

จุดจบของโรคโควิด-๑๙: โรคประจำถิ่นหรือโรคประจำฤดูกาล

ยง ภู่วรรณ

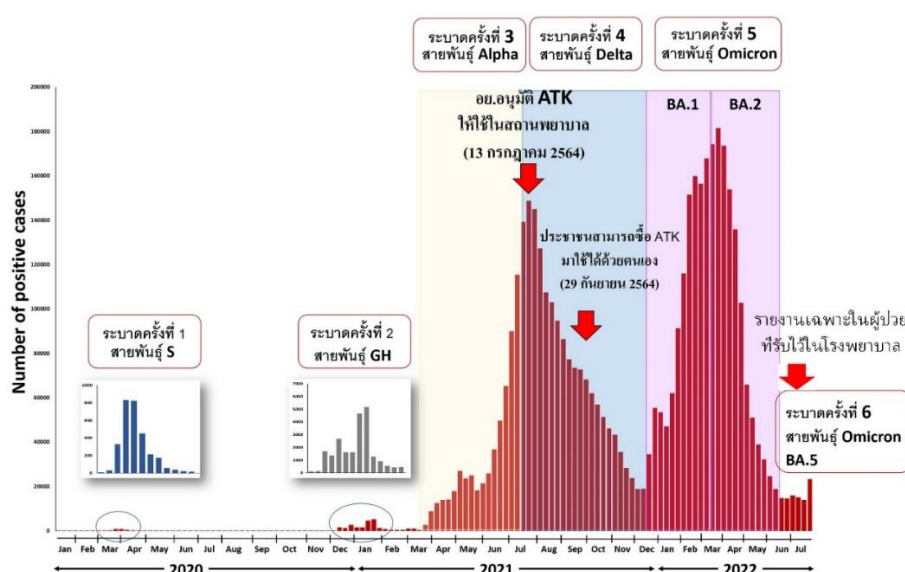
ราชบัณฑิต สาขาวิชากุมารเวชศาสตร์ ประเภทวิชาแพทยศาสตร์และทันตแพทยศาสตร์ สำนักวิทยาศาสตร์
ราชบัณฑิตยสภา, Yong.P@chula.ac.th

บทนำ

ในอดีตมีการระบาดใหญ่ของโรคอุบัติใหม่ในประเทศไทยเกิดขึ้นในทุก ๑๐๐ ปี ดังเช่นใน พ.ศ. ๒๕๖๓ สมัยรัชกาลที่ ๒ ได้เกิดการระบาดใหญ่ของอหิวาตกโรคซึ่งในสมัยนั้นเรียกว่า “โรคห่า” หรือที่เรียกกันว่า “หาลงปีมะโรง” มีผู้เสียชีวิตถึง ๓ หมื่นคน จากบันทึกของกรมพระยาดำรงราชานุภาพ (วิภา จิรภาไพศาล, ๒๕๖๔) อีก ๑๐๐ ปีต่อมา ใน พ.ศ. ๒๔๖๑ สมัยรัชกาลที่ ๖ เกิดการระบาดของไข้หวัดใหญ่สเปน จากบันทึกในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ ๓๖ หน้าที่ ๑๑๙๓-๑๒๐๒ ลงวัน ๒๗ กรกฎาคม ๒๔๖๒ (ราชกิจจานุเบกษา, ๒๔๖๒) มีผู้ป่วยทั้งสิ้น ๒,๓๑๗,๖๖๒ คน ผู้เสียชีวิตจากโรคดังกล่าวมีจำนวนถึง ๘๐,๒๒๓ คน คิดเป็นอัตราการป่วยตายร้อยละ ๓.๔๖ ในขณะนั้น ประเทศไทยมีประชากรทั้งสิ้น ๘,๔๗๙,๕๖๖ คน อัตราการเสียชีวิตอยู่ที่ร้อยละ ๑ ของประชากรทั้งหมด โรคดังกล่าวระบาดนานเป็นระยะเวลา ๑ ปี หลังจากนั้น ประเทศไทยก็มีโรคระบาดเกิดขึ้นเป็นครั้งคราว ดังที่เห็นได้จากการระบาดของไข้หวัดนก H5N1 (Centers for Disease Control and Prevention, 2004) โรคมือเท้าปาก (Puenpa et al., 2013) ไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ใหม่ ๒๐๐๙ (Prachayangprecha et al., 2011) ไข้ปวดข้อยุงลาย (Khongwichit et al., 2021) และมีการระบาดใหญ่มากในอีกประมาณ ๑๐๐ ปีต่อมา นับจาก พ.ศ. ๒๔๖๑ คือ การระบาดของโรคโควิด-๑๙ เริ่มต้น พ.ศ. ๒๕๖๓ โรคดังกล่าวอุบัติขึ้นครั้งแรกในประเทศจีน ที่เมืองอู่ฮั่น มณฑลหูเป่ย์ ในเดือนธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๒ (Page et al, 2021) การระบาดได้กระจายเป็นวงกว้าง ข้ามทวีปอย่างรวดเร็ว เป็นการระบาดไปทั่วโลก องค์การอนามัยโลกได้ประกาศเป็นโรคระบาดอย่างกว้างขวาง (pandemic) ในวันที่ ๑๑ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๓ (World Health Organization, 2020a)

