



# Royal Thai Air Force Medical Gazette

## Honour Advisors

AM Petch Kasetsuwan Directorate of Medical Service

## Editor

Wg.Cdr. Anan Chersuwan Directorate of Medical Service

## Advisors

AVM Chavalit Dungkosintr Directorate of Medical Service  
AVM Chaiya Chansai Directorate of Medical Service  
AVM Nop Tuchinda Directorate of Medical Service  
AVM Preecha Chaloeiphap Directorate of Medical Service  
AVM Arpas Petchpud Directorate of Medical Service  
Gp.Capt. Nakorn Boonme Directorate of Medical Service  
Gp.Capt. Chitra Sukpanich Directorate of Medical Service

## Manager

Gp.Capt. Pongsathorn Gojaseni Directorate of Medical Service

## Ass. Manager

Gp.Capt. Boonchai Sutheesuntorntam Directorate of Medical Service

## Editorial Boards

|                           |                |                                                                                        |                        |                  |                                                                           |
|---------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Gp.Capt. Dr.Watcharaporn  | Paorohit       | The Royal Thai Air Force Nursing College, Directorate of Medical Service               | Wg.Cdr. Setthasiri     | Pantanakul       | Bhumibol Adulyadej Hospital, Directorate of Medical Service               |
| Gp.Capt. Dr.jirawan       | Voravibul      | Bhumibol Adulyadej Hospital, Directorate of Medical Service                            | Wg.Cdr. Veasiri        | Skunlatana       | Bhumibol Adulyadej Hospital, Directorate of Medical Service               |
| Gp.Capt. Dr.Khanuengnich  | Anuroj         | Faculty of Liberal Arts and Science, Kasetsart University                              | Wg.Cdr. Piyaporn       | Pramuksun        | Bhumibol Adulyadej Hospital, Directorate of Medical Service               |
| Col. Dr.Naiyana           | Wongsaita      | Office of the Army Secretary Temporary Duty at The Royal Thai Army Nursing College     | Wg.Cdr. Varalee        | Aphinives        | Bhumibol Adulyadej Hospital, Directorate of Medical Service               |
| Prof. Dr.Veena            | Jirapaet       | Faculty of Nursing, Chulalongkorn University                                           | Wg.Cdr. Dr.La-ongdao   | Wannarit         | The Royal Thai Air Force Nursing College, Directorate of Medical Service  |
| Prof. Nares               | Sukcharoen     | Faculty of Medicine, Chulalongkorn University                                          | Cdr. Dr.Kanoklekha     | Suwannapong      | Adult and Gerontological Nursing, Royal Thai Navy Nursing College         |
| Assoc. Prof. Dr.Sageemas  | Na-Wichian     | College of Industrial Technology King Mongkut's University of Technology North Bangkok | Cdr. Dr.Orrawan        | Khongtor         | Royal Thai Navy Nursing College                                           |
| Asst. Prof. Dr.Pennapa    | Dangdomyouth   | Faculty of Nursing, Chulalongkorn University                                           | Pol.Lt.Col. Dr.Aphisit | Tamsat           | Police Nurse Students Association                                         |
| Asst. Porf. Dr.Noraluk    | Ua-Kit         | Faculty of Nursing, Chulalongkorn University                                           | Sqn.Ldr. Suree         | Yoowannakul      | Bhumibol Adulyadej Hospital, Directorate of Medical Service               |
| Asst. Prof. Dr.Chanokporn | Jitpanya       | Faculty of Nursing, Chulalongkorn University                                           | Sqn.Ldr. Nickjaree     | Songsangvorn     | Bhumibol Adulyadej Hospital, Directorate of Medical Service               |
| Dr. Jirawan               | Inkoom         | Faculty of Nursing, Srinakharinwirot University                                        | Sqn.Ldr. Dr.Jirapinya  | Khamrath         | Bhumibol Adulyadej Hospital, Directorate of Medical Service               |
| Wg.Cdr. Noppanit          | Pattana haiwit | Bhumibol Adulyadej Hospital, Directorate of Medical Service                            | Sqn.Ldr. Kanokporn     | Leelartapin      | Bhumibol Adulyadej Hospital, Directorate of Medical Service               |
| Wg.Cdr. Nattapol          | Pattamin       | Bhumibol Adulyadej Hospital, Directorate of Medical Service                            | Flt.Lt. Khanang        | Thongyaem        | Bhumibol Adulyadej Hospital, Directorate of Medical Service               |
| Wg.Cdr. Abhinant          | Awaiwanont     | Bhumibol Adulyadej Hospital, Directorate of Medical Service                            | Flg.Off Chris          | Fujitnirun       | Bhumibol Adulyadej Hospital, Directorate of Medical Service               |
|                           |                |                                                                                        | Asst. Prof. Chutatip   | Limkunakul       | Panyanantaphikkhy Chonprathan Medical Center, Srinakharinwirot University |
|                           |                |                                                                                        | Miss Thitipon          | Supasitthumrong  | Department of Psychiatry, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University   |
|                           |                |                                                                                        | Mr. Suphakarn          | Techapongsatorn  | Faculty of Medicine, Vajira Hospital Office, Navamindradhiraj University  |
|                           |                |                                                                                        | Miss Nisarath          | Charoensri       | Charoenkrung Pracharak Hospital                                           |
|                           |                |                                                                                        | Miss Kamolpat          | Chaiyakittisopon | Silpakorn University                                                      |

## Objective

1. Contribute academic article related to general medicine and scholar medicine related.
2. To be mediated of research report available to the public freely.
3. To exchange idea and knowledge related to science and health related.

## Scope

Royal Thai Air Force Medical Gazette is created according to the objectives above. Submission every scholar article must be passed evaluation by experts and editors. The evaluated article for publication must be approved by 2 from 3 experts. The article must be new invention without copy from others.

## Address

**Office :** Technical division, Directorate of Medical Services Phaholyothin Road, Khlong Thanon, Saimai, Bangkok, 10220  
**Tel :** 0-2534-4328,  
**E-mail** medicalgazette@gmail.com, www.medicalgazette.rtaf.mi.th  
<https://www.tci-thaijo.org/index.php/rtafmg>

## Cover designed by

Plt.Off Kitissak Boonserm

RTAF Medical Gazette is issued three time a year

The opinions contained in RTAF Medical Gazette are published independently from the government.

# แพทยสารทหารอากาศ

## ที่ปรึกษาภาคีนิติคดี

พล.อ.ท.เพชร เกษตรสุวรรณ กรมแพทยทหารอากาศ

## ที่ปรึกษา

พล.อ.ต.ชวลิต ดั่งโกสินทร์ กรมแพทยทหารอากาศ  
พล.อ.ต.ชัยยา จันทโรโส กรมแพทยทหารอากาศ  
พล.อ.ต.นา ตูจินดา กรมแพทยทหารอากาศ  
พล.อ.ต.ปรีชา เฉลยภาพ กรมแพทยทหารอากาศ  
พล.อ.ต.อภัสร์ เพชรผุด กรมแพทยทหารอากาศ  
น.อ.นคร บุญมี กรมแพทยทหารอากาศ  
น.อ.หญิง จิตรา สุขพานิช กรมแพทยทหารอากาศ

## บรรณาธิการ

น.ท.อนันต์ เชื้อสุวรรณ กรมแพทยทหารอากาศ

## ผู้จัดการ

น.อ.พงศธร คชเสนี กรมแพทยทหารอากาศ

## ผู้ช่วยผู้จัดการ

น.อ.บุญชัย สู้สุนทรธรรม กรมแพทยทหารอากาศ

## กองบรรณาธิการ

|                                  |                                                                    |                                     |                                                                   |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| น.อ.หญิง ผศ. ดร.วัชรารณ เปาโรหิต | วิทยาลัยพยาบาลทหารอากาศ กรมแพทยทหารอากาศ                           | น.ท.หญิง วราลี อภินิเวศ             | รพ.ภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทยทหารอากาศ                                |
| น.อ.หญิง จิราวรรณ วรรณวิบูล      | รพ.ภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทยทหารอากาศ                                 | น.ท.หญิง ดร.ละอองดาว วรรณฤทธิ์      | วิทยาลัยพยาบาลทหารอากาศ กรมแพทยทหารอากาศ                          |
| น.อ.หญิง ดร.คณินิจ อนุโรจน์      | คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                 | น.ท.หญิง ดร.กนกเลขา สุวรรณพงษ์ ร.น. | ภาควิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ วิทยาลัยพยาบาลกองทัพเรือ     |
| พ.อ.หญิง ดร.นัยนา วงศ์สายตา      | ประจำสำนักงานเลขาธิการกองทัพบก                                     | น.ท.หญิง อรพรรณ ฮ่องต้อ ร.น.        | ภาควิชาสุขภาพจิตและการพยาบาลจิตเวชศาสตร์ วิทยาลัยพยาบาลกองทัพเรือ |
| ศ. ดร.วิภา จิระแพทย์             | คณะพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                              | พ.ต.ท. ดร.อภิสิทธิ์ ตามลัดย         | วิทยาลัยพยาบาลตำรวจ                                               |
| ศ.นพ.นเรศร สุขเจริญ              | ภาควิชาสูติศาสตร์และสูติศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | น.ต.หญิง สุรีย์ อยู่วรรณกุล         | รพ.ภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทยทหารอากาศ                                |
| รศ. ดร.ศจีมาศ ณ วิเชียร          | ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์และสังคม วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม     | น.ต.หญิง นิกจิร สงฆ์สังวรรณ         | รพ.ภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทยทหารอากาศ                                |
|                                  | ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ                                  | น.ต.หญิง ดร.จิรปัญญา คำรัตน์        | วิทยาลัยพยาบาลทหารอากาศ กรมแพทยทหารอากาศ                          |
| ผศ. ดร.เพ็ญนา แดงด้อมยุทธ์       | คณะพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                              | น.ต.หญิง กนกพร ลีลาเทพินทร์         | รพ.ภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทยทหารอากาศ                                |
| ผศ. ดร.นรลักษณ์ เอื้อกิจ         | คณะพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                              | ร.อ.หญิง คณวงศ์ ทองแย้ม             | รพ.ภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทยทหารอากาศ                                |
| ผศ. ดร.ชนาพร จิตปัญญา            | คณะพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                              | ร.ท.คริส พุจิตนรินทร์               | รพ.ภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทยทหารอากาศ                                |
| ดร.จิราวรรณ อินคัม               | คณะพยาบาลศาสตร์ ม.ศรีนครินทรวิโรฒ                                  | ผศ. พญ.จุฑาธิป ลิมคุณากุล           | ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ   |
| น.ท.หญิง นพินิต พัฒนวิชัย        | รพ.ภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทยทหารอากาศ                                 | พญ.จิตติพร คุณสิทธิ์ธำรง            | ภาควิชาจิตเวช คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                 |
| น.ท.ณัฐพล บัณฑิตพร               | รพ.ภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทยทหารอากาศ                                 | นพ.สุภากรนต์ เดชะพงศ์ธร             | ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราช    |
| น.ท.อภิรักษ์ อวัยยานนท์          | รพ.ภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทยทหารอากาศ                                 |                                     |                                                                   |
| น.ท.เสฐธสิริ พันธุ์นากุล         | รพ.ภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทยทหารอากาศ                                 | พญ.นิศาภัตต์ เจริญศรี               | โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์                                      |
| น.ท.หญิง วีรศิริ สกฤตชนะ         | รพ.ภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทยทหารอากาศ                                 | ภก.กมลภัทร ไชยจิตติโสภณ             | ภาควิชาเภสัชกรรมชุมชน มหาวิทยาลัยศิลปากร                          |
| น.ท.หญิง ปิยะพร ประมุขสรรค์      | รพ.ภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทยทหารอากาศ                                 |                                     |                                                                   |

## วัตถุประสงค์

- เป็นวารสารทางวิชาการของกรมแพทยทหารอากาศ
- เพื่อเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ การศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และสุขภาพที่เกี่ยวข้อง
  - เพื่อเป็นสื่อกลางรายงานความก้าวหน้าผลงานด้านวิชาการ
  - เพื่อแลกเปลี่ยนแนวความคิด ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับงานวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ และสุขภาพที่เกี่ยวข้อง

## ขอบเขต

วารสารแพทยสารทหารอากาศ จัดทำขึ้นตามวัตถุประสงค์ข้างต้น โดยส่งในรูปแบบบทความ ซึ่งบทความทุกเรื่องจะต้องผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิและกองบรรณาธิการ ผลการประเมินเห็นชอบให้ตีพิมพ์อย่างน้อย 2 จาก 3 คน โดยบทความจะต้องเป็นผลงานที่ใหม่ และไม่มีการคัดลอกผลงานจากผู้อื่น

## สถานที่ติดต่อ

สำนักงาน กองวิทยาการ กรมแพทยทหารอากาศ ถนนพหลโยธิน แขวงคลองถนน เขตสายไหม กรุงเทพฯ 10220  
โทรศัพท์ 0-2534-4328  
E-mail medicalgazette@gmail.com, www.medicalgazette.rtaf.mi.th  
https://www.tci-thaijo.org/index.php/rtafmg

## ออกแบบปก

ร.ต.กิตติศักดิ์ บุญเสริม



## บทบรรณาธิการ

แพทยสารทหารอากาศ ฉบับที่ 2 ประจำเดือน พฤษภาคม ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2566 ฉบับนี้ประกอบไปด้วยนิพนธ์ต้นฉบับที่น่าสนใจ 3 เรื่อง โดย 2 เรื่องแรกเป็นผลงานจากคณะผู้วิจัยของศูนย์โรคไต โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ.ได้แก่ 1) ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดไตวายเฉียบพลันในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวชนิดกำเริบ เฉียบพลัน โดย พญ.วิภาดา ส่งวัฒนา 2) การเสียชีวิตจากการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดเพื่อการฟอกเลือดชนิดชั่วคราวในผู้ป่วยที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ที่โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. โดย นพ.ธนพัฒน์ ล้อพงศ์พานิชย์ และ น.ต.หญิง กมลวรรณ ภัคโชตานนท์ สำหรับผลงานวิจัยเรื่องที่ 3 เป็นเรื่องที่น่าสนใจและมีประโยชน์มากจากหน่วยงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. เรื่องการศึกษ้อัตราการเข้าถึงระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ในแผนกฉุกเฉิน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช โดย นพ.จักรพัชร ศีลະสะนา และ น.ท.ชัชวาลย์ จันทะเพชร ซึ่งทั้ง 3 เรื่องเคยได้รับการคัดเลือกให้นำเสนอในงานประชุมวิชาการทั้งในและต่างประเทศมาแล้วหลายครั้ง

ทางกองบรรณาธิการขอประชาสัมพันธ์ให้บุคลากรของกรมแพทยทหารอากาศช่วยกันส่งผลงานวิจัย และบทความวิชาการมาลงในวารสารแพทยสารทหารอากาศ รวมถึงช่วยกันประชาสัมพันธ์วารสารแพทยสารทหารอากาศให้เป็นที่รู้จักสำหรับบุคลากรนอกมากยิ่งขึ้น เพื่อที่จะได้มีบทความวิชาการและผลงานวิจัยที่ดีเป็นทางเลือกเพื่อเป็นการยกระดับคุณภาพของวารสารต่อไปในอนาคต

บรรณาธิการ

ร.ค.66

# Royal Thai Air Force Medical Gazette

## แพทยสารทหารอากาศ

ปีที่ ๖๙ ฉบับที่ ๒ พฤษภาคม - สิงหาคม ๒๕๖๖

Vol. 69 No. 2 May - August 2023

### Content

#### บทบรรณาธิการ (Editorial)

#### นิพนธ์ต้นฉบับ (Original Articles)

- ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดไตวายเฉียบพลันในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว ชนิดกำเริบเฉียบพลัน 1  
(Factors Associated with the Development of Acute Kidney Injury in Acute Decompensated Heart Failure)  
o พญ.วิภาดา ส่งวัฒนา พบ. o น.อ.พงษ์ธร คชเสนี พบ.
- การเสียชีวิตจากการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดเพื่อการฟอกเลือดชนิดชั่วคราว ในผู้ป่วยที่ได้รับ 14  
การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ที่ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทย์ทหารอากาศ  
(Mortality of Non-Cuffed Venous Catheter-related Blood Stream Infections in Hemodialysis Patients  
in Bhumibol Adulyadej Hospital)  
o นพ.ธนพัฒน์ ลือพงศ์พาณิชย์ พบ. o น.ต.หญิง กมลวรรณ ภัคโชตานนท์ พบ.
- การศึกษาอัตราการเข้าถึงระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ในแผนกฉุกเฉิน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทย์ทหารอากาศ 22  
(A Study on Accessibility of Telemedicine via Browser in Emergency Department,  
Bhumibol Adulyadej Hospital)  
o นพ.จักรพัทธ์ ศิริละสนา พบ. o น.ท.ชัชวาลย์ จันทะเพชร พบ.

(Original Article)

## Factors Associated with the Development of Acute Kidney Injury in Acute Decompensated Heart Failure

Wipada Songwattana MD., Gp Capt. Pongsathorn Gojaseni MD.

Division of Nephrology, Department of Medicine, Bhumibol Adulyadej Hospital,

Directorate of Medical Service, RTAF, Bangkok, Thailand.

Correspondence to : p.gojaseni@gmail.com

(Received : 30 May 23, Revised : 21 Oct 23, Accepted : 30 Oct 23)

### Abstract

**Background :** Acute decompensated heart failure (ADHF) is a clinical syndrome that often results in hospitalization. Acute kidney injury (AKI) or cardiorenal syndrome type I is common in ADHF patients due to confluent of interrelate abnormality of decrease cardiac performance and renal function. Moreover, development of AKI in ADHF patients is associated with poor prognosis. This study, therefore, aimed to investigate the factors associated with the development of AKI in ADHF.

**Objective :** To determine factors associated with the development of AKI (cardiorenal type 1) in ADHF patients.

**Methods :** This is a retrospective study of ADHF patients who were admitted in Bhumibol Adulyadej Hospital, Bangkok between August 2018 to December 2019. Demographic data, clinical data, laboratory findings, and echocardiography data were collected from electronic database. Framingham criteria was used for diagnosing ADHF, while Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) criteria 2012 was used to diagnosis and staging AKI.

**Result :** 152 patients (age  $68.78 \pm 14.02$ ) diagnosed with ADHF were enrolled in the study. Incidence of AKI stage I, II, and III were 69.7, 11.8, and 18.4 %, respectively. Patients with cold type heart failure ( $p=0.014$ ), mitral regurgitation ( $p=0.022$ ), chronic kidney disease (CKD) ( $p=0.034$ ), and the used of beta blockers ( $p=0.042$ ) was increased risk for AKI. It is important to note that patients who developed AKI were significantly increased risk of intubation ( $p<0.001$ ) and death ( $p=0.001$ ).

**Conclusion :** In 152 patients with ADHF in Bhumibol Adulyadej Hospital, factors associated with the development of AKI include: cold type heart failure, mitral regurgitation, baseline CKD and the used of beta blockers. Patients who developed AKI has significantly increased risk of death.

**Keywords :** *cardiorenal syndrome, acute kidney injury, acute decompensated heart failure.*

*Royal Thai Air Force Medical Gazette, Vol. 69 No. 2 May - August 2023*

---

(นิพนธ์ต้นฉบับ)

## ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดไตวายเฉียบพลันในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว ชนิดกำเริบเฉียบพลัน

พญ.วิภาดา ส่งวัฒนา พบ., น.อ.พงศธร คชเสนี พบ.

หน่วยโรคไต, กองอายุรกรรม รพ.ภูมิพลอดุลยเดช พอ.

