

## การสอบสวนโรค

## Outbreak Investigation

## การสอบสวนการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19)

## ในโรงพยาบาลรัฐแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร

## Investigation of a public hospital cluster of COVID-19 cases in Bangkok

ปลื้มใจ โชติกเดชาณรงค์

Pleumjai Chotigadachanarong

ศรวิทย์ โอสธศิลป์

Sornwit Osothisinpl

ชีวรัตน์ ปราสาร

Shewarat Prasan

วรรณ จงจิตรไพศาล

Wanna Chongchitpaisan

สถาบันอาชีวเวชศาสตร์และเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม

Occupational and Environmental Medicine Institute,

โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี

Nopparat Rajathanee Hospital

DOI: 10.14456/dcj.2023.40

Received: May 10, 2022 | Revised: October 12, 2022 | Accepted: October 17, 2022

## บทคัดย่อ

ทีมสอบสวนโรคของโรงพยาบาลรัฐแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร ได้รับแจ้งว่าพบกลุ่มก้อน (Cluster) ของผู้ป่วยโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ในหอผู้ป่วยศัลยกรรมหญิง จำนวน 17 ราย หลังจากพบผู้ป่วยยืนยันโรครายแรกเมื่อวันที่ 2 กันยายน 2564 ทีมสอบสวนโรคดำเนินการสอบสวนระหว่างวันที่ 2-10 กันยายน 2564 มีวัตถุประสงค์เพื่อยืนยันการระบาดและวินิจฉัยโรคติดเชื้อ COVID-19 ศึกษาลักษณะทางระบาดวิทยา และกำหนดมาตรการควบคุมการระบาดของโรคที่เหมาะสม โดยทำการศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนาจากการทบทวนเวชระเบียนผู้ป่วย สัมภาษณ์บุคลากรทางการแพทย์ ศึกษาสภาพแวดล้อมในหอผู้ป่วยและยืนยันการติดเชื้อโดยตรวจจากการป้ายหลังโพรงจมูกเพื่อส่งตรวจหาเชื้อ COVID-19 ผู้ป่วยยืนยันโรครายแรกเป็นผู้ป่วยหญิง อายุ 54 ปี จากการสอบสวนและค้นหาผู้ป่วยเพิ่มเติม มีผู้สัมผัสเสี่ยงสูง จำนวน 45 ราย แบ่งเป็นผู้ป่วยในหอผู้ป่วย 21 ราย บุคลากรทางการแพทย์ 24 ราย พบผู้ป่วยยืนยัน COVID-19 จำนวน 17 ราย คือ ผู้ป่วยในหอผู้ป่วย 15 ราย (ร้อยละ 31.11) และพยาบาล 2 ราย (ร้อยละ 4.45) อัตราป่วยร้อยละ 37 ลักษณะการระบาดเป็นแบบแพร่กระจาย แต่ไม่สามารถระบุต้นตอของการระบาดได้ชัดเจน ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วย ได้รับการคัดกรองประเมินความเสี่ยงและตรวจไม่พบการติดเชื้อ COVID-19 ก่อนเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล แต่จากการสอบสวนโรค พบว่าผู้ป่วยไม่ได้สวมหน้ากากอนามัยตลอดเวลาที่อยู่ในโรงพยาบาลและบุคลากรทางการแพทย์ใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลไม่เหมาะสมขณะทำหัตถการ จุดอ่อนที่อาจเป็นสาเหตุของการระบาดครั้งนี้ เกิดจากการไม่ได้ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันการแพร่ระบาดของ COVID-19 อย่างเคร่งครัดและไม่ได้มีการตรวจคัดกรองการติดเชื้อในผู้ป่วยที่มีอาการเสี่ยงการติดเชื้อ ดังนั้นโรงพยาบาลควรมีการปรับปรุงมาตรการเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของ COVID-19 ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เน้นย้ำให้ผู้ป่วย ญาติ และบุคลากรทางการแพทย์ ใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลให้เหมาะสม ปรับปรุงสภาพแวดล้อมในหอผู้ป่วย นอกจากนี้ควรส่งเสริมให้ผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์ได้รับการฉีดวัคซีนเพื่อป้องกันโรค COVID-19

ติดต่อผู้พิมพ์: ปลื้มใจ โชติกเดชาณรงค์

อีเมล : pleumjai.chotiga@gmail.com

## Abstract

A cluster of 17 COVID-19 cases in the female surgical ward was reported to the outbreak investigation team of a public hospital in Bangkok. After the first confirmed case was detected on September 2, 2021, an outbreak investigation was conducted during September 2–10, 2021 in order to confirm the outbreak and diagnosis of COVID-19, study epidemiological characteristics, and implement appropriate outbreak control measures. Descriptive epidemiological study was conducted by chart review, interviewing healthcare workers, evaluating the environmental factors of the female surgical ward, and taking nasopharyngeal swabs (NP swab) for confirmatory COVID-19 Realtime RT-PCR test. The first confirmed case was a 54-year old female. Based on the outbreak investigation and active case finding, 45 high-risk contacts were identified. Of these 45 high-risk contacts, 21 were patients in the ward and 24 were healthcare workers. A total of 17 confirmed cases of COVID-19 infections were detected i.e. 15 patients in the ward (31.11%) and 2 nurses (4.45%). The attack rate was 37%. This outbreak was caused by propagated sources. Nevertheless, the source of this outbreak could not be determined. Prior to the outbreak, according to hospital rules, all admitted patients had tested negative by RT-PCR. However, it was found that patients had failed to adhere to the universal masking requirements in a healthcare setting and healthcare workers did not properly use Personal Protective Equipment (PPE). The points of weakness were lack of robust preventive and infection control measures, as well as a limitation of screening tests for patients who may have COVID-19 related illnesses. To prevent future outbreaks, the hospital should therefore improve disease preventative measures to be more effective. Additionally, they should also improve the environments in the wards and emphasize the importance of wearing appropriate PPE to patients, visitors, and healthcare workers. As patients and healthcare workers were considered high-risk groups, they should be encouraged to receive COVID-19 vaccination.

**Correspondence:** Pleumjai Chotigadachanarong

E-mail: pleumjai.chotiga@gmail.com

### คำสำคัญ

สอบสวนโรค, โควิด 19, การติดเชื้อในโรงพยาบาล

### Keywords

outbreak investigation, COVID-19, nosocomial infection

## บทนำ

การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) เริ่มต้นที่เมืองอู่ฮั่น มณฑลหูเป่ย์ สาธารณรัฐประชาชนจีน ตั้งแต่ธันวาคม 2562 ต่อมาได้พบผู้ติดเชื้อยืนยันในหลายประเทศทั่วโลก และในมีนาคม 2563 องค์การอนามัยโลกได้ประกาศให้โรคนี้เป็นภาวะระบาดใหญ่ (Pandemic) มีจำนวนผู้ป่วยและผู้เสียชีวิตเพิ่มขึ้นมาก ส่วนในประเทศไทย มีการระบาดกระจายไปทั่วประเทศ โดยจากการระบาดตั้งแต่ปี 2563 ถึงกันยายน 2564 มีผู้ติดเชื้อยืนยันสะสมจำนวน 1,219,531 ราย