โรคโควิด-๑๙ เข้าสู่ประเทศไทย พบผู้ป่วยรายแรกในต้นเดือนมกราคม พ.ศ. ๒๕๖๓ เป็นหญิงนักท่องเที่ยวชาวจีน (World Health Organization, 2020b) หลังจากนั้นได้เกิดการระบาดเป็นระลอก (waves) รวมทั้งสิ้นถึงปัจจุบันเป็น ๖ ระลอก (กรมควบคุมโรค, ๒๕๖๕) มีจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นมาโดยตลอด ดังที่แสดงในภาพที่ ๑ การระบาดในระลอกแรกเกิดขึ้นที่สนามมวยและสถานบันเทิงในกรุงเทพฯ ในเดือนมีนาคม ถึง เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๓ ขณะนั้นมีผู้ป่วยเป็นจำนวนหลักสิบต่อวัน ทางกระทรวงสาธารณสุขและผู้ดูแลควบคุมโรคได้พยายามหยุดยั้งการระบาด โดยปิดบ้านปิดเมือง งดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อการเว้นระยะห่าง งดโรงค้ายางมือและสุชนาพย์ เพื่อควบคุมโรค สามารถควบคุมได้เป็นอย่างดี และสามารถหยุดการระบาดของโรคได้ ต่อมา มีการระงับการเดินทางจากต่างประเทศ ผู้ที่จะเข้ามาจะต้องอยู่ในสถานที่ควบคุมกักกัน ตรวจสอบอาการเป็นระยะเวลา ๑๔ วัน เพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีโรค หรือเชื้อโควิด-๑๙ ที่จะเข้ามาแพร่กระจาย เราสามารถดูแลได้เป็นอย่างดี จึงเริ่มมีการผ่อนคลายเป็นระยะ ต่อมาในปลายปี ราวกลางเดือนธันวาคม

