

การแพร่ระบาดแบบวงกว้างของโรคโควิด-19 โดย Covid-19 superspreader

รุ่งตะวัน ศรีบุรี

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

โรคโควิด-19 เกิดจากการติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 พบมีรายงานครั้งแรกในเดือนธันวาคม ปี ค.ศ. 2019 ปัจจุบันพบมีรายงานการระบาดของโรคนี้ในหลายประเทศทั่วโลกและไม่มีที่ท่าว่าจะยุติลง ผู้ติดเชื้อที่เรียกว่า Covid-19 superspreader คือ บุคคลที่ติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 แล้วสามารถแพร่เชื้อให้กับคนได้อีกเป็นจำนวนมากและทำให้ โรคโควิด-19 เกิดการระบาดเป็นวงกว้าง พบว่าเมื่อมีกลุ่มคนรวมตัวกันทำกิจกรรมร่วมกันในช่วงเวลาหนึ่งในสถานที่ที่มีการถ่ายเทอากาศที่ไม่ดีจะเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดการระบาดของโรคโควิด-19 แบบวงกว้าง ดังนั้นการหลีกเลี่ยงปัจจัยเหล่านี้รวมถึงการสืบหาคนที่ เป็น superspreader ของโรคจะช่วยยับยั้งการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ได้ [เชียงใหม่เวชสาร 2564; 60\(3\):395-406. doi 10.12982/CMUMEDJ.2021.35](#)

คำสำคัญ: โรคโควิด-19 การระบาดแบบเป็นวงกว้าง

บทนำ

โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโรคโควิด-19 (Covid-19) เกิดจากการติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 (1) หรือเชื้อไวรัสโควิด-19 คำว่า Covid-19 ย่อมาจาก coronavirus disease starting in 2019 ซึ่งถูกตั้งชื่อโรคนี้หลังพบมีการระบาด โดยองค์การอนามัยโรคในวันที่ 11 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563 (1,2) และในวันเดียวกันนี้ คณะกรรมการระหว่างประเทศว่าด้วยอนุกรมวิธานของไวรัส (International Committee on Taxonomy of Viruses: ICTV) ได้ประกาศชื่อที่เป็นทางการของเชื้อที่เป็นสาเหตุของโรคโควิด-19 ว่าเป็น “เชื้อไวรัสโคโรนาโรคทางเดินหายใจเฉียบพลันรุนแรงชนิดที่สอง” (Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2)

หรือเรียกสั้น ๆ ว่า “เชื้อไวรัส SARS-CoV-2” ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบลำดับเบสของสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสโควิด-19 กับเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์อื่น และพบว่าเชื้อไวรัสโควิด-19 มีความใกล้เคียงกับเชื้อไวรัส SARS ที่เคยมีการระบาดมาก่อนหน้านี้สูงถึงร้อยละ 79 (1-3)

เชื้อไวรัส SARS-CoV-2 พบรายงานการระบาดครั้งแรกในเดือนธันวาคม ปี ค.ศ. 2019 ในเมืองอู่ฮั่น ประเทศจีน (1,2) จากนั้นเชื้อได้มีการแพร่ระบาดไปมากกว่า 200 ประเทศทั่วโลก ตั้งแต่มีการระบาดจนถึงปัจจุบัน (ข้อมูลเดือนมีนาคม พ.ศ. 2564) พบมีผู้ติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ไปแล้วมากกว่า 120 ล้านคนทั่วโลก และมีผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อมากถึง 2 ล้านคน (4) โดยในประเทศไทยพบมีผู้ติดเชื้อ

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ: รุ่งตะวัน ศรีบุรี, PhD, ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200, ประเทศไทย
อีเมล: rsriburi@gmail.com



วันรับเรื่อง 2 ธันวาคม 2563, **วันส่งแก้ไข** 1 กุมภาพันธ์ 2564, **วันยอมรับการตีพิมพ์** 1 มิถุนายน 2564

แล้วมากกว่า 26,000 คน ในจำนวนนี้มีผู้เสียชีวิตจำนวน 88 ราย (4)

เชื้อไวรัส SARS-CoV-2 จัดอยู่ในกลุ่มโคโรนาไวรัส (coronavirus) มีสารพันธุกรรมเป็นชนิดอาร์เอ็นเอจำนวน 1 เส้น ถูกห่อหุ้มด้วยโปรตีนแคปซิด (capsid) และมีเปลือกหุ้มชั้นนอกเป็นเยื่อไขมันที่มีโปรตีนเรียกว่า “สไปค์ (spike)” ยื่นออกมาลักษณะเป็นปุ่ม ใช้จับกับตัวรับบนผิวเซลล์เจ้าบ้าน (host) ที่เรียกว่า ACE2 receptor (Angiotensin-converting enzyme 2 receptor) เพื่อเข้าไปเพิ่มจำนวนในเซลล์ และทำให้เกิดการติดเชื้อ (2,5,6) โดยตัวรับ ACE2 receptor สามารถพบบนผิวเซลล์หลายชนิดในร่างกายมนุษย์ รวมถึงเซลล์ในระบบทางเดินหายใจ (5,6) การยับยั้งการจับของโปรตีนสไปค์กับตัวรับบนผิวเซลล์จะช่วยยับยั้งการติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ได้ ด้วยเหตุนี้จึงมีความพยายามในการพัฒนาและออกแบบวัคซีนป้องกันการติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ที่สามารถกระตุ้นร่างกายให้สร้างภูมิคุ้มกันชนิดแอนติบอดีที่สามารถจับกับโปรตีนสไปค์ของเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 เพื่อยับยั้งการเข้าสู่เซลล์ของเชื้อไวรัส (7)

การติดต่อของโรคโควิด-19

โรคโควิด-19 เป็นโรคที่ติดต่อกันจากคนสู่คน (2,8) ผ่านทางการหายใจเอาเชื้อที่ปะปนอยู่ในอากาศเข้ามาในร่างกาย เชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ที่เป็นสาเหตุของโรคโควิด-19 จะพบอยู่ในละอองฝอยของทางเดินหายใจที่เกิดจากการพูด ไอ หรือจาม ซึ่งเชื้อจะปะปนออกมากับน้ำมูกหรือน้ำลายของผู้ที่ติดเชื้อ (6) โดยทั่วไปการติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 มักพบในกรณีที่มีการสัมผัสใกล้ชิดกับผู้ติดเชื้อในระยะ 6 ฟุตหรือ 1 เมตร (9) นอกจากติดต่อทางการหายใจแล้ว เชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ยังพบแพร่กระจายผ่านทางสัมผัสกับพื้นผิวหรือสิ่งของที่มีน้ำมูก น้ำลายที่ปนเปื้อนด้วย