เสียชีวิต 11,747 ราย คิดเป็นอัตราการเสียชีวิต ร้อยละ 0.99<sup>(1)</sup>

โรคติดเชื้อ COVID-19 เป็นโรคติดเชื้อทางเดินหายใจ สามารถติดต่อจากคนสู่คนผ่านสารคัดหลั่งจากทางเดินหายใจ ช่องทางการแพร่เชื้อ ได้แก่ การหายใจ การสัมผัสเยื่อบุตา จมูกหรือปากโดยตรง และการสัมผัสเยื่อบุผ่านมือที่มีเชื้อไวรัส สารคัดหลั่งจากทางเดินหายใจจะถูกปล่อยออกมาระหว่างหายใจออก เช่น การพูด การไอหรือจาม โดยระยะที่แพร่เชื้อขึ้นกับขนาดของละอองและสภาพแวดล้อมในขณะนั้น

ความเสี่ยงในการติดเชื้อจะสูงมากในระยะ 1-2 เมตร แต่มีรายงานการแพร่เชื้อที่ไกลกว่า 2 เมตร ปัจจัยที่ทำให้แพร่เชื้อได้ระยะไกล คือ การทำกิจกรรมที่ปล่อยสารคัดหลั่งทางเดินหายใจออกมาเพิ่มขึ้นและสภาวะที่อากาศถ่ายเทไม่สะดวก<sup>(2-4)</sup> ระยะฟักตัวของโรคประมาณ 2-14 วัน ผู้ที่ติดเชื้อ COVID-19 มีอาการคล้ายไข้หวัด เช่น มีไข้ ไอ มีน้ำมูก ในผู้ป่วยบางรายอาจมีอาการรุนแรงจนทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อน เช่น ปอดอักเสบ และอาจเกิดความผิดปกติของทางเดินหายใจเฉียบพลันและรุนแรงจนถึงขั้นเสียชีวิตได้ โดยผู้เสียชีวิตส่วนใหญ่เป็นกลุ่มผู้สูงอายุและผู้มีโรคประจำตัว เช่น โรคทางเดินหายใจเรื้อรัง โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคไตวายเรื้อรัง โรคหลอดเลือดสมอง โรคอ้วน โรคมะเร็ง และโรคเบาหวาน<sup>(2-3)</sup> การวินิจฉัยโรคทำได้โดยการซักประวัติและการตรวจทางห้องปฏิบัติการยืนยันการติดเชื้อ โดยตรวจจากการป้ายหลังโพรงจมูก (Nasopharyngeal swab) เพื่อหาสารพันธุกรรมของเชื้อ COVID-19 โดยวิธี Realtime RT-PCR<sup>(5)</sup> การรักษาโรคติดเชื้อ COVID-19 ใช้การรักษาตามอาการ การรักษาแบบประคับประคอง และการให้ยาต้านไวรัสในผู้ป่วยบางราย<sup>(6)</sup>

โรงพยาบาลเป็นสถานที่ที่เสี่ยงต่อการแพร่เชื้อโรคทางเดินหายใจ เนื่องจากมีผู้เข้ารับบริการจำนวนมาก มีความแออัดและการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลของผู้ป่วยยังไม่เหมาะสม โดยเมื่อวันที่ 2 กันยายน 2564 ทีมสอบสวนโรคของโรงพยาบาลรัฐแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานครได้รับแจ้ง พบผู้ป่วยติดเชื้อ COVID-19 ในหอผู้ป่วยศัลยกรรมหญิง ซึ่งถือเป็นโรคติดต่ออันตรายตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุข<sup>(7)</sup> โดยการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อยืนยันการระบาดและการวินิจฉัยโรคติดเชื้อ COVID-19 ศึกษาลักษณะทางระบาดวิทยาของโรคตามบุคคล เวลา สถานที่ และกำหนดมาตรการควบคุมการระบาดของโรคที่เหมาะสม

## วัสดุและวิธีการศึกษา

1. การศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา เก็บข้อมูลผู้ป่วยจากเวชระเบียน ใช้แบบคัดกรองโรคติดเชื้อ

COVID-19 ของกรมควบคุมโรค และเก็บข้อมูลบุคลากรทางการแพทย์ที่ติดเชื้อ โดยใช้แบบสอบถามผู้ป่วยกรณีบุคลากรทางการแพทย์<sup>(5)</sup> ทำการศึกษาปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ โรคประจำตัว อาการแสดง และประวัติเสี่ยงการติดเชื้อ COVID-19 จากนอกโรงพยาบาล นำเสนอด้วยร้อยละ

2. การค้นหาผู้ป่วยเพิ่มเติม โดยกำหนดนิยามดังนี้<sup>(5)</sup>

2.1 ผู้สัมผัสใกล้ชิดที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อสูง หมายถึง

- บุคลากรทางการแพทย์ที่ดูแลผู้ป่วยติดเชื้อ COVID-19 ในขณะที่อยู่ในโรงพยาบาล โดยไม่ได้ใส่ Personal Protective Equipment (PPE) ตามมาตรฐาน
- ผู้ป่วยรายอื่น ๆ ที่รับการรักษาในช่วงเวลาเดียวกัน และอยู่ในห้องเดียวกันกับผู้ป่วยโรคติดเชื้อ COVID-19