### บทคัดย่อ

**ที่มาของการวิจัย :** ภาวะหัวใจล้มเหลวชนิดกำเริบเฉียบพลัน (acute decompensated heart failure: ADHF) มีความสัมพันธ์กับอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ โดยเฉพาะการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลัน (acute kidney injury: AKI) หรือ cardiorenal syndrome type I โดยการเกิด AKI ในผู้ป่วยกลุ่มนี้มักส่งผลทำให้เพิ่มความเสี่ยงและอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วย การทราบถึงปัจจัยเสี่ยงของการเกิดภาวะ AKI ในผู้ป่วยกลุ่มนี้จึงเป็นสิ่งสำคัญในการดูแลรักษาผู้ป่วย

**วัตถุประสงค์ :** เพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดไตวายเฉียบพลัน ในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวชนิดกำเริบเฉียบพลัน

**วิธีการวิจัย :** การศึกษานี้เป็นการศึกษาย้อนหลังด้วยการทบทวนเวชระเบียน (Retrospective chart review study) โดยเก็บข้อมูลจากผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะ ADHF ตาม Framingham criteria ร่วมกับการวินิจฉัยภาวะ AKI ตาม definition ของ Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) 2012 และได้รับการรักษาในโรงพยาบาล โดยการใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

**ผลการศึกษา :** มีผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์ถูกคัดเลือกเข้ามาทำการศึกษานี้ทั้งสิ้น 152 ราย มีอายุเฉลี่ย 68.7 ปี เป็นเพศชายร้อยละ 55.9 แบ่งเป็นผู้ป่วยที่พบภาวะ AKI และไม่พบภาวะ AKI ร้อยละ 50 โดยเป็น AKI ระยะที่ 1, 2 และ 3 ร้อยละ 69.7, 11.8 และ 18.4 ตามลำดับ ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดภาวะ AKI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ cold type heart failure ( $p=0.014$ ), การพบภาวะลิ้นไม่ทึบร่วมด้วย ( $p=0.022$ ), โรคไตเรื้อรัง ( $p=0.034$ ) และการได้รับยาในกลุ่ม beta blockers ( $p=0.042$ ) ในขณะที่ผู้ป่วยที่เกิดภาวะ AKI มีการใช้เครื่องช่วยหายใจร้อยละ 77.1 ( $p<0.001$ ) และมีอัตราการเสียชีวิตร้อยละ 17.3 ( $p=0.001$ ) ซึ่งมากกว่าผู้ป่วยที่ไม่เกิด AKI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**สรุป :** จากการศึกษาพบว่าปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิด AKI ในผู้ป่วย ADHF ได้แก่ cold type heart failure, ภาวะลิ้นไม่ทึบร่วมด้วย, โรคประจำตัวเดิมเป็นโรคไตเรื้อรัง และการได้รับยาในกลุ่ม beta blockers นอกจากนี้ยังพบว่าผู้ป่วยที่เกิดภาวะ AKI มีอัตราการตายสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

**คำสำคัญ :** ภาวะความผิดปกติของหัวใจและไต, ไตวายเฉียบพลัน, ภาวะหัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภาวะไตวายเฉียบพลันนอกจากจะส่งผลให้เกิดพยาธิสภาพต่อตัวตนเองแล้ว ยังส่งผลให้เกิดพยาธิสภาพต่ออวัยวะอื่นด้วย เช่น เกิดเป็น cardiorenal syndrome, hepatorenal syndrome, uremic encephalopathy เป็นต้น ปัจจุบันจำนวนผู้ป่วย ที่ต้องเข้ารับการรักษาดังกล่าวในโรงพยาบาลด้วยภาวะ congestive heart failure มีปริมาณเพิ่มมากขึ้น โดยภาวะหัวใจล้มเหลวและการเกิดภาวะไตวาย (renal failure)

หรือที่เรียกว่า cardiorenal syndrome มักส่งผลเกี่ยวเนื่องกัน ทำให้เพิ่มความเสี่ยงและอัตราการเสียชีวิตต่อตัวผู้ป่วย รวมทั้งสูญเสียงบประมาณทางด้านสาธารณสุข เป็นจำนวนมากในการรักษาดังกล่าว<sup>(1)</sup>

เมื่อเกิดภาวะหัวใจล้มเหลว cardiac output ลดลง จึงไม่เพียงพอต่อการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ เกิดภาวะขาดเลือดไปเลี้ยงไต (renal ischemia) มีการกระตุ้น neurohormonal อันได้แก่ การกระตุ้น renin angiotensin aldosterone

(RAAS) system, sympathetic nervous system และ norepinephrine มีการดูดน้ำและ sodium กลับคืนร่างกาย เพิ่ม preload และ afterload ส่งผลให้การทำงานของหัวใจ ลดลงมากกว่าเดิม รวมทั้งมีการกระตุ้น arginine vasopressin (AVP) เพิ่มการดูดกลับน้ำ เกิด fluid retention ผ่านทาง V2 receptor ที่ไต และทำให้เกิดเส้นเลือดส่วนปลายหดตัว (peripheral vasoconstriction) ผ่านทาง V1a receptor ส่งเสริมการทำงานของหัวใจให้ลดลงอีกเช่นกัน เมื่อการทำงานของหัวใจแย่ลงร่วมกับมีสารน้ำคั่งมากขึ้นเรื่อย ๆ จึงทำให้ผู้ป่วยมีอาการหอบเหนื่อยและบวมตลอดจนภาวะวิกฤติต่าง ๆ ตามมาเป็นวงจรไม่สิ้นสุด (vicious cycle)

Cardiorenal syndrome เริ่มมีการกล่าวถึงในปี พ.ศ. 2548 โดย Guyton<sup>(2)</sup> หมายถึงภาวะที่หัวใจทำงานผิดปกติ หรือไตทำงานผิดปกติแล้ว ทำให้อวัยวะหนึ่งผิดปกติตามมา ซึ่งมีผลต่ออัตราการเสียชีวิตไม่ว่าภาวะนี้จะเกิดจากการทำงานผิดปกติของอวัยวะใดก่อน ต่อมาในปี 2551 Ronco C และคณะ<sup>(3)</sup> ได้ให้คำจำกัดความของ cardiorenal syndrome ว่าหมายถึง ภาวะที่ไตทำงานผิดปกติเนื่องจากหัวใจ หรือภาวะที่หัวใจทำงานผิดปกติเนื่องจากการทำงานของไต ซึ่งเมื่อเกิดขึ้นแล้วกระตุ้นให้ทั้งสองอวัยวะ ทำงานลดลงอย่างรวดเร็ว และได้แบ่ง cardiorenal syndrome ออกเป็น 5 ชนิด ได้แก่

1) Cardiorenal syndrome type I มีการทำงานของหัวใจลดลงอย่างเฉียบพลัน ส่งผลทำให้เกิดพยาธิสภาพที่ไต โดยมีพยาธิสรีรวิทยาของการเกิดโรคจากภาวะหัวใจวายแบบเฉียบพลัน หรือเรียกว่า acute decompensated heart failure

2) Cardiorenal syndrome type II มีความผิดปกติในการทำงานของหัวใจแบบเรื้อรัง ทำให้เกิดโรคไตเรื้อรังและดำเนินต่อไปในทางเสื่อมลง

3) Cardiorenal syndrome type III มีการทำงานของไตลดลงอย่างเฉียบพลัน ส่งผลทำให้ภาวะหัวใจวายแบบเฉียบพลัน โดยความผิดปกติของสารน้ำ เกลือแร่ และความผิดปกติของกรดต่างในเลือด กระตุ้นการทำงานของระบบ neuroendocrine system

4) Cardiorenal syndrome type IV โรคไตเรื้อรัง ทำให้การทำงานของหัวใจลดลง กล้ามเนื้อหัวใจโต มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดได้

5) Cardiorenal syndrome type V มีโรคทาง systemic เช่น เบาหวาน หรือภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด ทำให้เกิดความผิดปกติในการทำงานของไตและหัวใจ

Acute decompensated heart failure เป็นโรคที่มีอัตราการกลับเข้ามารักษาในโรงพยาบาลสูง, การเข้าใจในหลักการการดูแลคนไข้ทั้งภาวะ acute และ long term จึงถือเป็นเรื่องสำคัญ เพราะจะได้ลดอัตราการกลับเข้ามารักษาในโรงพยาบาล<sup>(4,5)</sup> โดยหลังจากวินิจฉัยโรคหัวใจล้มเหลว แล้วควรประเมินว่าคนไข้อยู่ในกลุ่มไหน โดยดูจาก sign of perfusion และ sign of congestion โดยจะแบ่งได้ออกเป็น 4 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1: Wet and warm คือ volume overload และ perfusion ที่ดี กลุ่มนี้พบบ่อยที่สุด และการรักษาคือ การปรับขนาด diuretics ร่วมกับการให้ vasodilators

กลุ่มที่ 2: Wet and cold คือมี volume overload และ hypoperfusion นี่คือนิยามภาวะ decompensated ที่ต้องได้รับการดูแลใกล้ชิด เพราะอาจต้องการ invasive hemodynamic monitor ในการให้ diuretics อีกทั้งอาจต้องได้ inotropic drugs

กลุ่มที่ 3: Dry and cold อันนี้คือภาวะ low flow state ใน advanced heart failure ที่ต้องได้รับการดูแลใกล้ชิดเพราะอาจต้องการ invasive hemodynamic monitor, inotrope และ mechanical circulatory support เช่น intra-aortic balloon pump

กลุ่มที่ 4: Dry and warm เป็น compensated heart failure สามารถปรับยาและดูแลคนไข้แบบ outpatient ได้

ในส่วนของการรักษานั้นมีหลักการพื้นฐาน 3 อย่าง คือ การลด preload, การลด afterload และการเพิ่ม contractility ร่วมกับการ control neurohormonal activation ได้แก่ การให้ยาที่ยับยั้งระบบ RAAS, sympathetic, mineralocorticoid receptor ตลอดจนการให้ยากกลุ่ม sodium glucose co-transporter subtype 2 (SGLT2) inhibitor โดยสำหรับการลด preload นั้น ปัจจุบันวิธีการรักษามาตรฐาน คือการให้ยาขับปัสสาวะ (diuretics) ซึ่งการใช้ diuretics จะมีการกระตุ้น neurohormonal activity เกิดภาวะความผิดปกติของเกลือแร่ต่าง ๆ เกิดภาวะหัวใจเต้นผิดปกติ (arrhythmias) และการได้ยาขับปัสสาวะที่เกินความจำเป็น อาจทำให้เกิดภาวะไตวายมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าภาวะ

ไตวายที่เกิดขึ้นในผู้ป่วยกลุ่มนี้ยังมีความสัมพันธ์กับปัจจัยอื่น ๆ อีกหลายอย่าง เช่น ความรุนแรงของภาวะหัวใจล้มเหลว, โรคหัวใจที่เป็นสาเหตุ, โรคประจำตัวอื่น ๆ ของผู้ป่วย ตลอดจนยาที่ผู้ป่วยได้รับ ซึ่งการทราบถึงปัจจัยเสี่ยงของการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลันหรือภาวะ cardiorenal syndrome type I ในผู้ป่วยกลุ่มนี้จึงเป็นสิ่งสำคัญในการที่จะป้องกันการเกิดภาวะดังกล่าว รวมทั้งสามารถจะให้การวินิจฉัยและทำการรักษาได้ตั้งแต่ระยะแรก ๆ ของโรคเพื่อลดอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนและอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยกลุ่มนี้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

#### วัตถุประสงค์หลัก

เพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดไตวายเฉียบพลันในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวชนิดกำเริบเฉียบพลัน

#### วัตถุประสงค์รอง

เพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับระดับความรุนแรงของภาวะไตวายเฉียบพลัน การบำบัดทดแทนไต ระยะเวลาการนอนในโรงพยาบาล และอัตราการเสียชีวิต

### ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบย้อนหลังด้วยการทบทวนเวชระเบียน (Descriptive retrospective chart review study) โดยเก็บข้อมูลจากผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะ congestive heart failure ตาม Framingham criteria ร่วมกับมีหรือไม่มีภาวะ AKI ตาม definition ของ Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) 2012 และได้รับการรักษาในโรงพยาบาล (In patient) ตั้งแต่ปีพุทธศักราช 2561-2562 โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติ

#### ประชากร กลุ่มตัวอย่าง และเกณฑ์การคัดเลือก

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบย้อนหลัง ด้วยการทบทวนเวชระเบียน (Descriptive retrospective chart review study) ศึกษาในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทย์ทหารอากาศตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2562

### ผู้เข้าร่วมการศึกษา

เกณฑ์การคัดเลือกบุคคลเข้าในการศึกษา (Inclusion criteria)

\* ผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 18 ปี และได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะ ADHF ตาม Framingham criteria

\* ได้รับการรักษาในโรงพยาบาล (In patient)

เกณฑ์การคัดเลือกบุคคลออกจากการศึกษา (Exclusion criteria)

\* ผู้ป่วยที่กำลังได้รับการบำบัดทดแทนไตในระยะยาว (chronic kidney replacement therapy)

\* ผู้ป่วยที่ได้รับสารทึบแสงรังสีภายใน 48 ชั่วโมงก่อนเข้าร่วมการศึกษา

\* ผู้ป่วยที่มีภาวะ sepsis และมี SOFA score มากกว่าหรือเท่ากับ 2

\* หญิงตั้งครรภ์

\* ผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ

### วิธีดำเนินการวิจัย

รายชื่อและเลขทั่วไปของผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวชนิดกำเริบเฉียบพลันที่เข้ารับการรักษานเป็นผู้ป่วยใน ในช่วงเวลาตั้งแต่ 1 สิงหาคม 2561 จนถึง 31 ธันวาคม 2562 จะหาจากสถิติผู้ป่วยของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ซึ่งได้ทำการบันทึกไว้ในระบบคอมพิวเตอร์ โดยการค้นจากระบบผู้ป่วยในทุกราย ที่มีการวินิจฉัยด้วยรหัสตาม The International Classification of Diseases (ICD 10) n179, I500 ในช่วงวันที่ 1 สิงหาคม 2561 ถึง 31 ธันวาคม 2562

จากนั้นผู้ป่วยทุกรายจะได้รับการทบทวนเวชระเบียนเพื่อยืนยันเกณฑ์การคัดเลือกและคัดออกจากการวิจัย ผู้ป่วยทุกรายที่ผ่านเกณฑ์จะทำการเก็บข้อมูลตามแบบฟอร์มการเก็บข้อมูล ข้อมูลที่ได้จะนำมารวบรวม ตรวจสอบ และลงข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการสังเคราะห์และวิเคราะห์ต่อไป

### นิยามของตัวแปรต่าง ๆ ในการศึกษา

1) ภาวะไตวายเฉียบพลัน (Acute kidney injury: AKI) หมายถึงภาวะที่การทำงานของไตลดลงอย่างรวดเร็วภายในระยะเวลาเป็นชั่วโมงหรือสัปดาห์ทำให้เกิดการสะสมของ nitrogenous waste products ได้แก่ urea และ creatinine โดยใช้การวินิจฉัยตามเกณฑ์ KDIGO 2012 คือมีค่า serum creatinine เพิ่มขึ้น 0.3 มก./ดล. ภายในระยะ

เวลา 48 ชั่วโมง หรือมีค่า serum creatinine เพิ่มขึ้น 1.5 เท่าจากเดิมภายในระยะเวลา 7 วัน

2) ความรุนแรงของไตวายเฉียบพลัน (Staging of AKI) ใช้การวินิจฉัยตามเกณฑ์ KDIGO 2012 คือ

a. ระยะที่ 1 (stage I) หมายถึง มีค่า serum creatinine เพิ่มขึ้น 1.5-1.9 เท่าจากเดิม หรือ เพิ่มขึ้นมากกว่า 0.3 มก./ดล.

b. ระยะที่ 2 (stage II) หมายถึง มีค่า serum creatinine เพิ่มขึ้น 2.0-2.9 เท่าจากเดิม

c. ระยะที่ 3 (stage III) หมายถึง มีค่า serum creatinine เพิ่มขึ้นมากกว่า 3 เท่าจากเดิม หรือ มีค่า serum creatinine > 4.0 มก./ดล. หรือต้องได้รับการบำบัดทดแทนไต

3) ภาวะหัวใจล้มเหลวชนิดกำเริบเฉียบพลัน (acute decompensated heart failure) หมายถึงภาวะหัวใจล้มเหลวที่มีอาการคงที่แต่กลับแย่ลงในเวลาไม่นาน โดยใช้เกณฑ์การวินิจฉัยตาม Framingham criteria โดยการซักประวัติและตรวจร่างกายให้ได้ว่ามี orthopnea, paroxysmal nocturnal dyspnea (PND), congestion (จาก chest film), crepitation, cardiomegaly (จาก chest film) โดยหากมีเพียง 2 major ในนี้ให้การวินิจฉัยได้ทันที แต่ถ้าหากมีเพียง 1 major ต้องไปหา minor เพิ่มอีก 2 ข้อ ได้แก่ night cough, progressive dyspnea, tachycardia, extremity edema

4) การรักษาด้วยการบำบัดทดแทนไต (Initiation of kidney replacement therapy) คือกระบวนการรักษาเพื่อทดแทนไตที่ไม่สามารถทำงานได้เองอย่างเพียงพอจัดของเสียที่คั่งอยู่ในร่างกาย ขจัดน้ำส่วนเกินจากร่างกาย รักษาสมดุลน้ำและเกลือแร่ต่าง ๆ และรักษาภาวะแทรกซ้อน

#### สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล

##### 1. สถิติเชิงพรรณนา

นำเสนอข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมงานวิจัย เช่น อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง ค่ามวลดัชนีมวลกาย (Body Mass Index: BMI) โรคประจำตัว ในรูปแบบตาราง จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่ามัธยฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุด

##### 2. สถิติเชิงอนุมาน

การเปรียบเทียบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะไตวายเฉียบพลันในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวชนิดกำเริบ

เฉียบพลันนั้นจะใช้การวิเคราะห์ Chi-square, Fisher exact test หรือ Mann-Whitney U test ตามความเหมาะสมของข้อมูล โดยค่าที่มีย่นสำคัญทางสถิติกำหนดไว้ที่  $p < 0.05$

#### จริยธรรมการวิจัย

การศึกษารุ่นนี้ ได้รับอนุญาตให้ทำวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรม (Ethic Committee) โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทย์ทหารอากาศ

#### ผลการศึกษา

##### ข้อมูลประชากรพื้นฐาน

ในการศึกษารุ่นนี้ได้เก็บข้อมูลโดยการค้นจากระบบคอมพิวเตอร์ข้อมูลผู้ป่วยใน รายที่มีการวินิจฉัยด้วยรหัสตาม The International Classification of Diseases (ICD10) N179, I500 ในช่วงวันที่ 1 สิงหาคม 2561 ถึง 31 ธันวาคม 2562 โดยมีผู้ป่วยที่เข้าได้กับเกณฑ์ที่ใช้คัดเลือกเข้ามาทำการศึกษาทั้งสิ้น 152 ราย ผู้ป่วยทั้งหมดมีอายุเฉลี่ย 68.7 ปี เป็นเพศชายร้อยละ 55.9 แบ่งเป็นพบภาวะ AKI และไม่พบภาวะ AKI ร้อยละ 50 โดยเป็น AKI ระยะที่ 1, 2 และ 3 ร้อยละ 69.7, 11.8 และ 18.4 ตามลำดับ ดัชนีมวลกายเฉลี่ย  $23.95 \pm 5.30$  กก./ตร.ม. ผู้ป่วยร้อยละ 77 และ 46.1 เป็นความดันโลหิตสูงและเบาหวานร่วมด้วยตามลำดับ สาเหตุของภาวะหัวใจล้มเหลวชนิดกำเริบเฉียบพลันเกิดจากภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 35.5 ผู้ป่วยส่วนใหญ่มีภาวะหัวใจล้มเหลวเฉียบพลันชนิด warm และ wet ร้อยละ 80.2 และ 95.3 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1

##### ผลการศึกษาปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับการเกิดไตวายเฉียบพลันในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวชนิดกำเริบเฉียบพลัน

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลันในผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวชนิดกำเริบเฉียบพลันอย่างมีนัยสำคัญคือ cold type heart failure โดยพบได้ร้อยละ 70 ( $p=0.014$ ) และมีโรคประจำตัวเดิมเป็นโรคไตเรื้อรังพบได้ร้อยละ 71.4 ( $p=0.034$ ) ยาประจำตัวที่พบว่ามีความสัมพันธ์กับการเกิดไตวายเฉียบพลันคือ beta blockers โดยมีสัดส่วนของผู้ใช้ยา beta blockers เกิดไตวายเฉียบพลันร้อยละ 58.6 ( $p=0.042$ ) ผลการตรวจหัวใจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงพบว่าในผู้ป่วยที่เกิดไตวายเฉียบพลันพบภาวะลิ้นไม่ทึบรั่ว (Mitral regurgitation) ร่วมด้วย ร้อยละ 60.3 ( $p=0.022$ ) ซึ่งมากกว่าผู้ที่

ไม่มีภาวะไตวายร่วมด้วยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผู้ป่วยที่มีปัสสาวะออกน้อยกว่า 300 มล./วัน ผู้ป่วยที่ได้รับยากระตุ้นความดันโลหิต และผู้ป่วยที่ได้รับสารทึบแสงพบว่า เป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้คนไข้เกิดภาวะไตวายเฉียบพลันมากขึ้น ในผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวเฉียบพลันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ระดับ blood pressure และ oxygenation แรกรับ

รวมไปถึงระดับ N-terminal pro B-type natriuretic peptide (NT-pro-BNP) และ hemoglobin แรกรับ ในผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวเฉียบพลันขณะเข้ารับการศึกษา พบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างผู้ป่วยที่เกิดและไม่เกิดไตวายเฉียบพลัน ดังแสดงในตารางที่ 2-4

