

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original article

ประสิทธิผลของมาตรการควบคุมโรค ต่อความเสี่ยงในการติดเชื้อ SAR-CoV-2 ของผู้สัมผัสเสี่ยงสูง: กรณีศึกษาจังหวัดภูเก็ต

ธนิต เสริมแก้ว พ.บ.*

ณิชาพัชร สังข์แก้ว บธ.ม.**

ชยานนท์ ภูเจริญ ศ.ด.**

* กองตรวจราชการ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข

** คณะกรรมการบริการและการท่องเที่ยว มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต

วันรับ:	19 มี.ค. 2564
วันแก้ไข:	30 เม.ย. 2564
วันตอบรับ:	10 พ.ค. 2564

บทคัดย่อ สถานการณ์แพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ในระลอกแรก (มีนาคม - พฤษภาคม 2563) จังหวัดภูเก็ตมีจำนวนผู้ติดเชื้อสะสมมากเป็นอันดับสองของประเทศ มาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในสถานกักกันที่รัฐจัดทำให้ (local quarantine) อย่างเด็ดขาด และมาตรการปิดรอยต่อระหว่างตำบลเป็นสองมาตรการสำคัญที่หน่วยงานภายในจังหวัดภูเก็ตใช้ในการควบคุมการระบาดในพื้นที่ ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยในผู้สัมผัสใกล้ชิดเสี่ยงสูง (high risk contact) ทั้งหมด 1,103 ราย จากผู้ป่วยยืนยันจำนวน 218 ราย เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสองนโยบายดังกล่าว โดยใช้แบบจำลองโพรบิท (probit model) ในการวิเคราะห์ข้อมูลการติดตามผู้ป่วยยืนยันและผู้สัมผัสเสี่ยงสูงด้วยการสอบสวนโรคของทีมปฏิบัติการสอบสวนโรคตามกระบวนการ โดยวิเคราะห์โอกาสการติดเชื้อในภาพรวมของแต่ละมาตรการทั้ง 3 ช่วงระยะเวลา (before local quarantine, after local quarantine และ after local quarantine and sub-district lockdown) ซึ่งมีมาตรการต่างกันทำให้มีโอกาสการแพร่ระบาดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 99 พบว่า มาตรการกักกันผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในสถานกักกันที่รัฐจัดทำให้อย่างเด็ดขาด สามารถลดโอกาสในการติดเชื้อในกลุ่มผู้สัมผัสเสี่ยงสูงโดยเฉพาะโอกาสการติดเชื้อที่เกิดขึ้นภายในครัวเรือน (household secondary attack) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อนึ่งการผนวกมาตรการจำกัดการเดินทางระหว่างตำบล (sub-district lockdown) เข้ากับมาตรการกักตัวดังกล่าว ผลการวิจัยไม่พบหลักฐานที่ยืนยันความเชื่อมโยงของมาตรการดังกล่าวในการลดโอกาสในการติดเชื้อของผู้สัมผัสเสี่ยงสูง แต่ในทางกลับกันพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงถึงโอกาสในการติดเชื้อภายในครัวเรือนมีความรุนแรงขึ้นหลังจากการบังคับใช้มาตรการดังกล่าว ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องพิจารณาการใช้มาตรการดังกล่าวก่อนบังคับใช้

คำสำคัญ: โรคโควิด -19; เชื้อ SAR-CoV-2; มาตรการควบคุมโรค; ผู้สัมผัสเสี่ยงสูง

บทนำ

การแพร่กระจายของเชื้อ SAR-CoV-2 หรือไวรัสโคโรนา-19 ไปทั่วโลก เริ่มต้นเมื่อปลายเดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2563 องค์การอนามัยโลกรายงานว่าประเทศไทย

เป็นหนึ่งในประเทศลำดับแรกที่พบผู้ป่วยจากเชื้อไวรัสดังกล่าว สำหรับภูเก็ตซึ่งเป็นจังหวัดที่มีนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติเป็นอันดับ 2 ของประเทศ⁽¹⁾ พบผู้ป่วยรายแรกในช่วงปลายเดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2563⁽²⁾

ถึงแม้ว่าจะมีมาตรการควบคุมการเดินทางระหว่างประเทศอย่างเข้มงวดตั้งแต่วันที่ 26 มีนาคม 2563⁽³⁾ แต่จำนวนผู้ป่วยยืนยันยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องไปจนถึงปลายเดือนเมษายน จำนวนผู้ป่วยในจังหวัดภูเก็ตเพิ่มขึ้นถึงจุดสูงสุดระหว่างวันที่ 23 มีนาคม – 10 เมษายน 2563 โดยจำนวนผู้ป่วยยืนยันในช่วงเวลาดังกล่าวคิดเป็นร้อยละ 56 ของผู้ป่วยที่พบทั้งหมดในจังหวัดภูเก็ต⁽⁴⁾

ตลอดสถานการณ์แพร่ระบาดสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดได้ออกคำสั่งปิดสถานที่และกำหนดมาตรการควบคุมการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา-19 ในจังหวัดทั้งการปิดสถานบริการ งดใช้พื้นที่สาธารณะ กำหนดระยะห่างระหว่างบุคคล รวมถึงมาตรการกักตัวกลุ่มผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในสถานที่ที่กักกันที่รัฐจัดหาให้ซึ่งได้ถูกนำมาใช้อย่างเต็มรูปแบบในวันที่ 9 เมษายน 2563⁽⁴⁾ ขณะเดียวกันในสถานพยาบาลมีการคัดกรองบุคคลต่าง ๆ อาทิ ผู้ที่มีไข้ และอาการระบบทางเดินหายใจอย่างใดอย่างหนึ่ง ร่วมกับมีประวัติเสี่ยงผู้ป่วยปอดอักเสบที่เข้าข่ายสงสัยติดเชื้อโคโรนา-19 และผู้ป่วยติดเชื้อระบบทางเดินหายใจแบบเป็นกลุ่มก้อนที่มีความเชื่อมโยงกันทางระบาดวิทยา⁽⁵⁾ แต่การจัดการสภาพแวดล้อมในสถานที่ต่าง ๆ (Setting) เพื่อควบคุมป้องกันโรคไม่ให้แพร่กระจายไปสู่คนหมู่มาก ขึ้นอยู่กับสถานการณ์การระบาดของโรคที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการทบทวนและปรับเปลี่ยนคำแนะนำ แนวทางการดำเนินงานให้สอดคล้องกับพื้นที่ระบาด ซึ่งจังหวัดภูเก็ตได้กำหนดอีกหนึ่งมาตรการสำคัญและแตกต่างจากพื้นที่อื่นในประเทศไทยคือ มาตรการจำกัดการเดินทางระหว่างตำบลซึ่งถูกนำมาใช้ตั้งแต่วันที่ 13-26 เมษายน 2563 โดยมาตรการดังกล่าวกำหนดให้ปิดพื้นที่รอยต่อระหว่างตำบลทุกตำบลในจังหวัดภูเก็ต เพื่อควบคุมให้มีการเคลื่อนย้ายบุคคลและยานพาหนะให้น้อยที่สุด ยกเว้นเพียงบุคคลที่มีความจำเป็นเพื่อการพบแพทย์ การรักษาพยาบาล การปฏิบัติหน้าที่แพทย์ พยาบาลหรือบุคลากรทางการแพทย์ โทรคมนาคมและไปรษณีย์ หรือบุคคลที่เป็นข้าราชการ พนักงาน ลูกจ้าง เจ้าหน้าที่ของทางราชการ