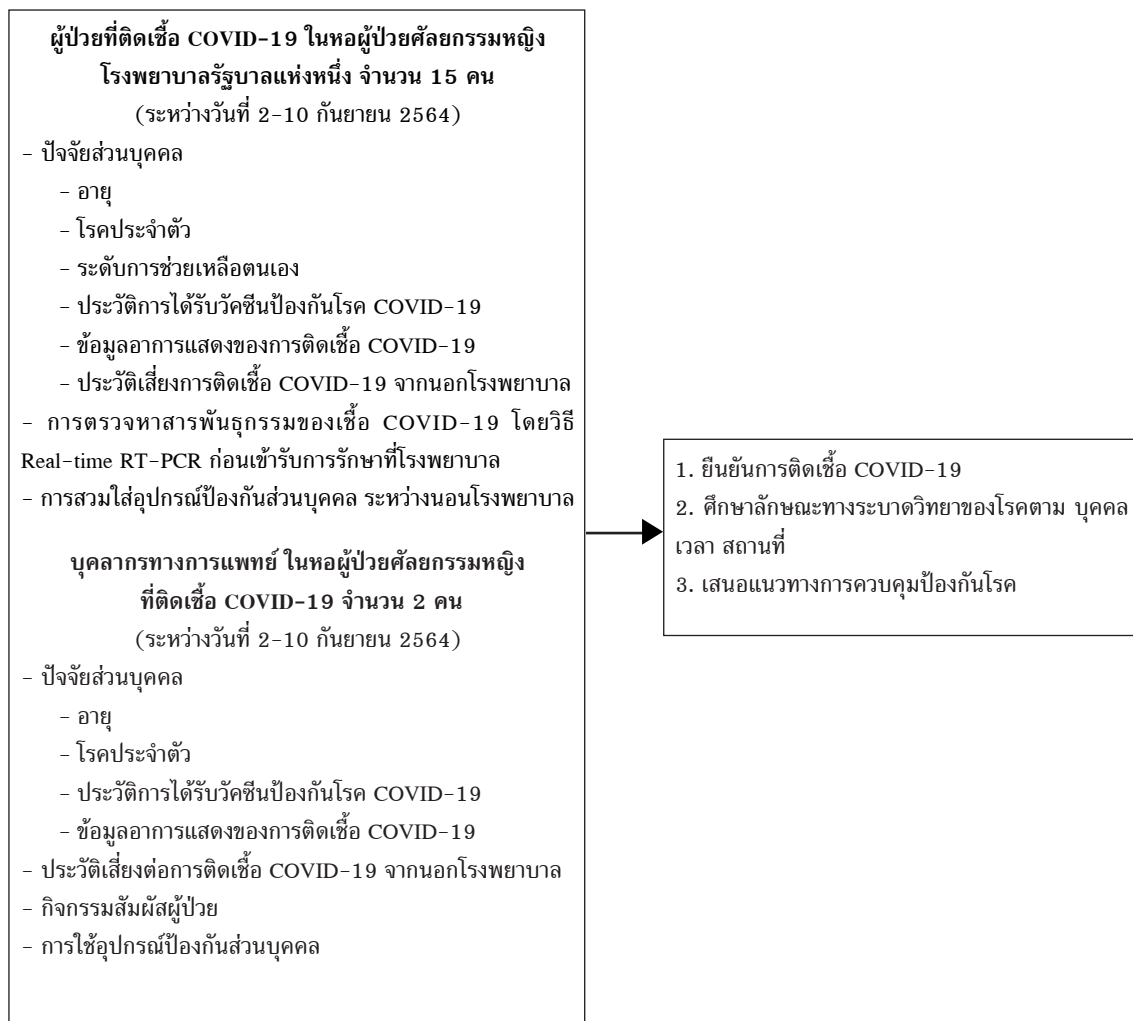
- เจ้าหน้าที่ทางห้องปฏิบัติการที่ทำงานเกี่ยวข้องกับสิ่งส่งตรวจจากผู้ป่วยโรคติดเชื้อ COVID-19 โดยไม่ได้ใส่ PPE ตามมาตรฐาน

2.2 ผู้สัมผัสใกล้ชิดที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อต่ำ หมายถึง บุคลากรในโรงพยาบาล เจ้าหน้าที่ทางห้องปฏิบัติการที่ทำงานเกี่ยวข้องกับผู้ป่วยโรคติดเชื้อ COVID-19 โดยใส่ PPE ตามมาตรฐาน

2.3 ผู้ป่วยยืนยัน หมายถึง ผู้ป่วยเข้าเกณฑ์สอบสวนโรคที่มีผลตรวจทางห้องปฏิบัติการพบสารพันธุกรรมของเชื้อ COVID-19 โดยวิธี Realtime RT-PCR

3. การศึกษาทางห้องปฏิบัติการ เก็บตัวอย่างยืนยันการติดเชื้อโดยตรวจจาก Nasopharyngeal swab เพื่อหาสารพันธุกรรมของเชื้อ COVID-19 โดยวิธี Realtime RT-PCR ซึ่งยืนยันจากห้องปฏิบัติการที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์รับรอง 1 แห่ง หรือจากการเพาะเชื้อ<sup>(5)</sup>

4. การศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม โดยการสำรวจและประเมินสภาพแวดล้อมในหอผู้ป่วย แผนผังเตียงของผู้ป่วย



ภาพที่ 1 แผนผังวิธีการศึกษา

Figure 1 Diagram of the study method

## ผลการสอบสวนโรค

เมื่อวันที่ 2 กันยายน 2564 ทีมสอบสวนโรคของโรงพยาบาล ได้รับแจ้งพบผู้ป่วยยืนยันติดเชื้อ COVID-19 ที่หอผู้ป่วยศัลยกรรมหญิง เป็นผู้ป่วยหญิง อายุ 54 ปี มีโรคประจำตัวเป็นเบาหวาน เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลตั้งแต่วันที่ 10 สิงหาคม 2564 ได้รับการตรวจ Realtime RT-PCR เมื่อวันที่ 2 กันยายน 2564 เนื่องจากต้องเข้ารับการผ่าตัดแผลที่เท้า ผู้ป่วยเป็นผู้พิการทางสายตา ช่วยเหลือตัวเองได้น้อย ผลการตรวจ

Realtime RT-PCR ก่อนเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล ไม่พบเชื้อ จากการทบทวนเวชระเบียน แรกพบผู้ป่วยมีอาการไข้ แต่ไม่มีอาการแสดงของระบบทางเดินหายใจ ได้รับการรักษาโดยการให้ยาฆ่าเชื้อและผ่าตัดก่อนหน้านี้ 7 ครั้ง ล่าสุดเมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2564 ได้รับการตรวจ Realtime RT-PCR ก่อนผ่าตัด ผลไม่พบเชื้อ เริ่มมีอาการไอประมาณ 3 วันก่อนตรวจพบการติดเชื้อ ผู้ป่วยไม่ได้รับการฉีดวัคซีนป้องกัน COVID-19 ไม่มีประวัติเสี่ยงการติดเชื้อจากนอกโรงพยาบาล ไม่มีญาติมาเฝ้าที่เตียง

ไม่มีบุคลากรทางการแพทย์ที่ให้การดูแลผู้ป่วยรายนี้ติดเชื้อ COVID-19 ก่อนหน้านี้ และไม่มีรายงานการติดเชื้อ COVID-19 ของผู้ป่วยในหอผู้ป่วยแห่งนี้ในช่วงก่อนหน้านี้

พบว่าผู้ป่วยที่สัมผัสกับผู้ติดเชื้อรายแรกจำนวน 21 คน และมีบุคลากรทางการแพทย์ปฏิบัติงานสัมผัสกับผู้ติดเชื้อรายแรก 24 คน จัดเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อสูงทั้งหมดเนื่องจากไม่ได้ใส่ PPE ตามมาตรฐาน ใส่เพียงหน้ากากอนามัย 1 ชั้น ไม่มีแว่นครอบตา และกระบังป้องกันใบหน้า (Face shield) ขณะทำหัตถการ

การค้นหาผู้ป่วยเพิ่มเติม ทำการตรวจหาการติดเชื้อ COVID-19 ในผู้สัมผัสใกล้ชิดที่มีความเสี่ยงสูงจำนวน 45 คน (ตรวจครั้งแรกวันที่ 3 กันยายน 2564) ถ้าพบการติดเชื้อ ให้เข้ารับการรักษาที่ห้องผู้ป่วยแยกโรค