เชื้อไวรัส แล้วมาสัมผัสกับปาก จมูก หรือตาได้อีกด้วย (6,10) และยังมีการศึกษาพบว่าผู้ที่ติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 บางรายสามารถแพร่เชื้อออกมาได้ทางอุจจาระ ซึ่งอาจทำให้เกิดการติดต่อผ่านทางกรกินน้ำหรืออาหารที่ปนเปื้อนอุจจาระนั้นได้ (Fecal-oral route) (11) ระยะเวลานับจากการติดเชื้อจนถึงแสดงอาการ (ระยะฟักตัว) ของโรคโควิด-19 คือ 1-14 วัน โดยผู้ที่ติดเชื้อส่วนใหญ่จะเริ่มมีอาการภายใน 14 วัน นับตั้งแต่ได้รับเชื้อ เมื่อเข้าสู่ร่างกาย เชื้อไวรัส SARS-CoV-2 จะเพิ่มจำนวนในทางเดินหายใจส่วนบนและในปอด ทำให้ผู้ที่ติดเชื้อสามารถแพร่เชื้อออกมาในทางเดินหายใจได้ ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการแพร่เชื้อ (6)

อาการของโรคโควิด-19

ภายหลังการติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ผู้ติดเชื้ออาจไม่แสดงอาการของโรค ในผู้ที่แสดงอาการจะมีอาการเช่นเดียวกับผู้ป่วยโรคติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจอื่น ๆ โดยอาการที่พบจะมีตั้งแต่ระดับความรุนแรงน้อยไปถึงรุนแรงมากจนถึงขั้นเสียชีวิตได้ ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะมีอาการไข้ ไอ อ่อนเพลีย (1,2) ร่วมกับการสูญเสียการรับรสและกลิ่น (12) ในรายที่มีอาการรุนแรงจะพบมีอาการหายใจถี่และหายใจลำบากร่วมด้วย (2) ในกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการรุนแรงมาก อาจพบภาวะแทรกซ้อน เช่น ปอดบวม ปอดอักเสบ ไตวาย ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เสียชีวิต แต่พบไม่บ่อยนัก (1,2,13)

การป้องกันและการรักษาโรคโควิด-19

เพื่อเป็นการป้องกันและยับยั้งการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ได้มีความพยายามในการพัฒนาวัคซีนที่จะใช้ในการป้องกันการติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 โดยในปัจจุบันมีวัคซีนที่ได้รับการพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพในการ

ป้องกันโรคโควิด-19 ในคนในระยะสาม (phase III) แล้ว 13 บริษัท (14) พบว่ามีวัคซีนอย่างน้อยจาก 3 บริษัทที่มีประสิทธิภาพป้องกันการติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ในคนได้มากกว่าร้อยละ 90 ได้แก่ วัคซีนของบริษัทไบโอเอ็นเทค (Pfizer-BioNTech) บริษัทโมเดอร์นา (Moderna) และสถาบันวิจัยกามาเลียยา (The Gamaleya Research Institute of Epidemiology and Microbiology) (14) โดยในช่วงต้นปี พ.ศ. 2564 หลายประเทศได้อนุมัติโครงการฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 ให้ประชากรในประเทศ และมีรายงานการศึกษาผลการฉีดวัคซีน BNT162b2 mRNA ของบริษัทไบโอเอ็นเทคในประชากรของประเทศอิสราเอลพบว่า วัคซีน BNT162b2 mRNA มีประสิทธิภาพป้องกันการติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ได้ร้อยละ 92 ในผู้ที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 ครบ 2 โดส และยังสามารถลดอัตราการป่วย ลดอัตราการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล และลดการเกิดอาการรุนแรงของโรคได้สูงถึงร้อยละ 90 อีกด้วย (15) อย่างไรก็ตาม ยังต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไปว่าในผู้ที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 เมื่อมีการติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 จะสามารถแพร่เชื้อให้กับผู้อื่นได้อีกหรือไม่ และยังคงต้องมีการศึกษาและติดตามผลของวัคซีนอีกหลายด้าน เช่น ความสามารถในการกระตุ้นร่างกายให้สร้างภูมิคุ้มกันสำหรับการป้องกันโรคในระยะยาว ผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการได้รับวัคซีนทั้งในระยะสั้นและระยะยาว รวมถึงยังต้องมีการพัฒนาและปรับปรุงคุณสมบัติของวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 ให้ดียิ่งขึ้น เนื่องจากวัคซีนที่มีการพัฒนาขึ้นในปัจจุบันยังมีข้อจำกัดในการใช้งานหลายด้าน เช่น ไม่ทนต่ออุณหภูมิที่สูง ต้องเก็บและขนส่งในอุณหภูมิที่เย็น ทำให้อาจยังไม่สามารถนำไปใช้อย่างแพร่หลายได้ (14)

สำหรับการรักษาโรคโควิด-19 ในปัจจุบันยังไม่มียาต้านไวรัสที่จำเพาะต่อเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนให้ใช้รักษาโรคโควิด-19 แต่ได้มีความพยายามในการค้นหาที่อาจปรับตัวถูประสงค์การใช้เดิมมาเพื่อใช้ในการรักษาโรคโควิด-19 (2,5) โดยตัวอย่างยาที่มีการนำมาใช้ในการรักษาผู้ป่วยที่ติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 เช่น ยา remdesivir ซึ่งเป็นยาที่ใช้ในการรักษาการติดเชื้อไวรัสอีโบลา (2,5) พบว่ายา remdesivir มีคุณสมบัติในการยับยั้งการเพิ่มจำนวนเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 (13) และเมื่อใช้ในการรักษาผู้ป่วยโรคโควิด-19 พบว่ายานี้ทำให้ผู้ป่วยโรคโควิด-19 ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลมีระยะเวลาในการฟื้นตัว (recovery time) เร็วกว่าผู้ที่ป่วยได้รับยาหลอก (placebo) (16) โดยองค์การอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา (Food and Drug Administration: FDA) ได้รับรองให้ยา remdesivir เป็นยาที่สามารถใช้ในกรณีฉุกเฉินได้สำหรับผู้ป่วยโรคโควิด-19 ที่มีอาการรุนแรงที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล (13) นอกเหนือจากยา remdesivir แล้ว ในปัจจุบันยังมียาอีกอย่างน้อย 300 ชนิด ที่อยู่ในระหว่างการทดสอบประสิทธิภาพทางคลินิกในการรักษาการติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 (13)

ในขณะที่ยาต้านไวรัสที่จำเพาะต่อเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 รวมถึงวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 ยังอยู่ในระหว่างการศึกษาและพัฒนาเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด การป้องกันการติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ที่ดีที่สุดที่ทุกคนสามารถปฏิบัติได้ในขณะนี้ คือ การรักษาระยะห่างอย่างน้อย 1 เมตร (physical distancing) (17) การสวมหน้ากากอนามัยเมื่ออยู่ในที่สาธารณะ (17,18) และการล้างมือด้วยสบู่หรือแอลกอฮอล์เจลเป็นประจำ (19) จะช่วยป้องกันการติดเชื้อและลดการแพร่กระจายเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ได้

Superspreader คืออะไร?