พ.ศ. ๒๕๖๓ เกิดการระบาดของโรคที่ตลาดกลางกุ้ง จังหวัดสมุทรสาคร โดยมีการติดเชื้อจากแรงงานต่างด้าว จึงเกิดการระบาดในระลอกที่ ๒ มีผู้ป่วยเพิ่มขึ้นเป็นหลักร้อยต่อวัน ได้มีความพยายามที่จะปิดล้อม (bubble and seal) โดยเฉพาะการระบาดในโรงงานต่าง ๆ ที่มีแรงงานต่างด้าว (Yorsaeng et al., 2022) การระบาดในระลอกที่ ๒ เกิดขึ้นจากการติดเชื้อสายพันธุ์แอลฟา (อังกฤษ) จากประเทศเพื่อนบ้านทางด้านทิศตะวันออก จนระบาดในสถานบันเทิงที่ชอยทองหล่อ กรุงเทพมหานคร ในเดือนมีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๔ มีผู้ป่วยเป็นหลักพันต่อวัน การระบาดยังไม่ทันจะลดลงมาก ก็เกิดการระบาดในระลอกที่ ๔ ในอีก ๒ เดือนต่อมา เริ่มจากแรงงานก่อสร้างต่างด้าวที่หลักสี่ กรุงเทพมหานคร ครั้งนี้เป็นสายพันธุ์เดลตา (อินเดีย) การระบาดสายพันธุ์นี้มีผู้ป่วยเป็นหลักหมื่นต่อวัน และระบาดอยู่นานหลายเดือน จนกระทั่งช่วงปีใหม่ พ.ศ. ๒๕๖๕ ได้มีการระบาดในระลอกที่ ๕ จากสายพันธุ์โอมิครอน โดยช่วงแรกเป็นสายพันธุ์ย่อย BA.1 ตามมาด้วยสายพันธุ์ BA.2 ที่ติดได้ง่ายกว่า (Puenpa et al., 2022) ผู้ป่วยมีจำนวนมากเกินกว่าจำนวนนับ การนับจึงนับเฉพาะผู้ป่วยยืนยันผลด้วย RT-PCR ไม่นับผลจาก ATK จนกระทั่งกลางเดือนมิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๕ เกิดการระบาดในระลอกที่ ๖ ครั้งนี้ยังคงเป็นสายพันธุ์โอมิครอนอย่างเดิม แต่สายพันธุ์ย่อยได้เปลี่ยนไปเป็น BA.5 ซึ่งติดต่อได้ง่ายกว่า ทำให้มียอดผู้ป่วยเป็นจำนวนมาก และยากแก่การรายงาน เพราะผู้ป่วยส่วนใหญ่มีอาการไม่มาก การระบาดแต่ละระลอกมีจำนวนผู้ป่วยต่อวันเพิ่มขึ้นโดยตลอด ในระยะแรกมีการรายงานผู้ป่วยอย่างเข้มข้นทุกวัน หลังจากที่มีการระบาดด้วยสายพันธุ์โอมิครอนที่ติดได้ง่ายและจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นจำนวนมาก จากข้อมูลของกระทรวงสาธารณสุข จนถึงปัจจุบัน (วันที่ ๒๔ กรกฎาคม ๒๕๖๕) มีผู้ป่วยหรือผู้ติดเชื้อทั้งสิ้น ๔,๕๗๕,๘๕๓ คน และมีผู้เสียชีวิตทั้งสิ้น ๓๑,๑๕๗ คน (กรมควบคุมโรค, ๒๕๖๕) อัตราการป่วยตายโดยรวมอยู่ที่ร้อยละ ๐.๖๘ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศทางตะวันตก ในยุโรปและอเมริกา จึงถือว่าต่ำอย่างมาก ด้วยมาตรการการป้องกัน ดูแล และรักษาของประเทศไทยทำได้เป็นอย่างดี ทำให้อัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยในประเทศไทยในแต่ละรอบลดลงมาโดยตลอด จนมาถึงปัจจุบันอัตราการเสียชีวิตต่อจำนวนผู้ติดเชื้อน่าจะน้อยกว่าร้อยละ ๐.๑ (กรมควบคุมโรค, ๒๕๖๕) หรือลดลงมาใกล้เคียงกับโรคไข้หวัดใหญ่