ผู้ที่ไม่พบการติดเชื้อครั้งแรก ตรวจครั้งที่ 2 เมื่อครบ 10 วันนับจากวันที่สัมผัสผู้ป่วยติดเชื้อแบบเสี่ยงสูงวันสุดท้าย) รวมจำนวนตรวจทั้งสิ้น 45 ราย ตรวจพบการติดเชื้อ COVID-19 จำนวน 17 ราย คือ ผู้ป่วยในหอผู้ป่วย 15 ราย และพยาบาล 2 ราย (ภาพที่ 2) ลักษณะการกระจายของโรคตามบุคคล ผู้ป่วยที่ติดเชื้อ 15 ราย เป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 31-86 ปี อายุเฉลี่ย 58 ปี พบว่าผู้ป่วย 3 ราย ไม่มีโรคประจำตัว ส่วนผู้ที่มีโรคประจำตัว ได้แก่ โรคหลอดเลือดสมอง 6 ราย (ร้อยละ 40.00) โรคอ้วน 2 ราย (ร้อยละ 13.33) โรคมะเร็ง 5 ราย (ร้อยละ 33.33) โรคเบาหวาน 7 ราย (ร้อยละ 46.67) ระดับการช่วยเหลือตนเอง ส่วนมากเป็นผู้ป่วยที่ติดเตียง 11 ราย (ร้อยละ 73.33) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของผู้ป่วย (n=15)

Table 1 General characteristics of patients (n=15)

| ข้อมูล                                                   | จำนวน (ราย) | ร้อยละ |
|----------------------------------------------------------|-------------|--------|
| เพศหญิง                                                  | 15          | 100    |
| อายุ (ปี)                                                |             |        |
| - น้อยกว่า 60 ปี                                         | 8           | 53.33  |
| - 60 ปี ขึ้นไป                                           | 7           | 46.67  |
| โรคประจำตัว (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)                        |             |        |
| - ไม่มีโรคประจำตัว                                       | 3           | 20.00  |
| - โรคหลอดเลือดสมอง                                       | 6           | 40.00  |
| - โรคอ้วน                                                | 2           | 13.33  |
| - โรคมะเร็ง                                              | 5           | 33.33  |
| - โรคเบาหวาน                                             | 7           | 46.67  |
| ระดับการช่วยเหลือตนเอง                                   |             |        |
| - เดินได้                                                | 4           | 26.67  |
| - ติดเตียง (อยู่บนเตียงตลอดเวลาและช่วยเหลือตนเองได้น้อย) | 11          | 73.33  |

ประวัติการได้รับวัคซีนป้องกันโรค COVID-19  
ไม่ได้รับการฉีดวัคซีนจำนวน 14 ราย (ร้อยละ 93.33)  
ได้รับการตรวจหาเชื้อ COVID-19 โดยวิธี Realtime  
RT-PCR ก่อนเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาล ผลไม่พบ  
การติดเชื้อและไม่มีประวัติเสี่ยงการติดเชื้อ COVID-19

จากนอกโรงพยาบาล 14 ราย (ร้อยละ 93.33) มีประวัติ  
เสี่ยงการติดเชื้อ COVID-19 จากนอกโรงพยาบาล  
(มีญาติมาเยี่ยมผู้ป่วยที่เตียง) 1 ราย (ร้อยละ 6.67)  
ผู้ป่วยทุกคนไม่ได้ใส่อุปกรณ์ป้องกันระหว่างเข้ารับการ  
รักษาที่โรงพยาบาลอย่างเหมาะสม ร้อยละ 100 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ประวัติวัคซีนป้องกันโรค COVID-19 การตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อ COVID-19 โดยวิธี Realtime RT-PCR ก่อนเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาล และประวัติเสี่ยงการติดเชื้อ COVID-19 จากนอกโรงพยาบาลของผู้ป่วย (n=15)

Table 2 Vaccine history against COVID-19, detection of genetic material of COVID-19 by Realtime RT-PCR method before admission, and history of risk of COVID-19 infection from outside the hospital of the patient (n=15)

| ข้อมูล                                                                                                                                                                                                                                                                                               | จำนวน (ราย)        | ร้อยละ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------|
| ประวัติการได้รับวัคซีนป้องกันโรค COVID-19                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |        |
| - ไม่ได้รับ                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 14                 | 93.33  |
| - ได้รับวัคซีนอย่างน้อย 1 เข็ม<br>(วัคซีนยี่ห้อ Sinovac, AstraZeneca, Pfizer, Moderna)                                                                                                                                                                                                               | 1<br>(AstraZeneca) | 6.67   |
| ได้รับการตรวจ Realtime RT-PCR for COVID-19 ก่อนเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาล                                                                                                                                                                                                                           |                    |        |
| - ไม่ได้ตรวจ                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1                  | 6.67   |
| - ตรวจ ผลไม่พบการติดเชื้อ                                                                                                                                                                                                                                                                            | 14                 | 93.33  |
| ประวัติเสี่ยงการติดเชื้อ COVID-19 จากนอกโรงพยาบาล                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |        |
| - มี (มีญาติมาเยี่ยมผู้ป่วยที่เตียง)                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1                  | 6.67   |
| - ไม่มี                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 14                 | 93.33  |
| การใส่อุปกรณ์ป้องกันระหว่างเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาล<br>(หมายถึง สวมหน้ากากอนามัยหรือหน้ากากผ้า อย่างน้อย 1 ชั้น แบนสนิทกับใบหน้าโดยขอบของ<br>หน้ากากครอบตั้งแต่บริเวณจมูกถึงคาง และสวมตลอดเวลาที่อยู่ในสถานพยาบาล ยกเว้นผู้ป่วยที่ใส่<br>หลอดลมคอช่วยหายใจ และขณะรับประทานอาหาร ดื่มน้ำ แปร่งฟัน) |                    |        |
| - ไม่ได้ใส่อุปกรณ์ป้องกัน                                                                                                                                                                                                                                                                            | 15                 | 100.00 |

อาการและอาการแสดงโรคติดเชื้อ COVID-19  
ของผู้ป่วย ได้แก่ ไข้ ร้อยละ 86.67 ความเข้มข้น  
ออกซิเจนในเลือดต่ำ ร้อยละ 46.67 ไม่มีเสมหะ ร้อยละ  
40.00 ภาวะแทรกซ้อน ได้แก่ ภาวะปอดอักเสบ ร้อยละ

60 ผลการรักษา มีผู้ป่วยรักษาหาย ร้อยละ 80 เสียชีวิต  
ร้อยละ 20 ผู้ป่วยส่วนใหญ่มีระยะเวลาเข้ารับการรักษาที่  
โรงพยาบาลถึงวันที่ติดเชื้อตั้งแต่ 14 วันขึ้นไป (ร้อยละ  
80) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 อาการแสดง และความรุนแรงของการติดเชื้อ COVID-19 ของผู้ป่วย (n=15)

Table 3 Symptom and the severity of COVID-19 infection of patients (n=15)

| ข้อมูล                                                       | จำนวน (ราย) | ร้อยละ |
|--------------------------------------------------------------|-------------|--------|
| <b>อาการแสดง</b>                                             |             |        |
| - ไข้ (วัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 37.5 องศาเซลเซียส ขึ้นไป)       | 13          | 86.67  |
| - ความเข้มข้นออกซิเจนในเลือดต่ำ (น้อยกว่าร้อยละ 96)          | 7           | 46.67  |
| - ไอ มีเสมหะ                                                 | 6           | 40.00  |
| <b>ภาวะแทรกซ้อน</b>                                          |             |        |
| - ไม่มีภาวะปอดอักเสบ                                         | 6           | 40.00  |
| - มีภาวะปอดอักเสบ                                            | 9           | 60.00  |
| <b>ผลการรักษา</b>                                            |             |        |
| - เสียชีวิต                                                  | 3           | 20.00  |
| - รักษาหาย                                                   | 12          | 80.00  |
| <b>ระยะเวลาเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาล ถึงวันที่ติดเชื้อ</b> |             |        |
| - น้อยกว่า 14 วัน                                            | 3           | 20.00  |
| - ตั้งแต่ 14 วันขึ้นไป                                       | 12          | 80.00  |