ในการติดเชื้อจุลชีพโดยทั่วไป คนส่วนใหญ่ที่ติดเชื้อจะไม่แพร่เชื้อหรือสามารถแพร่เชื้อให้กับผู้อื่นได้เพียงไม่กี่ราย อย่างไรก็ตาม พบว่ามีผู้ติดเชื้อส่วนน้อยจำนวนหนึ่งที่สามารถแพร่เชื้อให้ผู้อื่นได้จำนวนมาก ทำให้เกิดการระบาดของเชื้อเป็นวงกว้าง (superspreading) โดยคนกลุ่มนี้จะถูกเรียกว่า “superspreader” โดยผู้ที่เป็ superspreader อาจแสดงอาการหรือไม่แสดงอาการของโรคก็ได้ (20)

คำว่า superspreader นี้มีบันทึกในประวัติศาสตร์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2443 (ค.ศ. 1900) โดยหญิงชาวไอริชชื่อ แมรี มัลลอน (Mary Mallon) อาชีพเป็นแม่ครัว ทำอาหารให้กับบ้านผู้มีฐานะในรัฐนิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา เธอติดเชื้อแบคทีเรีย *Salmonella typhi* ที่เป็นสาเหตุของโรคไทฟอยด์โดยไม่แสดงอาการของโรค พบว่าแมรีสามารถแพร่เชื้อให้กับผู้อื่นได้ถึง 51 ราย ผ่านทางอาหารที่เธอเป็นผู้เตรียม ในจำนวนนี้มีผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อ 3 ราย และในตอนนั้นพบมีผู้ติดเชื้อ *Salmonella typhi* ในนิวยอร์กสูงถึง 3,000 ราย ซึ่งคาดว่า แมรี มัลลอน อาจเป็นต้นเหตุของการระบาดนี้ เธอถูกขานานามให้เป็น “ไทฟอยด์แมรี” (Typhoid Mary) เนื่องจากเป็นผู้ทำให้โรคไทฟอยด์เกิดการระบาดขึ้นในนิวยอร์ก (21) นอกจากการติดเชื้อ *Salmonella typhi* แล้ว superspreader ยังพบได้ในการติดเชื้ออื่น ๆ อีก เช่น การติดเชื้อแบคทีเรีย *Mycobacterium tuberculosis* การติดเชื้อ measles virus การติดเชื้อไวรัสโอบล่า และการติดเชื้อไวรัส SARS เป็นต้น (20)

โดยคนทั่วไปรู้จักกับคำว่า superspreader มากขึ้นในปี พ.ศ. 2546 เมื่อครั้งที่มีการระบาดใหญ่ของโรค SARS โดยในตอนนั้นนักระบาดวิทยาได้ให้คำนิยามของ superspreader ของโรค SARS ว่าเป็น คนที่ติดเชื้อไวรัส SARS แล้วทำให้เชื้อเกิดการแพร่ระบาดไปยังผู้อื่นอีกอย่างน้อย 8 ราย (22)

ในทางระบาดวิทยา คำว่า superspreader เป็นคำที่ใช้เรียกบุคคลที่ติดเชื้อและทำให้มีการแพร่ระบาดของเชื้อจากคนสู่คนในอัตราที่สูงมากผิดปกติ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิด “การระบาดของโรคแบบวงกว้างในกลุ่มประชากร (superspreading)” ดังนั้น superspreader คือ คนที่มีความสามารถในการแพร่เชื้อไปยังบุคคลอื่นจำนวนมาก ในการติดเชื้อโดยทั่วไป คนหนึ่งคนจะแพร่เชื้อไปยังคนอื่น ๆ ได้เฉลี่ยประมาณ 2 ราย แต่สำหรับคนที่เป็ superspreader อาจสามารถแพร่เชื้อได้มากกว่าค่าเฉลี่ยหลายเท่า โดยอาจแพร่เชื้อได้มากถึง 70 ราย (23)

ตัวอย่างการแพร่ระบาดแบบวงกว้าง (superspreading) ของโรคโควิด-19 ที่เกิดจาก Covid-19 superspreader

การเกิด superspreading ของโรคโควิด-19 สามารถพบได้ในหลายสถานที่ โดยเฉพาะสถานที่ที่มีคนมารวมตัวกันเป็นจำนวนมากและมีปฏิสัมพันธ์กันแบบใกล้ชิด โดยในปี พ.ศ. 2563 มีรายงานการเกิดการแพร่ระบาดแบบวงกว้างของโรคโควิด-19 ในหลายสถานที่ทั่วโลก เช่น ในเมืองบอสตัน ประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อปลายเดือนกุมภาพันธ์ บริษัทยาไบโอเจน (Biogen) ได้จัดการประชุมประจำปีขึ้น ในตอนนั้นสหรัฐมีผู้ติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 เพียง 14 ราย แต่หนึ่งในผู้ประชุมจากประมาณ 175 ราย มีการติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ภายหลังการประชุมได้เป็นจุดเริ่มต้นการระบาดของเชื้อเกิดขึ้น พบว่ามีผู้ที่ติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 อย่างน้อย 100 ราย ซึ่งเป็นผู้เข้าร่วมประชุมหรือผู้ที่มีการติดต่อใกล้ชิดกับผู้เข้าร่วมประชุม ทำให้การประชุมครั้งนั้นกลายเป็นเหตุการณ์ที่มีการแพร่ระบาดแบบวงกว้างของเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 โดยเชื้อได้มีการระบาดข้ามจากรัฐแมสซาชูเซตส์ไปยังรัฐอื่น ๆ ในประเทศสหรัฐอเมริกาอีกหลายรัฐ (24)

Covid-19 superspreader ยังพบในกลุ่มนักร้องประสานเสียงที่มีการฝึกซ้อมร้องเพลงประสานเสียงร่วมกัน เช่น ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2563 พบมีกลุ่มนักร้องประสานเสียงติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 จำนวน 52 ราย ในเมือง Skagit County รัฐวอชิงตัน ประเทศสหรัฐอเมริกา การสอบสวนโรคกลับเพื่อสืบหาบุคคลที่เป็นต้นตอการแพร่เชื้อ (backward contact tracing) พบว่ามีสมาชิก 1 ราย จาก 61 ราย ที่มีอาการไม่สบายในวันที่มาซ้อมร้องเพลง ซึ่งในวันนั้นได้ฝึกซ้อมและทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกันเป็นเวลา 2.5 ชั่วโมง (25)