ภาพที่ ๑ แผนภาพแสดงการระบาดของโควิด-๑๙ ในประเทศไทย จากระลอกทั้งหมด ๖ ระลอก

โควิด-๑๙ ยากที่จะควบคุม

ผู้ที่ติดเชื้อไวรัสก่อโรคโควิด-๑๙ ส่วนใหญ่มีอาการน้อย เหมือนพีระมิด (pyramid) หรือภูเขาน้ำแข็ง โดยที่ฐานส่วนใหญ่จะเป็นผู้มีอาการไม่มาก ในการระบาดระยะแรกใน พ.ศ. ๒๕๖๓ ร้อยละ ๘๐ ของผู้ป่วยเป็นผู้มีอาการน้อยหรือเรียกว่าอยู่ที่ระดับสีเขียว ประมาณร้อยละ ๑๕ ที่มีอาการมากต้องได้รับการรักษาหรือที่เรียกว่าระดับสีเหลือง และมีส่วนน้อยประมาณร้อยละ ๓ ถึง ๕ ที่อยู่ในขั้นวิกฤต ต้องอยู่ในหอผู้ป่วยวิกฤต (ICU) ต่อมาใน พ.ศ. ๒๕๖๕ ผู้ป่วยสีเขียวยิ่งเพิ่มจำนวนมากขึ้น เป็นที่ทราบกันดีว่า โรคระบาดนั้นถ้าผู้ป่วยส่วนใหญมีอาการน้อย จะสามารถควบคุมการระบาดได้ยาก เพราะมีผู้ป่วยส่วนหนึ่งที่มีอาการน้อยและอาจไม่ทราบว่าตนเองติดเชื้อ สามารถเดินทางไปได้ไกล พร้อมทั้งจะแพร่เชื้อกระจายต่อไปได้อีก จึงทำให้ควบคุมโรคได้ยาก จะเห็นได้ชัดในระยะหลังว่า อาการยิ่งน้อยลง ยิ่งไม่ทราบว่าการติดเชื้อนั้นติดเชื้อมาจากผู้ใด จึงไม่ได้มีการตรวจสอบ timeline กันอีกต่อไป (กรมควบคุมโรค, ๒๕๖๕)

ความรุนแรงของโรคลดน้อยลง

นับตั้งแต่เริ่มมีการระบาดในประเทศจีนเป็นต้นมา ในระยะแรกมีผู้ป่วยปอดบวมเป็นจำนวนมาก ซึ่งต่อมาเสียชีวิตจากภาวะหายใจล้มเหลวร้อยละ ๓-๕ เมื่อระบาดเข้าสู่ทวีปยุโรป จะเห็นได้ชัดว่าในประเทศอิตาลี ระยะแรกมีอัตราการเสียชีวิตสูงถึงร้อยละ ๕-๑๐ หลังจากนั้นเมื่อมีการรับมือได้ดีขึ้น มีการดูแลในระบบสาธารณสุขดีขึ้น อัตราการเสียชีวิตเริ่มลดลง ความรุนแรงของโรคเริ่มลดลง มีปัจจัยที่เข้ามาเกี่ยวข้องหลายอย่าง

ปัจจัยทางด้านไวรัส ไวรัสมีการกลายพันธุ์โดยตลอด ในการกลายพันธุ์แต่ละครั้งมันจะหลบหลีกระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย และมีการกระจาย หรือติดต่อโรคได้ง่ายขึ้น ในขณะเดียวกันโรคก็ลดความรุนแรงลง เห็นได้ชัดในการกลายพันธุ์มาถึงสายพันธุ์โอมิครอน ความรุนแรงของโรคลดลงชัดเจนในทุกประเทศทั่วโลก แต่การติดต่อหรือแพร่กระจายของโรคเกิดได้ง่ายขึ้น ทำให้มีผู้ป่วยเป็นจำนวนมาก