บุคลากรทางการแพทย์ที่ติดเชื้อ จำนวน 2 คน (จากจำนวนผู้สัมผัสเสี่ยงสูง 24 คน) อาชีพพยาบาล เพศหญิง อายุ 23 และ 25 ปี ตามลำดับ ไม่มีโรคประจำตัว มีอาการไข้ ไอ มีเสมหะ อ่อนเพลียทั้ง 2 คน และมีอาการถ่ายเหลว 1 คน มีอาการก่อนตรวจพบการติดเชื้อ 2 วัน ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการยืนยันการติดเชื้อ หลังจากพบผู้ป่วยรายแรก 4 และ 5 วัน ตามลำดับ

โดยพยาบาลทั้งสองคนมีประวัติการรับวัคซีนป้องกันโรค COVID-19 แล้ว 2 เข็ม ล่าสุดเดือนสิงหาคม 2564 (รายที่ 1 ฉีดวัคซีน AstraZeneca 2 เข็ม รายที่ 2 ฉีดวัคซีน AstraZeneca และ Pfizer) ไม่มีประวัติเสี่ยงต่อการติดเชื้อ COVID-19 จากภายนอกโรงพยาบาล ไม่มีประวัติสัมผัสเพื่อนร่วมงานซึ่งทำงานเกี่ยวกับผู้ป่วยยืนยันโรคติดเชื้อ COVID-19 พักอยู่ที่หอพักในโรงพยาบาล

ในช่วงก่อนที่จะมีการตรวจพบผู้ป่วยติดเชื้อรายแรก โรงพยาบาลมีมาตรการในการป้องกันการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ตามแนวทางของกระทรวงสาธารณสุข มีการคัดกรองผู้รับบริการและผู้ติดตาม ได้แก่ ตรวจวัดอุณหภูมิ คัดกรองอาการผิดปกติ อาการเสี่ยง ประวัติสัมผัสโรค ประวัติการรับวัคซีน มีการตรวจหาเชื้อ COVID-19 ในผู้ป่วยที่ต้องทำหัตถการหรือเข้า

รับการรักษาในโรงพยาบาล ด้วยวิธี Realtime RT-PCR มีมาตรการป้องกันการติดเชื้อ ให้เว้นระยะห่างจากผู้อื่นอย่างน้อย 1 เมตร สวมหน้ากากอนามัยตลอดเวลา ล้างมือด้วยสบู่หรือเจลแอลกอฮอล์ทุกครั้งก่อนและหลังจากสัมผัสสิ่งของที่ใช้ร่วมกับผู้อื่น มีมาตรการห้ามญาติเข้าเยี่ยมผู้ป่วยในโรงพยาบาล ยกเว้นกรณีมีความจำเป็น จะต้องมีมาตรการคัดกรองอาการผิดปกติและประวัติเสี่ยงโดยเจ้าหน้าที่ก่อน มาตรการสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ กรณีที่ต้องทำหัตถการ ระยะเวลาเกินกว่า 15 นาที หรือทำหัตถการประเภทที่ทำให้เกิดฝอยละอองขนาดเล็ก จะต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม

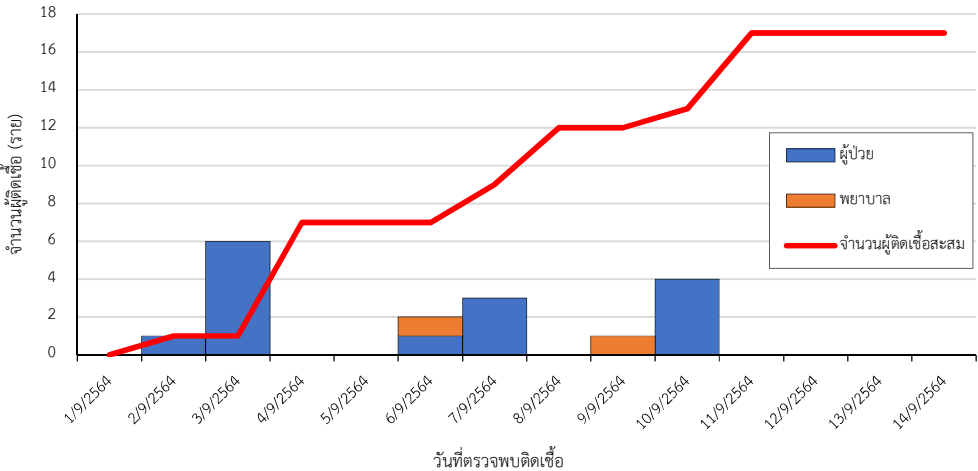
จากการสอบสวนโรค พบว่าผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์ไม่ได้ปฏิบัติตามมาตรการในการป้องกันการติดเชื้ออย่างเคร่งครัด และจากสภาพแวดล้อมที่ไม่สามารถรักษาระยะห่างทางกายภาพได้ อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการระบาดในครั้งนี้ ผู้ป่วยส่วนใหญ่ช่วยเหลือตัวเองได้น้อย เดินไม่ได้ เนื่องจากเป็นผู้ป่วยหลังผ่าตัด มีผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาแบบประคับประคอง (Palliative care) 3 ราย มีญาติมาเยี่ยมผู้ป่วย 1 ราย เมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2564 ประวัติญาติไม่มีอาการไข้ ไอ หรือไปในสถานที่เสี่ยง ผู้ป่วยบางรายมีอาการไข้ ไอ ก่อนหน้าที่จะตรวจพบผู้ป่วยติดเชื้อรายแรก แต่ไม่ได้รับการตรวจหา

เชื้อ COVID-19 ในช่วงที่มีอาการ กิจกรรมที่เป็นความเสี่ยงให้เกิดการแพร่เชื้อ จากการสอบสวนพบว่าผู้ป่วยไม่ได้สวมหน้ากากอนามัยตลอดเวลาที่นอนโรงพยาบาล มีระยะห่างระหว่างเตียงน้อยกว่า 1 เมตร ไม่มีม่านกั้นผู้ป่วยมีเวลารับประทานอาหารที่พร้อมกัน ซึ่งอาจเป็นช่วงที่ทำให้เกิดการแพร่กระจายเชื้อได้ อีกทั้งยังขาดการเฝ้าระวังการติดเชื้อ COVID-19 ในผู้ป่วยที่อยู่ในสถานพยาบาล ทำให้ไม่สามารถวินิจฉัยโรคได้ตั้งแต่ก่อนมีการแพร่กระจาย

ด้านบุคลากรทางการแพทย์ ลักษณะการทำงานของพยาบาลมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ COVID-19 จากผู้ป่วย เนื่องจากมีการทำหัตถการที่ทำให้เกิดละอองฝอย