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของประชากรที่เข้าร่วมการศึกษา

| Variables                                          | All<br>n = 152 | AKI<br>n = 76 | No AKI<br>n = 76 | P-value |
|----------------------------------------------------|----------------|---------------|------------------|---------|
| Age, mean±S.D.                                     | 68.78±14.02    | 69.71±13.30   | 67.86±14.73      | 0.416   |
| Men, no. (%)                                       | 85 (55.9)      | 46 (54.1)     | 39 (45.9)        | 0.253   |
| Body weight, mean±S.D.                             | 62.06±15.94    | 61.54±14.48   | 62.57±17.37      | 0.691   |
| Height, mean±S.D.                                  | 160.56±8.76    | 160.49±8.34   | 160.63±9.22      | 0.919   |
| Body-mass index (kg/m <sup>2</sup> ),<br>mean±S.D. | 23.95±5.30     | 24.07±5.69    | 23.82±4.92       | 0.772   |
| Comorbidity, n (%)                                 |                |               |                  |         |
| IHD                                                | 44 (28.9)      | 21 (47.7)     | 23 (52.3)        | 0.721   |
| Stroke                                             | 16 (10.5)      | 11 (68.8)     | 5 (31.2)         | 0.113   |
| Hypertension                                       | 117 (77.0)     | 59 (50.4)     | 58 (49.6)        | 0.847   |
| Diabetes                                           | 70 (46.1)      | 37 (52.9)     | 33 (47.1)        | 0.515   |
| Dyslipidemia                                       | 53 (34.9)      | 25 (47.2)     | 28 (52.8)        | 0.610   |
| CKD                                                | 21 (13.8)      | 15 (71.4)     | 6 (28.6)         | 0.034*  |
| VHD                                                | 19 (12.5)      | 11 (57.9)     | 8 (42.1)         | 0.462   |
| COPD                                               | 10 (6.6)       | 5 (50.0)      | 5 (50.0)         | 1.000   |
| Anemia                                             | 4 (2.6)        | 3 (75.0)      | 1 (25.0)         | 0.311   |
| Cardiac arrhythmias                                | 15 (9.9)       | 8 (53.3)      | 7 (46.7)         | 0.786   |
| Warm-wet                                           | 119 (78.3)     | 54 (45.4)     | 65 (54.6)        | 0.05*   |
| Warm-dry                                           | 3 (2.0)        | 1 (33.3)      | 2 (66.7)         |         |
| Cold-wet                                           | 26 (17.1)      | 17 (65.4)     | 9 (34.6)         |         |
| Cold-dry                                           | 4 (2.6)        | 4 (100.0)     | 0 (0.0)          |         |

**Abbreviations:** AKI, acute kidney injury; IHD, ischemic heart disease; CKD, chronic kidney disease; VHD, valvular heart disease; COPD, chronic obstructive pulmonary disease

ตารางที่ 2 ตารางแสดงข้อมูลการศึกษาปัจจัยเสี่ยงทางคลินิกที่สัมพันธ์ต่อการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลันในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวชนิดกำเริบเฉียบพลัน

| Variables                   | All<br>n = 152 | AKI<br>n = 76 | No AKI<br>n = 76 | P-value |
|-----------------------------|----------------|---------------|------------------|---------|
| <b>Cold type HF</b>         | 30 (19.7)      | 21 (70.0)     | 9 (30.0)         | 0.014*  |
| <b>Cause of ADHF, n (%)</b> |                |               |                  |         |
| ACS                         | 54 (35.5)      | 28 (51.9)     | 26 (48.1)        | 0.735   |
| DCM                         | 45 (29.6)      | 25 (55.6)     | 20 (44.4)        | 0.374   |
| Hypertensive heart          | 13 (8.6)       | 6 (46.2)      | 7 (53.8)         | 0.772   |
| Arrhythmia                  | 30 (19.7)      | 14 (46.7)     | 16 (53.3)        | 0.684   |
| Valvular heart disease      | 17 (11.2)      | 12 (70.6)     | 5 (29.4)         | 0.072   |
| Unknown                     | 24 (15.8)      | 10 (41.7)     | 14 (58.3)        | 0.374   |
| <b>Current Medication</b>   |                |               |                  |         |
| Betablocker                 | 70 (46.1)      | 41 (58.6)     | 29 (41.4)        | 0.042*  |
| ACEI/ARB                    | 57 (37.5)      | 33 (57.9)     | 24 (42.1)        | 0.132   |
| Spironolactone              | 20 (13.2)      | 10 (50.0)     | 10 (50.0)        | 1.000   |
| Statin                      | 82 (53.9)      | 41 (50.0)     | 41 (50.0)        | 1.000   |
| Diuretic                    | 69 (45.4)      | 36 (52.2)     | 33 (47.8)        | 0.625   |
| Antiplatelet                | 60 (39.5)      | 29 (48.3)     | 31 (51.7)        | 0.740   |
| Anticoagulant               | 34 (22.4)      | 21 (61.8)     | 13 (38.2)        | 0.119   |
| None                        | 29 (19.1)      | 7 (24.1)      | 22 (75.9)        | 0.002   |
| <b>Blood pressure แกรับ</b> |                |               |                  |         |
| Hypotension                 | 11 (7.2)       | 8 (72.7)      | 3 (27.3)         | 0.482   |
| HTN stage 1                 | 17 (11.2)      | 7 (41.2)      | 10 (58.8)        |         |
| HTN stage 2                 | 45 (29.6)      | 24 (53.3)     | 21 (46.7)        |         |
| HTN crisis                  | 12 (7.9)       | 5 (41.7)      | 7 (58.3)         |         |
| Normal                      | 67 (44.1)      | 32 (47.8)     | 35 (52.2)        |         |

**Abbreviations:** ACEI, angiotensin-converting enzyme inhibitor; ACS, acute coronary syndrome; ADHF, acute decompensated heart failure; AKI, acute kidney injury; ARB, angiotensin receptor blockers; DCM, dilated cardiomyopathy; HF, heart failure; HTN, hypertension

ตารางที่ 3 ตารางแสดงข้อมูลการศึกษาผลตรวจทางห้องปฏิบัติการและ echocardiography ที่สัมพันธ์ต่อการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลัน ในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวชนิดกำเริบเฉียบพลัน

| Variables              | All<br>n = 152 | AKI<br>n = 76 | No AKI<br>n = 76 | P-value |
|------------------------|----------------|---------------|------------------|---------|
| Oxygenation            |                |               |                  |         |
| <90                    | 15 (9.9)       | 11 (73.3)     | 4 (26.7)         | 0.057   |
| ≥90                    | 137 (90.1)     | 65 (47.4)     | 72 (52.6)        |         |
| Echocardiogram         |                |               |                  |         |
| LVEF, mean±SD          | 41.55±19.70    | 41.95±18.40   | 41.15±21.03      | 0.805   |
| HF <sub>r</sub> EF     | 79 (51.9)      | 40 (50.6)     | 39 (49.4)        | 0.968   |
| HF <sub>mr</sub> EF    | 19 (12.5)      | 9 (47.4)      | 10 (52.6)        |         |
| HF <sub>p</sub> EF     | 54 (35.5)      | 27 (50.0)     | 27 (50.0)        |         |
| RWMA                   | 111 (73.0)     | 56 (50.5)     | 55 (49.5)        | 0.855   |
| AR                     | 20 (13.1)      | 11 (55.0)     | 9 (45.0)         | 0.631   |
| AS                     | 8 (5.3)        | 4 (50.0)      | 4 (50.0)         | 1.000   |
| MR                     | 68 (44.7)      | 41 (60.3)     | 27 (39.7)        | 0.022*  |
| MS                     | 3 (1.9)        | 2 (66.7)      | 1 (33.3)         | 0.560   |
| TR                     | 25 (16.44)     | 12 (48.0)     | 13 (52.0)        | 0.827   |
| Pulmonary hypertension | 55 (36.2)      | 30 (54.5)     | 25 (45.5)        | 0.399   |
| Pericardial effusion   | 14 (9.2)       | 7 (50.0)      | 7 (50.0)         | 1.0000  |
| Blood chemistry        |                |               |                  |         |
| Hemoglobin             |                |               |                  | 0.124   |
| <6.5                   | 1 (0.6)        | 1 (100.0)     | 0 (0.0)          |         |
| 6.5-7.9                | 5 (3.2)        | 4 (80.0)      | 1 (20.0)         |         |
| 8-9.9                  | 20 (13.1)      | 14 (70.0)     | 6 (30.0)         |         |
| 10-11.9                | 49 (32.2)      | 23 (46.9)     | 26 (53.1)        |         |
| >12                    | 77 (50.6)      | 34 (44.2)     | 43 (55.8)        |         |
| NT Pro BNP             |                |               |                  |         |
| <450                   | 1 (0.6)        | 0 (0.0)       | 1 (100.0)        | 0.780   |
| 450-899                | 24 (15.7)      | 12 (50.0)     | 12 (50.0)        |         |
| 900-1800               | 19 (12.5)      | 9 (47.4)      | 10 (52.6)        |         |
| >1800                  | 108 (71.0)     | 55 (50.9)     | 53 (49.1)        |         |

**Abbreviations:** HFrEF, heart failure reduced ejection fraction; HFmrEF, heart failure midrange ejection fraction; HFpEF, heart failure preserved ejection fraction; RWMA, regional wall motion abnormalities; AR, aortic regurgitation; AS, aortic stenosis; MR, mitral regurgitation; MS, mitral stenosis; TR, tricuspid regurgitation

ตารางที่ 4 ตารางแสดงข้อมูลพื้นฐานและความเสี่ยงทางด้านโรคไตที่สัมพันธ์ต่อการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลัน ในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวชนิดกำเริบเฉียบพลัน

| Variables            | All<br>n = 152 | AKI<br>n = 76 | No AKI<br>n = 76 | P-value |
|----------------------|----------------|---------------|------------------|---------|
| GFR แกรับ, mean±S.D. | 60.61±23.56    | 54.38±21.09   | 66.85±24.37      | 0.001*  |
| <30                  | 12 (7.8)       | 7 (58.3)      | 5 (41.7)         | 0.069   |
| 30-44                | 28 (18.4)      | 19 (67.9)     | 9 (32.1)         |         |
| 45-59                | 36 (23.6)      | 20 (55.6)     | 16 (44.4)        |         |
| 60-89                | 56 (36.8)      | 24 (42.9)     | 32 (57.1)        |         |
| >90                  | 20 (13.1)      | 6 (30.0)      | 14 (70.0)        |         |
| Urine output         |                |               |                  | 0.281   |
| <300 ml.             | 2 (1.3)        | 2 (100.0)     | 0 (0.0)          |         |
| 301-2999 ml.         | 133 (87.5)     | 67 (50.4)     | 66 (49.6)        |         |
| >3000 ml.            | 17 (11.1)      | 7 (41.2)      | 10 (58.8)        |         |
| Inotropic drug       | 21 (13.8)      | 14 (66.7)     | 7 (33.3)         | 0.100   |
| Expose to contrast   | 35 (23)        | 19 (54.3)     | 16 (45.7)        | 0.563   |

**Abbreviations:** AKI, acute kidney injury; GFR, glomerular filtration rate.

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเกิดไตวายเฉียบพลันกับการใช้เครื่องช่วยหายใจ ระยะเวลาการนอนในโรงพยาบาล และอัตราการเสียชีวิต เครื่องช่วยหายใจร้อยละ 77.1 ( $p<0.001$ ) และระยะเวลาการนอนในโรงพยาบาลนานกว่า ( $p=0.001$ ) ซึ่งมากกว่าผู้ป่วยที่ไม่เกิดภาวะไตวายเฉียบพลันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในผู้ป่วยที่เกิดภาวะไตวายเฉียบพลันมีการใช้ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตารางแสดงข้อมูลการศึกษาอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจ และระยะเวลาในการนอนโรงพยาบาล ในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวชนิดกำเริบเฉียบพลัน

| Variables               | All<br>n = 152 | AKI<br>n = 76 | No AKI<br>n = 76 | P-value |
|-------------------------|----------------|---------------|------------------|---------|
| Intubation              | 35 (23)        | 27 (77.1)     | 8 (22.9)         | <0.001* |
| Length of hospital stay |                |               |                  | 0.001*  |
| 1-5                     | 44 (28.9)      | 13 (29.5)     | 31 (70.5)        |         |
| 6-10                    | 63 (41.4)      | 32 (50.8)     | 31 (49.2)        |         |
| 11-14                   | 12 (7.8)       | 6 (50.0)      | 6 (50.0)         |         |
| >14                     | 33 (21.7)      | 25 (75.8)     | 8 (24.2)         |         |

**Abbreviations:** AKI, acute kidney injury

ผู้ป่วยที่มีภาวะไตวายเฉียบพลัน ในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวชนิดกำเริบเฉียบพลัน มีอัตราการเสียชีวิตร้อยละ 17.3 ( $p=0.001$ ) ซึ่งมากกว่าผู้ป่วยที่ไม่เกิดภาวะไตวายเฉียบพลันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อนำมาวิเคราะห์ระดับ

ความรุนแรงของภาวะไตวายเฉียบพลันกับอัตราการเสียชีวิตพบว่าผู้ป่วยที่มีภาวะไตวายเฉียบพลันระดับ 3 มีอัตราการเสียชีวิตมากกว่าผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะไตวาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงข้อมูลอัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วยไตวายเฉียบพลันระยะต่าง ๆ

|                 | Death     |           | P-value |
|-----------------|-----------|-----------|---------|
|                 | Yes       | No        |         |
| Non AKI         | 1 (1.3)   | 75 (98.7) | 0.001*  |
| AKI             | 13 (17.3) | 62 (82.7) | 0.001*  |
| * AKI stage I   | 6 (11.5)  | 46 (88.5) | 0.046*  |
| * AKI stage II  | 1 (11.1)  | 8 (88.9)  | 0.599   |
| * AKI stage III | 6 (42.9)  | 8 (57.1)  | 0.005*  |

**Abbreviations:** AKI, acute kidney injury

### อภิปรายผลการศึกษา

การศึกษานี้พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดไตวายเฉียบพลันในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว ชนิดกำเริบเฉียบพลันอย่างมีนัยสำคัญคือ cold type heart failure ( $p=0.014$ ) และผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวเดิมเป็นโรคไตเรื้อรัง ( $p=0.034$ ) ในขณะที่สาเหตุของภาวะหัวใจล้มเหลวเฉียบพลันไม่พบความสัมพันธ์ต่อการเกิดไตวายเฉียบพลันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งมีความแตกต่างจากการศึกษาของ Parikh CR และคณะ<sup>(7)</sup> ที่พบว่าโรคหลอดเลือดหัวใจ เป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่ทำให้ผู้ป่วยเกิดภาวะไตวายเฉียบพลัน ในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวเฉียบพลันที่พบมากที่สุด

ยาประจำตัวที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลันในการศึกษานี้ได้แก่ยาในกลุ่ม beta blockers ( $p=0.042$ ) ซึ่งในกรณีนี้ควรที่จะแปลผลอย่างระมัดระวัง เนื่องจากผลการศึกษาดังกล่าวไม่ได้แสดงถึง cause-effect relationship โดยผู้ป่วยที่ได้รับยา beta blockers นั้นส่วนใหญ่อาจจะเป็นกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวมากกว่าหรือมีอาการกำเริบของ ADHF มากกว่าผู้ป่วยกลุ่มที่ไม่ได้รับยาอยู่แล้วก็เป็นได้ อย่างไรก็ตามผลของการศึกษานี้ อาจเป็นข้อมูลในการช่วยพิจารณาการปรับลดขนาดยา beta

blockers ในผู้ป่วย ADHF ได้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีภาวะ hypotension หรือมีอาการแสดงของ hypoperfusion เนื่องจากเมื่อผู้ป่วยมีภาวะหัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน ร่างกายจะพยายามเพิ่ม cardiac output นั่นคือ stroke volume x heart rate เมื่อผู้ป่วยได้รับยา beta blockers อยู่ จึงไม่สามารถเพิ่มชีพจรได้ตามกลไก จึงอาจทำให้ภาวะหัวใจล้มเหลวเฉียบพลันแย่ลง

ผลการตรวจหัวใจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงพบว่าในผู้ป่วยที่เกิดภาวะไตวายเฉียบพลัน พบภาวะ mitral regurgitation ร่วมด้วยร้อยละ 60.3 ( $p=0.022$ ) ซึ่งมากกว่าผู้ที่ไม่เกิดภาวะไตวายร่วมด้วยอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับการศึกษาของ Munakata M และคณะ<sup>(13)</sup> เนื่องจากคนไข้ที่มีภาวะ mitral regurgitation จะมีความสัมพันธ์กับ left ventricular dysfunction โดยตรง ส่วนผู้ป่วยที่มีปัสสาวะออกน้อยกว่า 300 มล./วัน ผู้ป่วยที่ได้รับยากระตุ้นความดันโลหิต และผู้ป่วยที่ได้รับสารทึบแสงพบว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงที่มีแนวโน้มทำให้คนไข้ไตวายเฉียบพลันมากขึ้น แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในผู้ป่วยที่เกิดภาวะไตวายเฉียบพลันในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวชนิดกำเริบเฉียบพลัน พบว่ามีการใช้เครื่องช่วยหายใจร้อยละ 77.1 ( $p<0.001$ ) และระยะเวลา

การนอนในโรงพยาบาลนานกว่าผู้ที่ไม่มีภาวะไตวายเฉียบพลัน นอกจากนี้ ผู้ป่วยที่มีภาวะไตวายเฉียบพลันในผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวชนิดกำเริบเฉียบพลัน มีอัตราการเสียชีวิต ร้อยละ 17.3 ( $p=0.001$ ) ซึ่งมากกว่าผู้ป่วยที่ไม่เกิดภาวะไตวายเฉียบพลันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อนำมาวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของภาวะไตวายเฉียบพลันกับอัตราการเสียชีวิตพบว่า ผู้ป่วยที่มีภาวะไตวายเฉียบพลันระดับ 3 มีอัตราการเสียชีวิตสูงถึง ร้อยละ 42.9 ซึ่งมากกว่าผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะไตวายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในการศึกษานี้ พบว่าระดับ blood pressure และ oxygenation แรกรับ รวมไปถึงระดับ NT-proBNP และ hemoglobin แรกรับในผู้ป่วยหัวใจล้มเหลวเฉียบพลันไม่มีความแตกต่างกันระหว่างผู้ป่วยที่เกิดและไม่เกิดภาวะไตวายเฉียบพลัน อย่างไรก็ตามการศึกษานี้เป็นการศึกษาข้อมูลในโรงพยาบาลเดียว ดังนั้นการศึกษาลงไปที่มีจำนวนผู้ป่วยมากขึ้น และการติดตามที่ยาวนานมากขึ้น อาจให้ข้อมูลที่ชัดเจนได้ในอนาคต

### สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเกิดภาวะไตวายเฉียบพลัน ได้แก่ cold type heart failure ภาวะลิ่มเลือดอุดตัน โรคประจำตัวเดิมเป็นโรคไตเรื้อรัง ยาโรคประจำตัวเดิมมี beta blockers ซึ่งผู้ป่วยโรคหัวใจล้มเหลวเฉียบพลันที่มีปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้ ควรเฝ้าระวังเรื่องการรักษาควบคุมปริมาณสารน้ำและการให้ยาขับปัสสาวะอย่างเหมาะสม เพราะถ้าหากเกิดภาวะไตวายเฉียบพลันขึ้นแล้ว ผู้ป่วยจะมีอัตราการเกิดระบบการหายใจล้มเหลวและมีอัตราการเสียชีวิตสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

### ข้อจำกัดทางการศึกษาและข้อเสนอแนะ

1) การศึกษานี้มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างค่อนข้างน้อย ซึ่งอาจส่งผลให้ไม่เห็นความแตกต่างในบางปัจจัย โดยการศึกษานี้ในผู้ป่วยจำนวนที่มากขึ้นและหลากหลายสถาบันน่าจะช่วยให้ได้ข้อมูลของคนไทยดีขึ้น

2) การศึกษานี้ไม่ใช่เป็นการศึกษาแบบสุ่ม และไม่ได้ใช้ปริมาณปัสสาวะในการวินิจฉัยภาวะไตวายเฉียบพลันร่วมด้วย

3) เนื่องจากเป็นการศึกษาย้อนหลัง ทำให้แนวทางการวินิจฉัยด้วยประวัติ และตรวจร่างกายของผู้ป่วย ADHF ยังไม่เป็นไปในมาตรฐานเดียวกัน และไม่สามารถควบคุมปัจจัยที่อาจมีผลต่อภาวะไตวายเฉียบพลัน เช่น พฤติกรรมการบริโภคอาหาร หรือทานสมุนไพร เป็นต้น

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณอาจารย์แพทย์ พยาบาล และเจ้าหน้าที่ศูนย์ไตเทียมต่าง ๆ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเข้าถึงเวชระเบียนและเก็บข้อมูล ตลอดจนเจ้าหน้าที่หน่วยทะเบียนห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกและห้องปฏิบัติการโลหิตวิทยา ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ทุกท่าน

### เอกสารอ้างอิง

1. Zhou Q, Zhao C, Xie D, Xu D, Bin J, Chen P, et al. Acute and acute-on-chronic kidney injury of patients with decompensated heart failure: impact on outcomes. BMC Nephrol. 2012;13:51.
2. Bongartz LG, Cramer MJ, Doevendans PA, Joles JA, Braam B. The severe cardiorenal syndrome: 'Guyton revisited' Eur Heart J 2005;26:11-7.
3. Ronco C, House AA, Haapio M. cardiorenal syndrome: refining the definition of a complex symbiosis gone wrong. Intensive Care Med 2008;34:957-62.
4. Smith GL, Lichtman JH, Bracken MB, Shlipak MG, Phillips CO, DiCapua P, et al. Renal impairment and outcomes in heart failure: systematic review and meta-analysis. J Am Coll Cardiol. 2006;47(10):1987-96.
5. Cowie MR, Komajda M, Murray-Thomas T, Underwood J, Ticho B; POSH Investigators. Prevalence and impact of worsening renal function in patients hospitalized with decompensated heart failure: results of the prospective outcomes study in heart failure (POSH). Eur Heart J. 2006;27(10):1216-22.