การสร้างเสริมภูมิคุ้มกันด้วยวัคซีน หลังจากที่ได้พัฒนาวัคซีนมาใช้อย่างฉุกเฉิน และได้เริ่มนำมาใช้ตั้งแต่ปลาย พ.ศ. ๒๕๖๓ เป็นต้นมา ได้มีการระดมฉีดวัคซีนเป็นจำนวนมาก ทำให้ประชากรส่วนใหญ่มีภูมิคุ้มกันเกิดขึ้น ประกอบกับมีประชากรส่วนหนึ่งติดเชื้อมานานแล้ว ในการกระตุ้นภูมิคุ้มกันให้สูงขึ้น ระบบภูมิคุ้มกันที่ได้รับจากวัคซีนและการติดเชื้อจะช่วยลดความรุนแรงของโรค ถึงแม้ว่าจะไม่สามารถป้องกันการติดโรคได้อย่างสมบูรณ์ แนวโน้มความรุนแรงของโรคก็ได้ลดลงมาตลอด จนปัจจุบันนี้ ในประเทศไทย อัตราการเสียชีวิตน้อยกว่าร้อยละ ๐.๑ ของผู้ที่ติดเชื้อ และในอนาคตก็มีแนวโน้มที่จะลดลงอีก

แนวทางการดูแลรักษาที่ดีขึ้น เริ่มมียาด้านไวรัสที่เหมาะสมมาใช้มากขึ้น ในระยะแรกประเทศไทยไม่มียาที่ใช้รักษา แต่ได้หยิบยืมยาที่ใช้รักษาโรคอื่นมารักษาโรคโควิด-๑๙ เช่น ยารักษาไข้มาลาเรีย (chloroquine) ยารักษาไข้หวัดใหญ่ (favipiravir) ยารักษา HIV โดยอาศัยทฤษฎีวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และความน่าจะเป็น ไม่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ทางคลินิกมาสนับสนุน โดยเฉพาะการศึกษาวิจัยแบบเปรียบเทียบการใช้ยาจริงกับยาหลอก ทำนองเดียวกันได้มีการนำสมุนไพรจำนวนมากมาใช้กัน ไม่ว่าจะเป็นสมุนไพรไทยหรือจีน แต่ก็ยังไม่พบเหตุผลทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุน ในขณะนี้ องค์การอนามัยโลกแนะนำให้ใช้ยา

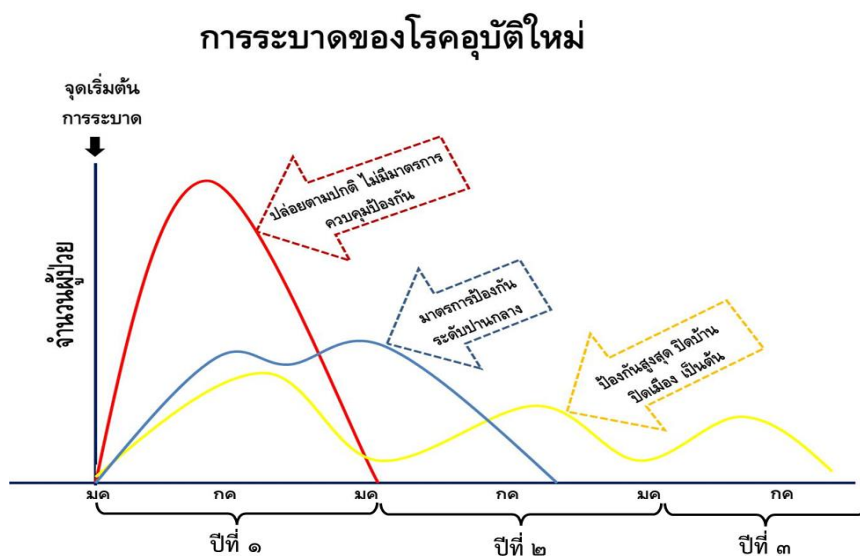
ด้านไวรัสที่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ยืนยัน ในการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบกลุ่มให้ยาจริงกับให้ยาหลอก ว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันและรักษา รวมทั้งลดปริมาณไวรัสในผู้ป่วยและลดระยะเวลาการป่วยใช้ คือ molnupiravir, nirmatrelvir/ritonavir และ remdesivir โดยจำเป็นต้องให้ยาภายใน ๕ วันหลังเริ่มมีอาการ ซึ่งจะลดเวลาการอยู่ในโรงพยาบาล และการเสียชีวิตลงได้ (World Health Organization, 2022) ยาทั้ง ๓ ชนิดนี้ปัจจุบันมีใช้อยู่ในประเทศไทย แต่จะใช้ในกลุ่มเสี่ยง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อลดความรุนแรงของกลุ่มเสี่ยงและอัตราการเสียชีวิต