โดยใส่เพียงหน้ากากอนามัย ไม่ได้ใส่หน้ากากชนิด N95 แวนครอบตา และกระจกป้องกันใบหน้า (Face shield) มีการทำหัตถการเป็นเวลานานกว่า 15 นาที โดยที่ผู้ป่วยไม่ได้สวมหน้ากากอนามัย อีกทั้งผู้ป่วยบางรายมีอาการไอ

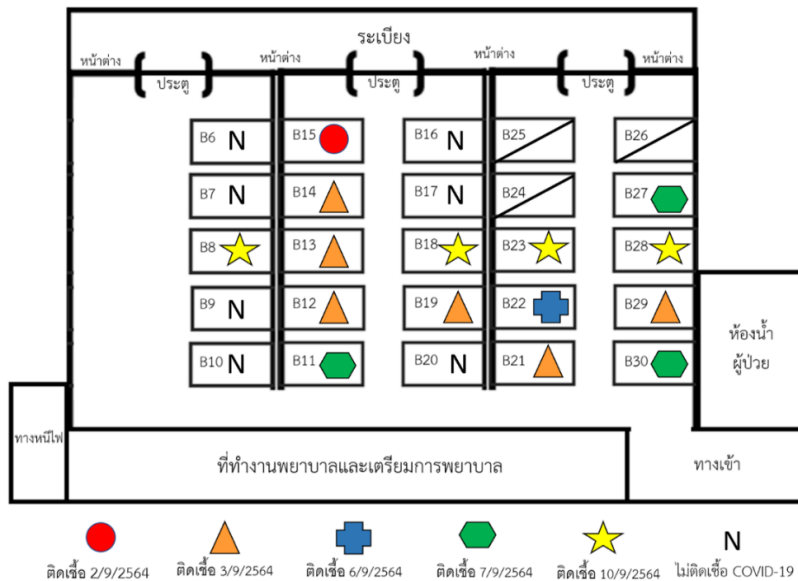
**ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ** จากการสอบสวนและค้นหาผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในหอผู้ป่วยศัลยกรรมหญิง มีจำนวน 45 ราย แบ่งเป็นผู้ป่วยในหอผู้ป่วย 21 ราย และบุคลากรทางการแพทย์ 24 ราย ผลการตรวจพบการติดเชื้อ COVID-19 จำนวน 17 ราย ได้แก่ผู้ป่วย 15 ราย (รวมผู้ติดเชื้อรายแรก) และพยาบาล 2 ราย



| จำนวนเก็บตัวอย่าง (ราย) | ผู้ป่วย            | วันที่ตรวจหาเชื้อ COVID-19 โดยวิธี Realtime RT-PCR ในกลุ่มผู้สัมผัสเสี่ยงสูง |           |           |           |            |            |
|-------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
|                         |                    | 3 ก.ย. 64                                                                    | 6 ก.ย. 64 | 7 ก.ย. 64 | 9 ก.ย. 64 | 10 ก.ย. 64 | 13 ก.ย. 64 |
| พบการติดเชื้อ (ราย)     | บุคลากรทางการแพทย์ | 20                                                                           | 2         | 4         | 0         | 7          | 0          |
|                         | ผู้ป่วย            | 19                                                                           | 5         | 0         | 4         | 16         | 3          |
|                         | บุคลากรทางการแพทย์ | 6                                                                            | 1         | 3         | 0         | 4          | 0          |
|                         | ผู้ป่วย            | 0                                                                            | 1         | 0         | 1         | 0          | 0          |

ภาพที่ 2 เส้นโค้งการระบาดของโรคติดเชื้อ COVID-19 ในหอผู้ป่วยศัลยกรรมหญิง ระหว่างวันที่ 2-10 กันยายน 2564 และจำนวนการตรวจหาเชื้อ COVID-19 โดยวิธี Realtime RT-PCR ในกลุ่มผู้สัมผัสเสี่ยงสูง

Figure 2 COVID-19 epidemic curves in female surgical wards between 2-10 September 2021 and the number of COVID-19 detection by Realtime RT-PCR method in high-risk groups



ภาพที่ 3 แผนผังหอผู้ป่วยศัลยกรรมหญิง

Figure 3 Diagram of the female surgical ward

### การศึกษาเชิงพรรณนาด้านสิ่งแวดล้อม

หอผู้ป่วยศัลยกรรมหญิง มีพื้นที่สำหรับผู้ป่วย ขนาด 200 ตารางเมตร มีเตียงผู้ป่วย 30 เตียง ในช่วงที่มีการระบาด มีผู้ป่วยเข้ารับการรักษาอยู่ 22 ราย มีทางเดินระหว่างปลายเตียงห่างประมาณ 2 เมตร ระยะห่างระหว่างเตียง 0.7 เมตร ไม่มีม่านกั้นระหว่างเตียง พื้นที่เฉลี่ยต่อคนประมาณ 9 ตารางเมตร มีพัดลมเพดานเป็นชนิดพัดลมโครจอร์ จำนวน 30 ตัว ตำแหน่งตรงกับเตียง และมีการใช้พัดลมตั้งพื้นในบางเตียง หน้าต่างเป็นชนิดบานเกล็ด จำนวน 18 บาน ไม่มีพัดลมดูดอากาศ ไม่มีเครื่องฟอกอากาศ มีห้องน้ำสำหรับผู้ป่วยเป็นห้องน้ำรวม มีพัดลมระบายอากาศในห้องน้ำที่เหมาะสม พื้นที่เตรียมการพยาบาลเป็นห้องปรับอากาศ ไม่มีเครื่องฟอกอากาศ มีห้องพักเจ้าหน้าที่ และห้องน้ำแยก พยาบาลและผู้ช่วยพยาบาลมีหน้าที่ดูแลคนไข้ ทำหัตถการ วัดประเมินสัญญาณชีพ พลิกตะแคงตัว อาบน้ำผู้ป่วยบนเตียง โดยมีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบและหมุนเวียนในเวรถัดไป มีการทำหัตถการที่ทำให้เกิดละอองฝอยได้มาก เช่น การดูดเสมหะและการพ่นยา ผู้ป่วยทุกคนมีเวลารับประทานอาหารพร้อมกันโดยรับประทานอาหารที่เตียง

ผู้ป่วย ซึ่งเป็นช่วงที่มีโอกาสแพร่กระจายเชื้อได้มาก ส่วนผู้ป่วยที่ช่วยเหลือตนเองไม่ได้จะมีผู้ช่วยพยาบาลป้อนอาหาร โดยใส่อุปกรณ์ป้องกันเพียงหน้ากากอนามัย 1 ชั้น

**การตรวจคัดกรอง** มีการตรวจวัดอุณหภูมิของผู้ที่เข้ามาบริเวณหอผู้ป่วย การคัดกรองประวัติสัมผัสโรค ประวัติการติดเชื้อและอาการระบบทางเดินหายใจ