6. Treamtrakarnpon W., Khongkha W. Impact and Incidence of Acute Kidney Injury (AKI): A One-year Period of Study at a Center Hospital in Thailand. *Srinagarind Med J* 2016;31(2).
7. Parikh CR, Coca SG, Wang Y, Masoudi FA, Krumholz HM. Long-term prognosis of acute kidney injury after acute myocardial infarction. *Arch Intern Med.* 2008;168(9):987-95.
8. Goldberg A, Hammerman H, Petcherski S, Zdoroviyak A, Yalonetsky S, Kapeliovich M, et al. In-hospital and 1-year mortality of patients who develop worsening renal function following acute ST-elevation myocardial infarction *Am Heart J.* 2005;150(2):330-7.
9. Dries DL, Exner DV, Domanski MJ, Greenberg B, Stevenson LW The prognostic implications of renal insufficiency in asymptomatic and symptomatic patients with left ventricular systolic dysfunction. *J Am Coll Cardiol.* 2000; 35(3):681-9.
10. Forman DE, Butler J, Wang Y, Abraham WT, O'Connor CM, Gottlieb SS, et al. Incidence, predictors at admission, and impact of worsening renal function among patients hospitalized with heart failure. *J Am Coll Cardiol.* 2004;43(1):61-7.
11. Adams KF Jr, Fonarow GC, Emerman CL, LeJemtel TH, Costanzo MR, Abraham WT, et al. ADHERE Scientific Advisory Committee and Investigators. Characteristics and outcomes of patients hospitalized for heart failure in the United States: rationale, design, and preliminary observations from the first 100,000 cases in the Acute Decompensated Heart Failure National Registry (ADHERE). *Am Heart J.* 2005;149(2):209-16.
12. Santolucito PA, Tighe DA, McManus DD, Yarzebski J, Lessard D, Gore JM, et al. Management and outcomes of renal disease and acute myocardial infarction. *Am J Med.* 2010; 123(9):847-55.
13. Munakata M, Akima T, Kanki H. The case of acute decompensated heart failure due to acute mitral regurgitation. *Cardiac Failure J.* 2016; 22(9):S232.

(Original Article)

## Mortality of Non-Cuffed Venous Catheter-related Blood Stream Infections in Hemodialysis Patients in Bhumibol Adulyadej Hospital

Thanapat Lopongpanich MD., Kamolwan Pakchotanon MD.

Division of Nephrology, Department of Medicine, Bhumibol Adulyadej Hospital,

Directorate of Medical Service, RTAF., Thailand

Correspondence to: aoyama001@hotmail.com

(Received : 4 July 23, Revised : 12 Oct 23, Accepted : 30 Oct 23)

### Abstract

**Background :** Hemodialysis patients commonly require catheters as dialysis access, but catheter-related bloodstream infection (CRBSI) is a significant complication that can impact morbidity and mortality. Limited data exist on CRBSI in Thailand. This study aims to determine the prevalence of mortality, risk factors, and complications of hemodialysis non-cuffed venous CRBSI in Bhumibol Adulyadej Hospital, Thailand.

**Methods :** This study is a retrospective study of patients diagnosed with hemodialysis non-cuffed venous CRBSI in Bhumibol Adulyadej Hospital between January 2013 and December 2018. Data were collected to identify complications of CRBSI, including death and its risk factors.

**Results :** A total of 1,173 patients who inserted non-cuffed venous catheters for hemodialysis were identified. Seventy-eight patients (6.65 %) of those were diagnosed with CRBSI. The mean age was  $60 \pm 14$  years old. There were 40 males (51.3 %). The most common causative pathogens were gram-positive bacteria (46 episodes; 58.9 %), with methicillin-susceptible, *Staphylococcus aureus* (MSSA) at 23 episodes (29.5 %). The death rate was 15.38 %. The mean length of hospital stay was  $32.3 \pm 17.22$  days and  $20.8 \pm 19.6$  days in the non-survived and survived groups, respectively ( $p=0.002$ ). Infection with gram-negative organisms and septic shock were higher in the non-survived group (49.95 % vs. 32.3 %,  $p=0.039$  and 83.3 % vs. 15.2%,  $p=0.042$  in both outcomes). Duration of catheterization tended to be correlated with mortality.

**Conclusions :** The prevalence of mortality associated with non-cuffed venous CRBSI among hemodialysis patients in Bhumibol Adulyadej Hospital was 15.38 %. Mortality was associated with longer hospital stays, gram-negative organism infections, and septic shock but not with the site or duration of catheterization. However, larger studies are required.

**Keywords :** catheter-related bloodstream infection (CRBSI), non-cuffed venous catheters, hemodialysis, mortality.

Royal Thai Air Force Medical Gazette, Vol. 69 No. 2 May - August 2023

---

(นิพนธ์ต้นฉบับ)

## การเสียชีวิตจากการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือด เพื่อการฟอกเลือดชนิดชั่วคราว ในผู้ป่วยที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ที่ โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทย์ทหารอากาศ

นพ.ธนพัฒน์ ล้อพงศ์พานิชย์ พบ.\*, น.ต.หญิง กมลวรรณ ภักซ์ตานนท์ พบ.\*\*

\*กองอายุรกรรม รพ.ภูมิพลอดุลยเดช พอ., \*\*หน่วยโรคไต กองอายุรกรรม รพ.ภูมิพลอดุลยเดช พอ.

### บทคัดย่อ

**ความเป็นมา :** การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (hemodialysis) ต้องอาศัยช่องทางเข้าออกของหลอดเลือด ซึ่งการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือด (catheter-related blood stream infection: CRBSI) เพื่อฟอกเลือดเป็นภาวะแทรกซ้อนที่มีผลต่ออัตราการเสียชีวิตและเจ็บป่วยที่รุนแรง ในประเทศไทยยังไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับ CRBSI ในผู้ป่วย hemodialysis มากนัก งานวิจัยนี้จึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาอัตราการเสียชีวิต บำบัดเสี่ยง และภาวะแทรกซ้อนของการติดเชื้อในกระแสเลือดจากสายสวนหลอดเลือดดำชนิดชั่วคราว (non-cuffed venous catheter) สำหรับการฟอกเลือดในโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ.

**วิธีการวิจัย :** การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง (Retrospective study) ในผู้ป่วยไตวายที่ได้รับการวินิจฉัยการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดชนิดชั่วคราวเพื่อฟอกเลือด ที่โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ.ตั้งแต่ มกราคม 2556 ถึง ธันวาคม 2561 โดยเก็บข้อมูลหาอัตราเสียชีวิต บำบัดเสี่ยง และภาวะแทรกซ้อน

**ผลการศึกษา :** ผู้ป่วยที่ได้รับการใส่สายสวนหลอดเลือดดำชนิดชั่วคราวสำหรับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ทั้งหมด 1,173 คน พบว่ามี CRBSI ทั้งหมด 78 คน (ร้อยละ 6.65) อายุเฉลี่ย  $60 \pm 14.06$  ปี เป็นเพศชาย 40 คน (ร้อยละ 51.3) เชื้อก่อโรคที่พบมากที่สุด คือ เชื้อแบคทีเรียแกรมบวก พบ 46 ครั้ง (ร้อยละ 58.9) โดยเชื้อที่พบมากที่สุดคือ methicillin-susceptible, *Staphylococcus aureus* (MSSA) พบ 23 ครั้ง (ร้อยละ 29.5) พบการเสียชีวิตจากการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดดำชนิดชั่วคราว 12 คน (ร้อยละ 15.38) บำบัดที่มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิต ได้แก่ ระยะเวลาในการนอนโรงพยาบาล การติดเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ และภาวะช็อกจากการติดเชื้อ โดยกลุ่มผู้เสียชีวิตนอนโรงพยาบาลเฉลี่ย  $32.33 \pm 17.22$  วัน ในขณะที่ผู้รอดชีวิตนอนโรงพยาบาลเฉลี่ย  $20.8 \pm 19.6$  วัน ( $p=0.002$ ) กลุ่มผู้เสียชีวิตมีการติดเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ ร้อยละ 49.95 มากกว่ากลุ่มที่รอดชีวิตซึ่งพบ ร้อยละ 32.3 ( $p=0.039$ ) และกลุ่มผู้เสียชีวิตมีภาวะช็อกจากการติดเชื้อสูงถึง ร้อยละ 83.3 มากกว่ากลุ่มที่รอดชีวิตซึ่งพบเพียง ร้อยละ 15.2 ( $p=0.042$ ) ส่วนระยะเวลาในการใส่สายสวนหลอดเลือดดำชั่วคราวมีแนวโน้มสัมพันธ์กับการเสียชีวิตแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

**บทสรุป :** จากการศึกษานี้พบการเสียชีวิตจากการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดดำชนิดชั่วคราวเพื่อฟอกเลือด ร้อยละ 15.38 บำบัดที่มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิต ได้แก่ ระยะเวลาในการนอนโรงพยาบาล การติดเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ และภาวะช็อกจากการติดเชื้อ ส่วนตำแหน่งและระยะเวลาในการใส่สายสวนหลอดเลือดนั้นกลับไม่พบความสัมพันธ์ต่อการเสียชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตาม ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในกลุ่มประชากรที่มากขึ้นในอนาคต

**คำสำคัญ :** การติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือด, สายสวนหลอดเลือดดำชนิดชั่วคราว, การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม, อัตราการเสียชีวิต

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ในการรักษาผู้ป่วยโรคไตวาย ทำให้ผู้ป่วยอายุยืนยาวขึ้น การติดเชื้อเป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบบ่อยของผู้ป่วยที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมซึ่งมีผลต่ออัตราการเสียชีวิตและการเจ็บป่วยได้เช่นเดียวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดดำเพื่อการฟอกเลือด (catheter-related blood stream infection: CRBSI)<sup>(1)</sup> จากการศึกษาที่ผ่านมาพบอุบัติการณ์ของการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดดำเพื่อการฟอกเลือดชนิดชั่วคราว (non-cuffed venous catheter) ร้อยละ 9.87 และจาก tunneled cuffed venous catheter ร้อยละ 8.49 เมื่อคิดเป็นจำนวนครั้งที่ฟอกเลือดต่อจำนวนวันที่ใส่สายสวน พบว่า CRBSI ในผู้ป่วยที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม คือ 2.5-6.6 ครั้งต่อ 1000 วันที่ผู้ป่วยใส่สายสวนหลอดเลือดดำ (2.5-6.6 episode per 1000 catheter days)<sup>(2,3)</sup>

จากการศึกษาของ Saxena AK และคณะ<sup>(4)</sup> พบว่าเชื้อที่ก่อให้เกิด hemodialysis catheter-related infection ส่วนใหญ่เป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก โดยพบ ร้อยละ 52-70 ซึ่งได้แก่ Staphylococcus aureus ร้อยละ 21.9-60 Staphylococcus epidermidis ร้อยละ 8.8-12.6 Methicillin resistant staphylococcus aureus (MRSA) ร้อยละ 6-8 Enterococcus faecalis ร้อยละ 2.4-8 และพบเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ ร้อยละ 24-26.7 ซึ่งได้แก่ Pseudomonas aeruginosa ร้อยละ 2.3-15.2 Acinetobacter species ร้อยละ 12.8 Escheria coli ร้อยละ 10.4 Serratia marcescens ร้อยละ 1.2-2.3 Klebsiella pneumoniae ร้อยละ 6.4 Enterobacter cloacae ร้อยละ 8.8 และ เชื้อแบคทีเรียหลายชนิด (Polymicrobial) ร้อยละ 16.2-20

จากการศึกษาแบบย้อนหลัง 15 ปี ของหน่วยไตเทียมในประเทศไต้หวัน<sup>(5)</sup> พบว่าในกลุ่มผู้ป่วยที่ใส่สายสวนหลอดเลือดสำหรับฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมจำนวน 288 คน มีภาวะแทรกซ้อนของการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดดำสำหรับการฟอกเลือด ดังนั้น การติดเชื้อที่เยื่อหัวใจ (infective endocarditis) ร้อยละ 6.9 และมีอัตราการเสียชีวิตจากการติดเชื้อที่เยื่อหัวใจ ร้อยละ 60 ภาวะติดเชื้อ

ในกระแสเลือด (sepsis syndrome) ร้อยละ 6.9-12 กระดูกอักเสบติดเชื้อ (osteomyelitis) ร้อยละ 2.3 ข้ออักเสบติดเชื้อ (septic arthritis) ร้อยละ 2.3 ติดเชื้อที่เยื่อหุ้มไขสันหลัง (epidural abscess) ร้อยละ 1.2 และถึงแก่ชีวิต ร้อยละ 12-25.9

จากงานศึกษาของ Sahli F และคณะ ในปี พ.ศ. 2560<sup>(6)</sup> พบว่าระยะเวลาที่นอนโรงพยาบาล ระยะเวลาในการใส่สายสวนหลอดเลือดดำ และโรคเบาหวาน เป็นปัจจัยของการเสียชีวิตจากการติดเชื้อในกระแสเลือดจากสายสวนหลอดเลือดดำชนิดชั่วคราวเพื่อฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ส่วนเชื้อก่อโรคที่มีผลต่อการเสียชีวิตมากที่สุด คือ Staphylococcus aureus

สำหรับประเทศไทย ยังไม่มีข้อมูลหรือการศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดในผู้ป่วยที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมมากนัก งานวิจัยนี้จึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาอัตราเสียชีวิต ปัจจัยเสี่ยงของการเสียชีวิตและภาวะแทรกซ้อนจากการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดดำสำหรับการฟอกเลือดในผู้ป่วยไตวายที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมที่รักษาที่โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. เพื่อประโยชน์ในการทราบข้อมูลทางระบาดวิทยาของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. และประชากรไทยที่ทันสมัยขึ้น และช่วยในการวางแผนเชิงนโยบายเพื่อป้องกันและรักษาการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดดำสำหรับฟอกเลือดของผู้ป่วยที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมต่อไป

## วัตถุประสงค์

### วัตถุประสงค์หลัก

เพื่อศึกษาอัตราเสียชีวิต ของการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดชนิดชั่วคราวเพื่อการฟอกเลือด ในผู้ป่วยที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมที่โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ.

### วัตถุประสงค์รอง

- เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเสียชีวิตจากการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดชนิดชั่วคราวเพื่อการฟอกเลือด ในผู้ป่วยที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ที่โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ.

- เพื่อศึกษาภาวะแทรกซ้อนของการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดชนิดชั่วคราวในผู้ป่วยที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมที่โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ.

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง Retrospective study ในผู้ป่วยไตวายเฉียบพลันหรือไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ได้รับการใส่สายสวนหลอดเลือดชนิดชั่วคราวสำหรับฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมที่โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2556 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2561 เกณฑ์การคัดเลือกผู้ป่วยเข้าร่วมการศึกษา (Inclusion criteria) ได้แก่ อายุอย่างน้อย 18 ปีขึ้นไป, มีไตวายเฉียบพลันหรือไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ได้รับการใส่สายสวนหลอดเลือดชั่วคราวชนิดชั่วคราวเพื่อการฟอกเลือด (non-cuffed venous catheter) และเป็นผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือด ตามนิยามของ Infectious Diseases Society of America (IDSA) 2009<sup>(7)</sup> (โดยสิ้นสุดการค้นหาผู้ที่มีการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดชนิดชั่วคราวเพื่อฟอกเลือดในวันที่ 31 มกราคม 2562) สำหรับเกณฑ์การคัดเลือกผู้ป่วยออกจากการร่วมการศึกษา (exclusion criteria) ได้แก่ ผู้ป่วยที่ได้รับการใส่สายสวนหลอดเลือดชั่วคราวเพื่อวัตถุประสงค์อื่นนอกเหนือจากการล้างไต, ผู้ป่วยที่ได้รับการใส่สายสวนหลอดเลือดชั่วคราวชนิดอื่นที่ไม่ใช่ non-cuffed venous catheter, ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยการติดเชื้อจากสาเหตุอื่นที่ไม่ใช่ CRBSI และผู้ป่วยที่ข้อมูลไม่ครบ

โดยจำกัดความของ CRBSI อ้างอิงตามคำแนะนำของ Infectious Diseases Society of America (IDSA) 2009<sup>(9)</sup> คือ มีอาการที่เข้าได้กับภาวะติดเชื้อ (เช่น มีไข้มากกว่า 38 องศาเซลเซียส มีอาการหนาวสั่น อาจมีอาการความดันโลหิตต่ำ ซึ่งไม่พบจากสาเหตุอื่น ร่วมกับมีลักษณะ 1 ใน 3 ประการ ดังต่อไปนี้

1) พบเชื้อก่อโรคเป็นชนิดเดียวกัน ระหว่างผลเพาะเชื้อของเลือดดำจากสายสวนหลอดเลือดดำ และเลือดดำจากการเจาะหลอดเลือดดำที่ตำแหน่งอื่น โดยปริมาณเชื้อก่อโรคจากเลือดดำจากสายสวนหลอดเลือดดำต้องมีปริมาณ  $>15$  colony forming units หรือ ปริมาณ

เชื้อก่อโรคจากการเพาะเชื้อของปลายสายสวนหลอดเลือดดำมีปริมาณ  $>102$  colony forming units

2) พบเชื้อก่อโรคเป็นชนิดเดียวกันระหว่างผลเพาะเชื้อของเลือดดำจากสายสวนหลอดเลือดดำและเลือดดำจากการเจาะหลอดเลือดดำที่ตำแหน่งอื่น โดยผลเพาะเชื้อจากเลือดดำจากสายสวนหลอดเลือดดำ ต้องเพาะเชื้อขึ้นก่อนผลเพาะเชื้อเลือดดำจากการเจาะหลอดเลือดดำที่ตำแหน่งอื่นอย่างน้อย 2 ชั่วโมง

3) พบเชื้อก่อโรคเป็นชนิดเดียวกันระหว่างผลเพาะเชื้อของเลือดดำของสายสวนหลอดเลือดดำและเลือดดำจากการเจาะหลอดเลือดดำที่ตำแหน่งอื่น โดยผลเพาะเชื้อจากเลือดดำจากสายสวนหลอดเลือดดำ ต้องมีปริมาณ colony เพิ่มขึ้น 3 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณ colony ของเชื้อจากเลือดดำจากสายสวนหลอดเลือดดำ

เก็บข้อมูลที่ต้องการศึกษาโดยอาศัยการทบทวนเวชระเบียน อันได้แก่ เพศ อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย (body mass index: BMI) โรคร่วม (เช่น เบาหวาน โรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง โรคหัวใจ โรคตับแข็ง โรคมะเร็ง เป็นต้น) การใช้ยากดภูมิคุ้มกัน ระยะเวลาที่นอนอยู่โรงพยาบาล ระยะเวลาของการใส่สายสวนหลอดเลือดดำ ตำแหน่งที่ใส่สายสวนหลอดเลือดดำ ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ (ระดับฮีโมโกลบิน ระดับซีรั่มแอลบูมิน ระดับซีรั่มเฟอริติน และระดับซีรั่มยูเรีย) เชื้อก่อโรค การเสียชีวิตและภาวะแทรกซ้อนจากการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดชนิดชั่วคราวเพื่อการฟอกเลือด จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลหาอัตราการเสียชีวิต ปัจจัยเสี่ยงของการเสียชีวิต และภาวะแทรกซ้อนจากการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดดำสำหรับฟอกเลือด

การวิเคราะห์ทางสถิติ ใช้สถิติเชิงพรรณนาในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลทางห้องปฏิบัติการ โดยจะแสดงในรูปจำนวนที่แท้จริงและร้อยละสำหรับข้อมูลเชิงกลุ่ม (categorical data) และค่าเฉลี่ย (mean $\pm$ S.D.) สำหรับข้อมูลต่อเนื่อง (continuous data) ในการเปรียบเทียบข้อมูล 2 กลุ่ม ใช้ Chi-square test เปรียบเทียบข้อมูลเชิงกลุ่ม และใช้ Student t-test ในการเปรียบเทียบข้อมูลต่อเนื่อง ค่าที่มีนัยสำคัญทางสถิติกำหนดไว้ที่  $p<0.05$  โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติทั้งหมดในการศึกษานี้ใช้ program SPSS 22.0 for Window

## ผลการวิจัย

ผู้ป่วยไตวายเฉียบพลันและไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ได้รับการใส่สายสวนหลอดเลือดดำชนิดชั่วคราวสำหรับฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม มีจำนวนทั้งหมด 1,173 คน พบผู้ติดเชื้อในกระแสเลือด จากการใส่สายสวนหลอดเลือดดำชนิดชั่วคราวสำหรับฟอกเลือด 78 คน (ร้อยละ 6.65) ในจำนวนนี้มี 4 คน ที่มีการติดเชื้อซ้ำมากกว่า 1 ครั้ง และพบผู้เสียชีวิต 12 คน (ร้อยละ 15.38) ผู้ที่ติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดดำชนิดชั่วคราวสำหรับฟอกเลือด มีอายุเฉลี่ย  $60.4 \pm 14.06$  ปี เป็นเพศชาย 40 คน (ร้อยละ 51.3) ดัชนีมวลกาย (BMI) เฉลี่ย  $25.18 \pm 4.74$  เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่เสียชีวิตกับกลุ่มที่รอดชีวิต พบกลุ่มที่เสียชีวิต มีอายุเฉลี่ย  $65.83 \pm 11.52$  ปี ซึ่งมากกว่าผู้รอดชีวิต ( $59.41 \pm 14.3$  ปี) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p=0.116$ ) เช่นเดียวกับเพศ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย โรคร่วมและผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันในสองกลุ่ม ดังแสดงในตารางที่ 1

