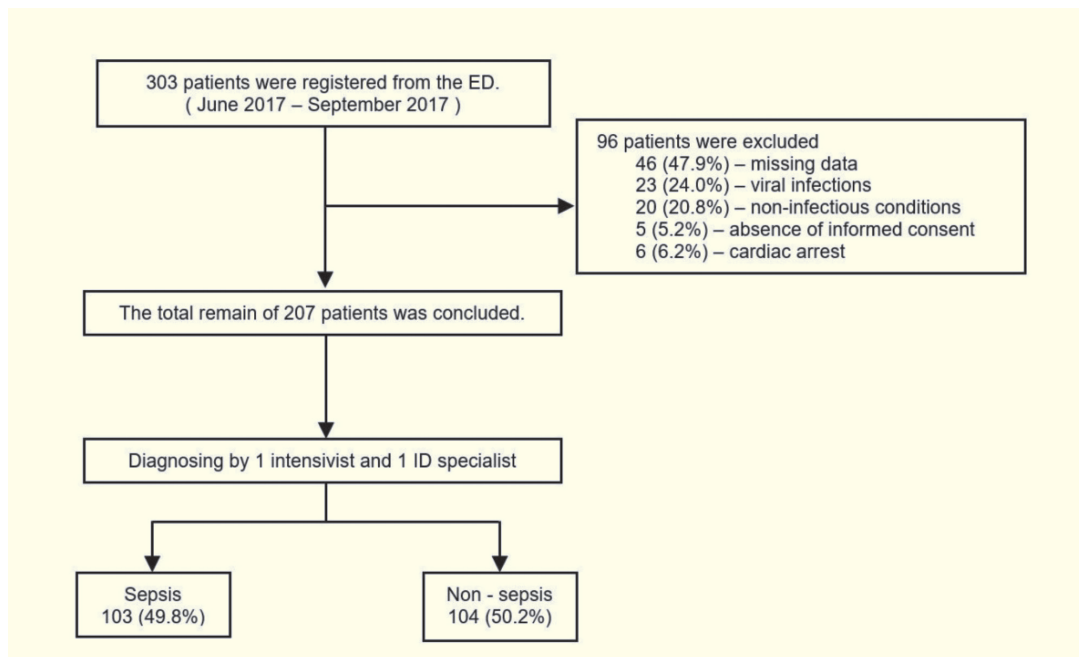
| Major organ                   | Characteristic  |
|-------------------------------|---|
| Cardiovascular system         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mean arterial blood pressure (MAP) <math>\leq</math> 65 mmHg</li> <li>- Systolic blood pressure (SBP) <math>\leq</math> 90 mmHg</li> <li>- Decrease baseline SBP <math>\geq</math> 40 mmHg</li> </ul>  |
| Respiratory system            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acute respiratory failure</li> <li>- Impending respiratory failure, due to non-reversible cause</li> </ul>   |
| Renal system                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- AKI (defined by KDIGO guideline)</li> <li>Cr raising <math>\geq</math> 0.3 mg/dL within 48 hrs</li> <li>Cr raising <math>\geq</math> 1.5 times baseline within 1 week</li> <li>Urine Output <math>&lt;</math> 0.5 mL/kg/hr for 6 hrs</li> </ul>  |
| Hematologic system            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Platelet <math>&lt;</math> 100,000</li> <li>- INR <math>\geq</math> 1.5</li> </ul>   |
| Gastrointestinal tract system | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transaminitis raising more than 3 times of UNL</li> <li>- Total Bilirubin <math>&gt;</math> 2 mg/dL</li> <li>- Decompensated cirrhosis</li> </ul>  |
| Central nervous system        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- In case of non-bed ridden, GCS <math>\leq</math> 13</li> <li>- In case of bed ridden, by history or decrease of GCS <math>\geq</math> 2 from baseline status</li> </ul>  |
| Metabolism system             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- In case of non-diabetic, Capillary blood glucose <math>&lt;</math> 50 mg/dL</li> <li>- In case of diabetic, Capillary blood glucose <math>&lt;</math> 70 mg/dL, despite appropriate treatment **</li> <li>- Lactate <math>&gt;</math> 4 mmol/L</li> <li>- Hyperglycemia <math>\geq</math> 200 mg/dL</li> </ul> |

## Results

The total of 303 patients were consecutively enrolled in this study during June 2017 through September 2017. Exclusion criteria precluded 96 patients, remaining 207 patients enrolled in this study. Further, all patients were investigated for sepsis, and almost half of them (49.8%) had sepsis (figure 1).

The baseline characteristic of all participating patients was demonstrated in table 2. Median age was 69 years old, (interquartile range 54-80). The percentage of female was slightly higher than this of male (57% vs. 43%). The top three

underlying diseases were hypertension (56.0%), diabetes (38.2%) and cardiovascular disease (18.4%). The median of the SIRS and qSOFA were 3 (interquartile range [IQR] 2-3) and 1 (IQR 1-2). The most common source of sepsis was pneumonia (38.2 %). The second common source was urinary tract infection (20.3%). Thirty patients out of 207 were expired during this admission (in-hospital mortality 14.5 %). According to the table 3, SIRS-negative sepsis (57.1%) was higher than qSOFA-negative sepsis (34.4%). SOFA negative sepsis had the lowest percentage (21.5%).



**Figure 1** Flow Diagram of this study

**Table 2** Baseline characteristic (n=207)

| Age                                  | 69     | (54-80)      |
|--------------------------------------|--------|--------------|
| Female                               | 118    | 57.0%        |
| Body mass index (kg/m <sup>2</sup> ) | 22.77  | ±5.15        |
| Underlying diseases                  |        |              |
| Hypertension                         | 116    | 56.0%        |
| Diabetes                             | 79     | 38.2%        |
| Cardiovascular disease               | 38     | 18.4%        |
| Malignancy                           | 31     | 15.0%        |
| Renal disease                        | 26     | 12.6%        |
| Respiratory disease                  | 24     | 11.6%        |
| Cerebrovascular disease              | 20     | 9.7%         |
| Liver disease                        | 14     | 6.8%         |
| On immunosuppressant                 | 10     | 4.8%         |
| HIV infection                        | 9      | 4.3%         |
| Vital signs                          |        |              |
| Body Temperature                     | 37.94  | ±1.03        |
| Systolic blood pressure              | 136.44 | ±31.92       |
| Mean arterial pressure               | 98.67  | ±21.36       |
| Respiratory rate                     | 22     | (24-32)      |
| Pulse rate                           | 106.91 | ±19.67       |
| GCS                                  | 15     | (13-15)      |
| Laboratory result                    |        |              |
| Hematocrit (%)                       | 32.90  | ±7.58        |
| White blood cell (WBC)               | 10,940 | (7885-15320) |
| Band                                 | 1      | (0-6)        |
| Platelet (x103/μL)                   | 221    | (162-307)    |
| Creatinine (mg/dL)                   | 1      | (0.745-1.46) |
| Acute kidney injury (AKI)            | 54     | (26.1)       |

| Age                          | 69   | (54-80)      |
|------------------------------|------|--------------|
| Total Bilirubin (mg/dL)      | 0.72 | (0.54-1.375) |
| pH                           | 7.35 | (7.3-7.4)    |
| Procalcitonin (ng/ml)        | 0.74 | (0.17-3.07)  |
| Lactate                      | 2.2  | (1.5-3.5)    |
| Hemoculture 1st bottle       | 44   | 21.3%        |
| Hemoculture 2nd bottle       | 39   | 18.8%        |
| SIRS                         | 3    | (2-3)        |
| qSOFA                        | 1    | (1-2)        |
| SOFA                         | 2    | (0-4)        |
| APACHE2                      | 16   | (12-22)      |
| Sepsis                       | 103  | 49.8%        |
| Source of infection          |      |              |
| Pneumonia                    | 79   | 38.2%        |
| Urinary tract infection      | 42   | 20.3%        |
| Soft tissue infection        | 15   | 7.2%         |
| Intraabdominal infection     | 32   | 15.5%        |
| Central nervous system       | 2    | 1.0%         |
| Unspecific organ             | 37   | 17.9%        |
| Hospital admission           | 154  | 74.4%        |
| Discharge                    | 39   | 18.8%        |
| Admitted ED observation unit | 6    | 2.9%         |
| Refer                        | 8    | 3.9%         |
| Outcomes                     | 30   | 14.5%        |
| In-hospital mortality        | 172  | 83.1%        |
| Alive                        | 5    | 2.4%         |
| Unknown                      |      |              |

Data are presented as n (%), mean  $\pm$  SD, or median (interquartile range).

**Table 3** Percentage of qSOFA-negative sepsis, SIRS-negative sepsis, SOFA-negative sepsis

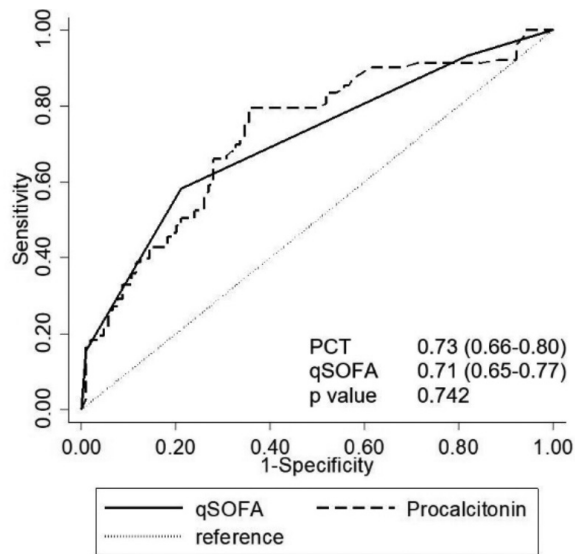
| Variables      | Sepsis (n=103) |        | non-Sepsis (n=104) |        | p-value* |
|----------------|----------------|--------|--------------------|--------|----------|
|                | n              | (%)    | n                  | (%)    |          |
| qSOFA $\geq 2$ |                |        |                    |        |          |
| no             | 43             | (34.4) | 82                 | (65.6) | < 0.001  |
| yes            | 60             | (73.2) | 22                 | (26.8) |          |
| SOFA $\geq 2$  |                |        |                    |        |          |
| no             | 17             | (21.5) | 62                 | (78.5) | < 0.001  |
| yes            | 86             | (67.2) | 42                 | (32.8) |          |
| SIRS $\geq 2$  |                |        |                    |        |          |
| no             | 4              | (57.1) | 3                  | (42.9) | 0.721    |
| yes            | 99             | (49.5) | 101                | (50.5) |          |

\* Chi-square test for qSOFA SOFA Procalcitonin and Lactate, and Fisher's exact test for SIRS.

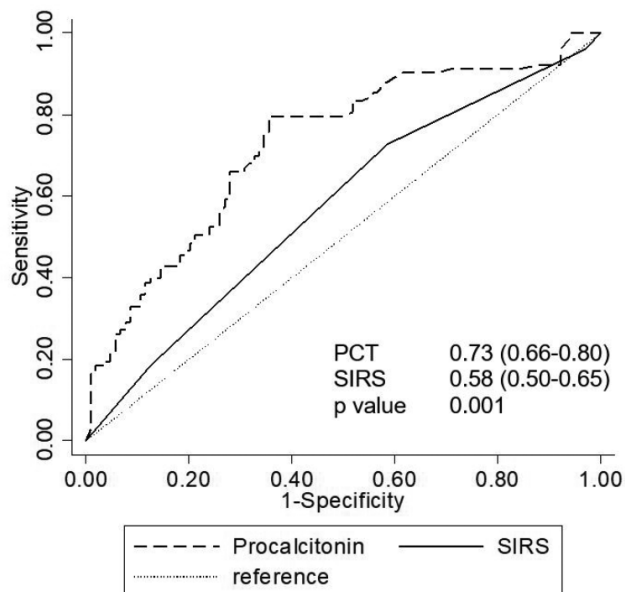
The primary objective of this study is the accuracy of each sepsis screening tool in the ED. Procalcitonin had AUC(0.73 (0.66-0.80) more than qSOFA AUC 0.71 (0.65-0.77),  $p = 0.742$ ) but there was no statistically significant. When compared with SIRS, the diagnostic accuracy of procalcitonin outperforms SIRS (0.73 [0.66-0.80] vs 0.58 [0.50-0.65],  $p = 0.001$ ). This study indicated that SIRS had the lowest AUC curve which performed inferior to qSOFA particularly (0.58[0.50-0.65] vs 0.71 [0.65-0.77],

$p = 0.006$ ). To compare the ability to diagnose sepsis among sepsis biomarkers, the AUC of procalcitonin was as effective as lactate (0.73[0.66-0.80] vs 0.72[0.65-0.79],  $p = 0.868$ ) (figure 2-5).

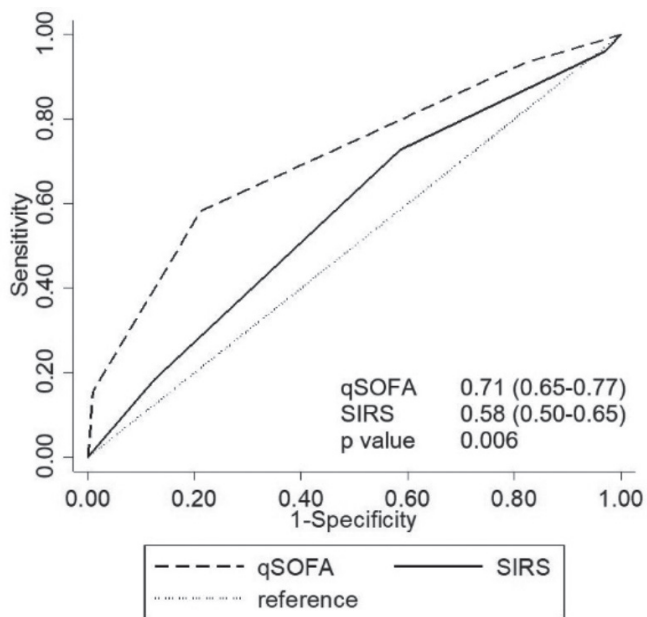
For the secondary objective, this study shows a statistical correlation between SOFA and procalcitonin (correlation coefficient = 0.297,  $p < 0.001$ ), but no correlation was found between qSOFA and procalcitonin (correlation coefficient = 0.063,  $p = 0.366$ ).



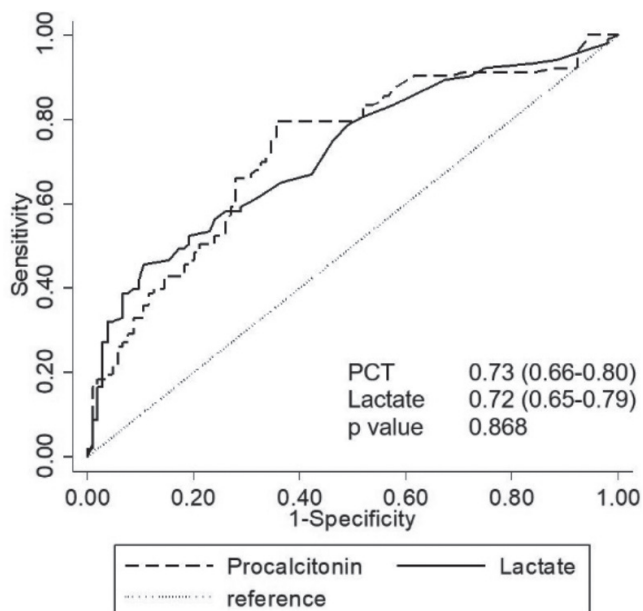
**Figure 2** AUROC curve of PCT and qSOFA for diagnosing sepsis



**Figure 3** AUROC curve of PCT and SIRS for diagnosing sepsis



**Figure 4** AUROC curve of qSOFA and SIRS for diagnosing sepsis



**Figure 5** AUROC curve of PCT and lactate for diagnosing sepsis

To consider accuracy of qSOFA at each cut point, sensitivity of qSOFA  $\geq 1$  was 93.2 % (95% CI 86.5-97.2), specificity of qSOFA  $\geq 1$  was 18.27 (95% CI 11.4-27.1), whereas sensitivity and specificity of qSOFA  $\geq 2$  were 58.25 % (95% CI 48.1-67.9), 78.85 (95% CI 69.7-86.2), respectively.

The ROC curves for diagnosing sepsis of qSOFA  $\geq 1$ , qSOFA  $\geq 2$ , PCT  $\geq 0.5$  ng/mL

were 0.56 (0.51-0.60), 0.69 (0.62-0.75), 0.71 (0.64-0.77) respectively. Combining qSOFA  $\geq 2$  with procalcitonin  $\geq 0.5$  ng/mL resulted in as same the AUC as qSOFA  $\geq 2$  (0.69 (0.64-0.75) vs 0.69(0.62-0.75)), when combining qSOFA  $\geq 1$  with procalcitonin  $\geq 0.5$  ng/mL slightly increased the AUC (0.72(0.66-0.78) vs 0.69(0.62-0.75)).