การเกิด superspreading ของเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ยังพบได้ในงานเลี้ยงสังสรรค์ที่มีผู้มาร่วมงานเป็นจำนวนมาก เช่น ในงานแต่งงานที่จัดขึ้นในประเทศจอร์แดนเมื่อเดือนมีนาคม พ.ศ. 2563 เป็นอีกหนึ่งตัวอย่างของการพบ Covid-19 superspreader ในงานนั้นบิดาของเจ้าสาวพบมีการติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 และได้เป็น superspreader ที่ทำให้เกิดการติดต่อของเชื้อไปยังผู้ร่วมงาน 76 รายจาก 360 ราย ในกรณีนี้มีผู้เสียชีวิต 1 ราย (23)

ในทวีปเอเชีย ตัวอย่าง superspreader ที่เป็นข่าวใหญ่ เช่น หญิงอายุ 61 ปีที่เมืองแทกกู ประเทศเกาหลีใต้ ป่วยเป็นโรคโควิด-19 คนที่ 31 ของประเทศ วันที่ 9-16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563 เธอได้ไปร่วมพิธีทางศาสนาและร่วมร้องเพลงในโบสถ์ 4 แห่ง โดยโบสถ์มีคนมาร่วมพิธีเป็นจำนวนมาก ทำให้หญิงผู้นี้แพร่เชื้อให้กับคนที่มาร่วมพิธีมากกว่า 40 ราย และทำให้เชื่อมีการกระจายจนมีผู้ติดเชื้อสูงถึง 4,000 ราย (26)

ในประเทศไทย มีรายงานเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 แพร่ระบาดแบบวงกว้างครั้งแรกในวันที่ 6 มีนาคม พ.ศ. 2563 ในสนามมวยลุมพินี โดยพบมีผู้เข้าไปชมการชกมวยในวันนั้นติดเชื้อมากกว่า 80 ราย แต่ยังไม่ได้มีการสอบสวนว่าใครเป็นผู้แพร่เชื้อจนทำให้เกิดการระบาดนี้ (4) หลังการระบาดครั้งนั้น ประเทศไทยพบมีการระบาดแบบวงกว้างของเชื้อไวรัส SARS-

CoV-2 เกิดขึ้นอีกครั้งในวันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ. 2563 ที่ตลาดกลางกุ้ง จังหวัดสมุทรสาคร โดยผู้ติดเชื้อรายแรกเป็นผู้ที่มีอาชีพค้าขายในตลาดกลางกุ้งแห่งนี้ ซึ่งไม่มีประวัติการเดินทางไปต่างประเทศ (4) และเพียงสามวันหลังพบผู้ติดเชื้อรายแรกนี้ จำนวนผู้ติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ในจังหวัดสมุทรสาคร มีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็นเกือบ 700 ราย โดยตั้งแต่เริ่มพบมีการระบาดของเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2563 จนถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2564 พบมีผู้ติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ในจังหวัดสมุทรสาครแล้วมากกว่า 16,000 ราย (4) และจากการตรวจหาเชื้อแบบเชิงรุกคาดว่าจะยังพบจำนวนผู้ติดเชื้อเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยการระบาดของเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ในประเทศไทยระลอกที่สองนี้พบมีการกระจายของเชื้อจากตลาดกลางกุ้ง จังหวัดสมุทรสาครไปในหลายจังหวัดทั่วประเทศ อย่างน้อย 45 จังหวัดที่พบผู้ติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 มีประวัติเชื่อมโยงกับตลาดกลางกุ้ง จังหวัดสมุทรสาคร (4) นอกจากจังหวัดสมุทรสาครแล้ว ยังพบมีการระบาดแบบวงกว้างของเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 เกิดขึ้นในอีกหลายจังหวัด เช่น จังหวัดระยอง ชลบุรี และกรุงเทพมหานคร (4) เป็นต้น โดยพบมีผู้ติดเชื้อเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากในระยะเวลานับรวดเร็วหลังจากมีการตรวจพบผู้ติดเชื้อคนแรกในแต่ละจังหวัดที่กล่าวมา และเชื่อยังมีการแพร่กระจายอย่างรวดเร็วทำให้พบมีผู้ติดเชื้อมากกว่า 50 รายต่อวัน (4) พบว่าการแพร่ระบาดแบบวงกว้างของเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ระลอกที่สองนี้เกิดในสถานที่ที่ผู้คนเป็นจำนวนมากรวมตัวเพื่อทำกิจกรรมร่วมกันเช่น ตลาดสด โรงงานงานเลี้ยงสังสรรค์ หรือสถานที่เล่นการพนัน เป็นต้น (4)

จะเห็นได้ว่า ตั้งแต่พบมีการระบาดของโรคโควิด-19 รายงานเกี่ยวกับการเกิดการแพร่ระบาดแบบวงกว้าง หรือ superspreading ของเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 สามารถพบได้ในหลายสถานที่ทั่วโลก

ใครคือ Covid-19 superspreader

เป็นการยากที่จะบอกว่าผู้ใดเป็น superspreader ของเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 เนื่องจากผู้ที่ติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ทั่วไปรวมถึงผู้ที่ เป็น superspreader อาจจะไม่แสดงหรือแสดงอาการของโรคก็ได้ (20) นอกจากนี้ ในการติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 สามารถตรวจพบเชื้อไวรัสในทางเดินหายใจของผู้ที่ติดเชื้อได้ในระดับที่สูงในช่วง 1 ถึง 3 วันก่อนที่ผู้ที่ติดเชื้อจะแสดงอาการ ทำให้ผู้ที่ติดเชื้อแต่ยังไม่แสดงอาการนี้ สามารถแพร่เชื้อให้กับผู้อื่นได้ (27) ดังนั้น ปัญหาที่สำคัญของการเกิดการแพร่เชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ในกลุ่มคนจึงเกิดจากการมีผู้ติดเชื้อที่ไม่แสดงอาการ แต่สามารถแพร่เชื้อให้กับผู้อื่นได้ เนื่องจากผู้ติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ที่แสดงอาการชัดเจนมักมีแนวโน้มที่จะแยกตัวเองจากผู้อื่นและเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล (28) ในขณะที่คนที่ติดเชื้อแต่ไม่แสดงอาการหรือมีอาการเพียงเล็กน้อยหรือไม่รุนแรงมักจะไม่ระวังตัวเองและยังใช้ชีวิตตามปกติในสังคม ด้วยเหตุนี้เองทำให้ผู้ที่ติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 บางรายที่ไม่แสดงอาการรุนแรงอาจเกิดเป็น superspreader ของการแพร่เชื้อ และมีบทบาททำให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 คงอยู่เป็นเวลานาน (28)