### กิจกรรมการควบคุมป้องกันโรค

หลังจากได้รับรายงานพบผู้ติดเชื้อ COVID-19 วันที่ 2 กันยายน 2564 ทีมสอบสวนโรคของโรงพยาบาลได้ลงพื้นที่สอบสวนโรคทันทีและมีมาตรการงัดรับผู้ป่วยใหม่เป็นเวลา 10 วัน ทำความสะอาดฆ่าเชื้อบริเวณพื้นผิวจุดสัมผัส อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ร่วมกัน และทำการตรวจหาการติดเชื้อ COVID-19 ในผู้สัมผัสใกล้ชิดที่มีความเสี่ยงสูง จำนวน 45 คน และให้เฝ้าระวังอาการ 14 วัน นับจากวันที่สัมผัสผู้ป่วยติดเชื้อ COVID-19 วันสุดท้าย โดยบุคลากรทางการแพทย์ที่เสี่ยงสูงทั้งหมดทางโรงพยาบาล จัดหาที่พักให้ เพื่อป้องกันการแพร่เชื้อไปยังสมาชิกในครอบครัว

## ปัญหาและข้อจำกัดในการสอบสวนโรค

ในการศึกษานี้ใช้ข้อมูลผู้ป่วยจากการทบทวนเวชระเบียน ร่วมกับลงพื้นที่สำรวจทำให้ข้อมูลอาจไม่สมบูรณ์ครบถ้วน เนื่องจากปฏิบัติตามมาตรการป้องกันการติดเชื้อ COVID-19

### ข้อเสนอแนะ

**ด้านบุคลากร** เน้นย้ำมาตรการป้องกันการติดเชื้อ COVID-19 ตามแนวทางของกระทรวงสาธารณสุข เว้นระยะห่างระหว่างบุคคล มีการเหลื่อมเวลาการพักในห้องพักเจ้าหน้าที่ และงดรับประทานอาหารร่วมกัน เน้นย้ำการใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลให้เหมาะสมกับกิจกรรมการดูแลผู้ป่วย เช่น หน้ากาก N95 เว้นครอบตา และกระจกป้องกันใบหน้า และหากบุคลากรมีอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ หรือมีประวัติสัมผัสผู้ติดเชื้อ COVID-19 ให้รายงานเข้าระบบของโรงพยาบาลทันทีและเข้ารับการตรวจ

**ด้านสภาพแวดล้อม** ควรมีการเว้นระยะห่างระหว่างเตียงมากกว่า 1 เมตร จัดทำม่านไส้กันระหว่างเตียงและควรมีการปรับปรุงระบบระบายอากาศ เช่น การติดตั้งลมระบายอากาศเพื่อเพิ่มการไหลเวียนอากาศภายในพื้นที่ หลีกเลี่ยงการใช้พัดลมโคจรเพราะไม่สามารถกำหนดทิศทางการไหลเวียนของอากาศได้ มีการทำความสะอาดบริเวณพื้นผิวจุดสัมผัสร่วมและจัดให้มีจุดบริการล้างมืออย่างเพียงพอ

**ด้านผู้ป่วย** มีการคัดกรอง ประเมินความเสี่ยงต่อการติดเชื้อของผู้ป่วย และผู้ติดตามทุกราย ผู้ป่วยที่มีอาการสงสัยการติดเชื้อหรือมีความเสี่ยงสูงควรจัดให้อยู่ห้องแยก ตรวจหาการติดเชื้อ COVID-19 ในผู้ป่วยทุกรายก่อนเข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วย เน้นย้ำมาตรการในการสวมใส่หน้ากากอนามัยตลอดเวลา กรณีผู้ป่วยไม่ให้ความร่วมมือหรือไม่สามารถใส่หน้ากากอนามัยได้ ให้จัดสถานที่สำหรับผู้ป่วยในเตียงที่มีม่านไส้กัน งดการเข้าเยี่ยมผู้ป่วยทุกกรณี แต่หากมีความจำเป็นต้องเข้าเยี่ยม ให้ซักประวัติเพื่อประเมินความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ COVID-19 ของผู้เข้าเยี่ยมหรืออาจให้ตรวจคัดกรองการติดเชื้อ COVID-19 ก่อน

## วิจารณ์

การระบาดของโรคติดเชื้อ COVID-19 เป็นกลุ่มก้อน (Cluster) ในหอผู้ป่วยศัลยกรรมหญิง โรงพยาบาลรัฐแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร มีผู้ติดเชื้อ COVID-19 จำนวน 17 ราย ได้แก่ ผู้ป่วยในหอผู้ป่วย 15 ราย และพยาบาล 2 ราย มีอัตราป่วยร้อยละ 37 ซึ่งสูงกว่าอัตราการติดเชื้อ COVID-19 จากโรงพยาบาลในโรงพยาบาลแห่งอื่นที่ผ่านมา<sup>(8)</sup> สาเหตุน่าจะเกิดจากผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์ไม่ได้ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ในโรงพยาบาลอย่างเคร่งครัด<sup>(10)</sup> ร่วมกับเชื้อไวรัสสามารถแพร่กระจายได้ง่าย<sup>(3,5,8)</sup> โดยพบว่าผู้ป่วยไม่ได้ใส่หน้ากากอนามัยตลอดเวลาที่อยู่ในโรงพยาบาล ผู้ป่วยมีเวลารับประทานอาหารที่พร้อมกันซึ่งอาจเป็นช่วงที่ทำให้เกิดการแพร่กระจายเชื้อได้ และจากการศึกษาสภาพแวดล้อมที่หอผู้ป่วยพบว่ามีการเว้นระยะห่างของผู้ป่วยน้อยกว่า 1 เมตร ไม่มีฉากกั้น การระบายอากาศไม่เพียงพอและไม่สามารถควบคุมทิศทางลมของพัดลมเพดานได้ หากมีผู้ติดเชื้อในหอผู้ป่วยจะทำให้แพร่กระจายเชื้อได้ง่าย

การระบาดในครั้งนี้น่าจะเกิดจากการติดเชื้อในโรงพยาบาล เนื่องจากผู้ป่วยส่วนใหญ่ไม่มีประวัติเสี่ยง การติดเชื้อจากนอกโรงพยาบาล ตรวจไม่พบการติดเชื้อก่อนเข้ารับการรักษานในโรงพยาบาล และบุคลากรทางการแพทย์ทั้ง 2 ราย น่าจะติดเชื้อจากการดูแลผู้ป่วย โดยที่ไม่ทราบว่าผู้ป่วยติดเชื้อ COVID-19 จึงไม่ได้ใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม ไม่สามารถระบุได้แน่ชัดถึงผู้ป่วยรายแรกที่ติดเชื้อซึ่งเป็นแหล่งที่มาของการระบาดในครั้งนี้นี้ เนื่องจากโรคนี้มีการระบาดแบบแหล่งโรคแพร่กระจาย (Propagated Source) มีการแพร่เชื้อจากคนสู่คนได้ พบผู้ติดเชื้อยืนยันรายอื่นหลังจากมีรายงานผู้ป่วยรายแรกเพียง 1 วัน ซึ่งอาจจะมีการติดเชื้อมาพร้อม ๆ กับผู้ป่วยรายแรกได้ โดยอาจติดเชื้อมาจากผู้ป่วยที่ติดเชื้อแบบไม่แสดงอาการในหอผู้ป่วยนี้ได้