**Table 5** Sensitivity, Specificity, PPV, NPV, PLR, NLR and AUROC for diagnosing sepsis

| Screening tool           | SIRS $\geq 2$       | qSOFA $\geq 1$      | qSOFA $\geq 2$      | PCT $\geq 0.5$      | qSOFA $\geq 1$<br>and<br>PCT $\geq 0.5$ | qSOFA $\geq 2$<br>and<br>PCT $\geq 0.5$ | SOFA $\geq 2$       |
|--------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---|---|---------------------|
| Sensitivity%,<br>(95%CI) | 96.1<br>(90.4-98.9) | 93.2<br>(86.5-97.2) | 58.3<br>(48.1-67.9) | 75.7<br>(66.3-83.6) | 69.9<br>(60.1-78.5)                     | 42.7<br>(33.0-52.8)                     | 83.5<br>(74.9-90.1) |
| Specificity%,<br>(95%CI) | 2.9<br>(0.6-8.2)    | 18.3<br>(11.4-27.1) | 78.8<br>(69.7-86.2) | 65.4<br>(55.4-74.4) | 74.0<br>(64.5-82.1)                     | 96.2<br>(90.4-98.9)                     | 59.6<br>(49.5-69.1) |
| Predictive Value         |                     |                     |                     |                     |   |   |                     |
| Positive,(95%CI)         | 49.5<br>(42.4-56.6) | 53.0<br>(45.5-60.5) | 73.2<br>(62.2-82.4) | 68.4<br>(59.1-76.8) | 72.7<br>(62.9-81.2)                     | 91.7<br>(80.0-97.7)                     | 67.2<br>(58.3-75.2) |
| Negative,(95%CI)         | 42.9<br>(9.9-81.6)  | 73.1<br>(52.2-88.4) | 65.6<br>(56.6-73.9) | 73.1<br>(62.9-81.8) | 71.3<br>(61.8-79.6)                     | 62.9<br>(54.9-70.4)                     | 78.5<br>(67.8-86.9) |
| Likelihood ratio         |                     |                     |                     |                     |   |   |                     |
| Positive,(95%CI)         | 0.99<br>(0.94-1.04) | 1.14<br>(1.03-1.27) | 2.75<br>(1.84-4.13) | 2.19<br>(1.64-2.91) | 2.69<br>(1.90-3.81)                     | 11.11<br>(4.14-29.79)                   | 2.07<br>(1.61-2.65) |
| Negative,(95%CI)         | 1.35<br>(0.31-5.87) | 0.37<br>(0.16-0.85) | 0.53<br>(0.41-0.68) | 0.37<br>(0.26-0.54) | 0.41<br>(0.30-0.56)                     | 0.60<br>(0.50-0.71)                     | 0.28<br>(0.17-0.44) |
| AUROC,(95%CI)            | 0.50<br>(0.47-0.52) | 0.56<br>(0.51-0.60) | 0.69<br>(0.62-0.75) | 0.71<br>(0.64-0.77) | 0.72<br>(0.66-0.78)                     | 0.69<br>(0.64-0.75)                     | 0.72<br>(0.66-0.78) |

## Discussion

Considering as sepsis screening tool in an ED, diagnostic accuracy of procalcitonin was comparable to qSOFA (AUROC 0.73 (0.66-0.80) vs 0.71 (0.65-0.77),  $p = 0.742$ ), whereas sensitivity of  $PCT \geq 0.5$  ng/mL was much higher than  $qSOFA \geq 2$  (75.7(66.3-83.6) VS 58.3(48.1-67.9)). The hypothesis we suppose is that sepsis triggers the sudden release of intrinsic inflammatory cytokine, then leads to the end organ dysfunction respectively. As a result, PCT is more sensitive than the manifestation of organ failure. Study by Harbarth et al., Brunkhorst et al. and Annam et al. shows that severe sepsis patients have high level of serum PCT.<sup>16-18</sup>

Compared with SIRS, diagnostic accuracy of qSOFA outperformed statistically (AUROC 0.71(0.65-0.77) vs 0.58(0.50-0.65),  $p = 0.006$ ). qSOFA was not shown to be the best tool because when we compared qSOFA at the cut point 2 with SIRS, qSOFA has lower sensitivity than SIRS  $\geq 2$  (58.3(48.1-67.9) VS 96.1(90.4-98.9)). To maximize sensitivity of qSOFA, considering at cut point 1 resulted in higher sensitivity than cut point 2 (93.2 (86.5-97.2) VS 58.3(48.1-67.9)). Our study supports the result of Park HK et al.'s study.<sup>19</sup>

AUROC of combining  $qSOFA \geq 1$

with  $PCT \geq 0.5$  ng/mL was equivalent to AUROC of  $SOFA \geq 2$  [0.72(0.66-0.78) VS 0.72 (0.66-0.78)]. We considered PCT along with clinical score qSOFA at cut-point 1 because it could raise the sensitivity, while slightly decreasing the specificity, and interestingly increasing AUROC. Ho KM, Lan NS reported that combining qSOFA with plasma lactate could have the predictive equivalent of standard SOFA score. In conclusion, our study and Ho KM study show that considering clinical scoring system with laboratory sepsis biomarker was likely to improve diagnostic accuracy.<sup>20</sup>

Our study confirms the result from the study by Uchil Sudhir et al. reported that there was a significant association between serum PCT and SOFA score ( $P < 0.05$ )(15). Our study was the first study that analyzed a correlation between serum PCT and qSOFA. The result of serum PCT has no correlation with qSOFA doubting our hypothesis. qSOFA was a screening tool that considered only 3 organ dysfunctions; respiratory system, cardiovascular system, central nervous system, while SOFA considered more 6 organ dysfunctions; central nervous system, GI, Coagulation, renal system, respiratory system and cardiovascular system. SOFA has broadened

spectrums to detect abnormalities and has more chance to correlate with PCT than qSOFA.

Limitations in this study were 1. a single center study, 2. the investigation of end organ dysfunction in this study was established at emergency department only, so that patients who developed toward the end organ dysfunction later in the ward would be under-detected, 3. using qSOFA  $\geq 2$  and SIRS  $\geq 2$  as inclusion criteria causes a selective bias. So, the diagnostic value of qSOFA  $\geq 2$  and SIRS  $\geq 2$  can be overestimated.

In clinical practice, PCT might not commonly be used because the efficacy of PCT was comparable to qSOFA, more expensive, not available in small institutes. And it took more time to get a result, which could result in delayed antibiotic administration. However, PCT could be used/considered in case that has some limitation on interpretation of qSOFA. For example, chronic cirrhosis patients have low baseline blood pressure; bed ridden ones whose GCS can't be evaluated; COPD exacerbation ones and pneumonia ones had concurrent congestive heart failure. We would suggest to use using PCT as screening tool in the institute that the laboratory

could revealed quickly or point-of-care test of PCT was available.

## Conclusions

Diagnostic efficacy of serum PCT was equivalent to qSOFA, but sensitivity of PCT was higher, consequently serum PCT was valuable in some specific patients that qSOFA can't be interpreted. A further study needed to be investigated.

## Funding

This work was supported by the Faculty of medicine, Navamindradhiraj university [grant numbers CEU/C038/2560, 2017]

## Declarations of interest

none

## Acknowledgements

We would like to thank you Winai Taowalanon, Kulwadee Thanamit, Natnicha Lanak

Partimapron Boonrawd , Rittikiet Meepuangphon , Duanghathai Thaitan, Punyapron Khemnak

Tharika Mahayodsanan , Runya Panna for data collected

## References

- Engel C, Brunkhorst FM, Bone HG, Brunkhorst R, Gerlach H, Grond S, et al. Epidemiology of sepsis in Germany: results from a national prospective multicenter study. *Intensive Care Med.* 2007;33(4):606-18.
- Angus DC, Linde-Zwirble WT, Lidicker J, Clermont G, Carcillo J, Pinsky MR. Epidemiology of severe sepsis in the United States: analysis of incidence, outcome, and associated costs of care. *Crit Care Med.* 2001;29(7):1303-10.
- Lever A, Mackenzie I. Sepsis: definition, epidemiology, and diagnosis. *BMJ (Clinical research ed).* 2007;335(7625):879-83.
- Carlet J. Rapid diagnostic methods in the detection of sepsis. *Infect Dis Clin North Am.* 1999;13(2):483-94, xi.
- Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012. *Crit Care Med.* 2013;41(2):580-637.
- Levy MM, Fink MP, Marshall JC, Abraham E, Angus D, Cook D, et al. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. *Crit Care Med* 2003;31(4):1250-6.
- Vincent JL, Opal SM, Marshall JC, Tracey KJ. Sepsis definitions: time for change. *Lancet (London, England).* 2013;381(9868):774-5.
- Sawawiboon C. Pitfalls in the management of sepsis in Thailand. *J Med Asso Thai* 2014;97 Suppl 1:S137-41.
- 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.
- Simpson SQ. New Sepsis Criteria: A Change We Should Not Make. *Chest.* 2016;149(5):1117-8.
- Cortes-Puch I, Hartog CS. Opening the Debate on the New Sepsis Definition Change Is Not Necessarily Progress: Revision of the Sepsis Definition Should Be Based on New Scientific Insights. *Am J Res Crit Care Med.* 2016;194(1):16-8.
- Patidar KR, Shaw J, Acharya C, Thacker LR, White MB, Ganapathy D, et al. No Association Between Quick Sequential Organ Failure Assessment and Outcomes of Patients With Cirrhosis and Infections. *Clinical gastroenterology and hepatology : the official clinical practice journal of the Am Gastro Asso.* 2017;15(11):1803-4.
- Faix JD. Biomarkers of sepsis. *Critical reviews in clinical laboratory sciences.* 2013;50(1):23-36.
- Schuetz P, Albrich W, Mueller B. Procalcitonin for diagnosis of infection and guide to antibiotic decisions: past, present and future. *BMC medicine.* 2011;9:107.
- Sudhir U, Venkatachalaiah RK, Kumar TA, Rao MY, Kempegowda P. Significance of serum procalcitonin in sepsis. *Indian J Crit Care Med.* 2011;15(1):1-5.
- Harbarth S, Holeckova K, Froidevaux C, Pittet D, Ricou B, Grau GE, et al. Diagnostic value of procalcitonin, interleukin-6, and interleukin-8 in critically ill patients admitted with suspected sepsis. *Am J Res Crit Care Med.* 2001;164(3):396-402.
- Brunkhorst FM, Wegscheider K, Forycki ZF, Brunkhorst R. Procalcitonin for early diagnosis and differentiation of SIRS, sepsis, severe sepsis, and septic shock. *Intensive Care Med.* 2000;26 Suppl 2:S148-52.

18. Annam V, Maleedhu P, Bhaskar MV, Venugopal L. Evaluation of Serum Procalcitonin Levels and Sequential Organ Failure Assessment Score in Assessing the Severity and Outcome of Sepsis. *Hematology*. 2016;67(141):100.
19. Park HK, Kim WY, Kim MC, Jung W, Ko BS. Quick sequential organ failure assessment compared to systemic inflammatory response syndrome for predicting sepsis in emergency department. *J Crit Care*. 2017;42:12-7.
20. Ho KM, Lan NS. Combining quick Sequential Organ Failure Assessment with plasma lactate concentration is comparable to standard Sequential Organ Failure Assessment score in predicting mortality of patients with and without suspected infection. *J Crit Care*. 2017;38:1-5.

# การศึกษาอัตราการเกิดความแออัดในห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลศิริราช และ ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

พญกษ อารยะพิสุทธิกร<sup>1</sup>, อรลักษณ์ เรืองสมบูรณ์<sup>1</sup>, ทิพา ชาศคร<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> ภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉินคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

ผู้ประพันธ์บรรณกิจ

\*ทิพา ชาศคร

ภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉินคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

บางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700

อีเมล: Tipa102@yahoo.com

โทรศัพท์: 02-419-9216

DOI: 10.14456/tjem.2021.3

## บทคัดย่อ

### บทนำ

ความแออัดในห้องฉุกเฉิน มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการรักษา และเพิ่มอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วย การศึกษาถึงอัตราการเกิดความแออัดในห้องฉุกเฉิน และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง จะนำมาสู่การปรับลดขั้นตอนการรักษาที่ไม่จำเป็น เพื่อลดความแออัดในห้องฉุกเฉิน เพิ่มประสิทธิภาพของการรักษาผู้ป่วยในห้องฉุกเฉินในอนาคต

### วิธีการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบ cross sectional เก็บข้อมูลผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่เข้ามารับการรักษาในห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลศิริราช ตั้งแต่ 1 มกราคม-31 ธันวาคม 2557 โดยสุ่มเก็บข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการรักษาที่เกิดขึ้นในห้องฉุกเฉินทั้งหมด เปรียบเทียบกลุ่มที่เข้ามารับการรักษาในขณะที่ห้องฉุกเฉินมีความแออัด และไม่มีแออัด นำข้อมูลที่ได้คำนวณทางสถิติโดยใช้วิธี Chi-square test และ Mann-Whitney U test เพื่อหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความแออัดในห้องฉุกเฉิน

## ผลการวิจัย


ในช่วงเวลา 1 ปี ผู้ป่วยทั้งหมด 206 คนมารับบริการในห้องฉุกเฉินในช่วงที่มีความแออัด 153 คน (74.3%) มัธยฐานของเวลาในการรอผลตรวจทางห้องปฏิบัติการเท่ากับ 68 นาที เวลาในการรอแพทย์เฉพาะทางมาประเมินผู้ป่วย 15 นาที เวลาในการรอเพื่อรับตัวไว้รักษาในโรงพยาบาล 50 นาที มัธยฐานของเวลาที่ผู้ป่วยทั้งหมดที่อยู่ในห้องฉุกเฉินคือ 171 นาที และมัธยฐานของเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในห้องฉุกเฉินในกลุ่มที่นอนในโรงพยาบาล 261 นาที ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างกลุ่มที่มารักษาในช่วงที่ห้องฉุกเฉินมีความแออัดและไม่แออัด อัตราการเสียชีวิตใน 7 วันของกลุ่มที่มาได้รับการรักษาในช่วงที่มีและไม่มีความแออัดเท่ากับ 3 ราย (6.4%) และ 2 คน (8.7%) ตามลำดับ

## บทสรุป

การเกิดภาวะแออัดในห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลศิริราชคิดเป็นร้อยละ 74.3 ไม่พบความแตกต่างระหว่างระยะเวลาที่อยู่ในห้องฉุกเฉิน ระยะเวลาการรอผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ระยะเวลาในการรอเพื่อรับตัวไว้รักษาในโรงพยาบาล อัตราการเสียชีวิต ระหว่างช่วงเวลาที่มีความแออัด และไม่แออัดในห้องฉุกเฉิน

## คำสำคัญ

ความแออัดในห้องฉุกเฉิน, ห้องฉุกเฉิน



# The analysis of overcrowding rate and the associated factors in emergency department (ed), Siriraj hospital

Arayapisuttigoon P.<sup>1</sup>, Ruangsomboon O.<sup>1</sup>, Chakorn T.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Emergency Medicine, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University

\*corresponding author

Tipa Chakorn

Department of Emergency Medicine, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok 10700.

Email: Tipa102@yahoo.com

Tel. 02-419-9216

DOI: 10.14456/tjem.2021.3

## Abstract

### Background

Emergency Department (ED) overcrowding has been shown to have an impact on the effectiveness of treatment and could potentially lead to an increased mortality rate. This study aimed to assess the incidence of ED overcrowding and its related factors. A protocol to eliminate such factors and the reduction of unnecessary process could be implemented in the future for the better outcome of ED patients.

### Method

A cross-sectional study was conducted at Siriraj Hospital. Adult patients who visited ED during Jan 1,2014 and December 31,2014 were randomly selected. Patients were allocated into two groups, crowding and non-crowding according to the status of ED crowding upon their visit. Baseline characteristics and all treatment process in ED were compared between the two groups. Chi-square test and Mann-Whitney U test was used to analyze the associated factors.

## Result

A total of 206 patients were included, 153 patients (74.3%) visited ED in crowding condition. The median waiting time for laboratory result, specialist consultation and admission were 68,15 and 50 minutes, respectively. Median ED length of stay of all patient was 171 minutes, while it was 261 minutes for those who needed hospital admission. There were no statistical significant differences between the two groups. Seven-day mortality was found in 3 (6.4%) and 2 (8.7%) patients of the crowding and non-crowding cohort, respectively.

## Conclusion

The rate of ED overcrowding in Siriraj Hospital is 74.3%. There was no statistically significant difference in ED length of stay, mortality rate and waiting time for laboratory results, consultation and admission between patients who visited overcrowding ED and those who visited non-crowding ED.

## Keyword

ED crowding, Emergency Department, occupancy rate

## บทนำ

ความแออัดของผู้ป่วยในห้องฉุกเฉิน (Emergency Department overcrowding) หมายถึง ภาวะที่ห้องฉุกเฉินมีผู้ป่วยมารับบริการเป็นจำนวนมาก หรือมีความรุ่มรวยจนเกินกำลังของบุคลากรในห้องฉุกเฉิน ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพและผลลัพธ์ของการรักษาผู้ป่วยในช่วงเวลานั้นๆ<sup>1</sup>

วิธีการประเมินความแออัดของห้องฉุกเฉินสามารถคำนวณจากข้อมูลต่างๆ เช่น จำนวนผู้ป่วยในห้องฉุกเฉิน จำนวนเตียงในห้องฉุกเฉิน ระดับการคัดแยกของผู้ป่วยในห้องฉุกเฉิน เป็นต้น โดยข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาคำนวณเป็นวิธีการให้คะแนน การประเมินต่างๆ เช่น Emergency Department Work Index (EDWIN), Modified EDWIN, The National Emergency Department Overcrowding Study score (NEDOCs), Real-Time Emergency Analysis of Demand Indicators scores (READI), ED workscore, Occupancy rate<sup>1</sup> เป็นต้น

การศึกษาจำนวนมากที่แสดงให้เห็นว่า ภาวะแออัดในห้องฉุกเฉินส่งผลต่อประสิทธิภาพในการรักษาผู้ป่วย เช่น เวลาในการให้ยาละลายลิ่มเลือดในผู้ป่วยหลอดเลือดหัวใจยาวนานขึ้นจาก 40 นาทีเป็น 47 นาที ( $p < 0.001$ )<sup>3</sup> อัตราการได้รับยาปฏิชีวนะภายใน 4 ชั่วโมงของผู้ป่วยปอดติดเชื้อลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ( $OR = 0.96$ , 95% CI 0.93-0.99)<sup>4</sup> การรักษาที่มีประสิทธิภาพพลดลงดังกล่าวส่งผลต่ออัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วย โดย

จากการศึกษาของ Drew B Richardson ในปี 2006 พบว่า ภาวะแออัดในห้องฉุกเฉิน สัมพันธ์กับการเพิ่มของอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยใน 10 วัน ( $RR = 1.34$ , 95% CI 1.04-1.72)<sup>5</sup> นอกจากนี้ ความแออัดในห้องฉุกเฉินยังทำให้ ความพึงพอใจของทั้งบุคลากรและผู้ป่วยที่มารับบริการในห้องฉุกเฉินลดต่ำลง<sup>6,7</sup> รวมถึงทำให้ค่าใช้จ่ายของโรงพยาบาลสูงขึ้น<sup>8</sup>

สาเหตุของภาวะความแออัดในห้องฉุกเฉินสามารถแบ่งได้เป็น 3 ปัจจัยหลัก<sup>9</sup> ได้แก่

1. ผู้มารับบริการ และกระบวนการเข้าถึงบริการ (input process) เช่น ปริมาณผู้ป่วย ความรุนแรงของอาการเจ็บป่วย ความยากง่ายในการเข้าถึงบริการ การจัดลำดับการรับบริการตามความรุนแรงของอาการของผู้ป่วย (triage) เป็นต้น
2. กระบวนการภายในห้องฉุกเฉิน (throughput process) เช่น การบริหารทรัพยากรบุคคล การจัดการพื้นที่ให้บริการ ขั้นตอนและระยะเวลาในการตรวจรักษา และการตรวจทางห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ในการตรวจต่างๆ ขั้นตอนการรับยา เป็นต้น