หรือรัฐวิสาหกิจหรือหน่วยงานอื่น ๆ ของรัฐ ที่จำเป็นต้องปฏิบัติงานเพื่อให้บริการประชาชน หรือบุคคลทั่วไปที่มีเหตุจำเป็นอย่างยิ่ง กลุ่มที่ได้รับยกเว้นนี้จะเดินทางได้ก็ต่อเมื่อได้รับอนุญาตจากนายอำเภอหรือผู้ที่นายอำเภอมอบหมาย⁽⁶⁾ โดยมาตรการดังกล่าวเป็นข้อกำหนดที่ส่งผลกระทบต่อการเดินทางของประชาชนที่ต้องเดินทางข้ามตำบลและประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ระหว่างตำบล อย่างไรก็ตามหลังจากประกาศบังคับใช้ข้อกำหนดเหล่านี้ในช่วงสุดท้ายของเดือนเมษายนจังหวัดภูเก็ตพบจำนวนผู้ป่วยยืนยันเพียง 218 ราย น้อยกว่าที่สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติคาดการณ์ไว้ถึง 470 ราย⁽⁷⁾ ทั้ง 218 ราย กระจายอยู่ทั่วทุกพื้นที่ตำบลในจังหวัดภูเก็ต โดยแบ่งเป็นชาวต่างชาติจำนวน 42 รายคิดเป็นร้อยละ 19 คนไทยอีก 176 คิดเป็นร้อยละ 81 จำนวนผู้ป่วยต่ำกว่าการคาดการณ์เป็นสิ่งที่สามารถยืนยันได้ว่ามาตรการต่าง ๆ เหล่านี้ ช่วยลดโอกาสในการติดเชื้อจนกระทั่งนำไปสู่สถานการณ์แพร่ระบาดที่มีแนวโน้มดีขึ้น

จากการทบทวนวรรณกรรมจากการศึกษาที่ผ่านมาทั้งในและต่างประเทศเกี่ยวกับการกำหนดมาตรการเพื่อลดโอกาสการติดเชื้อและยับยั้งการแพร่ระบาด พบเพียงการกักกันกลุ่มเสี่ยงสูง การเว้นระยะห่าง และการสวมหน้ากากอนามัยเท่านั้น ที่มีหลักฐานในการยับยั้งหรือลดการแพร่ระบาดลงได้ แต่ยังไม่มีการศึกษาใดยืนยันว่าการจำกัดการเดินทาง (lockdown) สามารถควบคุมการแพร่ระบาดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเนื่องจากแต่ละประเทศมีเงื่อนไขในการจำกัดการเดินทางที่หลากหลายและแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของสถานการณ์ มาตรการดังกล่าวอาจประกอบด้วย การจำกัดขอบเขตการเดินทาง การปิดสนามบิน ปิดพรมแดนหรือน่านฟ้าอย่างสิ้นเชิง รวมถึงการควบคุมการเคลื่อนไหวของประชากร เช่น การไม่อนุญาตให้ประชาชนออกนอกบริเวณที่พักอาศัย การงดให้บริการในสถานบริการต่าง ๆ เว้นเพียงสถานบริการที่จำเป็น ไม่อนุญาตให้จัดกิจกรรมที่มีการรวมตัวกันเป็นจำนวนมาก และการเว้นระยะห่างในการปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นด้วยความแตกต่างในการกำหนดมาตรการ และ

วัฒนธรรมในการดำเนินชีวิตของประชากรที่แตกต่างกันตามพื้นที่ จึงยากต่อการสรุปความสามารถในการยับยั้งการแพร่ระบาดของมาตรการจำกัดการเดินทางได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาประสิทธิผลการควบคุมการระบาดของเชื้อไวรัสของมาตรการการจำกัดการเดินทางภายในจังหวัดภูเก็ต เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดมาตรการควบคุมโรคต่อไป โดยศึกษาประสิทธิผลของมาตรการ (1) ช่วงก่อนมาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในสถานที่ที่รัฐจัดทำให้ [before local quarantine] (2) ช่วงหลังมาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในสถานที่ที่รัฐจัดทำให้ [after local quarantine] และ (3) ช่วงมาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงใน local quarantine ที่ดำเนินการควบคู่กับมาตรการปิดตำบล [after local quarantine and sub-district lockdown]

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้ได้ประยุกต์ใช้แบบจำลองโพรบิท (probit model)⁽⁸⁾ ในการวิเคราะห์ลักษณะการแพร่ของเชื้อไวรัส รวมถึงมาตรการบังคับใช้ที่ส่งผลต่อความน่าจะเป็นของการติดเชื้อของผู้สัมผัสเสี่ยงสูงซึ่งแบบจำลองดังกล่าวได้ถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลายทั้งในการศึกษาเชิงเศรษฐศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์^(9,10)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้ศึกษาประสิทธิผลของมาตรการควบคุมโรคต่อความเสี่ยงในการติดเชื้อ SAR-CoV-2 ในกลุ่มผู้สัมผัสเสี่ยงสูง ทั้งหมด 1,103 รายที่สัมผัสผู้ติดเชื้อ 218 ราย ในช่วงระหว่างพบผู้ติดเชื้อยืนยันรายแรกในเดือนกุมภาพันธ์ 2563 ถึงวันที่ 30 เมษายน 2563

การวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากระบบการติดตามผู้ป่วยยืนยันและผู้สัมผัสเสี่ยงสูง จากการสอบสวนโรคโดยทีมปฏิบัติการสอบสวนโรคตามกระบวนการ⁽¹¹⁾ ซึ่งสามารถอธิบายโดยสังเขปได้ดังนี้

1. ผู้สัมผัสใกล้ชิดเสี่ยงสูง (high risk contact: HRC) หมายถึง ผู้สัมผัสที่มีโอกาสสูงในการรับหรือแพร่เชื้อกับผู้ป่วยที่มีโอกาสสัมผัสสารคัดหลั่งจากทางเดินหายใจของ

ผู้ป่วยโดยไม่ได้ใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE: personal protective equipment) ตามมาตรฐานกรณีของจังหวัดภูเก็ตหน่วยงานสาธารณสุขจังหวัดจัดว่า ผู้ที่อยู่ใกล้หรือมีการพูดคุยกับผู้ป่วยในระยะ 1 เมตรนานกว่า 5 นาที หรือถูกไอ จามรดจากผู้ป่วยในกลุ่มผู้ติดต่อที่มีความเสี่ยงสูง กลุ่มผู้สัมผัสเสี่ยงสูงที่พบในการศึกษาคั้งนี้คือกลุ่มครอบครัวที่พักอาศัยในครัวเรือนเดียวกับผู้ติดเชื้อ กลุ่มบุคคลที่รับประทานอาหารร่วมกับผู้ติดเชื้อ

2. ผู้สัมผัสใกล้ชิดเสี่ยงต่ำ (low risk contact: LRC) หมายถึง ผู้สัมผัสที่มีโอกาสต่ำในการรับหรือแพร่เชื้อกับผู้ป่วย ได้แก่ ผู้สัมผัสใกล้ชิดที่ไม่เข้าเกณฑ์ผู้สัมผัสใกล้ชิดเสี่ยงสูง อาทิเช่น พนักงานร้านสะดวกซื้อ