กลุ่มที่เสียชีวิตนอนโรงพยาบาลเฉลี่ย  $32.33 \pm 17.22$  วัน ซึ่งมากกว่ากลุ่มที่รอดชีวิต  $20.8 \pm 19.6$  วัน ( $p=0.002$ ) ระยะเวลาในการใส่สายสวนหลอดเลือดดำชั่วคราวสำหรับฟอกเลือด นั้นมีแนวโน้มที่นานกว่าในกลุ่มที่เสียชีวิต  $46.92 \pm 55.04$  วัน เทียบกับ  $35.75 \pm 11.28$  วันในกลุ่มที่รอดชีวิต แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.330$ ) ตำแหน่งในการ

ใส่สายสวนหลอดเลือดดำชนิดชั่วคราวไม่ว่าจะเป็นที่ femoral vein หรือ internal jugular vein ก็ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในสองกลุ่ม ดังแสดงในตารางที่ 1

ข้อมูลเชื้อก่อโรคมียความหลากหลายดังแสดงในตารางที่ 1 และแผนภาพที่ 1 โดยพบการติดเชื้อแบคทีเรียชนิดแกรมบวกมากที่สุด คือ 46 ครั้ง (ร้อยละ 58.9) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเชื้อ methicillin-susceptible, *Staphylococcus aureus* (MSSA) 23 ครั้ง (ร้อยละ 29.5) รองลงมาเป็น methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) 9 ครั้ง (ร้อยละ 11.5) โดยมีความคล้ายคลึงกันทั้งกลุ่มที่เสียชีวิตและรอดชีวิต แต่กลุ่มที่เสียชีวิตมีสัดส่วนของการติดเชื้อ MRSA มากกว่ากลุ่มที่รอดชีวิต แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ การศึกษาพบการติดเชื้อแบคทีเรียชนิดแกรมลบ 30 ครั้ง (ร้อยละ 35.71) โดยกลุ่มที่เสียชีวิตมีติดเชื้อแบคทีเรียชนิดแกรมลบ 9 ครั้ง (ร้อยละ 49.95) ซึ่งมากกว่ากลุ่มที่รอดชีวิตซึ่งพบ 21 ครั้ง (ร้อยละ 32.3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.039$ )

จากตารางที่ 1 กลุ่มที่เสียชีวิตมีภาวะช็อกจากการติดเชื้อ (septic shock) 10 ครั้ง (ร้อยละ 83.3) ซึ่งมากกว่ากลุ่มที่รอดชีวิต (ร้อยละ 15.2) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.042$ ) ส่วนการติดเชื้อที่เยื่อหุ้มหัวใจ (infective endocarditis) ข้ออักเสบติดเชื้อ (septic arthritis) และกระดูกอักเสบติดเชื้อ (osteomyelitis) นั้น ไม่มีความแตกต่างกันในสองกลุ่ม

ตารางที่ 1 ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตจากการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดดำชนิดชั่วคราวในผู้ป่วยที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม

| Characteristics                    | All patients<br>(n = 78) | Expired<br>(n = 12) | Survived<br>(n = 66) | P value |
|------------------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------|---------|
| Age (Years; mean±S.D.)             | 60.4±14.06               | 65.83±11.52         | 59.41±14.3           | 0.116   |
| Male sex (%)                       | 40 (51.3%)               | 7 (58.3 %)          | 33 (50 %)            | 0.096   |
| Female sex (%)                     | 38 (48.7%)               | 5 (41.7 %)          | 33 (50 %)            | 0.070   |
| Weight (kg.)                       | 66.79±13.79              | 64.22±13.79         | 67.26±67.26          | 0.163   |
| Height (cm.)                       | 162.41±8.45              | 163.33±8.45         | 162.24±8.28          | 0.677   |
| BMI (kg/m <sup>2</sup> ; mean)     | 25.18±4.74               | 23.96±4.73          | 25.4±5.46            | 0.137   |
| Length of stay (days)              | 22.57±19.67              | 32.33±17.22         | 20.8±19.6            | 0.002   |
| Duration of catheterization (days) | 45.2±50.92               | 46.92±55.04         | 35.75±11.28          | 0.330   |

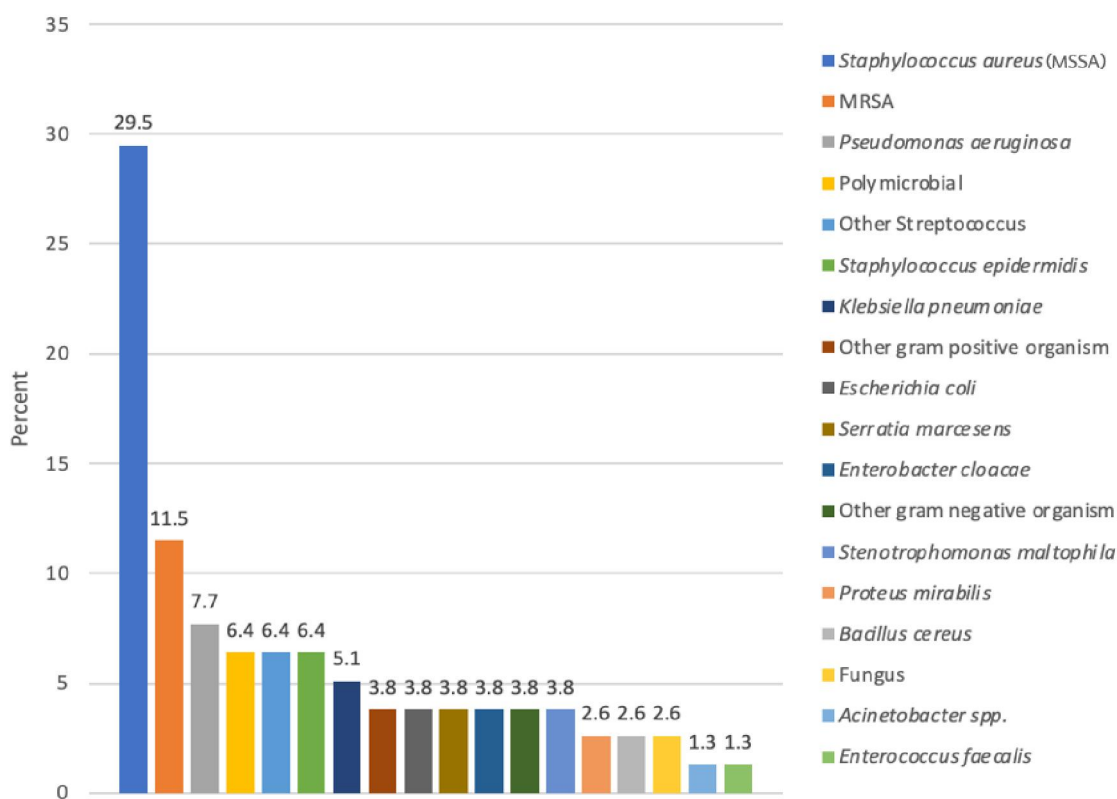
## ตารางที่ 1 (ต่อ)

| Characteristics                    | All patients<br>(n = 78) | Expired<br>(n = 12) | Survived<br>(n = 66) | P value      |
|------------------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------|--------------|
| <b>Comorbidity</b>                 |                          |                     |                      |              |
| Diabetes (%)                       | 44 (36.7 %)              | 4 (33.3 %)          | 40 (60.6 %)          | 0.377        |
| Hypertension (%)                   | 47 (39.2 %)              | 4 (33.3 %)          | 43 (65.2 %)          | 0.397        |
| CAD (%)                            | 16 (13.4 %)              | 4 (33.3 %)          | 12 (18.2 %)          | 0.493        |
| Cirrhosis (%)                      | 4 (3.4 %)                | 1 (8.3 %)           | 3 (4.5 %)            | 0.540        |
| Malignancy (%)                     | 6 (5 %)                  | 1 (8.3 %)           | 5 (7.6 %)            | 0.536        |
| <b>On Immunosuppressant (%)</b>    | 3 (2.5 %)                | 1 (8.3 %)           | 2 (3 %)              | 0.541        |
| <b>Site of insertion</b>           |                          |                     |                      |              |
| Femoral vein                       | 40 (51.3 %)              | 6 (50 %)            | 34 (51.51 %)         | 0.343        |
| Internal jugular vein              | 38 (48.7 %)              | 6 (50 %)            | 32 (48.4 %)          | 0.343        |
| <b>Investigations</b>              |                          |                     |                      |              |
| Hemoglobin level (g/dL)            | 9.16±1.62                | 8.93±1.52           | 9.20±1.65            | 0.602        |
| Serum albumin (g/dl)               | 3.08±0.74                | 3±0.94              | 3.09±0.71            | 0.67         |
| Serum ferritin (ng/dL)             | 861.74±1013.02           | 1359.33±1940.15     | 771.21±724.32        | 0.206        |
| Iron (μ/dl)                        | 58.54±42.09              | 75.42±54.407        | 55.47±39.18          | 0.179        |
| Transferrin saturation (%)         | 32.68±23.24              | 46.17±34.94         | 30.23±19.84          | 0.179        |
| <b>Organisms</b>                   |                          |                     |                      |              |
| <b>Gram-positive, episodes (%)</b> | 46 (58.9 %)              | 6 (33.3 %)          | 40 (61.5 %)          | 0.236        |
| MSSA                               | 23 (29.5 %)              | 3 (25 %)            | 20 (30.3 %)          | 0.22         |
| MRSA                               | 9 (11.5 %)               | 3 (25 %)            | 6 (9.1 %)            | 0.073        |
| Staphylococcus epidermidis         | 5 (6.4 %)                | 0 (0 %)             | 5 (7.6 %)            |              |
| Enterococcus faecalis              | 1 (1.3 %)                | 0 (0 %)             | 1 (1.5 %)            |              |
| Other Streptococcus                | 5 (6.4 %)                | 0 (0 %)             | 5 (7.6 %)            |              |
| Bacillus cereus                    | 2 (2.6 %)                | 0 (0 %)             | 2 (3 %)              |              |
| Other gram positive organism       | 3 (3.8 %)                | 0 (0 %)             | 3 (4.54 %)           |              |
| <b>Gram-negative, episodes (%)</b> | <b>30 (35.71 %)</b>      | <b>9 (49.95 %)</b>  | <b>21 (32.3 %)</b>   | <b>0.039</b> |
| Pseudomonas aeruginosa             | 6 (7.7 %)                | 0 (0 %)             | 6 (9.1 %)            | 0.251        |
| Escherichia coli                   | 3 (3.8 %)                | 0 (0 %)             | 3 (4.5 %)            |              |
| Acinetobacter spp.                 | 1 (1.3 %)                | 1 (8.3 %)           | 0 (0 %)              |              |
| Serratia marcescens                | 3 (3.8 %)                | 1 (8.3 %)           | 2 (3 %)              |              |
| Klebsiella pneumoniae              | 4 (5.1 %)                | 1 (8.3 %)           | 3 (4.5 %)            |              |
| Enterobacter cloacae               | 3 (3.8 %)                | 0 (0 %)             | 3 (4.5 %)            |              |
| Stenotrophomonas maltophilia       | 3 (3.8 %)                | 3 (25 %)            | 0 (0 %)              |              |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| Characteristics              | All patients<br>(n = 78) | Expired<br>(n = 12) | Survived<br>(n = 66) | P value      |
|------------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------|--------------|
| <i>Proteus mirabilis</i>     | 2 (2.6 %)                | 2 (16.7 %)          | 0 (0 %)              |              |
| Other gram-negative organism | 3 (3.8 %)                | 1 (8.3 %)           | 2 (3 %)              |              |
| <b>Fungus</b>                | 2 (2.6 %)                | 1 (8.3 %)           | 1 (1.5 %)            |              |
| <b>Polymicrobial</b>         | 5 (6.4 %)                | 2 (16.7 %)          | 3 (4.5 %)            |              |
| <b>Complications</b>         |                          |                     |                      |              |
| <b>Septic shock</b>          | <b>20 (25.6 %)</b>       | <b>10 (83.3 %)</b>  | <b>10 (15.2 %)</b>   | <b>0.042</b> |
| Endocarditis                 | 8 (10.3 %)               | 2 (16.7 %)          | 6 (9.1 %)            | 0.627        |
| Osteomyelitis                | 2 (2.6 %)                | 0 (0 %)             | 2 (3 %)              |              |
| Septic arthritis             | 3 (3.8 %)                | 1 (8.3%)            | 2 (3 %)              |              |

**Abbreviation:** BMI, body mass index; CAD, coronary artery disease; MRSA, methicillin-resistant staphylococcus aureus; MSSA, methicillin-susceptible Staphylococcus aureus.



แผนภาพที่ 1 ผลเพาะเชื้อโรค

## การอภิปรายผล

จากการศึกษานี้ พบอุบัติการณ์การติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดชนิดชั่วคราว ร้อยละ 6.65 ซึ่งสอดคล้องกับ KDOQI 2015<sup>(8)</sup> ที่พบอุบัติการณ์น้อยกว่าร้อยละ 10 ในช่วง 3 เดือนแรกหลังจากใส่สายสวนหลอดเลือดดำเพื่อฟอกเลือด แต่อุบัติการณ์กลับต่ำกว่าการศึกษาของ National Healthcare Safety Network (NHSN) of the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) ปี 2014<sup>(2)</sup> ที่พบอุบัติการณ์ร้อยละ 9.87 สาเหตุอาจจากรูปแบบการรายงานผลเฉพาะเชื้อจากเลือดของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ที่ไม่ได้รายงานปริมาณ colony รวมด้วย แต่เกณฑ์การวินิจฉัยบางข้อตามการอ้างอิงจาก Infectious Diseases Society of America (IDSA) 2009<sup>(7)</sup> ใช้ปริมาณ colony ในการวินิจฉัยร่วมด้วย ทำให้จำนวนผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดต่ำกว่าที่ควรจะเป็น

อัตราการเสียชีวิตจากการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดชนิดชั่วคราวคิดเป็น ร้อยละ 15.38 สอดคล้องกับ National Healthcare Safety Network (NHSN) of the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) ปี 2014<sup>(2)</sup> ที่พบอัตราการเสียชีวิตร้อยละ 12-25.9 จากการศึกษาพบว่าระยะเวลาในการนอนโรงพยาบาลเป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเสียชีวิตเช่นเดียวกับการศึกษาก่อนหน้านี้ของ Sahli F และคณะ<sup>(6)</sup> ที่พบว่าระยะเวลาที่นอนโรงพยาบาลที่นานกว่า มีผลต่อการเสียชีวิตที่มากกว่า นอกจากนี้การศึกษาของ Sahli F และคณะ<sup>(6)</sup> ยังพบว่าโรคเบาหวานและระยะเวลาในการใส่สายสวนหลอดเลือดชนิดชั่วคราวมีผลต่อการติดเชื้อในกระแสเลือดและเพิ่มอัตราการเสียชีวิต ต่างกับการศึกษานี้ที่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ สาเหตุอาจเป็นเพราะตัวอย่างประชากรขนาดเล็ก ส่วนปัจจัยเสี่ยงอื่น ๆ เช่น อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย โรคร่วมอื่น ๆ (ความดันโลหิตสูง ภูมิคุ้มกันบกพร่อง โรคหลอดเลือดหัวใจ ตับแข็ง มะเร็ง การได้ยากดภูมิคุ้มกัน) ตำแหน่งการใส่สายสวน ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ ไม่มีผลต่อการเสียชีวิตเชื้อก่อโรคที่พบมากในผู้ป่วยที่ใส่สายสวนหลอดเลือดชนิดชั่วคราวสำหรับฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม คือ เชื้อกลุ่มแกรมบวก (ร้อยละ 58.9) โดยเฉพาะ Staphylococcus aureus (ร้อยละ 29.5) เชื้อก่อโรคอื่น ๆ ที่พบได้รองลงมาคือ

เชื้อกลุ่มแกรมลบ (ร้อยละ 35.71) เชื้อแบคทีเรียหลายชนิด และเชื้อรา ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Saxena AK และคณะ<sup>(9)</sup> และ Dopirak M และคณะ<sup>(10)</sup> โดยการติดเชื้อ Staphylococcus aureus นั้น พบความสัมพันธ์ของกลุ่มบุคลากรในโรงพยาบาลและผู้ป่วย ซึ่งพบเชื้อในโพรงจมูก (Nasal carriage) ที่ทำให้เกิดการแพร่กระจายเชื้อ Staphylococcus aureus ผ่านการปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อม เช่น มือสูลายสวนหลอดเลือดชนิดชั่วคราว สำหรับกลุ่มที่เสียชีวิตพบการติดเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ มากกว่ากลุ่มที่รอดชีวิตและมีผลต่อการเสียชีวิตในทางสถิติ ซึ่งต่างจากการศึกษาของ Sahli F และคณะ<sup>(6)</sup> ที่พบเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก โดยเฉพาะ Staphylococcus aureus มีผลต่ออัตราการเสียชีวิต สาเหตุอาจอธิบายได้จากการศึกษานี้มีระยะเวลาใส่สายสวนหลอดเลือดดำเพื่อฟอกเลือดเฉลี่ย  $45.2 \pm 50.92$  วัน ซึ่งนานกว่าการศึกษาของ Sahli F และคณะ<sup>(6)</sup> ที่มีระยะเวลาใส่สายสวนหลอดเลือดดำเพื่อฟอกเลือดเฉลี่ย  $27.5 \pm 14.52$  วัน ทำให้ในการศึกษานี้มีโอกาสพบการเกิดติดเชื้อดื้อยาในโรงพยาบาล (Nosocomial infection) มากกว่าซึ่งรวมถึงเชื้อแบคทีเรียแกรมลบในเชื้อดื้อยาด้วย

ภาวะแทรกซ้อนจากการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดชนิดชั่วคราว อาทิเช่น ภาวะช็อคจากการติดเชื้อ (Sepsis shock) พบร้อยละ 25.6 ซึ่งมีอุบัติการณ์สูงเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Saxena AK และคณะ<sup>(4)</sup> ที่พบ ร้อยละ 6.9-12 อาจเป็นเพราะระยะเวลาในการนอนโรงพยาบาลของการศึกษานี้มีระยะเวลายาวนานกว่า ส่งผลให้มีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนได้มากและมีโอกาสติดเชื้อในโรงพยาบาลที่เสี่ยงต่อการดื้อยามากกว่า จึงเกิดภาวะช็อคจากการติดเชื้อได้มากกว่า ซึ่งสัมพันธ์กับการเสียชีวิตที่สูงขึ้นด้วย (ร้อยละ 83.3 ในกลุ่มที่เสียชีวิต) ส่วนการติดเชื้อที่เยื่อหัวใจ (infective endocarditis), กระดูกอักเสบติดเชื้อ (osteomyelitis), ข้ออักเสบติดเชื้อ (septic arthritis) มีอุบัติการณ์ใกล้เคียงกัน

การศึกษานี้ยังมีข้อจำกัดบางประการ 1) รูปแบบการศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง (retrospective study) จึงอาจบอกความความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ไม่ได้ชัดเจน 2) ข้อมูลบางอย่างบันทึกไว้ไม่ครบ เช่น ระยะเวลาในการใส่สายสวนหลอดเลือดชนิดชั่วคราว ทำให้กลุ่มประชากรที่เข้าเกณฑ์น้อยกว่าที่ควรจะเป็น 3) การรายงานผลเฉพาะเชื้อ

ของโรงพยาบาลที่บางครั้งไม่ได้แสดงปริมาณ colony จึงอาจทำให้อุบัติการณ์ของการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดต่ำกว่าความเป็นจริง ดังนั้นควรมีการศึกษาเพิ่มเติมที่ทำในกลุ่มประชากรที่มากขึ้น และใช้รูปแบบการศึกษาแบบไปข้างหน้า (prospective study) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ครบถ้วนยิ่งขึ้น

## สรุป

อัตราการเสียชีวิตจากการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดดำชนิดชั่วคราวในผู้ป่วยที่ได้รับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมที่โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. เทากับ ร้อยละ 15.38 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิต ได้แก่ ระยะเวลาในการนอนโรงพยาบาลและการติดเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ ภาวะแทรกซ้อนที่สัมพันธ์กับการเสียชีวิต คือ ภาวะช็อคจากการติดเชื้อ ส่วนตำแหน่งและระยะเวลาในการใส่สายสวนหลอดเลือดดำนั้นไม่มีความสัมพันธ์ต่อการเสียชีวิต อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาขนาดใหญ่ที่มีคุณภาพมากยิ่งขึ้นในอนาคต

## ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ทำการศึกษาในประชากรขนาดใหญ่ขึ้น รูปแบบการศึกษาแบบไปข้างหน้า (prospective study) ซึ่งจะช่วยให้เกิดความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้น และบันทึกข้อมูลได้ครบถ้วนมากขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

1. Miller LM, Clark E, Dipchand C, Hiremath S, Kappel J, Kiai M, et al. Hemodialysis Tunneled Catheter-Related Infections. *Can J Kidney Health Dis.* 2016;3:2054358116669129.
2. Nguyen DB, Shugart A, Lines C, Shah AB, Edwards J, Pollock D, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) Dialysis Event Surveillance Report for 2014. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2017;12(7):1139-46.
3. Soi V, Moore CL, Kumbhar L, Yee J. Prevention of catheter-related bloodstream infections in patients on hemodialysis: challenges and management strategies. *Int J Nephrol Renovasc Dis.* 2016;9:95-103.
4. Saxena AK, Panhotra BR. Haemodialysis catheter-related bloodstream infections: current treatment options and strategies for prevention. *Swiss Med Wkly.* 2005;135(9-10):127-38.
5. Chang CF, Kuo BIT, Chen TL, Yang WC, Lee SD, Lin CC. Infective endocarditis in maintenance hemodialysis patients: fifteen years' experience in one medical center. *J Nephrol.* 2004;17(2):228-35.
6. Sahli F, Feidjel R, Laalaoui R. Hemodialysis catheter-related infection: rates, risk factors and pathogens. *J Infect Public Health.* 2017;10(4):403-8.
7. Memmel LA, Allon M, Bouza E, Craven DE, Flynn P, O'Grady NP, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis.* 2009;49(1):1-45.
8. National Kidney Foundation. KDOQI Clinical Practice Guideline for Hemodialysis Adequacy: 2015 update. *Am J Kidney Dis.* 2015;66(5):884-930.
9. Saxena AK, Panhotra BR, Uzzaman W, Venkateshappa CK. The role of the *Staphylococcus aureus* nasal carriage and type of vascular access in the outcome of high-risk patients on hemodialysis. *J Vasc Access.* 2002;3(2):74-9.
10. Dopirak M, Hill C, Oleksiw M, Dumigan D, Arvai J, English E, et al. Surveillance of hemodialysis-associated primary bloodstream infections: the experience of ten hospital-based centers. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2002;23(12):721-4.