3. กระบวนการจำหน่ายผู้ป่วยออกจากห้องฉุกเฉิน (output process) เช่น จำนวนเตียงผู้ป่วยใน ความสามารถในการรับผู้ป่วยไว้ในโรงพยาบาลและส่งต่อผู้ป่วย ระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการรับผู้ป่วยไว้ในโรงพยาบาล เป็นต้น

ปัจจุบันหน่วยตรวจแพทย์เวร-ฉุกเฉินของโรงพยาบาลศิริราชใช้ระบบการคัดแยกผู้ป่วยผู้ใหญ่ โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับตามความจำเป็นเร่งด่วน

ในการพบแพทย์ระดับที่ 1 เป็นผู้ป่วยที่มีภาวะคุกคามต่อชีวิต (life threatening) และควรจะพบแพทย์ทันที ระดับที่ 2 เป็นผู้ป่วยที่มีภาวะฉุกเฉิน (emergency) ควรพบแพทย์ภายใน 10 นาที ผู้ป่วยระดับ 3-4 เป็นผู้ป่วยที่มีความรีบด่วน รองลงมา โดยมีเกณฑ์กำหนดเวลาที่ควรพบแพทย์ไม่เกิน 30 นาที และ 1 ชั่วโมง ตามลำดับ ระดับที่ 5 เป็นผู้ป่วยที่สามารถรอพบแพทย์ได้นานเกิน 1 ชั่วโมง ผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจรักษาที่ห้องฉุกเฉินได้แก่ ผู้ป่วยในระดับ 1-2 เท่านั้น

จากการศึกษาเรื่องการประเมินระบบคะแนนความแออัดของประชากรในหน่วยตรวจแพทย์เวร-ฉุกเฉิน โรงพยาบาลศิริราช ในปี 2009 พบว่าการประเมินโดยใช้ occupancy rate เป็นระบบคะแนนที่สามารถทำนายภาวะแออัดในห้องฉุกเฉินที่เหมาะสมกับโรงพยาบาลศิริราชมากที่สุด<sup>2</sup> โดยพบว่า occupancy rate ที่มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 55 สามารถบ่งชี้ภาวะแออัดในห้องฉุกเฉินได้ โดยมีความไวร้อยละ 88.7 ความจำเพาะร้อยละ 78.7 และความแม่นยำร้อยละ 79

จำนวนบุคลากรทางการแพทย์โดยเฉลี่ยต่อ 1 เวน สำหรับห้องฉุกเฉิน ได้แก่ แพทย์ 3 คน พยาบาล 4 คน ผู้ช่วยพยาบาล 3 คน แต่จำนวนผู้ป่วยที่ต้องการได้รับการรักษานั้นมีจำนวนมาก โดยผู้ป่วยระดับที่ 1 และ 2 ที่เข้ารับการรักษาในห้องฉุกเฉินเฉลี่ยต่อวันมีจำนวนประมาณ 50 รายในวันราชการและ 38 รายในวันหยุดราชการ<sup>3</sup> จำนวนเตียงที่สามารถรับผู้ป่วยไว้ใน

โรงพยาบาลมีน้อย ดังนั้น ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลศิริราชจึงมีแนวโน้มในการเกิดภาวะแออัด ทางภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลเล็งเห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้น จึงจัดตั้งโครงการลดความแออัดในห้องฉุกเฉิน โดยในขั้นเริ่มต้นเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกิดขึ้นในผู้ป่วยแต่ละรายโดยอาศัยหลักการ lean เพื่อลด ขั้นตอนและกระบวนการที่ไม่จำเป็นในห้องฉุกเฉิน ซึ่งในต่างประเทศได้มีความพยายามนำเอาแนวคิด lean มาเพื่อลดความแออัดในห้องฉุกเฉินในรัฐออนตาริโอ ประเทศแคนาดา ในปี 2006 พบว่าสามารถลดระยะเวลาในการรอพบแพทย์ลดระยะเวลาที่ใช้ในห้องฉุกเฉิน (ED length of stay)<sup>10</sup> การศึกษานี้จัดทำขึ้น เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกดังกล่าว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราการเกิดภาวะแออัดในห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลศิริราช และมีวัตถุประสงค์รองคือ 1) เพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะแออัดในห้องฉุกเฉิน 2) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบอัตราการรอดชีวิตจนกลับบ้านได้ (survival to discharge) ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการรักษาในช่วงที่มีและไม่มีภาวะแออัด 3) เพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาของกระบวนการรักษาในห้องฉุกเฉินระหว่างช่วงที่มีและไม่มีภาวะแออัดในห้องฉุกเฉินวิธีวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบ cross sectional โดยทำการทบทวนข้อมูลเก่าในโครงการลดความแออัดสำหรับห้องฉุกเฉินตั้งแต่ 1 มกราคม 2014 ถึง 31 ธันวาคม 2014

### เกณฑ์ในการคัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัย

#### (Inclusion Criteria)

1. อายุ > 18 ปี
2. มารับบริการในห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาล

ศิริราช

#### เกณฑ์การคัดออกของประชากร (Exclusion criteria)

1. ข้อมูลที่สำคัญไม่ครบถ้วน เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับระยะเวลาในการรักษาผู้ป่วยในห้องฉุกเฉิน ดังแสดงในกระบวนการวิจัยและเก็บข้อมูล

### การคำนวณขนาดตัวอย่าง

การศึกษานี้ทำเพื่อศึกษาอัตราความแออัดในห้องฉุกเฉิน โดยจากงานวิจัยก่อนหน้านี้<sup>7</sup> ได้ให้นิยามของ ED occupancy rate ไว้ว่าเป็นสัดส่วนจำนวนผู้ป่วยในห้องฉุกเฉินต่อจำนวนเตียงที่รองรับได้ในพื้นที่ห้องฉุกเฉินการศึกษาดังกล่าวมี Mean occupancy rate เท่ากับ 123% (SD  $\pm$  31%) ดังนั้นในการศึกษานี้จึงอนุมานค่า SD เท่ากับ 31% และให้มีค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้เท่ากับ 0.045 ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้น จะต้องใช้ตัวอย่างเท่ากับ 183 ราย (ดังในภาพการคำนวณขนาดตัวอย่าง) แต่เนื่องจากการศึกษาย้อนหลังซึ่งอาจจะมีข้อมูลไม่ครบถ้วน จึงสำรองความไม่ครบถ้วนข้อมูลอีกร้อยละ 10 ดังนั้น จะต้องใช้ตัวอย่างเท่ากับ 201 ราย ( $183 \times 1.10 = 201$ )

### กระบวนการวิจัยและเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลจากแบบบันทึกข้อมูลโครงการลดความแออัดในห้องฉุกเฉิน ซึ่งดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้ทำการเก็บข้อมูลซึ่งอาจเป็นพยาบาล หรือผู้ช่วยพยาบาลที่ไม่ได้ปฏิบัติหน้าที่ในขณะนั้น สุ่มเลือกวันที่จะเก็บข้อมูลประมาณ 10 วันต่อเดือน และสุ่มเก็บช่วงเวลาต่างๆ โดยอิสระ ผู้เก็บข้อมูลจะเลือกผู้ป่วยใหม่ที่เข้ามารักษาในช่วงเวลานั้นๆ ดำเนินการเก็บข้อมูลตั้งแต่ผู้ป่วยเข้ารับการรักษาในห้องฉุกเฉิน (ผ่านการคัดแยกจากพยาบาลคัดแยกแล้วว่าเป็นผู้ป่วยที่มีความรุนแรงของอาการอยู่ในระดับ 1, 2 ตามหลักการคัดแยกของโรงพยาบาลศิริราช) และติดตามเก็บข้อมูลต่างๆ โดยเฉพาะระยะเวลาในการทำกิจกรรมการรักษาต่างๆ จนถึงเวลาที่ผู้ป่วยถูกจำหน่ายจากห้องฉุกเฉิน จากนั้นผู้วิจัยจะทำการติดตามข้อมูล อัตราการเสียชีวิตใน 7 วัน และการกลับมารักษาซ้ำในภายหลัง โดยข้อมูลที่ทำการเก็บแสดงดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลการรักษาได้แก่
  - 1.1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ได้แก่ เพศ อายุ โรคประจำตัว
  - 1.2 ระดับการคัดแยกผู้ป่วย (ระดับที่ 1 หรือ 2)
  - 1.3 สัญญาณชีพแรกรับ
  - 1.4 ชนิดและจำนวนของการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการในห้องฉุกเฉิน
  - 1.5 ชนิดและจำนวนของการส่งตรวจถ่ายภาพเอกซเรย์ในห้องฉุกเฉิน

#### 1.6 การวินิจฉัยโรคขั้นต้นในห้องฉุกเฉิน

1.7 รายละเอียดเหตุการณ์ที่ได้รับในห้องฉุกเฉิน ได้แก่ การช่วยฟื้นคืนชีพ การใส่ท่อช่วยหายใจ การใส่สายสวนหลอดเลือดเพื่อวัดระดับสารน้ำในร่างกาย การใส่สายระบายน้ำหรือลมจากช่องเยื่อหุ้มปอด การเจาะระบายน้ำในเยื่อหุ้มปอด การเจาะระบายน้ำในช่องท้อง การเจาะน้ำไขสันหลัง

1.8 ตำแหน่งผู้ป่วยหลังเสร็จสิ้นการรักษาในห้องฉุกเฉิน ได้แก่ จำหน่าย สังเกตอาการต่อรับเป็นผู้ป่วยใน ส่งต่อโรงพยาบาลอื่นและ เสียชีวิต

1.9 การวินิจฉัยโรคขั้นสุดท้ายก่อนจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล

2. จำนวนผู้ป่วยในห้องฉุกเฉินในขณะที่ผู้ป่วยเข้ารับการรักษานำไปใช้ในการคำนวณ occupancy rate

3. ข้อมูลเกี่ยวกับระยะเวลาในการรักษา ได้แก่

3.1 เวลาที่เข้ารับการรักษในห้องฉุกเฉิน

3.2 เวลาที่ผู้ป่วยได้พบแพทย์

3.3 เวลาที่แพทย์สั่งการรักษา

3.4 เวลาที่ใช้ในการรอผลการตรวจทางห้อง

ปฏิบัติการ

3.5 เวลาที่ใช้ในการรอผลภาพเอกซเรย์

3.6 เวลาในการให้การรักษาแก่ผู้ป่วย ได้แก่ ระยะเวลาตั้งแต่แพทย์สั่งการรักษาจนกระทั่งผู้ป่วยได้รับสารน้ำและยาปฏิชีวนะ (หากมีข้อบ่งชี้)

3.7 เวลาที่ปรึกษาแพทย์เฉพาะทาง

3.8 เวลาที่แพทย์เฉพาะทางมาถึงห้อง

ฉุกเฉิน

3.9 เวลาที่แพทย์เฉพาะทางตัดสินใจการ

รักษา

3.10 เวลาที่ตัดสินใจการรับผู้ป่วยไว้รักษา

ต่อในโรงพยาบาล

3.11 เวลาที่ผู้ป่วยได้รับการย้ายออกจากห้องฉุกเฉิน ได้แก่ เสียชีวิต ย้ายสังเกตอาการ ย้ายเพื่อรักษาต่อในโรงพยาบาล ส่งต่อโรงพยาบาลอื่นหรือจำหน่าย (กรณีที่บ้านได้)

4. สิทธิการรักษาของผู้ป่วย ได้แก่ สิทธิประกันสุขภาพถ้วนหน้า สิทธิประกันสังคม สิทธิข้าราชการ

5. ข้อมูลผลการรักษา ได้แก่ อัตราการรอดชีวิตจนกลับบ้านได้

การคำนวณ occupancy rate สามารถคำนวณได้จาก

$$\text{occupancy rate} = \frac{\text{จำนวนผู้ป่วยในห้องฉุกเฉินขณะนั้น (ราย)} \times 100}{\text{จำนวนเตียงที่รองรับได้ในพื้นที่ของห้องฉุกเฉิน (เตียง)}}$$

ผู้วิจัยจะทำการคำนวณค่าความแออัดที่เกิดขึ้นในห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลศิริราช และทำการแยกข้อมูลผู้ป่วยออกเป็น 2 กลุ่มโดยใช้ occupancy rate (คำนวณจากจำนวนผู้ป่วยในห้องฉุกเฉิน ณ ขณะที่ผู้ป่วยเข้ารับการรักษาตามสูตรข้างต้น) หากผู้ป่วยมีค่า occupancy rate มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 55 จะได้รับการจัดให้อยู่ในกลุ่มที่มารักษาในช่วงที่ห้องฉุกเฉินมีความแออัด ส่วนผู้ป่วยที่อยู่ในกลุ่มที่มารักษาในช่วงที่ไม่แออัดคือ ผู้ป่วยที่มี occupancy rate น้อยกว่าร้อยละ 55 หลังจากนั้นผู้วิจัยจะรวบรวมข้อมูลของผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่มเช่น ชนิดและจำนวนของการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการในห้องฉุกเฉิน ชนิดและจำนวนของการส่งตรวจถ่ายภาพเอกซเรย์ในห้องฉุกเฉิน เวลาที่ผู้ป่วยได้พบแพทย์ เวลาที่แพทย์สั่งการรักษา เวลาที่ใช้ในการรอผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ เวลาที่ใช้ในการรอผลภาพเอกซเรย์ เวลาในการให้การรักษาแก่ผู้ป่วย เวลาที่ปรึกษาแพทย์เฉพาะทางเวลาที่แพทย์เฉพาะทางมาถึงห้องฉุกเฉินโดยนำข้อมูลดังกล่าวมาเปรียบเทียบกัน เพื่อหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความแออัดที่พบจากการศึกษานี้จะเป็นแนวทางเพื่อนำไปสู่การดำเนินการแก้ไขความแออัดต่อไปในอนาคต

ข้อมูลที่ได้จะนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม SPSS version 21 โดยแสดงข้อมูลพื้นฐานต่างๆ เป็นค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเปรียบเทียบความแตกต่างของปัจจัยโดยใช้ Chi-square test หรือ Mann-Whitney U test โดยกำหนดค่าความแตกต่างอย่างมีนัย

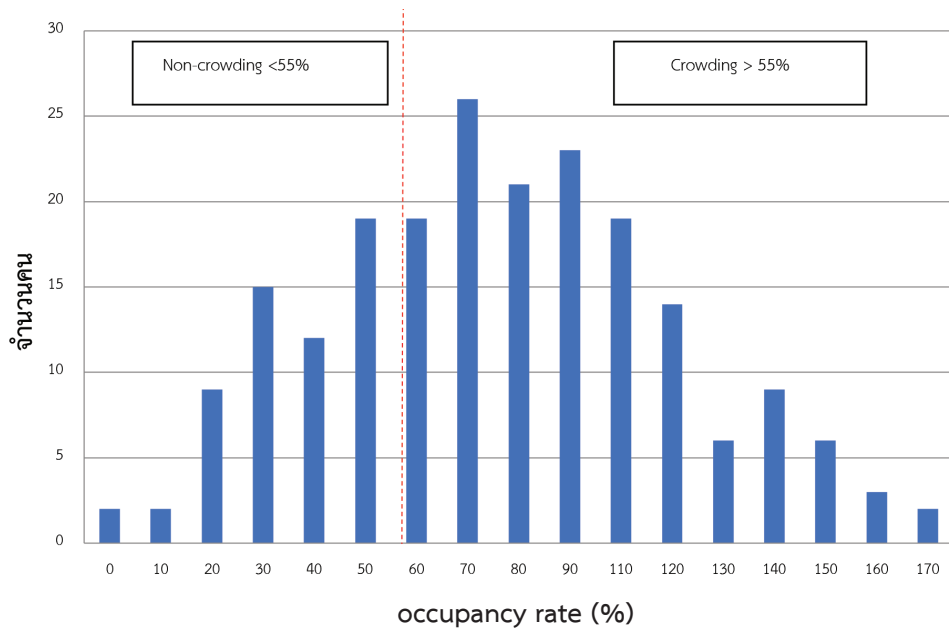
สำคัญทางสถิติ  $\leq 0.05$  การศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล รหัสโครงการ 517/2559 (EC4)

## ผลการวิจัย

จากการเก็บข้อมูลผู้ป่วยในโครงการลดความแออัดสำหรับห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลศิริราช ในช่วงเดือน มกราคม ถึง ธันวาคม 2014 มีผู้ที่ได้รับการบันทึกข้อมูลจำนวน 260 ราย โดยได้ทำการคัดออก 54 ราย เนื่องจากข้อมูลสำคัญไม่ครบถ้วน 9 ราย เป็นผู้ป่วยเด็ก 14 ราย และผู้ป่วยที่ได้รับการเคลื่อนย้ายไปยังหน่วยตรวจแพทย์เวรก่อนที่จะได้รับการตรวจรักษาที่ห้องฉุกเฉิน อีก 31 ราย ดังนั้นจึงเหลือผู้ป่วยทั้งหมดจำนวน 206 ราย

ในผู้ป่วยที่มารับการรักษาในห้องฉุกเฉินจำนวน 206 ราย นี้ แบ่งเป็นกลุ่มที่มารับบริการในห้องฉุกเฉินที่มีความแออัด (crowding) 153 ราย (74.3%) และ ไม่มีความแออัด (non-crowding) จำนวน 53 ราย (25.7%) โดยพบว่าค่าเฉลี่ยของ occupancy rate เท่ากับ 82% (แสดงผลในแผนภูมิที่ 1)

โดยข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยจำนวน 206 ราย พบว่า เป็นเพศชาย 109 ราย (52.9%) เพศหญิง 97 ราย (47.1%) อายุเฉลี่ยของผู้ป่วยเท่ากับ 62.5 ปี อาการที่มาพบแพทย์มากที่สุดคืออาการ หอบเหนื่อย และแน่นหน้าอก คิดเป็นจำนวน 60 ราย (29.1%) และ 30 ราย (14.6%) ตามลำดับ โรคประจำตัวที่พบมากที่สุดคือ โรคความดันโลหิต