ข้อมูลดังกล่าวถูกรายงานในรูปแบบสเปรดชีตโดยเป็นข้อมูลที่ไม่สามารถระบุตัวตนของผู้สัมผัสเสี่ยงสูงได้ และเฉพาะนักวิเคราะห์ทางสถิติของงานวิจัยนี้สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลดังกล่าวตลอดการวิจัย ก่อนการวิเคราะห์ทางสถิติ นักวิเคราะห์ประเมินความผิดปกติของข้อมูลที่เกิดจากการกรอกข้อมูลผิด อาทิ วัน เดือน ปีเกิด หรือ วันที่รายงาน นักวิเคราะห์ดำเนินการเรียบเรียงข้อมูลฐานดังกล่าวให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถวิเคราะห์ได้

การวิเคราะห์ข้อมูลและตัวแปร

แบบจำลองโพรบิท (probit model) มีลักษณะของแบบจำลองและตัวแปรดัง ดังนี้

$$Y_i = \beta_0 + \beta_i X_i + \epsilon_i \quad (1)$$

โดย Y_i คือตัวแปรตามที่แสดงถึงเหตุการณ์ 2 เหตุการณ์ ซึ่งในที่นี้หมายถึง การติดเชื้อของผู้สัมผัสเสี่ยงสูง กล่าวคือ $Y_i = 0$ เมื่อตรวจไม่พบเชื้อไวรัสโดยวิธี RT-PCR test ในผู้สัมผัสเสี่ยงสูง และ $Y_i = 1$ เมื่อตรวจพบเชื้อไวรัสโดยวิธี RT-PCR test ในผู้สัมผัสเสี่ยงสูง

ส่วน X_i คือตัวแปรอิสระที่แสดงถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการติดเชื้อของผู้สัมผัสเสี่ยงสูงจากการทบทวนวรรณกรรม พบว่าสาเหตุสำคัญที่ทำให้ประชากรได้รับเชื้อไวรัสโควิด-19 มาจากพฤติกรรมเสี่ยง และพฤติกรรมที่ไม่ถูกต้อง เช่น ผู้ที่เดินทางกลับมาจากต่างประเทศหรือพื้นที่ที่มีการระบาดไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำของกระทรวง-

สาธารณสุข ไม่สวมหน้ากากอนามัย การใช้สิ่งของส่วนตัวร่วมกับผู้อื่น การรวมกลุ่มเพื่อนสนิทร่วมวงสังสรรค์ ใช้เวลาอยู่ด้วยกันกับผู้ป่วยในห้องปรับอากาศที่ปิดมิดชิด และเข้าไปอยู่สถานที่ที่เสี่ยงต่อการได้รับเชื้อไวรัสตลอดสถานการณ์แพร่ระบาดมีหลายงานวิจัยได้ศึกษาพฤติกรรมที่เป็นตัวแปรซึ่งส่งผลต่อการแพร่ระบาด

จากการทบทวนวรรณกรรมจะประกอบด้วยกลุ่มตัวแปรที่เป็นข้อมูลของผู้ติดเชื้อ กลุ่มตัวแปรที่เป็นข้อมูลของผู้สัมผัสเสี่ยงสูง และกลุ่มตัวแปรที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ติดเชื้อและผู้สัมผัสเสี่ยงสูง ซึ่งแสดงดังต่อไปนี้

กลุ่มตัวแปรที่เป็นข้อมูลของผู้ติดเชื้อ:

X_1 แสดงอายุของผู้ติดเชื้อ

X_2 คือ อัตราการติดเชื้อของผู้สัมผัสเสี่ยงสูงของผู้ติดเชื้อแต่ละราย กล่าวคือ จำนวนผู้สัมผัสเสี่ยงสูงที่ได้รับเชื้อต่อจำนวนผู้สัมผัสเสี่ยงสูงทั้งหมดของผู้ติดเชื้อแต่ละราย

กลุ่มตัวแปรที่เป็นข้อมูลของผู้สัมผัสเสี่ยงสูง

X_3 แสดงอายุของผู้สัมผัสเสี่ยงสูง

X_4 อธิบายจำนวนผู้ติดเชื้อที่ยืนยันว่าสัมผัสใกล้ชิดกับผู้สัมผัสเสี่ยงสูง

กลุ่มตัวแปรที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ติดเชื้อและผู้สัมผัสเสี่ยงสูง:

X_5 แสดงถึง ความสัมพันธ์ซึ่งผู้ติดเชื้อและผู้สัมผัสเสี่ยงสูงอาศัยอยู่ภายใต้ครัวเรือนเดียวกันโดยการศึกษาในครั้งนี้กำหนดให้เป็นตัวแปรหุ่น (Dummy) หากผู้สัมผัสเสี่ยงสูงอาศัยอยู่ร่วมกับผู้ติดเชื้อตัวแปรนี้จะมีค่าเท่ากับ 1 หากไม่ใช่จะมีค่าเป็น 0

X_6 คือ ความแตกต่างของเพศระหว่างผู้ติดเชื้อและผู้สัมผัสเสี่ยงสูงและเช่นเดียวกันการศึกษาในครั้งนี้กำหนดให้เป็นตัวแปรหุ่นหากผู้สัมผัสเสี่ยงสูงเพศเดียวกับผู้ติดเชื้อตัวแปรนี้จะมีค่าเท่ากับ 1 หากไม่ใช่จะมีค่าเป็น 0

จากตัวแปรข้างต้นจึงเกิดเป็นสมการดังต่อไปนี้

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \epsilon_i \quad (2)$$

โดยสมการจะถูกนำไปวิเคราะห์ตามช่วงเวลาของแต่ละมาตรการควบคุมโรค ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ช่วงเวลา⁽¹¹⁾ คือ

- ช่วงที่ 1 ช่วงก่อนมาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในสถานที่ที่รัฐจัดทำให้ (before local quarantine) อย่างเต็มรูปแบบนับตั้งแต่พบผู้ป่วยยืนยันรายแรกในพื้นที่ ถึงวันที่ 8 เมษายน 2563 ก่อนมีมาตรการจัดพื้นที่ให้ผู้สัมผัสเสี่ยง quarantine

- ช่วงที่ 2 ช่วงหลังมาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในสถานที่ที่รัฐจัดทำให้ (after local quarantine) อย่างเต็มรูปแบบ (ผู้สัมผัสเสี่ยงสูงทุกรายต้องเข้ากักใน LQ) นับตั้งแต่วันที่ 9 เมษายน 2563 วันที่เริ่มใช้มาตรการ quarantine ถึงวันที่ 12 เมษายน 2563 ก่อนมีมาตรการจำกัดการเดินทางระหว่างตำบล

- ช่วงที่ 3 ช่วงมาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงใน local quarantine ที่ดำเนินการควบคู่กับมาตรการปิดตำบล (after local quarantine and sub-district lockdown) นับตั้งแต่วันที่ 13 เมษายน 2563 วันที่เริ่มใช้มาตรการจำกัดการเดินทางระหว่างตำบล ถึงวันที่ 26 เมษายน 2563