(Original Article)

## A Study on Accessibility of Telemedicine via Browser in Emergency Department, Bhumibol Adulyadej Hospital

Jakkapat Seelasana MD., Wg.Cdr.Chatchawal Chantaphet MD.

Department of Emergency Medicine, Bhumibol Adulyadej Hospital,

Directorate of Medical Services, Royal Thai Air Force.

Correspondence to : chatom19@gmail.com

(Received : 1 Nov 23, Revised : 20 Nov 23, Accepted : 6 Dec 23)

### Abstract

**Introduction :** The spread of COVID-19 is resulting in the rapid development of telemedicine systems worldwide. Almost all traditional telemedicine systems are developed based on their applications that required registration and installation before the first time of use. This could result in delays when emergency patients attempt to access the telemedicine system. Nowadays, Web-browsers are often preinstalled from the factory into every device that connects to the Internet and can be upgraded automatically. Web-based telemedicine could potentially alleviate delays by bypassing the need for installation and registration, while also offering critical information such as precise location and IP address that useful for pre-hospital care.

**Objectives :** To study the accessibility rate of web browser-based telemedicine system in the emergency room of Bhumibol Adulyadej Hospital. Secondary objective was to assess the satisfaction of the participants.

**Methods :** This research was a single-center cross-sectional analytic study. A total of 107 participants met the inclusion requirements. Participants were tested for the accessibility rate of web-based telemedicine system using their mobile phones. The results were recorded by emergency physicians at Bhumibol Adulyadej Hospital.

**Results :** The device support rate of telemedicine system via web browser are 100 % in medical personnel, 93.4 % in general people and 88.79 % of test subjects were very satisfied after joining telemedicine via browser. The self-accessibility rates are 80.33 % in the general population and 86.96 % in healthcare workers.

**Conclusion :** In general population, the level of accessibility of the web browser-based telemedicine (80.33 %) is less than the application-based telemedicine service at Bhumibol Adulyadej Hospital (94 %).

**Keywords :** telemedicine, emergency medical service, browser

*Royal Thai Air Force Medical Gazette, Vol. 69 No. 2 May - August 2023*

---

(นิพนธ์ต้นฉบับ)

## การศึกษาอัตราการเข้าถึงระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ในแผนกฉุกเฉิน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทย์ทหารอากาศ

จักรพัชร ศีลเสนา พบ., น.ท.ชัชวาลย์ จันทะเพชร พบ.

หน่วยงานเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรมแพทย์ทหารอากาศ

### บทคัดย่อ

**ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา :** การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ทำให้เกิดการพัฒนาระบบโทรเวชกรรมมาใช้งานอย่างรวดเร็วในทุกประเทศ ระบบโทรเวชกรรมเกือบทั้งหมดพัฒนาโดยพื้นฐานแอปพลิเคชันของตนเอง จำเป็นต้องลงทะเบียนและติดตั้งก่อนใช้งานครั้งแรกทำให้อาจเกิดความล่าช้าในการเข้าถึงระบบโทรเวชกรรมในผู้ป่วยที่ต้องการความเร่งด่วนในกลุ่มผู้ป่วยฉุกเฉิน เว็บเบราว์เซอร์เป็นสิ่งที่อุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ในปัจจุบันถูกติดตั้งมาจากโรงงานและมีการปรับปรุงพัฒนาต่อเนื่อง ระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์สามารถลดความล่าช้า ความยุ่งยากที่เกิดขึ้นจากระบบโทรเวชกรรมรูปแบบเดิม สามารถยืนยันตำแหน่งผู้ป่วย และสามารถใช้ในการดูแลรักษาผู้ป่วยฉุกเฉินในระยะก่อนถึงโรงพยาบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**วัตถุประสงค์ :** เพื่อศึกษาอัตราการเข้าถึงระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ในแผนกฉุกเฉิน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. และวัตถุประสงค์รองคือความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมทดสอบ

**ระเบียบวิธีวิจัย :** เป็นการวิจัยแบบ Cross-sectional analytic study มีประชากรทั้งหมด 107 คน ที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้า ผู้ร่วมวิจัยทดสอบใช้ระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ด้วยโทรศัพท์มือถือของตนเอง และบันทึกผลการใช้ระบบโดยแพทย์เวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ.

**ผลการวิจัย :** อัตราการรองรับระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ กลุ่มบุคลากรการแพทย์ ร้อยละ 100, กลุ่มบุคคลทั่วไป ร้อยละ 93.4 และผู้ทดสอบ ร้อยละ 88.79 มีความพึงพอใจอย่างมากหลังร่วมทดลองใช้งาน อัตราการเข้าถึงระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ด้วยตนเองในกลุ่มประชาชนทั่วไปร้อยละ 80.33 และกลุ่มบุคลากรการแพทย์ร้อยละ 86.96

**สรุป :** อัตราการเข้าถึงด้วยตนเองของระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ในกลุ่มบุคคลทั่วไป (ร้อยละ 80.33) น้อยกว่าสถิติจากระบบโทรเวชกรรมที่ต้องติดตั้งแอปพลิเคชันและยืนยันตัวตนก่อนของห้องตรวจโทรเวชกรรม โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. (ร้อยละ 94)

**คำสำคัญ :** โทรเวชกรรม, บริการการแพทย์ฉุกเฉิน, เว็บเบราว์เซอร์

### บทนำ (Introduction)

จากการศึกษาการใช้ระบบโทรเวชกรรมในบุคลากรทางการแพทย์ทั้งหมดในโครงการต้นแบบของโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเชิงของและสถานพยาบาลเครือข่าย 3 แห่ง ทั้งหมด 106 คน พบว่าการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (Perceived ease of use) ร่วมกันส่งผลต่อการรับรู้ประโยชน์ (Perceived usefulness) มากถึงร้อยละ 82 ผลต่อการยอมรับการใช้งาน (Adoption to use) มากถึงร้อยละ 51<sup>(1)</sup> ในการเลือกใช้บริการโทรเวชกรรมจากข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 400 คนผู้ใช้บริการจะยอมรับและเลือกใช้บริการที่มีความเสถียรมากที่สุดเช่นมีการตอบสนองจากแอปพลิเคชันในเรื่องการ

ประมวลผลที่รวดเร็วไม่มีการขัดข้องของระบบในการใช้งานหรือระหว่างการทำคำปรึกษาจากแพทย์ก็จะทำให้ความพึงพอใจและนำไปสู่การตัดสินใจเลือกใช้ในครั้งต่อไป<sup>(2)</sup>

เนื่องจากระบบโทรเวชกรรมเดิมผู้ใช้จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมเฉพาะและลงทะเบียนใช้งานก่อนใช้งานในครั้งแรก ซึ่งใช้เวลานาน มีความยุ่งยากซับซ้อนไม่เหมาะสมกับสภาพการทำงานแผนกฉุกเฉินที่ต้องการความรวดเร็ว จากการทบทวนวรรณกรรมไม่พบงานวิจัยที่ใช้ระบบโทรเวชกรรมผ่านเบราว์เซอร์ในการวิจัย โดยมีการวิจัยในรูปแบบโทรเวชกรรมผ่านโปรแกรมเฉพาะด้าน โดยเป็นข้อมูลด้านความพอใจ อัตราการกลับมาโรงพยาบาล ผู้วิจัยเห็นวาระบบโทรเวชกรรม

ผ่านเว็บเบราว์เซอร์นั้นเป็นการเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงเทคโนโลยีโทรเวชกรรม เนื่องจากไม่จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมเฉพาะ และสามารถข้ามขั้นตอนลงทะเบียนใช้งานได้ เป็นผลให้สามารถเข้าสู่ระบบเข้ารับการประเมินรักษาได้รวดเร็ว และมีความปลอดภัย

ระบบโทรเวชกรรมนั้นมีข้อจำกัดในการเข้าถึงจากการศึกษาทั้งจากระดับการศึกษาของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตที่ใช้ปริมาณข้อมูลที่ต้องใช้งาน ตำแหน่งของแม่ข่ายระบบ รวมถึงค่าใช้จ่ายต่าง ๆ โรคและความเจ็บป่วยที่เป็น และปัจจุบันยังมีความไม่ชัดเจนทั้งในแง่ค่าใช้จ่าย ความปลอดภัย และข้อจำกัดด้านกฎหมายในแต่ละประเทศ<sup>(4)</sup> ในช่วงการแพร่ระบาดของ Covid-19 พบว่ามีกลุ่มประชากรที่ทุพพลภาพ และยังมีข้อจำกัดในการเข้าถึงระบบโทรเวชกรรม ทั้งในด้านการเข้าถึงระบบโทรเวชกรรมและการขนส่ง<sup>(5)</sup> การแพร่ระบาดของโรค Covid-19 ทำให้เกิดการพัฒนาระบบโทรเวชกรรมอย่างรวดเร็วทั้งในการปรึกษาปัญหาสุขภาพ การติดตามอาการ รวมถึงวัคซีนป้องกันโรค<sup>(6)</sup>

จากข้อมูลสถิติการใช้ระบบโทรเวชกรรมผ่านโปรแกรม Zoom ในกองตรวจโรคผู้ปวยนอก โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พ.อ. โดยการใช้งานผู้ใช้จะต้องติดตั้งโปรแกรม Zoom เข้าโปรแกรมและใส่รหัสห้องและรหัสผ่านที่กำหนด โดยมีวิดีโอและคู่มือแนะนำ พบว่าในเดือน มิถุนายน-กรกฎาคม 2565 พบว่าสามารถเข้าระบบได้ด้วยตนเอง 282 คน, เข้าระบบสำเร็จโดยได้รับความช่วยเหลือจากเจ้าหน้าที่ 13 คน, ไม่สามารถเข้าระบบได้ 5 คน รวม 300 คน

ปัจจุบันบริษัท Microsoft ได้พัฒนาระบบ Skype on web API (ระบบสนทนาผ่านเว็บเบราว์เซอร์) โดยสามารถรองรับคู่สายได้ 100 คน และสามารถเชิญผู้เข้าร่วมได้หลากหลายเพียงมีรหัสหรือลิงค์ในการเข้าใช้ระบบ เพื่อเพิ่มอัตราเข้าถึงการประชุมทางไกล ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่ามีประโยชน์ที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดังกล่าวมาเพิ่มโอกาสเข้าถึงระบบโทรเวชกรรม

จากข้อมูลของการสำรวจการมี การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ. 2565 โดยสำนักงานสถิติแห่งชาติพบว่า ประชากรไทย 57.5 ล้านคน (ร้อยละ 87.9) มีโทรศัพท์มือถือ และมีอัตราการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตร้อยละ 86.6<sup>(3)</sup> จากสถิติดังกล่าวทำให้ระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์มีอุปกรณ์ที่พร้อมรองรับการใช้งานทั้งที่จำนวนมาก เทคโนโลยีโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์สามารถเป็นประโยชน์เป็นทาง

เลือกในการโทรเวชกรรมที่ต้องอาศัยความเร่งด่วนในการเชื่อมต่อ กับปลายทาง

ระบบ web browser-based telemedicine ยังสามารถได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์เพื่อประกอบการประเมินการรักษา อาทิเช่น

- เลขที่อยู่ไอพี (IP address) สามารถใช้ตรวจสอบที่มาของผู้ใช้จากสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่อเบื้องต้นว่าอยู่ภูมิภาคใด

- GPS location สามารถทราบสถานที่หากผู้ใช้กดยินยอม และรายงานคู่กับความแม่นยำ accuracy และสามารถให้เชื่อมต่อไปยังแผนที่ภายนอก อาทิเช่น Google map ได้ทันที

- ชนิดของอุปกรณ์ (Device type) สามารถทราบว่าเชื่อมต่อมาจากอุปกรณ์ชนิดใดเบื้องต้น

## วัตถุประสงค์ (Objectives)

- 1) เพื่อศึกษาอัตราการเข้าถึงระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์
- 2) เพื่อศึกษาข้อควรพัฒนาระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์
- 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์

## วิธีการศึกษา (Method)

รูปแบบการวิจัย Single center, cross-sectional analytic study

ประชากร : ผู้ใช้บริการแผนกฉุกเฉิน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พ.อ. ในช่วง 1-30 กันยายน 2565

กลุ่มตัวอย่าง : บุคลากรการแพทย์ และบุคคลทั่วไปสุขภาพดี

## เกณฑ์การคัดเข้า

- ผู้ใช้บริการห้องฉุกเฉินที่อายุ อายุ 18-60 ปี
- ยินยอมรับการวิจัย
- มีโทรศัพท์มือถือที่มีเว็บเบราว์เซอร์ ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้
- อ่านเข้าใจภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ

## เกณฑ์การคัดออก

- กดปุ่มปฏิเสธไม่ยินยอมรับการวิจัยหลังเข้าร่วมวิจัย
- ปฏิเสธไม่ยินยอมแจ้งเบอร์มือถือกับผู้วิจัย

## ขนาดตัวอย่าง พร้อมแสดงสูตร/วิธีการคำนวณ และการอ้างอิง

จากผู้ใช้ระบบโทรเวชกรรมของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ในช่วงเดือน มิถุนายน 2565-กรกฎาคม 2565 พบว่ากลุ่มที่เข้าระบบโทรเวชกรรมผ่านโปรแกรม Zoom ได้ด้วยตนเองมีจำนวน 282 คน คิดเป็น ร้อยละ 94 จากข้อมูลดังกล่าว กำหนดให้  $\alpha = 0.05$   $p = 0.80$ , ความคลาดเคลื่อน ( $d$ ) = 0.05

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 p(1-p)}{d^2}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 0.94(1-0.94)}{0.05^2}$$

= 86.67 คน

จำนวนขนาดตัวอย่างอย่างน้อย 87 คน

## เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. โทรศัพท์มือถือของผู้ร่วมทดสอบ
2. นาฬิกาจับเวลา
3. แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์

## ผลลัพธ์การวิจัยทางตรง

อัตราการเข้าถึงโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ในกลุ่มผู้ใช้บริการห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. โดยศึกษาเทียบกับอัตราการเข้าถึงระบบโทรเวชกรรมเดิมผ่านโปรแกรม Zoom ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. ผลการเข้าใช้งานระบบแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

1. เข้าใช้ระบบได้สำเร็จด้วยตนเองภายในระยะเวลา
- 2 นาที โดยเริ่มนับเวลาหลังจากส่งข้อความและผู้ร่วมวิจัย เป็นผู้อ่านวิธีใช้ในหน้าคำแนะนำและเข้าใช้ระบบด้วยตนเองจนปรากฏหน้าจอโทรเวชกรรมที่ผู้วิจัย

2. เข้าใช้ระบบได้แต่ต้องได้รับความช่วยเหลือโดยอุปกรณ์สามารถรองรับแต่ผู้ร่วมวิจัยไม่สามารถเข้าใช้งานได้ด้วยตนเอง

3. ไม่สามารถเข้าใช้ระบบได้เนื่องจากอุปกรณ์มีข้อจำกัดในการใช้งาน หรือหลังได้รับการช่วยเหลือยังเข้าทดสอบระบบไม่ได้

## ผลลัพธ์การวิจัยทางอ้อม

ความเสถียรของระบบ Browser Telemed แบ่งเป็น 2 ระดับคือ

1. สามารถใช้งานได้เกิน 2 นาที โดยไม่มีเหตุขัดข้องทั้งภาพและเสียง
  2. มีเหตุขัดข้องในการใช้งานก่อนครบ 2 นาที
- ความพึงพอใจของผู้ร่วมวิจัย และข้อเสนอแนะผ่านแบบสอบถาม เพื่อพัฒนาระบบให้ดีขึ้นในอนาคต ความพึงพอใจชี้วัดเป็นช่วงระดับคะแนน 5 ระดับ แบ่งเป็นช่วงคะแนน 1 (น้อยที่สุด) ถึง 5 (มากที่สุด)

## งานวิจัยใช้การประเมินและการสังเกตในหัวข้อต่อไปนี้

- อัตราการเข้าถึง: จากการสังเกตผู้ร่วมวิจัย และผ่านหน้าจอของผู้วิจัย
- ความพึงพอใจ: จากการทำแบบประเมิน
- ข้อปรับปรุงเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น: จากการสอบถาม และสังเกต

## การวิเคราะห์ข้อมูล

- ข้อมูลแบบกลุ่ม (categorical data) ใช้ count percentages
- ข้อมูลแบบต่อเนื่อง (continuous data) ใช้ mean and standard deviation
- การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างสองกลุ่มใช้ Paired T-test, Chi-Square, Fisher's Exact test ตามความเหมาะสม
- วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของตัวแปรตามวัตถุประสงค์โดยการวิเคราะห์ linear regression คำนวณเป็นค่า coefficient (95 %CI) และใช้การวิเคราะห์แบบ univariate และ multivariate analysis
- ถือว่ามีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อ  $p < 0.05$
- วิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรม STATA version 15 (StataCorp, College Station, TX, USA)

## วิธีการดำเนินงานวิจัย

1. ผู้วิจัยขอหมายเลขโทรศัพท์ของผู้ร่วมวิจัย
2. ระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Browser Telemed) ทำการส่งข้อความสั้น (SMS) ไปยังเลขหมายปลายทาง
3. ผู้ร่วมวิจัยกดลิงค์ในข้อความสั้นในโทรศัพท์มือถือตนเอง จะนำไปสู่หน้าแสดงข้อมูลงานวิจัย โดยผู้ร่วมวิจัยสามารถอ่านรายละเอียด และตอบรับเข้าร่วมโครงการวิจัยในหน้าดังกล่าว
4. ผู้วิจัยเข้าสู่ระบบ Browser Telemed ผู้ร่วมวิจัยทำการสังเกตการเข้าใช้งานในหน้าจอโทรศัพท์มือถือของ

ผู้ร่วมวิจัย และเครื่องแม่ข่ายของระบบโทรเวชกรรม

5. ผู้วิจัยทำการบันทึกผลการเข้าใช้งาน บันทึกข้อขัดข้อง และความพึงพอใจ

## ผลการศึกษา (Results)

ระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ณ ห้องฉุกเฉิน รพ.ภูมิพลอดุลยเดช พอ. งานวิจัยนี้มีกลุ่มประชากรศึกษาที่เข้าเกณฑ์ทั้งหมด 107 คน ที่ร่วมวิจัย โดยแบ่งกลุ่มประชากรเป็น 2 กลุ่ม คือ บุคลากรทางการแพทย์ และ ประชาชนทั่วไป สู่สภาพดี