การเปลี่ยนแปลงจากโรคระบาดร้ายแรงเข้าสู่โรคประจำถิ่นหรือโรคตามฤดูกาล

ในอดีตการระบาดของโรคติดต่อ โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับไวรัส จะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว และเมื่อประชากรส่วนใหญ่ได้ติดเชื้อไปแล้ว ก็จะมีภูมิคุ้มกันเกิดขึ้น เรียกว่า ภูมิคุ้มกันหมู่ (Herd immunity) โรคระบาดก็จะหยุดลง และหลังจากนั้นก็จะมีโรคในลักษณะโรคประจำถิ่นหรือตามฤดูกาลที่ไม่ได้เป็นการระบาดอย่างรุนแรง ยกตัวอย่างเช่น ไข้หวัดใหญ่ ในกรณีของไข้หวัดใหญ่สเปน (Influenza A H1N1) การระบาดเกิดขึ้นทั่วโลกอย่างรวดเร็ว และใช้เวลาในการระบาดเพียง ๑ ปี ประชากรส่วนใหญ่ก็ติดเชื้อไปเป็นจำนวนมาก หลังจากนั้นเมื่อเข้าสู่ปีที่ ๒ และ ๓ โรคนี้ก็ยังคงอยู่และเปลี่ยนไปเป็นไข้หวัดใหญ่ตามฤดูกาลตามมาเป็นระยะเวลายาวนาน เช่นเดียวกันกับไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ใหม่ 2009 (H1N1 ๒๐๐๙) ซึ่งระบาดอย่างมากใน ค.ศ. ๒๐๐๙ และหลังจากนั้นในปีต่อมาก็ยังพบโรคได้ค่อนข้างมาก ไข้หวัดใหญ่นี้ได้เปลี่ยนเป็นไข้หวัดใหญ่ A H1N1 ตามฤดูกาลจนถึงทุกวันนี้ก็ยังมีเชื้อไวรัสตัวนี้อยู่

มาตรการในการควบคุมโรคเมื่อมีการระบาดใหญ่ของโรค

โดยทั่วไปในสมัยก่อนการระบาดของโรคจะถูกปล่อยไปตามธรรมชาติ จึงมีการติดต่อในประชากรส่วนใหญ่ ทั้งโรครุนแรงและไม่รุนแรง การระบาดได้ใช้เวลาเพียงปีเดียวโรคก็สงบ เช่น ไข้หวัดใหญ่สเปน แต่มีผู้ป่วยจำนวนมาก ระบบสาธารณสุขจะรองรับไม่ได้ มีการสูญเสียจำนวนมาก



ภาพที่ ๒ ลักษณะการระบาดและมาตรการในการควบคุมป้องกัน

เมื่อมีมาตรการควบคุมดูแลป้องกันก็ลดจำนวนผู้ป่วยในระยะแรก แต่การระบาดของโรคได้ยืดเยื้อยาวนานออกไป และถ้ามีมาตรการสูงสุด ปิดบ้านปิดเมือง ทำทุกอย่าง ระยะเวลาการระบาดก็จะยาวไปอีก เกิดการระบาดเป็นระลอก (wave) ดังเช่นโควิด-๑๙ ระบาดในประเทศไทยขณะนี้ และจะเข้าสู่โรคประจำฤดูกาล