**แผนภูมิที่ 1** แผนภูมิแสดงจำนวนผู้ป่วยที่อยู่ในห้องฉุกเฉินที่อยู่ในภาวะแออัด

สูง รองลงมาคือโรคเบาหวาน และ โรคหัวใจ คิดเป็นจำนวน 94 ราย (45.9%), 66 ราย (32%), 50 ราย (24.3%) ตามลำดับ พบผู้ป่วยที่เดินทางมาเองจากบ้านหรือศูนย์ดูแลมีมากที่สุด รองลงมาผู้ป่วยที่รับมาจากแผนกผู้ป่วยนอกอื่น และ ผู้ป่วยที่ย้ายเข้ามาจากหน่วยตรวจโรคแพทย์เวร คิดเป็นจำนวน 137 ราย (66.5%), 42 ราย (20.4%) และ 36 ราย (17.5%) ตามลำดับ ซึ่งข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของผู้ป่วยทั้งหมดส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งในผู้ป่วยกลุ่มที่มารับการรักษาในช่วงที่มีและไม่มีภาวะแออัดยกเว้นเรื่องของสิทธิการรักษาของผู้ป่วยโดยพบว่าผู้ป่วยที่อยู่ในช่วงที่มีภาวะแออัดนั้น ใช้สิทธิ 30 บาท โรงพยาบาลศิริราชน้อยกว่าในกลุ่มที่อยู่ในช่วง

ที่ไม่มีภาวะแออัด สำหรับที่มาของผู้ป่วยพบว่าในกลุ่มผู้ป่วยที่อยู่ในช่วงที่มีภาวะแออัดนั้น มีแนวโน้มที่จะเป็นผู้ป่วยที่รับจากห้องตรวจผู้ป่วยนอกมากกว่าในกลุ่มที่อยู่ในช่วงที่ไม่มีภาวะแออัด (แสดงผลในตารางที่ 1)

ผู้ป่วยส่วนมากเป็นผู้ป่วยที่มีความรุนแรงของอาการตามระดับการคัดแยกเป็นระดับ 2 จำนวน 188 ราย (91%) fast track 13 ราย (6.3%) ค่าเฉลี่ยของสัญญาณชีพ แรกพบพบว่า ชีพจร 92 ครั้งต่อนาที อัตราการหายใจ 25 ครั้งต่อนาที ค่าความดันโลหิต 136/79 mmHg ความเข้มข้นของออกซิเจนเมื่อจับที่ปลายนิ้ว 93%

การวินิจฉัยโรคขั้นต้นในห้องฉุกเฉินที่พบบ่อยที่สุด 3 อันดับแรกคือ โรคที่เกี่ยวข้องกับ

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยแต่ละกลุ่ม

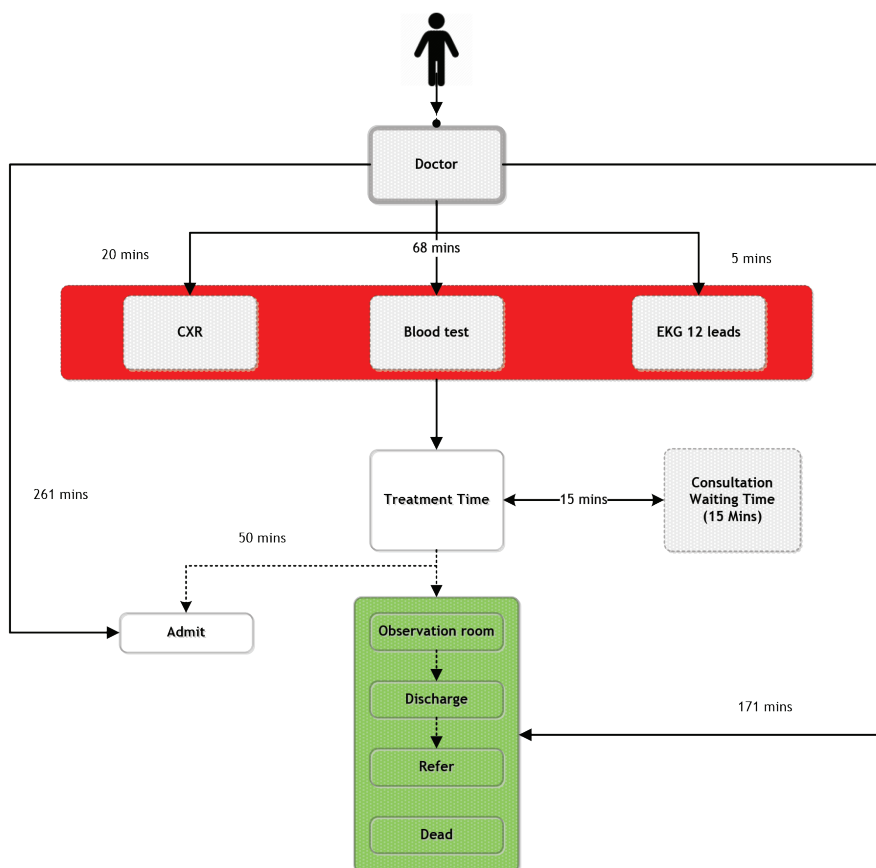
| ปัจจัย (%)               | ผู้ป่วยทั้งหมด (206) | Non-crowding (53) | Crowding (153) | p-value |
|--------------------------|----------------------|-------------------|----------------|---------|
| อายุ (ปี)<br>(Mean±SD)   | 63±19                | 62±19             | 63±18          | 0.8     |
| เพศ ชาย (%)              | 109 (52.9%)          | 30 (56.6%)        | 79 (51.6%)     | 0.53    |
| โรคประจำตัว (%)          |                      |                   |                |         |
| โรคหัวใจ                 | 50 (24.3%)           | 15 (28.3%)        | 35 (23.9%)     | 0.43    |
| ความดันโลหิตสูง          | 94 (45.6%)           | 21 (39.6%)        | 73 (47.7%)     | 0.3     |
| ไขมันในเลือดสูง          | 39 (18.9%)           | 13 (24.5%)        | 26 (17%)       | 0.23    |
| โรคไตเรื้อรัง            | 27 (13.1%)           | 6 (11.3%)         | 21 (13.7%)     | 0.66    |
| โรคตับแข็ง               | 3 (1.5%)             | 1 (1.9%)          | 2 (1.3%)       | 0.76    |
| โรคหลอดเลือดสมอง         | 7 (3.4%)             | 2 (3.8%)          | 5 (3.3%)       | 0.86    |
| โรคมะเร็ง                | 18 (8.7%)            | 4 (7.5%)          | 14 (9.2%)      | 0.72    |
| โรคถุงลมโป่งพอง          | 13 (6.3%)            | 2 (3.8%)          | 11 (7.2%)      | 0.38    |
| โรคหอบหืด                | 10 (4.85%)           | 1 (1.9%)          | 9 (5.9%)       | 0.24    |
| ที่มาของผู้ป่วย (%)      |                      |                   |                |         |
| มาเอง                    | 137 (66.5%)          | 38 (71.7%)        | 99 (64.7%)     | 0.35    |
| ย้ายจากแพทย์เวร          | 26 (12.6%)           | 9 (17%)           | 17 (11.1%)     | 0.21    |
| รับจากผู้ป่วยนอก         | 42 (20.4%)           | 6 (11.3%)         | 36 (23.5%)     | 0.06    |
| รับ refer                | 1 (0.5%)             | 0 (0%)            | 1 (0.7%)       | 0.12    |
| วันที่ผู้ป่วยมารักษา (%) |                      |                   |                |         |
| วันหยุด                  | 66 (32%)             | 40 (75.5%)        | 26 (17%)       | <0.001* |
| วันธรรมดา                | 140 (68%)            | 13 (24.5%)        | 127 (83%)      |         |

| ปัจจัย (%)                             | ผู้ป่วยทั้งหมด (206) | Non-crowding (53) | Crowding (153) | p-value |
|--|----------------------|-------------------|----------------|---------|
| สิทธิการรักษาผู้ป่วย (%)               |                      |                   |                |         |
| กรมบัญชีกลาง                           | 96 (47.1%)           | 27 (50.9%)        | 71 (43%)       | 0.96    |
| 30 บาท ทั้งหมด                         | 89 (43.6%)           | 25 (47.2%)        | 64 (42.4%)     | 0.55    |
| 30 บาท ศิริราช                         | 24 (11.7%)           | 11 (20.8%)        | 13 (8.6%)      | 0.02*   |
| 30 บาท รพอื่นในกทม                     | 31 (15%)             | 8 (15.1%)         | 23 (15.2%)     | 0.98    |
| 30 บาท รพต่างจังหวัด                   | 34 (16.5%)           | 6 (11.3%)         | 28 (18.5%)     | 0.23    |
| ปกส                                    | 8 (3.9%)             | 1 (0.02%)         | 7 (4.6%)       | 0.38    |
| การคัดแยกระดับของผู้ป่วยตามความฉุกเฉิน |                      |                   |                |         |
| Triage level 1                         | 5 (2.4%)             | 2 (3.8%)          | 3 (2%)         | 0.46    |
| Triage level 2                         | 188 (91%)            | 45 (85%)          | 143 (93.5%)    | 0.06    |
| Fast track                             | 13 (6.3%)            | 6 (11.3%)         | 7 (4.6%)       | 0.08    |
| สัญญาณชีพแรกรับ                        |                      |                   |                |         |
| Temperature                            | 35.9                 | 35.6              | 36             | 0.6     |
| Pulse rate                             | 92                   | 85                | 94             | 0.03*   |
| Respiratory rate                       | 25                   | 25                | 25             | 0.8     |
| Systolic Blood Pressure                | 136                  | 139               | 135            | 0.48    |
| Diastolic Blood Pressure               | 79                   | 79                | 79             | 0.96    |
| Oxygen saturation                      | 93                   | 94                | 93             | 0.52    |
| การวินิจฉัยแรกรับ                      |                      |                   |                |         |
| ระบบหัวใจและหลอดเลือด                  | 51 (28%)             | 16 (34%)          | 35 (26%)       | 0.19    |
| ระบบหายใจ                              | 41 (22%)             | 7 (15%)           | 34 (25.4%)     | 0.99    |
| ระบบสมอง                               | 15 (8%)              | 5 (10.6%)         | 10 (7.5%)      | 0.44    |
| ติดเชื้อในกระแสเลือด                   | 12 (6.4%)            | 3 (6.4%)          | 9 (6.7%)       | 0.15    |

หัวใจและหลอดเลือด เช่น ความดันโลหิตสูง น้ำท่วมปอด 51 ราย (28%) อาการทางโรคปอด เช่น หอบหืดกำเริบ ถุงลมโป่งพองกำเริบ 41 (23%) ราย หลอดเลือดในสมองตีบ 15 (8%) ราย นอกจากนี้ มีผู้ป่วยที่ต้องการช่วยฟื้นคืนชีพ 9 ราย (4%) (แสดงผลในตารางที่ 1)

จากการวิเคราะห์ระยะเวลาของกระบวนการรักษาในห้องฉุกเฉินต่างๆ พบว่าค่ามัธยฐานของระยะเวลาในการรอผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ 68 นาที เวลาในการให้ยาปฏิชีวนะ 40

นาที เวลาในการทำคลื่นไฟฟ้าหัวใจ 5 นาที เวลาในการรอผลเอ็กซเรย์ปอดเท่ากับ 20 นาที มัธยฐานของเวลาในการรอแพทย์เฉพาะทางมาประเมินผู้ป่วยเท่ากับ 15 นาที เวลาในการรอกระบวนการรับผู้ป่วยไว้ในโรงพยาบาล หลังจากທີ່ส่งให้นอนโรงพยาบาลแล้วเท่ากับ 50 นาที เวลาทั้งหมดที่ผู้ป่วยต้องอยู่ในห้องฉุกเฉินเท่ากับ 171 นาทีและมัธยฐานของเวลาทั้งหมดที่ผู้ป่วยอยู่ในห้องฉุกเฉินเฉพาะผู้ป่วยที่ได้รับการนอนโรงพยาบาลเท่ากับ 261 นาที (แสดงผลในแผนภูมิที่ 2)



แผนภูมิที่ 2 แสดง flow time ของผู้ป่วยที่เข้ามารับบริการในห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลศิริราช

จากการวิเคราะห์ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างระยะเวลาของกระบวนการรักษาในห้องฉุกเฉินต่างๆ ในผู้ป่วยที่มีความแออัดและไม่มีความแออัด

ในการวิเคราะห์จำนวนการส่งผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ พบว่า ในผู้ป่วยแต่ละคนมีการส่ง

ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการเฉลี่ย 4.5 ชนิด โดยในกลุ่มที่มีความแออัดนั้นมีการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการเฉลี่ย 4.37 ชนิด และในกลุ่มที่ไม่มีความแออัดมีการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ เฉลี่ย 4.77 ชนิดซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (แสดงผลในตารางที่ 2, 3)

**ตารางที่ 2** แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาของกระบวนการรักษาในห้องฉุกเฉิน และ ภาวะแออัดในห้องฉุกเฉิน

| มัธยฐานของเวลา(นาที)<br>[median(25,75)]                              | All              | Non-crowding     | Crowding         | p-value |
|--|------------------|------------------|------------------|---------|
| เวลาในการรอผลเลือด<br>(N = 150)                                      | 68<br>(54,87)    | 65<br>(48,88)    | 70<br>(55,87)    | 0.78    |
| เวลาในการรอผลเอ็กซเรย์<br>(N= 113)                                   | 20<br>(7,37)     | 19<br>(10,42)    | 20<br>(7,35)     | 0.75    |
| เวลาในการได้รับยาฆ่าเชื้อ<br>(N = 25)                                | 40 (24,105)      | 45<br>(23,82)    | 38 (26,110)      | 0.60    |
| เวลาในการได้ทำคลื่นไฟฟ้าหัวใจ<br>(N =101)                            | 5<br>(2,19)      | 5<br>(2,24)      | 5<br>(3,17)      | 0.87    |
| เวลาในการรอแพทย์เฉพาะทาง<br>(N = 45)                                 | 15<br>(6,30)     | 14<br>(5,27)     | 15<br>(7,32)     | 0.86    |
| เวลาในการประเมินผู้ป่วยของแพทย์เฉพาะทาง (N = 29 )                    | 31<br>(15,46)    | 33<br>(12,46)    | 30<br>(20,70)    | 0.63    |
| เวลาในการรอนอนโรงพยาบาล<br>(N = 51)                                  | 50<br>(30,85)    | 53<br>(30,77)    | 45 (28,102)      | 0.61    |
| เวลาทั้งหมดที่ผู้ป่วยอยู่ในห้องฉุกเฉิน<br>(N = 206)                  | 171<br>(108,337) | 185<br>(111,384) | 168<br>(108,327) | 0.23    |
| เวลาทั้งหมดที่ผู้ป่วยอยู่ในห้องฉุกเฉินเฉพาะผู้ป่วยที่ admit (N = 71) | 261<br>(130,423) | 195<br>(111,384) | 269<br>(152,426) | 0.42    |

**ตารางที่ 3** แสดงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะแออัดในห้องฉุกเฉิน

| ปัจจัย   | All           | Non-crowding  | Crowding      | p-value |
|--|---------------|---------------|---------------|---------|
| จำนวนชนิดผลตรวจทางห้องปฏิบัติการเฉลี่ยต่อคน (Mean) | 4.5           | 4.77          | 4.37          | 0.45    |
| ผู้ป่วยที่ถูกส่งผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ > 5 ชนิด   | 79<br>(38.3%) | 22<br>(36.7%) | 57<br>(32.2%) | 0.56    |

**ตารางที่ 4** แสดงอัตราการเสียชีวิตและการกลับมารักษาซ้ำ ระหว่างกลุ่มที่มารับการรักษาในช่วงที่มีและไม่มีภาวะแออัด

| ปัจจัย                                     | All      | Non-crowding | Crowding | p-value |
|--|----------|--------------|----------|---------|
| อัตราการเสียชีวิตใน 7 วัน หลังนอนโรงพยาบาล | 5 (2.4%) | 2 (8.7%)     | 3 (6.4%) | 0.71    |
| อัตราการกลับมารักษาซ้ำ                     | 2 ( 1%)  | 0 (0%)       | 2 (5%)   | 0.36    |

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราการรอดชีวิต (survival to discharge) ระหว่างกลุ่มที่มารับการรักษาในช่วงที่มีและไม่มีภาวะแออัดพบว่าในกลุ่มที่มีความแออัดมีผู้ป่วยที่เสียชีวิตใน 7 วันหลังนอนโรงพยาบาล 3 ราย (6.4%) และกลุ่มที่ไม่มีภาวะแออัดมีผู้ป่วยที่เสียชีวิตใน 7 วันหลังนอนโรงพยาบาล 2 ราย (8.7%) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (แสดงผลในตารางที่ 4)

จากการวิเคราะห์ผลการรักษา ระหว่างกลุ่มที่มารับการรักษาในช่วงที่มีและไม่มีภาวะแออัดในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาในช่วงที่มีภาวะแออัด

ในห้องฉุกเฉิน มีแนวโน้มที่จะได้นอนโรงพยาบาลน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่มีภาวะแออัด และมีแนวโน้มที่จะถูกส่งต่อไปรักษาตัวที่โรงพยาบาลอื่นมากกว่า (แสดงผลในตารางที่ 5)

### อภิปรายผล

ห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลศิริราชเป็นห้องฉุกเฉินที่รับเฉพาะผู้ป่วยที่ไม่ได้เกิดอุบัติเหตุ และมีความรุนแรงของอาการระดับ 1 และ 2 เท่านั้น ซึ่งผู้ป่วยกลุ่มนี้มีอาการหนักและต้องการการดูแลใกล้ชิด แตกต่างจากห้องฉุกเฉินทั่วไป ที่มีการรับผู้ป่วยในทุกระดับการคัดแยก

**ตารางที่ 5** แสดง disposition ระหว่างกลุ่มที่มารับการรักษาในช่วงที่มีและไม่มีภาวะแออัด

| ปัจจัย                    | All           | Non-crowding  | Crowding      | p-value |
|---------------------------|---------------|---------------|---------------|---------|
| รับตัวไว้รักษาในโรงพยาบาล | 69<br>(33.5%) | 23<br>(43.4%) | 46<br>(30.1%) | 0.11    |
| กลับบ้าน                  | 69<br>(33.5%) | 19<br>(35.8%) | 50<br>(32.7%) | 0.67    |
| ย้ายไปหน่วยตรวจแพทย์เวร   | 48<br>(23.3%) | 9<br>(17%)    | 39<br>(25.5%) | 0.20    |
| เสียชีวิตในห้องฉุกเฉิน    | 7<br>(3.4%)   | 1<br>(1.9%)   | 6<br>(3.9%)   | 0.48    |
| ส่งตัวไปยังสถานบริการอื่น | 13<br>(6.3%)  | 1<br>(1.9%)   | 12<br>(7.8%)  | 0.12    |

จากผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าค่าเฉลี่ยของ occupancy rate ในห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลศิริราช ช่วงปี 2014 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 82% ด้วยลักษณะของห้องฉุกเฉินของโรงพยาบาลศิริราชดังกล่าว จึงไม่สามารถเปรียบเทียบความรุนแรงของความแออัดในห้องฉุกเฉินกับสถาบันอื่นๆ ได้ และการศึกษานี้ยังพบว่ามีผู้ป่วยถึง 153 ราย (74.3%) ที่เข้ามารับบริการในช่วงที่ห้องฉุกเฉินมีความแออัด และพบว่าในวันหยุดราชการมีอัตราความแออัดน้อยกว่าวันราชการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.001$  เนื่องจากในวันหยุดราชการไม่มีการเปิดให้บริการห้องตรวจผู้ป่วยนอกมากเท่าวันราชการ กล่าวได้ว่าความแออัดในห้องฉุกเฉินพบได้บ่อย และเป็นปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไข

มัธยฐานของระยะเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในห้องฉุกเฉินจากการศึกษานี้คือ 171 นาที ไม่พบความแตกต่างระหว่างเวลาของทั้ง 2 กลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะสังเกตได้ว่าข้อมูลของโรงพยาบาลศิริราช นั้นมีการกระจายตัวของข้อมูลสูงมาก ค่า percentile ที่ 25,75 กว้างมากอาจอธิบายได้จากจำนวนขนาดตัวอย่างในการศึกษานี้ อาจไม่เพียงพอที่จะบอกว่าระยะเวลาโดยรวมที่ใช้ในห้องฉุกเฉินไม่ต่างกัน

เมื่อพิจารณาเฉพาะกลุ่มที่ได้รับการรักษาในโรงพยาบาล พบว่ากลุ่มที่มาโรงพยาบาลในช่วงที่ห้องฉุกเฉินมีความแออัด ใช้ระยะเวลาในห้องฉุกเฉินนานกว่าช่วงที่ไม่มีภาวะแออัด 269 นาที และ 195 นาที ตามลำดับ แต่ไม่พบความแตกต่าง

กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.42$ ) เนื่องจากจำนวนผู้ป่วยในกลุ่มนี้มีเพียง 71 รายเท่านั้น ระยะเวลาที่ต่างกันนั้นอาจมีต้นเหตุจากกระบวนการในการ admission ในกลุ่มที่แออัดนั้น ถ้าช้ากว่ากลุ่มที่ไม่แออัด ซึ่งปัญหาในการ admission process นั้น เป็นปัญหาของ output block

สำหรับระยะเวลาในการรอผลเลือด (ตั้งแต่เจาะเลือดจนถึงได้รับผลเลือด) โดยรวมของทั้ง 2 กลุ่ม มีค่ามัธยฐาน 68 นาที กลุ่มที่มาพบแพทย์ในช่วงที่ห้องฉุกเฉินแออัด มีระยะเวลาในการรอผลเลือดนานกว่า แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเกิดจากระบบการส่งตรวจเลือด หากเป็นตัวอย่างตรวจที่มาจากห้องฉุกเฉินไม่ว่ากรณีใดๆ จะได้รับการตรวจก่อนตัวอย่างเลือดที่มาจากแหล่งอื่นๆ และหลังจากที่พยาบาลเจาะเลือดของผู้ป่วยเสร็จสิ้นแล้ว ผู้ที่นำเลือดนั้นไปส่งที่ห้องปฏิบัติการส่วนมากคือญาติของผู้ป่วย โดยไม่ต้องรอเจ้าหน้าที่ส่วนกลาง ซึ่งจะให้บริการเฉพาะผู้ป่วยที่ไม่มีญาติเท่านั้น ดังนั้นความแตกต่างของระยะเวลาดังแต่ส่งการตรวจค้นเพิ่มเติมจนถึงได้รับผลการตรวจ จึงขึ้นกับขั้นตอนการรับคำสั่งการรักษาจนถึงการเจาะเลือดของพยาบาล ซึ่งมีความแตกต่างกันไม่มาก

เมื่อเทียบกับการศึกษาอื่นๆ พบว่าระยะเวลาของการได้รับผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการอยู่ระหว่าง 60-107 นาที<sup>11,12,13,14</sup> ในปัจจุบันมีการนำการตรวจ ณ จุดเกิดเหตุ (point of care testing) ซึ่งเป็นการตรวจที่ได้รับผลในเวลาอัน

รวดเร็ว ช่วยลดระยะเวลาในการในการรอผลตรวจได้มาก เช่น การศึกษาในปี 2012 ของ Birgitte Norgaard และคณะ โดยทำการเก็บข้อมูลในโรงพยาบาลในประเทศเดนมาร์ก พบว่า ระยะเวลาเฉลี่ยในการรอผลการตรวจเลือด ของกลุ่มที่ใช้ point of care testing เท่ากับ 24 นาที<sup>12</sup>

ระยะเวลาดังแต่การตัดสินใจรับผู้ป่วยไว้ในโรงพยาบาลจนถึงเวลาที่ผู้ป่วยออกจากห้องฉุกเฉิน (ระยะเวลาในการรอเพื่อรับตัวไว้รักษาในโรงพยาบาล) ของการศึกษานี้คือ 50 นาที (30,85) โดยไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่มี และไม่มีภาวะแออัดในห้องฉุกเฉิน เมื่อเทียบกับการศึกษาของ Chan HY และคณะในปี 2014 ที่โรงพยาบาล Alice Ho Miu Ling ในประเทศฮ่องกง พบว่าใช้ระยะเวลาดังกล่าวเพียง 29 นาที<sup>11</sup> ระยะเวลาเหล่านี้เป็นขั้นตอนของการรับส่งเวร การจัดการเรื่องค่าใช้จ่าย และเรื่องสิทธิการรักษา ก่อนส่งตัวผู้ป่วยขึ้นไปบนหอผู้ป่วย ซึ่งหากมีการบริหารจัดการที่ดี น่าจะสามารถลดระยะเวลาในการรอรับตัวไว้รักษาในโรงพยาบาลได้

ผลกระทบของภาวะแออัดในห้องฉุกเฉินในด้านประสิทธิภาพการดูแลผู้ป่วยพบว่า จากการศึกษาไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของอัตราการเสียชีวิตใน 7 วัน เวลาที่ได้รับยาปฏิชีวนะ เวลาที่ใช้ในการทำคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ซึ่งแตกต่างจากรายงานการศึกษาของ Sion Jo และคณะ ในปี 2015 ซึ่งศึกษาในโรงพยาบาลขนาด 1,000 เตียง พบว่าความแออัดในห้องฉุกเฉินมีความเกี่ยวข้องกับอัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วยที่

ได้รับการนอนในโรงพยาบาล (OR = 1.93, 95% CI 1.21-3.09)<sup>15</sup> อาจเกิดจากประชากรในห้องฉุกเฉินในการศึกษานี้เป็นกลุ่มประชากรที่มีความรุนแรงของอาการมากกว่าการศึกษาอื่นหรืออาจเกิดจากจำนวนประชากรไม่เพียงพอ ดังนั้นจึงยังไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปได้ว่าภาวะแออัดในห้องฉุกเฉินมีผลกระทบต่ออัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยหรือไม่

ถึงแม้ว่างานวิจัยนี้เป็นการเก็บข้อมูลโดยอาศัยผู้ช่วยวิจัยทำการเก็บข้อมูลในขณะเกิดเหตุการณ์จริง แต่ในปัจจุบันห้องฉุกเฉินยังไม่มีระบบการบันทึกข้อมูลในการทำกิจกรรมต่างๆ โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะสามารถบันทึกข้อมูลอย่างถูกต้องแม่นยำกว่า การบันทึกโดยใช้นาฬิกาจับเวลาของผู้ช่วยวิจัยในการศึกษานี้มีการลงข้อมูลด้านเวลาที่ยังไม่ครบถ้วนหลายช่วงเวลา เช่น เวลาที่แพทย์ตัดสินใจให้ผู้ป่วยนอนโรงพยาบาล เวลาที่โทรปรึกษาแพทย์เฉพาะทาง เวลาที่แพทย์เฉพาะทางมาถึงห้องฉุกเฉิน

นอกจากนี้วิธีการสุ่มเลือกผู้ป่วยที่จะเก็บข้อมูล จะทำโดยผู้ช่วยวิจัยจะเป็นผู้เลือกเก็บเองโดยไม่มีเกณฑ์ที่ชัดเจน จึงอาจได้ข้อมูลของผู้ป่วยที่มีแนวโน้มที่จะอยู่ในห้องฉุกเฉินที่สั้นกว่าผู้ป่วยโดยทั่วไป เนื่องจากเก็บข้อมูลได้ง่ายกว่าผู้ที่มีแนวโน้มจะอยู่ในห้องฉุกเฉินนาน จึงอาจจะไม่สามารถสะท้อนภาพของห้องฉุกเฉินได้อย่างเต็มที่ ดังนั้นงานวิจัยครั้งหน้า อาจใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการ review กระบวนการต่างๆในห้องฉุกเฉิน

## ข้อจำกัดของการศึกษา

ประการหนึ่งคือ การศึกษานี้ทำในห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลศิริราช ซึ่งเป็นห้องฉุกเฉินที่มีลักษณะแตกต่างจากห้องฉุกเฉินทั่วไป ซึ่งรับผู้ป่วยที่ประสบอุบัติเหตุ และภาวะฉุกเฉินจากสาเหตุอื่นที่ไม่ใช่อุบัติเหตุ และรับผู้ป่วยในทุกระดับความรุนแรงของอาการ จากลักษณะดังกล่าว ทำให้ไม่สามารถเปรียบเทียบความเหมาะสมของระยะเวลาต่างๆ ที่ใช้ในห้องฉุกเฉิน ข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยนี้ก็อาจจะไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถาบันหรือโรงพยาบาลอื่นได้ งานวิจัยนี้ยังขาดการประเมินในด้านความสัมพันธ์ของภาระงานระยะเวลา และจำนวนบุคลากรที่ปฏิบัติงานอยู่ว่ามีเพียงพอหรือไม่ ซึ่งจะนำมาสู่การประเมิน และปรับจำนวนบุคลากรให้เหมาะสมกับภาระงานต่อไป

นอกจากนี้ข้อมูลที่น่ามาทำการวิเคราะห์เป็นข้อมูลที่เก็บในปี 2014 ซึ่งเป็นข้อมูลไม่ทันสมัย แต่เป็นการรายงานข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งภายหลังจากการเก็บข้อมูลนี้แล้ว ได้มีการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง เพื่อลดขั้นตอนและระยะเวลาในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอนในห้องฉุกเฉิน เช่น การเริ่มนำการส่งตรวจ ณ จุดเกิดเหตุ (point of care technique) ต่างๆ เช่น Electrolyte, BUN, Cr, lactate เป็นต้น มาใช้เพื่อลดระยะเวลาในการรอผลการตรวจเลือด การปรับกระบวนการส่งเวรในผู้ป่วยที่ต้องรับไว้ในหออภิบาลผู้ป่วยโรคหัวใจ เพื่อลดระยะเวลาในการรอเพื่อรับตัวไว้รักษาในโรงพยาบาล เป็นต้น ซึ่งควรจะต้องทำการเก็บข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบหลังจากมีการปรับปรุงต่อไปในอนาคต

## สรุป

อัตราการเกิดภาวะแออัดในห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลศิริราชคิดเป็นร้อยละ 74.3 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างระยะเวลาที่อยู่ในห้องฉุกเฉิน ระยะเวลารอผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ระยะเวลาในการรอเพื่อรับตัวไว้รักษาในโรงพยาบาล อัตราการเสียชีวิต ระหว่างช่วงเวลาที่มิภาวะแออัด และไม่แออัดในห้องฉุกเฉิน

## ผลประโยชน์ทับซ้อน

ไม่มี

## ทุนวิจัย

ไม่มี

## เอกสารอ้างอิง

- (1) McCarthy ML, Aronsky D, Jones ID. The emergency department occupancy rate: a simple measure of emergency department crowding? *Ann Emerg Med* 2008;51:15-24.
- (2) Seatae S, Chakorn T. Validation of emergency department crowding score in Emergency unit, Siriraj Hospital. In: Seow E, Leong M, Woan LS, Lim SHC, editors. *Proceedings of the International Conference on Emergency Medicine 2010 (ICEM 2010); 2010 June 9th-12nd; Singapore.* p. 238-9.
- (3) Schull MJ, Vermeulen M, Slaughter G, Morrison L, Daly P. Emergency department crowding and thrombolysis delays in acute myocardial infarction. *Ann Emerg Med* 2004;44:577-85.
- (4) Fee C, Weber EJ, Maak CA, Bacchetti P. Effect of emergency department crowding on time to antibiotics in patients admitted with community-acquired pneumonia. *Ann Emerg Med* 2007;50:501-9.
- (5) Richardson D. Increase in patient mortality at 10 days associated with emergency department overcrowding. *Med J Aust* 2006;184:213-16.
- (6) Rondeau KV, Francescutti LH. Emergency department overcrowding: the impact of resource scarcity on physician job satisfaction. *J Healthc Manag* 2005;50:327-40.
- (7) Kerem Y, Kulstad EB, Mistry CD, Sayger BM, Tekwani KL. Emergency Department crowding is associated with reduced satisfaction scores in patients discharged from the emergency Department. *West J Emerg Med* 2013;14:11-5.
- (8) Lucas R, Farley H, Twanmoh J. Measuring the opportunity loss of time spent boarding admitted patients in the emergency department: a multihospital analysis. *J Healthc Manag* 2009;54:117-24.
- (9) Asplin BR, Magid DJ, Rhodes KV. A conceptual model of emergency department crowding. *Ann Emerg Med* 2003;42:173-80.
- (10) Vermeulen M, Stukel T, Guttmann A, Rowe B, Zwarenstein M, Golden B et al. Evaluation of an Emergency Department Lean Process Improvement Program to Reduce Length of Stay. *Ann Emerg Med* 2014;64:427-36.
- (11) Chan Hy, Lo S, Lee LLY, Lo Wyu, Yu Wc, Wu YF et al. Lean techniques for the improvement of patients' flow in emergency department. *World journal of emergency medicine.*

- 2014;5:24-8.
- (12) Norgaard B, Mogensen CB. Blood sample tube transporting system versus point of care technology in an emergency department; effect on time from collection to reporting? A randomised trial. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2012;20:71.
  - (13) Leong W, Chen L, Yu P, Wei B, Wang C, Ying Y et al. The clinical situation of point-of-care testing and its future development at the emergency department in Shanghai. *J lab Autom.* 2014;19:562-8.
  - (14) Cheng I, Lee J, Mittmann N, Tyberg J, Ragnano S, Kiss A et al. Implementing wait-time reductions under Ontario government benchmarks (Pay-for-Results): a Cluster Randomized Trial of the Effect of a Physician-Nurse Supplementary Triage Assistance team (MDRNSTAT) on emergency department patient wait times. *BMC emergency medicine.* 2013;13-7.
  - (15) Jo S, Jeong T, Jin YH, Lee JB, Yoon J. ED crowding is associated with inpatient mortality among critically ill patients admitted via the ED: post hoc analysis from a retrospective study. *Am J Emerg Med.* 2015;33:1725-31.

# การใช้ mREMS ทำนายโอกาสการเสียชีวิตของผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บที่เข้ารับการรักษในห้องฉุกเฉินและได้พักรักษาในโรงพยาบาลขนาดใหญ่

ธณดล ศีयरินทร์<sup>1\*</sup>, จุฑารัตน์ จรลักษณ์<sup>1</sup>

<sup>1</sup> กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลหาดใหญ่

ผู้ประพันธ์บรรณกิจ

\*ธณดล ศีयरินทร์

กลุ่มงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

อีเมล: dhammadol@gmail.com

DOI: 10.14456/tjem.2021.4

## บทคัดย่อ

### ■ บทนำ

การดูแลผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บอย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยลดอัตราการเสียชีวิตได้ ซึ่งโอกาสการเสียชีวิตขึ้นกับความรุนแรงของการบาดเจ็บเป็นสำคัญ ดังนั้นการประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บอย่างแม่นยำจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาและใช้ทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม เครื่องมือที่เป็นที่นิยมในการประเมินผู้ป่วยบาดเจ็บ คือ Trauma Injury Severity Score (TRISS) อย่างไรก็ตามการใช้ TRISS ที่ห้องฉุกเฉินมีข้อจำกัดเนื่องจากใช้หลายตัวแปรและมีการคำนวณที่ซับซ้อน ทางผู้วิจัยจึงได้นำการประเมินความรุนแรงรูปแบบใหม่คือ mREMS (The modify Rapid Emergency Medicine Score) ซึ่งเป็นการทำนายโอกาสการเสียชีวิตของผู้ป่วยมาศึกษาเปรียบเทียบ

### ■ วัตถุประสงค์

ศึกษาความแม่นยำในการทำนายโอกาสการเสียชีวิตของผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บโดยใช้ mREMS เปรียบเทียบกับ TRISS เพื่อใช้ประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บขณะอยู่ในห้องฉุกเฉิน

## วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบย้อนหลังในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บที่เข้ารับการรักษานในห้องฉุกเฉินและได้พักรักษาในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ปี พ.ศ. 2560 จำนวน 2,104 ราย โดยเปรียบเทียบผลการทำนายโอกาสการเสียชีวิตระหว่าง mREMS และ TRISS

## ผลการวิจัย


คะแนน mREMS ที่มากขึ้น สัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตที่มากขึ้น ( $p\text{-value} < 0.0001$ ) mREMS มี AUC เท่ากับ 0.934 (95% CI: 0.898–0.971) ซึ่งมากกว่า RTS (AUC 0.888 [95% CI: 0.816–0.961]) และ ISS (AUC 0.8790 [95% CI 0.817–0.941]) แต่น้อยกว่า TRISS เล็กน้อย (AUC 0.940 [95% CI: 0.902–0.978]) ในการทำนายโอกาสการเสียชีวิตของผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บ

## สรุป

mREMS สามารถทำนายโอกาสการเสียชีวิตได้แม่นยำและประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บได้ใกล้เคียงกับ TRISS และมีข้อดีคือสามารถประเมินได้รวดเร็วและสะดวกกว่า ช่วยให้การดูแลผู้ป่วยก่อนถึงโรงพยาบาลและขณะอยู่ที่ห้องฉุกเฉินเหมาะสมมากขึ้น

## คำสำคัญ

การทำนายโอกาสการเสียชีวิต, คะแนนความรุนแรงของการบาดเจ็บ, mREMS, TRISS



# The modified rapid emergency medicine score: a trauma triage tool to predict in-hospital mortality in Hatyai hospital

Thanadon Sian-in<sup>1\*</sup>, Jutharat Joraluck<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Emergency department, Hatyai Hospital

\*corresponding author

Thanadon Sian-in

Emergency department, Hatyai Hospital Songkhla Thailand

Email: dhammadol@gmail.com

DOI: 10.14456/tjem.2021.4

## Abstract

### Introduction

The effective trauma care would reduce mortality rate which associate with injury severity. An accurate trauma severity score has advantage to prioritize responses and resources in emergency room. Currently Hatyai hospital is using TRISS to predict probability of survival which need many variables to calculate and difficult to evaluate in emergency room. We aim to test a novel trauma triage tool, the modify Rapid Emergency Medicine Score (mREMS), since It can predict in-hospital mortality rate compare to TRISS to evaluate severity of traumatic patient.