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลสถิติการเข้าใช้งาน Browser Telemed รวมของกลุ่มตัวอย่างประชาชนทั่วไปและบุคลากรการแพทย์ พบว่า 96.26 %<sup>a</sup> ของผู้ร่วมวิจัยมีโทรศัพท์มือถือที่รองรับ Browser Telemed, 83.18 %<sup>b</sup> ของผู้ร่วมทดลองสามารถใช้ Browser Telemed ด้วยตนเองโดยไม่ต้องช่วยเหลือ, 98.13 %<sup>c</sup> ของผู้ร่วมทดลองไม่เคยมีประสบการณ์โทรเวชกรรมมาก่อน

|                                                 | n   | %                  |
|-------------------------------------------------|-----|--------------------|
| อุปกรณ์สามารถรองรับ Browser Telemed             |     |                    |
| ไม่ได้                                          | 4   | 3.74               |
| ได้                                             | 103 | 96.26 <sup>a</sup> |
| สามารถใช้งาน Browser Telemed ด้วยตนเอง          | n   | %                  |
| ไม่ได้/มีข้อจำกัด                               | 4   | 3.74               |
| อุปกรณ์รองรับ แต่ผู้ใช้เข้าไม่ได้ ต้องช่วยเหลือ | 14  | 13.08              |
| เข้าได้ด้วยตนเอง                                | 89  | 83.18 <sup>b</sup> |
| ความเสถียรในการใช้งาน                           |     |                    |
| ไม่เสถียร                                       | 8   | 7.77               |
| เสถียร                                          | 95  | 92.23              |
| กลุ่มผู้ทดสอบ                                   |     |                    |
| บุคลากรการแพทย์                                 | 46  | 42.99              |
| คนทั่วไป                                        | 61  | 57.01              |
| อายุ                                            |     |                    |
| 18-35                                           | 75  | 70.09              |
| 36-50                                           | 24  | 22.43              |
| 50-60                                           | 8   | 7.48               |
| ประสบการณ์การใช้ระบบโทรเวชกรรม                  |     |                    |
| ไม่เคยเลย                                       | 105 | 98.13 <sup>c</sup> |
| เคย/มีประสบการณ์                                | 2   | 1.87               |
| ความพึงพอใจ                                     |     |                    |
| 1-2                                             | 6   | 5.61               |
| 3-4                                             | 6   | 5.61               |
| 5                                               | 95  | 88.79              |

ตารางที่ 2 แยกกลุ่มทดสอบบุคลากรการแพทย์และประชาชนทั่วไป พบว่าอัตราการเข้าถึง Browser Telemed ของกลุ่มบุคลากรการแพทย์สูงกว่าบุคคลทั่วไป<sup>a</sup> (p-value = 0.133), อัตราการเข้าถึง Browser Telemed ในกลุ่มอายุน้อยสูงกว่าอายุมาก<sup>b</sup> (p-value = 0.499) และความพึงพอใจอย่างมากมีนัยสำคัญทางสถิติ<sup>c</sup> (p-value = 0.036)

|                                                 | บุคลากรการแพทย์ | คนทั่วไป    | p-value            |
|-------------------------------------------------|-----------------|-------------|--------------------|
| อุปกรณ์สามารถรองรับ Browser Telemed             |                 |             |                    |
| ไม่ได้                                          | 0 (0)           | 4 (6.56)    | 0.133              |
| ได้                                             | 46 (100.00)     | 57 (93.44)  |                    |
| สามารถใช้ Browser Telemed ด้วยตนเอง             |                 |             |                    |
| ไม่ได้/มีข้อจำกัด                               | 0 (0)           | 4 (6.56)    | 0.277              |
| อุปกรณ์รองรับ แต่ผู้ใช้เข้าไม่ได้ ต้องช่วยเหลือ | 6 (13.04)       | 8 (13.11)   |                    |
| เข้าได้ด้วยตนเอง                                | 40 (86.96)      | 49 (80.33)  |                    |
| ความเสถียรในการใช้งาน                           |                 |             |                    |
| ไม่เสถียร                                       | 3 (6.52)        | 5 (8.77)    | 0.729              |
| เสถียร                                          | 43 (93.48)      | 52 (91.23)  |                    |
| อายุ                                            |                 |             |                    |
| 18-35 <sup>b</sup>                              | 32 (69.57)      | 43 (70.49)  | 0.499              |
| 36-50                                           | 12 (26.09)      | 12 (19.67)  |                    |
| 50-60                                           | 2 (4.35)        | 6 (9.84)    |                    |
| ประสบการณ์การใช้ระบบโทรเวชกรรม                  |                 |             |                    |
| ไม่เคยเลย                                       | 44 (95.65)      | 61 (100.00) | 0.183              |
| เคย/มีประสบการณ์                                | 2 (4.35)        | 0 (0)       |                    |
| ความพึงพอใจ                                     |                 |             |                    |
| 1-2                                             | 0 (0)           | 6 (9.84)    | 0.036 <sup>c</sup> |
| 3-4                                             | 4 (8.70)        | 2 (3.28)    |                    |
| 5                                               | 42 (91.30)      | 53 (86.89)  |                    |

ตารางที่ 3 แยกกลุ่มทดสอบตามช่วงอายุ พบว่าในกลุ่มอายุ 18-35 ปี, 36-50 ปี, 51-60 ปี สามารถเข้าใช้ Browser Telemed ได้ด้วยตนเอง 90.44 %, 79.04 %, 25 % ตามลำดับ

|                  | n  | อุปกรณ์รองรับ<br>Browser Telemed | ผู้ใช้สามารถเข้าได้ด้วยตนเอง | อุปกรณ์ไม่รองรับ |
|------------------|----|----------------------------------|------------------------------|------------------|
| <b>กลุ่มอายุ</b> |    |                                  |                              |                  |
| 18-35 ปี         | 75 | 75 (100 %)                       | 75 (90.44 %)                 | 0 (0 %)          |
| 36-50 ปี         | 24 | 24 (95.68 %)                     | 23 (79.04 %)                 | 1 (4.16 %)       |
| 51-60 ปี         | 8  | 8 (62.5 %)                       | 5 (25 %)                     | 3 (37.5 %)       |

## อภิปรายผล (Discussion)

ระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Browser Telemed) มีอุปกรณ์รองรับ (Device support) ในกลุ่มประชาชนทั่วไป ร้อยละ 93.44 ใกล้เคียงกับระบบโทรเวชกรรมผ่านแอปพลิเคชัน Zoom ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. ร้อยละ 94, ระบบ Browser Telemed มีอัตราการเข้าถึงที่ต้องได้รับการช่วยเหลือสูงกว่าระบบโทรเวชกรรมผ่านแอปพลิเคชัน Zoom ของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. เดิม ร้อยละ 13.08 เมื่อเทียบกับอัตราการเข้าสู่ระบบ Zoom ของห้องตรวจโทรเวชกรรมโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. มีกลุ่มที่ต้องการความช่วยเหลือที่ร้อยละ 4.33 เนื่องจากระบบมีความผันผวนกับเบราว์เซอร์ที่ใช้และระบบความปลอดภัยของมือถือแต่ละเครื่อง ระบบมีส่วนสื่อสารกับผู้ใช้ที่แตกต่างกันในการขอสิทธิในการใช้งานอุปกรณ์ในการใช้งานระบบ โดยจากการวิจัยพบว่าผู้ใช้สามารถเข้าถึงระบบได้ด้วยตนเอง ร้อยละ 86.96 ในกลุ่มบุคลากรการแพทย์ และ ร้อยละ 80.33 ในกลุ่มประชาชนทั่วไป ผู้ร่วมทดสอบในกลุ่มประชาชนทุกคนไม่เคยมีประสบการณ์ใช้งานระบบโทรเวชกรรมมาก่อนและผู้ร่วมวิจัย Browser Telemed มีอัตราความพึงพอใจเป็นที่น่าสนใจอยู่ที่ ร้อยละ 88.79 โดยอัตราการเข้าถึงในกลุ่มบุคลากรการแพทย์สูงกว่าคนทั่วไป อาจเป็นผลมาจากระดับการศึกษาและความสามารถในการเข้าถึงเทคโนโลยี

Browser Telemed สามารถนำไปปรับใช้ในการประเมินรักษาผู้ป่วยที่ต้องการการประเมินอย่างเร่งด่วนไม่สามารถรอการลงทะเบียน หรือ ติดตั้งโปรแกรมเฉพาะทาง โดยสามารถเป็นทางเลือกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลรักษาผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มผู้ป่วยที่ต้องการประเมินเบื้องต้นก่อนถึงโรงพยาบาล นอกจากภาพและเสียงแล้ว ยังสามารถได้ข้อมูลอื่นๆ อาทิ เช่น ที่อยู่จากสัญญาณดาวเทียม หมายเลขที่อยู่ IP เพื่อยืนยันบุคคลเบื้องต้น ข้อมูลอุปกรณ์เบื้องต้น และสามารถให้การดูแลโดยสหสาขาวิชาชีพได้หากมีการปรับนำไปใช้อย่างเป็นรูปธรรม และเมื่อเทียบกับระบบโทรเวชกรรมผ่านโปรแกรม zoom ระบบ Browser Telemed สามารถรับข้อมูลสำคัญอื่นๆ เพิ่มเติมได้ อาทิ ที่อยู่จากสัญญาณดาวเทียม และหมายเลขที่อยู่ IP เพื่อยืนยันบุคคลเบื้องต้น

อัตราการรองรับ Browser Telemed นั้นมีอัตราสูง

เมื่อเทียบกับประชากร หากสามารถปรับให้ระบบสามารถเข้าใช้ได้รวดเร็วขึ้น รองรับเบราว์เซอร์ต่าง ๆ มากขึ้น การเข้าถึงที่มีขั้นตอนลดลง อาจเพิ่มอัตราการเข้าถึงด้วยตนเองมากขึ้นในอนาคต

## ข้อจำกัด (Limitation)

1. การศึกษาเป็นการเก็บข้อมูลโรงพยาบาลเดียว ในช่วงระยะเวลาหนึ่งอาจไม่สามารถอ้างอิงประชากรโดยรวมได้
2. ระบบ Browser Telemed เป็นการประยุกต์ใช้ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) ซึ่งสามารถพัฒนาต่อเนื่องได้ตลอด ทำให้อัตราการเข้าถึงในปัจจุบันอาจไม่สะท้อนอัตราการเข้าถึงในอนาคต
3. กลุ่มทดสอบเป็นประชาชนและบุคลากรการแพทย์สุขภาพดี ดังนั้นอาจไม่สามารถอ้างอิงในกลุ่มประชากรที่เจ็บป่วยและต้องการประเมินรักษาผ่านระบบโทรเวชกรรม
4. สัญญาณอินเทอร์เน็ตในสถานที่ร่วมทดสอบขณะทำการวิจัยอยู่ในเกณฑ์ดี ดังนั้นอาจไม่สามารถอ้างอิงคุณภาพการเชื่อมต่อในสถานที่อื่นได้

## บทสรุป (Conclusion)

อัตราการเข้าถึงระบบโทรเวชกรรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Browser Telemed) เปรียบเทียบกับอัตราการเข้าถึงระบบโทรเวชกรรมผ่านแอปพลิเคชันของ แผนกโทรเวชกรรมโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. พบว่าอัตราการเข้าถึงระบบ Browser Telemed ได้ด้วยตนเองร้อยละ 80.33 น้อยกว่าระบบเดิมของโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดชที่ใช้ระบบ Zoom (ร้อยละ 94) อย่างไรก็ตามอัตราการรองรับของ Browser Telemed ในกลุ่มตัวอย่างค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับอัตราการรองรับของโปรแกรมเฉพาะด้านต่าง ๆ ที่ต้องติดตั้งก่อนใช้งาน หาก Browser Telemed มีการปรับปรุงให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้ด้วยตนเอง ง่ายขึ้น หรือ ลดขั้นตอนลง อาจทำให้อัตราการเข้าถึงด้วยตนเองเทียบเท่ากับโปรแกรมที่ต้องติดตั้งก่อนใช้งาน

## ผลประโยชน์ทับซ้อน (Conflict of interest)

ผู้ร่วมวิจัยไม่มีส่วนได้เสีย หรือผลประโยชน์จากการวิจัยหรือการตีพิมพ์นี้

### กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์เพราะได้รับความช่วยเหลือและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าจากคณาจารย์เพื่อนร่วมงาน และเจ้าหน้าที่หลายท่าน ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ นาวาอากาศโท ชัชวาลย์ จันทะเพชร อาจารย์ที่ให้คำปรึกษาและดูแลตลอดการวิจัย, นาวาอากาศตรีหญิง สิริพร เดิมพันธ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านโทรเวชกรรม ข้อมูลทางสถิติและข้อเสนอแนะระบบโทรเวชกรรม ส่วนกลางของโรงพยาบาล รวมถึงแพทย์ประจำบ้านเวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลและเจ้าหน้าที่แผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พอ. ที่เป็นผู้ร่วมทำการวิจัยและเก็บข้อมูลงานวิจัยรวมถึงครอบครัวที่ให้อกำลังใจและสนับสนุนการทำวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วง

### เอกสารอ้างอิง

1. วสันต์ ใจวงศ์. การยอมรับและการนำระบบโทรเวชกรรมเข้าไปใช้กับกระบวนการสาธารณสุข ในพื้นที่ห่างไกล: กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเขียงของ จังหวัดเขียงราย [ม.ป.ท.]: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์; 2556.
2. เรืองฤทธิ์ พลเหลือ. ปัจจัยความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้งานแอปพลิเคชัน บริการแพทย์ (Telemedicine Application). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ; 2564
3. สำนักงานสถิติแห่งชาติ. โครงการการสำรวจการมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ. 2565 [Available from: [https://catalogapi.nso.go.th/api/doc/ICTH\\_1\\_5.pdf](https://catalogapi.nso.go.th/api/doc/ICTH_1_5.pdf)]
4. Barbosa W, Zhou K, Waddell E, Myers T, Dorsey ER. Improving Access to Care: Telemedicine Across Medical Domains. *Annu Rev Public Health*. 2021;42:463-81.
5. Annaswamy TM, Verduzco-Gutierrez M, Frieden L. Telemedicine barriers and challenges for persons with disabilities: COVID-19 and beyond. *Disabil Health J*. 2020;13(4):100973.
6. Grosman-Dziewiszek P, Wiatrak B, Jeskowiak I, Szlag A. Patients' Habits and the Role of Pharmacists and Telemedicine as Elements of a Modern Health Care System during the COVID-19 Pandemic. *Clin Med*. 2021;10(18):4211.

## ภาคผนวก

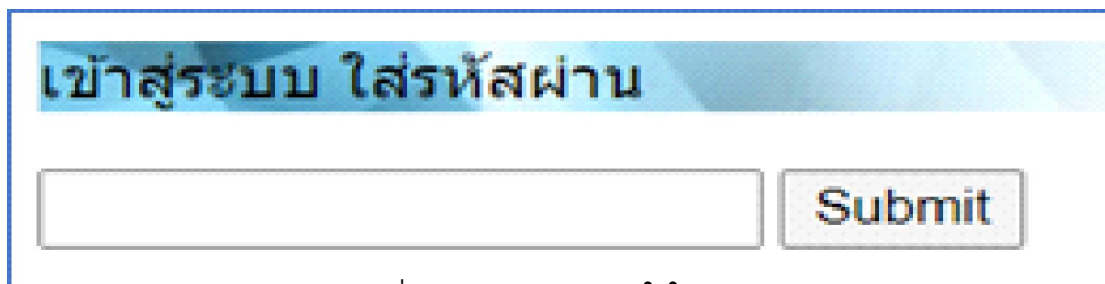
## คู่มือการใช้งานระบบ BrowserTelemed เวอร์ชัน 1.2 ปรับปรุง วันที่ 13 ธันวาคม 2565

ระบบ BrowserTelemed ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. ส่วนของเจ้าหน้าที่
2. ส่วนของผู้ใช้เมื่อเกิดลิงค์จาก SMS

## 1. ระบบส่วนเจ้าหน้าที่ Browser Telemed

1) เข้าสู่ระบบ Browser Telemed ที่ <https://erbah.net/sms.php> ใส่รหัสผ่านผู้ดูแลระบบ  
รหัสผ่านทดสอบคือ ererer



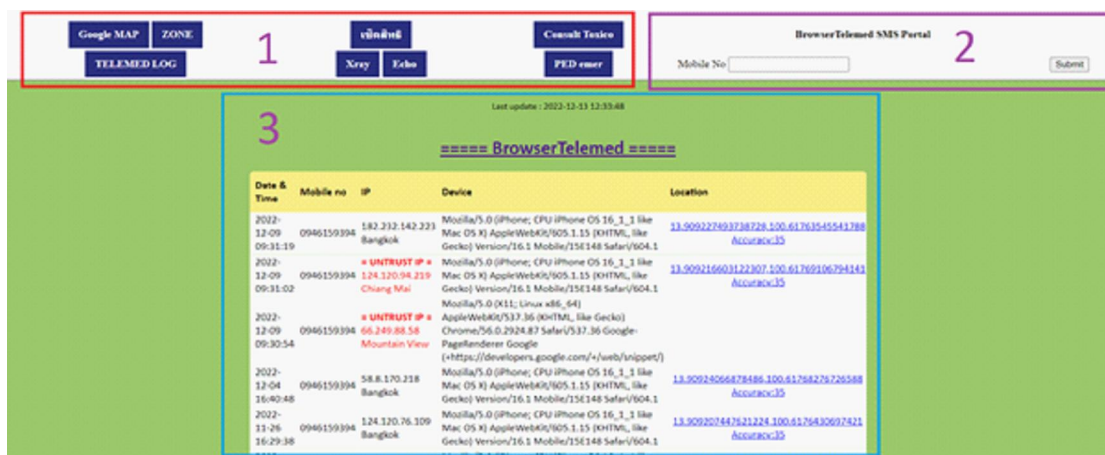
ภาพที่ 1 หน้าจอของผู้ดูแลระบบให้ใส่รหัสผ่าน

2) หลังใส่รหัสผ่านเรียบร้อย ระบบจะแสดงหน้าจอ Browser Telemed เพื่อใส่เบอร์โทรศัพท์เลขหมายปลายทางและระบบที่อาจใช้บ่อยของห้องฉุกเฉินเพื่อความสะดวกในการทำงาน



ภาพที่ 2 หน้าจอของผู้ดูแลระบบ สามารถใส่เบอร์โทรศัพท์ปลายทาง และกดส่งได้ทันที

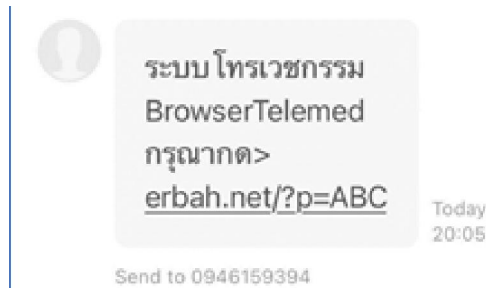
3) ใส่หมายเลขโทรศัพท์มือถือและกด Submit หลังจากนั้นจะมีข้อความสั้น (SMS) ส่งไปที่หมายเลขปลายทางโดยเจ้าหน้าที่จะต้องเข้าระบบเพื่อรอผู้ใช้



ภาพที่ 3 หน้าจอของผู้ดูแล :

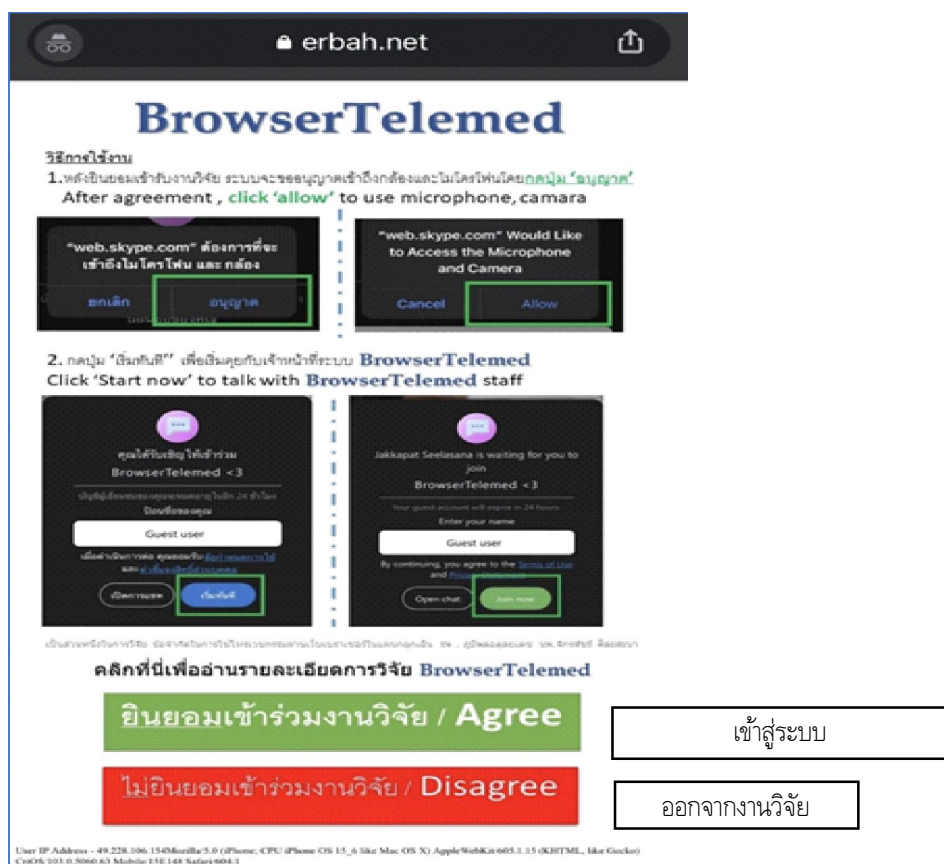
1. ส่วนของลิงค์ที่ใช้อยู่ เพื่อความสะดวกในการทำงาน
2. ส่วนของระบบส่งข้อความเชิญเข้าระบบ Browser Telemed
3. ส่วนของระบบแสดงข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้ วันที่ เวลา, หมายเลขโทรศัพท์, IP address พร้อมตรวจสอบที่อยู่, อุปกรณ์ที่ใช้เข้าระบบ, และที่อยู่ปัจจุบัน (ในกรณีที่ผู้ใช้กดปุ่มยินยอม)