เหตุใด Covid-19 superspreader ถึงแพร่เชื้อให้กับผู้อื่นได้มากกว่าปกติ

ในการติดเชื้อจุลชีพ ผู้ที่ติดเชื้อทุกคนมีโอกาสเท่ากันที่จะแพร่เชื้อให้กับผู้อื่น (29) อย่างไรก็ตาม ในโรคติดเชื้อส่วนใหญ่พบว่า ผู้ติดเชื้อเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่จะแพร่เชื้อให้กับผู้อื่น และผู้ติดเชื้อบางรายอาจมีความสามารถในการแพร่เชื้อให้กับผู้อื่นได้สูงมาก ซึ่งจะทำให้เกิดการติดเชื้อในคนได้เป็นจำนวนมาก ในการศึกษาการระบาดของโรค นักระบาดวิทยาจะใช้ค่า basic reproduction rate (R_0) หรือค่าเฉลี่ยที่ผู้ป่วย 1

รายจะแพร่เชื้อให้ผู้อื่นในกลุ่มประชากรในระหว่างที่มีการระบาดของเชื้อหรือโรคนั้น ๆ เป็นสิ่งที่จะบ่งบอกว่าโรคนั้นจะมีการแพร่ระบาดได้รวดเร็วเพียงใด (30) โดยค่า R_0 จะเป็นจำนวนผู้ที่ติดเชื้อโดยเฉลี่ยที่เกิดจากผู้ติดเชื้อคนแรก ยกตัวอย่างเช่น ถ้าค่า $R_0 = 2$ หมายถึง จำนวนคนที่เจอผู้ติดเชื้อจะเพิ่มขึ้นสองเท่าจากผู้ติดเชื้อหนึ่งราย เริ่มจากผู้ติดเชื้อ 1 ราย จะสามารถแพร่เชื้อให้ผู้อื่นได้อีก 2 ราย จากนั้นจะแพร่ให้ผู้อื่นได้อีกเป็น 4 ราย เช่นนี้ไปเรื่อย ๆ โดยองค์การอนามัยโลกได้คำนวณค่า R_0 ของโรคโควิด-19 อยู่ที่ประมาณ 2-2.5 (31) ซึ่งหมายความว่าผู้ติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 หนึ่งรายสามารถแพร่เชื้อให้กับผู้อื่นได้ 2-3 ราย แต่ความเป็นจริงไม่เป็นเช่นนั้น มีโอกาสเป็นไปได้ว่าผู้ที่ติดเชื้อคนแรกอาจแพร่เชื้อให้กับผู้อื่น 4 ราย และผู้ติดเชื้อ 2 ใน 4 รายนั้นอาจจะไม่มีการแพร่เชื้อให้ผู้อื่น ในขณะที่ผู้ติดเชื้ออีก 1 รายอาจแพร่เชื้อให้ผู้อื่น 3 ราย และผู้ที่ติดเชื้ออีก 1 รายอาจทำให้มีผู้ติดเชื้อเพิ่มขึ้น 24 ราย ซึ่งผู้ที่ติดเชื้อใหม่อาจทำให้มีการติดเชื้อรายใหม่ต่อหรือไม่ก็ได้ การใช้โมเดลทางคณิตศาสตร์เพื่อคาดการณ์เกี่ยวกับความสามารถในการแพร่เชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ในฮ่องกง พบว่าร้อยละ 80 ของการติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ระลอกใหม่เกิดจากการแพร่เชื้อจากผู้ติดเชื้อในครั้งแรกเพียงร้อยละ 19 เท่านั้น (32) ทำให้นักระบาดวิทยาเชื่อว่าในการติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 มีผู้ที่ติดเชื้อเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่จะทำให้เกิดการติดต่อของเชื้อไปยังผู้อื่น

ปกติการแพร่เชื้อไวรัส SARS-CoV-2 เกิดขึ้นจากสารคัดหลั่งของทางเดินหายใจที่ปล่อยออกมาในลักษณะละอองฝอยขนาดใหญ่ (droplet) ที่กระจายออกจากผู้ป่วยไปเพียง 1-2 เมตร แล้วตกสู่พื้นดิน (9) เป็นเหตุให้ผู้ป่วย 1 ราย ทำให้เกิดการติดเชื้อในคนใกล้ชิดได้อย่างมาก 2-3 รายเท่านั้น แต่ในกรณีของการเกิด Covid-19 superspreading โดย Covid-19

superspreader ทั้งในรายผู้ป่วยที่ร้องเพลงเสียงดัง ร่วมกับผู้อื่นในโบสถ์ (26) หรือแพนมวยเวทีลุมพินีที่ ตะโกนส่งเสียงดังเชียร์มวย (4) เป็นลักษณะพิเศษที่ อาจทำให้มีการปล่อยสารคัดหลั่งของทางเดินหายใจ ออกมาเป็นละอองฝอยขนาดเล็ก (aerosol) ที่สามารถ แพร่กระจายไปในอากาศได้ไกล (33) เมื่อเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 มีการล่องลอยอยู่ในอากาศก็มีโอกาส ทำให้คนที่อยู่ห่างออกไปนับสิบบเมตรก็ยังสามารถ หายใจเอาเชื้อที่ลอยอยู่ในอากาศนี้เข้าสู่ปอดและติด เชื้อได้ จึงเป็นสาเหตุทำให้คนมากกว่า 50 ราย ที่อยู่ใน สถานที่เดียวกันติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ได้ใน วันเดียวกัน (4,25,26) ปัจจุบันมีหลักฐานยืนยันแล้ว ว่าเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 สามารถแพร่กระจายใน อากาศแบบละอองฝอยขนาดเล็กได้ (9)

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิด Covid-19 super-spreading

การเกิดการระบาดเป็นวงกว้างของโรคโควิด-19 มักพบในสถานที่ที่มีคนมารวมตัวทำกิจกรรมและอยู่ ใกล้ชิดร่วมกันเป็นเวลานาน ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัย สำคัญที่ทำให้โรคเกิดการแพร่ระบาด

1. **สถานที่** การรายงานการเกิดการแพร่ระบาด แบบเป็นวงกว้างของเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 มักพบ ในสถานที่ที่มีการระบายอากาศไม่ดี หรือเป็นสถานที่ ปิดที่มีการระบายอากาศหรือการไหลเวียนอากาศที่ ไม่ดี เช่น ในตลาดสด (4) ห้องประชุมที่จัดในโรงแรม หรืออาคารปิด (24,25) สนามมวย (4) โบสถ์ (26) หรือห้องจัดเลี้ยงต่าง ๆ (23) เป็นต้น

2. **จำนวนคน กิจกรรมที่ทำร่วมกัน เวลาที่ใช้ ในการอยู่ร่วมกัน และการไม่สวมหน้ากากอนามัย**

นอกเหนือจากสถานที่แล้ว ปริมาณคนที่อยู่ใน สถานที่นั้น รวมถึงกิจกรรมที่ทำร่วมกันและเวลาที่ใช้

ร่วมกันในสถานที่นั้น ๆ ก็เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับ การระบาดของโรคโควิด-19 และการเกิด Covid-19 super-spreading