### Objectives

The objective was to test mREMS accuracy as a predictor of in-hospital mortality when compared to the Trauma Score – Injury Severity Score (TRISS).

## **Methods**

The research comprised validating the modified REM score retrospectively in Hatyai hospital that included 2,104 patients admitted with trauma in 2017. The discriminate power of mREMS was compared to TRISS using the area under the receiver operating characteristic curve (AUC).

## **Results**

Higher mREMS was associated with increased mortality ( $p$ -value < 0.0001). The mREMS with an AUC of 0.934 (95% CI: 0.898–0.971) was demonstrated to be higher than RTS (AUC 0.888 [95% CI: 0.816–0.961]) and ISS (AUC 0.8790 [95% CI 0.817–0.941]) but lower than TRISS (AUC 0.940 [95% CI: 0.902–0.978]) in predicting in-hospital mortality in Hatyai hospital.

## **Conclusions**

In the trauma patients, mREMS is an accurate predictor of in-hospital mortality. Simple and objective, mREMS may hold value in the pre-hospital and emergency room setting in order to guide trauma team responses.

## **Keywords**

Mortality prediction, scoring system, modified Rapid Emergency Medicine Score (mREMS), Trauma Score – Injury Severity Score (TRISS)

## บทนำ

การบาดเจ็บเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับต้นๆ ของประเทศไทย<sup>1</sup> และเป็นสาเหตุหลักของการเสียชีวิตในประชากรที่มีอายุต่ำกว่า 45 ปี<sup>2</sup> มีผลกระทบต่อสังคมและคุณภาพชีวิตในหลายด้าน<sup>3,4</sup> อัตราการเสียชีวิตของผู้บาดเจ็บที่มากหรือน้อยขึ้นกับหลายปัจจัย ทั้งความรุนแรง การช่วยเหลือทางการแพทย์ และสภาพร่างกายของผู้ป่วยเอง หากประเมินความรุนแรงของผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสม ก็จะสามารถเฝ้าระวังอาการผู้ป่วยได้ดีขึ้น ช่วยลดโอกาสทุพพลภาพและการเสียชีวิต<sup>5,6</sup>

ปัจจุบันมีการใช้ score ในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บเพื่อทำนายโอกาสการเสียชีวิตและโอกาสการรอดชีวิต ช่วยให้ประเมินการใช้ทรัพยากรในการรักษาและพัฒนาประสิทธิภาพการรักษาได้ดียิ่งขึ้น<sup>6,7</sup> สำหรับโรงพยาบาลขนาดใหญ่มีการประเมินโอกาสการรอดชีวิต (Probability of survival - Ps) ในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บที่เข้ารับการรักษาในห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลขนาดใหญ่ โดยใช้ Trauma Score – Injury Severity Score (TRISS) ซึ่งประเมินจาก อายุ, Revised Trauma Score (RTS) และ Injury Severity Score (ISS)<sup>8</sup>

โดย RTS ใช้ข้อมูล อัตราการหายใจ (RR) ความดันช่วงหัวใจบีบตัว (SBP) และ Glasgow Coma Scale (GCS) สามารถใช้คัดกรองความรุนแรงของผู้ป่วยก่อนส่งต่อไปยังโรงพยาบาล โดยมีคะแนน 0-12 หากผู้ป่วยมีคะแนน RTS < 11 แนะนำให้ส่งไปยัง trauma center<sup>9</sup> สำหรับการประเมินโอกาสการรอดชีวิตจะใช้สมการ  $RTS = 0.9368 \times GCS + 0.7326 \times SBP + 0.2908 \times RR$

ซึ่งคะแนนมากสัมพันธ์กับโอกาสรอดชีวิตสูง<sup>9</sup>

ส่วน ISS ช่วยบอกความรุนแรงของการบาดเจ็บ โดยประเมินจาก 6 อวัยวะ คือ ศีรษะและลำคอ ใบหน้า หน้าอก หน้าท้อง และเชิงกราน แขนและขา และร่างกายภายนอกอื่น ๆ คำนวณคะแนนจาก Abbreviated injury scale (AIS)<sup>7</sup> สูงสุด 3 อันดับแรก (คะแนน 1-6 จากความรุนแรงน้อยไปรุนแรงมาก) นำมายกกำลังสองแล้วนำผลมารวมกัน โดยมีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 75 คือรุนแรงมากที่สุด<sup>10</sup>

ในปี 2017 มีการตีพิมพ์งานวิจัยเกี่ยวกับ trauma score รูปแบบใหม่ คือ modified Rapid Emergency Medicine Score (mREMS)<sup>11</sup> ใช้ทำนายโอกาสเสียชีวิตในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บ โดยประยุกต์จาก Rapid Emergency Medicine Score (REMS)<sup>12</sup> ซึ่งใช้ทำนายโอกาสการเสียชีวิตในผู้ป่วยที่ไม่ได้มีสาเหตุจากการบาดเจ็บ งานวิจัย mREMS เก็บข้อมูลผู้ป่วย 4 แสนกว่าคน จากฐานข้อมูลประเทศสหรัฐอเมริกา นับตั้งแต่ปี 2012 พบว่า สามารถทำนายโอกาสการเสียชีวิตได้ดีกว่า ISS และ RTS<sup>8</sup> แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง TRISS และ mREMS จากงานวิจัยดังกล่าวได้แสดงข้อดีของ mREMS เมื่อเทียบกับ TRISS คือ ใช้ข้อมูลในการคำนวณน้อยกว่า ทำให้สามารถประเมินได้ง่ายและรวดเร็ว

ทางผู้วิจัยเห็นว่า trauma score ดังกล่าวมีประโยชน์มากในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการของห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลขนาดใหญ่ เพราะ mREMS สามารถทำนายโอกาสการเสียชีวิตได้ดีกว่า RTS และ ISS<sup>11</sup> และสะดวกรวดเร็วกว่า TRISS

เพราะ mREMS ทุกตัวแปร มีข้อมูลตัวเลขชัดเจน (ตารางที่ 1) สามารถใช้เป็นตัวชี้วัดคุณภาพการให้บริการด้านการแพทย์ฉุกเฉินและเป็นข้อมูลเพื่อหาแนวทางพัฒนาคุณภาพการให้บริการในอนาคต จึงทำการศึกษาความแม่นยำในการทำนายโอกาสการเสียชีวิตในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บที่เข้ารับการรักษานในห้องฉุกเฉิน และได้พักรักษาในโรงพยาบาลขนาดใหญ่โดยใช้ mREMS

### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง (Retrospective cohort study) โดยเก็บข้อมูลจากแบบบันทึกทางการแพทย์โรงพยาบาลขนาดใหญ่ และข้อมูลจากกลุ่มงานสถิติโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ในผู้ป่วยที่มารักษาระหว่าง

วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2560 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2560

#### เกณฑ์คัดเข้า (แผนภาพที่ 1)

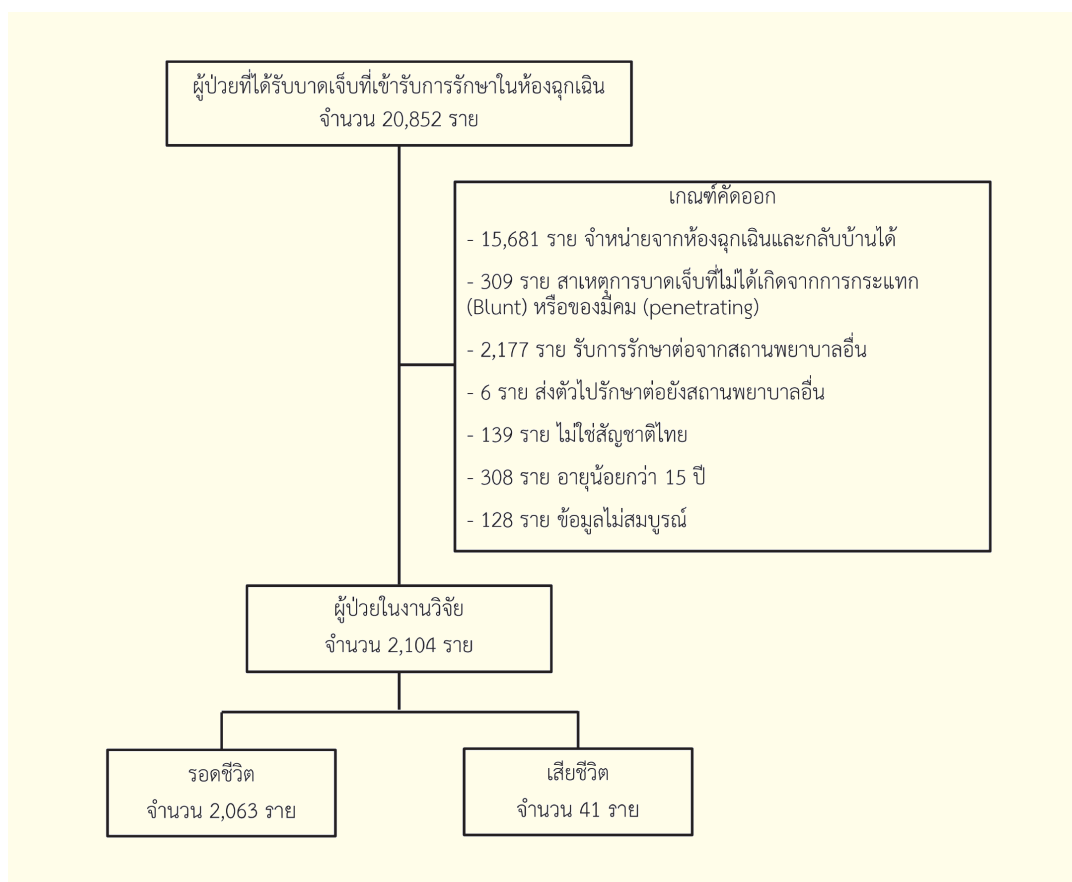
1. ผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บที่เข้ารับการรักษานในห้องฉุกเฉินโรงพยาบาลขนาดใหญ่ทุกราย

#### เกณฑ์คัดออก

1. จำหน่ายจากห้องฉุกเฉินและกลับบ้านได้
2. สาเหตุการบาดเจ็บที่ไม่ได้เกิดจากการกระแทก (Blunt) หรือของมีคม (penetrating)
3. รับการรักษาต่อจากสถานพยาบาลอื่น
4. ส่งตัวไปรักษาต่อยังสถานพยาบาลอื่น
5. ไม่ใช่สัญชาติไทย
6. อายุน้อยกว่า 15 ปี
7. ข้อมูลไม่สมบูรณ์

**ตารางที่ 1** การประเมินคะแนน mREMS จากตัวแปรต่าง ๆ

| mREMS     | คะแนน   |         |         |         |      |     |     |
|-----------|---------|---------|---------|---------|------|-----|-----|
| ตัวแปร    | 0       | 1       | 2       | 3       | 4    | 5   | 6   |
| อายุ (ปี) | <45     | 45-65   |         | 65-74   | >74  |     |     |
| SBP       | 110-159 | 160-199 | >199    |         | <80  |     |     |
|           |         | 90-109  | 80-89   |         |      |     |     |
| HR        | 70-109  |         | 110-139 | 140-179 | >179 |     |     |
|           |         |         | 55-69   | 40-54   | <40  |     |     |
| RR        | 12-24   | 25-34   | 6-9     | 35-49   | >49  |     |     |
|           |         | 10-11   |         |         | <6   |     |     |
| SpO2      | >89     | 86-89   |         | 75-85   | <75  |     |     |
| GCS       | 14-15   |         | 8-13    |         |      | 5-7 | 3-4 |



แผนภาพที่ 1 แสดงวิธีการเก็บข้อมูลวิจัย

## การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS version 26.0 free trial แสดงผลการศึกษาเปรียบเทียบ mREMS, TRISS, RTS, ISS ในรูปแบบ Area Under the Curve (AUC) ส่วนข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยในการศึกษานี้ รายงานผลเป็นตารางเปรียบเทียบระหว่างผู้ป่วย

ที่เสียชีวิตและรอดชีวิตในระยะเวลาที่พักรักษาในโรงพยาบาล แจกแจงจำนวนตามเพศ ชนิดและสาเหตุของการบาดเจ็บ และค่ามัธยฐานของอายุ Trauma scores และจำนวนวันที่นอนโรงพยาบาล วิเคราะห์ด้วยสถิติ Mann-Whitney U test กำหนดระดับนัยสำคัญที่น้อยกว่า 0.05 (ตารางที่ 2)

## ผลการวิจัย

การศึกษานี้เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์ จำนวน 2,104 ราย มีจำนวนผู้ป่วยที่รอดชีวิต 2,063 ราย และเสียชีวิต 41 ราย สำหรับผู้ป่วยที่รอดชีวิต มีค่ากลางอายุเท่ากับ 40 ปี และ

mREMS เท่ากับ 1 ส่วนผู้ป่วยที่เสียชีวิต มีค่ากลางอายุเท่ากับ 54 ปี และ mREMS เท่ากับ 9 สัดส่วนผู้ป่วยเพศชาย ร้อยละ 63.69 เกิดจากการกระแทก(-blunt) ร้อยละ 92.63 และเกิดจากอุบัติเหตุจากรถ ร้อยละ 56.75 (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 2** แสดงข้อมูลผู้ป่วย

| ข้อมูล  | ผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์ทั้งหมด | รอดชีวิต               | เสียชีวิต              | p-value |
|---|----------------------------|------------------------|------------------------|---------|
| อายุ – Median (IQR)                             | 40 (26-58)                 | 40 (26-58)             | 54 (37-64)             | 0.003   |
| เพศ – n (%)                                     |                            |                        |                        | 0.344   |
| ชาย   | 1340(63.69)                | 1311(63.55)            | 29(70.73)              |         |
| หญิง  | 764(36.31)                 | 752(36.45)             | 12(29.27)              |         |
| ชนิดของการบาดเจ็บ – n (%)                       |                            |                        |                        | 0.554   |
| Blunt   | 1949(92.63)                | 1912(92.68)            | 37(90.24)              |         |
| Penetrating                                     | 155(7.37)                  | 151(7.32)              | 4(9.76)                |         |
| สาเหตุของการบาดเจ็บ - n (%)                     |                            |                        |                        | 0.235   |
| Traffic   | 1194(56.75)                | 1167(56.57)            | 27(65.85)              |         |
| Non-Traffic                                     | 910(43.25)                 | 896(43.43)             | 14(34.15)              |         |
| Trauma scores -Median (IQR)                     |                            |                        |                        |         |
| mREMS   | 1 (0-3)                    | 1 (0-3)                | 9 (5-19)               | < 0.001 |
| TRISS (Ps)                                      | 0.996<br>(0.986-0.997)     | 0.997<br>(0.986-0.997) | 0.807<br>(0.026-0.962) | < 0.001 |
| RTS   | 7.84<br>(7.84-7.84)        | 7.84<br>(7.84-7.84)    | 5.030<br>(0.000-7.550) | < 0.001 |
| ISS   | 4 (1-9)                    | 4 (1-9)                | 18 (9-25)              | < 0.001 |
| ระยะเวลาที่นอนโรงพยาบาล<br>(วัน) – Median (IQR) | 2 (1-5)                    | 2 (1-5)                | 1 (0-4)                | 0.001   |

เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเสียชีวิตกับ mREMS พบว่า ยิ่งค่า mREMS มากขึ้น สัมพันธ์กับ อัตราการเสียชีวิตที่มากขึ้น เมื่อแบ่งตามชนิดของการบาดเจ็บก็ให้ผลเช่นเดียวกันทั้ง 2 กลุ่ม (ตารางที่ 3)

จากข้อมูลผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์การศึกษา นำมาประเมินโอกาสการเสียชีวิตด้วย mREMS, TRISS, RTS, ISS เปรียบเทียบแต่ละค่าเพื่อหาความแม่นยำในการทำนายโอกาสการเสียชีวิตของผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บ พบว่า mREMS มี AUC เท่ากับ

**ตารางที่ 3** แสดงอัตราการเสียชีวิตแยกตามชนิดของการบาดเจ็บ กับ mREMS แต่ละช่วง

| mREMS   | Type         | Total       | Deaths (%)       | p-value* |
|---------|--------------|-------------|------------------|----------|
| 0 - 2   | Blunt        | 1344        | 2(0.15)          | 0.398    |
|         | Penetrating  | 117         | 1(0.85)          |          |
|         | <b>Total</b> | <b>1461</b> | <b>3(0.21)</b>   |          |
| 3 - 5   | Blunt        | 453         | 10(2.21)         | 1.000    |
|         | Penetrating  | 32          | 0(0)             |          |
|         | <b>Total</b> | <b>485</b>  | <b>10(2.06)</b>  |          |
| 6 - 8   | Blunt        | 122         | 5(4.1)           | 0.179    |
|         | Penetrating  | 4           | 1(25)            |          |
|         | <b>Total</b> | <b>126</b>  | <b>6(4.76)</b>   |          |
| 9 - 13  | Blunt        | 15          | 10(66.67)        | N/A      |
|         | Penetrating  | 0           | 0(0)             |          |
|         | <b>Total</b> | <b>15</b>   | <b>10(66.67)</b> |          |
| 14 - 17 | Blunt        | 5           | 0(0)             | N/A      |
|         | Penetrating  | 0           | 0(0)             |          |
|         | <b>Total</b> | <b>5</b>    | <b>0(0)</b>      |          |
| 18 - 21 | Blunt        | 5           | 5(100)           | N/A      |
|         | Penetrating  | 0           | 0(0)             |          |
|         | <b>Total</b> | <b>5</b>    | <b>5(100)</b>    |          |
| 22 - 26 | Blunt        | 5           | 5(100)           | N/A      |
|         | Penetrating  | 2           | 2(100)           |          |
|         | <b>Total</b> | <b>7</b>    | <b>7(100)</b>    |          |