## 2. ระบบส่วนผู้ใช้ BrowserTelemed



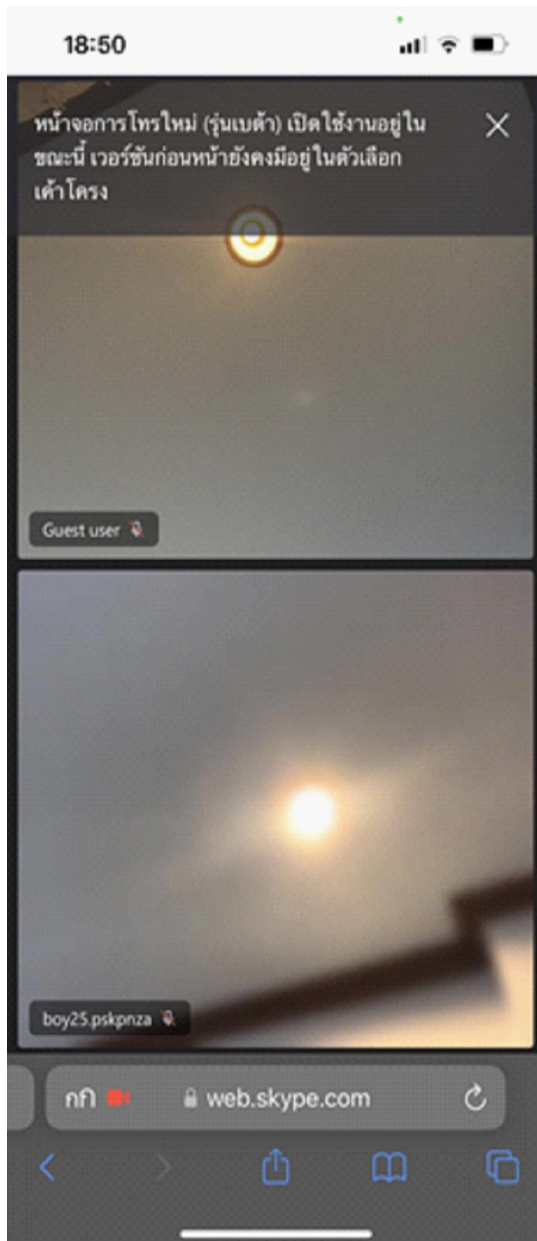
ภาพที่ 4 ข้อความที่ผู้ร่วมวิจัยได้รับในกล่องข้อความ

1. หลังได้รับข้อความสั้น (SMS) ผู้ใช้ทำการกดลิงค์ดังกล่าว โดยลิงค์มีอายุการใช้งาน 1 วัน หากเข้าใช้หลังจากวันดังกล่าวระบบจะไม่ยินยอมให้ใช้งาน
2. ระบบจะแสดงวิธีใช้ให้ผู้ใช้งานอ่านก่อนใช้งานเพื่อให้กดยินยอมให้สิทธิในการเข้าถึงอุปกรณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง รวมถึงมีการแสดงรายละเอียดการวิจัยให้อ่านก่อนกดยินยอม หรือ ปฏิเสธการเข้าร่วมงานวิจัย



ภาพที่ 5 หน้าต่างแสดงข้อมูลงานวิจัย แนะนำวิธีใช้และขอความยินยอม

- 3) หลังจากทำตามขั้นตอนที่แนะนำโดยระบบสามารถใช้งานระบบ Browser Telemed และทดสอบความเสถียรโดยใช้งาน มากกว่า 2 นาที และรับการบันทึกข้อมูลจากผู้วิจัย



ภาพที่ 6 เริ่มใช้ระบบโทรเวชกรรมสามารถสนทนา  
กับปลายสาย ระบบทำการบันทึกข้อมูล  
ดังภาพที่ 3 เพื่อประมวลผล

\*ระบบ Skype Web Meeting API ที่พัฒนาโดย Skype สามารถรองรับผู้ใช้ได้สูงสุด 100 คน และสามารถบันทึกวิดีโอได้ แต่ในการวิจัยนี้ไม่มีการบันทึกวิดีโอ และไม่มีการเชิญบุคคลที่ 3 มาสังเกตการณ์ในขณะที่ทำการวิจัย Browser Telemed

|                           |                                                              |                                                    |                                                                                                    |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| อายุ                      | <input type="checkbox"/> 18-35ปี                             | <input type="checkbox"/> 36-50ปี                   | <input type="checkbox"/> 51-60ปี                                                                   |
| สามารถใช้งานระบบ          |                                                              |                                                    |                                                                                                    |
| BrowserTelemed ได้?       | <input type="checkbox"/> ได้ด้วยตนเอง                        | <input type="checkbox"/> ได้โดยได้รับความช่วยเหลือ |                                                                                                    |
|                           | <input type="checkbox"/> ใช้ไม่ได้ ระบุเหตุผล .....          |                                                    |                                                                                                    |
| สามารถสนทนากับผู้วิจัยได้ | <input type="checkbox"/> มากกว่า 2 นาที                      | <input type="checkbox"/> ไม่ครบ 2 นาที             |                                                                                                    |
| ข้อมูลผู้ร่วมวิจัย        | <input type="checkbox"/> บุคลากรการแพทย์                     | <input type="checkbox"/> ประชาชนสุขภาพดี           |                                                                                                    |
| เคยใช้ระบบโทรเวชกรรม      | <input type="checkbox"/> เคย <input type="checkbox"/> ไม่เคย |                                                    |                                                                                                    |
| มาก่อนหรือไม่             | <input type="checkbox"/> เคย <input type="checkbox"/> ไม่เคย |                                                    |                                                                                                    |
| ความพอใจในระบบ            |                                                              |                                                    |                                                                                                    |
| BrowserTelemed            | <input type="checkbox"/> มากที่สุด                           | <input type="checkbox"/> มาก                       | <input type="checkbox"/> ปานกลาง <input type="checkbox"/> น้อย <input type="checkbox"/> น้อยที่สุด |
|                           | คำแนะนำ .....                                                |                                                    |                                                                                                    |
| ตารางการบันทึกผลการวิจัย  | Browser Telemed                                              |                                                    |                                                                                                    |

## คำแนะนำในการเตรียมบทความและการเขียนเอกสารอ้างอิง

กองบรรณาธิการได้กำหนดระเบียบการส่งต้นฉบับไว้ให้ผู้เขียนยึดเป็นแนวทางในการส่งต้นฉบับสำหรับการตีพิมพ์บทความลงวารสารแพทยสารทหารอากาศ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ส่งบทความใช้เป็นรูปแบบในการเขียนบทความได้ถูกต้องตามรูปแบบของวารสารแพทยสารทหารอากาศ โดยมีระเบียบการดังนี้

### การเตรียมต้นฉบับ มีรายละเอียดดังนี้

#### 1. การจัดรูปแบบหน้าของบทความ

บทความต้องจัดส่งในรูปแบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยพิมพ์บทความในกระดาษ A4 ขนาด 210 มม. X 297 มม. (8.27 นิ้ว x 11.69 นิ้ว) บทความมีจำนวน 10-15 หน้า รวมเอกสารอ้างอิง (หรือไม่เกิน 15 หน้า) รูปแบบการพิมพ์เป็นแบบ 1 คอลัมน์ ส่วนที่ยกเว้นสำหรับการพิมพ์แบบสองคอลัมน์ คือ ชื่อบทความ ชื่อผู้เขียน สถาบันและอีเมล และสรุปย่อหรือตารางขนาดที่มีขนาดใหญ่ กำหนดระยะห่างของขอบกระดาษทุกด้านให้มีขนาด 2.54 ซม. จัดระยะระหว่างบรรทัดเป็นหนึ่งเท่า (Single) จัดย่อหน้าแบบชิดขอบ และจัดส่งมาในรูปแบบเอกสารที่จัดทำในโปรแกรม Microsoft Words บันทึกมาในรูปแบบไฟล์นามสกุล “doc” หรือ “docx” (Microsoft Word เวอร์ชัน 2003 หรือเวอร์ชันใหม่กว่า)

#### 2. การจัดพิมพ์บทความ

2.1 เนื้อหาของบทความใช้กระดาษ A4 พิมพ์หน้าเดียว กำหนดระยะห่างจากขอบกระดาษ 1 นิ้ว (2.54 ซม.) เท่ากันทุกด้าน

2.2 ตัวอักษรใช้รูปแบบ TH Sarabun PSK ขนาดและชนิดต่าง ๆ ดังนี้

| รายการ                                                   | ขนาด                  | ชนิด      |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|-----------|
| ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย)                                     | 18 (กึ่งกลาง)         | ตัวหนา    |
| ชื่อเรื่อง (ภาษาอังกฤษ)                                  | 18 (กึ่งกลาง)         | ตัวหนา    |
| ชื่อผู้เขียนและสังกัด (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)             | 12 (กึ่งกลาง)         | ตัวธรรมดา |
| ตำแหน่ง หน่วยงานที่สังกัด และอีเมลของผู้เขียน (Footnote) | 12 (กึ่งกลาง)         | ตัวธรรมดา |
| หัวข้อของบทคัดย่อ / Abstract                             | 18 (ชิดซ้าย)          | ตัวหนา    |
| เนื้อหาบทคัดย่อ / Abstract                               | 16 (ย่อหน้าบรรทัดแรก) | ตัวธรรมดา |
| คำสำคัญ / Keywords                                       | 16 (ชิดซ้าย)          | ตัวธรรมดา |
| หัวข้อเรื่อง (ไม่ลำดับเลข)                               | 18 (ชิดซ้าย)          | ตัวหนา    |
| หัวข้อย่อย                                               | 16 (ย่อหน้าบรรทัดแรก) | ตัวหนา    |
| เนื้อเรื่อง                                              | 16 (ย่อหน้าบรรทัดแรก) | ตัวธรรมดา |
| เอกสารอ้างอิง                                            | 18 (ชิดซ้าย)          | ตัวหนา    |
| ชื่อตาราง (ระบุไว้บนตาราง)                               | 16 (ชิดซ้าย)          | ตัวหนา    |
| ชื่อรูป ชื่อแผนภูมิ (ระบุชื่อไว้ใต้รูปแผนภูมิ)           | 16 (กึ่งกลาง)         | ตัวหนา    |

ส่วนประกอบของบทความตามลำดับ ดังนี้

- ชื่อบทความ เรียงลำดับ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ (ไม่ต้องใส่วงเล็บ)
- ข้อมูลผู้เขียนบทความทุกคน ประกอบด้วย ชื่อผู้เขียนและสังกัด (กึ่งกลาง) ข้อมูลติดต่อผู้เขียน (เชิงอรรถ) ทั้งนี้หากมีข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้เขียนหรือบทความให้เขียนไว้ที่เชิงอรรถหน้าแรก

## 3. ประเภทของบทความ ประกอบด้วย

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>นิพนธ์ต้นฉบับ</b><br>(Original Articles)                         | ได้แก่ บทความผลงานวิจัยที่หาขึ้นใหม่ ประกอบด้วย ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ วิธีดำเนินการวิจัย ผลการวิจัย การอภิปรายผล สรุป ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป กิตติกรรมประกาศ เอกสารอ้างอิง คำสำคัญ (Key words) 2-5 คำ                                                                                                                                |
| <b>รายงานผู้ป่วย</b><br>(Case Reports)                              | เขียนได้ 2 แบบ คือ รายงานอย่างละเอียดหรือสั้น ๆ ประกอบด้วย บทนำ รายงานผู้ป่วย วิจารณ์อาการทางคลินิก ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ เสนอข้อคิดเห็น สรุป เอกสารอ้างอิง และบทคัดย่อ                                                                                                                                                                                            |
| <b>วิจัยสิ่งประดิษฐ์</b><br>(Innovations)                           | กล่าวถึงสิ่งประดิษฐ์ ซึ่งจะเน้นรายละเอียดของส่วนประกอบ และการทดลองใช้สิ่งประดิษฐ์ ข้อดี ข้อเสีย ที่เกิดขึ้น โดยมีการทดลองตามขั้นตอน มีสถิติสนับสนุนวิจารณ์เหมือนกับเขียนนิพนธ์ต้นฉบับ                                                                                                                                                                                |
| <b>บทความฟื้นฟูวิชาการ</b><br>(Review Articles)                     | เป็นบทความที่เขียนจากการรวบรวมความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยเฉพาะจากวารสารต่าง ๆ ทั้งในและต่างประเทศ นำมาวิเคราะห์ วิจารณ์ เปรียบเทียบเพื่อให้เกิดความกระจ่างในเรื่องนั้นยิ่งขึ้น ควรเป็นบทความที่ให้ความรู้ใหม่ รวบรวม สิ่งตรวจพบใหม่หรือเรื่องที่น่าสนใจที่ผู้อ่านนำไปประยุกต์ได้ ประกอบด้วย บทนำ ความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่นำมาเขียน วิจารณ์ สรุป และเอกสารอ้างอิง |
| <b>อภิปรายคลินิกร่วมพยาธิ</b><br>(Clinico-pathological Conferences) | เป็นการรายงานผู้ป่วยที่น่าสนใจที่มีการวินิจฉัยแน่นอน แสดงผลการตรวจที่น่าสนใจ รังสีภาพที่ช่วยในการวินิจฉัย ผลการตรวจชิ้นเนื้อ ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ วิจารณ์ และสรุปการวินิจฉัยโรค                                                                                                                                                                                |

## 4. ถ้ามีรูปภาพ

แผนภูมิ ตารางประกอบหรืออื่น ๆ ต้องมีหลายเลขกำกับในบทความอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลให้ถูกต้อง ชัดเจน และไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่น ใช้รูปภาพสีหรือขาว-ดำ ที่มีความคมชัด และส่งภาพถ่ายต้นฉบับ (ถ้ามี) หรือไฟล์รูปภาพแยกต่างหากแนบมาพร้อมกับบทความด้วย

## 5. การอ้างอิงเอกสาร

การเขียนอ้างอิงแทรกในเนื้อหาให้ใช้ตัวเลขอารบิก ใส่ในวงเล็บแล้วยก (Superscript) ส่วนการเรียงลำดับเอกสารอ้างอิงให้ใช้ระบบ Vancouver แล้วนำมารวบรวมไว้ตามลำดับในส่วนเอกสารอ้างอิงท้ายบทความ การแจ้งเอกสารอ้างอิง ควรมีลักษณะดังนี้

- \* วารสารภาษาอังกฤษ ให้เริ่มต้นด้วยนามสกุลของผู้เขียนคนแรก ตามด้วยอักษรตัวแรกของชื่อต้นและชื่อกลาง ใส่ชื่อผู้เขียนทุกคนด้วยเครื่องหมายจุลภาค ตามด้วยชื่อเรื่องของบทความ อ้างอิงชื่อวารสาร การย่อชื่อวารสาร ให้ใช้ตามแบบ Index Medicus และปีที่อ้างอิงให้ใช้ปีคริสต์ศักราช
- \* ถ้ามีผู้แต่งไม่เกิน 6 คน ให้ใส่ชื่อผู้แต่งทุกคน แต่ถ้ามีตั้งแต่ 7 คนขึ้นไป ให้ใส่ 3 ชื่อแรกแล้วเติม et. al.

- \* กรณีเอกสารอ้างอิงเป็นวารสาร ให้จัดลำดับและเครื่องหมายวรรคตอนดังนี้ ผู้แต่ง, ชื่อบทความ, ชื่อวารสาร, ปี; ปีที่ (vol.): หน้า ตัวอย่างเช่น Nicot GS, Merle LJ, Charmes JP, et. al. Transient glomerular proteinuria, enzymuria, and nephrotoxic reaction induced by radiocontrast media. JAMA. 1984;252(17):2432-4.
- \* กรณีเอกสารอ้างอิงเป็นหนังสือหรือตำรา ให้จัดลำดับและเครื่องหมายวรรคตอนดังนี้ ชื่อบรรณาธิการ, ผู้แต่ง, ชื่อบท (ถ้ามี), ชื่อหนังสือ, เมืองที่พิมพ์ : สำนักพิมพ์, ปี : หน้า ตัวอย่างเช่น กิตติกร มีทรัพย์. จิตวิทยาการเลี้ยงดูเด็ก. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ธุรกิจการพิมพ์, 2544.
- \* กรณีเอกสารอ้างอิงเป็นบทความในหนังสือหรือตำรา และผู้เขียนบทความมิได้เป็นบรรณาธิการ ให้จัดลำดับและเครื่องหมายวรรคตอนดังนี้ ผู้เขียน, ชื่อเรื่อง, ใน [ใส่ชื่อบรรณาธิการ แล้ววงเล็บว่า บรรณาธิการ], ชื่อหนังสือ, เมืองที่พิมพ์ : สำนักพิมพ์, ปี : หน้า ตัวอย่างเช่น สมจิต หนูเจริญกุล และ ประคอง อินทรสมบัติ. "การประเมินผลการพยาบาล" ใน เอกสารการสอนชุดวิชาโมติและกระบวนการพยาบาล หน่วยที่ 8-15. หน้า 749-781. มยุรา กาญจนางกูร, บรรณาธิการ, กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2536.
- \* กรณีอ้างอิงเอกสารในลักษณะอื่น
  - รายงานประจำปีหรือเอกสารเผยแพร่หน่วยงานหนึ่งซึ่งตีพิมพ์เป็นครั้งคราว ผู้แต่ง, ชื่อบทความ, ชื่อการประชุม ครั้งที่จัด สถานที่จัด, วัน เดือน ปีที่จัดประชุม : หน้า ตัวอย่างเช่น อุษณีย์ รังคะนันท์. Prevention of Diabetes การประชุมวิชาการทางการแพทย์ รพ.ภูมิพลอดุลยเดช พอ., ครั้งที่ 34, โรงแรมโซฟิเทล เซ็นทาราแกรนด์ กรุงเทพฯ. 24 มี.ค.54:329.
  - รายงานการอภิปรายหรือสัมมนาวิชาการซึ่งตีพิมพ์ในวารสาร ตัวอย่างเช่น การอภิปรายหมู่เรื่อง 'Tuberculosis' 85 วารสารวัณโรคและโรคทรวงอก 2528;6:79-96.
  - การอ้างอิงเอกสารจากอินเทอร์เน็ต ชื่อผู้ให้บริการ, ชื่อผู้แต่ง, ชื่อเรื่อง, {Online}, ปี เดือน วันที่ค้นข้อมูล <URL> ตัวอย่าง เช่น McKenzie BC. Medicine and the internet {Online}, 1995 Oct 13. <URL>:http://www.oup.co.uk/scimed/medit>.

## 6. ภาคผนวก

หากมีภาคผนวก ให้ใส่ไว้หลังจากบรรณานุกรม และใส่ชื่อภาคผนวกดังนี้ ภาคผนวก ก : ชื่อภาคผนวก ก.

## 7. การนำส่งบทความต้นฉบับ

ผู้เขียนบทความต้องเข้าสู่ระบบสมาชิกในระบบวารสารออนไลน์ โดยเข้าไปที่เว็บไซต์ <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/rtafmg/user/profile> เมื่อสมัครเรียบร้อยแล้วจึงส่งบทความต้นฉบับ ที่พิมพ์ตามข้อกำหนดของรูปแบบวารสารเข้าในระบบตามวิธีการที่กำหนด

ผู้เขียนสามารถเข้าดูขั้นตอนการส่งบทความและข้อมูลเพิ่มเติมได้ตามลิงก์นี้

<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1dv1OZchVQGoRUSDsRCjeWbtWFX-607T3>

## 8. เกณฑ์การพิจารณาบทความ

ต้นฉบับจะได้รับการอ่านประเมิน โดยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมหาวิทยาลัยในสาขาวิชานั้น ๆ จำนวน 2 ท่าน / 1 บทความ และส่งผลการประเมินคืนผู้เขียนเพื่อให้ปรับปรุง แก้ไข โดยมีหลักการดังนี้

8.1 กองบรรณาธิการและคณะกรรมการกลั่นกรองบทความ จะพิจารณาตรวจสอบบทความในเบื้องต้นภายใน 7 วัน หลังจากได้รับต้นฉบับแล้ว

8.2 บทความที่ได้รับการตอบรับจากกองบรรณาธิการแล้วคณะกรรมการกลั่นกรองบทความจะคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยในสาขาวิชานั้น ๆ จากนั้นจะส่งบทความให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา โดยมีกำหนดเวลาภายใน 15 วัน

8.3 ถ้ามีข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความกองบรรณาธิการจะแจ้งให้ผู้เขียนแก้ไขภายใน 7 วัน

8.4 สำหรับบทความที่ไม่ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ กองบรรณาธิการจะแจ้งให้ผู้เขียนทราบ โดยไม่มีการส่งต้นฉบับคืนแก่เจ้าของบทความ

#### 9. ขั้นตอนแจ้งผลและแก้ไขบทความ

กองบรรณาธิการจะแจ้งผลการพิจารณา ส่วนของการแก้ไขให้เจ้าของบทความต้องแก้ไขบทความให้ถูกต้องตามข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำส่งภายในระยะเวลาที่กำหนด (การแก้ไขอาจมีมากกว่า 1 ครั้ง)

#### 10. ความรับผิดชอบ

เนื้อหาต้นฉบับที่ปรากฏในวารสารเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียน รวมความผิดพลาดอันเกิดจากเทคนิคการพิมพ์