การเกิด Covid-19 super-spreading มักพบใน สถานที่ที่มีคนรวมกันอยู่เป็นจำนวนมาก เมื่อมีกลุ่ม คนมาอยู่รวมกันเป็นจำนวนมากในสถานที่หนึ่งจะ เพิ่มความเสี่ยงที่เชื้อจะแพร่ให้กับคนในกลุ่มนั้นได้ มาก โดยเฉพาะเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ที่ติดต่อ ทางทางหายใจ โดยพบว่าถ้าบุคคลมีการสัมผัสใกล้ชิด กับผู้ที่ติดเชื้อในระยะน้อยกว่า 6 ฟุต จะเพิ่มโอกาส ทำให้เกิดการติดเชื้อในคนจำนวนมากในเวลาเดียวกัน (9) การที่มีกลุ่มคนมารวมกันมากยังเพิ่มโอกาสที่จะมี ผู้ติดเชื้อที่เป็น Covid-19 superspreader อยู่ในคน กลุ่มนั้นเช่นกัน

ทั้งนี้กิจกรรมที่กลุ่มคนทำร่วมกันในสถานที่นั้น ๆ ก็มีความสำคัญต่อการเกิด Covid-19 super-spreading โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมที่ทำให้เกิดการกระจาย ของสารคัดหลั่งของทางเดินหายใจ เช่น การพูดคุย เสียงดัง การตะโกน (4) การร้องเพลง (25,26) กิจกรรม เหล่านี้ทำให้เกิดละอองฝอยขนาดเล็กของสารคัดหลั่ง ของทางเดินหายใจฟุ้งกระจายอยู่ในอากาศ ซึ่งเป็นทาง ติดต่อกับที่สำคัญของเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 (9,20) โดย ละอองฝอยขนาดเล็กของสารคัดหลั่งของทางเดิน หายใจนี้จะมีขนาดเล็กกว่า 5 ไมโครเมตร ในขณะที่ ละอองฝอยขนาดใหญ่ที่เกิดจากการไอหรือจามจะมี ขนาดใหญ่กว่า 10 ไมโครเมตร (34) ทำให้เมื่อหายใจ เข้าสู่ร่างกาย ละอองฝอยขนาดเล็กของสารคัดหลั่ง ของทางเดินหายใจจะมีโอกาสลงลึกไปถึงปอด ทำให้ เชื้อไวรัสที่ปนเปื้อนอยู่ในละอองฝอยเหล่านี้เกิดการ ติดเชื้อที่เนื้อเยื่อปอดและทำให้เกิดอาการของโรคที่ รุนแรงตามมา (13,35) นอกจากนี้ละอองฝอยขนาด เล็กของสารคัดหลั่งของทางเดินหายใจยังสามารถ แพร่กระจายไปในอากาศได้นานหลายชั่วโมง (10) และ แพร่กระจายในอากาศได้ไกลกว่าละอองฝอยขนาด

ใหญ่ที่เกิดจากการไอหรือจามอีกด้วย (33) และถ้าในสถานที่นั้นมีผู้ติดเชื้อที่เป็น Covid-19 superspreader อยู่ในกลุ่มคนที่มารวมตัวทำกิจกรรมกัน ก็จะมีโอกาสที่ผู้ติดเชื้อที่เป็น Covid-19 superspreader จะแพร่เชื้อออกมาทางสารคัดหลั่งของทางเดินหายใจที่เป็นละอองฝอยนี้ ทำให้เชื้อสามารถติดต่อไปยังผู้อื่นผ่านทางหายใจหรือการสัมผัสกับสิ่งที่ปนเปื้อนสารคัดหลั่งนั้นได้

นอกจากนี้ เวลาที่ใช้ในการอยู่ร่วมกันในสถานที่นั้น ๆ ของกลุ่มคนที่มารวมตัวกันก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการเกิด Covid-19 superspreading ยิ่งกลุ่มคนที่มารวมตัวกันมีการใช้เวลาอยู่ร่วมกันเป็นเวลานานก็จะยิ่งเพิ่มโอกาสที่เชื้อไวรัสจะมีการแพร่กระจายในสถานที่นั้น ๆ และทำให้เกิดการติดเชื้อในกลุ่มคนนั้นได้มาก (25) โดยทางศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคของสหรัฐอเมริกา (Centers for Disease Control: CDC) ได้กำหนดเวลาที่ผู้อยู่ใกล้ชิดกับคนที่ติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 จะมีความเสี่ยงในการได้รับเชื้อคือ การใช้เวลาร่วมกันอย่างน้อย 15 นาที (36)

การไม่สวมหน้ากากอนามัยเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เชื้อไวรัส SARS-CoV-2 แพร่กระจายในสถานที่ต่าง ๆ และเกี่ยวข้องกับการติดเชื้อที่พบในสถานที่นั้น มีการศึกษาพบว่า การสวมหน้ากากอนามัยจะช่วยลดการแพร่เชื้อและลดการติดเชื้อได้อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับการไม่สวมหน้ากากอนามัย (17,18)

จะเห็นได้ว่าหากทำการสอบสวนกลับไปเกี่ยวกับการระบาดที่เกิดขึ้นเป็นวงกว้างของโรคโควิด-19 จากบุคคลที่เป็น Covid-19 superspreader ที่เคยมีการรายงานมาก่อนหน้านี้ จะพบว่า การเกิดการระบาดเหล่านั้นมีความเกี่ยวข้องกันกับปัจจัยที่กล่าวมา ไม่ว่าจะเป็นการรวมตัวกันอยู่ในสถานที่ที่มีการระบายอากาศไม่ดีหรือสถานที่ปิดและการทำกิจกรรมที่ทำให้เกิดการกระจายของสารคัดหลั่งของทางเดินหายใจร่วมกันเป็นเวลานาน รวมถึงการไม่สวมหน้ากากอนามัยขณะอยู่ในสถานที่นั้น ทั้งในตลาดสด ใน

การประชุมสัมมนา การซ้อมร้องเพลง การสังสรรค์ต่าง ๆ รวมถึงการเชียร์มวยในสนามมวย ล้วนแล้วแต่ส่งเสริมให้เกิดการแพร่กระจายของเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ทั้งสิ้น รวมถึงเพิ่มโอกาสให้คนที่เป็ Covid-19 superspreader สามารถแพร่กระจายเชื้อให้กับผู้อื่นได้มากยิ่งขึ้นไปด้วย