หมายเหตุ: อัตราการเสียชีวิตในภาพรวมของทั้ง Blunt และ Penetrating จำแนกตามคะแนน mREMS ในแต่ละช่วงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p-value < 0.0001

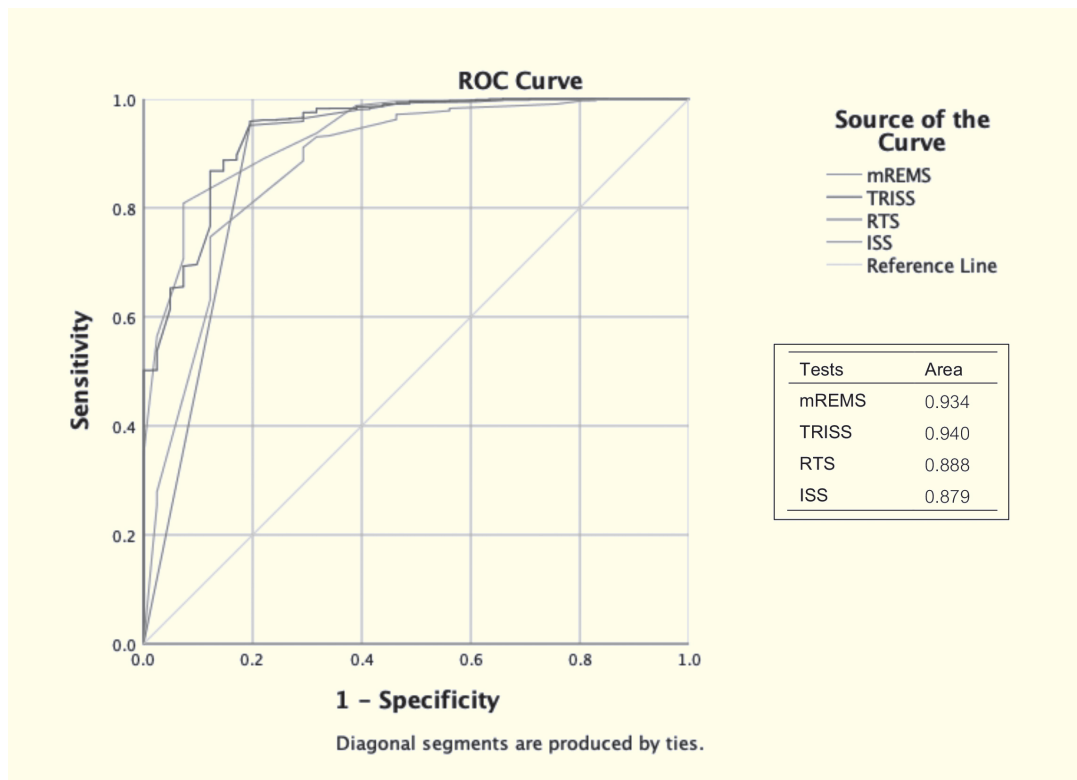
\*ค่า p-value คำนวณโดยใช้ Fisher's Exact Test

0.934 (95% CI: 0.898–0.971) ซึ่งมากกว่า RTS (AUC 0.888 [95% CI: 0.816–0.961]) และ ISS (AUC 0.8790 [95% CI 0.817–0.941]) แต่น้อยกว่า TRISS เล็กน้อย (AUC 0.940 [95% CI: 0.902–0.978]) (รูปที่ 1)

### อภิปรายผล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความแม่นยำในการทำนายโอกาสการเสียชีวิตโดยใช้ mREMS ในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษานในห้องฉุกเฉินและได้พักรักษาตัวในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ เปรียบเทียบ

กับ TRISS ซึ่งเป็นเครื่องมือเดิมที่ใช้ในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ พบว่า TRISS มีพื้นที่ใต้กราฟ (AUC) มากกว่า mREMS เพียงเล็กน้อย ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่หากเปรียบเทียบ mREMS กับ RTS และ ISS พบว่า mREMS มีพื้นที่ใต้กราฟ (AUC) มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับผลวิจัยเรื่อง mREMS ที่ทำการศึกษาโดย Ross T. Miller และคณะ<sup>11</sup> ที่ทำการศึกษาเรื่องนี้เป็นครั้งแรก ประยุกต์จาก REMS โดยปรับลดคะแนนในส่วนอายุ ให้น้ำหนักคะแนน GCS มากขึ้น และเปลี่ยนจาก MAP



**รูปที่ 1** กราฟเส้นแสดงความสัมพันธ์ ระหว่าง sensitivity และ 1-specificity เปรียบเทียบ AUC ระหว่าง mREM, TRISS, RTS, ISS

เป็น SBP ทำให้เหมาะสมกับผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บจากผลการวิจัย สรุปได้ว่า mREMS สามารถทำนายโอกาสการเสียชีวิตได้ไม่ต่างกับ TRISS ซึ่ง mREMS ใช้เพียงแค่ข้อมูลอายุและสัญญาณชีพ ทำให้เหมาะสมในการนำมาประเมินความรุนแรงของผู้ป่วยในห้องฉุกเฉินเพราะสามารถประเมินความรุนแรงของผู้ป่วยได้สะดวกและรวดเร็ว ไม่ใช้สมการซับซ้อน ไม่เพิ่มภาระงานในการเก็บข้อมูลเนื่องจากเป็นข้อมูลพื้นฐานที่มีการเก็บบันทึกอยู่แล้ว สำหรับ TRISS คิดจาก RTS และ ISS สำหรับข้อมูลในส่วน ISS จะสมบูรณ์หลังจากได้รับการวินิจฉัยเรียบร้อยแล้วเท่านั้น เพราะต้องประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บแต่ละอวัยวะ จึงมักใช้ผลการตรวจทางรังสีเพิ่มเติมร่วมด้วย สำหรับ RTS แม้ว่าใช้ข้อมูลสัญญาณชีพน้อยกว่า mREMS แต่ก็ทำให้ความแม่นยำในการประเมินโอกาสการเสียชีวิตลดลง ผลเปรียบเทียบพื้นที่ใต้กราฟ (AUC) ข้างต้น

การวิจัยนี้ไม่ได้ศึกษาในกลุ่มประชากรที่ไม่ได้นอนโรงพยาบาล ผู้ป่วยที่มีการรับตัวจากสถานพยาบาลอื่นหรือส่งตัวไปยังสถานพยาบาลอื่น ผู้ป่วยที่ไม่ได้มีสาเหตุการบาดเจ็บจากการกระแทก (blunt) หรือของมีคม (penetrating) ผู้ป่วยที่มีอายุน้อยกว่า 15 ปี รวมถึงชุดข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ จึงเป็นข้อจำกัดที่ไม่สามารถประเมินความรุนแรงในผู้ป่วยกลุ่มนี้ได้ แต่ในอนาคตสามารถต่อยอดงานวิจัยได้โดยเก็บข้อมูลในประชากรหลายกลุ่ม เพื่อเพิ่มขนาดประชากรในงานวิจัย เพิ่มความแม่นยำและความน่าเชื่อถือของงานวิจัย ทำให้สามารถพิจารณาใช้ mREMS

ประเมินความรุนแรงและทำนายโอกาสการเสียชีวิตอย่างเหมาะสมในกลุ่มผู้ป่วยหลากหลายกลุ่ม

จากการศึกษากลุ่มประชากรในงานวิจัยนี้พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บส่วนใหญ่มีอายุน้อยกว่า 45 ปี เป็นเพศชาย และเกิดจากอุบัติเหตุจราจรเป็นหลัก สอดคล้องกับสถิติสาธารณสุข<sup>1</sup> มีประโยชน์ในการวางแผนมาตรการป้องกันอุบัติเหตุในอนาคต เพื่อลดอัตราการเสียชีวิตได้ และพบว่า mREMS 0-2 คะแนน มีอัตราการเสียชีวิตร้อยละ 0.21 บอกได้ว่ากลุ่มนี้มีโอกาสเสียชีวิตต่ำมาก ผู้ป่วยที่เสียชีวิตในกลุ่มนี้จึงควรนำมาศึกษาหาแนวทางปรับปรุงและพัฒนาประสิทธิภาพการรักษาให้ดียิ่งขึ้น ต่างจาก mREMS 22-26 มีอัตราการเสียชีวิตร้อยละ 100 บอกได้ว่ากลุ่มนี้มีโอกาสเสียชีวิตสูงมาก ควรวางแผนให้ผู้ป่วยเข้าถึงทรัพยากรอย่างเหมาะสม เช่น การวางระบบช่องทางด่วน การได้รับการรักษาโดยแพทย์เฉพาะทาง รวมถึงการเข้าถึงห้องผ่าตัดอย่างรวดเร็ว ผลคะแนนดังกล่าวสอดคล้องกับผลวิจัยของ Ross T. Miller และคณะ<sup>9</sup> ซึ่งพบว่า mREMS 0-2 มีอัตราการเสียชีวิตร้อยละ 0.04 และ mREMS 22-26 มีอัตราการเสียชีวิตร้อยละ 91.5 สำหรับระยะเวลาที่นอนโรงพยาบาล พบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่นอนโรงพยาบาลไม่เกิน 2 วัน ข้อมูลดังกล่าวช่วยให้มีการจัดสรรทรัพยากรของโรงพยาบาลได้เหมาะสมและคุ้มค่ามากยิ่งขึ้น

## ข้อจำกัดของการศึกษา

ข้อจำกัดเนื่องจากเป็นการเก็บข้อมูลย้อนหลัง ข้อมูลบางส่วนอาจไม่ครบถ้วน การทำที่ รพ.แห่งเดียวอาจไม่สามารถเป็นตัวแทนประชากรทั้งหมด ไม่ได้เก็บข้อมูลผู้ป่วยที่ไม่ได้นอนโรงพยาบาลอาจมีข้อแตกต่าง

## บทสรุป

mREMS มีความสามารถในการทำนายการเสียชีวิตของผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บที่เข้ารับการรักษานในห้องฉุกเฉินและได้พักรักษาในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ไม่แตกต่างจาก TRISS แต่มีค่าการทำนายมากกว่า RTS และ ISS

สำหรับการศึกษาต่อในอนาคต นอกจากเพิ่มกลุ่มประชากรที่นำมาศึกษาแล้ว การเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์ เช่น สาเหตุการนอนโรงพยาบาล สาเหตุการเสียชีวิต กลุ่มผู้ป่วยแยกตามแผนกที่ได้รับการรักษา เช่น ศัลยกรรมทั่วไป ศัลยกรรมระบบประสาท ศัลยกรรมกระดูกและข้อ การรักษาที่จำเพาะ เช่น การผ่าตัดและหัตถการต่างๆ ช่วยให้การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพัฒนาคุณภาพการรักษา และการวางแผนใช้ทรัพยากรของโรงพยาบาลให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้สามารถลดอัตราการเสียชีวิตได้

## ผลประโยชน์ทับซ้อน

ไม่มี

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้ทำการวิจัยขอขอบคุณ

1. อาจารย์แพทย์หญิงจุฑารัตน์ จรลักษณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย ที่กรุณาให้คำปรึกษา และช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ
2. อาจารย์นายแพทย์ภูมิรินทร์ แซ่ลิ่ม ที่กรุณาให้คำปรึกษา ข้อชี้แนะในการทำวิจัย
3. คณาจารย์และแพทย์ประจำบ้าน สาขาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลหาดใหญ่
4. เจ้าหน้าที่ห้องฉุกเฉินและเจ้าหน้าที่หน่วยงานสถิติ โรงพยาบาลหาดใหญ่

## เอกสารอ้างอิง

1. สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข. สถิติสาธารณสุข พ.ศ.2558 Public Health Statistics A.D.2015. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สามเจริญพาณิชย์(กรุงเทพ) จำกัด,2016.P79-80.
2. Ernest E. Moore, David V. Feliciano, Kenneth L. Mattox. Chapter 2 Epidemiology Trauma. 5th edition : McGraw Hill, 2004. P 57-84
3. Rhee P, Joseph B, Pandit V, Aziz H, Vercruysse G, Kulvatunyou N, et al. Increasing trauma deaths in the United States. *Ann Surg.* 2014;260(1):13-21.
4. Velopulos CG, Enwerem NY, Obirieze A, Hui X, Hashmi ZG, Scott VK, et al. National cost of trauma care by payer status. *J Surg Res* 2013;184:444-9.
5. Meddings DR. Trauma and emergency care: an update on WHO's activities. *Inj Prev* 2007;13:143.
6. MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, Nathens AB, Frey KP, Egleston BL, et al. A national evaluation of the effect of trauma-center care on mortality. *N Engl J Med* 2006;354:366-78.
7. No authors listed. Rating the severity of tissue damage: I. The abbreviated scale. *JAMA* 1971;215:277-80.
8. Schluter PJ, Nathens A, Neal ML, Goble S, Cameron CM, Davey TM, et al. Trauma and injury severity score (TRISS) coefficients 2009 revision. *J Trauma* 2010;68:761-70.
9. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME. A revision of the trauma score. *J Trauma* 1989;29:623-9.
10. Baker SP, O'Neill B, Haddon Jr.W, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma* 1974;14:187-96.
11. Miller RT, Nazir N, McDonald T, Cannon CM. The modified rapid emergency medicine score: A novel trauma triage tool to predict in-hospital mortality. *Injury.* 2017;48(9):1870-7.
12. Olsson T, Terent A, Lind L. Rapid Emergency Medicine score: a new prognostic tool for in-hospital mortality in nonsurgical emergency department patients. *J Intern Med* 2004;255:579-87

# รายงานผู้ป่วย: ภัยร้ายจากยาคุมกำเนิด กรณีศึกษาผู้ป่วยหญิงวัยกลางคนเกิดภาวะหัวใจหยุดเต้นจากลิ่มเลือดอุดตันในปอดร่วมกับลิ่มเลือดอุดตันหลอดเลือดหัวใจ

ธนัท ทังไพศาล<sup>1</sup> แพรว โคตรูณิน<sup>1</sup> บุรพา ปุสธรรม<sup>2</sup>

<sup>1</sup> โครงการจัดตั้งภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>2</sup> ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

\*ผู้ประพันธ์บทความ

ธนัท ทังไพศาล

โครงการจัดตั้งภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

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

อีเมล: thantant@kku.ac.th

โทรศัพท์ที่ทำงาน: 043-366869

โทรศัพท์มือถือ: 089-6199907

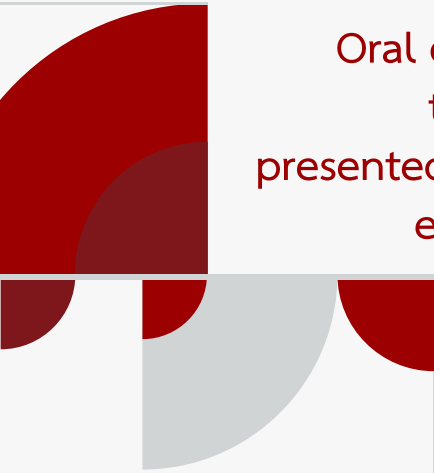
DOI: 10.14456/tjem.2021.5

## บทคัดย่อ

ผู้ป่วยหญิงไทยอายุ 33 ปี ภูมิลำเนาประวัติโรคประจำตัว มีประวัติกินยาคุมกำเนิดมา 1 เดือน มีภาวะหัวใจหยุดเต้นอยู่ที่หน้าร้านสะดวกซื้อ ภายหลังจากได้รับการช่วยฟื้นคืนชีพ ผู้ป่วยกลับมามีชีวิต ผลการคลื่นเสียงความถี่สูงหัวใจ (cardia ultrasound) พบว่าหัวใจห้องล่างขวามีขนาดใหญ่ร่วมกับผนังหัวใจห้องล่างซ้ายมีลักษณะแบนราบ จึงสันนิษฐานว่าผู้ป่วยมีภาวะลิ่มเลือดอุดตันในปอดเฉียบพลัน (acute pulmonary embolism) ซึ่งต่อมาได้รับการยืนยันโดยการฉีดสีที่หลอดเลือดปอด และได้รับการรักษาด้วยยาละลายลิ่มเลือดร่วมกับทำการดูดลิ่มเลือดจากหลอดเลือดปอด หลังจากให้การรักษาผู้ป่วยมีสัญญาณชีพดีขึ้นระยะเวลานึง แต่ต่อมามีอาการแสบ และตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจพบลักษณะของหลอดเลือดหัวใจอุดตันเฉียบพลัน (ST-Elevation Myocardial Infarction) จึงไปทำการสวนหัวใจและพบว่ามีลิ่มเลือดอุดตันที่เส้นเลือดหัวใจข้างขวา (right coronary artery thrombus) ซึ่งแม้ว่าจะพยายามเจาะเลือดเพิ่มเติมเพื่อหาสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตัน แต่ไม่พบสาเหตุอื่นๆ ยกเว้นยาคุมกำเนิดที่ผู้ป่วยรับประทานมาเป็นเวลา 1 เดือน

## คำสำคัญ

Acute pulmonary embolism, Acute coronary syndrome, sudden cardiac arrest



# Oral contraceptive pills - a phantom menace: the case of a healthy young woman who presented with cardiac arrest due to a pulmonary em-bolism and coronary artery thrombus

Thanat Tangpaisarn<sup>1</sup>, Praew Kotruchin<sup>1</sup>, Burabha Pussadhamma<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Emergency Medicine, Faculty of Medicine Srinakarind Hospital,  
Khon Kaen University

<sup>2</sup> Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine Srinakarind Hospital,  
Khon Kaen University

\*Corresponding author

Thanat Tangpaisarn

Department of Emergency Medicine, Faculty of Medicine Srinakarind Hospital, 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.2021.5

## Abstract

We encountered a 33-year-old woman, who had taken oral contraceptive pills (OCPs) for a month before she had cardiac arrest. After she had received resuscitation and had returned to spontaneous circulation (ROSC), right ventricular dilatation with LV septal wall flattening was detected by bedside cardiac ultrasound. Acute pulmonary embolism (PE) was initially suspected and was confirmed by Invasive pulmonary angiogram. Unfortunately, after intra-lesional thrombolysis and clot aspiration had been performed, the patient's condition improved, but later on worsened. An electrocardiogram (ECG) showed ST-segment elevation at the inferior wall territory. Coronary angiogram (CAG) was performed and a right coronary artery thrombus was found. Despite thorough blood tests investigations, we did not find any other risk of thrombosis other than OCPs.