โรคโควิด-๑๙ ทำไมจึงระบาดยาวนาน

เมื่อระบาดครั้งแรก โควิด-๑๙ สามารถติดต่อดีง่าย เราได้ใช้มาตรการต่าง ๆ พยายามป้องกันไม่ให้เกิดการติดต่อ หรือให้มีการติดเชื่อน้อยที่สุด และรอวัคซีนที่จะมาสร้างภูมิคุ้มกันแทนการติดเชื้อ ต่อมาพบว่าไวรัสได้กลายพันธุ์ เกิดเป็นสายพันธุ์ใหม่ ทำให้ระบบภูมิคุ้มกันที่สร้างด้วยวัคซีนไม่สามารถป้องกันการติดเชื้อได้ จึงทำให้โรคเกิดการระบาดยืดเยื้อจนเข้าสู่ปีที่ ๓ เกิดสายพันธุ์ใหม่ที่หลบหลีกภูมิคุ้มกันของวัคซีน และโรคแพร่กระจายได้ง่ายขึ้น ทำให้ประชากรส่วนใหญ่ในขณะนี้มีความเสี่ยงที่จะติดเชื้อเพิ่มขึ้น แต่อาการของโรคลดความรุนแรงลง จากการที่มีภูมิคุ้มกันแล้ว ไวรัสเองก็มีความรุนแรงลดลง และเมื่อประชากรติดเชื้อมากเข้า ส่วนใหญ่ก็จะมีภูมิคุ้มกันแบบภูมิคุ้มกันที่สามารถป้องกันและลดความรุนแรงของโรคได้ดี อย่างไรก็ตาม ไวรัสตัวนี้ไม่ได้หมดไปจากโลกเรา เมื่อถึงฤดูกาลของโรคทางเดินหายใจ ก็จะมีการระบาดของโรคเพิ่มขึ้นตามฤดูกาล เช่น ในประเทศซีกโลกเหนือ จะพบการระบาดมากในช่วงฤดูหนาว คือ เดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม ในประเทศในซีกโลกใต้ก็จะพบการระบาดในฤดูหนาว ในเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคมของทุกปี สำหรับประเทศไทย ถึงแม้ว่าจะอยู่เหนือเส้นศูนย์สูตร หรือกล่าวว่าเป็นประเทศซีกโลกเหนือ แต่ด้วยสภาพดินฟ้าอากาศของประเทศไทยไม่มีฤดูหนาวที่ชัดเจน การระบาดของโรคทางเดินหายใจ จะพบมากในช่วงฤดูฝน ตั้งแต่เดือนมิถุนายนจนถึงเดือนกันยายน ซึ่งเป็นช่วงเดียวกันกับการระบาดของโรคทางเดินหายใจในประเทศทางซีกโลกใต้

ในอนาคตการระบาดของโรคโควิด-๑๙ จะเป็นไปตามฤดูกาล

ลักษณะของโรคโควิด-๑๙ ในอนาคตก็คงหนีไม่พ้นที่จะเป็นโรคทางเดินหายใจประจำฤดูกาล (ภาพที่ ๒) ซึ่งจะพบในช่วงฤดูฝน หรือช่วงเปิดเทอมแรกของโรงเรียน ทำให้มีการกระจายและเพิ่มจำนวนของผู้ติดเชื้อได้มาก ถ้ามีวัคซีนที่จำเป็นจะต้องฉีดประจำปี ฤดูกาลที่ใช้ในการฉีดวัคซีนก็ควรเป็นเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันก่อนที่จะเข้าสู่ฤดูฝน หรือช่วงที่มีการระบาดของโรคประจำฤดูกาล เราจะต้องอยู่กับโควิด-๑๙ ตลอดไป

บทสรุป

โควิด-๑๙ เป็นโรคอุบัติใหม่ที่ได้ระบาดในประเทศไทยนานกว่า ๒ ปี ๖ เดือน มีการระบาดเป็น ๖ ระลอก ตามสายพันธุ์ที่กลายพันธุ์ไป และมีจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นตลอดมาในแต่ละระลอก แต่ความรุนแรงของโรคได้ลดลง โรคมีความเสี่ยงที่จะเปลี่ยนเป็นโรคระบาดตามฤดูกาลต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. DDC OPENDATA Covid19 Thailand. [<https://covid19.ddc.moph.go.th>, เข้าถึงเมื่อวันที่ ๒๙ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๕]

- ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ ๓๖ หน้าที่ ๑๑๙๓-๑๒๐๒ ลงวัน ๒๗ กรกฎาคม ๒๕๖๒ [<http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2462/D/1193.PDF>, เข้าถึงเมื่อวันที่ ๒๙ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๕]
- วิภา จิรภาไพศาล โรครระบาดใหญ่ของสยาม อหิวา, ไช้ทรพิษ, กาฬโรค ช่วง ๔๒ ปี ป่วย ๑.๕ แสน ทั้งเจ้านาย, ชาวต่างชาติ, ชุมนาง. เผยแพร่ วันพุธที่ ๑ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๔ [https://www.silpa-mag.com/history/article_24493, เข้าถึงเมื่อวันที่ ๒๙ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๕]
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2004) Outbreaks of Avian Influenza A (H5N1) in Asia and Interim Recommendations for Evaluation and Reporting of Suspected Cases--United States. *MMWR Morb. Mortal. Wkly. Rep.* 53(5), 97-100. PMID: 14961001.
- Khongwichit, S., Chansaenroj, J., Thongmee, T., Benjamanukul, S., Wanlapakorn, N., Chirathaworn, C. and Poovorawan, Y. (2021) Large-scale Outbreak of Chikungunya Virus Infection in Thailand, 2018-2019. *PLoS. One.* 16(3), e0247314.
- Page, J., Hinshaw, D. and McKay, B. (2021) In Hunt for Covid-19 Origin, Patient Zero Points to Second Wuhan Market - The Man with the First Confirmed Infection of the New Coronavirus Told the WHO Team that His Parents had Shopped There. *The Wall Street Journal*. [<https://www.wsj.com/articles/in-hunt-for-covid-19-origin-patient-zero-points-to-second-wuhan-market-11614335404>, accessed on August 29, 2022]
- Prachayangprecha, S., Makkoch, J., Vuthitanachot, C., Vuthitanachot, V., Payungporn, S., Chieochansin, T., Theamboonlers, A. and Poovorawan, Y. (2012) Epidemiological and Serological Surveillance of Human Pandemic Influenza A Virus Infections during 2009-2010 in Thailand. *Jpn. J. Infect. Dis.* 64(5), 377-381.
- Puenpa, J., Chieochansin, T., Linsuwanon, P., Korkong, S., Thongkomplew, S., Vichaiwattana, P., Theamboonlers, A. and Poovorawan, Y. (2013) Hand, Foot and Mouth Disease Caused by Coxsackievirus A6, Thailand, 2012. *Emerg. Infect. Dis.* 19(4), 641-643.
- Puenpa, J., Rattanakomol, P., Saengdao, N., Chansaenroj, J., Yorsaeng, R., Suwannakarn, K., Thanasitthichai, S., Vongpunsawad, S. and Poovorawan, Y. (2022) Molecular Characterisation and Tracking of the Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2, Thailand, 2020-2022. *Res. Square*. [Preprint].
- Yorsaeng, R., Suntronwong, N., Thongpan, I., Chuchaona, W., Lestari, F.B., Pasittungkul, S., Puenpa, J., Atsawawaranunt, K., Sharma, C., Sudhinaset, N., Mungaomklang, A., Kitphati, R., Wanlapakorn, N. and Poovorawan, Y. (2022) The Impact of COVID-19 and Control Measures on Public Health in Thailand, 2020. *PeerJ.* 10, e12960.
- World Health Organization. (2020a) WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. [<https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19>, accessed on August 29, 2022]

World Health Organization. (2020b) Novel coronavirus – Thailand (ex-China). [<https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2020-DON234>, accessed on August 29, 2022]

World Health Organization. (2022) WHO recommends highly successful COVID-19 therapy and calls for wide geographical distribution and transparency from originator. [<https://www.who.int/news/item/22-04-2022-who-recommends-highly-successful-covid-19-therapy-and-calls-for-wide-geographical-distribution-and-transparency-from-originator>, accessed on August 29, 2022]