นอกจากปัจจัยต่าง ๆ ที่กล่าวมา การกลายพันธุ์ของเชื้อไวรัสก็อาจเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดการระบาดเป็นวงกว้างของโรคโควิด-19 ตัวอย่างเช่น เชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ที่มีการกลายพันธุ์ของกรดอะมิโนตำแหน่ง 614 ของโปรตีนสไปค์จากกรดแอสปาร์ติก (aspartic acid, D) เป็นไกลซีน (glycine, G) (D614G) ที่พบมีการระบาดไปทั่วโลกอย่างรวดเร็วจนเกิดการแทนที่เชื้อไวรัสต้นต่อที่ไม่มีการกลายพันธุ์ (37) หรือเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 กลายพันธุ์ชนิด B.1.1.7 ซึ่งพบการระบาดครั้งแรกเดือนพฤศจิกายน ปี ค.ศ. 2020 ในประเทศอังกฤษ และในปัจจุบันพบมีการแพร่ระบาดของเชื้อนี้ไปแล้วมากกว่า 80 ประเทศทั่วโลก การศึกษาโดยใช้โมเดลเชิงไดนามิกส์และโมเดลทางสถิติในการคาดการณ์พบว่าเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 กลายพันธุ์ชนิด B.1.1.7 มีค่า reproductive number สูงกว่าเชื้อกลายพันธุ์อื่นและมีความสามารถในการติดต่อและการแพร่ระบาดสูงกว่าเชื้อกลายพันธุ์อื่น (38)

บทสรุป

การหยุด superspreader เป็นกุญแจสำคัญในการยับยั้งการระบาดของเชื้อ ในขณะที่หลายประเทศเริ่มลดมาตรการในการป้องกันการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ลง เริ่มให้ประชาชนใช้ชีวิตตามปกติ ทำให้มีโอกาสที่คนจะมาอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มใหญ่เพิ่มขึ้นอีกครั้ง การลดโอกาสที่จะทำให้เกิด

เหตุการณ์ที่มีการแพร่กระจายของเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 แบบเป็นวงกว้าง (superspreading event) เป็นความท้าทายของแต่ละประเทศที่จะมีการบริหารจัดการกับสถานการณ์นี้ ในการติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 พบว่าเพียงส่วนน้อยเท่านั้นของผู้ที่ติดเชื้อที่เป็นสาเหตุสำคัญของการระบาดของเชื้อ ดังนั้นการป้องกันการติดต่อจากผู้ที่ติดเชื้อมีแนวโน้มว่าจะช่วยในการควบคุมโรคได้ ฤกษ์แจสำคัญคือการกำจัดสภาวะที่จะทำให้เกิด superspreading โดยกระทรวงสาธารณสุข แรงงาน และสวัสดิการ (Ministry of Health, Labour and Welfare) ของประเทศญี่ปุ่นได้แนะนำให้ประชาชนหลีกเลี่ยงพฤติกรรมที่เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ระบาด ที่เรียกว่า 3 C คือ 1) ไม่อยู่ในสถานที่ที่เป็นพื้นที่ปิดและมีการระบายอากาศที่ไม่ดี (closed spaces with poor ventilation) 2) หลีกเลี่ยงที่ชุมชนที่มีคนอยู่เป็นจำนวนมาก (crowded spaces) และ 3) หลีกเลี่ยงการอยู่ใกล้ชิดกับผู้อื่น (close-contact) (39) เพื่อลดโอกาสที่จะทำให้เกิดการแพร่เชื้อและการรับเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ที่จะนำไปสู่การระบาดใหญ่ของโรคโควิด-19 ในกลุ่มประชากรอีกครั้ง ทั้งนี้การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสไม่ได้เกิดจากความสามารถของเชื้อในการแพร่ระบาดเท่านั้น แต่กลุ่มคนในสังคมก็มีบทบาทในการแพร่ระบาดของเชื้อเช่นกัน ซึ่งการรักษาระยะห่าง (17) การสวมหน้ากากอนามัยเมื่ออยู่ในที่สาธารณะ (17,18) และการล้างมือด้วยสบู่หรือแอลกอฮอล์เจลเป็นประจำ (19) จะช่วยป้องกันการติดเชื้อและลดการแพร่กระจายของเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ได้

นอกจากนี้เมื่อพบมีผู้ที่ติดเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 เป็นจำนวนมากในเวลาเดียวกัน การสอบสวนโรคโดยการติดตามหาว่าการติดเชื้อเกิดขึ้นจากที่ใด และมีใครอยู่ในที่นั้น ๆ บ้าง (backward contact tracing) และทำการตรวจและกักตัวได้ จะช่วยบอกแหล่งการแพร่ระบาด และช่วยในการป้องกันการเกิดขึ้นใหม่ใน

อนาคต (36) การใช้โมเดลทางคณิตศาสตร์เพื่อคาดการณ์เกี่ยวกับผลของการทำ contact tracing พบว่าการทำ contact tracing ร่วมกับการแยกผู้ติดเชื้อออกจากผู้อื่นจะช่วยลดการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ลงได้มากถึงร้อยละ 50 (40)

ดังนั้น การคาดการณ์ และการแยกแยะหรือวินิจฉัย (identify) ผู้ที่เป็น superpreader จัดเป็นความท้าทายทางการแพทย์และการสาธารณสุข ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการจัดการโรคและการเตรียมการสำหรับแผนการรับมือการระบาดครั้งใหม่

เอกสารอ้างอิง

1. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med.* 2020; 382:727-33.
2. Guo YR, Cao QD, Hong ZS, Tan YY, Chen SD, Jin HJ, et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak - an update on the status. *Mil Med Res.* 2020;7:11.
3. Coronaviridae Study Group of the International Committee on Taxonomy of Viruses. The species Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. *Nat Microbiol.* 2020;5:536-44.
4. Department of Disease Control, Ministry of Public Health. Corona Virus Disease (COVID-19) [Internet]. 22 February 2021 [cited 13 March 2021]. Available from: <https://ddc.moph.go.th/viralpneumonia/index.php>
5. De P, Chakraborty I, Karna B, Mazumder N. Brief review on repurposed drugs and vaccines for possible treatment of COVID-19. *Eur J Pharmacol.* 2021;898:173977.
6. Zuo YY, Uspal WE, Wei T. Airborne transmission of COVID-19: aerosol dispersion, lung deposition, and virus-receptor interactions. *ACS Nano.* 2020;14:16502-24.