## Keywords

Acute pulmonary embolism, Acute coronary syndrome, Sudden cardiac arrest

## Introduction

Sudden cardiac death (SCD) in young people is a rare but devastating event. The most common cause of SCD were sudden arrhythmic death syndrome and coronary artery disease.<sup>(1,2)</sup> However, pulmonary embolisms are a worthy cause of sudden cardiac arrest that should be considered in young adult women. However, other differential diagnoses should be made. In a patient in a hyper-coagulable state, however rare, there can be more than one thrombotic event on one occasion. Therefore, an early diagnosis and prompt treatments must be prepared.

## case presentation

A 33-year-old woman suddenly collapsed while she was walking in a convenient store. A bystander performed basic life support (BLS) at the scene for 7 minutes. The emergency medical service team arrived shortly thereafter. ECG monitoring with defibrillator was carried out. The initial rhythm was asystole. Cardiopulmonary resuscitation (CPR) with mechanical CPR machine (Corpulse CPR®) was continuously conducted. At the scene, the patient was intubated and was brought to the hospital within 20 minutes after cardiac arrest. Initial cardiac

rhythm at the emergency department was pulseless electrical activity (PEA). After 4 minutes of CPR with a dose of adrenaline (1:1000, 1 mg intravenous (I.V.)), the patient got ROSC. However, five minutes later she underwent cardiac arrest again, the initial rhythm was still PEA. Soon after two minutes of CPR was done with a dose of adrenaline (1:1000, 1 mg I.V.), the patient got ROSC. Unfortunately, 4 minutes after the second ROSC, the patient underwent recurrent cardiac arrest 3 more times. Of all 5 episodes of cardiac arrest, rhythm was entirely PEA. Each time, she got ROSC after a few minutes of CPR.

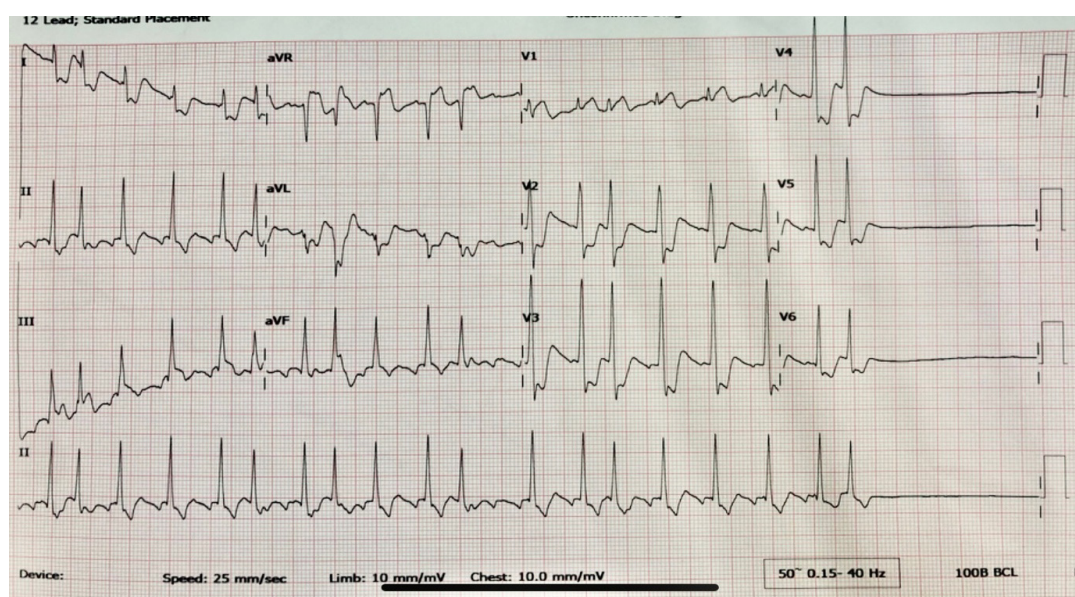
Her close friend arrived at the hospital later, and more important aspects of the patient's history were communicated. The patient had a history of menorrhagia with one episode of syncope in the last 2 months. She had been to see a gynecologist doctor for a consultation. The gynecologist ultrasound showed myoma uteri. A uterine curettage was done. The pathological results revealed no malignant tissue. She was prescribed oral contraceptive pills (OCP) for her menorrhagia. Two weeks prior to this visit, the patient had experienced left leg pain and her friend said that the patient's leg had been swollen for 3 days.

## Investigation

While the CPR was on going, the initial blood tests were obtained in order to investigate any possible causes for the cardiac arrest, including an arterial blood gas (ABG) analysis. The ABG showed severe hypoxemia with acute respiratory acidosis combined with metabolic acidosis (pH 6.8). After the first ROSC, cardiac point of care ultrasound (POCUS) was performed by an emergency cardiologist. Mild right ventricular dilatation was found without left ventricular (LV) septal flattening. Preserved left ventricular systolic function (LVEF) without regional wall motion abnormality (RWMA) and no pericardial

effusion were detected. A 12-lead ECG was done simultaneously after first ROSC, which showed a totally irregular rhythm with sawtooth appearance P waves. Also, a rate 120 beats per minute (bpm), ST elevation of lead III, V1, and aVR, and ST depression of lead V2-V6 were detected. (Figure 1)

From examining the evidence, the cardiac etiology that had caused of cardiac arrest, namely acute PE, had most likely been the cause. The intervention cardiologist was immediately notified to carry out an early invasive intervention. The intervention cardiologist arrived after the third ROSC and cardiac POCUS had been



**Figure 1** ECG after the first ROSC

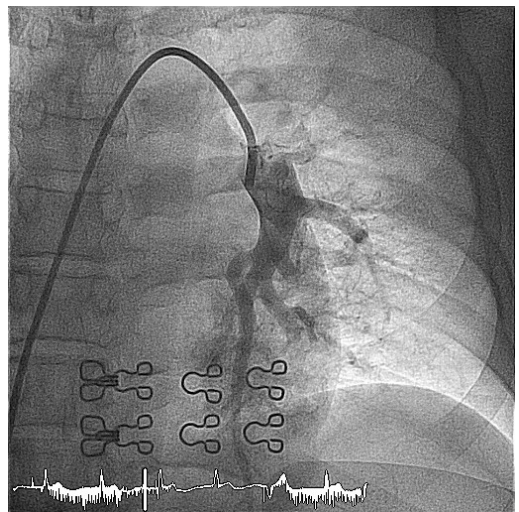
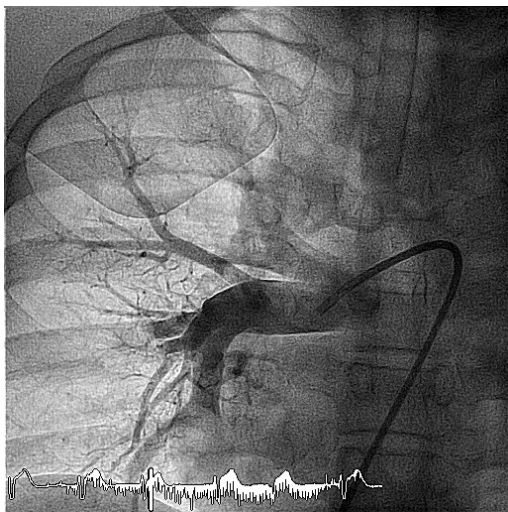
performed one more time, which showed an increase in the degree of right ventricular dilatation and a slight increase of LV septal wall flattening, without the detection of wall motion abnormality. Acute pulmonary embolism was presumed to be the cause of the cardiac arrest. The intervention cardiologist immediately decided to perform a right heart catheterization.

### Treatment

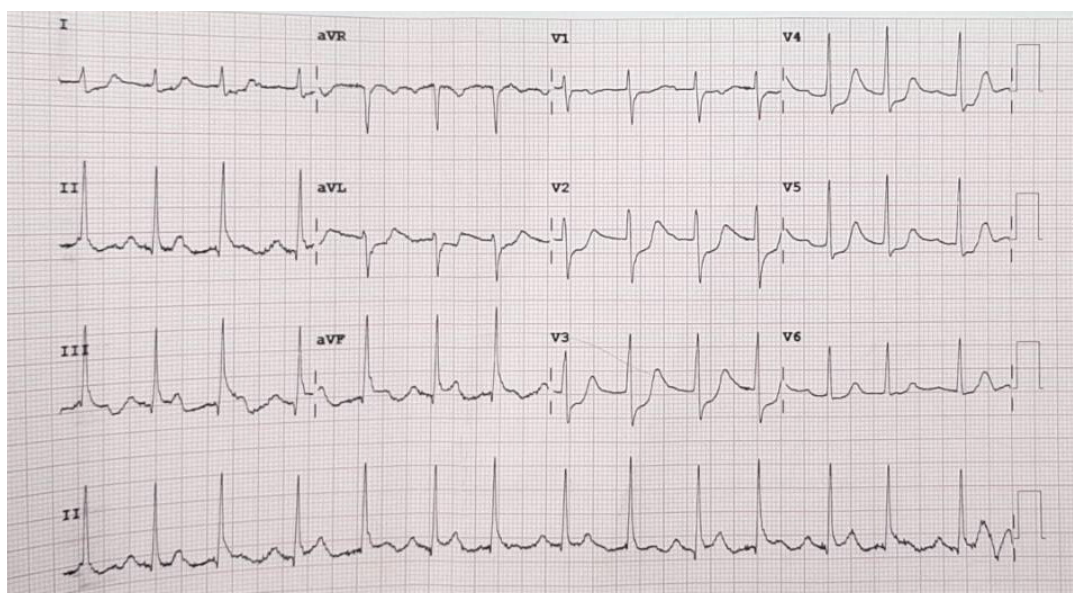
An hour after cardiac arrest, the patient was transferred to the angiography lab for the right heart catheterization. A pulmonary angiogram was completed. Multiple thrombi at both of the pulmonary artery branches were detected. (Figure 2) Intra-lesional thrombolysis (recombinant

tissue plasminogen activator (rtPA), 5 mg) was infused at the right and left pulmonary arteries and thrombus aspiration was done multiple times at both pulmonary branches until the optimal result was achieved.

Despite high doses of an inotropic drug (dobutamine) and a vasopressor (norepinephrine), the patient could not maintain stable hemodynamics one hour after the right heart catheterization. ECG had been done serially, which showed 2:1 AV block with ventricular escape rhythm. An ST elevation of leads III and aVF, and ST depression at V2-V5 with positive R waves were detected. (Figure 3) Cardiac POCUS was done at the Cardiac Intensive Care unit (CCU) and showed a greater degree of inferior wall hypokinesia with neither right



**Figure 2** Pulmonary angiogram (2a: right pulmonary artery, 2b: left pulmonary artery)



**Figure 3** ECG after right heart catheterization had been performed

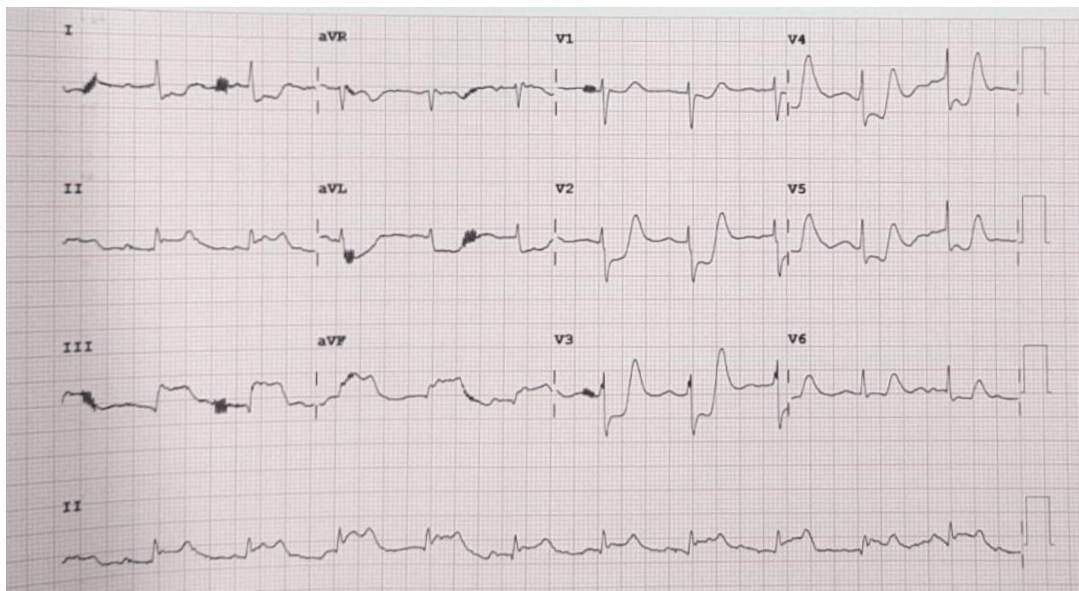
ventricular nor right atrial enlargement. An infero-posterior wall myocardial infarction was suspected. The intervention cardiologist performed CAG in a timely manner. The results showed a massive thrombus *in situ* from the proximal to the distal right coronary artery (RCA). An aspiration thrombectomy was successfully carried out, which improved distal flow and an intra-aortic balloon pump (IABP) was implanted at the end of the procedure.

Given the large amount of clot burden (acute PE and massive thrombus at RCA), the intervention cardiologist suspected a secondary cause of throm-

bophilia, such as catastrophic Anti-phospholipid syndrome, rather than only OCPs. Therefore, a hematologist was consulted. The hematologist then ordered blood tests for Lupus anti-coagulant, anti-cardiolipin antibody, beta-2 glycoprotein antibody, protein C levels, protein S levels, anti-thrombin III, ANA, and anti-dsDNA. All of the investigations were found to be within normal limits.

### Outcome and follow-up

After CAG, she went into hemorrhagic shock from upper gastrointestinal bleeding, and simultaneously, there was also



**Figure 4** ECG at 12 hours after cardiac arrest while the patient was having worsening hemodynamics.

active vaginal bleeding. Her coagulogram showed a prolonged prothrombin time (PT) and an activated partial thromboplastin time (aPTT) (initial blood test revealed normal coagulogram). Her hematocrit decreased from 32% to 18%. Leukocyte poor packed red cells were given to correct the hemorrhagic shock, and a gynecologist was consulted to evaluate and to manage the vaginal bleeding. A trans-vaginal ultrasound was completed, which showed adenomyosis with myoma uteri. However, the major cause of bleeding was systemic bleeding disorder based on the blood thinner that was given to treat acute PE and

RCA thrombosis. The gynecologist decided not to do surgical intervention. Given the high clot burden, the coagulopathy could not be corrected at that time when weighting risk and benefit. Only the leukocyte poor packed red cells were given. Later, both vaginal and gastrointestinal bleeding stopped spontaneously.

Unfortunately, 12 hours after cardiac arrest, the patient could not maintain stable hemodynamics despite the full support of a vasopressor, inotropic drugs, and IABP. Her ECG showed complete AV block with ST elevation at lead II, III, and aVF. In addition, there was persistent ST

depression at V2-V5. An infero-posterior wall myocardial infarction with right ventricular infarction was suspected to be unresolved. However, her family decided not to continue with any further invasive intervention. Finally, the patient passed away at 14 hours after the first cardiac arrest.

### Discussion

Although pulmonary embolism is a rare cause of cardiac arrest (about 4%)<sup>(1,3)</sup>, it is one of the major causes of sudden cardiac arrest in women of reproductive age.<sup>(4)</sup> OCPs are the most frequent venous thromboembolism risk factor and maybe the sole risk factor responsible for acute thrombotic events in selected patients especially combined oral contraceptives. (5) The other possible cause of the thrombotic event in this patient is pelvic mass that compresses inferior vena cava (IVC) causing the decrease of blood flow and finally thrombosis.

A hypercoagulable state might cause thrombosis in more than one of the vascular systems. In this patient, we try to find out the secondary cause of thrombophilia but the result shown negative. The other possi-

ble cause of RCA thrombosis in this patient might be the patent foramen ovale that causing the passage of thrombus to RCA.

### Learning point/

#### Take home message

- The point to be learned from this case is the recognition of the risks of thrombotic events in young adults. Some risk factors are usually forgotten. In women of reproductive age, it must be remembered that OCPs offer a potential risk for thrombotic events.

- Pulmonary embolisms are a worthy cause of sudden cardiac arrest that should be considered in young adult women.

- Other differential diagnoses should be made. In a patient in a hypercoagulable state, however rare, there can be more than one thrombotic event on one occasion. Therefore, an early diagnosis and prompt treatments must be prepared.

## References

1. Margey R, Roy A, Tobin S, O’Keane CJ, McGorrian C, Morris V, et al. Sudden cardiac death in 14- to 35-year olds in Ireland from 2005 to 2007: a retrospective registry. *Eur Eur Pacing Arrhythm Card Electrophysiol J Work Groups Card Pacing Arrhythm Card Cell Electrophysiol Eur Soc Cardiol*. 2011;13(10):1411–8.
2. Eckart RE, Shry EA, Burke AP, McNear JA, Appel DA, Castillo-Rojas LM, et al. Sudden death in young adults: an autopsy-based series of a population undergoing active surveillance. *J Am Coll Cardiol*. 2011;58(12):1254–61.
3. K rkciyan I, Meron G, Sterz F, Janata K, Domanovits H, Holzer M, et al. Pulmonary embolism as a cause of cardiac arrest: presentation and outcome. *Arch Intern Med*. 2000 ;160(10):1529–35.
4. Sakuma M, Nakamura M, Takahashi T, Kitamukai O, Yazu T, Yamada N, et al. Pulmonary embolism is an important cause of death in young adults. *Circ J Off J Jpn Circ Soc*. 2007 ;71(11):1765–70.
5. Konstantinides SV, Meyer G, Becattini C, Bueno H, Geersing G-J, Harjola V-P, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS). *Eur Heart J*. 2020;41(4):543–603.



## THAI JOURNAL OF EMERGENCY MEDICINE

(Official Publication Journal of Thai College of Emergency Physicians)

วารสารเวชศาสตร์ฉุกเฉินแห่งประเทศไทย

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