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยจะใช้ช่วงที่ 1 ช่วงที่ 2 และช่วงที่ 3 เพื่ออธิบายผลการศึกษา โดยนิยามของทั้ง 3 ช่วงจะเป็นไปตามที่แสดงไว้ในข้างต้น นอกจากนี้ ยังได้ใช้ Kernel Density ใส่ในวิธีการศึกษา ซึ่งเป็นเทคนิคในการประมาณความหนาแน่นเชิงพื้นที่⁽¹²⁾ มาประมาณการณ์โอกาสในการแพร่กระจายเชื้อไวรัส

ผลการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้พบผู้สัมผัสเสี่ยงสูงทั้งหมด 1,103 ราย ซึ่งมาจากผู้ป่วยยืนยันรายที่ 61-217 ของจังหวัดภูเก็ต และพบว่าร้อยละ 15.5 ของผู้สัมผัสเสี่ยงสูงกลุ่มนี้ได้รับการยืนยันว่าพบเชื้อหลังจากการตรวจ RT-PCR ผลการศึกษาแสดงตามตารางที่ 1 ดังต่อไปนี้

อายุของผู้ป่วยยืนยัน: จากตัวแปร X_1 ผลการคำนวณไม่พบนัยสำคัญทางสถิติใดๆ ที่แสดงว่าอายุของผู้ป่วยยืนยันมีความสัมพันธ์กับโอกาสการติดเชื้อและการแพร่ระบาดทั้งในช่วงที่ 1 ช่วงที่ 2 และช่วงที่ 3 ทั้งในกลุ่ม

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของมาตรการ ทั้ง 3 ช่วง

ตัวแปร	ก่อน quarantine				หลัง quarantine				หลัง quarantine ร่วมกับ lockdown			
	Asymptomatic		Case with condition		Asymptomatic		Case with condition		Asymptomatic		Case with condition	
	Reported coefficient	Marginal effect	Reported coefficient	Marginal effect	Reported coefficient	Marginal effect	Reported coefficient	Marginal effect	Reported coefficient	Marginal effect	Reported coefficient	Marginal effect
Constant	-2.1116*	-	-2.776**	-	-3.0706	-	-2.7653	-	-3.9774	-	-2.9420	-
	(0.0513)	-	(0.0000)	-	(0.0484)	-	(0.0000)	-	(0.0460)	-	(0.0005)	-
X1: อายุของผู้ป่วยยืนยัน	0.0242	0.0030	0.0054	0.0010	0.0158	0.0037	-0.0035	-0.0007	0.0200	0.0035	-0.0034	-0.0008
	(0.3355)	(0.3355)	(0.3921)	(0.3921)	(0.4393)	(0.4393)	(0.7253)	(0.7253)	(0.4222)	(0.4222)	(0.8113)	(0.8113)
X2: อัตราการติดเชื้อของ HRC ของผู้ป่วยยืนยันแต่ละราย	1.1771**	0.1446***	0.2301**	0.0421**	0.1554**	0.0362**	0.239**	0.0486**	0.1505	0.0263	0.2357	0.0528
	(0.0054)	(0.0054)	(0.0000)	(0.0000)	(0.0042)	(0.0042)	(0.0011)	(0.0011)	(0.2511)	(0.2511)	(0.1214)	(0.1214)
X3: อายุของ HRC	-0.0384*	-0.0047*	0.0081	0.0015	-0.0008	-0.0002	0.0147**	0.003**	-0.0119	-0.0021	0.0156	0.0035
	(0.0594)	(0.0594)	(0.1442)	(0.1442)	(0.9407)	(0.9407)	(0.0339)	(0.0339)	(0.5929)	(0.5929)	(0.1860)	(0.1860)
X4: จำนวนผู้ติดเชื้อที่ยืนยันว่าสัมผัสใกล้ชิด HRC	0.0882	0.0108	0.4031**	0.0738**	-0.0408	-0.0095	0.2263**	0.046**	0.3827	0.0669	0.2065	0.0462
	(0.7336)	(0.7336)	(0.0002)	(0.0002)	(0.8122)	(0.8122)	(0.0229)	(0.0229)	(0.1449)	(0.1449)	(0.2334)	(0.2334)
X5: การอาศัยอยู่ภายใต้ครัวเรือนเดียวกัน	1.0923**	0.2356**	1.1722**	0.3226**	3.7073***	0.9311**	1.3921**	0.384**	4.247**	0.9626**	2.447**	0.7405**
	(0.0468)	(0.0468)	(0.0000)	(0.0000)	(0.0002)	(0.0002)	(0.0000)	(0.0000)	(0.0020)	(0.0020)	(0.0000)	(0.0000)
X6: ความแตกต่างของเพศระหว่างผู้ติดเชื้อและ HRC	0.5815	0.0714	0.313**	0.0573**	-0.3688	-0.0858	-0.3439*	-0.0699*	-1.0277	-0.1796	-0.0421	-0.0094
	(0.1740)	(0.1740)	(0.0155)	(0.0155)	(0.3167)	(0.3167)	(0.0864)	(0.0864)	(0.2207)	(0.2207)	(0.9029)	(0.9029)
Number of observations	118		457		90		208		53		96	
Obs with Dep=0	101		380		66		164		39		73	
Obs with Dep=1	17		77		24		44		14		23	
R square	0.4200		0.2969		0.5308		0.3852		0.7325		0.5324	

หมายเหตุ ตัวเลขที่ไม่มีวงเล็บคือค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร และตัวเลขภายในวงเล็บคือ p-value

* ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 **ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผู้ป่วยแสดงอาการและไม่แสดงอาการ

อัตราการติดเชื้อของผู้สัมผัสเสี่ยงสูงของผู้ติดเชื้อแต่ละราย: จากตัวแปร X_2 ซึ่งหมายถึงสัดส่วนของจำนวนผู้สัมผัสเสี่ยงสูงที่ได้รับเชื้อต่อจำนวนผู้สัมผัสเสี่ยงสูงทั้งหมดของผู้ติดเชื้อแต่ละราย จากผลการศึกษาในครั้งนี้นพบว่าในช่วงแรกก่อนมีมาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในสถานที่ที่รัฐจัดหาให้อย่างเต็มรูปแบบ (ช่วงที่ 1) ผู้สัมผัสเสี่ยงสูงที่สัมผัสกับผู้ป่วยยืนยันแบบไม่มีอาการจะมีโอกาสถูกตรวจพบเชื้อไวรัสและกลายเป็นผู้ป่วยยืนยัน

เพิ่มขึ้น 0.14 หน่วย หากผู้ป่วยยืนยันมีอัตราการติดเชื้อของผู้สัมผัสเสี่ยงสูงเพิ่มขึ้น 1 ระดับโอกาสดังกล่าวลดลงเหลือประมาณ 0.036 ในช่วงที่ 2 หลังจากมีมาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในสถานที่ที่รัฐจัดหาให้อย่างเต็มรูปแบบสำหรับผู้สัมผัสเสี่ยงสูงที่สัมผัสกับผู้ป่วยยืนยันที่มีอาการจะมีโอกาสถูกตรวจพบเชื้อไวรัสกลายเป็นผู้ป่วยยืนยันไม่แตกต่างกันมากในช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2 (0.042-0.046 หน่วยตามลำดับ) และไม่พบความแตกต่างทางนัยสำคัญทางสถิติใดๆ ในช่วงที่ 3 หลังจากใช้มาตรการ