7. Dai L, Gao GF. Viral targets for vaccines against COVID-19. *Nat Rev Immunol.* 2021;21:73–82.
8. Chan JF, Yuan S, Kok KH, To KK, Chu H, Yang J, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *Lancet.* 2020;395:514-23.
9. Jayaweera M, Perera H, Gunawardana B, Manatunge J. Transmission of COVID-19 virus by droplets and aerosols: A critical review on the unresolved dichotomy. *Environ Res.* 2020;188: 109819.
10. van Doremalen 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.* 2020;382:1564-7.
11. Arslan M, Xu B, Gamal El-Din M. Transmission of SARS-CoV-2 via fecal-oral and aerosols-borne routes: environmental dynamics and implications for wastewater management in underprivileged societies. *Sci Total Environ.* 2020; 743:140709-15.
12. Wong DKC, Gendeh HS, Thong HK, Lum SG, Gendeh BS, Saim A, et al. A review of smell and taste dysfunction in COVID-19 patients. *Med J Malaysia.* 2020;75:574-81.
13. Hu B, Guo H, Zhou P, Shi ZL. Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. *Nat Rev Microbiol.* 2021;19:141-54.
14. Kyriakidis NC, López-Cortés A, González EV, Grimaldos AB, Prado EO. SARS-CoV-2 vaccines strategies: a comprehensive review of phase 3 candidates. *NPJ Vaccines.* 2021;6:28.
15. Dagan N, Barda N, Kepten E, Miron O, Perchik S, Katz MA, et al. BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine in a nationwide mass vaccination setting. *N Engl J Med.* 2021;384:1412-23.
16. Beigel JH, Tomashek KM, Dodd LE, Mehta AK, Zingman BS, Kalil AC, et al. Remdesivir for the treatment of Covid-19 - final report. *N Engl J Med.* 2020;383:1813-26.
17. Bo Y, Guo C, Lin C, Zeng Y, Li HB, Zhang Y, et al. Effectiveness of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 transmission in 190 countries from 23 January to 13 April 2020. *Int J Infect Dis.* 2021;102:247-53
18. Ueki H, Furusawa Y, Iwatsuki-Horimoto K, Imai M, Kabata H, Nishimura H, et al. Effectiveness of face masks in preventing airborne transmission of SARS-CoV-2. *mSphere.* 2020;5:e00637-20.
19. Araghi F, Tabary M, Gheisari M, Abdollahimajd F, Dadkhahfar S. Hand hygiene among health care workers during COVID-19 pandemic: challenges and recommendations. *Dermatitis.* 2020; 31:233-7.
20. Stein RA. Super-spreaders in infectious diseases. *Int J Infect Dis.* 2011;15:e510-3.
21. Marineli F, Tsoucalas G, Karamanou M, Androutsos G. Mary Mallon (1869-1938) and the history of typhoid fever. *Ann Gastroenterol.* 2013;26:132-4.
22. Shen Z, Ning F, Zhou W, He X, Lin C, Chin DP, et al. Superspreading SARS events, Beijing, 2003. *Emerg Infect Dis.* 2004;10:256-60.
23. Yusef D, Hayajneh W, Awad S, Momany S, Khasawneh B, Samrah S, et al. Large outbreak of coronavirus disease among wedding attendees, Jordan. *Emerg Infect Dis.* 2020;26:2165-7.
24. Lemieux JE, Siddle KJ, Shaw BM, Loreth C, Schaffner SF, Gladden-Young A, et al. Phylogenetic analysis of SARS-CoV-2 in Boston highlights the impact of superspreading events. *Science.* 2021;371:eabe3261.
25. Hamner L, Dubbel P, Capron I, Ross A, Jordan A, Lee J, et al. High SARS-CoV-2 attack rate following exposure at a choir practice - Skagit County, Washington, March 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020;69:606-10.
26. Shim E, Tariq A, Choi W, Lee Y, Chowell G. Transmission potential and severity of COVID-19 in South Korea. *Int J Infect Dis.* 2020;93:339-44.
27. Rothe C, Schunk M, Sothmann P, Bretzel G,

- Froeschl G, Wallrauch C, et al. Transmission of 2019-nCoV infection from an asymptomatic contact in Germany. *N Engl J Med.* 2020;382:970-1.
28. Majra D, Benson J, Pitts J, Stebbing J. SARS-CoV-2 (COVID-19) superspreader events. *J Infect.* 2021;82:36-40.
29. Rodríguez DJ, Torres-Sorando L. Models of infectious diseases in spatially heterogeneous environments. *Bull Math Biol.* 2001;63:547-71.
30. Delamater PL, Street EJ, Leslie TF, Yang YT, Jacobsen KH. Complexity of the basic reproduction number (R0). *Emerg Infect Dis.* 2019;25:1-4.
31. Petrosillo N, Viceconte G, Ergonul O, Ippolito G, Petersen E. COVID-19, SARS and MERS: are they closely related? *Clin Microbiol Infect.* 2020;26:729-34.
32. Adam DC, Wu P, Wong JY, Lau EHY, Tsang TK, Cauchemez S, et al. Clustering and super-spreading potential of SARS-CoV-2 infections in Hong Kong. *Nat Med.* 2020;26:1714-9.
33. Tellier R, Li Y, Cowling BJ, Tang JW. Recognition of aerosol transmission of infectious agents: a commentary. *BMC Infect Dis.* 2019;19:101.
34. Correia G, Rodrigues L, Gameiro da Silva M, Gonçalves T. Airborne route and bad use of ventilation systems as non-negligible factors in SARS-CoV-2 transmission. *Med Hypotheses.* 2020;141:109781.
35. Thomas RJ. Particle size and pathogenicity in the respiratory tract. *Virulence.* 2013;4:847-58.
36. Ryan BJ, Coppola D, Williams J, Swienton R. COVID-19 contact tracing solutions for mass gatherings. *Disaster Med Public Health Prep.* 2020:1-7.
37. Hou YJ, Chiba S, Halfmann P, Ehre C, Kuroda M, Dinnon KH 3rd, et al. SARS-CoV-2 D614G variant exhibits efficient replication ex vivo and transmission in vivo. *Science.* 2020;370:1464-8.
38. Davies NG, Abbott S, Barnard RC, Jarvis CI, Kucharski AJ, Munday JD et al. Estimated transmissibility and impact of SARS-CoV-2 lineage B.1.1.7 in England. *Science.* 2021:eabg3055.
39. Furuse Y, Sando E, Tsuchiya N, Miyahara R, Yasuda I, Ko YK, et al. Clusters of coronavirus disease in communities, Japan, January–April 2020. *Emerg Infect Dis.* 2020;26:2176-9.
40. Kucharski AJ, Klepac P, Conlan AJK, Kissler SM, Tang ML, Fry H, et al. Effectiveness of isolation, testing, contact tracing, and physical distancing on reducing transmission of SARS-CoV-2 in different settings: a mathematical modelling study. *Lancet Infect Dis.* 2020;20:1151-60.

Superspreading of Covid-19 by Covid-19 Superspreaders

Sriburi R

Department of Microbiology, Faculty of Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand

Covid-19 is an infectious disease caused by the SAR-CoV-2 virus. Covid-19 has become a major public health problem worldwide since its first identification in December 2019. A Covid-19 superspreader is a SAR-CoV-2-infected individual who transmits the virus to a large number of people, an event known as superspreading. Covid-19 superspreading usually occurs when a large group of people wearing no masks gather in indoor spaces with poor ventilation for a prolonged period of time. By using backward contract tracing to identify the Covid-19 superspreader and interrupting superspreading events, it would be possible to significantly reduce viral transmission and slow the Covid-19 outbreak. **Chiang**

Mai Medical Journal 2021;60(3):395-406. doi: 10.12982/CMUMEDJ.2021.35

Keywords: Covid-19, superspreading, superspreader