ส่วนของวัคซีนป้องกันโรค COVID-19 พบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่ยังไม่ได้รับวัคซีนตามคำแนะนำของ

กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งการได้รับวัคซีนจะช่วยลดโอกาสการติดเชื้อ COVID-19 ได้ ดังนั้นจึงควรส่งเสริมให้มีการฉีดวัคซีนป้องกันโรค<sup>(9)</sup>

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า การระบาดของโรคติดเชื้อ COVID-19 ในโรงพยาบาลในประเทศไทยเกิดจากปัจจัยเสี่ยง เช่น ไม่มีการแยกผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจกับผู้ป่วยทั่วไป สิ่งแวดล้อมในหอผู้ป่วยค่อนข้างแออัด การถ่ายเทอากาศไม่เหมาะสมและจำนวนเจ้าหน้าที่ไม่เพียงพอ จึงจำเป็นต้องมีญาติเฝ้าผู้ป่วยทุกเตียงและญาติเดินไปพูดคุยกับเตียงอื่น<sup>(13)</sup> บุคลากรทางการแพทย์มีปัจจัยเสี่ยงการติดเชื้อ COVID-19 คือการใส่ PPE ที่ไม่เหมาะสม มีลักษณะงานและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการติดเชื้อ<sup>(14)</sup> สอดคล้องกับที่พบในการระบาดครั้งนี้ อย่างไรก็ตาม มีการศึกษาในโรงพยาบาลที่มีมาตรการในการสวมหน้ากากอนามัยแบบเคร่งครัด การเว้นระยะห่างทางกายภาพ การรักษาสุขอนามัย เช่น การล้างมืออย่างสม่ำเสมอ การจำกัดผู้มาเยี่ยม และการตรวจคัดกรองด้วยวิธี RT-PCR มีอัตราการติดเชื้อ COVID-19 จากการนอนโรงพยาบาลในระดับต่ำมาก<sup>(12)</sup> ในต่างประเทศมีรายงานการติดเชื้อ COVID-19 ของบุคลากรทางการแพทย์เพิ่มมากขึ้น ซึ่งมีความเสี่ยงที่จะแพร่เชื้อไปยังผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาได้โดยที่ไม่มีอาการแสดง ดังนั้นการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองอย่างเคร่งครัด การตรวจคัดกรองในบุคลากรทางการแพทย์อย่างสม่ำเสมอและการเว้นระยะห่างระหว่างบุคคลจะช่วยป้องกันการแพร่กระจายเชื้อได้<sup>(15)</sup>

## สรุป

การระบาดของโรคติดเชื้อ COVID-19 ในหอผู้ป่วยครั้งนี้ ปัจจัยที่ควรปรับปรุงเพื่อควบคุมการระบาด ได้แก่ การเฝ้าระวังและวินิจฉัยโรคให้รวดเร็ว การปฏิบัติตามมาตรการป้องกันการติดเชื้อ COVID-19 ในโรงพยาบาลอย่างเคร่งครัดทั้งผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์

## กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาล บุคลากรทางการแพทย์ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการสอบสวนโรคครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

1. Department of Disease Control (TH). Coronavirus 2019 situation reports [Internet]. 2020 [cited 2021 Sep 5]. Available from: <https://ddc.moph.go.th/viralpneumonia/file/situation/situation-no607-010964.pdf>. (in Thai)
2. Centers for Disease Control and Prevention (US). Scientific brief: SARS-CoV-2 transmission [Internet]. 2021 [cited 2021 Sep 5]. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/science/science-briefs/sars-cov-2-transmission.html>.
3. Islam MS, Rahman KM, Sun Y, Qureshi MO, Abdi I, Chughtai A, et al. Current knowledge of COVID-19 and infection prevention and control strategies in healthcare settings: A global analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2020;41:1196-206.
4. Van Doremolen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, et al. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med* [Internet]. 2021 [cited 2021 Sep 8]. Available from: <https://ddc.moph.go.th/viralpneumonia/file/guidelines/G37.pdf>
5. Ministry of Public Health (TH), Department of Medical Sciences. Laboratory testing for coronavirus disease (COVID-19) [Internet]. 2020

- [cited 2021 Sep 20]. Available from: <https://ddc.moph.go.th/viralpneumonia/file/guidelines/G37.pdf>. (in Thai)
6. Department of Disease Control (TH). Treatment guidelines for COVID-19 [Internet]. 2020 [cited 2021 Sep 12]. Available from: [https://covid19.dms.go.th/Content/Select\\_Landding\\_page?contentId=139](https://covid19.dms.go.th/Content/Select_Landding_page?contentId=139). (in Thai)
  7. Ministry of Public Health. Notification of the Ministry of Public Health: Designation and Main Symptoms of Dangerous Communicable Diseases (Issue 3) B.E. 2563. Royal Thai Government Gazette Volume 137, Section 48 D, special (dated 26 February B.E. 2563). (in Thai)
  8. Barranco R, Vallega Bernucci Du Tremoul L, Ventura F. Hospital-Acquired SARS-Cov-2 infections in patients: inevitable conditions or medical malpractice?. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(2):489.
  9. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) questions and answers on vaccine [Internet]. 2021 [cited 2021 Sep 5]. Available from: <https://www.who.int/thailand/emergencies/novel-coronavirus-2019/q-a-on-COVID-19>.
  10. Juntaradee M, Yimyaem S, Soparat P, Jariyasethpong T, Danchaivijitr S. Nosocomial infection control in district hospitals in northern Thailand. *J Med Assoc Thai*. 2005;88 Suppl 10:S120-S123.
  11. The European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance definitions for COVID-19 [Internet]. 2021 [cited 2021 Dec 26]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/COVID-19/surveillance/surveillance-definitions>.
  12. Habermann EB, Tande AJ, Pollock BD, Neville MR, Ting HH, Sampathkumar P. Providing safe care for patients in the coronavirus disease 2019 (COVID-19) era: A case series evaluating risk for hospital-associated COVID-19. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2021;42(12):1479-1485.
  13. Ministry of Public Health (TH), Department of Disease Control, Principles of Outbreak Investigation [Internet]. 2021 [cited 2022 Aug 1]. Available from: <https://www.govesite.com/uploads/201712291155417btrIEf/store/20211216100412U5CbU8U.pdf>. (in Thai)
  14. Ministry of Public Health (TH), Department of Disease Control, Outbreak Investigation COVID-19 cluster healthcare worker [Internet]. 2021 [cited 2022 Aug 1]. Available from: [http://odpc8.ddc.moph.go.th/upload\\_epi\\_article/Djz-TE7yVSpX0tn26Zfli.pdf](http://odpc8.ddc.moph.go.th/upload_epi_article/Djz-TE7yVSpX0tn26Zfli.pdf) (in Thai)
  15. Ariza-Heredia EJ, Frenzel E, Cantu S, Carlson M, Thomas G, Khawaja F, et al. Surveillance and identification of clusters of healthcare workers with coronavirus disease 2019 (COVID-19): Multidimensional interventions at a comprehensive cancer center. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. Cambridge University Press. 2021;42(7):797-802.