ประสิทธิผลของมาตรการควบคุมโรคต่อความเสี่ยงในการติดเชื้อ SAR-CoV-2 ของผู้สัมผัสเสี่ยงสูง: กรณีศึกษาจังหวัดภูเก็ต

กักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงใน local quarantine ที่ดำเนินการควบคู่กับมาตรการปิดตำบล

อายุของผู้สัมผัสเสี่ยงสูง: จากตัวแปร X_3 พบนัยสำคัญทางสถิติเพียงในช่วงที่ 2 หลังมีมาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในสถานที่ที่รัฐจัดหาให้ของกลุ่มผู้สัมผัสเสี่ยงสูงที่สัมผัสกับผู้ป่วยยืนยันแบบมีอาการจะมีโอกาสติดเชื้อเพิ่มขึ้น 0.003 หากผู้สัมผัสเสี่ยงสูงมีอายุมากขึ้น 1 ปี

จำนวนผู้ติดเชื้อที่ยืนยันว่าสัมผัสใกล้ชิดกับผู้สัมผัสเสี่ยงสูง: ตัวแปร X_4 อธิบายถึงจำนวนผู้ป่วยยืนยันที่ผู้สัมผัสเสี่ยงสูง ไปสัมผัสมากับโอกาสได้รับเชื้อไวรัสของผู้สัมผัสเสี่ยงสูง การศึกษานี้พบเพียงนัยสำคัญทางสถิติของกลุ่มผู้สัมผัสเสี่ยงสูงที่สัมผัสกับผู้ป่วยมีอาการเท่านั้น กล่าวคือ หากผู้สัมผัสเสี่ยงสูงไปสัมผัสผู้ป่วยยืนยันมาในจำนวนที่เท่ากัน ในช่วงที่ 1 ก่อนมาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในสถานที่ที่รัฐจัดหาให้ผู้สัมผัสเสี่ยงสูงมีโอกาสได้รับเชื้อมากกว่าช่วงที่ 2 (ช่วงที่ 1 = 0.07, ช่วงที่ 2 = 0.04) และไม่พบความแตกต่างทางนัยสำคัญทางสถิติใดๆ ในช่วงที่ 3 หลังจากมีการใช้มาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงใน local quarantine ที่ดำเนินการควบคู่กับมาตรการปิดตำบล

การอาศัยอยู่ภายใต้ครัวเรือนเดียวกัน: ตัวแปร X_5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างโอกาสการติดเชื้อกับการอยู่อาศัยภายในครัวเรือนเดียวกัน ในการวิจัยครั้งนี้ยังพบอีกว่าหากยิ่งเพิ่มความเข้มข้นของมาตรการ ยิ่งทำให้การแพร่

ระบาดในครัวเรือนมีความรุนแรงมากขึ้น ทั้งในกลุ่มผู้สัมผัสเสี่ยงสูงที่สัมผัสผู้ป่วยยืนยันแบบมีอาการและไม่มีอาการ โดยช่วงที่ 1 ก่อนดำเนินการมาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในสถานที่ที่รัฐจัดหาให้ โอกาสติดเชื้อของผู้ที่อยู่ในอาศัยในบ้านเดียวกันอยู่ที่ 0.24 (ไม่มีอาการ) - 0.32 (มีอาการ) และเพิ่มขึ้นเป็น 0.38 (เมื่อสัมผัสผู้ป่วยมีอาการ) - 0.93 (เมื่อสัมผัสผู้ป่วยไม่มีอาการ) ในช่วงที่ 2 หลังใช้มาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในสถานที่ที่รัฐจัดหาให้และรุนแรงมากขึ้นในช่วงที่ 3 หลังจากใช้มาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงใน local quarantine ที่ดำเนินการควบคู่กับมาตรการปิดตำบล โดยโอกาสติดเชื้อเพิ่มขึ้นเป็น 0.74 (เมื่อสัมผัสผู้ป่วยมีอาการ) - 0.96 (เมื่อสัมผัสผู้ป่วยไม่มีอาการ)

ความแตกต่างของเพศระหว่างผู้ติดเชื้อและผู้สัมผัสเสี่ยงสูง: ตัวแปร X_6 แสดงให้เห็นว่าช่วงที่ 1 ก่อนดำเนินการมาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในสถานที่ที่รัฐจัดหาให้ หากผู้ป่วยยืนยันและผู้สัมผัสเสี่ยงสูง มีเพศเดียวกันมีโอกาสที่จะได้รับเชื้อมากกว่าต่างเพศกัน 0.057 หน่วย แต่ไม่พบความสัมพันธ์นี้ในช่วงที่ 2 และช่วงที่ 3

ผลการศึกษาจากแบบจำลองโพรบิท สอดคล้องกับผลวิเคราะห์โอกาสการติดเชื้อในภาพรวมของแต่ละมาตรการแสดงตามตารางที่ 2 ซึ่งพบว่า ทั้ง 3 ช่วงระยะเวลาที่มีมาตรการแตกต่างกัน กล่าวคือ ช่วงก่อนมาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในสถานที่ที่รัฐจัดหาให้ ช่วงหลัง

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพและการทดสอบความแตกต่างของมาตรการ ทั้ง 3 ช่วง

ลักษณะอาการป่วย/มาตรการ	ช่วงที่ 1	ช่วงที่ 2	ช่วงที่ 3
	Before quarantine	After quarantine	After quarantine with lockdown
Asymptomatic	0.36997	0.18248	0.19098
Symptomatic	0.22145	0.16728	0.18861
ANOVA test			
Sum of Squares		26.085	
Mean Square		5.22	
F		52.43	
p-value		<0.001	

มาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในสถานที่ที่รัฐจัดหาให้ และช่วงมาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงใน local quarantine ที่ดำเนินการควบคู่กับมาตรการปิดตำบลทำให้มีโอกาสการแพร่ระบาดที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 99

โดยในกรณีผู้ป่วยยืนยันแบบไม่แสดงอาการ มาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในสถานที่ที่รัฐจัดหาให้ช่วยลดโอกาสที่ในการได้รับเชื้อจากร้อยละ 37 เหลือเพียงร้อยละ 18 แต่เมื่อเริ่มใช้มาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงใน local quarantine ที่ดำเนินการควบคู่กับมาตรการปิดตำบล โอกาสได้รับเชื้อเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 19 ส่วนในกรณีผู้ป่วยยืนยันแบบแสดงอาการ มาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในสถานที่ที่รัฐจัดหาให้ ช่วยลดโอกาสดังกล่าวจากร้อยละ 22 เหลือเพียงร้อยละ 17 แต่เมื่อเริ่มใช้มาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงใน local quarantine ที่ดำเนินการควบคู่กับมาตรการปิดตำบล โอกาสก็เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 19 เช่นเดียวกับกรณีผู้ป่วยยืนยันแบบไม่แสดงอาการ

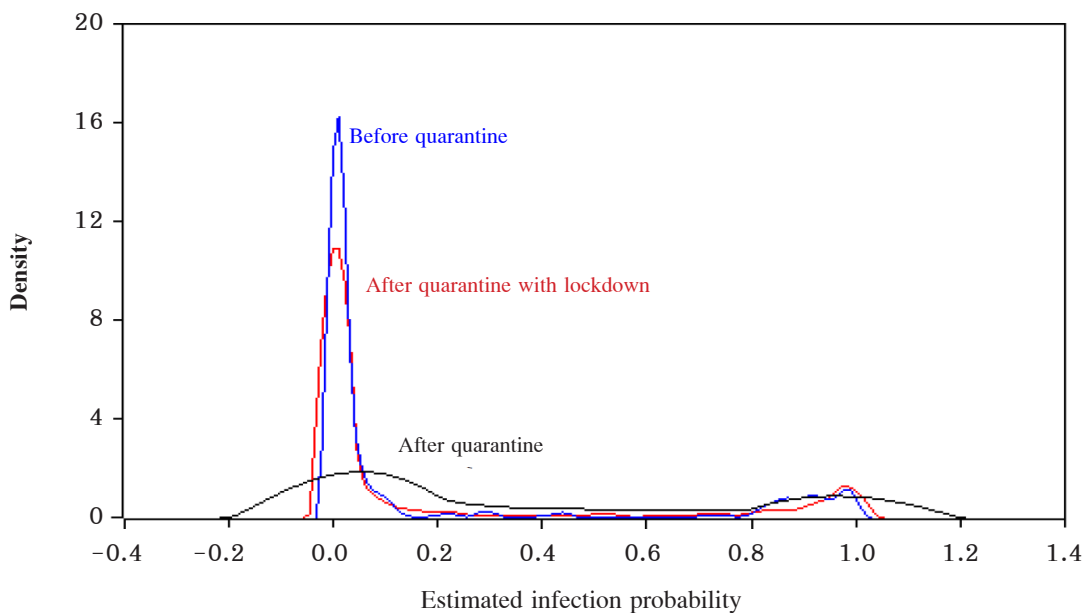
จากการใช้ Kernel Density มาประมาณการโอกาสในการแพร่กระจายเชื้อไวรัสแสดงตามภาพที่ 1 จะเห็นได้ว่าพื้นที่กราฟของช่วงที่ 1 ก่อนมาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในสถานที่ที่รัฐจัดหาให้ มากกว่าช่วงที่ 2 และช่วงที่ 3

และพื้นที่กราฟของช่วงที่ 3 หลังจากใช้มาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงใน local quarantine ที่ดำเนินการควบคู่กับมาตรการปิดตำบล มากกว่าช่วงที่ 2 หลังจากใช้มาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในสถานที่ที่รัฐจัดหาให้ เพียงอย่างเดียว แผนภาพนี้ชี้ชัดว่ามาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในสถานที่ที่รัฐจัดหาให้ เป็นมาตรการที่ช่วยลดความเสี่ยงการแพร่ระบาดในจังหวัดภูเก็ตได้ดีที่สุดในทางกลับกันการยกระดับความเข้มข้นของมาตรการโดยใช้การควบคุมพื้นที่หรือการปิดตำบล นอกจากไม่สามารถช่วยลดความเสี่ยงการแพร่ระบาดให้ดีขึ้นแล้ว ยังเพิ่มโอกาสการแพร่เชื้อในกลุ่มประชากรที่อาศัยอยู่ภายใต้หลังคาเรือนเดียวกันอีกด้วย

วิจารณ์

จากการศึกษาพบว่าเชื้อไวรัสเข้ามาในจังหวัดภูเก็ตโดยนักท่องเที่ยว และเริ่มระบาดสู่แรงงาน ประชากรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ พบการแพร่ระบาดมากที่สุดในตำบลป่าตอง อำเภอกะทู้ เนื่องจากเป็นสถานที่ท่องเที่ยวยอดนิยมของนักท่องเที่ยว เพื่อควบคุมการแพร่ระบาดไปสู่ตำบลอื่นๆ นอกจากมาตรการกักกันผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในสถานที่ที่รัฐจัดหาให้สำหรับผู้สัมผัสเสี่ยงสูงแล้ว มาตรการ

ภาพที่ 1 ประมาณการแพร่เชื้อของผู้ป่วยยืนยันแบบไม่แสดงอาการในแต่ละมาตรการ



จำกัดการเดินทางระหว่างตำบล (sub-district lockdown) ได้ถูกนำมาใช้เพื่อลดการเคลื่อนไหวของประชาชนในพื้นที่และยับยั้งการแพร่ระบาดระหว่างตำบลเนื่องจากร้อยละ 75 ของผู้ป่วยยืนยันพบในตำบลบางเทาและป่าตอง ตลอดช่วงการแพร่ระบาดมาตรการที่ต่างกันทำให้ผู้สัมผัสเสี่ยงสูงมีโอกาสติดเชื้อแตกต่างกันการกักกันผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในสถานที่ที่รัฐจัดหาให้เพื่อสังเกตอาการของกลุ่มผู้สัมผัสเสี่ยงสูง สามารถช่วยลดจำนวนผู้สัมผัสเสี่ยงสูงและทำให้อัตราการติดเชื้อไวรัสลดลงจากเดิมซึ่งไม่มีมาตรการดังกล่าว แต่ในช่วงที่ 2 หลังใช้มาตรการกักกันผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในสถานที่ที่รัฐจัดหาให้ อย่างเต็มรูปแบบ โอกาสติดเชื้อในกลุ่มผู้ที่อาศัยภายใต้หลังคาเรือนเดียวกันกับผู้ยืนยันยืนยันนั้นเพิ่มขึ้นกว่า 0.06 – 0.70 และทวีความรุนแรงยิ่งขึ้นในช่วงที่ 3 หลังประกาศใช้มาตรการกักกันผู้สัมผัสเสี่ยงสูงใน local quarantine ที่ดำเนินการควบคุมกับมาตรการปิดตำบล ผลการศึกษาในครั้งนี้ชี้ชัดว่ามาตรการกักกันผู้สัมผัสเสี่ยงสูงช่วยลดความรุนแรงของการระบาดในพื้นที่เฝ้าระวัง แต่หากจำเป็นต้องใช้มาตรการกักกันเพื่อสังเกตอาการ ณ ที่พักอาศัย (self-quarantine at home) จะต้องเพิ่มระเบียบและความเข้มงวดเพื่อลดโอกาสการติดเชื้อภายในครัวเรือนเนื่องจากการศึกษาพบว่า การอยู่อาศัยในครัวเรือนเดียวกันกับผู้ติดเชื้อเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่สำคัญต่อการแพร่กระจายเชื้อ การศึกษาในประเทศจีน โดย Jing QL, et al⁽¹³⁾ และ Li W, et al⁽¹⁴⁾ พบว่า การกระจายของเชื้อไวรัสพบมากขึ้นในลักษณะของการติดต่อกับภายในครอบครัว ในลักษณะคล้ายกัน การศึกษาของ Chen N, et al⁽¹⁵⁾ และ Cauchemez S, et al⁽¹⁶⁾ จากการระบาดโดยเชื้อไวรัสที่ผ่านมาพบว่าไวรัสสามารถแพร่กระจายระหว่างบุคคลที่อาศัยอยู่ในครัวเรือนเดียวกันได้ง่ายกว่าในบุคคลที่ไม่ได้อาศัยอยู่ในครัวเรือนเดียวกัน เพื่อให้มั่นใจได้ว่าผู้สัมผัสเสี่ยงสูงได้รับการเฝ้าระวังในการกักกันอย่างเข้มงวด ต้องนำผู้สัมผัสเสี่ยงสูงทั้งหมดเข้าสู่สถานกักกันสถานที่ที่รัฐจัดหาให้ เนื่องจากผู้สัมผัสเสี่ยงสูงทุกรายมีโอกาสเป็นผู้ยืนยันยืนยันและแพร่กระจายเชื้อไวรัสสู่สมาชิกใน

ครอบครัว สำหรับมาตรการจำกัดการเดินทางระหว่างตำบล การศึกษานี้ไม่พบหลักฐานยืนยันการลดลงของการแพร่ระบาดจากมาตรการดังกล่าว พบเพียงความเสี่ยงจากการติดเชื้อในครัวเรือนที่รุนแรงขึ้นหลังจากบังคับใช้มาตรการนี้

นอกจากนี้ในการศึกษาปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อ งานวิจัยในครั้งนี้พบว่าอายุของผู้ยืนยันยืนยันไม่มีอิทธิพลต่อการแพร่กระจายไวรัสในกลุ่มผู้สัมผัสเสี่ยงสูงซึ่งจากงานวิจัยที่ผ่านมาพบเพียงว่าอายุของผู้ยืนยันยืนยันเป็นตัวแปรที่ส่งผลต่อความรุนแรงของโรคเท่านั้น^(17,18) และยังไม่พบหลักฐานใด ๆ ที่ยืนยันว่าอายุของผู้ยืนยันยืนยันส่งผลต่อการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส

ลักษณะทางกายภาพของร่างกายยังตอบสนองต่อเชื้อไวรัสในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป องค์การอนามัยโลกจึงกำหนดให้เด็กเล็กและผู้สูงอายุเป็นกลุ่มเสี่ยงต่อเชื้อไวรัส⁽¹⁹⁾ กล่าวได้ว่าอายุที่แตกต่างกันตอบสนองต่อไวรัสในลักษณะที่แตกต่างกัน ถึงแม้ว่าจะยังไม่มีการวิจัยยืนยันว่าช่วงอายุใดมีโอกาสติดเชื้อหรือแพร่เชื้อได้มากที่สุด แต่ผลการศึกษาของ Monod M, et al⁽²⁰⁾ แสดงให้เห็นว่าช่วงอายุที่แตกต่างกันความเสี่ยงในการแพร่เชื้อที่แตกต่างกัน และอายุเป็นปัจจัยหนึ่งที่กำหนดอาการและความรุนแรงของไวรัสโคโรนา-19 ที่เกิดขึ้นกับผู้ป่วย แต่การศึกษาในครั้งนี้พบว่าอัตราการติดเชื้อของผู้สัมผัสเสี่ยงสูงของผู้ติดเชื้อแต่ละราย เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อโอกาสของการติดเชื้อที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาบังคับใช้มาตรการ สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าผู้สัมผัสเสี่ยงสูงที่สัมผัสผู้ป่วยยืนยันซึ่งมีค่าอัตราการติดเชื้อของผู้สัมผัสเสี่ยงสูง ของผู้ติดเชื้อแต่ละรายแตกต่างกันมีโอกาสที่จะได้รับเชื้อไวรัสที่แตกต่างกัน อาจจะสามารถกล่าวได้ว่าอัตราการติดเชื้อของผู้สัมผัสเสี่ยงสูงของผู้ยืนยันยืนยันมีผลต่อการแพร่กระจายเชื้อไวรัส⁽²¹⁾ สำหรับอายุของผู้สัมผัสเสี่ยงสูงเป็นอีกปัจจัยทำให้โอกาสในการติดเชื้อของประชากรในจังหวัดภูเก็ตมีความแตกต่างกันเป็นไปตามการศึกษาก่อนหน้านี้โดย National Center for Immunization and Respiratory Diseases ซึ่งระบุว่าผู้ใหญ่และคน

ชราโอกาสได้รับเชื้อมากกว่าด้วยทั้งเงื่อนไขด้านพฤติกรรม และภูมิคุ้มกันของร่างกาย⁽²²⁾ และการศึกษาที่ยังพบอีกว่าผู้สัมผัสเสี่ยงสูงซึ่งมีจำนวนผู้ป่วยที่ยืนยันว่าสัมผัสใกล้ชิดหลายรายอาจมีความเสี่ยงที่จะได้รับเชื้อมากยิ่งขึ้น⁽²³⁻²⁵⁾ อีกหนึ่งประเด็นที่น่าสนใจคือความสัมพันธ์ระหว่างโอกาสการติดเชื้อมีการอยู่อาศัยภายในครัวเรือนเดียวกัน ผลการศึกษาเป็นไปตามงานวิจัยที่ผ่านมา การอยู่อาศัยในครัวเรือนเดียวกันกับผู้ป่วยยืนยันเพิ่มโอกาสในการได้รับเชื้อไวรัส⁽¹³⁻¹⁵⁾ แต่การศึกษานี้มีผลการศึกษาที่ขัดแย้งกับการศึกษาที่ผ่านมาในปัจจุบันความแตกต่างของเพศระหว่างผู้ติดเชื้อและผู้สัมผัสเสี่ยงสูง กล่าวคือผู้สัมผัสเสี่ยงสูงมีเพศเดียวกันมีโอกาสที่จะได้รับเชื้อมากกว่า ส่วนการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกาที่พบว่าโอกาสการแพร่เชื้อในความสัมพันธ์แบบสามีและภรรยาสูงกว่า (ต่างเพศ) ความสัมพันธ์ในลักษณะอื่น ๆ⁽²⁶⁾ ความขัดแย้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากวัฒนธรรมการใช้ชีวิตที่ต่างกันของกลุ่มประชากรในการศึกษา

โรคติดเชื้อ COVID-19 เป็นโรคอุบัติใหม่ที่มีความท้าทาย มาตรการที่ใช้ในการยับยั้งการระบาดส่งผลต่อระบบสังคม เศรษฐกิจ เช่น มาตรการจำกัดการเดินทางระหว่างตำบลซึ่งสร้างผลกระทบทั้งทางเศรษฐกิจและทางสังคมในวงกว้าง สำหรับการระบาดระลอกแรกในพื้นที่จังหวัดภูเก็ตนั้น ทางผู้วิจัยพบว่ามาตรการกักตัวผู้สัมผัสเสี่ยงสูงอย่างเด็ดขาดในสถานที่กักกันที่รัฐจัดทำให้เป็นมาตรการสำคัญที่ควบคุมการระบาดในพื้นที่เนื่องจากสามารถลดโอกาสติดเชื้อมีการอยู่อาศัยในครัวเรือนซึ่งก่อให้เกิดการระบาดเป็นวงกว้างในแต่ละพื้นที่ หนึ่งทางผู้วิจัยไม่พบหลักฐานทางสถิติว่ามาตรการจำกัดการเดินทางระหว่างตำบล (sub-district lockdown) จะช่วยลดโอกาสในการติดเชื้อของผู้สัมผัสเสี่ยงสูง ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอาจจะต้องพิจารณาการใช้มาตรการจำกัดการเดินทางระหว่างตำบลหรือพื้นที่อย่างถี่ถ้วนก่อนบังคับใช้

เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. สถิติด้านการท่องเที่ยว ปี 2563 [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [สืบค้นเมื่อ 10 พ.ค. 2563]. แหล่งข้อมูล: https://www.mots.go.th/more_news_new.php?cid=592
2. สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดภูเก็ต. สถานการณ์ COVID-19 จังหวัดภูเก็ต [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [สืบค้นเมื่อ 9 พ.ค. 2563]. แหล่งข้อมูล: www.pkto.moph.go.th
3. สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย. ความปลอดภัย [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [สืบค้นเมื่อ 1 พ.ค. 2563]. แหล่งข้อมูล: <https://www.caat.or.th/>
4. Phuchareon C, Sangkaew N, Stosic K. The characteristics of COVID-19 transmission from case to high-risk contact, a statistical analysis from contact tracing data. *EClinicalMedicine*; 2020;27:1-11.
5. รัฐสภาแห่งประเทศไทย. สรุปมาตรการและการดำเนินงานของไทย ต่อสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Thailand Factsheet on Measures and Operations to Coronavirus Disease 2019 Outbreak) [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [สืบค้นเมื่อ 23 พ.ค. 2563]. แหล่งข้อมูล: https://www.parliament.go.th/ewtadmin/ewt/parliament_parcy/main.php?filename=sitemap_07EN
6. คณะกรรมการโรคติดต่อจังหวัดภูเก็ต. สำนักงานจังหวัดภูเก็ต. สถานการณ์โควิด-19 จังหวัดภูเก็ต [อินเทอร์เน็ต]. 2564 [สืบค้นเมื่อ 3 ม.ค. 2564]. แหล่งข้อมูล: <https://www.phuket.go.th/webpk/contents.php?str=covid-19>
7. สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ. สถานการณ์โควิด-19 [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [สืบค้นเมื่อ 10 พ.ค. 2563]. แหล่งข้อมูล: <https://www.nhso.go.th/>
8. กรมควบคุมโรค. แนวทางการดำเนินงานคัดกรอง เฝ้าระวังและสอบสวนโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ฉบับ 15 พฤษภาคม 2563. นนทบุรี: กรมควบคุมโรค; 2563.
9. Albert JH, Chib S. Bayesian analysis of binary and polychotomous response data. *Journal of the American Statistical Association* 1993;88(422):669-97.

10. Amemiya T. Qualitative response models. *Annals of Economic and Social Measurement* 1975;4(3):363-72.
11. Phuket Provincial Office. Measures regarding funeral rites to aid in preventing the spread of the coronavirus disease 2019 in Phuket Province [Internet]. 2020 [cited 2020 Apr 5]. Available from: https://www.phuket.go.th/webpk/contents.php?str=announce_province
12. Rosenblatt M. Remarks on some nonparametric estimates of a density function. *Annals of Mathematical Statistics* 1956;27(3):823-37.
13. Jing QL, Liu MJ, Yuan J, Zhang ZB, Zhang AR, Dean NE, et al. Household secondary attack rate of COVID-19 and associated determinants. *Lancet Infect Dis* 2020;20(10):1141-50.
14. Li W, Zhang B, Lu J, Liu S, Chang Z, Cao P, et al. The characteristics of household transmission of COVID-19. *Clin Infect Dis* 2020;71(8):1943-6.
15. Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet* 2020;395(10223):507-13.
16. Cauchemez S, Donnelly CA, Reed C, Ghani AC, Fraser C, Kent CK, et al. Household transmission of 2009 pandemic influenza A (H1N1) virus in the United States. *N Engl J Med* 2009;361(27):2619-27.
17. Malmgren, Guo B, Kaplan HG. COVID-19 confirmed case incidence age shift to young persons age 0-19 and 20-39 years over time: Washington State, March - April 2020. *PLoS ONE* [Internet]. 2021 [cited 2020 Apr 20];16(3):e0243042. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243042>
18. National Center for Immunization and Respiratory Diseases. Risk for COVID-19 infection, hospitalization, and death by age group. [Internet]. 2020 [cited 2020 Apr 20]. Available from: [https://www.cdc.gov/coronavi-](https://www.cdc.gov/coronavi-rus/2019-ncov/covid-data/investigations-discovery/hospitalization-death-by-age.html)
19. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) endemic. [Internet]. 2020 [cited 2020 Feb 27]. Available from: https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019?gclid=Cj0KCQj-w0oCDBhCPARIsAII3C_HB0Z0EQZtVWYZ5HM-jZ66_nq9ES0_SbRJDNIbYcRZZk9rX45_QOTckaAiL-mEALw_wcB
20. Monod M, Blenkinsop A, Xi X, Hebert D, Bershan S, Tietze S, et al. Age groups that sustain resurging COVID-19 epidemics in the United States. *Science* 2021;371(6536):1-14.
21. Zimmer K. <https://www.the-scientist.com/>. Why R0 Is Problematic for Predicting COVID-19 Spread [Internet]. 2020 [cited 2020 Feb 25]. Available from: <https://www.the-scientist.com/features/why-r0-is-problematic-for-predicting-covid-19-spread-67690>
22. National Center for Immunization and Respiratory Diseases. Older adults at greater risk of requiring hospitalization or dying if diagnosed with COVID-19 [Internet]. 2021 [cited 2021 Apr 9]. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/need-extra-precautions/older-adults.html>
23. Mayo Clinic. COVID-19: who's at higher risk of serious symptoms? [Internet]. 2021 [cited 2021 Apr 10]. Available from: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/coronavirus/in-depth/coronavirus-who-is-at-risk/art-20483301>
24. NHS. Who is at high risk from coronavirus (clinically extremely vulnerable) [Internet]. 2021 [cited 2021 Apr 10]. Available from: <https://www.nhs.uk/conditions/coronavirus-covid-19/people-at-higher-risk/who-is-at-high-risk-from-coronavirus-clinically-extremely-vulnerable/>

25. Maragakis L. Coronavirus and COVID-19: who is at higher risk? [Internet]. 2021 [cited 2021 Apr 10]. Available from: <https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/coronavirus/coronavirus-and-covid19-who-is-at-higher-risk>
26. Edwards E. Family clusters: a common pattern for how the coronavirus spreads [Internet]. 2020 [cited 2020 Feb 22]. Available from: <https://www.nbcnews.com/health/health-news/family-clusters-common-pattern-how-coronavirus-spreads-n1150646>

Abstract: Effectiveness of Disease Control Measures on the Transmission Risk of SAR-Cov-2 among High-Risk Contacts: a Case Study in Phuket, Thailand

Tanit Sermkaew, M.D.*; Nichapat Sangkaew, M.B.A.**; Chayanon Phucharoen, Ph.D in Economics**

* Office of the Permanent Secretary Ministry of Public Health; ** Faculty of Hospitality and Tourism Prince of Songkla University, Thailand

Journal of Health Science 2021;30(4):668-78.

During the first wave of COVID-19 (April- May 2020), Phuket had the second-largest accumulated number of COVID-19 confirmed cases nationwide. Two major stringent disease control measures, including complete quarantine of all high-risk contact (HRCs) in stated provide facilities (LQ) and district lockdown, were implemented. This paper analyzes the effectiveness of those two policies by employing the Probit model to assess the infection probability of high-risk contact during policy implementation. The results indicated that a complete quarantine of all high-risk contacts in LQ significantly alleviated their infection probability as the household secondary attack rate among HRCs statistically diminished after this measure had been implemented. We found no evidence that the implementation of district lockdown could statistically reduce the infection probability of all HRCs in our samples. However, an increase in household transmission's coefficient among high-risk contact was found instead when this policy was annexed. Hence, the district lockdown policy should be implemented with full caution.

Keywords: COVID-19; SAR-CoV-2; disease prevention measures; high risk contacts